

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. С. Баркова

ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся по специальности
36.05.01 Ветеринария

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, зам. директора института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ» по основной образовательной деятельности, доцент кафедры технологии продуктов питания
М. Н. Альшевская

Баркова, А. С.

Ветеринарная радиобиология: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария / А. С. Баркова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 24 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Ветеринарная радиобиология» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля, рекомендации для выполнения контрольной работы для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Табл. 2, список лит. – 13 наименований

Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой производства и экспертизы качества сельскохозяйственной продукции 16 ноября 2022 г., протокол № 4

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 ноября 2022 г., протокол № 12

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» является получение теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков в области радиобиологии. Дисциплина «Ветеринарная радиобиология» призвана обеспечить формирование знаний и практических навыков, необходимых для идентификации опасности риска возникновения и распространения радиации заболеваний различной этиологии, а также лабораторные методы исследования сырья и готовой продукции по содержанию радиологических веществ и их соединений в ветеринарно-санитарной практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: необходимые диагностические, терапевтические мероприятия при радиационных поражениях, по защите населения при ухудшении радиационной обстановки.

уметь: проводить мониторинг и организацию защиты населения и животных, при ухудшении радиационной обстановки.

владеть: владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания».

Для успешного освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые и практические задания. Тестирование и решение практических задач обучающихся проводится на лабораторных занятиях после изучения соответствующих тем.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускается студент, успешно выполнивший лабораторные работы и имеющий положительные оценки. Контрольные вопросы по дисциплине приведены в приложении.

Для успешного освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень ключевых вопросов для подготовки и организации самостоятельной работы студентов.

Универсальная система оценивания результатов обучения приведена в таблице 1 и включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения	В состоянии решать только фрагменты поставленной	В состоянии решать поставленные задачи в	В состоянии решать поставленные задачи в	Не только владеет алгоритмом и понимает его

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
профессиональных задач	задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	соответствии с заданным алгоритмом	соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс, студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для успешного усвоения теоретического материала по дисциплине «Ветеринарная радиобиология» студенту необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на лабораторных занятиях, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день.

Все задания к лабораторным занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Во время лекции студенту важно внимательно слушать лектора, конспектируя существенную информацию, анализировать полученный в ходе лекционного занятия материал с ранее прочитанным и усвоенным материалом в области содержания животных, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями. Перед проведением лабораторных занятий рекомендуется повторное изучение лекционного материала для повышения результативности занятий и лучшего усвоения материала.

Тематический план лекционных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Содержание лекционного занятия
1	Введение в радиобиологию. Понятие о радиобиологии как о науке
2	Физические основы радиобиологии
3	Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами
4	Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений
5	Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора и внешней среды
6	Основы радиоэкологии. Источники ионизирующих излучений
7	Токсикология радиоактивных веществ

Номер темы	Содержание лекционного занятия
8	Биологическое действие ионизирующих излучений
9	Лучевые поражения
10	Особенности течения лучевой болезни у животных разных видов
11	Организация ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории
12	Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в продукцию животноводства
13	Использование ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии
14	Дезактивация и утилизация радиоактивных отходов

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Введение в радиобиологию. Понятие о радиобиологии как о науке

Ключевые вопросы темы

1. Введение в радиобиологию.
2. История развития радиобиологии.

Ключевые понятия: введение в дисциплину, цель, задачи, понятие о радиации, особенности радиобиологической науки, история развития радиобиологии.

Методические рекомендации

Первая тема курса дисциплины «Радиобиология с основами радиационной гигиены» позволит обучающимся получить представление о базовых понятиях дисциплины, в ней также определяется место изучаемого материала в системе научного знания и его взаимосвязь с другими дисциплинами.

При изучении первого вопроса необходимо определить основные цели и задачи дисциплины, понятие о радиоактивности и радиации,

При изучении второго вопроса необходимо изучить историю радиобиологии, деятельность ученых в области радиобиологии, этапы развития радиобиологии, перспективы использования радиационной технологии в научных исследованиях и народном хозяйстве.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные задачи радиобиологии как науки.

2. Научные открытия конца 19-го века, положившие начало развитию радиобиологии.
3. Развитие радиобиологии в России.
4. Использование радиационной технологии в научных исследованиях.

Тема 2. Физические основы радиобиологии

Ключевые вопросы темы

1. Строение атома, элементарные частицы.
2. Понятие о радиоактивности.

