

КРАТКИЙ
КОНСПЕКТ
ЛЕКЦИЙ

Лекция № 1

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Вопросы:

1. Общее понятие «Биологической защиты животноводческих объектов».
2. Неспецифических профилактических противоэпизоотических мер.
3. Специфические ветеринарные мероприятия.
4. Медицинские мероприятия, проводимые с целью биологической защиты животноводческих объектов.
5. Система биологической защиты животноводческого объекта между частным и общественным секторами.

Биологической защиты животноводческих объектов как системы мероприятий, направленных на обеспечение эффективного использования биотехнологии, не допускающих при этом неблагоприятных экологических последствий и непосредственной угрозы здоровью людей. **Биологическая защита** (биозащита, биобезопасность) – обеспечение мер безопасности для снижения до минимума риска распространения патогенна (FAO). Понятие «биологическая защита» в современном животноводстве используется довольно часто. Встречается оно в нормативно-правовых актах национального законодательства в области ветеринарии и в официальных документах, регламентирующих ветеринарно-санитарные меры в Евразийском экономическом союзе. Однако единого официального толкования данного термина применительно к животноводческому объекту не существует.

В некоторых источниках меры биологической защиты сводятся к применению санитарной одежды и санитарной обуви, в других – к более объемным и разносторонним мерам. Одни авторы считают биологической защитой только неспецифические противоэпизоотические мероприятия, другие относят и специфическую профилактику. Это приводит к разночтению, что имеет значительное научное и практическое значение [1, 2].

В Республике Беларусь основное поголовье продуктивных животных содержится на крупных животноводческих комплексах (птицефабриках), представляющих собой специализированные сельскохозяйственные организации индустриального типа, функционирующие на базе современных технологий. Животноводческие объекты хоть и функционируют в режиме закрытого цикла, однако находятся в постоянном обмене внутренней микрофлоры с внешней.

На них периодически ввозят животных, корма, различное оборудование и материалы. Из них вывозят продукцию и отходы. Персонал животноводческих объектов ежедневно перемещается как внутри предприятий, так и за их пределами. Объекты могут посещать лица, не участвующие в производстве. Не всегда исключены случаи проникновения на их территорию бродячих животных, синантропных птиц, грызунов, насекомых и т. д. Перечисленные факторы повышают биологические риски, наличие которых обуславливает жизненную необходимость биологической защиты.

В связи с тем что вероятность заноса и распространения заразного агента чаще всего связана с хозяйственной деятельностью, большинство авторов характеризуют понятие «биологическая защита животноводческого объекта» как состояние защищенности животных и окружающей среды от опасностей, вызванных или вызываемых источником биолого-социальной чрезвычайной ситуации.

Обобщая отечественный и зарубежный опыт, под термином «биологическая защита животноводческого объекта» целесообразно понимать систему мероприятий, проводимых на животноводческих объектах и вне их, направленную на обеспечение эффективного использования биотехнологии, не допускающую при этом неблагоприятных экологических последствий и непосредственной угрозы здоровью людей, включающую: **организационные и неспецифические ветеринарно-санитарные мероприятия; специфические ветеринарные мероприятия; медицинские мероприятия** [3–5].

2. К организационным и неспецифическими ветеринарно-санитарным противозооотическим мероприятиям относятся: организация санитарно-защитных зон вокруг животноводческих ферм и комплексов, соблюдение санитарных и зооветеринарных разрывов; функциональное зонирование внутренней территории и ограждение ее от внешней; организация охраны объекта и дифференцированной системы допуска в производственную зону; обеспечение поточности технологического процесса и недопущение пересечения потоков; надлежащее функционирование ветеринарных и санитарных объектов; своевременное и качественное выполнение работ по санации окружающей среды (уборка, очистка, мойка, дезинфекция, дезинвазия, дезинсекция, дератизация; удаление и обеззараживание отходов, производственный ветеринарный контроль (состояния здоровья животных, ветеринарно-санитарного качества кормов, воды, воздуха, используемых сырья, материалов, готовой продукции); проведение инструктажей по выполнению требований личной гигие-

ны и т. д. Организационными противоэпизоотическими мероприятиями являются так- же меры ограничительного характера, например:

запрет работникам животноводческих объектов иметь в личных подсобных хозяйствах виды животных, которые содержатся на объектах;

запрет работникам посещать леса и охотиться на дичь, запрет ветеринарным специалистам, обслуживающим объекты, оказывать ветеринарные услуги населению и т. д.

При разработке неспецифических профилактических противоэпизоотических мер следует учитывать, что в контексте биологической защиты животноводческого объекта наиболее значимыми санитарными принципами содержания продуктивных животных являются: черно-белые линии (соблюдение границы между внешней территорией, производственной и другими функциональными зонами животноводческого объекта, в том числе дезбарьерной границы на въезде/выезде, в санпропускнике, погрузочной рампе, в санитарно-убойном пункте, на границах производственных участков; наименьший контакт (между животными различных производственных групп, наружным и внутренним транспортом, между обслуживающим персоналом разных функциональных зон, производственных секторов, участков, между животными и различными внешними потенциальными факторами передачи заразного начала: посторонними лицами, бродячими животными, птицами и др. (запрет на посещения и ограничение допуска, функционирование системы отпугивания птицы и т. д.); недопущение пересечения потоков (маршрутов движения животных различных производственных групп, продукции, кормов, воды, навоза, отходов; недопущение обратного возвращения животных в производственную зону комплекса по выращиванию и откорму, в случае если они покидали указанную зону; недопущение саморемонта стада (возвращение животных из групп откорма в группы воспроизводства), недопущение рециркуляции воздуха в животноводческих помещениях и т. д.); единые производственные группы животных.

Группы животных должны формироваться из благополучных в эпизоотическом отношении хозяйств по принципу условных аналогов, с учетом массы, возраста, пола. Все животные производственной группы должны быть подвергнуты установленному комплексу специфических ветеринарных обработок (если вакцинированы, то все; если обработаны против паразитов, то тоже все и т. д.). карантинирования поступающих животных (не менее 30 дней); изоляция больных животных (в отдельных помещениях, санитарных секциях, станках); все свободно – все занято. После окончания технологического цикла жи-

вотноводческие помещения должны быть полностью освобождены от животных, очищены, продезинфицированы и высушены. Последующий технологический цикл должен начинаться после санитарного перерыва единовременным заполнением помещения животными. Санитарный перерыв – минимальный срок между производственными циклами, необходимый для обеззараживания помещений «временем». Например, в профилакториях для телят санитарный перерыв должен составлять не менее 5 дней, в секционных помещениях молодняка крупного рогатого скота периода дорастивания – 5 дней; периода откорма – 3 дня, в свиарниках и овчарнях – 3 дня, в птичниках (в зависимости от принятой технологии) – от 9 до 14 дней и т. д.

3. Специфические ветеринарные мероприятия – диагностические исследования, иммунизации и противопаразитарные обработки против конкретных заразных болезней животных. К массово проводимым в животноводческих хозяйствах республики диагностическим исследованиям относятся: аллергическое исследование (маллеинизация) лошадей на сап – 1 раз в год (март-апрель); аллергическое исследование на туберкулез коров и нетелей общественного стада из хозяйства, официально признанного благополучным по туберкулезу. Молодняк исследуют с шестинедельного возраста, коров и нетелей, находящихся в личном пользовании населения, – один раз в год перед выгоном на пастбище; 70 исследование на туберкулез аллергически взрослых свиноматок и хряков-производителей в племенных организациях – 1 раз в год (2-й квартал), в других организациях – в зависимости от эпизоотической ситуации; серологические исследования на бруцеллез быков-производителей в товарных хозяйствах – 1 раз в 2 года, быков-производителей в племенных предприятиях – 1 раз в год; коров – 1 раз в 3 года (1-й квартал) и молодняка крупного рогатого скота – с 4-месячного возраста; серологические исследования на лейкоз (ИФА, РИД) в стаде, официально признанном свободным от эпизоотического лейкоза коров, – один раз в 2 года, нетелей – перед переводом в основное стадо, быков-производителей – 1 раз в год; серологические исследования (РМА) на лептоспироз проводят у свиноматок, у которых регистрировались аборт и рождение нежизнеспособных поросят, с повторным исследованием через 7–10 дней. В ранее неблагополучных хозяйствах молодняк, свиноматок и хряков на лептоспироз исследуют 2 раза; копроскопические исследования коров и овец (при использовании пастбищ) на фасциолез (10–20 % голов от стада) проводят через 3 месяца после начала стойлового периода (ИФА); гельминтолярвоскопические исследования на диктиокаулез телят (при использовании пастбищ) прошлого года рождения проводят за 20 дней до начала выпаса (20–25 голов из стада). В дальнейшем телят текущего и прошлого

года рождения исследуют через 45–50 дней после выгона на пастбище, а затем через каждые 15 дней до конца пастбищного периода (при использовании пастбищ). Овец на диктиокаулез исследуют весной (в марте) во всех отарах, ягнят текущего года рождения – в июле-августе. Осенью при постановке на стойловое содержание исследуют скот всех возрастных групп; копроскопические исследования на аскариоз у свиноматок проводят за месяц до опороса, у хряков – два раза в год, у поросят – после отъема. Другие виды диагностических исследований проводят в зависимости от эпизоотической обстановки, при транспортировках, продажах и т. д. Лошадей, например, при продаже исследуют на инфекционную анемию; крупный рогатый скот – на лептоспироз, хламидиоз (в ранее неблагополучных по этим болезням хозяйствах) и т. д., иногда по требованию импортера перед продажами проводят исследования на эктопаразитарные и другие болезни. Массово проводимые вакцинации животных: коров и нетелей – против сибирской язвы в хозяйствах, имеющих стационарно неблагополучные пункты, а в самих стационарно неблагополучных пунктах – всех восприимчивых животных (кроме свиней) – 1 раз в год (осенью); стельных сухостойных коров – за 1,5–2 месяца до отела против сальмонеллеза и колибактериоза (с учетом циркулирующих серотипов и коли адгезивных штаммов, инаktivированными препаратами); стельных сухостойных коров – за 2 месяца до отела против пневмоэнтеритов вирусной этиологии (против инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной болезни телят – Комбовак). телят против сальмонеллеза – с 17-дневного возраста; телят против пастереллеза/маннхаймеоза – с 2-месячного возраста; телят против трихофитии – с (до) 1-месячного возраста; супоросных свиноматок против сальмонеллеза и колибактериоза – за 1,5–2 месяца до опороса (с учетом циркулирующих серотипов и коли-адгезивных штаммов – инаktivированными препаратами); поросят против сальмонеллеза – с 20-дневного возраста (живой аттенуированной пероральной вакциной или инаktivированным препаратом); против классической чумы свиней взрослое поголовье свиней – один раз в год, свиноматок – за 10–14 дней до осеменения, поросят – в 40–45- и 80–100-дневном возрасте; 71 против рожи взрослых свиней – два раза в год, поросят – с 2-месячного возраста; свиноматок против болезни Ауески – 1 раз в год; собак против бешенства – 1 раз в год. Для профилактики стрессовых явлений не следует совмещать вакцинацию животных, особенно свиней, с проведением других технологических операций (взвешиванием, переводом в другие помещения и т. д.). Вакцинацию нужно завершать за 10–15 дней до перевода их в другую производственную группу. Массово проводимые лечебно-профилактические обработки: против подкожного овода крупного рогатого скота с профилак-

ческой целью – с 15 сентября по 15 ноября, с лечебной – в марте и мае; против демодекоза крупного рогатого в неблагополучных хозяйствах – 1 раз в год (осен- не-зимний период); против телязиоза крупного рогатого скота – в летнее время; против эктопаразитов крупного рогатого скота – 1 раз в квартал; против балантидиоза/эймериоза поросят – перед отъемом. Массово проводимые дегельминтизации: обработки крупного рогатого скота и овец против фасциолеза – в декабре-январе; дегельминтизации свиноматок против аскариоза – за месяц до опороса, поросят – в 30-, 60- и 90-дневном возрасте. Другие виды вакцинаций и обработок определяются эпизоотической ситуацией.

4. Медицинские мероприятия, проводимые с целью биологической защиты животноводческих объектов, включают меры, касающиеся работников объектов. К ним относятся ежедневный контроль состояния здоровья персонала, ежегодная медицинская комиссия, включающая план обязательных медицинских мер, касающихся работников, относящихся к группе риска (флюорография и т. д.), оздоровление животноводов в профилакториях, санаториях, базах отдыха и т. д. Медицинские мероприятия позволяют профилактировать заболевания работников, в том числе болезнями, общими для человека и животных, и, как следствие, снижать риски распространения патогенов [6, 7].

5. Система биологической защиты животноводческого объекта предусматривает четкую коммуникацию между частным и общественным секторами и охватывает прилегающую к объекту территорию (зону), размер и санитарный режим которой определяется эпизоотической ситуацией. Она включает мониторинг эпизоотической обстановки, специфические ветеринарные мероприятия, ветеринарно-просветительную работу, ограничительные и иные меры, касающиеся населения: например, запрет на содержание в крестьянских (фермерских) хозяйствах определенных видов животных, депопуляцию (отстрел) дикого кабана в зоне свиноводческих комплексов, установление ветеринарного контроля на дорогах и т. д. Практическая реализация мер биологической защиты животноводческих объектов осуществляется в соответствии с планами профилактических противоэпизоотических мероприятий, утвержденными компетентными органами [7].

Разработка и организация мероприятий по биологической защите животноводческого объекта – процесс дорогостоящий и трудоемкий. Несмотря на то, что большинство противоэпизоотических мероприятий регламентировано законодательством, значительную роль в успешной их реализации играет элемент творчества, что требует достаточно высокого уровня квалификации кадров. Профилактические противоэпизоотические мероприятия должны разра-

батываться индивидуально для каждого животноводческого объекта на основе методики анализа рисков МЭБ с учетом реальных возможностей организации и, при необходимости, своевременно и надлежащим образом корректироваться. Ответственность за эту работу возлагается на главных ветеринарных врачей районов, руководителей и главных врачей животноводческих объектов.

1. Готовский, Д. Г. Ветеринарная санитария : учеб. пособие / Д. Г. Готовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 492 с.

2. Готовский, Д. Г. Курс лекций по ветеринарной санитарии. / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – Ч. 1. Общая ветеринарная санитария : учеб.-метод. пособие для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза». – 180 с.

3. Готовский, Д. Г. Дезинфекция на объектах ветеринарного надзора : учеб.-метод. пособие по дисциплине «Ветеринарная санитария» для студентов по специальности 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 88 с.

4. Готовский, Д. Г. Повышение сохранности молодняка путем применения аэрозольной дезинфекции. Интенсификация производства продуктов животноводства / Д. Г. Готовский, А. Ф. Железко, М. В. Базылев: материалы Международ. науч.-практ. конф., Жодино, 30–31 окт. 2002 г. – Минск, 2002. – С. 174.

5. Железко, А. Ф. Государственный ветеринарный надзор : учеб. пособие / А. Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 568 с.

6. Железко, А. Ф. Организация ветеринарной деятельности : учеб. пособие / А. Ф. Железко, Е. И. Солейко. – Минск : РИПО, 2018. – 326 с.

7. Железко, А. Ф. Организация и экономика ветеринарного дела : учеб. пособие / А. Ф. Железко, В. А. Лазовский; под ред. А. Ф. Железко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 373 с.

ЛЕКЦИЯ № 2

Тема: ОСНОВЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.

Вопросы:

1. Нормы технологического проектирования и зоогигиенические требования к системе содержания животных и птиц.
2. Гигиенические требования к размещению животноводческих объектов
3. Биологическая защита животноводческих предприятий.
4. Дезинфекция. Виды дезинфекции.

При содержании животных в помещениях, не соответствующих зоогигиеническим нормативам, снижаются их продуктивность и резистентность, возникают массовые заболевания, повышается расход кормов и др. Поэтому проектирование и строительство животноводческих объектов необходимо вести с соблюдением основных зоогигиенических и ветеринарно-санитарных норм и правил, а также норм технологического проектирования.

1. Нормы технологического проектирования и зоогигиенические требования к системе содержания животных и птиц.

Нормы технологического проектирования разрабатываются для каждой отрасли животноводства. Они регламентируют технологические и зоогигиенические требования к системе содержания животных и птиц, размерам и структуре стада, номенклатуре зданий и сооружений, к оборудованию, средствам механизации, параметрам микроклимата и т. д. Организация строительства животноводческих объектов.

Строительство в сельском хозяйстве осуществляется двумя способами: 1) подрядным; 2) хозяйственным. При подрядном монтажные и специальные работы выполняют подрядные организации — генеральный подрядчик. В организации строительства участвуют две стороны — заказчик и подрядчик. Заказчиками могут быть сельскохозяйственные предприятия, организации, учреждения, которые дают заказ на строительство. Подрядчик — это общестроительная или специализированная строительномонтажная организация выполняющая строительномонтажные работы.

Взаимоотношения между ними регламентируются договором, который определяет взаимные обязательства по выполнению плана строительства. Хозяйственный способ предусматривает выполнение строительства небольших объектов силами и средствами самого заказчика — сельскохозяйственного предприятия. Создается специальная строительная бригада - чаще под руководством главного инженера хозяйства. Стадии разработки проектов животноводческих объектов Строительство животноводческих ферм начинается с разработки заказчиком задания на проектирование — это основа для разработки проектно-сметной документации. В разработке этого документа участвуют главные специалисты хозяйства - заказчика. Главное — обеспечить пол-

ное удовлетворение физиологических потребностей животных с целью получения максимального выхода продукции. Перед разработкой задания на проектирование проводят расчеты целесообразности возведения предполагаемого объекта и готовится ТЭО — технико-экономическое обоснование. Зооветспециалист должен обладать достаточно полным знанием норм, правил, требований, технологии производства в животноводстве, должен осуществлять контроль над принятием решений, исправлять и отменять неправильные строительные-технические решения. Разработка проектов ведется проектными организациями на основе заключенных договоров. В договоре должны быть указаны сроки и стоимость проектных работ. Проект — это комплект технической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объекта. Проектирование ведется на единой основе, которую составляют ГОСТы, и нормы проектирования. Различают нормы технологического и строительного проектирования. Нормы технологического проектирования разработаны для каждой отрасли животноводства. 4 Они регламентируют ряд технологических и зоогигиенических требований к системе содержания животных и птицы, размерам и структуре стада, номенклатуре зданий и сооружений, составу помещений, их внутреннему оборудованию, средствам механизации, параметрам микроклимата, режиму работы и т.д. Нормы строительного проектирования входят в состав строительных норм и правил (СНиП) и регламентируют архитектурно-планировочные решения и конструктивные решения зданий, определяют область применения, параметры и методы расчета строительных конструкций. ГОСТы устанавливают технические характеристики и параметры строительных материалов и изделий. Привязку проекта к местным условиям строительства осуществляют с учетом климатических особенностей, рельефа, уровня залегающих грунтовых вод и т. д., глубины промерзания почвы, величины снежного покрова, скорости и направления ветра, температуры и влажности наружного воздуха и других природных данных. Проекты на строительство должны согласовываться с органами государственного надзора — госпожарнадзором, СЭС, государственной ветеринарной, экологической и другими службами. При отсутствии замечаний документы передают на экспертизу. Ветеринарные специалисты обязаны контролировать соблюдение всех норм и требований при строительстве объекта. Ошибки, допущенные при строительстве, очень сложно устранить в процессе эксплуатации объекта. При экспертизе необходимо обращать внимание на соблюдение гигиенических норм, охрану ферм от заноса инфекций, наличие ветеринарных и ветеринарно-санитарных объектов, очистных сооружений, оборудования для первичной обработки молока, обеспечения охраны природной среды и т. д. Особенно внимательно следует изучить теплозащитные свойства строительных материалов и соответствие их климатической зоне. Если проект не соответствует нормам и требованиям, специалисты вправе отклонить его или внести предложения по его усовершенствованию. При положительной оценке проект утверждается заказчиком и разработчиком договором подряда на строительство.

Контроль за ходом строительства возлагается обычно на главного инженера. Завершается строительство приемом в эксплуатацию готового объекта.

I этап — прием объекта рабочей комиссией, в которую входят представители заказчика, генеральный подрядчик, автор проекта, технические инспекторы и представители всех заинтересованных служб. Проверяют соответствие проекту, качество работ, составляют акт приемки.

II этап — прием государственной комиссией (из представителей тех же организаций). Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта государственной комиссией.

2. Типы проектов, их состав

Проекты могут быть индивидуальными, экспериментальными, повторно применяемыми и типовыми. Индивидуальные — для уникальных объектов (часто считаются экспериментальными). Наиболее удачные индивидуальные могут стать повторно применяемыми. Экспериментальные — если необходима проверка новых технических решений в производственных условиях (новые технологии содержания животных, системы механизации, строительные решения и т. д). Типовые разрабатываются для массового строительства одинаковых объектов, с 1994 г. — заменены типовыми проектными решениями. Объекты проектируют в одну или две стадии, проектирование в одну стадию предполагает использование типовых проектных решений для несложных объектов. Проектирование в две стадии выполняют для крупных и технически сложных предприятий. 5 На первой стадии разрабатывают технико-экономическое обоснование (ТЭО) с расчетом стоимости строительства, а на второй — рабочую документацию. Каждый проект состоит из пояснительной записки, технической и сметной документации. Пояснительная записка представляет собой текстовое описание проекта, в ней указывается область его применения, основные технико-экономические показатели, архитектурно-строительные и технологические решения, ветеринарно-санитарные и другие мероприятия. Техническая документация содержит архитектурно-строительные и технологические чертежи. Сначала разрабатывается генеральный план предприятия — схема размещения и планировки всех объектов на территории будущего животноводческого объекта, затем архитектурно-строительные чертежи (фасады зданий, планы и разрезы, технологические чертежи отдельных элементов зданий и внутреннего оборудования). Сметную документацию составляют для расчета общей стоимости строительства. При современных системах содержания животные большую часть своей жизни или постоянно находятся в помещениях. В этих условиях особо важное значение имеют животноводческие помещения, отвечающие всем гигиеническим требованиям. В таких помещениях создаются благоприятные условия для животных и обслуживающего персонала, обеспечиваются максимальные удобства в работе, внедряются средства механизации трудоемких процессов. В настоящее время еще не всегда проектирование и строительство животноводческих объектов соответствуют передовой технологии. Зачастую имеющиеся в

хозяйствах здания неэкономичны, неудобны и не отвечают гигиеническим требованиям ведения животноводства. Поэтому специалисты должны четко представлять все основные требования и принципы возведения животноводческих построек и осуществлять контроль за их строительством.

3. Гигиенические требования к размещению животноводческих объектов Важно как с экономической точки зрения, так и для охраны здоровья людей и животных и предупреждения загрязнения окружающей среды научно обоснованное размещение животноводческих комплексов или ферм. Оно складывается из двух моментов: 1) выбор района размещения предприятия; 2) выбор определенного участка для строительства в пределах уже намеченного района. Площадь участка определяют из расчета 100—120 м² на 1 корову на молочно-товарной ферме, на молочно-мясной — 140, на предприятиях по откорму крупного рогатого скота — 50, на свиноводческих фермах — 160 м², по откорму — 8—9, на овцеводческих — 15—20 на голову. При этом важно определить размеры будущего предприятия с учетом имеющейся земельной площади. На один гектар сельскохозяйственных угодий годовая плотность размещения животных должна составлять не более 4 голов крупного рогатого скота, 35 свиней или 15 мест для их откорма. Исходя из этого и определяют оптимальные размеры фермы или комплекса. При размещении предприятия принимается во внимание кормовая база, так как обеспеченность хозяйства собственными кормами может снять проблему поставки их из других районов — а это в 4 раза дороже, чем перевозка животных к месту потребления мяса. Следует учитывать и наличие необходимого количества питьевой воды и воды для технических целей. Решающее значение имеет обеспеченность животноводческого объекта электроэнергией — для работы вентиляции, кормораздачи, доильной установки и другого технологического оборудования. Учитывают также поступление и отвод или утилизацию сточных вод и навоза с данного предприятия. 6 Создавая крупный промышленный комплекс, необходимо предусмотреть возможность укомплектования его кадрами. При выборе территории под застройку необходимо обеспечить благополучие будущего хозяйства в эпизоотическом отношении. Нельзя размещать новое предприятие, если в радиусе 30 км от него есть хозяйства, неблагополучные в отношении хронических инфекционных заболеваний (туберкулез, бруцеллез, лейкоз). При выборе конкретного участка под застройку создается комиссия с обязательным участием должностных лиц ветеринарной службы. Не допускается строительство животноводческих объектов на месте бывших скотомогильников, кладбищ, навозохранилищ, кожсырьевых предприятий и животноводческих ферм (т. е. не должно быть опасности почвенной инфекции). Место для возведения животноводческой постройки выбирают в соответствии с планировкой населенного пункта. При этом должны соблюдаться следующие принципы: 1) участок должен находиться с подветренной стороны по отношению к жилому сектору хозяйства; 2) ниже его по рельефу, чтобы загрязненные поверхностные воды не стекали в сторону жилого массива и водозаборных со-

оружий; 3) участок для строительства должен быть ровным, открытым, с низким залеганием грунтовых вод (не менее 5 м). Размещение постройки на заболоченном или затопляемом паводковыми и дождевыми водами участке способствует отсыреванию стен, охлаждению полов и т. д.; 4) почва должна быть влаго- и воздухопроницаемой, теплоемкой и малотеплопроводной, негигроскопичной, с малой капиллярностью. Лучше подходят для строительства участки с песчаной и супесчаной почвой, чем с глинистой и т. д. Желательно не занимать под застройку участки с плодородной почвой; 5) должна соблюдаться санитарно-защитная зона — это расстояние от животноводческого объекта до жилых зданий. Ширина ее определяется согласно санитарным нормам в зависимости от типа и мощности предприятия. Она должна быть не менее 300 м, а для птицефабрик и крупных комплексов — 1—2 км. Эта зона служит для предохранения жилого района от вредных компонентов, которые поступают в окружающую среду с животноводческих предприятий, — пыль, микроорганизмы, неприятные запахи и др.; 6) при размещении животноводческих предприятий должны строго соблюдаться зооветеринарные разрывы — расстояние до других животноводческих ферм и расстояния до автомобильных и железных дорог. До автомагистрали республиканского значения — не менее 300 м, до дорог областного значения — 150 м, до дорог местного значения — не менее 50 м; 7) территория фермы или комплекса должна планироваться с учетом частей света и господствующих ветров в данной зоне. В северных и центральных районах помещения располагают длинной осью с севера на юг. Это обеспечивает равномерное освещение зданий и препятствует переохлаждению их в зимний период года. Господствующий ветер должен дуть в торец или угол здания. При этом предусматривается устройство тамбуров со стороны торцовых стен. В южных районах здания располагают длинной осью с запада на восток — поперек господствующих ветров — для лучшего проветривания и предохранения от перегревания солнечными лучами. Отклонения от рекомендуемой ориентации допускаются в пределах от 30 до 45°. Ветеринарно-санитарные требования Крупные фермы и комплексы должны быть предприятиями закрытого типа, т. е. на их территорию запрещен свободный доступ посторонних лиц, транспорта, бродячих животных. Поэтому эти предприятия должны быть огорожены забором высотой не менее 1,8 м и 7 полосой зеленых насаждений не менее 3—6 м. Допускается окружение территории глубоким рвом. Обслуживающий персонал должен входить на территорию комплекса только через ветсанпропускник. У входа на территорию и в каждое помещение комплекса или фермы должен устраиваться дезковрик по ширине двери — углубление, заполненное опилками, пропитанными дезинфицированным раствором для обработки обуви обслуживающего персонала. Въезд транспорта, обслуживающего данное предприятие, допускается только через дезбарьер — после обработки колес. Дезбарьер устраивается на всю ширину ворот, длина его — 10 - 12 м, глубина — до 35 см с пологим въездом и выездом. Деление территории фермы на зоны 1. Зона А — белая, или производственная, зона, где располагаются основные животноводческие здания. 2. Зона Б

— черная, или административно-хозяйственная, зона, где располагаются здания и сооружения административной службы хозяйства: контора, складские помещения и др. Между этими зонами размещают санпропускник, ветеринарные объекты (кроме изолятора). 3. Зона В — кормовая зона, в которой размещены площадки и помещения для хранения кормов. От других зон отделяется легким забором. 4. Зона хранения навоза. Размещают ее с подветренной стороны от животноводческих зданий на расстоянии не менее 60 м. На территории фермы устраиваются «чистые и грязные» дороги с твердым покрытием и подъездные пути к помещениям.