Ключевые понятия: понятие о различных средах обитания живых организмов, плотность среды, температурный режим, световой режим, солевой режим, газовый режим, водный режим, условия обитания живых организмов в различных средах, паразитизм.

Методические рекомендации

В первом вопросе изучаемой темы рассматривается принцип строения схематической модели атома, элементарные частицы (нуклоны), входящие в его состав, физические характеристики их и возможности взаимного превращения, определение количества протонов и нейтронов в ядре любого элемента, методика расчета массы ядра элементов, расчетная и фактическая массы ядра, источники возникновения внутриядерной энергии, физические характеристики электрона, распределения электронов по орбитам (слоям, уровням), изменение их потенциальной и кинетической энергии в зависимости от удаления электронного слоя от ядра, сущность явлений изотопии, изобарии, изометрии, ядерные реакции и искусственная радиоактивность, управляемые ядерные реакции деления.

Во втором вопросе необходимо изучить понятие о радиоактивности, история открытия радиоактивности, семейства урана, тория и актиния, происхождение ядерных излучений, типы ядерных превращений, физические характеристики ядерных излучений, (природа, энергия, заряд, длина «пробега», проникающая и ионизирующая способность), закон радиоактивного распада, единицы радиоактивности, принципы организации радиационной защиты при работе с радиоактивными веществами и другими источникам и ионизирующих излучений, закон ослабления излучения, обратное рассеяние и самопоглощение бета – частиц в образце.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите элементарные частицы, входящие в состав атома, и дайте их физическую характеристику.
2. Дайте определение понятия изотопы, приведите примеры.
3. Понятие о радиоактивности.
4. Какие внутриядерные процессы приводят к возникновению альфа-, бета- и гамма-излучений?
5. Закон радиоактивного распада.
6. Определение радиоактивности, единицы измерения.

Тема 3. Основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами

Ключевые вопросы темы

1. Основы радиационной безопасности.
2. Организация работы с радиоактивными веществами.

Ключевые понятия: техника радиационной безопасности, способы защиты и меры личной гигиены при работе с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений, получение, учет, хранение и перевозка источников ионизирующих излучений, открытые и закрытые радиоактивные источники, принципы расчета защиты, средства защиты и защитные материалы.

Методические рекомендации

В первом вопросе изучаемой темы необходимо определить понятия предельно-допустимая доза (ПДД), предельно-допустимое годовое поступление (ПДП), предел годового поступления (ПГП), предел дозы, (ПД), допустимое содержание (ДС), основные принципы радиационной безопасности, техника радиационной безопасности, способы защиты и меры личной гигиены при работе с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений основные принципы защиты от внешнего и внутреннего облучения – расстояние, время, экранирование, разведение.

Во втором вопросе рассматриваются правила организации рабочего места, его оборудования, использования радионуклидов с различной степенью радиотоксичности, применения индивидуальных средств защиты, Допустимые нормы загрязнения радиоактивными веществами рабочих мест, спецодежды, помещений, методы дезактивации, сбор, удаление и обезвреживание радиоактивных отходов, мероприятия при аварийных ситуациях, дозиметрический и радиометрический контроль.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные документы, регламентирующие работу радиологической лаборатории.
2. Понятие о предельно-допустимой дозе.
3. Методы защиты при работе с радиоактивными веществами.
4. Меры личной гигиены при работе с радиоактивными веществами.
5. Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
6. Дозиметрический и радиометрический контроль.

Тема 4. Дозиметрия и радиометрия ионизирующих излучений

Ключевые вопросы темы

1. Методы и средства детектирования.
2. Влияние разных видов излучений на вещество.

Ключевые понятия: эффекты взаимодействия излучения с веществом, методы и средства детектирования, мощности дозы излучения, и средствами снижения дозы до предельно допустимой.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо изучить методы дозиметрии, обнаружения и регистрации ионизирующих излучений (ионизационный, сцинтилляционный); устройство и работа ионизационных камер; газоразрядных и сцинтилляционных счетчиков, счетчиков на вторичных эффектах взаимодействия излучения с веществом – фотографический, химический и калориметрический.

Во втором вопросе подробно изучаются физико-химические изменения в веществе при прохождении разных видов излучений, понятие о дозе излучения, мощность дозы, способы и средства снижения дозы, расчет дозы излучений.

Вопросы для самоконтроля

1. Методы обнаружения и регистрации ядерных излучений.
2. Способы и средства снижения дозы излучения до предельно-допустимой.
3. Принципы работы детекторов и счетчиков.
4. Приборы для регистрации ионизирующих излучений.
5. Что такое доза, мощность дозы излучения, единицы их измерения?

Тема 5. Радиометрическая экспертиза объектов ветеринарного надзора и внешней среды

Ключевые вопросы темы

1. Ветеринарно-радиационная экспертиза.
2. Методы исследования радиоактивности объектов ветеринарного надзора.

Ключевые понятия: радиационная экспертиза, правила отбора и транспортировки проб, порядок проведения радиационной экспертизы, экспресс методы исследований, радиохимический анализ.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса рассматриваются понятия о радиационной экспертиза, её задачах, объектах ветеринарно-радиационной экспертизы, экспертиза в обычных условиях и в условиях аварийной ситуации атомных предприятий, последовательность проведения ветеринарно-радиационной экспертизы, правила отбора, упаковки и транспортировки радиоактивных проб воды, кормов, продуктов растениеводства и животноводства, измерение радиоактивности в плотном сухом и зольном остатке.

Во втором вопросе изучаемой темы необходимо уделить внимание используемым методам исследования радиоактивности объектов ветеринарного надзора: экспрессные методы определения удельной и объемной бета-, гамма-радиоактивности, суммарную бета-активность, радиохимический анализ,

заключение о состоянии радиоактивности объектов ветеринарного надзора, принципы радиохимического анализа по содержанию стронция-90, цезия-137, йода-131, полония-210, свинца-210, спектрометрические методы радиационной экспертизы, их классификация (альфа-, бета-, гаммаспектрометрические методы), физические основы этих методов, достоинства, преимущества, пути преодоления возможных ошибок измерения. Особенности проведения полевой спектрометрии.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите задачи радиационной экспертизы объектов ветеринарного надзора.
2. Последовательность проведения ветеринарной радиационной экспертизы.
3. Различия радиометрического и радиохимического анализов.
4. Методы определения удельной и объемной гамма-радиоактивности.
5. Что такое суммарная бета-активность пробы и как ее определяют?
6. Спектрометрические методы радиационной экспертизы.

Тема 6. Основы радиозэкологии. Источники ионизирующих излучений

Ключевые вопросы темы

1. Источники ионизирующих излучений.
2. Миграция радионуклидов в сельском хозяйстве.

Ключевые понятия: образование искусственных радионуклидов, поступление радионуклидов в окружающую среду, миграция радионуклидов.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо рассмотреть вопросы образования и свойств естественных и искусственных радионуклидов, поступление их в корма, сельскохозяйственную продукцию, космическое излучение, природные радиоактивные вещества (торий, радон, полоний), причины миграции природных радиационных веществ, радиационный фон, фоновая доза облучения, продукты ядерных взрывов, особенности загрязнения окружающей среды при авариях, атомных взрывах, загрязнение биосферы предприятиями атомной промышленности.

Во втором вопросе рассматриваются пути миграции радионуклидов почва – растение – молоко; почва – растение – животное, прогнозирование поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства, миграция наиболее опасных радионуклидов (стронций-90, цезий-137, йод-131 и др.), снижение уровня радиоактивного загрязнения почвы, кормов и продуктов животноводства.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о естественном радиационном фоне.

2. Влияние космического излучения на живые организмы.
3. Источники естественных ионизирующих излучения.
4. Загрязнение биосферы продуктами ядерных взрывов.
5. Пути миграции радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию.

Тема 7. Токсикология радиоактивных веществ

Ключевые вопросы темы

1. Распределение и накопление радионуклидов в организме.
2. Критерии оценки опасности ионизирующих излучений.

Ключевые понятия: метаболизм радиоизотопов, формы соединений радиоактивных изотопов, образующихся в организме, накопления радиоактивных изотопов в тканях, нормирования радиационной защиты.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо определить основные пути проникновения радиоактивных веществ в организм и метаболизм изотопов, влияние на это физико-химических свойств элемента, поглотительную способность ретикулоэндотелиальной системы, накопление радиоактивных изотопов в тканях, оценку внутреннего облучения, уменьшение радиоактивности, период полувыведения, радиотоксичность радиоактивных изотопов.