4. Гигиенические требования к размещению зданий на территории фермы.

Различают следующие типы планировки или застройки животноводческих ферм: 1. Павильонный, или линейный, тип застройки — когда здания располагаются параллельно на определенном расстоянии друг от друга. Этот тип застройки имеет ряд преимуществ: хорошее равномерное естественное освещение зданий, более эффективно осуществляется вентиляция и др. Такой тип строительства оправдал себя во всех климатических зонах. Недостаток — большая протяженность коммуникаций. 2. Блокированный тип застройки — получил широкое распространение при строительстве крупных комплексов. Отдельные здания соединяются между собой специальными галереями — в виде букв «П», «Н», в виде гребенки, лесенки и др. В галереях могут располагаться доильно-молочные залы, вспомогательные помещения и др. Этот тип застройки позволяет более экономно и компактно располагать помещения, сокращать протяженность коммуникаций. В блокированных зданиях, особенно в многоэтажных (вертикальная застройка) свинарниках, птичниках с высокой концентрацией различных половозрастных групп животных, нередко возникают массовые болезни. В таких помещениях невозможно соблюдение принципа «пусто—занято», трудно поддерживать надлежащий микроклимат, проводить полную очистку и дезинфекцию здания. Такие здания себя не оправдывают и строить их нецелесообразно. 3. Блокировка основных производственных помещений под одной крышей — моноблок- имеет ряд существенных недостатков относительно ветеринарно-санитарного благополучия и создания нормативного микроклимата. Исследования показали, что в помещениях моноблока относительная влажность воздуха выше нормы на 8—10 %, концентрация аммиака — в 2 раза, микробная загрязненность выше в 1,5 раза. Отмечается неравномерное естественное освещение, для обеспечения оптимального микроклимата необходимо увеличивать воздухообмен. Высокая концентрация поголовья при невозможности строгого выполнения ветеринарно-санитарных требований способствует 8 быстрому распространению массовых болезней, вызываемых условно-патогенной и патогенной микрофлорой. В результате снижается естественная резистентность и падает продуктивность животных. 4. Радиальное или крестообразное расположение зданий — широко распространено за рубежом. В центре располагают доильный зал, кормовые

постройки, а вокруг них — животноводческие помещения. Это обеспечивает уменьшение площади застройки, экономичную механизацию. Но при таком расположении зданий не всегда удается учесть рельеф местности, направление господствующих ветров и т. д. На сегодняшний день в отношении обеспечения нормативного микроклимата и ветеринарного благополучия в животноводческих помещениях более рационально использовать павильонный тип застройки. При застройке ферм и комплексов важное гигиеническое значение имеет соблюдение санитарных разрывов между отдельными зданиями. При павильонной застройке санитарный разрыв между помещениями должен быть не менее 25 м, при блокированном типе — не менее 60 м, так как серьезную опасность представляет рециркуляция загрязненного воздуха из здания в здание, особенно при искусственной вентиляции, когда до 37 % загрязненного воздуха поступает в стоящее рядом помещение, а это не исключает и переноса возбудителей инфекционных болезней. Важно озеленять территорию по периметру и между отдельными зданиями — посадки располагают на расстоянии 5 м от стен. Это снижает количество пыли в воздухе на 50—70 %, количество микроорганизмов — на 22—52 %, что объясняется не только механической задержкой, но и бактерицидным воздействием фитонцидов листвы на микробные клетки. Ошибки, допущенные при строительстве или проектировании животноводческих объектов, очень трудно устранить, поэтому в соответствии с Законом о ветеринарии ветеринарные специалисты обязаны осуществлять контроль за соблюдением зоогигиенических норм и ветеринарно-санитарных правил при строительстве и реконструкции животноводческих помещений. При строительстве ферм и комплексов ветеринарный специалист должен в первую очередь обратить внимание на ввод в действие ветеринарных объектов, очистных сооружений, дорог с твердым покрытием. Ветврач должен следить за правильной эксплуатацией животноводческой постройки — чтобы она использовалась по назначению, чтобы размещение животных соответствовало норме. Необходимо следить за исправным состоянием всего технологического оборудования и обеспечивать своевременный ремонт постройки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочиш, И.И. Зоогигиена. / И.И. Кочиш, Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова. Спб.: Лань, 2013. – ISBN 978-5-8114-0773-6
2. Чикалёв, А.И. Зоогигиена / Чикалёв А.И., Юлдашбаев Ю.А. М.: ГЭОТАР_Медиа, 2012. – ISBN 978-5-9704-2060-7
3. Ходанович, Б.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов / Б.В. Ходанович. Спб.: Лань, 2012. - ISBN: 978-5-8114-1254-9 б)
4. Найденский, М.С. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов / М.С. Найденский, А.Ф. Кузнецов. М.: Колос, 2007. - ISBN: 978-5-9532-0371-5

Лекция № 3

Тема лекции. ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ПОЧВЫ

Вопросы:

1. Биобезопасность почвы
2. Санитарно-микробиологический контроль безопасности почвы.
3. Проблема биологического загрязнения почвы
4. Цели и задачи санитарно-микробиологического исследования почвы
5. Принципы санитарно-микробиологической оценки почвы

Биобезопасность почвы подразумевает ее безвредность в эпидемическом и гигиеническом отношении для контактирующей с ней биоты, включая человека.

Каждый год 5 декабря мир отмечает Всемирный день почв для повышения осведомленности о нарастающих проблемах в области управления почвами и утраты биоразнообразия почв, а также с целью побудить правительства, сообщества и людей во всем мире взять на себя обязательства по улучшению состояния почв.

Установлено, что основными антропогенными источниками загрязнения почвы являются химические вещества, используемые или производимые в качестве побочных продуктов промышленной деятельности, бытовые, животноводческие и коммунальные отходы (включая сточные воды), агрохимикаты и нефтепродукты.

Химические вещества могут попадать в природу случайно, например, в результате разливов нефти или выщелачивания со свалок, а также намеренно, в результате использования удобрений и пестицидов, использования для орошения неочищенных сточных вод или попадания осадка сточных вод на землю.

Согласно выводам доклада, загрязнение почвы оказывает негативное влияние на продовольственную безопасность двумя способами: оно может снизить урожайность сельскохозяйственных культур из-за токсичных уровней загрязнителей, а сельскохозяйственные культуры, выращенные на загрязненных почвах, небезопасны для потребления животными и людьми. Авторы доклада призвали правительства помочь обратить вспять нанесенный ущерб и обратиться к более совершенным методам управления почвами для ограничения сельскохозяйственного загрязнения.

"Загрязнение почвы может привести к появлению новых вредителей и болезней, изменить баланс экосистем и стать причиной исчезновения хищников или конкурирующих видов, регулирующих их биомассу. Оно также способствует распространению устойчивых к противомикробным препаратам бактериям и генам, ограничивая способность человечества справляться с патогенами", - говорит Бенсада.

Кроме того, загрязнение со временем может привести к ухудшению качества почвы, что затрудняет выращивание сельскохозяйственных культур. В

настоящее время от деградации земель и почв страдают не менее 3,2 миллиарда человек - 40 процентов населения мира.

Загрязненная почва также является одной из основных причин деградации земель. "Почва играет ключевую роль в "Десятилетии ООН" благодаря своим экосистемным функциям, т.к. она влияет на регулирование водных ресурсов, переработку питательных веществ, производство продуктов питания, изменение климата и биоразнообразии наземных экосистем. Решение проблемы деградации почвы с помощью восстановительных методов имеет решающее значение для обеспечения продовольственной безопасности и благополучия будущих поколений".

Санитарно-микробиологический контроль безопасности почвы

Почвы - главный резервуар и биотоп санитарно-значимых микроорганизмов. В данной статье рассматриваются основные факторы заселения и выживания в почве ряда патогенных микроорганизмов - возбудителей опаснейших болезней человека и домашних животных. Также обсуждаются проблемы контроля биологического загрязнения почвы, официальные методы оценки ее санитарно-эпидемического состояния, биологической активности и антипатогенных свойств.

Экологическая ценность селитебных и сельскохозяйственных земель традиционно определяется характером эксплуатации и санитарным состоянием их почвы. Согласно "Методическим указаниям МУК" санитарное состояние различных угодий характеризуется "...совокупностью физико-химических и биологических свойств почвы, определяющих качество и степень ее безопасности в эпидемическом и гигиеническом отношении".

Биобезопасность почвы во многом зависит от изначально присущей ей самоочищающей способности. Именно поверхностный горизонт почвы (5-10-20 см) является не только основным локусом накопления болезнетворных бактерий, но и местообитанием их антагонистов - свободноживущих сапротрофных микроорганизмов, в том числе целлюлозолитиков, азотфиксаторов, аммонификаторов, нитрификаторов и проч. В 1 г почвы численность микроорганизмов может колебаться от сотен миллионов до нескольких миллиардов пропагул. Окультуривание почвы, как правило, приводит к увеличению в ней численности микроорганизмов.

Наиболее экологически значимыми биотопами для сапротрофных бактерий и грибов являются ризосфера (околорневая зона) и ризоплана (поверхность корня). Численность и разнообразие ризосферных микроорганизмов на порядки выше в сравнении с почвой корнеобитаемого горизонта. Почвообитающие микроорганизмы (геомикробионты) - основные консорбенты сложного микробиоценоза почвы. Он характеризуется антагонистическими и симбиотическими взаимоотношениями консорбентов как между собой, так и с иной биотой, включая растения. Аутохтонная (утилизирующая почвенный гумус) микрофлора здоровой природной почвы обладает мощным saniрующим действием в отношении большинства патогенных микроорганизмов. Од-

нако нерациональная, непродуманная хозяйственная деятельность часто приводит к нарушению функционирования почвенных микробиоценозов, снижению или даже полному подавлению процессов почвенного самоочищения. В эпидемиологическом плане такая кондуктивная почва становится опасным объектом для экосферы.

Биобезопасность почвы подразумевает ее безвредность в эпидемическом и гигиеническом отношении для контактирующей с ней биоты, включая человека. Биологическая безопасность почвы изначально зависит от присущей ей природной самоочищающей способности, определяемой совокупностью физико-химических, биохимических и супрессивных свойств; лишенная этой способности кондуктивная почва становится опасной для экосферы.

Проблема биологического загрязнения почвы

Радикально измененные человеком почвы (селитебных и отдельных сельскохозяйственных территорий) принимают на себя колоссальную нагрузку продуктов жизнедеятельности человека и домашних животных. Многие органические отходы производства, зачастую преднамеренно вносимые в почву в качестве местных удобрений (навоз, фекалии, сточные воды), при определенных условиях могут рассматриваться и как экотоксиканты. Отходы жизнедеятельности человека и домашней фауны индуцируют в почве резкое увеличение численности сапротрофных микроорганизмов. Следствием фекального загрязнения почвы является повышенная численность основных представителей микрофлоры кишечника теплокровных организмов. Обычно условно-патогенные представители нормальной кишечной микрофлоры и сопутствующие им патогенные микроорганизмы, изначально попав в почву, постепенно элиминируются из-за отсутствия необходимых пищевых ресурсов для размножения и/или выживания. Однако некоторые представители кишечной микрофлоры могут включаться в микробиоценозы почвы.

Болезнетворные микроорганизмы по срокам выживания в почве классифицируются на три группы:

а) постоянно обитающие - *Clostridium botulinum*, *Actinomyces* spp., возбудители микотоксикозов и подкожных микозов;

б) длительно обитающие - спорообразующие микроорганизмы *Bacillus anthracis*, *Clostridium* spp. и др.;

в) ограниченно сохраняющиеся - неспоровые бактерии *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Brucella*, *Francisella*, *Mycobacterium*, *Leptospira*, *Pseudomonas*.

Сроки выживания болезнетворных микроорганизмов зависят от их видового состава, типа почвы, ее гидротермического режима, pH, степени и природы загрязнения - органическое, микробное, химическое или иное.

Биологическое загрязнение - это составная часть органического загрязнения, обусловленная диссеминацией возбудителей инфекционных и неин-

фекционных болезней, а также вредными насекомыми и клещами, переносчиками возбудителей болезней человека, животных и растений.

В заселенных вредными организмами, в больных, инфицированных биологически загрязненных почвах присутствуют санитарно значимые микроорганизмы - патогенные и условно-патогенные (в отношении человека и теплокровных животных) бактерии, грибы и вирусы.

В сравнении с другими объектами окружающей среды инфицированная патогенами почва - это своеобразный рекордсмен по длительности сохранения некоторых жизнеспособных болезнетворных микроорганизмов - возбудителей опаснейших заболеваний человека и животных (табл.1). Главный источник обнаруживаемых в почве патогенов - отходы социумов и животноводства.

Поскольку заселение почвы болезнетворными микроорганизмами зачастую приводит к опаснейшим для человека последствиям, ее общероссийский санитарно-эпидемиологический контроль является важнейшей государственной функцией.

Документы, регулирующие санитарное состояние почвы

В ряде государственных природоохранных законов, других нормативных документах регламентированы требования к качеству почвы сельскохозяйственных угодий и населенных мест, показатели ее санитарно-эпидемиологической оценки, содержатся общие рекомендации по рациональному использованию и охране почвенного покрова.

Подобное обследование почвы на биобезопасность проводится в обязательном порядке при ведении сельскохозяйственной деятельности, а также при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов различного социального и производственного назначения.

Экологический мониторинг предусматривает комплексные исследования почвы, а именно ее токсикологическую, радиологическую, паразитологическую и микробиологическую экспертизы.

Основная задача микробиологической экспертизы - получение информации о заселении почвы биоагентами, как вредными, так и полезными для человека, домашних животных, культивируемых растений.

Подобные сведения крайне важны для прогнозирования, профилактики, предотвращения и минимизации негативных последствий, а также для планирования комплекса долгосрочных мероприятий по ремедиации (восстановлению, "излечиванию") нарушенной или больной почвы.

Микробное загрязнение почвы прямо или опосредовано (через воду, воздух, продукты питания) влияет на человека и условия его проживания. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы различных территорий изложены в ряде официальных документов. В них регламентированы допустимые уровни содержания условно-патогенных микроорганизмов в почвах различного назначения, а также методики (протоколы) определения рег-

ламентированных санитарных показателей. При загрязнении почвы возбудителями особо опасных инфекций ремедиационные мероприятия в каждом конкретном случае разрабатываются в соответствии с действующими нормативными документами и согласовываются с региональными органами и учреждениями Госсанэпиднадзора. Именно эти учреждения осуществляют категоризацию почвы по ее санитарному состоянию и обладают правом выдавать санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии почвы обследуемого земельного участка действующим санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН).

Общее содержание мероприятий по рекультивации и ремедиации почв селитебных территорий, угодий АПК, а также стандартный и расширенный перечни контролируемых биообъектов изложены в санитарных правилах.

Однако в 2007 г. из них было исключено не только требование к составлению "санитарно-эпидемиологического заключения на почву", но и само понятие, характеризующее этот уникальный, незаменимый элемент ландшафта. Термин "почва" безосновательно был заменен более широким определением "земельный участок". Согласно подобному подходу обследуемые угодья следовало оценивать без их дифференциации по плодородию и специфическим почвенно-агрохимическим характеристикам. Тем не менее, суть проблемы по санитарной охране и воспроизводству плодородия почв от этого не меняется: почва как неотъемлемый элемент любого ландшафта была и остается главным резервуаром и биотопом санитарно-значимых микроорганизмов. Поэтому нормативные документы по ее санитарной оценке актуальны и продолжают оставаться действующими.

Непрерывно выполняя уникальные социально-экономические и экологические функции, почва, тем не менее, сама нуждается в постоянной защите. Соблюдение санитарных нормативов применительно к почве - это, в конечном счете, обеспечение и сохранение благоприятной среды обитания социума, гарантия его экологического благополучия. В соответствии с Федеральным законом "Об охране окружающей среды" одной из важных задач нормирования в почве и других компонентах экосферы вредных биоагентов является регулирование их численности целенаправленными природоохранными и социально-экологическими мероприятиями.

Однако исторически сложилось так, что нормирование параметров биocenозов почвы (как важнейшего компонента агросферы) преимущественно фокусировалось на регулировании качества почвы сельскохозяйственных угодий. При этом решались две важные задачи: получение экологичной агропродукции и обеспечение биобезопасности землепользователей, непосредственно контактирующих с почвой.

Цели и задачи санитарно-микробиологического исследования почвы

Профилактика чрезвычайных ситуаций, создание условий для безопасного проживания населения и получения экологичной агропродукции определяют круг наиболее актуальных задач по оценке биобезопасности почвы. В

числе наиболее значимых для сельскохозяйственного производства назовем следующие:

1. Мониторинг состояния генеральных экологобиоценологических функций здоровой почвы, используемой в хозяйственной деятельности (гетеротрофная активность, трансформация азотсодержащих соединений, самоочищающая способность, поддержание биоразнообразия и др.).

2. Характеристика санитарного состояния почвы сельскохозяйственных угодий.

3. Оценка эффективности различных мероприятий по оздоровлению почвы (мелиоративных, реабилитационных, рекультивационных, ремедиационных и др.).

4. Систематическая оценка сроков выживания в почве патогенных микроорганизмов (в местах обеззараживания продуктов жизнедеятельности человека и домашней фауны, захоронений павших животных и т. п.).

5. Выявление источников и путей заражения населения (расследование эпидемических вспышек, установление источников первичного заражения, обоснование системы профилактических и противоэпидемических мероприятий).

Главная цель санитарно-микробиологического контроля почвы - это оценка состояния ее самоочищающей, антипатогенной способности, профилактика чрезвычайных ситуаций, создание условий для безопасного проживания населения и производства экологичной агропродукции.

Главная цель санитарно-микробиологического контроля почвы - это оценка состояния ее самоочищающей, антипатогенной способности, профилактика чрезвычайных ситуаций, создание условий для безопасного проживания населения и производства экологичной агропродукции.

Принципы санитарно-микробиологической оценки почвы

Санитарно-микробиологическое исследование почвы призвано определить, прежде всего, степень ее биологической опасности для жизни и здоровья человека.

Прямое обнаружение возбудителей инфекционных заболеваний в почве, других объектах экосферы является важной, но далеко не единственной составляющей санитарно-микробиологического исследования. Обнаружение патогенных микроорганизмов однозначно свидетельствует о санитарном неблагополучии исследуемого объекта, однако не обнаружение (это не синоним слова "отсутствие") не является достаточным и достоверным подтверждением эпидемической безопасности почвы.

Систематический надзор за санитарным состоянием почвенных объектов и надзор на этапах их эксплуатации, в основном, проводится косвенно, путем определения степени загрязнения исследуемого объекта выделениями

человека и животных. Логика косвенного микробного контроля почвы достаточно проста и заключается в следующем.

1. Основными источниками попадания возбудителей инфекционных заболеваний в почву являются больные люди или животные, или носители инфекции.

2. Основную массу микроорганизмов, в том числе и патогенных, человек и теплокровные животные выделяют в окружающую среду двумя путями: с испражнениями и со слизью из верхних дыхательных путей.

3. Соответственно, чем выше степень загрязнения почвы выделениями человека и животных, тем выше вероятность нахождения в ней патогенных микроорганизмов, и тем опаснее она в эпидемическом отношении.

При необходимости углубленной оценки санитарного состояния почвы и способности ее к самоочищению исследуются индикаторы биологической активности или интегральные санитарные показатели (СП) почвы. В их числе - общее микробное число (ОМЧ), численность клостридий, термофильных бактерий, грибов и актиномицетов, аммонификаторов, аэробных целлюлолитических микроорганизмов и др. Перечень оцениваемых СП определяется целями исследования, природой и интенсивностью микробного заселения почвы, характером землепользования. Кроме того, сравнительный анализ показателей позволяет также оценить давность загрязнения.

Так, для свежего фекального загрязнения характерны увеличение ОМЧ и количества жизнеспособных (недеформированных) яиц геогельминтов, уменьшение коли- и перфрингенс-титра (минимальные количества почвы, где определяются *E. coli* и *Clostridium perfringens*), обязательное превалирование в почве неспоробразующих форм бактерий. Напротив, превалирование спор сульфитредуцирующих клостридий - свидетельство ее давнего фекального загрязнения.

Микробиологический санитарный показатель (СП) - инструмент, позволяющий прямо или косвенно оценить степень заселения почвы патогенными и условно-патогенными микро- организмами, прогнозировать их опасность для здоровья человека и домашних животных; основой СП является "санитарно-показательный микроорганизм" (СПМ).

Санитарно-показательный микроорганизм

К санитарно-показательным микроорганизмам (СПМ) относят представителей облигатной микрофлоры организма человека и теплокровных животных, обитающих в их кишечнике или в дыхательных путях.

Для того чтобы микроорганизм мог рассматриваться как СПМ, он должен соответствовать ряду свойств:

1. Микроорганизм должен постоянно обитать в естественных полостях человека и животных и постоянно выделяться ими во внешнюю среду в количествах, относительно редко подвергающихся колебаниям.

2. Микроорганизм не должен размножаться во внешней среде (за исключением пищевых продуктов) или размножаться незначительно и короткое время; это одно из самых важных свойств СПМ.

3. Длительность сохранения жизнеспособности СПМ в почве должна быть не меньше или даже несколько превосходить по времени длительность выживания в ней патогенных микробов, выделяемых из организма теми же путями.

4. Устойчивость СПМ к естественным и искусственным воздействиям (применяемым, например, при обеззараживании различных объектов при водоподготовке) должна быть не ниже, а по возможности, несколько выше устойчивости соответствующих патогенных микроорганизмов.

5. У СПМ не должно быть почвенных аналогов-сапрофитов, сходство с которыми потребовало бы сложных или длительных по времени приемов дифференциальной диагностики.

6. Микроорганизм, находясь в почве, не должен сколько-нибудь значительно изменять свои биологические свойства.

7. Методы обнаружения микроорганизма в почве, его идентификации и количественного учета должны быть современными, простыми и общедоступными.

Самым первым микроорганизмом, предложенным в качестве СПМ, была *Escherichia coli* (кишечная палочка). Она до сих пор сохраняет ведущие позиции как показатель фекального загрязнения. В последующем список СПМ расширялся, в него были включены фекальные стрептококки (энтерококки), споры сульфитредуцирующих клостридий, протей, термофильные микроорганизмы, колифаги (вирусы бактерий) и ряд других.

Таким образом, обнаружение в почве СПМ (в качестве которых могут выступать и некоторые патогенные микроорганизмы) и установление их численности лежит в основе определения значения СП.

СПМ постоянно обитают в естественных полостях человека и теплокровных животных. Они непрерывно выделяются во внешнюю среду в количествах, относительно редко подверженных колебаниям. Присутствие СПМ в исследуемой почве однозначно свидетельствует о наличии в ней выделений человека и/или животных; численность СПМ прямо пропорциональна степени биогенного загрязнения почвы.

Что такое "санитарный показатель"?

Санитарный показатель (СП) - это параметр, отражающий наличие и количество конкретных СПМ в нормируемой пробе почвы, взятой с исследуемого земельного участка.

Поскольку невозможно исследовать всю почву на территории обследуемого объекта, анализу подвергают только ее представительную часть - пробную площадку. Это определенная часть участка, состояние которой по конкретному СП достаточно полно и достоверно отражает санитарное состояние всей его территории.

Согласно методическим рекомендациям пробная площадка должна располагаться на типичном для изучаемой территории месте: на площади 100 м² закладывается одна пробная площадка размером 25 м².

Если на обследуемом участке имеется несколько источников загрязнения, то пробные площадки выделяются вблизи каждого из них. Если обследуется значительная территория, то на каждые 100 га при спокойном рельефе местности для отбора проб почвы выделяют 6-7 участков площадью по 25 м².

Для бактериологического анализа с одной пробной площадки составляют 10 объединенных проб. Каждая объединенная проба комплектуется из трех точечных проб массой каждая от 200 до 250 г, отобранных послойно с глубины 0-5 и 5-20 см. Точечная проба - типичный материал, взятый из одного места горизонта (слоя) почвенного профиля.

Точечные пробы (образцы) отбирают согласно правилам, прописанным в соответствующих нормативно-методических документах применительно к конкретному почвенному объекту.

Если из-за высоких уровней микробного загрязнения исследуется количество пробы меньше нормируемого, результат все равно экстраполируется в пересчете на нормируемое количество (приводится к общему знаменателю). Бактериологические показатели (индексы, титры) выражают из расчета на 1 г, паразитологические - на 1 кг исследованного образца почвы.

Это необходимо для того, чтобы результаты учета структуры и численности микроорганизмов в разных образцах и объектах можно было корректно сравнивать между собой и с нормативными значениями. Подчеркнем, однако, что при определении СП, нормативом которого является отсутствие микроорганизмов в регламентированной массе почвы, исследованию подлежит количество пробы почвы не меньше нормируемого. При этом экстраполяция результатов с меньшей исследованной массы почвы на ее большее количество недопустима.

Санитарно-микробиологическая оценка эпидемической опасности почвы подразумевает определение совокупности СП, то есть определенных значений, подтверждающих соответствие либо несоответствие санитарного состояния почвы требованиям государственных нормативов; допустимые значения СП определены специальными нормативными документами.

Качественные и количественные санитарные показатели (СП)

Качественные СП отвечают на вопрос, присутствуют ли искомые (целевые) микроорганизмы в нормируемом образце (навеске) почвы или нет. Эти СП чаще всего используются при определении патогенных, потенциально патогенных и некоторых условно-патогенных микроорганизмов (сальмонелл, шигелл, листерий, синегнойной палочки и др.).

К качественным показателям санитарного состояния почвы разные источники относят "Патогенные бактерии, в т. ч. сальмонеллы" или "Патогенные энтеробактерии" и "Энтеровирусы".

Кроме того, в почве зон повышенного риска и санитарной охраны к категории качественных отнесены также паразитологические показатели. Так, присутствие в нормируемом объеме почвы цист кишечных патогенных простейших или жизнеспособных яиц гельминтов однозначно свидетельствует об эпидемиологическом неблагополучии исследуемого объекта. Качественный СП выражают и нормируют как отсутствие или наличие целевых микроорганизмов в нормируемой массе почвенной пробы.

Однако простая констатация наличия СПМ в почве все-таки не отражает степени ее загрязнения или динамики процессов самоочищения. Для этих целей служат количественные санитарные показатели.