Во втором вопросе рассматриваются критерии оценки опасности ионизирующих излучений для живых объектов, определение понятия «разумно достижимый уровень радиации», принципы современного научно-обоснованного нормирования радиационной защиты, способы и методы оценки радиационной обстановки, ее контроля и прогнозирования, малые дозы радиации и вопросы радиационной безопасности

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация радиоактивных веществ по степени их радиотоксичности.
2. Распределение и накопление в организме животных радиоактивных веществ.
3. Выведение радиоактивных веществ из организма.
4. От чего зависит эффективный период полувыведения?
5. Принципы нормирования радиационной защиты.

Тема 8. Биологическое действие ионизирующих излучений

Ключевые вопросы темы

1. Молекулярные механизмы биологического действия ионизирующего излучения.
2. Механизмы биологического действия излучения.
3. Биологическое действие ионизирующего излучения на различные ткани и органы.

Ключевые понятия: прямое и косвенное действие радиации, молекулярные повреждения, клеточная радиочувствительность, взаимодействие излучения с биологическими средами, физические, физико-химические, биологические процессы, влияние ионизирующего излучения на органы и ткани живых организмов

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса рассматриваются молекулярные повреждения, возникающие в клетке при действии ионизирующего излучения, прямое действие радиации, физическая, физико-химическая, химическая стадии, непрямое действие радиации, радиоллиз воды, образование радикалов растворенных веществ, биологический эффект, радиобиологический парадокс, принцип попадания и теория мишени радиационная задержка клеточного деления (блок митозов), гибель клеток после облучения, клеточная радиочувствительность, радиочувствительность клеток в разные фазы клеточного цикла, нарушение репродуктивной функции клеток при облучении, интерфазная гибель клеток, апоптоз, некроз.

Во втором вопросе необходимо уделить внимание теории липидных радиотоксинов и структурно-метаболической теории, зависимости биологического действия излучений от дозы и мощности дозы облучения, плотности ионизации, облучаемой площади, физиологического состояния организма и других условий облучения, понятиям радиочувствительности, радиорезистентности, восстановительным и компенсаторным процессам при облучении на молекулярном, клеточном уровнях и в целом организме.

В третьем вопросе детально рассматривается влияние ионизирующего излучения на различные ткани и органы организма животных: кроветворные органы и кровь (изменение картины крови и свертываемости крови после облучения), нервную систему, эндокринные железы, сердечно-сосудистую систему, органы зрения, дыхания и пищеварения, выделительную и репродуктивную системы, соединительную, костную, хрящевую ткань, мышцы, влияние ионизирующего излучения на зародыш, эмбрион, плод и течение беременности.

Вопросы для самоконтроля

1. Прямое и косвенное действие радиации на живые организмы.
2. Понятие о клеточной радиочувствительности .
3. Физико-химические процессы взаимодействия излучения с биологической средой.
4. Объясните температурный, кислородный, защитный эффекты и эффект разведения при действии ионизирующей радиации.
5. Какие клетки и ткани наиболее чувствительны к ионизирующей радиации?
6. Влияние ионизирующего излучения на течение беременности.

Тема 9. Лучевые поражения

Ключевые вопросы темы

1. Понятие о лучевой болезни.
2. Лечение и профилактика лучевой болезни.

Ключевые понятия: лучевая болезнь, факторы, влияющие на характер и тяжесть лучевых поражений, патогенез лучевой болезни, клинические проявления, принципы лечения лучевой болезни,

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо рассмотреть понятие о лучевой болезни, генетические эффекты, радиационный мутагенез, отдаленные последствия облучения, клинические проявления лучевой болезни, степени тяжести острой лучевой болезни, выживаемость в зависимости от доз облучения, факторы, влияющие на течение лучевой болезни (вид облучения, временной фактор, пространственный фактор), период формирования: фаза первичной общей реакции; фаза латентная; фаза разгара болезни; фаза раннего восстановления, синдромы лучевой болезни, хроническая лучевая болезнь.

Во втором вопросе рассматриваются принципы лечения лучевой болезни, особенности лечения у разных видов животных, патогенетическое и симптоматическое лечение, замещение костного мозга, замещение периферической крови, профилактика лучевой болезни (физический, фармакохимический, биологический способы защиты).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие отдаленные последствия ионизирующего облучения Вы знаете?
2. Особенности патологоанатомической картины острой лучевой болезни.
3. Патогенетические механизмы развития лучевой болезни.
4. Основные синдромы острой лучевой болезни.
5. Расскажите о принципах лечения лучевых ожогов.
6. Объясните особенности лучевой болезни у сельскохозяйственных животных при внутреннем облучении.

Тема 10. Особенности течения лучевой болезни у животных разных видов

Ключевые вопросы темы

1. Видовые особенности течения лучевой болезни у сельскохозяйственных животных.

Ключевые понятия: лучевая болезнь, клиническая картина лучевой болезни у сельскохозяйственных животных.

Методические рекомендации

При изучении данной темы рассматриваются особенности течения, клинической картины острой и хронической лучевой болезни у

сельскохозяйственных животных: крупный рогатый скот, лошади, свиньи, мелкий рогатый скот, куры. При изучении течения лучевой болезни у разных видов животных необходимо уделить внимание изменению клинических показателей состояния здоровья животных, состояния различных систем и органов, степень радиочувствительности разных видов сельскохозяйственных животных и птиц.

Вопросы для самоконтроля

1. Особенности течения лучевой болезни у лошадей.
2. Гематологические показатели у свиней при острой лучевой болезни.
3. Особенности течения лучевой болезни у кур.

Тема 11. Организация ведения животноводства в условиях радиоактивного загрязнения территории

Ключевые вопросы темы

1. Пути использования кормовых угодий, кормов, загрязненных радионуклидами.
2. Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в кормовые культуры и сельскохозяйственную продукцию.

Ключевые понятия: поступления радионуклидов в продукцию растениеводства и животноводства, использование загрязненных кормовых угодий, кормопроизводство в загрязненных районах.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо уделить внимание путям заражения сельскохозяйственных угодий и животных, краткосрочные и долгосрочные прогнозы после загрязнения территории, прогнозирование поступления радионуклидов в корма и продукты животноводства, степень перехода радионуклидов из кормов в продукцию животноводства, использование кормовых угодий, загрязненных радионуклидами, накопление радионуклидов в сельскохозяйственных культурах, коэффициенты накопления, разработка мер, предотвращающих дальнейшее передвижение радионуклидов по пищевым цепям.

Во втором вопросе рассматривается кормопроизводство в загрязненных районах, традиционные агротехнические приемы и специальные защитные мероприятия, специальные технологические приемы, подбор сельскохозяйственных культур и трав, взаимосвязь между содержанием радионуклидов в почве и в получаемой на этой территории продукции животноводства мероприятия по снижению концентрации радионуклидов в кормовых культурах.

Вопросы для самоконтроля

1. Плотность загрязнения сельскохозяйственных угодий.
2. Прогнозы при загрязнении территории.

3. Переход радионуклидов в продукцию животноводства.
4. Какие параметры оказывают влияние на степень перехода радионуклидов в продукцию животноводства.

Тема 12. Мероприятия по снижению поступления радионуклидов в продукцию животноводства

Ключевые вопросы темы

1. Производство продукции животноводства с допустимым уровнем содержания радионуклидов.
2. Технологическая переработка продуктов животноводства находящихся на территориях с повышенным содержанием радионуклидов.

Ключевые понятия: допустимое содержание радионуклидов, особенности ведения животноводства на зараженных территориях, особенности технологической переработки продукции животноводства с высоким содержанием радионуклидов.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса необходимо рассмотреть особенности ведения животноводства на зараженных территориях, зоотехнические и агрономические мероприятия, организация кормления и содержания животных различных физиологических групп, использование кормовых добавок, прижизненный дозиметрический контроль животных, методика оценки концентрации цезия-137 в мышечной ткани крупного рогатого скота, хозяйственное использование животных в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий, способы уменьшения концентрации радионуклидов в организме животных.

Во втором вопросе изучаются способы снижения радиоактивного загрязнения продукции животноводства при технологической переработке: методы очистки и переработки молока-сырья (сепарирование, ионообменные смолы, использование кислот, первичная переработка молока), технологическая переработка молока, технологическая переработка мяса (посол, кулинарная обработка, варка).

Вопросы для самоконтроля

1. Организационные мероприятия по снижению поступления радионуклидов в продукцию животноводства.
2. Ведение животноводства на зараженных территориях.
3. Введение в рацион каких специальных добавок снижает переход радионуклидов в продукты животноводства?
4. Какие методы переработки молока используются при повышенном содержании радионуклидов в сыром молоке?
5. Способы дезактивации мяса.