Количественные СП - это регламентированное содержание целевых (искомых) СПМ в нормируемом количестве (навеске) пробы почвы. Иными словами, количественные СП отражают концентрацию СПМ в единице объема (массы) исследуемого объекта. Численность СПМ выражается в виде индекса СПМ - количества КОЕ (колониеобразующих единиц) или экземпляров микроорганизма на единицу нормируемой массы почвы (КОЕ/г, экз./кг).

Качественный СП характеризует содержание целевых микроорганизмов в нормируемой массе почвы по альтернативному принципу (отсутствие/наличие); количественный СП выражается в виде индекса СПМ - количества СПМ (КОЕ, экземпляров, спор и пр.) на единицу нормируемой массы почвы (КОЕ /г, экз./ кг, спор/г), либо титра СПМ - минимального количества почвы (г), в котором обнаруживается один искомый микроорганизм.

Группа санитарно-показательных микроорганизмов

Определение СП как наличия или численности СПМ в нормируемой массе пробы почвы не вполне корректное. Это объясняется тем, что в отечественной практике для упрощения и удешевления анализа СПМ до вида не идентифицируют. Чаще всего определяют группу близкородственных микроорганизмов, при этом ее основным, но не единственным представителем является искомый СПМ. Название определяемой группы чаще всего дает название и определяемому санитарному показателю. Это порождает определенную неразбериху, особенно в отношении кишечной палочки (*Escherichia coli*), которая входит сразу в несколько определяемых групп, не равноценных при санитарной оценке почвы (табл. 2).

В западных странах, в частности, ЕС за последние 10-20 лет произошел переход от определения групп СПМ (термотолерантные колиформные бактерии, фекальные стрептококки, споры сульфитредуцирующих клостридий) к видовому определению непосредственно самих СПМ (*Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens*).

Переход от определения СП как группы микроорганизмов к идентификации СПМ до вида делает оценку биобезопасности почвы, других экологических объектов более стандартизованной и достоверной, хотя и приводит к существенному удорожанию анализа.

В почве встречаются патогенные микроорганизмы, выделяемые во внешнюю среду больными животными или человеком (возбудители сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, столбняка, злокачественного отёка, туберкулёза, некробактериоза, бруцеллёза, туляремии, рожи свиней и др.). Почва, обсеменённая патогенными микроорганизмами, является одним из факторов передачи возбудителя инфекции среди животных.

Патогенная микрофлора встречается чаще в почвах земляных полов скотных дворов, загонов, баз, территорий вокруг них, мест прогона и мест погрузки и выгрузки животных на железнодорожном и водном транспорте, а также в местах захоронения трупов животных в землю.

Споры возбудители сибирской язвы сохраняются в почве десятками лет; споры эмфизематозного карбункула от 5 до 25 лет; туберкулёзная палочка до 15 мес.; бруцеллы до 190 дней; листерии до 5 мес.; возбудитель рожи свиней до 4,5 мес., на поверхности почвы – 3 – 5 г.; вирус ящура 7-146 дней. Сроки выживаемости других патогенных для животных микроорганизмов колеблются в тех же пределах, которые указаны в отношении вышеописанных неспорообразующих микроорганизмов.

Исходя из выше изложенного, эпизоотическая значимость почвы очевидна и необходимость обеззараживания ее имеет большое значение в проведении противоэпизоотических мероприятий.

Средства, методы и сроки обеззараживания почвы определяют с учётом опасности болезни, особенностей её возбудителя, места и времени обработки, объёма работ, предполагаемой глубины контаминации и других конкретных особенностей согласно требованиям инструкций по борьбе с той или иной болезнью.

1. При сибирской язве, эмкаре и других инфекционных болезнях, вызываемых особоустойчивыми во внешней среде спорообразующими микроорганизмами, почву на месте падежа (или убоя) животного немедленно после удаления трупа (туши) тщательно обжигают огнём для удаления растительности, орошают (из расчёта 10 л/м²) взвесью хлорной извести или раствором нейтрального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора. Для предотвращения растекания жидкости на плохо впитывающих влагу почвах место обработки окружают невысокой (5-10 см) насыпью, землю для которой берут за пределами обеззараживаемого участка, взвесь или раствор препарата наносят постепенно по мере впитывания в почву.

После полного впитывания влаги почву перекапывают на глубину не менее 25 см, тщательно перемешивая её (1:1) с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, или нейтральным гипохлоритом кальция. Затем почву увлажняют водой из расчета 5 л/м².

1.1. Для обеззараживания поверхностного слоя почвы (на глубину 3-4 см) применяют 10% ный горячий раствор натра едкого, 4%-ный раствор формальдегида, 5%-ный осветлённый раствор хлорной извести или нейтрального гипохлорита кальция. Расход раствора формальдегида составляет 5 л/м², остальных препаратов 10 л/м².

1.2. Почву старых сибирезвенных скотомогильников или отдельных захоронений saniруют бромистым метилом или смесью окиси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ). Вокруг участка подлежащего обеззараживанию, по периметру выкапывают канаву глубиной 40 см и шириной 20-25 см, куда закладывают края синтетической плёнки, покрывшей обеззараживаемый участок, и засыпают ее землей.

На участке до покрытия его плёнкой ставят ёмкость, куда через металлический штуцер, вмонтированный в стенку полотна, из баллона подают сжиженный газ. Баллон предварительно устанавливают на десятичных весах и по изменению массы его определяют заданную дозу жидкого газа. Конец поступления заданной дозы газа считают началом экспозиции обеззараживания. Обеззараживание осуществляется при температуре не ниже 5 °С и с влажностью в пределах 1 – 33 %.

Для обеззараживания почвы, обсеменённой спорами микробов сибирской язвы на глубину 40 см, необходимо расходовать жидкие препараты из расчёта: смеси ОКЭБМ – 1кг при экспозиции 5 сут. или 0,5 кг при экспозиции 10 сут. По истечению экспозиции плёночное покрытие снимают.

1.3. Грунт и строительный мусор после ремонта помещений, в которых содержались животные, больные сибирской язвой, эмкаротом или другими инфекционными болезнями, вызываемыми спорообразующей микрофлорой, увлажняют одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 1.1. Строительный мусор сжигают с соблюдением мер противопожарной безопасности, а собранный в ёмкость грунт тщательно перемешивают (3:1) с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, увлажняют водой и оставляют на 72 ч.

1.4. Углубления в полах, образовавшиеся после удаления загрязнённого грунта, орошают одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 1, из расчёта 2 л/м², засыпают свежей землей и уплотняют, после чего настилают новый пол.

1.5. Кирпич, бетон, штукатурку и прочие твердые отходы (кроме древесных материалов), образующиеся при ремонте помещений, увлажняют дезинфицирующим раствором (п. 1), собирают в непроницаемую для воды тару, заливают этим же раствором (4 части раствора на 1 часть материалов), выдерживают 72 ч., а доски и другие материалы из древесины, независимо от их хозяйственной ценности, сжигают.

2. Для дезинфекции почвы территории фермы при туберкулезе животных (птицы) применяют щелочной раствор формальдегида, содержащий 3% формальдегида и 3% натра едкого, 4%-ный раствор формальдегида или дуст тиазона.

Норма расхода растворов при обеззараживании почвы на глубину 3-4 см – 10 л/м², на глубину 20 см – 30 л/м²; экспозиция 72 ч.

При применении тиазона почву перекапывают на глубину 3-5 см, перемешивая с сухим препаратом из расчёта 0,2 кг на 1 м², после чего увлажняют водой (5 л/м²). Экспозиция обеззараживания пять суток.

2.1. На выгульных площадках без твердого покрытия грунт увлажняют одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 2 из расчета 1-2 л/м² (в зависимости от его влажности), снимают верхний слой на глубину 15-20 см (до полного удаления загрязненного слоя) и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

2.2. Грунт и строительный мусор, собранные при ремонте животноводческих зданий, увлажняют дезинфицирующим раствором (п. 2) и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

Таким же образом поступают при обеззараживании грунта на месте бывших скоплений навоза, жижи (после их удаления) и других участков территории ферм, загрязненных выделениями от животных или навозными стоками.

2.3. Места выемки грунта (под полами, на выгульных площадках и территории фермы) орошают одним из рекомендованных в п. 2 растворов из расчета 2 л/м², после чего засыпают слоем свежего грунта и уплотняют.

3. При установлении новых вирусных болезней животных и птицы почву на месте падежа или вынужденного убоя (вскрытия трупа) засыпают (2 кг/м²) хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, после чего увлажняют водой (10 л/м²). Через 24 ч. верхний слой почвы (10-15 см) снимают и закапывают на глубину не менее 2 м. Дно образовавшегося углубления повторно равномерно посыпают хлорной известью, засыпают свежим грунтом с последующим увлажнением водой.

Место захоронения грунта, контаминированного возбудителем болезни, а также другие участки территории, подозреваемые в загрязнении выделениями от больных животных, посыпают хлорной известью из расчета 2 кг/м² с последующим орошением водой (10 л/м²) без перекапывания.

4. Поверхностный слой почвы на глубину до 3 см при бруцеллезе, листериозе, ящуре, роже и чуме свиней, а также других бактериальных и вирусных болезнях дезинфицируют 3%-ным раствором формальдегида из расчета 5 л/м² или дустом тиазона, который наносят на поверхность (0,2 кг/м²) с последующим перекапыванием на глубину 10 см и увлажнением водой (5 л/м²); экспозиция пять суток.

5. Если заключительные мероприятия по оздоровлению хозяйства (фермы) совпадают с периодом дождей, снегопада или мороза, почву обеззараживают с наступлением благоприятной погоды, а в остальных случаях (текущая дезинфекция, обеззараживание почвы на месте падежа (убоя) или вскрытия трупа) – при любых погодных условиях или принимают дополнительные меры к предупреждению рассеивания возбудителя болезни.

6. Пастбища при бруцеллезе и туберкулезе обеззараживают в соответствии с действующими ветеринарными правилами по предупреждению заражения пастбищ, водоемчиков и трасс перегона (перевозки) скота возбудителями бруцеллеза и туберкулеза, а также их обеззараживанию.

Лекция 4

Тема лекции. ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ И ПОЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Вопросы:

1. Значение воды для животного организма
2. Источники водоснабжения и санитарные требования к ним
3. Очистка, улучшения и обеззараживание воды
4. Организация водоснабжения и поения животных

Большая часть поверхности нашей планеты (около 71%) покрыта Мировым океаном, составляющим 97 % всех поверхностных вод Земли и около половины литосферы (земная кора). Если срезать сушу и заполнить ею дно океанической чаши, то вся планета покроется слоем воды равным приблизительно 3 км.

Все живое на нашей планете состоит на 2/3 из воды. Без воды невозможно существование живых организмов. На организм животных вода как важнейший компонент среды обитания оказывает значительное влияние, начиная с периода эмбрионального развития. Вода содержится в кормах, в воздухе, в строительных материалах, почве и т.д. Она может менять их свойства, каче-

ства, что оказывает положительное или отрицательное влияние на организм животных.

Например, корова выпивает за сутки до 100–110 л воды, следовательно, за год ей необходимо до 36500 л воды. Это превышает ее массу тела в 50–60 раз. Итак, можно четко констатировать, что животный организм, как и растительный, не может жить при отсутствии воды.

Содержание воды в организме в значительной степени зависит от вида, возраста, пола и типа тканей животных. Так, в организме собак вода составляет 65 %, лошадей – 55 %, крупного рогатого скота – около 60 %, морских свинок и кроликов – 72 %, рыб – 80 % от массы тела. В наземных растениях содержание воды составляет 50–75 %, в водорослях – 95–99 %. В организме молодого животного, особенно новорожденного, содержание воды значительно выше, чем у взрослого. В теле новорожденного теленка вода составляет 72 %, полугодовалого – 61 %, взрослого быка – 52 %. В организме жирных животных воды содержится относительно меньше, чем у тощих, т.к. жировая ткань бедна водой. Организм истощенной овцы содержит 60 %, а жирной – 46 % воды. Содержание воды в эмбрионах животных может достигать 97% их массы. Доля воды в отдельных тканях организма неодинакова. Любопытно, что, несмотря на высокое содержание воды, ткани представляют собой плотную массу. Объясняется это способностью воды вызывать набухание коллоидов в отличие от крови, которая, как известно, сама является тканью, только жидкой. Содержание воды в крови (80 %) лишь незначительно больше, чем, например, в сердечной мышце (78 %). Таким образом, вода является основной биологической жидкостью. Она содержится в виде внутриклеточной воды, находящейся в клетках, и внеклеточной, находящейся внутри сосудистого русла (плазма) и в тканях (тканевая жидкость). В зрелом организме отношение объемов внутриклеточной воды и внеклеточной составляет 2:1. Внутриклеточная вода составляет 45 % от массы тела. Внеклеточная вода, входящая в состав плазмы крови, лимфы, жидкости – тканевой, спинномозговой и серозных полостей, составляет около 20 % (в т.ч. вода плазмы крови и лимфы – 4 %) от массы тела. Вода, содержащаяся в крови, служит источником, из которого организм черпает воду, необходимую для построения клеток.

Содержание воды в тканях тесно связано с активностью обмена веществ в ней. Так, например, серое вещество мозга содержит 86 %, почки – 80 %, печень – 70 %, костная ткань – 20 % воды.

Вот почему в организме животных с мощным отложением жировой ткани содержание воды обычно на 10–20 % ниже по сравнению с истощенными животными.

Часть воды связана абсорбционно с молекулами белка, 1 грамм которого связывает 0,5 грамм воды, что при содержании 18 % белка в мышечной ткани дает 9 % связанной воды.

Поэтому, у ожиревшего организма животного уменьшение массы тела более опасно для здоровья, т.к. потеря 1/5 части внутриклеточной воды отмеча-

ется при снижении массы тела на 1/10 у животного, содержащего 5 % жира, и только на 1/15 животного, организм которого содержит 35 % жира.

1. Значение воды для животного организма

Без воды пища не может перевариваться и усваиваться организмом. Кроме того, все остальные процессы жизнедеятельности организма также не могут обходиться без воды. С ее помощью из организма выводятся продукты обмена веществ; у млекопитающих с помощью воды посредством потоотделения регулируется температура тела. В организм плотоядных животных вода попадает вместе с животной пищей, а растительноядные животные обеспечивают себя водой за счет растительных соков поедаемых ими растений. Однако ни тем ни другим этого количества воды было бы недостаточно. Особенно необходима вода новорожденным животным. Детеныши млекопитающих получают воду вместе с молоком матери, а большинство птенцов обеспечиваются водой благодаря насекомым, которыми их кормят родители. Живущие в пустынях рябки пролетают многие километры, чтобы в своих губчатых перьях принести воду для птенцов. Лишь очень немногие животные могут обходиться без воды в течение нескольких дней. Есть даже жуки и скорпионы, которые никогда не пьют. Их организм приспособился к такой экономии воды, что им хватает той, которую они получают с пищей.

Вода является растворителем питательных веществ и средой, в которой протекают все процессы обмена веществ (ассимиляция и диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос, фильтрация и т.д.)

Только в водной среде могут совершаться процессы пищеварения и всасывания питательных веществ из кишечника, транспортировка их к различным тканям и синтеза в клетках. Вода необходима для выведения различных вредных веществ, образующихся в результате обмена.

Наконец вода, испаряясь с поверхности кожи и дыхательных органов, участвует в терморегуляции организма.

Организм пополняется водой с питьем и кормом, и только часть ее (10–20%) образуется внутри организма за счет окисления жиров, углеводов и белков. Всасывание потребленной воды происходит в тонком и частично толстом кишечнике, а также в преджелудках жвачных. Вода непрерывно выделяется из организма почками, кожей, органами дыхания и с испражнениями.

При недостатке воды:

- затрудняется терморегуляция;
- нарушается пищеварение и всасывание питательных веществ в кишечнике;
- задерживается выведение из организма продуктов обмена;
- наблюдается сгущение крови;
- наступает интоксикация (обуславливает резкое изменение в составе крови, дегенеративные явления в сердце, печени, почках и других органах, нарушения обмена веществ, характеризующиеся уси-

ленным распадом белков и выключением антитоксической функции печен.

Потеря животным 10% воды вызывает:

- ослабление и учащение сердечной деятельности;
- повышение температуры тела;
- понижение аппетита и секреции желудочного сока;
- мышечную дрожь;
- возбуждение нервной системы;
- сухость и желтушность слизистых оболочек;

Потеря более 20% воды приводит к смерти животного через 4–8 дней после прекращения приема воды.

При недостаточном поступлении в организм воды замедляется рост молодняка, снижается молочная продуктивность коров и способность к откорму животных, понижается работоспособность лошадей и т. д.

В животноводстве воду применяют для очистки и дезинфекции помещений, инвентаря, а также для ухода за животными и подготовки кормов.

Вода, вследствие загрязнения выделениями животных, больных инфекционными болезнями или бактериями, может быть источником распространения заразных заболеваний. Через воду могут распространяться ящур, рожа и чума свиней, холера птиц, паратиф, лептоспироз, бруцеллез, сибирская язва и др. С загрязненной водой в организм животных могут попадать также зародыши гельминтов.

Вода может служить также причиной некоторых незаразных заболеваний людей и животных вследствие повышенного или пониженного содержания минеральных солей, особенно микроэлементов, вызывающих биогеохимические энзоотии. Установлено наличие известной корреляции между содержанием в воде йода, фтора и частотой заболеваний зубом, флюорозом, а также случаи отравлений свинцом, мышьяком и др.

Наконец многие неорганические ядовитые вещества могут поступать в водоисточники со сточными водами промышленных предприятий (химических заводов) или образовываться в самом водоеме при сильном его загрязнении органическими веществами – продуктами их распада, иногда содержащимися в токсических концентрациях.

От хозяйственно-питьевой воды требуется полная санитарно-гигиеническая безупречность. К системе санитарных мероприятий, направленных на предупреждение и борьбу с загрязнениями водоисточников патогенными микроорганизмами, яйцами гельминтов и ядовитыми веществами, относятся обеззараживание сточных вод, организация санитарной охраны источников водоснабжения, очистка и обеззараживание питьевой воды и т. д.

2. Источники водоснабжения и санитарные требования к ним

Поверхностные воды. Поверхностные воды (открытые водоемы).

К надземным, или открытым, водоемам относят: реки, речки, речушки, ручьи, озера, пруды, водохранилища и болота.

Речная вода получает свое начало от атмосферной, болотной, озерной и родниковой воды, а также от таяния снегов и льдов (горные реки). Речная вода больше загрязняется весной и осенью.

Также на ее состав и качество влияет состояние берегов и характер местности прилегающей к реке. Если река протекает через крупные населенные пункты и промышленные районы или в нее поступают сточные воды и другие нечистоты, то она нередко бывает опасна в санитарном отношении. И чем дальше река будет находиться от людей, тем менее она будет загрязнена, и вода её поэтому будет лучшего качества.

Температура воды рек подвержена значительным колебаниям. Минеральных солей в этих водах содержится немного, они обычно мягкие. Количество органических веществ и микроорганизмов зависит от степени загрязненности воды.

Озера – водоемы обычно со стоячей водой. В зависимости от населенности местности, характера берегов, величины и глубины водоема, времени года состав и качество озерной воды резко колеблются. Химический и бактериологический состав озерных вод напоминает состав речных. Однако благодаря медленному течению или отсутствию его озерная вода лучше отстаивается и освобождается от взвешенных веществ и микроорганизмов.

Глубокие озера, питающиеся родниковой водой, а также озера, расположенные вдали от густо населенных мест и промышленных предприятий, имеют воду обычно хорошего качества. Озера же мелкие с низкими берегами и со стоячей водой, наоборот, сильно загрязняются, и качество воды в них бывает плохое.

Пруды представляют собой искусственные водоемы со стоячей воды или с очень слабым течением. Пруды бывают ручьевые, ключевые и дождевые. Как источники водоснабжения пруды наименее пригодны для этой цели вследствие малых размеров, загрязнения, зацветания, зарастания водной растительностью, заиления и т. д. Вода прудов, особенно непроточных, расположенных в зонах населенных пунктов, часто бывает загрязнена и является небезопасной в санитарном отношении.

Водоохранилища, или запруды, представляют собой искусственные водоемы больших размеров, образуемые путем заграждения плотинами долин рек, выходов из озер, горных протоков и ущелий. Водой они пополняются преимущественно в период весенних половодий. Вода из специальных запруд в отличие от копаных прудов при отсутствии загрязнений больше отвечает зоогигиеническим требованиям.

Вода болот и луж совершенно непригодна ни для поения животных, ни для других целей животноводства вследствие значительной загрязненности ее веществами органического характера, а также микроорганизмами и зародышами гельминтов. Такая вода гнивает, зацветает и, как показывает ветеринарная практика, служит причиной возникновения заболеваний животных.

Подземные воды – это воды, залегающие на различных глубинах земной коры. Образуются они путём фильтрации атмосферных и поверхностных вод вглубь земли.

Просачиваясь через почву и водопроницаемые породы грунта, атмосферная вода освобождается от взвешенных веществ и микроорганизмов и обогащается минеральными солями, микроэлементами и углекислотой.

Подземные воды в зависимости от природных условий распределены неравномерно, находятся на различной глубине, обладают разной мощностью и бывают не одинаковы по своим качествам.

Воды, залегающие на глубине до 8 м, называются «верховодкой», или почвенной водой. Запасы такой воды обычно невелики и зависят от количества выпадающих в данной местности осадков. Верховодка может легко загрязняться нечистотами, например, вследствие просачивания сточных вод, навозной жижи и т.п. При использовании таких вод необходима тщательная охрана почвы в зоне водоисточника от загрязнения нечистотами. Подземные воды, залегающие на первом от поверхности земли водонепроницаемом слое, называется грунтовыми водами. Эти воды имеют в течение года более постоянную температуру, свободны от посторонних примесей и мало содержат микробов; они более минерализованы, чем поверхностные воды.

Подземные воды, залегающие между двумя водонепроницаемыми слоями пород, называются межпластовыми или артезианскими (безнапорными и напорными) водами. Эти воды обильны по запасу, имеют постоянную температуру, богаты минеральными солями, свободны от микроорганизмов и каких-либо загрязнений. Они исключительно хорошего качества, удовлетворяют даже самым строгим санитарно-гигиеническим требованиям. Оно и понятно, ведь людям трудновато туда добраться.

Грунтовые и артезианские воды иногда выходят на поверхность земли и образуют родники или ключи.

В большинстве случаев родниковые воды отличаются высокими санитарными качествами, равноценными артезианской воде, и являются хорошими источниками водоснабжения.

Атмосферные воды – это дождевая и талая снеговая вода. Атмосферная вода, образующаяся в результате конденсации паров, близка к дистиллированной, так как содержит очень мало солей и растворенных газов, она очень мягкая, безвкусна и легко загнивает.

В атмосферной воде содержатся органические вещества, минеральная пыль и микроорганизмы, попадающие из воздуха во время прохождения ее через толщу атмосферы. Дождевая вода, собранная над лесными массивами и полями, имеет меньше пыли и микроорганизмов и различных химических примесей.

Снеговая вода нередко бывает плохого качества, так как при длительном лежании снег сильно загрязняется.

Атмосферную воду обычно используют для поения животных в засушливых районах.

Физические свойства воды (температура, прозрачность, цвет, запах, вкус и привкус) - не прямые, но важные показатели качества воды. В ряде случаев (в полевых условиях) приходится судить о качестве воды по физическим ее свойствам.

Температура воды – важный физиологический фактор, который не является санитарным ее показателем. Температура воды зависит от ряда условий и прежде всего от происхождения и глубины водоисточника. В открытых и мелких водоемах температура воды в течение года меняется, тогда как температура воды глубоких подземных источников в основном постоянна.

Прозрачность воды зависит от количества взвешенных и растворенных в ней минеральных и органических веществ, а в летний период -- от развития водорослей. С прозрачностью тесно связан и цвет воды, который чаще отражает содержание в ней растворенных веществ. Прозрачность и цвет воды являются важными показателями состояния кислородного режима водоема и используются для прогнозирования заморов рыб в прудах. От наличия большого количества минеральных или органических веществ вода мутнеет. Однако мутная вода может быть и от других причин – в частности от значительного количества растворенных в ней двууглекислых солей закиси железа, которые при стоянии воды выпадают в виде гидрата окиси железа $Fe(OH)_3$, вследствие чего в воде появляется опалесценция, муть. Очень мутная вода без предварительной обработки малопригодна, так как она может вызвать желудочно-кишечные заболевания (песочные камни, колики, атонию преджелудков).

Степень прозрачности воды должна быть не менее 30 см -- высота столба жидкости в цилиндре, через которую можно читать печатный шрифт Снеллена № 1.

Цвет, или окраска, воды зависит от наличия в ней органических и неорганических примесей. Например, водная окись железа окрашивает воду в желто-бурый и бурый цвет, а частицы глины придают воде желтоватый цвет. Бурый цвет болотной воды зависит от значительных количеств гуминовых кислот (продуктов растительного перегноя).

Развитие в водоеме водорослей придает воде зеленоватый цвет.

Запах воды по своему происхождению может быть связан с живущими и отмирающими в ней организмами, влиянием берегов и дна или с поступлением в воду посторонних веществ (сточные воды, навоз, моча и т. д.). Например, в воде открытых водоемов отмечают рыбный, травянистый или болотный запах. Затхлый запах воды в резервуарах и цистернах появляется при недостаточной аэрации, а в колодезной воде – вследствие гниения деревянного сруба. При разложении органических веществ вода приобретает гнилостный запах, при гниении белковых веществ – сероводородный, а при загрязнении воды навозом или мочой она имеет запах аммиака. Такая вода подозрительна в санитарном отношении. Однако запах сероводорода может появиться и в хорошей артезианской воде вследствие восстановления сульфатов.

Химический состав питьевой воды. В чистых водоисточниках наблюдается известное постоянство химического состава воды. При загрязнении источников в воде увеличивается количество взвешенных и растворенных веществ и появляются продукты гнилостного распада органических веществ.

Реакция. Вода, загрязненная органическими веществами животного происхождения и продуктами гниения, часто имеет щелочную реакцию, а вода, загрязненная сточными водами промышленных предприятий - кислую. Причем кислую реакцию, имеют также воды болотного происхождения, кислотность которых обуславливается наличием безвредных органических гуминовых кислот. Хорошая вода должна иметь нейтральную или слабощелочную реакцию (рН в пределах 6,5–8,0). Кислая или щелочная реакция выше указанной нормы свидетельствует о загрязнении водоисточника.

Хлор в воде присутствует в форме хлоридов. Много хлоридов в воде бывает из-за загрязнения её мочой, навозной жижей и сточными водами, или если вода протекает по солончаковому грунту, богатому хлористыми соединениями. Допустимое количество хлоридов в питьевой воде устанавливается в зависимости от их происхождения - животного или минерального.

Сульфаты (соли серной кислоты) появляются в воде в результате окисления разложившихся белковых веществ, содержащих серу. Вода с большим количеством сульфатов натрия и магния обладает слабительным действием.

Азотистая кислота представляет начальную стадию окисления аммиака. Однако некоторое количество ее может образовываться в дождевой воде под влиянием электрических разрядов во время грозы. В этом случае обнаружение в воде азотистой кислоты не является показателем ее загрязнения.

Азотистая кислота представляет начальную стадию окисления аммиака. Однако некоторое количество ее может образовываться в дождевой воде под влиянием электрических разрядов во время грозы. В этом случае обнаружение в воде азотистой кислоты не является показателем ее загрязнения.

Содержание в воде альбуминоидного аммиака, а также солей аммиака и азотистой кислоты указывает на загрязнение ее органическими веществами животного происхождения (навоз, испражнения, моча и др.) и делает такую воду весьма опасной в санитарном отношении. Значительное количество аммиака и азотной кислоты в питьевой воде может быть причиной отравления животных, особенно молодняка. Описано много случаев водно-нитритной метгемоглобинемии у детей, особенно там, где концентрация нитритов в питьевой воде превышает 30 мг/л.

В доброкачественной питьевой воде аммиака и азотистой кислоты не должно быть или же могут быть лишь следы их. Наличие же только солей азотной кислоты (при отсутствии аммиака и солей азотистой кислоты) свидетельствует о том, что процесс окисления (минерализации) закончился и такая вода не представляет опасности. Если же одновременно с солями азотной кислоты в воде находят аммиак и соли азотистой кислоты, то это указывает на загрязнение источника не только в прошлом, но и в настоящем.

Микроэлементами в минеральных водах называются химические элементы, которые содержатся в очень незначительных количествах. К микроэлементам минеральных вод относятся железо, фтор, марганец, медь, цинк, йод, кобальт, молибден, мышьяк, бор, бром, литий и другие.

Например, минеральные воды с содержанием железа играют важную роль в кроветворении, улучшают защитные функции организма, стимулируют функцию пищеварения. Этот элемент важен для поддержания хорошего состояния кожи и волос. Он влияет на содержание эритроцитов и гемоглобина в крови.

Жесткость воды обуславливается содержанием в ней солей кальция и магния (Ca и Mg), преимущественно углекислых и сернокислых. Жесткая вода нежелательна для хозяйственных и технических целей, в ней плохо стирается белье и увеличивается расход мыла, плохо развариваются овощи. Жесткая вода образует на стенках котлов прочную накипь, уменьшающую их теплопроводность до 15% и выше.

Переход от мягкой воды к жесткой, особенно содержащей много сульфатов магния (MgSO₄), при поении животных часто вызывает расстройство желудочно-кишечного тракта (поносы). Мягкая вода также нежелательна для поения животных, так как она не обеспечивает их необходимыми солями, и животные пьют ее неохотно.

Жесткость воды выражается в условных единицах – градусах жесткости. В последнее время жесткость выражают в миллиграмм-эквивалентах на литр воды (ГОСТ 6055–51). Один миллиграмм-эквивалент жесткости отвечает содержанию 20,04 мг Ca или 12,16 мг Mg на литр воды (где 20,04 и 12,16 – эквивалентные веса Ca и Mg, равные половине их атомных весов). Жесткость хорошей воды должна соответствовать 7 мг/экв/л, а в отдельных случаях допускается, до 14 – 18 мг/экв/л.

Вода жесткостью до 10 – мягкая, от 10 до 20° – умеренно жесткая, выше 20° – жесткая. Жесткость питьевой воды желательно иметь не выше 30–40°. Однако в отдельных случаях для животных можно использовать и более жесткую воду.

В воде разных источников могут находиться различные органические вещества растительного и животного происхождения, а также микроорганизмы. Наличие в воде большого количества органических веществ часто свидетельствует о загрязненности воды и опасности ее в санитарном отношении.

Количество органических веществ в воде принято определять косвенным методом – по потребному для окисления кислороду. Отсюда, чем больше в воде органических веществ, тем больше кислорода идет на окисление, тем выше окисляемость воды. Однако следует отметить, что при анализе не полностью окисляются органические вещества и в то же время могут частично окисляться некоторые минеральные соединения (нитриты, сульфаты и закись железа). Поэтому окисляемость воды дает только представление о количестве находящихся в воде легкоокисляющихся веществ, не указывая их природы и фактического содержания.

Окисляемость воды колеблется в больших пределах. Так, в глубоких подземных водах (артезианских скважинах, родниках и глубоких шахтных колодцев) окисляемость составляет 1–2 мг/л. В воде неглубоких шахтных колодцев и открытых проточных водоемов окисляемость может достигать 4 мг/л, а в воде непроточных водоемов (озера, пруды) – 6–8 мг/л. В болотных водах окисляемость обычно находится в пределах 8–20 мг/л.

Окисляемость хорошей питьевой воды не должна быть выше 2–6 мг/л кислорода.

pH – мера активности ионов водорода в растворе, и количественно выражающая его кислотность. В очень разбавленных растворах активность ионов эквивалентна их концентрации).

Реакцию воды можно приблизительно оценивать с помощью индикаторов, точно измерять pH-метром или определять аналитически путём, проведением кислотно-основного титрования.

в виде носительства.

3. Очистка, улучшения и обеззараживание воды

Если вода питьевая не соответствует нормам, то она подвергается очистке и обеззараживанию. Очистка направлена на улучшение органолептических, физических, меньше химических и еще меньше биологических свойств воды. Обеззараживание – убивание микрофлоры. Улучшение - кипячение, опреснение, умягчение и т.д.

Методы обеззараживания воды: отстаивание, коагулирование, фильтрация.

Отстаивание – осветление воды путем осаждения взвешенных примесей. Для этого пропускают воду с малой скоростью через специальные отстойники искусственные (горизонтальные; вертикальные и радиальные) или естественные (озеро). В горизонтальных вода движется по траншее, в вертикальных снизу-вверх, радиальных – от центра к периферии круглого отстойника с замедляющейся скоростью, осадок удаляется донным скребком и удаляется снизу по трубе.

Коагулирование – процесс укрупнения мельчайших коллоидальных и взвешенных частиц, образования крупных хлопьев. Коагулирование осуществляют для ускорения процессов осаждения и фильтрации. В коагулянта применяют сернокислый алюминий в дозе 30–300 мг на л воды. Для ускорения коагуляции мягкую воду подщелачивают гашеной известью или содой. Для этого также применяют высокомолекулярные вещества (флокулянты).

После коагуляции и отстаивания в воде могут оставаться мелкие частицы, которые задерживаются на фильтрах в специальных установках. Чаще применяют медленные фильтры: сверху песок (0,8–1,2 м) слоем, затем подстилающий слой (булыжник и гравий слоем 0,6–0,9 м) и снизу отводящие каналы или трубы гончарные, каналы из кирпича. В процессе фильтрации на поверхности образуется биологическая пленка (планктон и бактерии), которая со временем увеличивает сопротивление, поэтому ее периодически снимают скребками 2–3

см вручную 1 раз в 1,5–2 месяца. После очистки вода осветляется и освобождается на 20–25% от микробов. Поэтому ее обеззараживают.

Методы улучшения воды: кипячение, опреснение, умягчение, известкование, фторирование, абсорбция, озонирование.

Кипячение – процесс доведения воды до кипения 90 °С, также процесс обеззараживания (в такой воде) пищевых продуктов и очистки (стирки) от жировых загрязнений сильно загрязнённой одежды и предметов.

Кипячение не уничтожает всех микробов, не говоря уже о тяжёлых металлах, пестицидах, гербицидах, нитратах, феноле и нефтепродуктах. Некоторые микробы и вирусы выживают в кипящей воде минуты и даже часы. Кипячение воды, или термический способ обеззараживания воды, хорошо известен своей простотой и эффективностью. Но его можно применять только при обеззараживании малых объемов воды, например суточную потребность питьевой воды для новорожденного младенца. Кипячение большого количества воды экономически невыгодно.

Опреснение – удаление из воды растворённых в ней солей с целью сделать её пригодной для питья или для выполнения определённых технических задач.

В настоящий момент для умягчения воды используют ионообменный способ.

Основное назначение известкования воды - это снижение щелочности (декарбонизация) исходной воды, при этом происходит соответствующее снижение жесткости и уменьшение количеств; сухого остатка. Одновременно из воды удаляются естественные механические примеси, органические загрязнения и соединения железа.

Фторирование воды – это контролируемое добавление в водопроводную воду фтора для предотвращения кариеса. При повышенном содержании фтора в воде выше (1,5–2 мг/л), вызывается заболевание флюороз (поражение эмали из-за большого кол-ва фтора). При слишком низком (меньше 0,4 мг/л) развивается кариес.

Абсорбция воды – поглощение сорбата всем объёмом сорбента. Является частным случаем сорбции.

Озонирование воды – технология очистки, основанная на использовании газа озона - сильного окислителя.

Методы обеззараживания воды: реагентный (хлорирование), безреагентный (ультрафиолетовое облучение, воздействие ультразвуком).

Наиболее распространенным химическим методом обеззараживания воды является *хлорирование*. Это объясняется высокой эффективностью, простотой используемого технологического оборудования, дешевизной применяемого реагента и относительной простотой обслуживания.

При хлорировании используют хлорную известь, хлор и его производные, под действием которых бактерии и вирусы, находящиеся в воде, погибают в результате окисления веществ.

Кроме главной функции – дезинфекции, благодаря окислительным свойствам и консервирующему эффекту последствия, хлор служит и другим целям – контролю за вкусовыми качествами и запахом, предотвращению роста водорослей, поддержанию в чистоте фильтров, удалению железа и марганца, разрушению сероводорода, обесцвечиванию и т.п.

Одним из наиболее перспективных способов обеззараживания природной воды является использование гипохлорита натрия (NaClO), получаемого на месте потребления путем электролиза 2–4%-ных растворов хлорида натрия (поваренной соли) или природных минерализованных вод, содержащих не менее 50 мг/л хлорид-ионов.

Окислительное и бактерицидное действие гипохлорита натрия идентично растворенному хлору, кроме того, он обладает пролонгированным бактерицидным действием.

Основными достоинствами технологии обеззараживания воды гипохлоритом натрия является безопасность ее применения и значительное уменьшение воздействия на окружающую среду по сравнению с жидким хлором.

Из физических способов обеззараживания питьевой воды наибольшее распространение получило обеззараживание воды *ультрафиолетовыми лучами*, бактерицидные свойства которых обусловлены действием на клеточный обмен и, особенно, на ферментные системы бактериальной клетки.

Ультрафиолетовые лучи уничтожают не только вегетативные, но и споровые формы бактерий, и не изменяют органолептических свойств воды. Основным недостатком метода является полное отсутствие последствия. Кроме того, этот метод требует больших капитальных вложений, чем хлорирование.

Установлено, что под воздействием больших доз Уф-лучей наблюдается ослабление, а затем прекращение жизнедеятельности микроорганизмов. Такое влияние уф-лучей на микроорганизмы воды носит биохимический характер. Уф-лучи действуют на белковые коллоиды и ферменты протоплазмы микробных клеток, что и обуславливает их гибель. Максимальным бактерицидным действием обладают лучи с длиной волны 254 миллимикрона.

В ультразвуковом поле происходит механическое разрушение бактерий в результате ультразвуковой кавитации. В ходе исследований было показано, что 80% всех разрушений клетки механические, а 20% -- электроакустические.

4. Организация водоснабжения и поения животных

Выбор той или другой системы водоснабжения обосновывается технико-экономическими расчетами. При организации водоснабжения в колхозах и совхозах необходимо учитывать расход воды для хозяйственно питьевых нужд людей, животноводства, растениеводства, предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственные продукты и сырье, заправки тракторов, автомашин и сельскохозяйственных машин и противопожарных целей.

Централизованное водоснабжение. Централизованная система, когда все точки потребления воды, расположенные на объекте водоснабжения, обслуживаются единым водопроводом.

При такой системе водопровода чаще используются открытые водоемы (реки, озера, водохранилища), а для сельских населенных пунктов, промышленных предприятий, колхозов и совхозов широко используются буровые скважины (артезианские колодцы). Внедрение централизованного (механизированного) водоснабжения является не только хозяйственной, но и санитарной задачей.

Плюсы централизованного водоснабжения:

- ✓ снижает стоимость воды;
- ✓ обеспечивает бесперебойность подачи воды в необходимом количестве;
- ✓ позволяет лучше организовать санитарный надзор за водоисточниками и качеством воды, а также осуществлять в нужных случаях очистку и обеззараживание воды.

Водопроводы различают самотечные и напорные.

Самотечные водопроводы. Для их устройства используют ключевые или другие водоисточники, расположенные по рельефу выше территории фермы.

В напорных водопроводах вода из водоисточников, расположенных ниже места ее потребления, движется при помощи насосных установок, действующих от двигателей.

Децентрализованное водоснабжение. Децентрализованная система, когда каждая точка потребления воды обслуживается своим комплексом водоснабжающих устройств;

Децентрализованное водоснабжение нередко используют в сельской местности. По сравнению с централизованным децентрализованное водоснабжение (особенно немеханизированное) имеет ряд крупных недостатков, заключающихся в увеличении затрат труда на получение и доставку воды, а также в трудностях санитарного контроля за качеством воды и охраной источников от загрязнения. Наиболее часто для получения подземной (грунтовой) воды используют шахтные и трубчатые колодцы, а также ключевые источники.

Шахтные колодцы устраивают для добывания грунтовой воды с глубины не более 30 м. Место для колодца желательно выбирать на расстоянии не ближе 20 м от жилых и животноводческих построек и выше их по уклону, а также возможно дальше от навозохранилищ, жижесборников, уборных и других источников загрязнения, от которых возможен сток загрязненных вод. Колодцы должны устраиваться вне водотоков, где стекают весенние талые и ливневые воды.

По устройству колодцы бывают открытые и закрытые в земле; последние имеют большие санитарные преимущества.

Для подъема воды и подачи ее в места потребления шахтные колодцы оборудуют водоподъемниками и насосами.

7.5. Режимы поения животных разных видов

Правильное поение животных – такое же необходимое условие для их жизни, как и правильное кормление. Несвоевременное поение, недопои, перебой в поении и недоброкачественность воды значительно снижают удои коров, привесы откармливаемого скота и настриг шерсти у овец, увеличивают заболеваемость животных и вызывают непроизводительные затраты кормов. Прием воды вызывает в нервной системе животного цепь процессов, которые определяют потребность организма в воде (утоление жажды). В возникновении и устранении жажды огромная роль принадлежит рефлекторным и гуморальным факторам.

Потребность животных в питьевой воде значительно колеблется в зависимости от вида, возраста, продуктивности, условий эксплуатации, метеорологических условий, характера кормления, индивидуальных особенностей животного и от свойств самой потребляемой воды. Так, молодой организм вследствие более интенсивного обмена веществ потребляет воды значительно больше, чем взрослый (в среднем в 2 раза на 1 кг веса). Поэтому, естественно, недостаток в воде губительно отражается не только на росте, но и всем развитии молодняка. Недостаток воды, несмотря на достаточное кормление, задерживает рост. Высокомолочным коровам нужно воды значительно больше, чем маломолочным. Наблюдения показывают, что корова с удоем 12 кг выпивает за сутки 35–40 л воды, а с удоем до 40 кг – 110 л воды.

Потребность в питьевой воде у лошадей сильно возрастает вовремя эксплуатации, когда повышаются газообмен, обмен веществ и выделение влаги с потом. Например, на сельскохозяйственных работах лошадь весом 450 кг выпивала в сутки до 50 л воды, в дни отдыха – лишь 25–30 л.

Значительно больше животные потребляют воды при повышении температуры внешней среды. Так, лошадь при 8-часовой работе и температуре воздуха 14 выпивала в сутки в среднем 30–35 л воды, при той же работе и одинаковом кормлении, но при температуре воздуха 21 градус – до 50 л.

Отмечено, что лошади некоторых пород, например арабской, ахалтекинской, карабаирской и киргизской, нуждаются в меньшем количестве воды, чем другие породы, так как они меньше испаряют воду и способны удерживать ее в организме за счет повышенной гидрофильности мышц.

На количество выпиваемой воды существенно влияет и характер кормления животных. Сухой корм, концентраты и минеральные вещества требуют больше воды, а сочные и водянистые – меньше. Плохое качество питьевой воды также ограничивает потребление ее животными.

На основании опытных данных и практических наблюдений установлена ориентировочная потребность животных в воде на 1 кг сухого вещества корма (в среднем): лошадей 2–3 л, крупного рогатого скота 4–6, свиней 6–8, овец около 2, молодняка 7–9 л.

С гигиенической точки зрения животным целесообразно давать воду вволю, не боясь «перепоя». Обильный прием воды, не переходящий физиологических границ, вредного влияния на организм не оказывает. Однако чрезмер-

но же большой прием воды может привести к излишнему накоплению ее в тканях и органах, к ослаблению пищеварения, деятельности сердца и почек. Но такое ненормально большое введение воды наблюдается сравнительно редко и притом чаще не от приема питьевой воды, а от поедания значительных количеств водянистых или сочных кормов. Поение животных вволю и во всякое время легко осуществимы при устройстве водопровода и автоматических поилок. При автопоении животные употребляют воды на 30--50% больше. Наиболее рациональной организацией поения животных является устройство автопоилок, в которые вода поступает по внутренней сети труб из водопровода.

Лекция № 5

Тема лекции: Утилизация биологических отходов, обеззараживание объектов внешней среды. Уничтожение трупов и биологических отходов.

Вопросы:

1. Утилизация биологических отходов и трупов животных.
2. Обеззараживание навоза, помета и стоков различными методами
3. Контроль качества обеззараживания навоза, помёта, и сточных вод
4. Сточные воды, их очистка и обеззараживание

Биологическими отходами являются: трупы животных и птиц, в т.ч. лабораторных; абортированные и мертворожденные плоды; ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения), выявленные после ветеринарно-санитарной экспертизы на убойных пунктах, хладобойнях, в мясорыбоперерабатывающих организациях, рынках, организациях

торговли и др. объектах; другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения.

При несоблюдении ветеринарно-санитарных мер, регламентирующих все этапы технологической переработки, указанные отходы в сыром виде могут быть инфицированы патогенными микроорганизмами, в том числе возбудителями особо опасных для животных и человека. В трупах и органах животных, павших от инфекционных болезней, микроорганизмы, вызвавшие болезнь, остаются длительное время жизнеспособными, сохраняя патогенные свойства.

Так, споры возбудителя сибирской язвы не погибают в разлагающемся трупном материале, туберкулезная палочка сохраняется до 12 мес., бактерии рожи свиней до 12 мес., возбудитель пастереллеза – до 4 мес., бешенства – до 3 мес.

Запрещается сброс биологических отходов в водоемы, реки и болота, в бытовые мусорные контейнеры и вывоз их на свалки и полигоны для захоронения.

Владельцы животных, в срок не более суток с момента гибели животного, обнаружения абортированного или мертворожденного плода, обязаны известить об этом ветеринарного специалиста, который на месте, по результатам осмотра определяет порядок утилизации или уничтожения биологических отходов.

Сбор и уничтожение трупов диких (бродячих) животных проводится владельцем, в чьем ведении находится данная местность (в населенных пунктах – коммунальная служба). При обнаружении трупа в автотранспорте в пути следования или на месте выгрузки животных их владелец обязан обратиться в ближайшую организацию государственной ветеринарной службы, которая дает заключение о причине падежа, определяет способ и место утилизации или уничтожения павшего животного.

отходам.

Уборка трупов. При гибели животного принимают меры к уборке трупа. Если сделать этого нельзя, труп для предупреждения распространения инфекции насекомыми, собаками, дикими плотоядными животными и птицами покрывают слоем земли, травы, соломы и др. Перевозят трупы животных на специально оборудованном транспорте с непроницаемым для жидкости дном и бортами, обитыми железом. Место, где лежал труп, дезинфицируют сухой хлорной известью из расчета 5 кг/м², затем ее перекапывают на глубину 25 см, инвентарь и транспортные средства также подлежат немедленной дезинфекции (4%-ный горячий раствор едкого натра, 3%-ный раствор формальдегида, раствор препаратов, содержащих не менее 3% активного хлора).

Биологические отходы утилизируют 3 способами: переработка на санитарно-утилизационных заводах (цехах); уничтожение сжиганием; обеззараживание в биотермических ямах.

Уничтожение биологических отходов путем захоронения в землю категорически запрещается. В исключительных случаях при массовой гибели жи-

вотных от стихийного бедствия и невозможности их транспортировки для утилизации, сжигания или обеззараживания в биотермических ямах, допускается захоронение трупов в землю только по разрешению. На выбранном месте выкапывают траншею глубиной не менее 2 м. длина и ширина траншеи зависит от количества трупов животных. Дно ямы засыпается сухой хлорной известью или другим хлорсодержащим дезинфицирующим средством с содержанием активного хлора не менее 25% из расчета 2 кг/м площади. Непосредственно в траншее, перед захоронением, у павших животных вскрывают брюшную полость с целью недопущения самопроизвольного вскрытия могилы из-за скопившихся газов, а затем трупы обсыпают тем же дезинфектантом. Траншею засыпают вынутой землей. Над могилой насыпают курган высотой не менее 1 м, и ее огораживают. Дальнейших захоронений в данном месте не проводят.

Утилизация. Биологические отходы, допущенные ветеринарной службой к переработке на кормовые цели, на ветеринарно-санитарных заводах, в цехах технических фабрик мясокомбинатов, утилизационных цехах животноводческих хозяйств подвергают сортировке и измельчению. Со свежих трупов разрешается съем шкур, которые дезинфицируют в порядке и средствами согласно действующим правилам. Утилизационные цеха животноводческих хозяйств перерабатывают биологические отходы, полученные только в данном хозяйстве. Завоз биологических отходов из других хозяйств и организаций категорически запрещается. Биологические отходы перерабатывают на мясо-костную, костную, мясную, перьевую муку и другие белковые кормовые добавки, исходя из следующих технологических операций и режимов: прогрев измельченных отходов в вакуумных котлах до 130 °С в течении 30-60 мин. и сушка разваренной массы под вакуумом при давлении 0,05-0,06 Мпа при температуре 70-80 °С в течение 3-5 час.

Биологические отходы, после тщательного измельчения могут быть проварены в открытых или закрытых котлах в течение 2 часов с момента закипания воды. Полученный вареный корм используют только внутри хозяйства в течение 12 часов с момента изготовления для кормления свиней или птицы в виде добавки к основному рациону.

В правилах сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов указано, что биологические отходы, зараженные возбудителями:

- сибирской язвы, эмфизематозного карбункла, чумы крупного рогатого скота, чумы верблюдов, бешенства, туляремии, столбняка, злокачественного отека, катаральной лихорадки крупного рогатого скота и овец, африканской чумы свиней, ботулизма, сапа, эпизоотического лимфангита, мелиоидоза (кожного сапа), миксоматоза, геморрагической болезни кроликов, чумы птиц, сжигают на месте;
- энцефалопатии скрепи, аденоматоза, висна-маеди, перерабатывают на мясокостную муку (в случае невозможности переработки они подлежат сжиганию);

- болезней, ранее не регистрировавшихся на территории России, сжигают.

Трупы животных, экспериментально зараженных возбудителями болезней, указанных выше, а также другими возбудителями, отнесенными к 1 и 2 группам, при проведении работ с культурами патогенных микроорганизмов, впоследствии павших или умерщвленных, сжигают, обеззараживают автоклавированием при 1,5 атм., в течение 2 часов с последующим сбросом обеззараженных остатков в биотермическую яму. В случае выделения возбудителей других болезней и при отрицательных результатах исследования трупы перерабатывают на ветеринарно-санитарных заводах, сбрасывают в биотермическую яму или сжигают.

Трупы павших или умерщвленных лабораторных животных, экспериментально зараженных возбудителями других групп микроорганизмов, сжигают, сбрасывают в биологические ямы или перерабатывают на мясокостную муку.

Сжигание. Сжигание биологических отходов проводят под контролем ветеринарного специалиста в специализированных печах или земляных траншеях до образования негорючего неорганического остатка.

Выкапывают 2 траншеи, расположенные крестообразно, длиной 2,6 м, шириной 0,6 м и глубиной 0,5 м. На дно траншеи кладут слой соломы, затем дрова до верхнего края ямы. Вместо дров можно использовать резиновые отходы или другие твердые горючие материалы. В середине на стыке траншей (крестовина) накладывают перекладины из сырых бревен или металлических балок и на них помещают труп животного. По бокам и сверху труп обкладывают дровами и покрывают листами металла. Дрова в яме обливают керосином или другой горючей жидкостью и поджигают.

Золу и другие несгоревшие неорганические остатки закапывают в той же яме, где проводилось сжигание.

Однако применение традиционных способов и методов сжигания биологических отходов имеет ряд недостатков, снижающих эффективность проводимых мероприятий и отрицательно влияющих на экологию. Процесса горения топлива с образованием в основном летучих продуктов сгорания, загрязняющих окружающую среду, потребляется большое количество воздуха; необходимо большое количество топлива, большие затраты времени и труда (требуется постоянное переворачивание сжигаемого материала) на полное сгорание материала.

При сжигании трупов животных с испаряющейся жидкостью в потоке отходящих газов, а также при нарушении целостности брюшной стенки с истечением или выбросом под давлением жидкостей брюшной и грудной областей могут выноситься возбудители инфекционных болезней, что ведет к контаминации окружающей среды.

Это обуславливает необходимость проведения дополнительных работ по обеззараживанию грунта и лабораторных исследований его на обсемененность патогенными микроорганизмами внешней среды.

Разработанные технологии сжигания различных видов отходов могут быть использованы в двух вариантах: безаппаратная, когда отходы уничтожаются в полевых условиях непосредственно на местах их обнаружения (или сбора в траншеях) или в простейших переносных разборных устройствах ангарного типа, размеры которых позволяют одновременно сжигать 5-10 голов крупного рогатого скота (для сжигания 5 коров требуется траншея глубиной 1-1,3 м, шириной 1,5 м, длиной 4 м); и аппаратная, когда для сжигания используются печи с камерой сгорания объемом 0,5-2,0 м³, оснащенные устройствами газоочистки, которые могут устанавливаться стационарно или быть передвижными.

Биотермические ямы (скотомогильники). Выбор и отвод земельного участка для строительства скотомогильника или отдельно стоящей биотермической ямы проводят органы местной администрации по представлению организации государственной ветеринарной службы, согласованному с местным центром санитарно-эпидемиологического надзора.

Размещение скотомогильников (биотермических ям) в водоохраной, лесопарковой и заповедной зонах категорически запрещается.

Скотомогильники (биотермические ямы) размещают на сухом возвышенном участке земли площадью не менее 600 м². Уровень стояния грунтовых вод должен быть не менее 2 м от поверхности земли. Размер санитарно-защитной зоны от скотомогильника (биотермической ямы) до: – жилых, общественных зданий, животноводческих ферм (комплексов) – 1000 м; – скотопрогонов и пастбищ – 200 м; – автомобильных, железных дорог в зависимости от их категории – 50-300 м. Биотермические ямы, расположенные на территории государственных ветеринарных организаций, входят в состав вспомогательных сооружений. Расстояние между ямой и производственными зданиями ветеринарных организаций, находящимися на этой территории, не регламентируется. Территорию скотомогильника (биотермической ямы) огораживают глухим забором высотой не менее 2 м с въездными воротами. С внутренней стороны забора по всему периметру выкапывают траншею глубиной 0,8-1,4 м и шириной не менее 1,5 с устройством вала из выгнутого грунта. Через траншею перекидывают мост. При строительстве биотермической ямы в центре участка выкапывают яму размером 3,0х3,0 м и глубиной 10 м. Стены ямы выкладывают из красного кирпича или другого водонепроницаемого материала и выводят выше уровня земли на 40 см с устройством отмостки. На дно ямы укладывают слой щебенки и заливают бетоном. Стены ямы штукатурят бетонным раствором. Перекрытие ямы делают двухслойным. Между слоями закладывают утеплитель. В центре перекрытия оставляют отверстие размером 30х30 см, плотно закрываемое крышкой. Из ям выводят вытяжную трубу диаметром 25 см и высотой 3 м. Над ямой на высоте 2,5 м строят навес длиной 6 м, шириной 3 м. Рядом пристраивают помещение для вскрытия трупов животных, хранения дезинфицирующих средств, инвентаря, спецодежды и инструментов. Приемку построенного скотомогильника (биотермической ямы) про-

водят с обязательным участием представителей государственного и санитарного надзора с составлением акта приемки.

Скотомогильник (биотермическая яма) должен иметь удобные подъездные пути. Перед въездом на его территорию устраивают коновязь для животных, которых использовали для доставки биологических отходов.

Скотомогильники и биотермические ямы, принадлежащие организациям, эксплуатируются за их счет; остальные – являются объектами муниципальной собственности. Ворота скотомогильника и крышки биотермических ям запирают на замки, ключи от которых хранят у специально назначенных лиц или ветеринарного специалиста хозяйства (отделения), на территории которого находится объект.

Биологические отходы перед сбросом в биотермическую яму для обеззараживания подвергают ветеринарному осмотру. При этом сверяется соответствие каждого материала (по биркам) с сопроводительными документами. В случае необходимости проводят патологоанатомическое вскрытие трупов. После каждого сброса биологических отходов крышку ямы плотно закрывают. При разложении биологического субстрата под действием термофильных бактерий создается температура среды порядка 65-70°C, что обеспечивает гибель патогенных микроорганизмов. Допускается повторное использование биотермической ямы через 2 года после последнего сброса биологических отходов и исключения возбудителя сибирской язвы в пробах гумированного материала, отобранных по всей глубине ямы через каждые 0,25 м. Гумированный остаток захоранивают на территории скотомогильника в землю. После очистки ямы проверяют сохранность стен и дна, и в случае необходимости они подвергаются ремонту. На территории скотомогильника (биотермической ямы) запрещается: – пасти скот, косить траву; – брать, выносить, вывозит землю и гумированный остаток за его пределы. Осевшие насыпи старых могил на скотомогильниках подлежат обязательному восстановлению. Высота кургана должна быть не менее 0,5 м над поверхностью земли. В исключительных случаях с разрешения Главного государственного ветеринарного инспектора республики, другого субъекта Российской Федерации допускается использование территории скотомогильника для промышленного строительства, если с момента последнего захоронения: – в биотермическую яму прошло не менее 2 лет; – в земляную яму не менее 25 лет. Промышленный объект не должен быть связан с приемом, производством и переработкой продуктов питания и кормов. Строительные работы допускается проводить только после дезинфекции территории скотомогильника бромистым метилом или другим препаратом в соответствии с действующими правилами и последующего отрицательного лабораторного анализа проб почвы и гумированного остатка на сибирскую язву.

В случае подтопления скотомогильника при строительстве гидросооружений или паводковыми водами его территорию оканавливают траншеей глубиной не менее 2 м. Вынутую землю размещают на территории скотомогильника и вместе с могильными курганами разравнивают и прикатывают. Тран-

шею и территорию скотомогильника бетонируют. Толщина слоя бетона над поверхностью земли должна быть не менее 0,4 м. Ответственность за устройство, санитарное состояние и оборудование скотомогильника (биотермической ямы) возлагается на местную администрацию руководителей организаций, в ведении которых находятся эти объекты. Контроль за выполнением требований настоящих правил возлагается на органы государственного ветеринарного надзора. Специалисты государственной ветеринарной службы регулярно, не менее двух раз в год (весной и осенью), проверяют ветеринарно-санитарное состояние скотомогильника (биотермических ям). При выявлении нарушений дают предписание об их устранении или запрещают эксплуатацию объекта. Все вновь открываемые, действующие и закрытые скотомогильники, и отдельно стоящие биотермические ямы берутся главным государственным ветеринарным инспектором района (города) на учет. Им присваивается индивидуальный номер и оформляется ветеринарно-санитарная карточка (см. приложение).

Обеззараживание навоза, помета и стоков различными методами

Вопрос утилизации и обеззараживания навоза и сточных вод в промышленном животноводстве актуален до настоящего времени. Проблема приобрела не только медико-ветеринарное, хозяйственное, но и экологическое значение.

Больные животные и микробоносители, не имеющие явных признаков болезней, чрезвычайно опасны как выделители патогенных (болезнетворных) микробов во внешнюю среду.

Пути выделения возбудителей инфекционных болезней разнообразны. Это зависит от характера болезни, ее патогенеза, а также от соответствующего вида пораженных животных. Существуют инфекционные болезни, при которых возбудители выделяются преимущественно с фекалиями. К ним относят: бруцеллез, колибактериоз, сальмонеллез, паратуберкулез, инфекционную энтеротоксемию овец, дизентерию свиней, вирусную диарею, чуму крупного рогатого скота, вирусный гастроэнтерит свиней, классическую и африканскую чуму, рожу, ботулизм, столбняк, некробактериоз, листериоз и др. Возбудитель из организма животного может выделяться с мочой, попадать в навоз и сточные воды: при бруцеллезе, лептоспирозе, листериозе, ящуре, болезни Ауески, чуме крупного рогатого скота, классической чуме, роже свиней и др.

Существует ряд болезней, при которых возбудитель из организма животного выделяется во внешнюю среду другими путями, например, через легкие или с истечениями из половых органов, но может также попасть в навоз и сточные воды. К числу таких болезней следует отнести: туберкулез, пастереллез, оспу, кампилобактериоз.

В зависимости от формы и стадии течения болезни возбудитель из организма выделяется в разных количествах. Во время клинического проявления, особенно при остром течении, возбудитель постоянно и в большом количест-

ве выделяется во внешнюю среду. Однако при ряде болезней, в том числе очень опасных (бешенство, чума свиней, ящур и др.) выделение возбудителя происходит уже в инкубационном периоде до проявления клинических признаков заболевания, а также из организма животных-реконвалесцентов на стадии выздоровления, которые после исчезновения клинических признаков могут продолжать выделение возбудителя до нескольких месяцев (чума свиней, болезнь Ауески, сальмонеллез и др.). Такие животные менее активны в распространении возбудителей, но не менее опасные источники возбудителя инфекции, поскольку постановка диагноза затруднена и выявить их непросто.

Навоз от больных животных содержит возбудителей инфекционных болезней и является для них защитной средой от воздействия неблагоприятных факторов, поэтому в нем они сохраняются длительное время: вирус ящура – 168 дней, бруцеллы – 120 дней, возбудитель туберкулеза – более 7 мес., паратуберкулезного энтерита – до 11 мес., возбудитель рожи свиней сохраняется в моче до 203 дней, в фекалиях – до 94 дней, шерсти – до 194 дней, некробактериоза в моче – до 15 сут., в фекалиях животных – до 50 сут. Возбудитель дерматомикозов (микроспоры, трихофитии), содержащиеся в пораженных волосах, сохраняют патогенность в навозе более 8 месяцев. В связи с этим эпизоотическая роль навоза, как фактора передачи при некоторых инфекционных болезнях животных, остается одной из главных проблем.

Обеззараживание навоза и сточных вод обеспечивает защиту окружающей среды, человека и животных от болезнетворных микроорганизмов.

Под обеззараживанием навоза, помета понимается уничтожение в них возбудителей инфекционных (дезинфекция) и инвазионных (инвазия) болезней.

При выборе обеззараживающих средств, методов и режимов обеззараживания исходят из эпизоотической ситуации на объектах животноводства и контаминации навоза, помета определенными видами возбудителей болезней, степени их устойчивости и опасности для животных и человека.

Выбор средств, методов и режимов осуществляется применительно к различной структуре навоза, помета, степени разбавления их технологическими водами.

В зависимости от технологии содержания животных получают навоз, содержащий подстилочные материалы, именуемый как подстилочный навоз (влажность 68-85%), полужидкий (влажность 86-92%), жидкий (влажность более 97%).

Удаление, обработку, хранение, транспортирование и использование навоза, помета и стоков осуществляют с учетом требований охраны окружающей среды от загрязнений и исключения распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе социально опасных (зоонозов).

Сооружения для обеззараживания, хранения и подготовки к использованию навоза располагают за пределами ограждений ферм и птицефабрик на расстоянии не менее 60 м от животноводческих и 200 м от птицеводческих

зданий. Расстояния от площадки для складирования подстилочного навоза, компоста и твердой фракции до животноводческого здания должны быть не менее 15 м и до молочного блока – не менее 60 м.

Территорию сооружений ограждают изгородью высотой 1,5 м, защищают многолетними лесонасаждениями (шириной лесозащитной полосы не менее 10 м), благоустраивают, озеленяют, освещают, устраивают в ней проезды и подъездную дорогу с твердым покрытием шириной 3,5 м.

Навоз от изоляторов и карантинных помещений собирают и хранят в отдельных карантинных ёмкостях, которые следует размещать на собственном внутреннем дворе изолятора или карантина. Дезинфекцию, дезинвазию, транспортировку и утилизацию такого навоза осуществляют в соответствии с действующими нормативными документами.

Для выяснения эпизоотической ситуации на животноводческих и птицеводческих предприятиях предусматривают содержание всех видов навоза и помета не менее шести суток. Продолжительность периода эпизоотии принимают до 45 суток с начала ее возникновения.

Для карантинирования подстилочного навоза, твердой фракции и помета сооружают хранилища секционного типа с твердым покрытием, для карантинирования других видов навоза и его жидкой фракции – емкости секционного типа. Если в течение шести суток не зарегистрированы инфекционные болезни у животных, навоз, помет и стоки транспортируют для дальнейшей обработки и использования.

В зависимости от эпизоотической ситуации навоз и помет обеззараживают одним из способов: *биологическим* (длительное выдерживание), *химическим* (аммиаком или формальдегидом) и *физическим* (термическая обработка или сжигание).

Биологический метод

Биологический метод обеззараживания предусматривает длительное выдерживание, биотермическую обработку, анаэробное сбраживание и аэробное окисление.

Естественное биологическое обеззараживание подстилочного и бесподстилочного навоза и помета, инфицированных неспорообразующими возбудителями болезней (кроме туберкулеза), осуществляется путем выдерживания в секционных навозохранилищах или прудах-накопителях в течение 12 месяцев. Секции хранилищ, заполненные полужидким навозом и пометом, укрывают торфом, опилками или обеззараженной массой навоза и помета толщиной 10-20 см.

Навоз, обсемененный микобактериями туберкулеза, обеззараживают выдерживанием в течение 2-х лет.

Подстилочный навоз с влажностью до 75% обеззараживают биотермическим методом путем рыхлой укладки его в бурты с размерами: высота до 2,5 м, ширина по основанию до 3,5 м и длина произвольная.

Биотермический метод обеззараживания навоза основан на создании в штабелях навоза высокой температуры, которая и оказывает губительное действие на возбудителей инфекционных болезней животных. Высокую температуру создают термофильные микроорганизмы, размножающиеся в штабелях навоза при условии поступления воздуха в толщу штабеля с определенной влажностью навоза. Для создания аэробных условий навоз в штабелях укладывают рыхло, не допуская его утрамбовывания.

Однако следует учитывать, что процессы самонагрева в зимнее время возможны только в штабеле, сложенном из свежего, незамерзшего навоза и использовании более толстого по сравнению с летним слоем покрытия.

При температуре воздуха ниже 0 °С для активизации биотермического процесса в незамерзшем и замерзшем навозе используют острый пар (горячую воду) или свежий навоз, добавляемый в штабель. Навоз в штабелях прогревают, пропуская острый пар (горячую воду) через нагревательные регистры или батареи, которые размещают в основании штабеля.

На бетонированной площадке бурт располагают на влагопоглощающие материалы (торф, измельченная солома, опилки, обеззараженный навоз и др.) слоем 35-40 см и ими же укрывают боковые поверхности слоем 15-20 см.

При отсутствии типового навозохранилища для укладки навоза в земле выкапывают яму (около 25 см) и утрамбовывают в ней слой глины в 15-20 см, сверху укладывают незараженный навоз слоем 50-60 см. На него накладывают зараженный навоз.

Началом срока обеззараживания подстилочного навоза и твердой фракции жидкого навоза считают день повышения температуры в средней трети бурта на глубине 1,5-2,5 м до 50-60°С. Время выдерживания буртов в теплое время года 2 мес., в холодное – 3 мес.

При отсутствии активных термобиологических процессов и невозможности подъема температуры выше 40°С подстилочный помет, твердую фракцию навоза и компост для обеззараживания выдерживают при контаминировании вегетативными возбудителями инфекций в течение 12 месяцев, а при туберкулезе – до 2 лет.

Бесподстилочный полужидкий навоз и помет с влажностью 85-92 % можно обеззараживать путем приготовления компостов с органическими сорбентами (измельченная солома, торф, опилки, кора, лигнин) в нужном соотношении и укладкой их в бурты.

Для предотвращения рассеивания возбудителей инфекционных болезней переукладка буртов не производится.

При возникновении инфекционных болезней, вызванных спорообразующими возбудителями особо опасных инфекций запрещается обработка навоза и помета. Подстилочный навоз и осадки отстойников сжигают; полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки подвергают термическому обеззараживанию.

Навоз и помет влажностью до 75% допускается обеззараживать в аэробных биоферментаторах при температуре ферментации 60-70°С и экспозиции

7-10 суток. Внесение в компост инокулята из термофильных микроорганизмов в количестве 1,0 млн/г обрабатываемой массы сокращает сроки обеззараживания до 4-7 суток.

Обеззараживание жидкого навоза и бесподстилочного помета от неспорообразующих возбудителей инфекционных болезней допускается осуществлять в метантенках (биореакторах).

Химические методы обеззараживания основаны на окислении ферментов бактериальных клеток. Обеззараживающим действием обладают многие химические реагенты, наиболее распространенными из которых являются аммиак, формалин, хлоросодержащие вещества.

Химический метод

Химические методы обеззараживания основаны на окислении ферментов бактериальных клеток. Обеззараживающим действием обладают многие химические реагенты, наиболее распространенными из которых являются аммиак, формалин, хлоросодержащие вещества.

Жидкий (до деления на фракции), полужидкий навоз, помет, контаминированные неспорообразующими возбудителями, обеззараживают жидким аммиаком. Это – остротоксичное сильнодействующее ядовитое вещество третьей группы, подгруппы А, четвертого класса опасности. Температура кипения аммиака 33,4°С. Он хорошо растворяется в воде с выделением тепла. Смесь с воздухом при концентрации аммиака по объему 15-28% взрывоопасна. Жидкий аммиак доставляют в автоцистернах ЗБА-3 и МЖА-6. После перемешивания навоза аммиак подают непосредственно из цистерны по шлангу, заканчивающемуся специальной иглой, опущенной на дно емкости. Иглу перемещают в навозохранилище через каждые 1-2 м для того, чтобы всю массу обработать аммиаком. Затем емкость укрывают полиэтиленовой пленкой или на поверхность навоза наносят масляный альдегид слоем 1-2 мм. Обеззараживание достигается при расходе 30 кг аммиака на 1 м³ массы навоза и экспозиции от трех до пяти суток. После этого навоз рекомендуется вносить внутрипочвенным методом или под плуг.

Обеззараживание жидкого навоза, илового осадка от возбудителей инфекционных и инвазионных болезней безводным аммиаком можно проводить в любое время года, так как процесс сопровождается экзотермической реакцией, усиливающей обеззараживание.

Работы по обеззараживанию навоза проводят подготовленные специалисты в противогазах (ПШ-1, ПШ-2).

Жидкий навоз, контаминированный неспорообразующими патогенными микроорганизмами (кроме микробактерий туберкулеза), можно обеззараживать также формальдегидом. На каждый 1 м³ жидкого навоза берут 7,5 л формалина с содержанием 37% формальдегида и вводят его таким образом, чтобы при перемешивании в течение 6 ч. препарат равномерно распределился в жидкой массе, экспозиция 72 ч.

Физический метод

К физическим методам относится обеззараживание ультрафиолетовым облучением, ультразвуком, ионизирующим излучением, электрогидравлическим способом и обработка в электромагнитном поле постоянного и переменного токов различной частоты.

Сжигание навоза – наиболее надежная мера борьбы с инфекцией, так как вместе с навозом уничтожается и возбудитель инфекции. Однако ряд недостатков уменьшает возможность применения этого метода.

Навоз является ценным удобрением, и уничтожение его нецелесообразно; кроме того, для сжигания навоза требуется большое количество топлива.

Существует несколько простых и сложных сооружений для сжигания инфицированного навоза и среди них простейшее сооружение – траншея в земле. Глубина ее 75 см, ширина 75-100 см. На высоте 40-50 см от дна поперек траншеи кладут металлические брусья, служащие колосниками. Внизу под брусьями помещают горючий материал, сверху навоз. Если навоз сырой, его для более быстрого сгорания смешивают с сухим мусором.

На некоторых железнодорожных дезпромывочных станциях существуют специальные печи для сжигания навоза.

Подстилку, выделения и навоз от животных, больных и подозрительных по заболеваниям сибирской язвой, эмфизематозным карбункулом, сапом, инфекционной анемией, бешенством, инфекционной энтеротоксемией, энцефалитом, эпизоотическим лимфангитом, бродзотом, чумой крупного рогатого скота, африканской чумой лошадей, паратуберкулезным энтеритом, а также навоз, находящийся вместе с навозом, подстилкой и выделениями от указанных животных, сжигают.

Подстилочный навоз, мусор, не представляющие удобрительную ценность для сельскохозяйственных угодий, хозяйств, неблагополучных по туберкулезу, бруцеллезу и другим инфекционным болезням, также сжигают.

Помёт подвергают термической сушке в помётосушительных установках барабанного типа прямоочным и противочным движением сырья.

Обеззараживание помета в прямоочных установках достигается при температуре входящих газов 800 - 1000 °С, выходящих – 120 - 140 °С и экспозиции не менее 30 мин.

Сточные воды, их очистка и обеззараживание

Сточными водами называются жидкие отбросы промышленных и сельскохозяйственных предприятий, фекальные стоки людей и животных, лечебно-санитарных и ветеринарных учреждений, жилых домов, бань и др.

Наиболее загрязненными и опасными в санитарно-эпидемиологическом и эпизоотологическом отношении являются хозяйственно-фекальные и навозные сточные воды. Сточные воды мясокомбинатов, боен и убойных пунктов, кожевенных и шерстеперерабатывающих предприятий, утилизационных заводов, биофабрик и ряда ветеринарных объектов (клиник, изоляторов и т.п.), а

также животноводческих помещений (навозная жижа) содержат большое количество органических веществ, микроорганизмов, в том числе и возбудителей инфекционных и инвазионных болезней.

В настоящее время особую трудность представляет собой очистка жиросодержащих сточных вод, загрязнения которых носят многофазовый характер (в виде плавающей пленки, эмульсии и раствора) и поэтому требуют применения различных по принципу действия очистительных мероприятий.

Систематическое загрязнение поверхностных водоемов сточными водами, содержащими в своем составе жиры, являются одним из наиболее серьезных факторов возникновения опасных природных ситуаций. В отношении водоемов эта проблема осложняется еще и сезонностью использования природных вод населением, т.к. процесс самоочищения вод от жировых соединений приходится на теплый период года. Лишь с середины – конца весны (в зависимости от географического положения водоема) накопившиеся жировые загрязнения начинают окисляться водными бактериями благодаря повышению температуры воды, солнечной радиации и свободному поступлению кислорода воздуха через поверхность контакта воды и воздуха, ранее закрытую льдом.

Однако именно в этот период к ранее накопленным загрязнениям водоемы начинают интенсивно поступать новые порции загрязняющих веществ с тальными и ливневыми водами, содержащими жировые соединения.

Немало достоверно установленных фактов возникновения инфекционных болезней в результате распространения возбудителей с инфицированными сточными водами и навозом. Особенно часто эти случаи регистрировали при возникновении ящура, классической чумы свиней, сибирской язвы, бруцеллёза. Попадая со сточными водами в естественные водоёмы(реки) микроорганизмы вызывали вспышки болезни в животноводческих хозяйствах, отстоящих далеко вниз по течению от первичного эпизотологического очага.

При возникновении инфекционных болезней среди животных посредством инфицированного жидкого навоза контаминируется возбудителями обширная территория окружающей среды, что приводит к распространению инфекции в регионе. Например, попадая в реку, возбудители инфекций могут переноситься с потоком воды на расстояние 200 км (В.С. Ярных 1985).

Регулирование спуска сточных вод входит в обязанность медицинского санитарного надзора, которые распространяются также и на ветеринарно-санитарный надзор. Навозные стоки ферм, лечебно-санитарных и ветеринарных учреждений обязательно подлежат очистке и обеззараживанию до поступления в водоём.

Ветеринарные объекты должны быть оборудованы канализацией для отведения сточных вод.

Сточные воды от изоляторов, карантинных, убойно-санитарных пунктов, ветлабораторий и амбулаторий должны собираться самостоятельной канализационной сетью и перед выпуском их в общую сеть (ветеринарного объекта, фермы, поселка и т.п.) подвергаться обеззараживанию.

Ливневые стоки с выгульных площадок, загрязненные навозом, собирают системой открытых лотков в водонепроницаемые емкости для последующей утилизации.

Манеж-приемная, помещение для лечебных процедур и ветеринарных обработок животных, вскрывочная, утилизационная, а также помещение для убоя, дезинфекции транспортных средств и тары, обработки спецодежды и для содержания животных должны быть оборудованы трапами для отвода жидкости.

Условия спуска сточных вод от ветеринарных объектов должны быть согласованы с территориальными органами Госсанэпиднадзора и удовлетворять требованиям СанПиН 2.1.5.980-00.

В целях предотвращения загрязнения подземных вод следует предусматривать мероприятия в соответствии с "Методическими указаниями по разработке нормативов предельно допустимых вредных воздействий на подземные водные объекты и предельно допустимых сбросов вредных веществ в подземные водные объекты".

Очистка сточных вод проводится механическими, химическими и биологическими способами. Механическая очистка проводится рядом последовательно расположенных сооружений (решётки, сита, отстойники и пр.), конструкция которых рассчитана на задержание различных фракций взвеси. Химические способы применяют для очистки сточных вод некоторых химических и баннопрачечных предприятий. Биологическая очистка протекает по типу аэробного окислительного процесса, где участвуют органические вещества сточной воды, микроорганизмы и кислород воздуха (поля фильтрации, поля орошения, биологические фильтры, аэрофильтры, биологические пруды, аэротенки).

Из очистительных сооружений только правильно эксплуатируемые поля орошения и фильтрация на 98-99% освобождают сточные воды от неспортивных микроорганизмов. Все остальные способы очистки хотя и снижают первоначальное содержание микробов, но не устраняют опасность заражения водоёмов. Поэтому санитарные правила по спуску сточных вод предусматривают дезинфекцию их до поступления в водоёмы, если эти воды создают опасность распространения инфекций.

В первую очередь необходимо обеззараживать сточные вод боен, убойных пунктов, кожевенных, шерстеобрабатывающих и утилизационных заводов, а также биофабрик, ветеринарных клиник и т.п. Эффективен при обеззараживании сточных вод, зараженных особо устойчивых возбудителей (сибирская язва и др.), термический метод.

Наиболее перспективным направлением работ в области совершенствования существующих систем обработки жиросодержащих отходов является разработка комбинированных систем, позволяющих комплексировать эффективные технологические решения по очистке жировых веществ различных видов в едином производственном цикле.

Диспергированные жировые загрязнения (в основном крупно- и средне-дисперсные частицы), находящихся в взвешенном состоянии, отделяют от сточной воды в процессе физико-механической обработки (жироулавливанием, флотацией) и выводят из очистных сооружений на иловые площадки. Жировые вещества находящиеся в мелкодисперсном, коллоидном и растворенном состоянии, подвергаются аэробным биологическим методом обработки, в процессе которых реализуются биохимические процессы их окисление микроорганизмами активного ила.

Для обеззараживания сточных вод химическим методом, применяют хлорную известь, газообразный хлор и др. Количество препарата устанавливают по результатам бактериологического исследования сточной воды.

Производственные сточные воды дезинфицируют одним из методов :

- Путем кипячения вод вместе с осадком (в закрытой емкости с узким отверстием в крышке для выхода пара) в течении 2ч ;
- Путем смешивания вод (без отстаивания и коагулирования) сухой хлорной известью (содержащей 25% активного хлора) из расчета воды на 1 часть хлорной извести при выдержке 6ч ;
- Раствором хлорной извести из расчета 0,2% активного хлора при выдержке 6ч. Предварительно производственные воды очищают от взвешенных частиц коагулированием с последующим отстаиванием.

Дозы хлорной извести для дезинфекции производственных сточных вод уточняют с органами санитарного и ветеринарного надзора для каждого отдельного предприятия в зависимости от физико-химического состава этих вод.

Продезинфицированные воды спускают в общую канализацию. При отсутствии канализации эти воды вывозят в закрытых емкостях в места отведенные органами санитарного надзора. Осадок (отстой) сжигают.

Навозные стоки

На животноводческих комплексах и крупных фермах на промышленной основе преимущественно применяют бесподстильное содержание животных и получают большое количество полужидкого и жидкого навоза, содержащего 85-90% воды. Навозные стоки создают постоянную угрозу загрязнения и заражения внешней среды территории ферм и вблизи них. Кроме того, жидкие навозные стоки могут служить причиной распространения инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных и человека, так как в них большая выживаемость патогенных микроорганизмов. В жидком навозе жизнеспособность возбудителя рожи свиней сохраняется 92 дня летом и 157 дней осенью и зимой, бруцеллёза – 108 дней летом и 174 дня осенью и зимой, туберкулёза – 457 дней, ящура летом в течение 42 дней, а зимой – до 192 дней.

Удобрение полей и спуск необеззараженных стоков в водоёмы обуславливает заражение почвы, воды и растений патогенными возбудителями и яйцами гельминтов. Под обеззараживанием навозных стоков понимают уничто-

жение возбудителей болезней и снижение токсичности навозной массы (индоле, скатоле и др.) а также устранение запаха.

Для обеззараживания жидких навозных стоков используют механические, физические, химические, биологические и комбинированные способы обработки. Для обеззараживания навозных стоков, содержащих возбудителей (и их споры) инфекционных болезней, используют термические способы. Во ВНИИВВиМ для этих целей разработали мобильные установки, которые в поточном режиме термическим способом при температуре 130 °С, давлении 0,2 МПа и экспозиции 10 мин обеззараживают навозные стоки, жидкую фракцию и осадок с отстойников. Из химических средств для обеззараживания жидкого навоза наиболее эффективными являются формальдегид, параформ, негашеная известь, тиазон, аммиак и др.

На свиноводческих комплексах мощностью 54 – 126 тыс. голов, имеющих в составе очистных сооружений двухступенчатую биохимическую обработку и биологические пруды, обеспечивающие глубокую очистку стоков от органических веществ по согласованию с местными органами Госветнадзора и Госсанэпиднадзора, допускается в периоды вспышки инфекционных болезней обеззараживание очищенного стока хлорированием при остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л после 30 мин контакте или озонированием при остаточном озоне 0,3 – 0,5 мг/л после 60 мин контакте с тщательным перемешиванием содержаемого обрабатываемых стоков.

Наиболее эффективный способ обеззараживания навозных стоков – биологический с использованием одновременной аэробной и анаэробной обработки.

В крупных животноводческих комплексах применяют механизмы и установки для переработки навозных стоков на специальных станциях. Здесь навозные стоки осаждают, после чего осветленную жидкость летом используют для орошения, а зимой на поля фильтрации. Следует отметить, что проблема обработки, обеззараживания и использования жидкого навоза остаётся ещё недостаточно разрешённой.

Контроль качества обеззараживания навоза, помёта, стоков и сточных вод

Контроль за эффективностью обеззараживания навоза, помёта и навозных стоков осуществляют микробиологическими методами по выживаемости индикаторных (санитарно-показательных) микроорганизмов: бактерий группы кишечных палочек, стафилококков и спор рода *Bacillus* в соответствии с “Инструкцией по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах” (М., 1980).

При анаэробной ферментации жидкого навоза и помёта контроль обеззараживания проводят по выживаемости кишечной палочки и энтерококков.

При контаминации навоза, помета и стоков возбудителями туберкулеза качество обеззараживания их контролируют по выживаемости стафилококков и энтерококков.

Качество обеззараживания при обсеменении органических отходов спорообразующими возбудителями сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, бродзота, злокачественного отека, а также возбудителей экзотических инфекций контролируют по наличию или отсутствию аэробных спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus*.

Обеззараживание органических отходов считают эффективным при отсутствии в 10 г (куб. см) пробы кишечных палочек, стафилококков, энтерококков или аэробных спорообразующих микроорганизмов в зависимости от вида возбудителей инфекционных болезней при трехкратном исследовании.

Обеззараживание почвы

В почве встречаются патогенные микроорганизмы, выделяемые во внешнюю среду больными животными или человеком (возбудители сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, столбняка, злокачественного отека, туберкулёза, некробактериоза, бруцеллёза, туляремии, рожи свиней и др.). Почва, обсеменённая патогенными микроорганизмами, является одним из факторов передачи возбудителя инфекции среди животных.

Патогенная микрофлора встречается чаще в почвах земляных полов скотных дворов, загонов, баз, территорий вокруг них, мест прогона и мест погрузки и выгрузки животных на железнодорожном и водном транспорте, а также в местах захоронения трупов животных в землю.

Споры возбудители сибирской язвы сохраняются в почве десятками лет; споры эмфизематозного карбункула от 5 до 25 лет; туберкулёзная палочка до 15 мес.; бруцеллы до 190 дней; листерии до 5 мес.; возбудитель рожи свиней до 4,5 мес., на поверхности почвы – 3 – 5 г.; вирус ящура 7-146 дней. Сроки выживаемости других патогенных для животных микроорганизмов колеблются в тех же пределах, которые указаны в отношении вышеописанных неспорообразующих микроорганизмов.

Исходя из выше изложенного, эпизоотическая значимость почвы очевидна и необходимость обеззараживания ее имеет большое значение в проведении противоэпизоотических мероприятий.

Средства, методы и сроки обеззараживания почвы определяют с учётом опасности болезни, особенностей её возбудителя, места и времени обработки, объёма работ, предполагаемой глубины контаминации и других конкретных особенностей согласно требованиям инструкций по борьбе с той или иной болезнью.

1. При сибирской язве, эмкаре и других инфекционных болезнях, вызываемых особоустойчивыми во внешней среде спорообразующими микроорганизмами, почву на месте падежа (или убоя) животного немедленно после удаления трупа (туши) тщательно обжигают огнём для удаления растительности, орошают (из расчёта 10 л/м²) взвесью хлорной извести или раствором ней-

трального гипохлорита кальция с содержанием 5% активного хлора. Для предотвращения растекания жидкости на плохо впитывающих влагу почвах место обработки окружают невысокой (5-10 см) насыпью, землю для которой берут за пределами обеззараживаемого участка, взвесь или раствор препарата наносят постепенно по мере впитывания в почву.

После полного впитывания влаги почву перекапывают на глубину не менее 25 см, тщательно перемешивая её (1:1) с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, или нейтральным гипохлоритом кальция. Затем почву увлажняют водой из расчета 5 л/м².

1.1. Для обеззараживания поверхностного слоя почвы (на глубину 3-4 см) применяют 10% ный горячий раствор натра едкого, 4%-ный раствор формальдегида, 5%-ный осветлённый раствор хлорной извести или нейтрального гипохлорита кальция. Расход раствора формальдегида составляет 5 л/м², остальных препаратов 10 л/м².

1.2. Почву старых сибирезвенных скотомогильников или отдельных захоронений санируют бромистым метилом или смесью окиси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ). Вокруг участка подлежащего обеззараживанию, по периметру выкапывают канаву глубиной 40 см и шириной 20-25 см, куда закладывают края синтетической плёнки, покрывшей обеззараживаемый участок, и засыпают ее землей.

На участке до покрытия его плёнкой ставят ёмкость, куда через металлический штуцер, вмонтированный в стенку полотна, из баллона подают сжиженный газ. Баллон предварительно устанавливают на десятичных весах и по изменению массы его определяют заданную дозу жидкого газа. Конец поступления заданной дозы газа считают началом экспозиции обеззараживания. Обеззараживание осуществляется при температуре не ниже 5 °С и с влажностью в пределах 1 – 33 %.

Для обеззараживания почвы, обсеменённой спорами микробов сибирской язвы на глубину 40 см, необходимо расходовать жидкие препараты из расчёта: смеси ОКЭБМ – 1кг при экспозиции 5 сут. или 0,5 кг при экспозиции 10 сут. По истечению экспозиции плёночное покрытие снимают.

1.3. Грунт и строительный мусор после ремонта помещений, в которых содержались животные, больные сибирской язвой, эмкаром или другими инфекционными болезнями, вызываемыми спорообразующей микрофлорой, увлажняют одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 1.1. Строительный мусор сжигают с соблюдением мер противопожарной безопасности, а собранный в емкость грунт тщательно перемешивают (3:1) с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, увлажняют водой и оставляют на 72 ч.

1.4. Углубления в полах, образовавшиеся после удаления загрязненного грунта, орошают одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 1, из расчета 2 л/м², засыпают свежей землей и уплотняют, после чего настилают новый пол.

1.5. Кирпич, бетон, штукатурку и прочие твердые отходы (кроме древесных материалов), образующиеся при ремонте помещений, увлажняют дезинфицирующим раствором (п. 1), собирают в непроницаемую для воды тару, заливают этим же раствором (4 части раствора на 1 часть материалов), выдерживают 72 ч., а доски и другие материалы из древесины, независимо от их хозяйственной ценности, сжигают.

2. Для дезинфекции почвы территории фермы при туберкулезе животных (птицы) применяют щелочной раствор формальдегида, содержащий 3% формальдегида и 3% натра едкого, 4%-ный раствор формальдегида или дуст тиазона.

Норма расхода растворов при обеззараживании почвы на глубину 3-4 см – 10 л/м², на глубину 20 см – 30 л/м²; экспозиция 72 ч.

При применении тиазона почву перекапывают на глубину 3-5 см, перемешивая с сухим препаратом из расчета 0,2 кг на 1 м², после чего увлажняют водой (5 л/м²). Экспозиция обеззараживания пять суток.

2.1. На выгульных площадках без твердого покрытия грунт увлажняют одним из дезинфицирующих растворов, указанных в п. 2 из расчета 1-2 л/м² (в зависимости от его влажности), снимают верхний слой на глубину 15-20 см (до полного удаления загрязненного слоя) и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

2.2. Грунт и строительный мусор, собранные при ремонте животноводческих зданий, увлажняют дезинфицирующим раствором (п. 2) и вывозят на специальные площадки для обеззараживания методом длительного выдерживания.

Таким же образом поступают при обеззараживании грунта на месте бывших скоплений навоза, жижи (после их удаления) и других участков территории ферм, загрязненных выделениями от животных или навозными стоками.

2.3. Места выемки грунта (под полами, на выгульных площадках и территории фермы) орошают одним из рекомендованных в п. 2 растворов из расчета 2 л/м², после чего засыпают слоем свежего грунта и уплотняют.

3. При установлении новых вирусных болезней животных и птицы почву на месте падежа или вынужденного убоя (вскрытия трупа) засыпают (2 кг/м²) хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, после чего увлажняют водой (10 л/м²). Через 24 ч. верхний слой почвы (10-15 см) снимают и закапывают на глубину не менее 2 м. Дно образовавшегося углубления повторно равномерно посыпают хлорной известью, засыпают свежим грунтом с последующим увлажнением водой.

Место захоронения грунта, контаминированного возбудителем болезни, а также другие участки территории, подозреваемые в загрязнении выделениями от больных животных, посыпают хлорной известью из расчета 2 кг/м² с последующим орошением водой (10 л/м²) без перекапывания.

4. Поверхностный слой почвы на глубину до 3 см при бруцеллезе, листериозе, ящуре, роже и чуме свиней, а также других бактериальных и вирус-

ных болезнях дезинфицируют 3%-ным раствором формальдегида из расчета 5 л/м² или дустом тиазона, который наносят на поверхность (0,2 кг/м²) с последующим перекапыванием на глубину 10 см и увлажнением водой (5 л/м²); экспозиция пять суток.

5. Если заключительные мероприятия по оздоровлению хозяйства (фермы) совпадают с периодом дождей, снегопада или мороза, почву обеззараживают с наступлением благоприятной погоды, а в остальных случаях (текущая дезинфекция, обеззараживание почвы на месте падежа (убоя) или вскрытия трупа) – при любых погодных условиях или принимают дополнительные меры к предупреждению рассеивания возбудителя болезни.

6. Пастбища при бруцеллёзе и туберкулёзе обеззараживают в соответствии с действующими ветеринарными правилами по предупреждению заражения пастбищ, водоисточников и трасс перегона (перевозки) скота возбудителями бруцеллёза и туберкулёза, а также их обеззараживанию.

ЛЕКЦИЯ № 6

Тема: БИОЗАГРЯЗНЕНИЕ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА КСЕНОБИОТИКАМИ, ПРИРОДНЫМИ ТОКСИКАНТАМИ.

Вопросы:

1. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья.
2. Распространенность и токсичности контаминанты.
3. Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов

Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие 3 группы:

1. Соединения, имеющие алиментарное значение. Это необходимые организму нутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.
2. Вещества, участвующие в формировании вкуса, аромата, цвета, предшественники и продукты распада основных нутриентов, другие биологически активные вещества. Они носят условно неалиментарный характер. К этой группе относят также природные соединения, обладающие антиалиментарными (препятствуют обмену нутриентов, например авитамины) и токсическими свойствами (фазин в фасоли, соланин в картофеле и. д.).
3. Чужеродные, потенциально опасные соединения антропогенного или природного происхождения. Согласно принятой терминологии, их называют контаминантами, ксенобиотиками, чужеродными химическими веществами (ЧХВ). Эти соединения могут быть неорганической и органической природы, в том числе микробиологического происхождения.

1. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья:

- Использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или применение разрешенных в повышенных дозах.
- Применение новых, нетрадиционных технологий производства продуктов питания или отдельных пищевых веществ, в том числе полученных путем химического и микробиологического синтеза.
- Загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства пестицидами, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных.
- Нарушение гигиенических правил использования удобрений (в растениеводстве), оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства, коммунальных и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т. д.
- Использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и других соединений в повышенных дозах.
- Миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов.
- Образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия (например, кипячения, жарения, облучения), других способов технологической обработки.
- Несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к образованию бактериальных токсинов (микотоксины, ботулотоксины и др.).
- Поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды – атмосферного воздуха, почвы, водоемов.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты:

1. Токсины микроорганизмов – относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Наиболее распространены в растительном сырье. Так, в поступающем по импорту арахисе обнаруживаются афлатоксины до 26 % от объема исследуемого продукта, в кукурузе – до 2,8 %, ячмене – до 6 %. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов – в соках, фруктовых пюре и джемах, что связано с нарушениями технологий и использованием нестандартного сырья.

2. Токсические элементы (тяжелые металлы). Основной источник загрязнения – угольная, металлургическая и химическая промышленность.

3. Антибиотики – получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15–26 % продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для немногих из нескольких десятков применяемых препаратов. Обращает

внимание большой уровень загрязнения левомецетином – одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. Пестициды – накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность представляет одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает ПДК.

5. Нитраты, нитриты, нитрозамины. Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных контаминантов, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений – N-нитрозаминов.

По данным Института питания РАМН, в настоящий момент N-нитрозамины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом около 40 % мясных и почти половина рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

6. Диоксины и диоксиноподобные соединения – особо опасные хлорорганические контаминанты, основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. Радионуклиды – причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.

9. Пищевые добавки – подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т. д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты.

1. Токсины микроорганизмов – относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Они наиболее распространены в растительном сырье. Так, в поступающем по импорту арахисе, обнаруживаются афлотоксины до 26% от объема исследуемого продукта, в кукурузе – до 2,8%, в ячмене – до 6%. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов – соки, фруктовые пюре и джемы, что связано с нарушением технологий и использованием нестандартного сырья.

2. Токсические элементы (тяжелые металлы) основной источник загрязнения – угольная, металлургическая и химическая промышленности.

3. Антибиотики – получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15 – 26% продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для трех из нескольких десятков применяемых препаратов (1994г.). Обращает внимание большой уровень загрязнения левомицетином – одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. Пестициды – накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность вызывает одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает предельно – допустимые концентрации (ПДК).

5. Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных контаминантов, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений – N – нитрозоаминов. По данным Института питания РАМН, в настоящий момент N - нитрозламины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом 36% мясных и 51% рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

6. Диоксины и диоксиноподобные соединения – хлорорганические, особо опасные контаминанты, основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. Радионуклиды – причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками. 24 9. Пищевые добавки – подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т.д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

Существует проблема загрязнения продовольствия фузариотоксинами – дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном, которая обусловлена вспышками фузариоза зерна. По результатам мониторинга за последние пять лет определен перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в различ-

ных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов. Вполне вероятно, что в дальнейшем этот перечень может быть дополнен.

Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов

Загрязнители зерна и зернопродуктов: Пестициды Микотоксины (афлатоксин:В1, зеараленон, vomитоксин)

Мясо и мясопродукты Токсичные элементы Антибиотики Нитрозоамины Гормональные препараты Нитриты Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны

Молоко и молокопродукты Пестициды Антибиотики Токсичные элементы Афлатоксин М1 Полихлорированные бифенилы Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны

Овощи, фрукты, картофель Пестициды Нитраты Патулин

Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья – это изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и этикетке. В 1994 – 1995гг. отмечается массовый характер подобных фальсификаций, что определяет соответствующие задачи для правоохранительных структур и органов государственного контроля.

Содержание вредных для организма чужеродных соединений в пищевых продуктах регламентируется специальными документами, которые постоянно корректируются в связи с идентификацией новых загрязнителей и изучением их токсических свойств, уровнем развития технологий

В связи с хроническим воздействием посторонних веществ на организм человека и возникающей опасностью отдаленных последствий, важнейшее значение приобретают: - канцерогенное (возникновение раковых опухолей); - мутагенное (качественные и количественные изменения в генетическом аппарате клетки); - тератогенное (аномалии в развитии плода, вызванные структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода) действия ксенобиотиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Госманов, Р.Г. Микробиология [Электронный ресурс] / Р.Г. Госманов . - 1-е изд. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: Лань, 2011. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1180-1

2. Деликатная, И.О. Безопасность товаров (продовольственных) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Деликатная И.О., Ухарцева И.Ю. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 252 с. 27

3. Кривенко, Д.В. Биологическая безопасность сырья и продуктов животного и растительного происхождения [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студ. 1 курса / СГАУ; сост. Д. В. Кривенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2011. - 75 с.

ЛЕКЦИЯ №7

Тема: Загрязнения сырья и продуктов животноводства тяжелыми металлами.

Вопросы:

1. Опасность поступления тяжелых металлов в организм животных и человека.
2. Основные источники тяжелых металлов в природе.
3. Токсичные металлы (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, цинк, железо).

Продукты питания во все времена были одной из важнейших составляющих жизни людей. Потребители заинтересованы в получении качественных и безопасных для здоровья продуктов, а производители стремятся в максимальной степени удовлетворить желания потребителя. Резкое ухудшение экологической ситуации практически во всех регионах мира, связанное с антропогенной деятельностью человека, повлияло на качественный состав потребляемой пищи. Известно, что от 60 до 80 % потенциально вредных химических веществ поступает в организм человека с продуктами питания. Химические и биологические вещества попадают и накапливаются в пищевых продуктах по ходу как биологической цепи, обеспечивающей обмен веществ между живыми организмами, с одной стороны, и воздухом, водой и почвой – с другой, так и пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также их хранение, упаковку и маркировку. В связи с индустриализацией и химизацией промышленного производства, использованием новых технологий за последние годы значительно увеличилось поступление тяжелых металлов в окружающую среду и по пищевым цепочкам в организм человека.

Тяжёлые металлы уже сейчас занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и значительно опережая такие широко известные загрязнители, как двуокись углерода и серы, в прогнозе же они должны стать самыми опасными, более опасными, чем отходы АЭС и твердые отходы. Загрязнение тяжёлыми металлами связано с их широким использованием в промыш-

ленном производстве вкупе со слабыми системами очистки, в результате чего тяжёлые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и в продукты питания, загрязняя и отравляя их. На сегодняшний день тяжёлые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Для всех пищевых продуктов установлены предельно допустимые величины содержания тяжелых металлов, и соответствующие инстанции следят за соблюдением нормативов. Наличие каждого металла в пище контролируется методами химического анализа, а в организме человека – нормативами предельно-допустимых концентраций. Тяжелые металлы ухудшают состояние конечной продукции. Кроме того, ионы железа и меди каталитически воздействуют на деструкцию биомолекул в пищевом продукте, особенно при термообработке. Такая деструкция приводит к образованию низкомолекулярных фракций, которые служат лучшей питательной средой для микроорганизмов, чем неповрежденные биомолекулы пищевого продукта. Существуют металлы, которые проявляют сильно выраженные токсикологические свойства при самых низких концентрациях и не выполняют какой-либо полезной функции. К таким токсичным металлам относят ртуть, кадмий, свинец, мышьяк. Они не являются ни жизненно необходимыми, ни благотворными, но даже в малых дозах приводят к нарушению нормальных метаболических функций организма.

Тяжелые металлы.

К тяжелым относятся металлы, плотность которых выше 5 г/см^3 . По содержанию в животных и растениях они входят преимущественно в группу микроэлементов (10⁻³ — 10⁻⁵ %). Тяжелые металлы попадают в окружающую среду двумя основными путями: 1) вместе со сбросами промышленных предприятий; 2) в результате работы автотранспорта, а также с орошаемыми сточными водами, удобрениями, пестицидами. Орошение сточными водами приводит к загрязнению почв такими микроэлементами, как В, Ва, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sn, Sr, Zn и др. С фосфорными удобрениями на поля вносят As, В, Ва, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Pb, V, Zn; при известковании — Ва, Cd, Cu, F, Hg, Mn, Pb, Sr, Zn; с азотными удобрениями — As, Br, Cd, Cr, Co, Hg, Ni, Pb, Sn, Zn; с органическими — As, Ва, Br, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sr, Zn; с пестицидами — As, Br, Cr, Cu, Hg, Pb, V, Zn. За счет антропогенных загрязнений концентрация кадмия в окружающей среде почти в 9 раз, меди — в 3, никеля — в 2, свинца — более чем в 18, цинка — в 7 раз превышает их содержание в естественных условиях.

Тяжелые металлы, поступающие на поверхность почвы, накапливаются в почвенной толще, особенно в верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Тяжелые металлы поступают в растения из почвы. Животные и человек полу-

чают их с пищей. В связи с этим концентрация тяжелых металлов в растениях в значительной мере зависит от их содержания в почве, а в теле животных — от их количества в кормах. Животные поглощают только подвижные формы элементов, поэтому концентрация загрязнителя в животных будет отражать фактическую загрязненность экосистемы, а не потенциальную, которую получают при определении концентрации загрязнителя в почве или растениях.

Свинец.

Свинец (Pb) широко распространен в земной коре ($1,6 \cdot 10^3$ %). В почвах обычно содержится от 2 до 200 мг свинца на 1 кг. Со времен Древнего Рима его применяют при прокладке водопроводов. В настоящее время свинец используют при этилировании бензина, в производстве электрических кабелей, свинцовых аккумуляторов, в химическом машиностроении, атомной промышленности (для защиты от γ -излучения), производстве пластмасс, хрусталя, эмалей, замазок, лаков, спичек и т. д. Объем современного производства свинца составляет более 2,5 млн т в год. Мировое производство свинца достигло 6 млн т. В результате производственной деятельности в природные воды ежегодно попадает 500—600 тыс. т свинца, а через атмосферу на поверхность земли оседает около 400 тыс. т этого металла. В воздух основная часть свинца (260 тыс. т) выбрасывается с выхлопными газами автотранспорта, меньшая (30 тыс. т) — при сжигании каменного угля. Содержание Pb в воздухе в значительной мере зависит от использования бензина с добавлением тетраэтилсвинца в качестве антидетонатора. В настоящее время в России только 25 % бензина производится без добавления тетраэтилсвинца. Ежегодный прирост содержания Pb в воздухе — 5 %, а каждые 14 лет его количество в воздухе удваивается. Загрязнение окружающей среды происходит также при выплавке свинца и при сбросе вод из рудников. Накопление Pb на полях происходит за счет орошения сточными водами, внесения удобрений, в основном фосфорных, в меньшей степени азотных, органических, за счет известкования. Использование пестицидов, содержащих свинец, может непосредственно привести к увеличению его содержания во фруктах и овощах, а при достаточно длительном применении таких пестицидов свинец поступает в продукты и из загрязненной почвы. Жестяные банки, в которых производят от 10 до 15 % пищевых продуктов, — основной источник поступления в них свинца. Свинец попадает в продукт из свинцового припоя в швах банки. Установлено, что около 20 % свинца в ежедневном рационе людей (кроме детей до 1 года) поступает из консервированной продукции, в том числе 13-14 % из припоя, а остальные 6-7 % — из самого продукта. В последнее время с внедрением новых методов пайки и закатки банок содержание свинца в консервированной продукции уменьшается. Около 10 % поглощенного с пищей, водой и воздухом свинца абсорбируется в желудочно-кишечном тракте. Свинец вызывает об-

ширные патологические изменения в нервной системе, крови, сосудах, активно влияет на синтез белка, энергетический обмен клетки и ее генетический аппарат. Свинец подавляет ферментативные процессы и кровообразование, ингибирует холинэстеразу, различные АТФазы. Он угнетает окисление жирных кислот, нарушает белковый, липидный и углеводный обмены, способен занимать кальций в костях. Свинец нарушает деятельность сердечно-сосудистой системы, вызывая изменения электрической и механической активности сердечной мышцы, морфологические и биохимические изменения в миокарде с признаками сосудистой дегенерации, повреждения мышечной стенки сосудов и нарушение сосудистого тонуса.

Кадмий.

Кадмий (Cd) — один из самых опасных токсикантов внешней среды. Обозначение химического символа кадмия — Cd в англоязычной литературе расшифровывается как cancer disease (раковое заболевание) (игра слов). Длительное воздействие поступающего в легкие с табачным дымом оксида кадмия вызывает рак легких. Табак больше, чем другие растения, накапливает соли кадмия из почвы (до 2 мг/кг). Допустимое содержание кадмия в основных продуктах питания во много раз меньше. В рыбе оно составляет 0,1 мг/кг; мясе — 0,05; овощах и фруктах — 0,03; хлебе — 0,02; молоке—0,01 мг/кг. Содержание кадмия в земной коре невелико ($8 \cdot 10^{-6}\%$). В воздух Cd, как и свинец, поступает при сжигании угля, нефтепродуктов, природного газа на теплоэлектростанциях, с газовыми выбросами предприятий, производящих или использующих кадмий, при орошении сточными водами, внесении в почву фосфорных, азотных и органических удобрений. Попадая с неочищенными стоками промышленных предприятий в природные водоемы, растворенный Cd осаждается и накапливается в донных отложениях. Наряду со свинцом и ртутью кадмий не относится к жизненно необходимым металлам. Будучи аналогом цинка, Cd способен замещать этот элемент в цинксодержащих ферментах с потерей их ферментативных свойств. Наиболее чувствительны к кадмию бобовые культуры, шпинат, редис, морковь, овес. У поврежденных под действием кадмия растений отмечены побурение краев листьев, хлороз, покраснение жилок и черешков, скручивание листьев, побурение и нарушение развития корней. Кадмий медленно выводится из организма. Период его полувыведения составляет более 10 лет. Достаточное количество железа в крови, повидимому, тормозит аккумуляцию кадмия. Как противоядие при отравлении кадмием действуют высокие дозы витамина D. 14 Установленное ВОЗ допустимое поступление кадмия для взрослых людей — 500 мкг в неделю, т. е. допустимое суточное потребление (ДСП) — 70 мкг/сут, а ДСД — 1 мкг/кг массы тела.

Ртуть.

Ежегодно в мире получают более 10 тыс. т ртути (Hg). Из них примерно 25 % используют для производства электродов, необходимых при получении хлора и щелочей, 20 — электрического оборудования, 15 — красок, 10 — ртутных приборов, таких, как термометры, 5 — зеркал и 3% — в качестве ртутной амальгамы при лечении зубов. Еще около 25 % производимой ртути используют в других отраслях промышленности: при получении детонаторов, катализаторов (например, для производства ацетальдегида и поливинилхлорида), в производстве бумажной пульпы, фармацевтических и косметических средств, в агрохимии, а также в военных целях. Высокой токсичностью обладают пары ртути и ее соединения, которые поступают в организм через дыхательные пути, слизистые оболочки, неповрежденную кожу. Сама жидкая ртуть не обладает выраженными токсическими свойствами. Пары ртути поражают нервную систему, наблюдаются быстрая утомляемость, повышенная возбудимость, ухудшение памяти, головные боли, дрожание конечностей. Ртуть аккумулируют планктонные организмы (например, водоросли), которыми питаются ракообразные. Последних поедают рыбы, а рыб — птицы. Концевыми звеньями пищевых цепей нередко бывают чайки и орланы. Человек может включаться в пищевые цепи на любом этапе и, в свою очередь, тоже становится концевым звеном; большей частью это происходит в результате потребления рыбы. В водной пищевой цепи концентрация метилртути от звена к звену увеличивается, так как метилртуть растворима в жирах, она легко переходит из воды в живые организмы. Если в основных пищевых продуктах содержание ртути менее 60 мкг на 1 кг продукта, то в пресноводной рыбе из незагрязненных рек и водохранилищ оно составляет от 100 до 200 мкг/кг массы тела, а из загрязненных — 500-700 мкг/кг. Содержание ртути в рыбах, обитающих в природных водоемах, считают равным 0,1-0,2 мг/кг. ВОЗ предложила считать предельно допустимой концентрацией 0,5 мг/кг; эта величина, вероятно, завышена. Отказ от питания рыбой тоже не служит надежной защитой от поступления в организм ртути, поскольку рыбную муку используют в качестве корма для сельскохозяйственных животных и птицы. Даже растительные продукты 15 могут быть источником ртути, поскольку средства для улучшения структуры почвы, добавляемые в компост, могут содержать ртуть. Допустимое недельное поступление ртути не должно превышать 0,3 мг на человека, в том числе метилртути не более 0,2 мг.

Мышьяк.

Мышьяк (As) широко распространен в окружающей среде. Он встречается почти во всех почвах. Мировое производство мышьяка составляет приблизительно 50 тыс. т/год. В последнее время производство мышьяка каждые 10 лет возрастает на 25 %. Мышьяк применяется в металлургии при получении неко-

торых сплавов для увеличения твердости и термостойкости сталей. В химической промышленности мышьяк используется в производстве красящих веществ, а также стекла и эмалей. Мышьяк присутствует почти во всех пресных водах. Однако содержание его в питьевой воде из различных источников определяется природой залегающих пород. В некоторых геологических формациях залегает арсенопирит, который является источником мышьяка в пресных водах и приводит к увеличению его концентрации до 0,5-1,3 мг/л. Регулярное использование таких вод в домашнем хозяйстве может привести к избыточному поступлению мышьяка в организм и вызвать симптомы хронического отравления мышьяком. В результате широкого распространения в окружающей среде и использования в сельском хозяйстве мышьяк присутствует в большинстве пищевых продуктов. Обычно его содержание в них невелико — менее 0,5 мг/кг — и редко превышает 1 мг/кг, за исключением некоторых морских организмов, которые аккумулируют этот элемент. При отсутствии значительных загрязнений содержание мышьяка в хлебных изделиях составляет до 2,4 мг/кг, фруктах — до 0,17, напитках — до 1,3, мясе — до 1,4, молочных продуктах — до 0,23 мг/кг. В морепродуктах содержится больше мышьяка, обычно на уровне 1,5- 5,3 мг/кг. Мышьяк может вызвать как острые, так и хронические отравления. Хронические отравления мышьяком проявляются в прогрессирующем похудании, острых болях в конечностях, нарушении памяти, речи, развитии психозов, нарушении кожной чувствительности, развитии дерматитов, поражении печени. Хроническое отравление мышьяком и его соединениями возникает при длительном употреблении питьевой воды с содержанием 0,3-2,2 мг/л мышьяка и приводит к потере аппетита и снижению массы тела, желудочно-кишечным расстройствам, периферийным неврозам, конъюнктивиту, гиперкератозу и меланоме кожи. Меланома возникает при длительном воздействии мышьяка и 16 может привести к развитию рака кожи. Разовая доза мышьяка 30 мг смертельна для человека.

Цинк.

Мировое производство цинка (Zn) составляет 5,5 млн т/год. В течение многих веков цинк использовался главным образом для получения латуни, которая широко применяется для изготовления кухонной утвари и оборудования пищевых предприятий. Оксид цинка применяется при производстве резины и белого пигмента, а также электрических батареек. Цинк присутствует во многих пищевых продуктах, особенно растительного происхождения, и напитках. В настоящее время установлено, что человеку с пищей необходимо получать цинк. Во многих странах существуют рекомендации по суточной норме потребления этого металла. Цинк участвует в ряде важных биологических процессов, особенно ферментативных. Однако избыток цинка оказывает токсическое воздействие на организм. Вдыхание окиси цинка вызывает развитие «ли-

тейной лихорадки». При этом появляется сладкий вкус во рту, затем через несколько часов развиваются озноб, общее недомогание, головная боль, сухой кашель, загрудинные боли, температура тела повышается до 39-40 °С. Поступающие с пищей токсические дозы солей цинка, действуют на желудочно-кишечный тракт. Это приводит к острому, но излечимому заболеванию, сопровождающемуся тошнотой, рвотой, болями в желудке, коликами и диареей. При приготовлении пищи с повышенной кислотностью нежелательно использовать емкости с цинковым покрытием, так как при этом металл может растворяться. Поступление цинка в организм человека в дозе 6 г/сут может привести к летальному исходу. ПДК цинка в основных пищевых продуктах в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 составляет в печени рыб, яичном порошке 200 мг/кг; мясе, яйцах, сырах, зерне, крупах, муке, шоколаде — 50-70; рыбе, твороге, хлебе, кондитерских изделиях — 30-40; овощах, фруктах, поваренной соли, грибах — 10-20; молоке, питьевой воде — 5 мг/кг. ПДК оксида цинка в воздухе — 0,5 мг/м³ .

Железо.

Железо занимает важное место в практической деятельности людей. Без него не было бы цивилизации. Его используют больше других металлов в виде сплавов или в чистом виде. В развитии человечества был так называемый железный век. В настоящее время потребность в металле не снизилась, а даже возросла. Основным источником получения железа являются природные руды: гематит, магнетит, лимонит и сидерит. 17 Почти все пищевые продукты содержат железо в самых разных количествах. Железо является необходимым микроэлементом. Служба здравоохранения Великобритании рекомендует потребление железа с пищей мужчинам 10 мг/сут, а женщинам 12 мг/сут. Несмотря на то, что поглощение железа тщательно регулируется содержанием металла в организме, иногда оно может поглощаться в избыточном количестве. В результате этого металл накапливается в организме. При повышенном содержании железа в воздухе развивается болезнь сидероз, происходят значительные патологические изменения в легочной ткани, обнаруживаемые рентгенологически. У детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата железа наблюдалось состояние шока. Концентрация железа 7-35 г/сут является летальной для человека, 200 мг/сут — токсичной. Поэтому гигиеническими нормами предусматривается контроль содержания железа в пищевой продукции. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что обуславливает соответствующие меры профилактики.

ЛЕКЦИЯ № 8

Тема: БИОЗАГРЯЗНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ВЕЩЕСТВАМИ И СОЕДИНЕНИЯМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ.

Вопросы:

1. Антибактериальные вещества
2. Сульфаниламидные препараты.
3. Гормональные препараты (ГП).
4. Азотсодержащие добавки,
5. Пестициды.
6. Генетически модифицированные продукты. Область применения.
7. Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Профилактика радиоактивного заражения.
8. Канцерогены и мутагены.

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения доброкачественности кормов в животноводстве широко применяются различные кормовые добавки, лекарственные и химические препараты: аминокислоты, минеральные вещества, ферменты, антибиотики, транквилизаторы, антибактериальные вещества, антиоксиданты, ароматизаторы, красители и т. д. Многие из них являются чужеродными для организма человека веществами, поэтому их остаточное содержание в мясе, молоке и жирах может отрицательно влиять на здоровье человека.

Антибактериальные вещества.

Антибиотики (АБ) относятся наряду с сульфаниламидами и нитрофуранами к антибактериальным веществам, которые интенсивно применяются в ветеринарии и животноводстве для ускорения откорма, профилактики и лечения эпизоотических заболеваний, улучшения качества кормов, их сохранности и т. д. Антибиотики — это органические вещества, образуемые преимущественно грибами и актиномицетами в процессе их жизнедеятельности и подавляющие развитие вирусов, простейших, бактерий, других грибов. В настоящее время известно около 5 тыс. микробных метаболитов с антибиотическими свойствами.

ми, примерно 3,5 тыс. АБ получены синтетическим путем. По химическому строению все описанные АБ относятся к ациклическим, алициклическим, ароматическим, азот- и кислородсодержащим гетероциклическим соединениям, хинонам, пептидам. По своим свойствам и проникновению в ткани АБ делятся на кислые, амфотерные и основные. Особенно быстро проникают в ткани живых организмов антибиотики кислой природы (пенициллин), медленнее — амфотерные (тетрациклин), медленно — основные (стрептомицин). 21 Синтез микроорганизмами антибиотиков — одна из форм проявления антагонизма; воздействуя на постороннюю микробную клетку, АБ вызывают нарушение в ее развитии. Некоторые из антибиотиков способны подавлять синтез оболочки бактериальной клетки в период размножения, другие воздействуют на ее цитоплазматическую мембрану, изменяя проницаемость, часть из них является ингибиторами реакций обмена веществ. В настоящее время нашли практическое применение около 200 АБ. Основным недостатком АБ — возникновение у патогенов устойчивости к ним. Запрещено использовать в сельском хозяйстве АБ, применяемые в медицине. Кормовые АБ применяют в виде неочищенных препаратов, которые представляют собой высушенную биомассу продуцентов, содержащую помимо АБ аминокислоты, ферменты, витамины группы В и другие биологически активные вещества. Все производимые кормовые АБ не используются в терапевтических целях и не вызывают перекрестной устойчивости к антибиотикам, применяемым в медицине. АБ добавляют, как правило, в корм животных на уровне 50- 200 г на 1 т. Около половины производимых в мире антибиотиков применяют в настоящее время в животноводстве. АБ способны переходить в мясо, молоко животных, яйца птиц, другие продукты и оказывать токсическое действие на организм человека. Положение усугубляется существованием R-плазмидной (внехромосомной) передачи лекарственной устойчивости в организме как людей, так и животных. R-фактор обладает способностью переносить от бактерии к бактерии устойчивость к множеству АБ сразу и, что особо опасно, делает возможным передачу резистентности от непатогенных бактерий к патогенным видам, например от *Streptococcus faecalis* к *S. aureus*, от *Escherichia coli* к *Salmonella* или *Shigella*. Существование внехромосомной передачи лекарственной устойчивости (возможно, и других ее видов) может быть причиной снижения терапевтического эффекта АБ и возникновения заболеваний, связанных с инфекциями. АБ, содержащиеся в пищевых продуктах в количествах, превышающих допустимые нормы, могут оказывать аллергическое действие. Наиболее сильными аллергенами являются пенициллин и тилозин. Следовательно, необходим эффективный контроль за применением АБ в ветеринарии и животноводстве, а также за их остаточным количеством в продуктах питания. При оценке содержания АБ в корме, продовольственном сырье и пищевых продук-

тах недостаточно ориентироваться на общие токсикологические критерии, поскольку оценка порога вредного действия АБ на организм затруднительна. Необходимо использовать новые гигиенические подходы нормирования: изучение сенсibiliзирующего действия на организм продуктов, контаминированных АБ или их метаболитами; определение качественного и количественного сдвига кишечного микробиоценоза; анализ обсемененности продуктов и кормов антибиотико-резистентной микрофлорой с множественной устойчивостью. В настоящее время действует специальная инструкция по применению АБ при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных. Допустимые уровни содержания АБ в продуктах питания регламентируются медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества. Не допускается содержание антибиотиков в мясе, молоке, молочных продуктах, яйцах, растениеводческой продукции. АБ могут быть природными компонентами в пищевых продуктах или попадать в них в результате технологических процессов, например при созревании сыров. Эти АБ в небольших количествах полезны для человека, определяют в ряде случаев вкусовые и диетические свойства продукта.

Сульфаниламидные препараты.

Оказывают антимикробное действие. Они менее эффективны, чем антибиотики, однако сульфаниламиды более доступны и дешевы для борьбы с инфекционными заболеваниями скота и птицы. Концентрация сульфаниламидов в кормах достигает десятков миллиграммов на 1 кг. Они способны накапливаться в организме животных и птицы, загрязнять молоко, мясо, яйца, мед и продукты, изготовленные из них. С целью снижения остаточного количества сульфаниламидов в сырье рекомендуют строго соблюдать сроки их использования, которые устанавливают в зависимости от вида лекарства, способа его применения, вида животного и производимого продукта питания. Наиболее часто обнаруживают следующие сульфаниламиды: сульфаметазин, сульфахиноксазолин, сульфадиметоксин. В нашей стране содержание сульфаниламидов в пищевых продуктах и продовольственном сырье не регламентируется медико-биологическими требованиями и должно быть предметом изучения. В США допустимый уровень загрязнения мясных продуктов большинством препаратов из класса сульфаниламидов составляет менее 0,1 мг/кг, в молоке и молочных продуктах — 0,01 мг/кг. Остатки таких соединений, как сульфапирин и сульфаметазин, не разрешены.

Гормональные препараты (ГП).

Используются в ветеринарии и животноводстве для стимуляции роста животных, улучшения усвояемости кормов, многоплодия, регламентации сроков беременности, ускорения полового созревания и т.д. Ряд ГП обладает выраженной анаболической активностью, применяется в этой связи для откорма

скота и птицы: полипептидные и белковые гормоны (инсулин, соматотропин и др.); производные аминокислот — тиреоидные, стероидные гормоны, их производные и аналоги. Естественным следствием применения ГП в животноводстве явилась проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов. С развитием науки были созданы многие ГП, которые по анаболическому действию эффективнее природных гормонов в 100 раз и более. Этот факт, а также дешевизна их синтеза определили интенсивное внедрение этих препаратов в практику животноводства. Это, например, диэтил-стрильбэстрол, синэстрол, диенэстрол, гексэстрол и др. Однако в отличие от природных аналогов многие синтетические ГП оказались более устойчивыми, плохо метаболизируются и накапливаются в организме животных в больших количествах, мигрируя по пищевой цепочке в продукты питания. Следует отметить, что синтетические ГП стабильны при приготовлении пищи, способны вызывать нежелательный дисбаланс в обмене веществ и физиологических функциях организма человека. Применение гормональных препаратов и других биокатализаторов требует проведения тщательных гигиенических исследований по их токсикологии, накоплению в клетках и тканях организма. Медико-биологическими требованиями определены допустимые уровни содержания ГП в продуктах питания, мг/кг, не более: мясо сельскохозяйственных животных, птицы и продукты их переработки — эстрадиол 17(3 и тестостерон соответственно 0,0005 и 0,015; молоко и молочные продукты, казеин — эстрадиол 17(3 на уровне 0,0002, масло коровье — 0,0005 указанного ГП. Многочисленными исследованиями доказана высокая токсичность и опасность половых гормонов при поступлении их в организм. В настоящее время они включены в состав загрязнителей окружающей среды. Соединения с эстрогенной активностью, не являющиеся натуральными женскими половыми гормонами, получили название ксеноэстрогенов. Под их действием наблюдается глобальное ухудшение репродуктивной функции мужчин и самцов животных — от рыб до млекопитающих, происходит прогрессирующая феминизация животного мира.

Азотсодержащие добавки, используемые для консервирования и обогащения кормов. Поскольку азотсодержащие вещества усваиваются благодаря микроорганизмам преджелудков, главным образом рубца, их необходимо скармливать в смеси с кормами, так как если давать добавки в виде раствора с питьевой водой, то они почти целиком попадают в сычуг и эффект снижается или это может вызвать отравление животного. Микроорганизмы, населяющие преджелудки, превращают соединения азота в белки своего тела, микроорганизмы затем перевариваются и белок всасывается организмом животного.

Мочевина или карбамид, представляет собой бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде. Мочевина слабо гигроскопична, ее выпускают в ос-

новном гранулированной, она не слеживается, хорошо рассеивается. В рубце жвачных обитают микроорганизмы, способные использовать мочевины для биосинтеза белка, поэтому её добавляют в корма как заменитель белка. Жвачным животным нужен определенный промежуток времени для того, чтобы микрофлора преджелудков приспособилась к использованию больших количеств мочевины, этот период составляет 2 - 3 недели. По той же причине нельзя допускать перерывов в кормлении мочевиной. Описанные в литературе азотсодержащие вещества и препараты можно разделить на три группы: органические вещества, неорганические и смешанные, причем неорганические вещества, представляющие главным образом соли, в свою очередь, можно подразделить на две подгруппы - на препараты, азот которых входит в анион, и на препараты, азот которых входит в катион. Последняя подгруппа, в свою очередь, включает аммонийные соли, содержащие серу, и аммонийные соли, содержащие фосфор или другой элемент (например, хлор).

Сульфат аммония, или аммоний серноокислый, представляет белые хорошо растворимые в воде кристаллы. Эта соль в своем составе содержит около 21% связанного азота и 25% серы. Получается она в больших количествах из аммиака и серной кислоты и составляет в настоящее время более 40% всех азотных удобрений. При гидролизе в воде или соках растений он распадается на серную кислоту и гидрат окиси аммония (нашатырный спирт). В связи с тем что сульфат аммония имеет кислую реакцию, он в отличие от карбамида слегка подкисляет корма и благодаря этому до некоторой степени обладает консервирующим свойством. Как вещество, способное обогащать силос общим азотом и белком, сульфат аммония широко используется. 25 Бикарбонат аммония, или кислый углекислый аммоний. Эта кристаллическая соль легко разлагается на аммиак и углекислый газ, в связи с чем хранить ее приходится в герметической таре (резиновые мешки и т. п.). Бикарбонат аммония для обогащения силоса азотом используется за рубежом и в нашей стране. Хлористый аммоний представляет собой белые, хорошо растворимые в воде кристаллы. В промышленности получается как побочный продукт при производстве соды по аммиачному способу из поваренной соли. Дигидроортофосфат аммония, или аммоний фосфорнокислый однозамещенный, иногда неправильно называемый аммофосом. Кристаллическое, легко растворимое в воде вещество. Он устойчив на воздухе. Водный раствор его имеет кислую реакцию, примерно такой же по своим свойствам гидроортофосфат аммония, или аммоний фосфорнокислый двузамещенный, который при длительном лежании на воздухе теряет аммиак и переходит в однозамещенный. По содержанию переваримого азота 1 г бикарбоната аммония равен 0,95 г, а 1 г сульфата или фосфата аммония - 1,2 г переваримого протеина. Этими величинами следует пользоваться при вычислении необходимой азотистой добавки.

Пестициды.

Пестициды применяют для борьбы с разными вредными организмами. В зависимости от действия на те или иные виды организмов их классифицируют следующим образом: инсектициды — для борьбы с вредными насекомыми; акарициды — с клещами; гербициды — с сорными растениями; фунгициды — с грибными болезнями растений и различными грибами; зооциды — с вредными позвоночными; родентициды — с грызунами; бактерициды — с бактериями и бактериальными болезнями растений; алгициды — для уничтожения водорослей и сорной растительности в водоемах и др. Пестициды представляют угрозу не только перечисленным организмам, но и людям (схема 1). Поэтому их часто называют биоцидами (т. е. действующими на различные формы организмов).

26 Схема 1. Поступление пестицидов: а - в организм человека; б - миграция и концентрация хлорорганических соединений (ХОС) в пищевых цепях

По массе использования пестицидов во всем мире на первом месте стоят гербициды (50-55 %), затем фунгициды (35-38 %), дефолианты (8-10 %), инсектициды (5-8 %), остальные пестициды в сумме составляют 2-3 %.

Сельскохозяйственное сырье и продукты питания загрязняются пестицидами прямым и косвенным путями. К прямым путям относится обработка: различных сельскохозяйственных культур для защиты от вредных насекомых, возбудителей заболеваний, сорной растительности; домашних животных, птиц в целях защиты от эктопаразитов (подкожный овод, блохи, вши, слепни и др.); 27 хранящегося продовольственного и фуражного зерна, продуктов его переработки и других запасов продовольствия для защиты от амбарных вредителей; транспортируемых продуктов питания и сельскохозяйственного сырья.

Косвенные пути загрязнения продуктов пестицидами: транслокация в растения из почвы; загрязнение растений аэрогенным путем при рыхлении почвы либо в результате возгонки пестицидов; использование загрязненной пестицидами воды для повторных обработок растений и поения животных; скармливание сельскохозяйственным животным и птице кормов, содержащих остаточные количества химических средств защиты растений; обработка пестицидами лесных насаждений, где произрастают грибы, ягоды, обитает промысловая дичь; миграция пестицидов по пищевым цепям: растения → пчелы → человек, растения → животные → человек, вода → водные организмы → рыба → животные → человек. Мировой опыт применения пестицидов свидетельствует о том, что они представляют потенциальную опасность для потребителей продуктов питания, особенно при неграмотном и безответственном использовании их. Всего насчитывается более 1000 химических соединений, на основе которых выпускают десятки тысяч препаративных форм пестицидов.

Генетически модифицированные продукты.

К новым видам биологического загрязнения относится генетическое загрязнение окружающей среды, связанное с развитием генной инженерии и ее широким использованием в сельском хозяйстве. Генетически модифицированные организмы (ГМО) можно определить как организмы, в которых генетический материал (ДНК) изменен таким образом, каким это не происходит в естественных условиях. Эту технологию часто называют "современной биотехнологией" или "генной технологией", а иногда также называют "рекомбинантной ДНК-технологией" или "генетической инженерией". Она позволяет переносить отобранные индивидуальные гены из одного организма в другой, а также среди не связанными между собой разновидностями. Такие методы используются для создания генетически модифицированных растений, которые затем используются для выращивания генетически модифицированных пищевых культур. Сама идея переноса генов от одного организма в другой взята учеными из природы. Изучая почвенную бактерию *Agrobacterium tumefaciens*, образующую на стволах деревьев и кустарников характерные наросты, они обратили внимание на ее изощренную способность паразитировать. Эта бактерия, используя повреждение растения, внедряется туда и переносит в ядро его клетки фрагмент собственной ДНК, который встраивается в геном растения, вследствие чего оно начинает производить питательные вещества, необходимые для жизнедеятельности агробактерий. Не менее яркий пример – возбудители различных заболеваний – вирусы, обладающие способностью встраиваться в геном клетки хозяина, которая затем при делении воспроизводит, помимо собственного, еще и вирусный геном. Такой природный механизм горизонтального переноса генов (между отдельно существующими организмами, а не от родителей к потомству) и стал принципом генной инженерии. Изучая информационные макромолекулы, генетики выявили, что ДНК и РНК с помощью особых ферментов можно разрезать в определенных участках, а затем "сшить" в нужных комбинациях. В процессе трансгеноза именно это и делают: для того чтобы придать растению определенные качества, вводят один или несколько выбранных генов с заданными свойствами, взятых от одних организмов, в клетки других, зачастую эволюционно далеких от доноров. Ученые при этом рассчитывают, что введенный ген будет функционировать, не изменяя метаболизма растения, не нарушая функции других генов, и наследоваться потомством он будет точно так же, как "родной". Первое опытное трансгенное растение было получено в 1983 году в Институте растениеводства в Кельне: в молекулу ДНК картофеля было встроено ген тюрингской бактерии, производящей смертельный для колорадского жука белок. Через 9 лет в Китае начали выращивать трансгенный табак, который не портили насекомые-вредители. А в 1994 году появился и первый, официально разрешенный к продаже генетически модифицированный томат, не портящийся при

транспортировке и долго сохраняющий товарный вид. Эта культура понравилась биоинженерам в качестве объекта экспериментов (растения семейства пасленовых легче модифицируются): сегодня ими создан помидор, в ДНК которого встроен ген арктической камбалы, что позволяет растению легко переносить 8 холода, ведутся исследования по созданию овощей кубической формы, которые будет легко упаковывать в ящики. В целом в мире создано и доведено до испытаний в полевых условиях более 900 линий генетически измененных растений, относящихся к 50 видам, и более 100 из них допущено к промышленному производству. Среди наиболее распространенных культур – соя, кукуруза, рапс, хлопчатник, свекла, картофель. Основные цели, которые преследуют ученые, создавая генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры это: – повышение урожайности; – устойчивость к повреждению насекомыми; – резистентность к вирусным и бактериальным инфекциям; – устойчивость в отношении определенных гербицидов; – увеличение сроков хранения; – улучшение вкуса; – повышение пищевой ценности; – снижение себестоимости продукции и т.д. За последнее десятилетие производство генетически модифицированных продуктов во всем мире значительно возросло. В 2003 году около 7 млн. фермеров из 18 стран мира на 67,7 млн. га земли выращивали генетически модифицированные растения – в основном, сою, кукурузу, хлопок. На долю США приходилось 63% мировых объемов производства "новых" растений, на долю Аргентины – 21%, Канады – 6%, Бразилии и Китая – по 4%, ЮАР – 1%. Наиболее быстрыми темпами генетические модифицированные растения распространяются в развивающихся странах. Однако распространение такого рода технологий ставит перед человечеством ряд сложных проблем лежащих в плоскости человеческой и экологической безопасности, прав потребителей, сфере защиты интеллектуальной собственности, этики и т.д. Среди ученых всего мира нет единого мнения о безопасности генетически модифицированных растений и продуктов для здоровья человека и их влиянии на окружающую среду. Все генетически модифицированные продукты, которые в настоящее время поступают на международный рынок, проходят оценки риска, проводимые специализированными лабораториями. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) для того, чтобы определить, безопасны ли такие продукты, следует проверить следующие факторы: – токсичны ли они (то есть, наносят ли они прямой ущерб здоровью); – способны ли они провоцировать аллергические реакции; – содержат ли они специфические компоненты, способные нанести вред при взаимодействии с иными веществами; – стабильны ли привнесенные в них гены (то есть, способны ли они не разлагаться в организме человека); – обладают ли они косвенными методами воздействия на человеческий организм. Эксперты Всемирной Организации Здравоохранения подчеркивают, что в каждом

конкретном случае для создания нового растения используются различные методы и гены. Поэтому необходимо проводить экспертизы по каждому новому продукту. Более того, существуют различные сорта одних и тех же растений. К примеру, генетически модифицированная кукуруза может обладать повышенной сопротивляемостью к вредным насекомым и к гербицидам. В настоящий момент не обнаружено однозначных доказательств, что такие продукты способны принести вред человеку. Это подтвердили в своем заключении Всемирная организация здравоохранения и Всемирная сельскохозяйственная организация (ФАО). В Республике Беларусь создана специальная система контроля за поступающими на наш рынок продуктами, в которых может содержаться генетически модифицированный компонент, утвержден соответствующий список продуктов, подлежащих обязательному исследованию. В первую очередь это соя и содержащие ее продукты, картофель и его —производные, а также кукуруза. Если подтверждается наличие в пищевом продукте генетически модифицированного компонента, то распространяющая его на нашей территории фирма, обязана сделать соответствующую маркировку, чтобы потребитель имел возможность принять самостоятельное решение, употреблять ли ему в пищу такие продукты. Использование генетически модифицированного сырья и продуктов для производства детского питания запрещено. Страны Евросоюза установили предельно допустимый показатель содержания ГМ-компонентов (при котором продукт считается генетически модифицированным) в продуктах питания на уровне 0,9%, Россия – 5%. В данной сфере в Беларуси самое строгое законодательство в мире. У нас нет пороговости при определении процентного содержания в продукте генетически модифицированного компонента. Если приборы обнаружили малейшее генноинженерное вмешательство, такой продукт автоматически попадает в категорию модифицированных.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранников, В.Д. / Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции / В.Д. Бочаров, Н.К. Кириллов. – Москва: КолосС, 2005. – 352 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. О ветеринарном деле : Закон Респ. Беларусь от 2 декабря 1994 г. № 3423-ХІІ в ред. Закона Респ. Беларусь от 07.07.1998 № 177-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 19.03.2001 г., рег. № 2/461.
3. Правила осуществления контроля за содержанием вредных веществ и их остатков в живых животных и продукции животного происхождения при экспорте их в страны Европейского Союза / А.М. Аксенов [и др.]. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2006. – 38 с.

6. Экологическая химия. Основы и концепции: Учебное пособие/ Ред. Кортс Ф.; Пер. с нем. Соболев В.В.- М.: Мир, 1997.- 396 с.

7. Ятусевич, А.И. Общая и ветеринарная экология/А.И.Ятусевич и др.- Минск: ИВЦ Минфина, 2009.- 302 с.

Лекция № 9

Тема: БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ, ОБЩИХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Вопросы.

1. Классификация инфекционных болезней. Основные инфекционных заболеваний общие для человека и животных.

2. Протозойные, грибковые, паразитарные, бактериальные болезни, общие для человека и животных.

3. Профилактика зооантропонозов.

Инфекционные болезни – это большая группа заболеваний, обусловленных воздействием на организм человека различных болезнетворных или условно-болезнетворных биологических агентов (бактерии, грибки, вирусы, прионы, простейшие).

Классификация инфекционных болезней

Классифицируются инфекционные болезни по этиологии (вид возбудителя), по клиническому течению заболевания, по локализации процесса и источнику инфекции.

В зависимости от вида возбудителя, инфекционные болезни разделены на такие основные группы:

- вирусные инфекции (грипп, вирусные гепатиты, ВИЧ СПИД, инфекционный мононуклеоз, герпес, ветряная оспа, корь, орнитоз);
- бактериальные инфекции (дизентерия, сальмонеллез, туберкулез, холера, чума);
- грибковые инфекции (кандидоз, лишай);
- инфекции, вызванные простейшими (амебиаз, лямблиоз);
- инфекции, вызванные паразитами (инвазии) выделены в отдельную область – паразитологию. Основными паразитами у человека являются черви (гельминтозы) и эктопаразиты (вши, клещи).

По источнику и месту скопления (резервуару) возбудителя все инфекционные болезни принято классифицировать так:

- антропонозы – источником инфекции является только человек (ВИЧ СПИД, вирусные гепатиты, дизентерия);

- зоонозы – в данном случае источником и природным резервуаром инфекции служат животные (туляремия, чума, бруцеллез);
- сапронозы – возбудители могут находиться в других объектах окружающей среды, таких как вода, почва, воздух (легионеллез, газовая гангрена);

Клиническая классификация подразумевает течение инфекционных болезней и разделяется:

- по типу (типичное или атипичное, нехарактерное для данной инфекции течение);
- по тяжести (легкое, среднетяжелое и тяжелое течение);
- по длительности процесса (острые, подострые и хронические инфекционные заболевания).

В зависимости от основной локализации и входных ворот (входные ворота – орган или система органов организма человека, через которые происходит заражение), все инфекционные болезни выделены в основные группы:

- кишечные инфекции (дизентерия, острые кишечные инфекции, холера, сальмонеллез);
- дыхательные инфекции (дифтерия, грипп, ангина, инфекционный мононуклеоз);
- кровяные инфекции (малярия, сыпной тиф, возвратный тиф, чума);
- инфекции наружных покровов (гонорея, сифилис, цитомегаловирусная инфекция, папилломатоз).

Невзирая на то, что с появлением антибиотиков и активной иммунизации большую часть инфекций удалось победить или сделать их контролируемыми, остается немало инфекционных заболеваний, не поддающихся лечению (вирусный гепатит С, СПИД, прионовые инфекции).

Зооантропонозы — так называются болезни, общие для человека и животных. К зооантропонозам относятся такие болезни как: сибирская язва, бешенство, бруцеллез, туляремия, лептоспироз, токсоплазмоз, различные гельминтозы. Человек заражается зооантропонозами при контакте с животными: дикими, сельскохозяйственными или домашними. Одним из самых опасных заболеваний является бешенство.

Сибирская язва

Острая лихорадочная заразная болезнь домашних, диких животных и людей. Вызывается аэробной бациллой, которая в организме животного образует капсулы, а вне его – споры. Источник возбудителя инфекций – больное животное. В распространении болезни особенно опасен труп животного.

Возбудитель болезни может распространяться с водой, загрязненной зараженными сточными водами кожевенных заводов, шерстемоек и других предприятий, перерабатывающих животное сырье, а также с кормами животного происхождения.

Основной путь заражения животных – при поедании инфицированного корма, на водопое – через слизистые оболочки ротовой полости и пищеварительного тракта, реже через поврежденную кожу, слизистые оболочки носа

Заражение людей происходит при снятии и обработке кожи, через кровососов и т.п. Человек чаще всего заболевает кожной формой. Заражается при этом через трещины, ссадины и прочие ранения кожи рук, лица и других открытых частей тела. При этой форме на месте внедрения бактерий образуется синевато-красный узелок, превращающийся затем в темно-красный пузырек, содержащий красноватую жидкость.

Через некоторое время пузырек лопается, ткани, где он находился, омертвевает, и рядом возникают такие же узелки и пузырьки. Весь этот процесс сопровождается высокой температурой.

Тщательное проведение общих ветеринарно-санитарных мероприятий в угодьях, а также соблюдение правил личной гигиены – надежная защита от сибирской язвы.

Бешенство

Острая инфекционная болезнь. Вызывается невидимым фильтрующимся нейротропным вирусом, передаваемым от больного животного к здоровому со слюной при укусах. Болеют люди, домашние животные, в том числе и птица. В естественных условиях довольно часто наблюдается у оленей, барсуков, куниц, косуль, коз, медведей, зайцев, белок, енотовидной собаки, лисиц.

Скрытый период болезни – от 10 дней до 1 года. Длительность его зависит от отдаленности места укуса от центральной нервной системы и характера раны.

Характерный признак бешенства у животных – пугливость или резко выраженная раздражительность животного, доходящая до буйства. Больные собаки, кошки и другие животные без достаточных на то оснований бросаются на людей и животных, кусают, поедают несъедобные предметы, разрывают свою кожу, стремятся убежать. У собак появляется хриплый лай, судороги, затрудненное глотание, сменяющееся полным параличом глотательной и жевательной мускулатуры, шаткая походка, паралич задних конечностей, водобоязнь. Смерть наступает через 4-6 дней. При тихой форме бешенства животные не могут глотать пищу. Развивается общий паралич, приводящий к гибели.

Меры по борьбе с бешенством:

- больных и подозреваемых в заболевании животных изолировать или уничтожить;
- трупы сохранять в недоступном для животных (особенно для грызунов) месте до прибытия ветработников, но не больше 2 суток, после чего зарыть на скотомогильнике на глубину не менее 2м;
- провести дезинфекцию зараженных мест 2-процентным раствором формалина или едкого натра или крутым кипятком;
- одежду, испачканную слюной больного животного, выстирать, прокипятить и прогладить горячим утюгом;

- всех укушенных людей направить в ближайшую санитарно-эпидемиологическую станцию или медицинское учреждение для прививок против бешенства.

Бруцеллез

инфекционное заболевание зоонозной природы, клинически проявляющееся ознобом, лихорадкой, потливостью, нервно-сосудистыми расстройствами при остром течении и глубокими воспалительно-деструктивными изменениями в органах ретикулоэндотелиальной системы, железах внутренней секреции, нервно-сосудистой, эндокринной системах и опорно-двигательном аппарате при хроническом течении. После заражения у человека повышается температура до 41°C, затем она возвращается к норме. В некоторых случаях отмечаются многократные возвраты лихорадки.

Бруцеллы отличаются высокой устойчивостью к низким температурам, в замороженном состоянии переживают до 4-х месяцев. В почве эти микроорганизмы остаются жизнеспособными 2 месяца, в воде – 3 месяца, в навозе – 4 месяца, в шерсти и коже – 3–4 месяца. Температура 60°C убивает бруцеллы в течение 30 мин, 100°C – мгновенно. Выраженным бактерицидным действием в отношении бруцелл обладают 2% раствор фенола, 0,2% раствор формалина, 1% раствор хлорамина.

Источник инфекции. Эпидемическую значимость как источники инфекции имеют сельскохозяйственные животные – мелкий и крупный рогатый скот, свиньи. Хотя восприимчивость к бруцеллезу выявлена более, чем у 60 видов позвоночных животных, другие виды животных (лошади, верблюды, собаки, кошки и др.) источниками бруцеллезной инфекции бывают сравнительно редко.

Больной бруцеллезом человек выделяет бруцеллы с испражнениями, мочой, в период лактации – с молоком. Однако заражения бруцеллезом от человека, как правило, не наблюдается. Объясняется это тем, что из организма человека возбудитель не выделяется в такой дозе, которая необходима для заражения. Известны лишь немногочисленные сообщения о заражении медицинского персонала при обслуживании рожениц, больных бруцеллезом, а также о заражениях при переливании крови, полученной от доноров, страдающих бруцеллезом. В единичных работах указывается на возможность передачи инфекции от больных матерей детям посредством грудного молока.

Инкубационный период составляет от 7 дней до нескольких месяцев, в среднем – 3–4 недели.

Профилактика бруцеллеза включает комплекс ветеринарно-оздоровительных, хозяйственных, санитарных и медицинских мероприятий, конечная цель которых – ликвидация инфекции среди животных и прекращение заболеваний среди населения.

Важное значение имеет охрана благополучных хозяйств от заноса бруцеллезной инфекции. В хозяйства, где не регистрируется бруцеллез, новые жи-

вотные могут вводиться только из благополучных в отношении этого заболевания населенных пунктов и хозяйств. Благополучие населенных пунктов и хозяйств должно быть подтверждено ветеринарным свидетельством. Необходимо своевременно выявлять бруцеллез у животных. Для этих целей применяются бактериологические и серологические исследования, аллергическая проба. Эпидемическими показаниями для обследования животных на бруцеллез являются возникновение заболеваний у людей впервые, повторные заболевания в оздоровленных хозяйствах, а также в неблагополучных хозяйствах или населенных пунктах. Больные животные подлежат изоляции. При бруцеллезе, как зоонозном заболевании, ликвидация источника инфекции – ведущее мероприятие в создании эпидемического благополучия. Обязательно обеззараживание мест пребывания инфицированных животных. В случаях выявления больных животных все стадо ставится на 6-месячный карантин. После получения двукратных отрицательных результатов серологического обследования и при отсутствии абортос в стаде хозяйство признается оздоровленным по истечении 6 месяцев. Важное значение в борьбе с бруцеллезом у сельскохозяйственных животных занимает специфическая профилактика.

Предупреждению заболеваемости бруцеллезом людей способствуют меры по уничтожению бруцелл в пищевых продуктах. Обеззараживание молока и молочных продуктов достигается с помощью кипячения и пастеризации. Прогревание молока при температуре 70°C в течение 30 мин приводит к уничтожению бруцелл. При кипячении бруцеллы погибают моментально. Для обеззараживания мяса также используется термическая обработка. Обеззараживание шкур от бруцеллезных животных возможно путем их посолки и последующего хранения в течение 2 месяцев. Обеззараживание шерсти проводят с использованием бромистого метила.

К числу мер личной профилактики относится защита организма человека от возможного проникновения возбудителя. К работе в животноводческих хозяйствах допускаются только здоровые взрослые лица. Все работники проходят инструктаж, обеспечиваются специальной одеждой. Лицам, ухаживающим за животными, необходимо соблюдать гигиенические требования. На работе принимать пищу только в установленных местах.

Туляремия

Инфекционное заболевание грызунов, пушных зверей, домашних животных и человека. Среди переносчиков возбудителя туляремии наиболее широко распространены клещи, комары, слепни, мухи-жигалки и др. Вызывает болезнь аэробная неподвижная бактерия. Наиболее восприимчивы к туляремии ондатры, мыши, зайцы, домашние животные. Очень чувствительны к болезни люди.

Источник инфекции – грызуны и их трупы, кровососущие насекомые и клещи, зараженные пастбища, водоемы, сено, солома.

Заражение происходит контактно, через пищеварительный или дыхательный тракт, а в теплое время года – через кровососущих насекомых. Охотники

заражаются при посещении неблагополучных водоемов, болот и лугов; при ночевке в зараженных стогах сена, соломы; при разделке туш добытых больных животных. Возбудитель болезни может проникнуть в организм человека во время купания в водоеме, даже через неповрежденную кожу и слизистые оболочки глаз. Скрытый период болезни краток.

Поражаются главным образом лимфатические узлы, селезенка, легкие. Больные жалуются на сильные головные боли, головокружение, тошноту, бессонницу, возбуждение, бред, вялость, безразличие к окружающему.

Заболевание предупреждается истреблением мышевидных грызунов и паразитических членистоногих, вакцинированием охотников и других людей, посещающих неблагополучные уголья, употреблением только кипяченой воды, защитой колодцев от попадания в них грызунов, дезинфекцией шкур и тушек.

Лептоспироз

Инфекционная природно-очаговая болезнь животных и человека, характеризующаяся у животных преимущественно бессимптомным течением, в типичных случаях — кратковременной лихорадкой, желтухой, гемоглобинурией, абортами и др. Зарегистрирован на всех континентах во многих странах, Российской Федерации, в том числе в Чеченской Республике.

Летальность при клинически выраженной форме 20—25%.

На территории России выделены лептоспиры 28 сероваров из 12 серогрупп.

Болеют свиньи, крупный и мелкий рогатый скот, лошади, собаки, верблюды, пушные звери, мелкие дикие млекопитающие. Лептоспиры паразитируют на млекопитающих определённых видов, которые являются их основными хозяевами (резервуаром).

Носители лептоспир зарегистрированы в 9 отрядах класса млекопитающих. Источник возбудителя инфекции — больные и переболевшие животные и лептоспираносители, которые выделяют возбудителя с мочой в течение 2—24 мес. Они инфицируют пастбища, воду, почву, корма, подстилку и др. объекты внешней среды.

Основной фактор передачи возбудителя — инфицированная вода. Лептоспиры проникают в организм через повреждённую кожу и слизистые оболочки. Заражение возможно при поедании грызунов-лептоспираносителей и продуктов убоя больных животных. Вспышки болезни у крупного и мелкого рогатого скота проявляются в пастбищный период. Инкубационный период у животных от 3—5 до 10—14 суток. Протекает остро, подостро, хронически и бессимптомно. Болезнь характеризуется кратковременной лихорадкой, гематурией, иногда желтушным окрашиванием и некрозами слизистых оболочек и отдельных участков кожи, нарушением функции желудочно-кишечного тракта.

Люди заражаются Лептоспирозом при купании в инфицированных водоёмах, употреблении заражённой пищи и воды, загрязнённой выделениями грызунов, уходе за больными животными, особенно свиньями, убое и перера-

ботке продуктов убоя больных животных, при сельскохозяйственных работах на территории природного очага и др. Болезнь протекает в желтушной (болезнь Васильева — Вейля) и безжелтушной (водная лихорадка) формах. В первом случае характерны лихорадка, желтуха, рвота, боли в мышцах, животе, во втором — лихорадка, боли в пояснице, в мышцах ног и в груди.

Лица, обслуживающие животных в неблагополучных хозяйствах, должны выполнять правила личной профилактики и быть вакцинированными против Лептоспироза.

Для предупреждения заболевания уничтожают грызунов, запрещают купаться в местах водопоя скота и ниже по течению, используют защитную одежду при уходе за больными животными.

Профилактика и меры борьбы.

Охрана хозяйств от заноса возбудителя инфекции обеспечивается карантинированием и обследованием на Л. вводимого поголовья, исключением факторов передачи возбудителя инфекции (заражённые грызуны, инфицированные водоёмы, корма) и контакта с поголовьем из неблагополучного хозяйства. Для своевременного установления диагноза проводят обследование на Л. всех животных, подозрительных по заболеванию.

Токсоплазмоз

Протозойное заболевание многих домашних и диких животных, а также человека. Приобрело большое эпидемиологическое и эпизоотическое значение, поскольку установлено, что у млекопитающих, птиц и человека один общий возбудитель – видимое под микроскопом паразитическое простейшее – токсоплазма. Токсоплазмоз относится к группе заболеваний с природной очаговостью. Человек может заразиться как от человека, так и от животных. У естественно зараженных животных поражаются в основном центральная нервная система, периферические нервы. Болезнь обычно протекает в виде массового заболевания животных со значительной смертностью, главным образом молодняка. У собак наблюдается угнетение общего состояния, истощение, слабость, истечение из глаз и носа, бледность видимых слизистых оболочек, кашель, рвота, одышка, лихорадка и расстройство центральной нервной системы. У зайцев клинические признаки токсоплазмоза очень сходны с признаками туляремии, отмечается потеря пугливости, общая вялость, шаткий бег. Носительство токсоплазм среди людей распространено широко. От клинически здоровых носителей могут рождаться больные токсоплазмозом дети. В ряде случаев токсоплазмы вызывают тяжелое заболевание и у взрослых.

Передача возбудителя от одного организма к другому происходит различными путями: внутриутробно, через контакт с больными или средой, через пищеварительный и дыхательный тракты, половым путем. Заразными оказываются мокрота, слюна, рвотные массы, моча, фекалии, молоко, мясо.

Механически токсоплазмы переносят членистоногие. Мухи, например, через 2 ч могут отгрызывать захваченный ими инвазионный материал, который не теряет заразности, а в теле клопа заразность не теряется до 5 ч. Переносчи-

ками возбудителя токсоплазмоза являются некоторые клещи. Клинические проявления токсоплазмоза у людей чрезвычайно разнообразны.

Токсоплазмоз необходимо своевременно выявлять и ликвидировать с помощью медицинских и ветеринарных органов. Не следует скармливать в сыром виде собакам, кошкам внутренние органы добытых животных, голову и другие субпродукты, так как они могут быть источником заражения.

Стригущий лишай

Грибковое поражение кожи. Человек заражается от собак, кошек и других животных. Стригущий лишай у собак вызывают два вида грибка: трихофитон и микроспорон. Поражается кожа головы, шеи, конечностей. Обычно на коже головы и щек образуются ограниченные, плотные, болезненные при надавливании, темно-окрашенные и почти без волос возвышения. При надавливании из устьев волосяных мешочков выделяется гной. Несвоевременное лечение приводит к образованию облысевших участков. При трихофитии очаги поражения кожи значительно мельче и множественнее, часто сливаются.

Профилактика стригущего лишая

Защититься от лишая не просто, но соблюдая необходимые меры всё-таки можно. Профилактика стригущего лишая основывается на таких правилах: Нормы гигиены. Очень часто болезни подвергаются дети, это говорит о том, что лишай можно отнести к так называемым недугам грязных рук. Именно поэтому нужно тщательно следить за тем, чтобы дети чаще мыли руки, особенно приходя с улицы, а также перед едой.

Стараться исключить контакт детей с бродячими животными. Часто именно они становятся источниками заражения стригущим лишаем. Первыми симптомами наличия лишая у животных являются выпавшие участки волос, а также усы.

Если стригущий лишай поражает кого-то из семьи, тогда нужно максимально исключить его контакт с остальными домочадцами. У больного должны быть индивидуальные полотенца, столовые приборы, расчески, постельное бельё и прочее.

Гельминтозы (глистные инвазии)

Паразитарные болезни животных, птиц и человека, вызываемые гельминтами (глистами). Большинство видов гельминтов - специфичны для собак и/или кошек, человек не может заразиться от животных, в связи с особым механизмом распространения (например, некоторые гельминты передаются только при проглатывании инфицированной блохи, или при поедании мышей, и больше никак не передаются). Основные источники заражения людей - загрязненная вода и пища (плохо прожаренное мясо, рыба) и контакты с другими людьми. Также возможно заражение посредством вдыхания яиц гельминтов с воздухом и пылью. Но некоторые виды гельминтов могут передаваться человеку от животных при пря-

мом контакте, при несоблюдении правил гигиены.

Эхинококкоз

Гельминтозное заболевание. Вызывается личиночной стадией гельминта (цестоды). Ленточная форма ее паразитирует в тонком отделе кишечника животных (собак, волков, лисиц). Личиночная – чаще в печени, легких, реже в других органах у всех сельскохозяйственных животных и человека. В результате развиваются эхинококковые пузыри и возникает тяжелое заболевание, заканчивающееся нередко смертью.

Эхинококкоз распространен там, где не ведется борьба с бродячими собаками, где отсутствует уборка трупов павших животных и собакам скармливаются внутренние органы, пораженные пузырьчатой стадией эхинококка. Зараженные собаки, находясь в постоянном контакте с человеком и домашними млекопитающими, легко распространяют возбудителей этого заболевания среди людей и животных.

Профилактика гельминтозов:

- соблюдение гигиены;
- регулярная дегельминтизация всех членов семьи: людей, собак и кошек, с периодичностью 3-4 раза в год. Применение противоглистных средств следует сочетать с обработкой животных против блох, так как некоторые гельминты распространяются именно блохами;
- термическая обработка мясных, рыбных и молочных продуктов, в том числе предназначенных для кормления домашних животных;
- кипячение или фильтрация питьевой воды, в том числе предназначенной для домашних животных.

Лептоспироз

Бактериальное инфекционное заболевание, распространённое в нашей стране, наблюдается в любое время года, чаще в летне-осенний период. Носителями могут быть собаки (редко - кошки), грызуны, ежи, сельскохозяйственные животные. Инфицированные животные выделяют бактерии с мочой и фекалиями, с секретцией из носа и половых органов. Лептоспиры устойчивы в окружающей среде, живут в лужах, водоёмах со стоячей водой до 30 дней и более, во влажной почве - до 9 месяцев, на пищевых продуктах - до нескольких дней.

Человек восприимчив к лептоспирозу, но редко заражается от домашних животных. Гораздо чаще заболевание передаётся человеку через продукты питания и предметы, загрязненные грызунами, и через воду в инфицированных водоёмах. Лептоспиры проникают в организм человека через поврежденные участки кожи (царапины, порезы, раны), через слизистые оболочки рта, носа, глаз, желудочно-кишечного тракта и половых путей. Затем внедряются в печень, почки, селезенку, надпочечники, и размножаются. Болезнь протекает

тяжело, вызывает повреждения многих органов, иногда со смертельным исходом.

Профилактика лептоспироза:

- соблюдение правил гигиены;
- правильная термическая обработка продуктов питания;
- отказ от купания в подозрительных водоёмах, в том числе от купания собак;
- вакцинация собак;
- дератизация.

Токсоплазмоз

Токсоплазма - микроорганизм-паразит. Размножается только в кишечнике кошек, но заразиться токсоплазмозом, болеть и распространять эту инфекцию могут кошки, собаки, птицы, грызуны, сельскохозяйственные животные и человек.

Инфицированные кошки выделяют токсоплазмы с фекалиями. Нельзя заразиться токсоплазмозом при контакте со свежими фекалиями кошки. Но через 1-5 дней токсоплазмы становятся заразными, и находясь во внешней среде, могут длительно (до 1,5 лет) сохранять свою способность к инфицированию. Цисты (токсоплазмы в защитной оболочке) содержатся в почве, распространяются с водой, ветром, на колесах транспорта, на шерсти животных, на одежде и обуви людей и на любых предметах. В организм человека токсоплазмы могут проникнуть через поврежденную кожу или слизистые оболочки глаза, рта, носа, желудочно-кишечного тракта. Больные кошки во время острой фазы заболевания могут также выделять токсоплазму с секретией из носа и глаз, при чихании, а инфицированные собаки могут выделять ее со слюной, однако токсоплазма в такой форме неустойчива во внешней среде и может быть заразна только в течение нескольких минут. Токсоплазмоз редко передается людям от кошек и собак, чаще всего заражение человека происходит при употреблении в пищу мяса больных сельскохозяйственных животных. По некоторым данным, до 25% продаваемого мяса заражено токсоплазмозом. Также частые источники заражения людей - загрязненная цистами земля, уличная пыль: цисты проникают в организм с дыханием. Токсоплазмы в организме человека могут вызвать серьезное разрушение тканей внутренних органов. Опасно заражение токсоплазмозом женщин во время беременности или непосредственно перед зачатием. Такое заражение может привести к рождению ребенка с тяжелой врожденной патологией.

Профилактика токсоплазмоза:

- длительная термическая обработка мясopодуKтов - как для человека, так и для животных;
- тщательное соблюдение гигиены, независимо от контактов с кошками и собаками.

Сальмонеллез (паратиф)

Бактериальная болезнь собак, кошек, грызунов, сельскохозяйственных животных, диких животных, птиц и человека. Среди домашних животных сальмонеллез чаще всего отмечают у щенков в возрасте 1-6 месяцев. У взрослых собак и у кошек болезнь обычно протекает в скрытой форме (по некоторым данным, до 20% собак инфицированы). Носители выделяют сальмонеллу вместе с калом нерегулярно в небольших количествах. Сальмонеллы длительно, до 12 месяцев, сохраняются во внешней среде - в почве, навозе и воде. Хорошо переносит низкие температуры (в замороженном мясе может сохраняться до 1 года). Человек может заразиться при контактах с домашними животными, но больше вероятность заразиться через инфицированную воду, мясные и рыбные продукты, яйца, колбасные изделия, молочные продукты (в которых при комнатной температуре сальмонелла не только сохраняется, но и размножается, при этом внешний вид и вкус продуктов не меняется), и через предметы, загрязненные грызунами.

Профилактика:

- соблюдение личной гигиены;
- употребление в пищу (в том числе и животными) только кипяченой или фильтрованной воды;
- термическая обработка продуктов питания. Температура выше +50°C вызывает гибель сальмонеллы в течении 5-10 минут, при кипячении - почти мгновенно;
- соблюдение сроков хранения продуктов и готовых блюд;
- хранение сырых продуктов и готовых блюд в холодильнике, отдельно, в упаковке;
- соблюдение санитарных норм содержания и кормления животных, своевременное лечение других инфекций у животных - это снижает риск их заболеть сальмонеллезом.

Хламидиоз

Хламидия - микроскопический внутриклеточный паразит. Болеют хламидиозом и могут быть носителями кошки, собаки, грызуны, сельскохозяйственные животные, птицы, люди. Больные и инфицированные животные выделяют хламидию с мочой, фекалиями, секретом из носа и глаз, но хламидия не устойчива во внешней среде и легко разрушается. Заражение людей хламидиозом в большинстве случаев происходит при сексуальных контактах, а также инфекция передается от матери к ребёнку в процессе родов. Риск заразиться от животных для человека крайне низок, передача инфекции бытовым путем практически невозможна. Хламидии в организме человека поражают преимущественно мочеполовую систему. Особенно опасен хламидиоз для беременных женщин, у которых

инфекция может стать причиной выкидышей, различных патологий беременности, бесплодия.

Профилактика:

- соблюдение гигиены сексуальной жизни;
- укрепление иммунитета (для людей с ослабленным иммунитетом риск заболевания выше);
- вакцинация кошек (дает защиту от клинических проявлений болезни, но не препятствует носительству).

Лямблиоз

Заболевание, вызываемое простейшими, паразитирующими в тонкой кишке, иногда в желчном пузыре. Лямблиоз распространен повсеместно. Болеют кошки, собаки, грызуны, люди, но паразиты специфичны для каждого вида животных. Лямблиоз животных для человека не опасен! Источником инфекции для человека является только человек. Цисты выделяются из организма больного лямблиозом с мочой и фекалиями, и хорошо сохраняются в окружающей среде: в фекалиях – до 3 недель; в моче до 4 суток; в почве до 2 месяцев; в лужах, талом снеге, в непроточных водоемах – до 3 месяцев; в сточной воде 5 месяцев. Лямблии живут даже в морской воде, и во многих регионах они содержатся в водопроводной воде. Для инвазии достаточно попадания на слизистую желудочно-кишечного тракта минимального количества паразитов, в микроскопических объемах. Вода является основным фактором передачи, цисты устойчивы к хлорированию, погибают только при кипячении или фильтровании. Заражение человека также часто происходит при употреблении загрязненных цистами продуктов питания (особенно не подвергающихся термической обработке - фрукты, овощи, ягоды), через загрязненные цистами руки и предметы обихода. Цисты также разносятся мухами. Чаще болеют лямблиозом дети (особенно в возрасте 1-4 лет). Лямблиоз может длительно протекать бессимптомно.

Профилактика:

- соблюдение правил личной гигиены;
- отказ от купания в подозрительных водоёмах, в том числе от купания собак;
- употребление в пищу (в том числе и животными) только кипяченой и фильтрованной воды;
- термическая обработка продуктов питания. Температура выше +50°C вызывает гибель лямблий за несколько минут, кипячение - мгновенную гибель.