Тема 13. Использование ионизирующей радиации в животноводстве и ветеринарии

Ключевые вопросы темы

1. Применение ионизирующих излучений и радионуклидных методов в животноводстве и ветеринарии
2. Использование радиоизотопов в научных исследованиях, в ветеринарии и некоторых отраслях промышленности, радиоиммунологического анализа.

Ключевые понятия: радионуклидные методы, радиоизотопные методы, радиационные технологии в растениеводстве и животноводстве, радиоиндикационный метод, использование радиоизотопов.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса рассматривается применение радионуклидных методов при исследовании функционального состояния органов и систем организма, изучении обмена веществ у животных, фармакодинамики лекарственных веществ, использование радиационной технологии в растениеводстве и животноводстве с целью стимуляции роста, развития и повышения продуктивности животных, изменения наследственных свойств организма. Возможности применения радиационной биотехнологии при производстве кормов и кормовых добавок; для обработки готовой продукции животноводства с целью удлинения сроков хранения и обеззараживания при некоторых заболеваниях; для стерилизации инструментов, биопрепаратов, перевязочных средств, для радиационного обеззараживания кожевенного сырья, шерсти, тары, навоза, для уничтожения вредных насекомых, для получения вакцин

Во втором вопросе рассматривается использование радиоизотопных методов в токсикологии, физиологии, патофизиологии, терапии, хирургии, акушерстве, паразитологии, микробиологии и т.д. Метод автордиографии. Использование радиоиммунологического анализа для ранней диагностики стельности коров, выявления нарушений функции репродуктивных органов у животных, оценки функциональной активности эндокринных желез: щитовидной, поджелудочной, гипофиза и надпочечников, диагностика вирусных инфекций.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите современные методы исследования в ветеринарной радиобиологии.
2. На каких радиобиологических эффектах основано применение радиации?
3. В чем состоит принцип радиоиммунологического анализа и каковы перспективы его применения в ветеринарии и животноводстве?
4. От чего зависят различные эффекты при действии ядерных излучений на те или иные объекты?

5. Приведите примеры использования радиоизотопных и радиоиммунных методов в ветеринарии и растениеводстве.

Тема 14. Дезактивация и утилизация радиоактивных отходов

Ключевые вопросы темы

1. Особенности загрязнения сельскохозяйственных объектов.
2. Обеззараживание территории животноводческих ферм и помещений.

Ключевые понятия: накопление радиоактивных веществ, пыли в животноводческих помещениях, технике, дезактивация объектов животноводства.

Методические рекомендации

В первом вопросе уделяется внимание особенностям поражения животноводческих помещений, сельскохозяйственной техники радиоактивными веществами, места накопления радиоактивных частиц.

Во втором вопросе рассматриваются способы дезактивации животноводческих помещений: механический, химический, физико-химический способы, использование сельскохозяйственных машин и приборов для проведения работ по обеззараживанию местности, зданий, сооружений и помещений.

Вопросы для самоконтроля

1. Места скопления радиационных частиц в сельскохозяйственной технике.
2. Механический способ дезактивации помещений.
3. Какие сельскохозяйственные машины используются для дезактивации животноводческих помещений?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды: учеб. пособие / Н. П. Лысенко, А. Д. Пастернак, Л. В. Рогожина, А. Г. Павлов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 240 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/21013>
2. Дежаткина, С. В. Радиобиология: учеб. пособие / С. В. Дежаткина, Н. А. Любин, В. В. Ахметова. – Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. – 179 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/207158>
3. Зеленская, Л. А. Радиобиология: учеб. пособие / Л. А. Зеленская. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 97 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/223961>
4. Крапивина, Е. В. Ветеринарная радиобиология. Устройства для регистрации ионизирующих излучений: учеб. пособие / Е. В. Крапивина, Д. В. Иванов, В. В. Семенютин. – Брянск: Брянский ГАУ, 2020. – 64 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/172071>
5. Краткий курс ветеринарной радиобиологии: учеб. пособие / Е. И. Трошин, Р. М. Васильев, Р. О. Васильев [и др.]. – Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2019. – 184 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/137590>
6. Кутилкин, В. Г. Агроэкологическая оценка земель: метод. указания / В. Г. Кутилкин. – Самара: СамГАУ, 2021. – 55 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/222179>
7. Основные вопросы радиобиологии. Задания и задачи: учеб. пособие / И. С. Иванов, Е. И. Трошин, И. Л. Васильева, А. Н. Куликов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. – 244 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/178031>
8. Основы практической радиобиологии / Е. И. Трошин, Р. О. Васильев, Н. Ю. Югатова, А. В. Цыганов. – Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2018. – 250 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121316>
9. Основы радиобиологии и радиационной медицины: учеб. пособие / А. Н. Гребенюк, О. Ю. Стрелова, В. И. Легеза, Е. Н. Степанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ, 2015. – 232 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143923>
10. Радиобиология: учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова; под ред. Н. П. Лысенко, В. В. Пака. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 572 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206792>
11. Радиобиология человека и животных: учеб. пособие / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. – Москва: Высшая школа, 2004. – 248 с.

12. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология: учеб. пособие / В. Г. Степанов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212978>

13. Саврасов, Д. А. Ветеринарная радиобиология: учеб. пособие / Д. А. Саврасов, А. А. Михайлов. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 118 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/178912>

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН)**

1. Предмет и задачи радиобиологии. История развития.
2. Строение атома. Понятие изотопы.
3. Явление радиоактивности. Характеристика радиоактивных излучений.
4. Типы ядерных превращений.
5. Закон радиоактивного распада.
6. Активность радиоизотопов. Единицы активности.
7. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
8. Доза излучения, ее мощность. Виды доз.
9. Методы определения радиоактивности (абсолютный, расчетный и относительный).
10. Устройство ионизационных детекторов. Виды детекторов.
11. Устройство сцинтилляционного счетчика.
12. Радиометры. Устройство и виды.
13. Дозиметры. Устройство и виды.
14. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/09).
15. Защита от внешнего и внутреннего облучения.
16. Радиометрическая и радиохимическая экспертиза объектов ветеринарного надзора.
17. Радиоэкология. Источники радионуклидов во внешней среде.
18. Пути миграции радиоактивных веществ по пищевым цепям.
19. Мероприятия по снижению концентрации радионуклидов в кормовых культурах.
20. Режим питания и содержания животных при радиоактивном загрязнении среды.
21. Использование веществ, ускоряющих выведение радионуклидов из организма животных. Классификация энтеросорбентов.
22. Факторы, обуславливающие токсичность радионуклидов.
23. Пути поступления и распределение радионуклидов в организме.
24. Выведение радионуклидов из организма. Эффективный период полувыведения.
25. Токсикология йода-131.
26. Токсикология цезия-137.
27. Токсикология стронция-90.
28. Теории прямого и непрямого действия радиации.
29. Структурно-метаболическая теория действия радиации.
30. Факторы, влияющие на выраженность биологического эффекта.
31. Радиочувствительность и радиостойчивость животных.
32. Классификация лучевых поражений.
33. Острая лучевая болезнь Клинические признаки, диагностика.
34. Лечение острой лучевой болезни при внешнем и внутреннем облучении.
35. Хроническая лучевая болезнь. Клинические признаки, прогноз.

36. Профилактика лучевых поражений. Понятие радиопротекторов.
37. Лучевые ожоги. Клинические признаки, диагностика, лечение.
38. Отдаленные последствия действия радиации. Детерминированные эффекты облучения.
39. Стохастические эффекты облучения: злокачественные опухоли и генетические эффекты.
40. Действие облучения на систему кроветворения.
41. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя облученных животных при внешнем облучении.
42. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя облученных животных при внутреннем облучении.
43. Сортировка и особенности убоя пораженных животных.
44. Дезактивация продукции растениеводства.
45. Дезактивация воды.
46. Дезактивация мяса.
47. Дезактивация молока, яиц.
48. Дезактивация шерсти и кожевенного сырья.
49. Бактерицидное действие ионизирующего излучения, его использование в животноводстве и ветеринарии.
50. Радиационная стимуляция животных и птиц.
51. Радиационные технологии, применяемые при переработке продукции.
52. Использование радиоизотопов и ионизирующих излучений для диагностики болезней и лечения животных.

Локальный электронный методический материал

Анна Сергеевна Баркова

ВЕТЕРИНАРНАЯ РАДИОБИОЛОГИЯ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,0. Печ. л. 1,5

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский