



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ветеринарної медицини

Кафедра інфекційної патології, біобезпеки та ветеринарно-санітарного інспектування імені
професора В.Я.Атамася

ВЕТЕРИНАРНА РАДІОБІОЛОГІЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до лабораторних занять
для здобувачів денної форми навчання
другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності
211 ветеринарна медицина

Одеса 2024

УДК 636.09:577.34(083.13)

Укладачі:

Кандидат ветеринарних наук Скрипка Г.А.

Кандидат ветеринарних наук, доцент Півень О.Т.

Кандидат ветеринарних наук, доцент Найдіч О.В.

Рецензент:

Кандидат ветеринарних наук Франчук-Крива Л.О.

Методичні рекомендації до лабораторних занять з освітнього компонента «Ветеринарна радіобіологія» для здобувачів денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності 211 ветеринарна медицина / Г.А. Скрипка, О.Т. Півень, О.В. Найдіч [Електронний ресурс] – Одеса. : ОДАУ, 2024 . – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. 47 с.

Затверджено до друку методичною комісією факультету ветеринарної медицини (протокол №4 від 4 листопада 2024р.)

Відповідальний за випуск: Г.А. Скрипка, кандидат ветеринарних наук

©Скрипка Г.А., Півень О. Т., Найдіч О.В. 2024

ЗМІСТ

<i>Техніка безпеки та охорона праці.....</i>	<i>4</i>
<i>Рекомендована література.....</i>	<i>5</i>
<i>Лабораторне заняття №1.</i>	<i>6</i>
<i>Лабораторне заняття №2.....</i>	<i>13</i>
<i>Лабораторне заняття №3.....</i>	<i>16</i>
<i>Лабораторне заняття №4.....</i>	<i>18</i>
<i>Лабораторне заняття №5.....</i>	<i>22</i>
<i>Лабораторне заняття №6.....</i>	<i>25</i>
<i>Лабораторне заняття №7.....</i>	<i>29</i>
<i>Лабораторне заняття №8.....</i>	<i>31</i>
<i>Лабораторне заняття №9.....</i>	<i>36</i>
<i>Лабораторне заняття №10.....</i>	<i>39</i>
<i>Лабораторне заняття №11.....</i>	<i>43</i>
<i>Лабораторне заняття №12.....</i>	<i>45</i>

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота з джерелами іонізуючого випромінювання вимагає суворого дотримання правил радіаційної безпеки, спрямованих на захист персоналу, населення та довкілля.

Основні принципи:

1. **Мінімізація часу впливу** – скорочувати час перебування в зоні випромінювання.
2. **Максимальна відстань** – знаходитися від джерела випромінювання якомога далі.
3. **Екранування** – застосовувати захисні матеріали (свинець, бетон, вода тощо).

Вимоги до персоналу:

1. Проходити обов'язковий інструктаж і регулярно навчання з радіаційної безпеки.
2. Мати індивідуальні дозиметри та здійснювати постійний контроль отриманих доз опромінення.
3. До роботи допускаються лише особи старше 18 років, які пройшли медичний огляд.

Загальні правила роботи:

1. Усі роботи виконуються лише у спеціально обладнаних приміщеннях із належною вентиляцією та захисними бар'єрами.
2. Використовувати спецодяг, рукавички, а за потреби – свинцеві фартухи й окуляри.
3. Заборонено зберігати або вживати їжу, напої та тютюнові вироби в робочій зоні.
4. Працювати самостійно категорично заборонено.

Дії в аварійних ситуаціях

1. У разі витoku чи пошкодження джерела випромінювання негайно залишити приміщення, повідомити керівника та спеціаліста з радіаційної безпеки.
2. Забруднену шкіру та одяг необхідно ретельно обробити згідно з інструкціями.
3. Про будь-які аварійні ситуації або підозру на перевищення дози потрібно повідомляти у встановленому порядку.

Контроль та документація

1. Усі операції з радіоактивними речовинами реєструються в журналах обліку.
2. Регулярно проводиться радіаційний контроль робочих місць, обладнання та персоналу.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гудков І.М. Радіобіологія: уч.посіб. Київ: НУБіП України, 2016. С. 485
2. Гудков І.М. Радіобіологія: уч.посіб. Київ. 2019. С. 504
3. Радіобіологія : курс лекцій / В. І. Гроза. Миколаїв : МНАУ, 2018. С. 103
4. Сільськогосподарська радіобіологія з основами радіоекології: Теоретичні основи та лабораторно-розрахунковий практикум: Навчальний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2015. С. 312
5. Радіобіологія з основами сільськогосподарської радіоекології. Практикум : навч. посіб. / В. І. Чорна, Т. В. Ананьєва. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. С. 162
6. Постанова N 62 від 01.12.97 Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)"
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>
7. Наказ 02.02.2005 N 54 Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05#Text>

Лабораторне заняття №1.

Основні документи України, які регламентують норми радіаційної безпеки: Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України (ОСПУ); Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-1997).

Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ); Міжнародна комісія з радіаційного захисту (МКРЗ),

Державна інспекції ядерного регулювання України

Мотиваційна характеристика теми. На сьогодні питання забруднення радіонуклідами об'єктів контролю ветеринарного нагляду та довкілля не втрачає своєї актуальності. Не зважаючи на те, що з моменту аварії на ЧАЕС минуло 38 років, забруднення біосфери радіонуклідами є досить вагомим питанням для екологічної спільноти. В умовах воєнної агресії наша країна постійно знаходиться під загрозою непередбачуваних подій, які можуть бути пов'язані з радіологічною небезпекою. Тому актуальним є питання отримання якісної та безпечної за радіологічними показниками сировини, а в подальшому і продукції рослинництва і тваринництва.

Мета: *ознайомитись з принципами радіаційної безпеки та основними положеннями Постанови №62 (НРБУ-1997), Наказу №54 (ОСПУ) для різних груп населення. Ознайомитися з основними державними та міжнародними організаціями з питань ядерної безпеки.*

Завдання:

Завдання 1.

- Отримати теоретичні знання щодо стохастичних і нестохастичних (детерміністичних) ефектів.
- Засвоїти основні принципи регламентації НРБУ-97 та ОСПУ.
- Визначити поняття «ліміт дози», «річна ефективна доза», «радіаційна аварія».

- Ознайомитися з встановленими в НРБУ-97 нормативами щодо вмісту радіонуклідів для будівельних матеріалів, мінеральної сировини, в приміщеннях та спорудах.

Завдання 2. Заповнити таблицю 1:

Таблиця 1. Ліміти річної ефективної та еквівалентної доз опромінення населення (мЗв x рік)

Ліміт доз	Категорія		
	А	Б	В
Ліміт ефективної дози			
Ліміт, еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
• для кришталика ока			
• для шкіри			
• для кистей та стоп			

Завдання 3. Заповнити таблицю 2:

Таблиця 2. Допустимі рівні загального радіоактивного забруднення робочих поверхонь, шкіри (протягом робочої зміни), спецодягу та засобів індивідуального захисту, част/хв/см²

Об'єкт забруднення	Альфа-активні нукліди		Бета-активні
	Окремі	Інші	
Непошкоджена шкіра, спецбілизна рушники, внутрішня поверхня лицьових частин засобів індивідуального			
Основний спецодяг, внутрішня поверхня			

додаткових засобів індивідуального захисту			
Поверхні приміщень постійного перебування персоналу, зовнішня поверхня			
Поверхні приміщень періодичного перебування			
Зовнішня поверхня додаткових засобів індивідуального захисту, що знімаються в саншлюзах			

Завдання 4.

Ознайомитися і законспектувати основні положення радіаційно-гігієнічних регламентів другої групи – медичне опромінення населення.

Завдання 5.

Ознайомитися і законспектувати основні положення радіаційно-гігієнічних регламентів третьої групи – втручання в умовах радіаційної аварії.

Завдання 6. Заповнити таблицю 3.

*Таблиця 3. Рівні безумовного виправданого термінового втручання при
гострому опроміненні.*

Орган або тканина	Прогнозована поглинена доза за період менше 2 діб, Грей
Все тіло (кістковий мозок)	
Легені	
Шкіра	
Щитовидна залоза	
Кришталік ока	
Гонади	
Плід	

Завдання 7. Заповнити таблицю 4.

Таблиця 4. Рівні вивернутої річної еквівалентної дози хронічного опромінення органів та тканин, при яких термінове втручання безумовно виправдане

Орган або тканина	Річна еквівалентна доза, Зв/рік
Гонади	
Кришталік ока	
Кістковий мозок	

Завдання 8. Ознайомитися і законспектувати основні положення радіаційно-гігієнічних регламентів четвертої групи.

Обладнання: лекційний матеріал, довідкова інформація, література.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Основні документи радіаційної безпеки України
 - 2.2. Міжнародні та державні організації з питань радіаційної безпеки.
 - 2.3. Основні правила радіаційної безпеки
 - 2.4. Основні положення НРБУ-1997.
 - 2.5. Основні регламентні величини.
 - 2.6. Радіаційно-гігієнічні регламенти першої групи
 - 2.7. Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи – медичне опромінення населення.
 - 2.8. Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи – втручання в умовах радіаційної аварії.
 - 2.9. Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. На які дві групи поділяють рад.ефекти?

2. Стохастичні ефекти – що це?
3. Нестохастичні ефекти – що це?
4. Що таке ліміт дози?
5. В яких одиницях вимірюється ліміт дози?
6. Що таке річна ефективна доза? Одиниці вимірювання.
7. Яку межу не повинна перевищувати середня еквив.доза зовнішнього локального опромінення для жінок детородного віку?
8. Що роблять з особами, у яких річна ефективна доза опромінення може перевищити 10 мЗв на рік?
9. В якій дозі на рік дозволяється опромінення персоналу місцевими органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду? Сумарна доза за 10 років роботи не повинна перевищувати яку межу?
10. Що роблять з Особами, які зазнали одноразового опромінення в дозах 100–250 мЗв?
11. В якому діапазоні знаходиться доза на поверхні шкіри під час проведення рентгенографії різних частин тіла людини?
12. Яку межу не повинна перевищувати Річна ефективна доза під час проведення профілактичного обстеження населення (флюорографії)?
13. Яку межу не повинна перевищувати доза для осіб, які добровільно надають допомогу пацієнтам під час проведення діагностичних та терапевтичних процедур?
14. Яку межу не повинна перевищувати потужність дози гамма-випромінювання на відстані 0,1 м від пацієнта під час проведення радіологічних процедур?
15. Яка системна одиниця прогнозованої поглиненої дози?
16. Як використовують будівельні матеріали і мінеральна сировина з питомою активністю радію-226, торію-232 і калію-40 370 Бк/кг? Який це клас?
17. На які класи поділяється будівельні матеріали?

18. Для чого використовують буд.матеріали активністю 370–740 Бк/кг?
Який це клас?
19. Для чого використовують буд.матеріали активністю 740– 1350 Бк/кг?
Який це клас?
20. Яка питома активність повинна бути у матеріалів, які мають естетичну цінність?
21. скільки зівертів не повинна перевищувати річна ефективна доза для осіб, які добровольно надають допомогу пацієнтам?
22. Яка потужність дози гамма-випромінювання повинна бути у приміщенні, які відносяться до житлових приміщеннях, дитячих та лікувально-профілактичних закладах, які проектується, будуються та реконструюються?
23. Яка потужність дози гамма-випромінювання повинна бути у приміщеннях, які експлуатуються з постійним перебуванням у них людей, у тому числі житлових?
24. Який Рівень радону-222 повинен бути в приміщеннях та спорудах, які будуються та реконструюються для експлуатації з постійним перебуванням у них людей?
25. Який рівень родону-222 повинен бути у приміщеннях та спорудах, які експлуатуються з постійним перебуванням людей (у зоні дихання)?
26. Яка Питома активність природних радіонуклідів у воді джерел господарсько-питного водопостачання?
27. Яка Допустима концентрація (питома активність) урану-228 та торію-232 у мінеральних добривах?
28. На що спрямовані Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи?
29. На що спрямовані Радіаційно-гігієнічні регламенти третьої групи?
30. Що таке Радіаційна аварія?
31. На які групи поділяють радіаційні аварії?
32. Як визначають масштаб радіаційної аварії?
33. Як за масштабом поділяють радіаційні аварії?

34. Які аварії відносять до класу промислових?
35. Які аварії відносяться до класу комунальних?
36. Якими бувають комунальні радіаційні аварії?
37. На які види поділяються контрзаходи? Від чого вони залежать?
38. Які контрзаходи належать до термінових?
39. Які контрзаходи належать до невідкладних?
40. Які контрзаходи відносяться до довгострокових?
41. Після чого проводять довгострокові контрзаходи?
42. Який залишковий прийнятий сумарний рівень ефективної дози встановлює НРБУ?
43. На що направлені Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи?
44. Коли допускається повторність однотипних діагностичних досліджень?
45. скільки зівертів не повинна перевищувати річна ефективна доза під час флюорографії?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття №2.

Засоби дезактивації при радіоактивному забрудненні

Мотиваційна характеристика теми. Радіація є невидимим ворогом, який може завдати значної шкоди здоров'ю живих організмів. Розрізняють джерела радіації природного та антропогенного походження. Радіоактивність – це спонтанний природний процес, у рамках якого можуть мати місце гамма-випромінювання, рентгенівське випромінювання, викиди альфа- та бета-часток, нейтронів. Розрізняють зовнішнє та внутрішнє радіоактивне опромінення. У виробничих умовах, а також за умов виникнення аварій на радіоактивно небезпечних об'єктах, можуть забруднюватись предмети, поверхня тіла тварин та людей, повітря. У даних випадках ефективною для

зменшення дози опромінення є дезактивація, яка має бути проведена максимально швидко та кваліфіковано.

Мета: ознайомити здобувачів із засобами дезактивації при забрудненні радіоактивними речовинами.

Завдання:

Завдання 1. Засвоїти основні поняття спеціальної обробки за радіаційного ураження.

Завдання 2. Отримати теоретичні знання, засвоїти та законспектувати:

- існуючі методи та засоби дезактивації за радіаційного забруднення.
- принципи (методи) дезактивації шкіри та окремих частин тіла.
- особливості дезактивації обладнання та приміщень.
- особливості дезактивації повітря радіобіологічних лабораторій
- особливості дезактивації сільськогосподарської продукції.

Завдання 3. Теоретично ознайомитися та законспектувати з рецептами дезактивуючих розчинів.

Завдання 4. Визначити, що відноситься до ПАР.

Обладнання: лекційний матеріал, довідкова інформація, література.

План заняття:

3. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
4. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Основні принципи санітарної обробки за радіаційного ураження
 - 2.2. Дезактивація шкірних покривів і окремих частин тіла
 - 2.3. Дезактивація приміщень
 - 2.4. Дезактивація повітря
 - 2.5. Дезактивація сільськогосподарської продукції

3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Що таке спеціальна обробка?
2. Що включає в себе спеціальна обробка?
3. Що таке дезактивація?
4. Що таке дегазація?
5. Що таке санітарна обробка?
6. Що таке ветеринарна обробка?
7. Що таке часткова спеціальна обробка? Коли вона проводиться? Як вона може проводитися?
8. В чому полягає санітарна обробка? Де і скільки разів вона проводиться?
9. Чи знімають ЗІЗ При проведенні часткової санітарної обробки у зоні радіоактивного забруднення ?
10. Яка послідовність часткової санітарної обробки на забрудненій місцевості?
11. Що таке повна спеціальна обробка?
12. Якими бувають способи дезактивації?
13. Що використовують для поліпшення дезактивації?
14. Що найчастіше використовують з метою дезактивації? Який недолік?
15. Що значно знижує поверхневий натяг? Додавання чого?
16. Як проводять дезактивацію територій та споруд?
17. Як проводять дезактивацію води?
18. Як класифікують забруднення шкірних покривів?
19. Якими силами РА утримуються на поверхні шкіри?
20. Що гірше дезактивується – краплинне чи аерогенне забруднення?
21. Що використовують з метою очищення шкіри?
22. Скільки відсотків РА видалається під час негайної обробки шкіри?
23. Чим можна користуватися, при забрудненні РА фосфором?

24. Чим можна видаляти РА йод?
25. Чим можна видаляти РА К42 и Натрий 24?
26. Шляхи дезактивації сільськогосподарської продукції?
27. Чим проводиться дезактивація шкіри обличчя?
28. Під час дезактивації температура води не має перевищувати °С?
29. До ПАР відносяться?
30. У якій кількості додають до води ПАР з метою посилення миючих властивостей під час дезактивації?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття №3.

Вимоги до облаштування і організації роботи в радіологічних лабораторіях.

Мотиваційна характеристика теми. На сьогоднішній день, через неблагополучну ситуацію щодо радіаційної ситуації на певних територіях, які виникли внаслідок аварії на ЧАЕС, перед ветеринарною радіологічною службою постає низка актуальних питань. Зокрема, це моніторинг і контроль вмісту радіонуклідів у продукції тваринного та рослинного походження. Основною ланкою у цій службі є ветеринарна радіологічна лабораторія, де відбувається здійснення радіологічного контролю за об'єктами ветнагляду, виконання радіологічних досліджень згідно щорічних планів державного моніторингу залишків ветеринарних препаратів та забруднювачів у живих тваринах і необроблених харчових продуктах тваринного походження. А також здійснення радіологічного моніторингу харчових продуктів, які виробляються на території області, так і тих що завозяться ззовні.

Мета: ознайомити здобувачів із правилами улаштування та роботи радіологічних лабораторій.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися та засвоїти основні вимоги до облаштування та організації радіологічних лабораторій. Законспектувати. поняття спеціальної обробки за радіаційного ураження.

Завдання 2. Ознайомитися з групами радіонуклідів за токсичністю. Законспектувати.

Завдання 3. Ознайомитися та знати якими основними законодавчими документами керується ветеринарна радіологічна служба.

Обладнання: довідкова інформація, література.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Структура та задачі ветеринарної радіологічної служби України.
 - 2.2. Основні завдання ветеринарного радіологічного відділу.
 - 2.3. Дослідження, які проводить ветеринарний радіологічний відділ.
 - 2.4. Основні законодавчі документи, на які спирається ветеринарний радіологічний відділ під час своєї роботи
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Що входить до ветеринарної радіологічної служби?
2. Які основні задачі ветеринарної радіологічної служби?
3. Які основні вимоги до улаштування радіологічних лабораторій?
4. На які групи поділяються радіонукліди за токсичністю?

5. Як розташовуються приміщення для робіт класу 1?
6. Як розташовуються приміщення для робіт класу 2?
7. Як розташовуються приміщення для робіт класу 3?
8. З яких приміщень складається радіологічна ветеринарна лабораторія?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття №4.

Дозові характеристики іонізуючих випромінювань

Мотиваційна характеристика теми. Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до появи на ній людини. Проте, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини був виявлений лише наприкінці XIX ст. з відкриттям французького вченого А. Беккереля, а потім дослідженнями П'єра і Марії Кюрі явища радіоактивності. Поняття «іонізуюче випромінювання» об'єднує різноманітні види, різні за своєю природою, випромінювання. Подібність їх полягає в тому, що усі вони відрізняються високою енергією, мають властивість іонізувати і руйнувати біологічні об'єкти.

Усе живе на Землі існує й розвивається у світі випромінювань. Міжнародний термін “радіація” (випромінювання) походить від латинського слова radiatio – промінь, радіус. Від сполучення слів radiatio й activus – діючий – утворилось слово “радіоактивність”. Під радіоактивністю розуміють здатність речовин, які містять певні елементи, самочинно (спонтанно), без зовнішнього впливу, випускати проміння, яке не має ні кольору, ні смаку, ні запаху. Людські органи чуття на нього не реагують. У цьому й полягає його небезпека.

Розуміння характеру впливу різних видів іонізуючих випромінювань на речовину є надзвичайно важливим, адже дає можливість розробляти заходи та засоби протирадіаційного захисту.

Мета: ознайомити студентів з дозовими характеристиками іонізуючих випромінювань та одиницями вимірювання радіоактивності; засвоїти принципи співвідношення між дозою і активністю γ -випромінюючих ізотопів.

Завдання:

Завдання 1. Засвоїти що таке радіоактивність. Ознайомитися з одиницями її вимірювання. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з поняттям «Доза випромінювання». Засвоїти які бувають дози. Вивчити одиниці їх вимірювання. Законспектувати.

Завдання 3. Заповнити таблицю 1.

Таблиця 1. Основні фізичні величини і одиниці, що використовуються в радіобіології

Величина		Одиниця					
Найменування	Позначення	Найменування		Позначення			
		СІ	позасистемна	українська		міжнародна	
				СІ	позасистемна	СІ	позасистемна
Активність нукліда в РА джерелі							
Поглинена доза							
Еквівалентна доза							
Експозиційна доза							
Потужність поглиненої дози							

Потужність еквівалентної дози							
Потужність експозиційної дози							

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Визначення дози і потужності дози.
 - 2.2. Одиниці вимірювання дози і потужності дози.
 - 2.3. Одиниці вимірювання радіоактивності.
 - 2.4. Коефіцієнти якості та відносної біологічної ефективності.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Що таке активність радіоактивного елемента?
2. За одиницю активності в системі СІ (активність нукліда в радіоактивному джерелі) прийнята одиниця - ?
3. За одиницю активності (активність нукліда в радіоактивному джерелі) прийнята несистемна одиниця - ?
4. За одиницю радіоактивності речовини — питому вагову активність — прийнята одиниця (в системі СІ) - ?
5. За одиницю радіоактивності речовини — питому вагову активність — прийнята одиниця (несистемна) - ?
6. Одиницею радіоактивності рідкого і газоподібного середовища — питомою об'ємною активністю є одиниця в системі СІ — ?, а несистемна одиниця — ?.
7. Що таке Доза випромінювання?

8. Які дози розрізняють?
9. Що таке експозиційна доза?
10. Експозиційну дозу випромінювання гамма-променів вимірюють несистемною одиницею - ?
11. Один рентген це - ?
12. У системі СІ експозиційна доза вимірюється в - ?
13. Потужність експозиційної дози (рівень радіації) — це?
14. Одиницею потужності експозиційної дози в системі СІ - ? , а несистемною одиницею для вимірювання випромінювань у повітрі - ?
15. Для чого було введено поняття "поглинута доза"?
16. Поглинута доза — ?
17. Одиниця випромінювання поглинутої дози тканинами організму в системі СІ?
18. Одиниця випромінювання поглинутої дози тканинами організму позасистемна?
19. Яка є окрема залежність між поглинутою дозою і радіаційним ефектом?
20. Поглинута доза характеризує радіаційний ефект для..?
21. Одиницею потужності поглинутої дози в системі СІ ?, а несистемною ?
22. Що не враховує поглинута доза?
23. Що таке еквівалентна доза? Що вона характеризує?
24. Що означає поняття "відносна біологічна активність"?
25. Одиницею еквівалентної дози в системі СІ - ? Несистемна одиниця - ?
26. Що таке "коефіцієнт якості"?
27. Одиницею потужності еквівалентної дози в системі СІ - ?, а несистемною одиницею - ?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття №5.

Методи дозиметричного контролю і детектори іонізуючих випромінювань

Мотиваційна характеристика теми. Ветеринарна радіологічна служба під час своєї діяльності користується різноманітними приладами для здійснення дозиметрії. Ветеринарний лікар має бути обізнаним щодо устрою та роботи даних приладів, що безпосередньо вплине на якість та достовірність проведеного радіологічного контролю.

Мета: визначити основні методи дозиметричного контролю (іонізаційний, сцинтиляційний, хімічний, калориметричний, люмінесцентний, фотографічний, біологічний); ознайомити студентів з призначенням, будовою і принципом дії детекторів іонізуючих випромінювань.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з методами виявлення і реєстрації іонізуючих випромінювань. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися видами детекторів. Законспектувати.

Завдання 3. Подивитися відео матеріал про устрій лічильника Гейгера-Мюллера на платформі Moodle Osau.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Методи виявлення і реєстрації іонізуючих випромінювань

2.2. Класифікація детекторів.

2.3. Прилади для дозиметрії

3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Проходження всіх ядерних часток крізь речовину супроводжується?
2. Які основні методи виявлення і реєстрації іонізуючих випромінювань ви знаєте?
3. Іонізаційний метод реєстрації випромінювання заснований на?
4. Сцинтиляційні методи реєстрації іонізуючих випромінювань базуються на?
5. Спалахи світла (сцинтиляції) можуть бути зареєстровані за допомогою?
6. Речовини, здатні випускати світло під дією іонізуючого випромінювання, називають?
7. Сцинтиляційний лічильник являє собою комбінацію?
8. ФЕМ дозволяє?
9. Люмінісцентні методи дозиметрії засновані на ефектах?
10. Радіофотолюмінісценція заснована на?
11. Радіотермолюмінісценція заснована на?
12. Фотографічний метод реєстрації випромінювання заснований на?
13. Перевагами фотографічного методу реєстрації випромінювання є?
14. До недоліків фотографічного методу реєстрації випромінювання відносять:
15. Хімічний метод реєстрації випромінювання заснований на?
16. В якості хімічних дозиметрів використовується:

17. Калориметричний метод реєстрації випромінювання заснований на?
18. Біологічний метод реєстрації випромінювання заснований на використанні?
19. Детекторами (датчиками) називають:
20. За принципом роботи детектори поділяють на?
21. До електричних детекторів відносять?
22. Дія електричних детекторів заснована на?
23. Дія сцинтиляційні детекторів заснована на?
24. Дія хімічних детекторів заснована на?
25. Дія калориметричних детекторів заснована на?
26. Іонізаційна камера це?
27. Газорозрядні лічильники представляють собою?
28. Лічильник Гейгера-Мюллера це?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття №6.

Розрахунковий метод визначення радіоактивності ізотопу

Мотиваційна характеристика теми. Аварія на Чорнобильській АЕС призвела до глобального забруднення довкілля радіонуклідами. Значно зросла їх кількість у продукції рослинництва і тваринництва. Радіоактивні речовини, що випали в атмосферу на земну поверхню, концентруються на трьох основних об'єктах: ґрунті, рослинах і водоймах. Надходять вони у рослини із ґрунту через кореневу систему, а також з водою під час поливу. Рослини вживають тварини і людина, і це основний шлях надходження радіоактивних речовин до організму ссавців. Надходять радіоактивні речовини до організму тварин і людини також із питною

водою. Але більша їх частина – до 60–70 % – потрапляють до організму людини із продуктами тваринництва – молоком і молочними продуктами, м'ясом, яйцем.

Сучасні вимоги до якості і безпеки сировини і продуктів харчування потребують постійного радіаційного контролю. Цей контроль здійснює, у тому числі, і служба ветеринарної медицини, використовуючи радіометричне і дозиметричне обладнання.

Контролювати допустимий вміст радіонуклідів у об'єктах ветеринарного нагляду, а також прогнозувати цей показник впродовж певного часу можливо і за допомогою розрахункових методів, які викладені у цих методичних вказівках.

Мета: Навчити студентів розраховувати активність ізотопів на визначений час за допомогою формули радіоактивного розпаду.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з методом розрахунку радіоактивності за допомогою таблиць значення функції $e^{-\lambda t}$

Вирішити даним методом три задачі (додаток 1).

Завдання 2. Ознайомитися з методом обчислення радіоактивності за допомогою таблиць І. М. Верховської. Вирішити даним методом три задачі (додаток 1).

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.

2. Викладення основного матеріалу:

2.1. Розрахунок радіоактивності за допомогою таблиць значення функції $e^{-\lambda t}$

2.2. Порядок обчислення радіоактивності за допомогою таблиць І. М. Верховської

3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Закон радіоактивного розпаду.
2. Періоди напіврозпаду ізотопів.
3. Розрахунковий метод визначення радіоактивності ізотопу.
4. Обчислення радіоактивності за допомогою таблиць І. М. Верховської

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Додаток 1.

Задачі з визначення радіоактивності ізотопу

1)

^{14}C . $A_0=800$ Кі. Визначити A_t 200 років тому і через 1000 років.

2)

^{24}Na . $A_0=25$ Бк. Визначити A_t добу тому і через 12 годин.

3)

^{32}P . $A_0=135$ мКі. Визначити A_t три доби тому і через тиждень.

4)

^{35}S . $A_0=0,5$ Кі. Визначити A_t тиждень і місяць тому.

5)

^{42}K . $A_0=1000$ Бк. Визначити A_t через дві доби і через 12 годин.

6)

^{45}Ca . $A_0=50$ Бк. Визначити A_t місяць тому і через півроку.

7)

^{59}Fe . $A_0=500$ Бк. Визначити A_t добу тому і через тиждень.

8)

^{60}Co . $A_0=80$ мКі. Визначити At через півроку і через три роки.

9)

^{89}Sr . $A_0=1000$ Бк. Визначити At тиждень і місяць тому.

10)

^{90}Sr . $A_0=60$ Бк. Визначити At через три і п'ять років.

11)

^{106}Ru . $A_0=30$ Бк. Визначити At рік тому і через два роки.

12)

^{125}I . $A_0=135$ мКі. Визначити At через тиждень і через місяць.

13)

^{131}I . $A_0=10$ Кі. Визначити At добу тому і через три доби.

14)

^{137}Cs . $A_0=150$ Бк. Визначити At п'ять років тому і через 10 років.

15)

^{134}Cs . $A_0=45$ мКі. Визначити At через рік і через три роки.

16)

^{140}Ba . $A_0=10$ Бк. Визначити At три дні і тиждень тому.

17)

^{143}Ce . $A_0=150$ Бк. Визначити At через дві години і через дві доби.

18)

^{144}Ce . $A_0=20$ мКі. Визначити At тиждень і півроку тому/

19)

^{226}Ra . $A_0=105$ Бк. Визначити At через 400 і 800 років.

20)

^{82}Br . $A_0=250$ мКі. Визначити At через одну і три доби.

21)

^{198}Au . $A_0=20$ мКі. Визначити At годину тому і через півгодини.

22)

^{124}Sb . $A_0=30$ Бк. Визначити At тиждень тому і через три доби.

23)

^{127}Te . $A_0 = 85$ Бк. Визначити At добу тому і через дві години.

24)

^{210}Po . $A_0 = 100$ мКі. Визначити At через тиждень і через рік.

25)

^{137}Cs . $A_0 = 5$ Кі. Визначити At двадцять і тридцять років тому.

26)

^{144}Ce . $A_0 = 100$ мКі. Визначити At через місяць і через рік.

27)

^{45}Ca . $A_0 = 700$ Бк. Визначити At через місяць і через рік.

28)

^{131}I . $A_0 = 30$ Бк. Визначити At через три доби і через тиждень.

29)

^{106}Ru . $A_0 = 200$ Бк. Визначити At через три і п'ять років.

30)

^{226}Ra . $A_0 = 500$ мКі. Визначити At через 500 і через 1000 років.

Лабораторне заняття № 7.

Визначення доз зовнішнього і внутрішнього опромінення розрахунковим методом

Мотиваційна характеристика теми. При проведенні контролю ступеня опромінення сільськогосподарських тварин слід визначати дози зовнішнього опромінення. Знання доз опромінення дозволяє проводити кількісну та якісну оцінку стану здоров'я тварин, а також виявляти та попереджувати можливі променеві ураження тварин та людей.

При зовнішньому опроміненні дозу можна визначити за допомогою дозиметричних приладів, але дозу можна визначити, із неменшою точністю, розрахунковим шляхом.

Особливе значення мають розрахункові методи визначення доз зовнішнього та внутрішнього опромінення при проведенні попереджувального ветеринарно-санітарного нагляду та при оцінці ураження сільськогосподарських тварин у результаті аварій на підприємствах атомної промисловості.

У основу розрахункових методів визначення доз опромінення покладено закономірності поширення іонізуючих випромінювань у просторі та закономірності взаємодії іонізуючих випромінювань із речовиною.

Під час аварій на підприємствах атомної промисловості, установ, що використовують радіоактивні речовини, різні радіоізотопи можуть потрапити до організму людини та тварин через органи травлення, дихання, шкіру. У всіх випадках надходження радіоактивних речовин у організмі створюється небезпека променевого ураження.

***Мета:** вивчити закономірності поширення іонізуючих випромінювань при зовнішній та внутрішній дії; навчитись визначати розрахунковим методом дози зовнішнього опромінення; навчитись визначати розрахунковим методом дози внутрішнього опромінення.*

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися яким чином відбувається зовнішнє та внутрішнє опромінення організму. Визначити, що таке біологічний період напіввиведення. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з методом визначення доз опромінення за зовнішнього γ -опромінення організму та з методами визначення доз опромінення за внутрішньої дії. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Зовнішнє та внутрішнє опромінення організму
 - 2.2. Визначення доз опромінення за зовнішнього γ -опромінення організму.
 - 2.3. Визначення доз опромінення за внутрішньої дії.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Особливості зовнішнього опромінення організму.
2. Особливості внутрішнього опромінення організму.
3. Основні принципи визначення доз зовнішнього та внутрішнього опромінення.

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття № 8.

Радіотоксикологія

Мотиваційна характеристика теми. Істотне збільшення масштабів надходження штучних радіонуклідів до навколишнього середовища поряд з існуючими їх запасами в ґрунтах, що утворилися внаслідок випробувань ядерної зброї та радіаційних аварій, створюють суттєву небезпеку радіоактивного забруднення усіх компонентів екосистем з непередбачуваними для них наслідками. Взаємодія популяцій рослин і тварин з продуктами ядерного поділу в природних умовах відбувається внаслідок швидкого включення радіоактивних речовин у біогеохімічні

цикли, що існують в біосфері. Всебічний аналіз концентрації радіонуклідів, структури і динаміки угруповань живих організмів, використання біогеоценологічних методів і підходів є одним з засобів контролю за впливом іонізуючих випромінювань на живу природу.

Мета: ознайомитися з основними принципами радіотоксикології (метаболізм основних радіонуклідів в організмі тварин)

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з поняттям «Радіотоксикологія». Визначити, що таке ГДК, «Мінімальна токсична доза», в чому оцінюється радіотоксичність. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з шляхами потрапляння радіонуклідів до організму рослин і тварин. Законспектувати.

Завдання 3. Заповнити таблицю 1.

Таблиця 1. Коефіцієнти всмоктування (КВС) радіонуклідів у шлунково-кишковому тракті дорослих сільськогосподарських тварин, % від введеної кількості

Радіонуклід	Велика рогата худоба	Вівці	Кози	Свині	Кури
3H					
45Ca					
54Mn					
59Fe					
60Co					
65Zn					
89,90Sr					
88,90Y					
95Zr					
103,106Ru					
131I					

134,137Cs					
140Ba					
141,144Ce					
210Pb					
238U					

Завдання 4. Ознайомитися які існують типи розподілення радіонуклідів в організмі тварин. Законспектувати.

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2. Розподіл хімічних елементів

Тип розподілу	Елементи
Рівномірний	
Скелетний	
Ретикуло-ендотеліальний	
Нирковий	
Тіреотропний	

Завдання 6. Що таке мікророзподіл РН в організмі? Критичні органи. Які існують шляхи виведення радіонуклідів з організму? Законспектувати.

Завдання 7. Ознайомитися з токсикологією окремих радіонуклідів. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Радіотоксикологія
 - 2.2. Шляхи потрапляння радіонуклідів до організму рослин

- 2.3. Надходження радіонуклідів до організму тварин
- 2.4. Типи розподілення радіонуклідів в організмі
- 2.5. Шляхи виведення радіонуклідів з організму
- 3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Що вивчає радіотоксикологія?
2. За якими параметрами радіотоксикологія вивчає ступінь радіаційної небезпеки?
3. Які ви знаєте шляхи потрапляння радіонуклідів до організму?
4. Як радіонукліди включаються у кругообіг речовин неживої природи і у метаболізм живих організмів?
5. Що має більш високу здатність утримувати радіоактивні опади: деревна рослинність чи трав'яниста? З чим це пов'язано?
6. Що є місцем концентрації радіоактивних речовин під покровом лісу?
7. Як відбувається вертикальна міграція радіонуклідів після їх осідання на крони дерев? Від чого залежить її швидкість?
8. У якому шарі ґрунту накопичується основна маса радіонуклідів?
9. Через скільки років розпочинається активне надходження радіонуклідів у дерев'янисті рослини через корені?
10. Чим відрізняється накопичення радіонуклідів у багаторічних дерев'янистих рослин і одно-дворічних трав'янистих?
11. Опишіть ланцюг (багаторічний замкнутий цикл) радіонуклідів у лісі.
12. Які шляхи надходження радіонуклідів до організму тварин ви знаєте?
13. Головним шляхом залучення радіонуклідів у тваринний організм є?
14. Скільки етапів розрізняють в процесі метаболізму радіоактивних речовин в організмі тварин?

15. Перший етап метаболізму радіонуклідів в організмі – опишіть його.
16. Другий етап метаболізму радіонуклідів в організмі – опишіть його.
17. Де в організмі відбувається мінімальне всмоктування радіонуклідів?
18. Де в організмі відбувається максимальне всмоктування радіонуклідів?
19. Що використовується для оцінки ступеня всмоктування радіонуклідів в шлунково-кишковому тракті ?
20. Що таке КВС?
21. Від чого залежить всмоктування радіонуклідів в організмі тварин?
22. Всмоктування радіонуклідів у молодих особин наближається до...? Чим це пояснюється?
23. Яка кількість радіонуклідів (у %) залишається в організмі через 24 год. після їх надходження до шлунково-кишкового тракту?
24. Які типи розподілення радіонуклідів в організмі ви знаєте?
25. Дифузний тип розподілу.
26. Скелетний тип розподілу.
27. Ретикулоендотеліальний тип розподілу.
28. Тиреотропний тип розподілу.
29. Нирковий тип розподілу.
30. Які шляхи виведення радіонуклідів з організму ви знаєте?
31. Що таке період піввиведення (Тб)?
32. Що характеризує коефіцієнт переходу (КП)?
33. Що є конкурентом та дискримінатором стронцію?
34. У яких радіонуклідів найбільш високі значення КП?
35. Цезій є хімічним аналогом...?
36. Де більш за все нагромаджується цезій в організмі?

- 37.Що таке ефективний період піввиведення радіонукліду (ТЕФ)? Як його визначити?
- 38.Скільки відомо радіоактивних ізотопів йоду?
- 39.Як радіоактивні ізотопи йоду можуть надходити в організм тварин ?
- 40.Де в організмі більш за все відкладається йод?
- 41.Період напіврозпаду йоду -131 - ?
- 42.Скільки % йоду, який надійшов за день, виділяється у лактуючих корів з 1 л молока?
- 43.У жовток курячих яєць при тривалому надходженні йоду-131 переходить до%, в білок - до% від добової кількості.
- 44.В чому проявляється токсична дія радіоактивного йоду для організму?
- 45.3 радіоактивних ізотопів цезію найбільшу біологічну небезпеку становить...?
- 46.Період напіврозпаду цезію становить...?
- 47.Для радіоактивного Cs-137 критичним органом є ...?
- 48.У корів і овець в період усталеної рівноваги з 1 л молока виділяється цезію ...% від добового надходження.
- 49.3 радіоактивних ізотопів стронцію найбільшу біологічну небезпеку представляє...?
- 50.Період напіврозпаду стронцію 90 дорівнює...?
- 51.В організмі депо Sr-90 є...?
- 52.Як діє стронцій 90 на організм тварин?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття № 9.

Правила відбору проб об'єктів ветеринарного нагляду для визначення їх забрудненості радіонуклідами

Мотиваційна характеристика теми. Радіобіологія – це наука про біологічну дію іонізуючих випромінювань на живі організми та їх угруповання.

Основними завданням радіобіології є вивчення загальних закономірностей дії іонізуючих випромінювань на живий організм з метою пошуку можливостей щодо керування його реакціями на цей фактор.

Радіація здатна вбивати (діючи на організм фізично, хімічно, біологічно і в комплексі), руйнувати, лікувати, бути джерелом енергії тощо. Радіація руйнує всі форми життя, за умови, коли вона досягає певної дози. Пряма дія радіації в кожній формі не супроводжується відчуттям болю. Від незначної дози радіації організм захищає імунна система. Дози радіації можна поділити на допорогові

– це такі дози, за дії яких організм здатний захиститися; порогові (або крайньо допустимі) і надпорогові, за умови дії яких організм уражає променева хвороба. За дії великих доз радіації настає смерть, хоча не можна вважати, що малі дози радіації нешкідливі, оскільки і вони здатні впливати по різному, зокрема на спадковість і мінливість організму. Радіаційні норми доз поділяються на міжнародні, національні, регіональні.

Радіація впливає на генетичну систему, імунну систему, на кров і мієлопоез, на травлення. Її вплив може бути прямим і непрямим.

Радіація – найбільш гостра проблема сучасності. Її неможна обмежити кордонами; її тяжко обмежити часом (до повного розпаду радіоактивних речовин потрібно від секунд до декількох мільйонів років, тому термін її шкідливої дії може тривати десятки тисяч років). Радіація фізично і хімічно здатна знищити середовище фактичного життя на нашій планеті.

Мета: Вивчити правила відбору проб та сировини рослинного і тваринного походження, а також підготовку їх для радіологічних досліджень.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з правилами відбору проб молока та молочних продуктів. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з правилами відбору проб м'яса та внутрішніх органів. Законспектувати.

Завдання 3. Ознайомитися з правилами відбіру проб риби. Законспектувати.

Завдання 4. Ознайомитися з правилами відбіру проб яєць. Законспектувати.

Завдання 5. Ознайомитися з правилами відбору проб продуктів. Рослинництва. Законспектувати.

Завдання 6. Ознайомитися з правилами з правилами пакування і транспортування проб. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Державна законодавча документація, яка регламентує відбір зразків об'єктів ветеринарного нагляду для радіологічного контролю.
 - 2.2. Ознайомлення з тим, хто має уповноваження здійснювати відбір проб об'єктів ветеринарного контролю для визначення їх забруднення радіонуклідами.
 - 2.3. Поняття про плановий радіологічний контроль.
 - 2.4. Відбір проб об'єктів ветеринарного радіологічного контролю за видами продукції.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. У які терміни відбирають проби молока?
2. Яка вага середньої проби трави?
3. Зі скількох місць відбирають проби силосу?
4. Який термін відбору кори дерев?
5. У які терміни відбирають проби зерна?
6. Яка вага середньої проби м'яса?
7. До якої групи радіотоксичних ізотопів відносять стронцій-90?
8. Скільки яєць складають середню пробу?
9. Коли відбирають рибу на дослідження?
10. 10. Яка середня проба молока?
11. Скільки води беруть на дослідження?
12. Яка вага середньої проби вовни?
13. Коли відбирають воду на дослідження?
14. Що таке атестація молока?
15. До якої групи радіотоксичних ізотопів відносять цезій-137?
16. Допустимий вміст стронцію-90 у яйцях?
17. Допустимий вміст цезію-137 у яйцях?
18. Який розчин використовується для контролю забруднення поверхонь виробничих приміщень?
19. Який розчин використовується для зберігання проб риби?
20. Скільки грамів проби відбирають від кожної упаковки, коли стільниковий мед кусковий?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття № 10.

Ветеринарно-санітарна експертиза та оцінка продуктів забою тварин при радіаційних ураженнях

Мотиваційна характеристика теми. Постійний радіологічний контроль об'єктів ветеринарного нагляду здійснюють радіологічні відділи ветеринарних лабораторій із залученням ветеринарних лікарів господарств та державної ветеринарної служби. Завдання радіологічної експертизи полягає в правильній оцінці радіаційної ситуації зовнішнього середовища, визначенні шляхів міграції радіонуклідів біологічним ланцюгом з метою недопущення попадання їх із продуктами харчування в організм людини.

Мета: Вивчити основні положення проведення ветеринарно-санітарної експертизи та оцінки продуктів забою тварин за радіаційних уражень.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з особами, які атестовані на здійснення постійного радіологічного контроль. об'єктів ветеринарного нагляду та з яких ланок складається радіологічна експертиза об'єктів ветеринарного нагляду. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з метою, яку переслідує проведення ветеринарно-санітарної експертизи при радіаційних ураженнях тварин. Законспектувати.

Завдання 3. Ознайомитися як проводиться передзабійний огляд тварин, які зазнали радіаційного ураження, та за якими критеріями визначають черговість і терміни забою уражених тварин на м'ясо. Законспектувати.

Завдання 4. Ознайомитися з особливостями поводження з м'ясом і продуктами забою тварин за різного типу радіаційного забруднення. Законспектувати.

Завдання 5. Ознайомитися з правилами відбору проб продуктів. Рослинництва. Законспектувати.

Завдання 6. Ознайомитися з алгоритмом поводження з м'ясом та продуктами забою, які мають радіоактивне забруднення вище допустимого рівня. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Основні положення ветеринарно-санітарної експертизи та оцінки продуктів забою тварин за радіаційних уражень.
 - 2.2. Алгоритм поводження з забійними тваринами та продуктами забою, які зазнали радіаційного забруднення.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. Хто здійснює постійний радіологічний контроль об'єктів ветеринарного нагляду?
2. Радіологічна експертиза об'єктів ветеринарного нагляду складається?
3. Яку мету переслідує проведення ветеринарно-санітарної експертизи при радіаційних ураженнях тварин?
4. Яким опроміненням та забрудненням радіонуклідами бувають піддані тварини?
5. Як визначають черговість і терміни забою уражених тварин на м'ясо?
6. На які ознаки звертають увагу при проведенні передзабійного огляду тварин, які піддавалися зовнішньому опромінюванню?

7. На які ознаки звертають увагу при проведенні передзабійного огляду тварин, які піддавалися внутрішньому опромінюванню?
8. На які ознаки звертають увагу при проведенні передзабійного огляду тварин, які піддавалися змішаному опромінюванню?
9. На які ознаки звертають увагу при проведенні передзабійного огляду тварин з хронічним перебігом променевої хвороби?
10. Як проводять забій овець і свиней при променевій хворобі?
11. Як проводять відгодівлю тварин, що рекомендовані для забою у віддалений час?
12. Який порядок первинної переробки уражених тварин?
13. Чим відрізняється внутрішнє опромінення тварин від зовнішнього опромінення?
14. Який порядок первинної переробки при зовнішньому опроміненні тварин?
15. Які зміни виявляють при проведенні післязабійної ветеринарносанітарної експертизи при зовнішньому опроміненні тварин?
16. Які зміни виявляють при проведенні післязабійної ветеринарносанітарної експертизи при надходженні радіоактивних речовин через органи дихання?
17. Як проводять санітарну оцінку туш опромінених тварин?
18. Яка особливість проведення ветеринарно-санітарної експертизи при зовнішньому забрудненні м'яса радіоактивними речовинами і наведеною радіоактивністю?
19. Які особливості забою та переробки уражених радіацією тварин?
20. Як використовують м'ясо тварин, що зазнали лише зовнішнього гамма-опромінення?
21. Що роблять з м'ясом і продуктами забою при внутрішньому та поєднаному (зовнішньому і внутрішньому) опроміненні тварин?
22. Які особливості реалізації м'яса і продуктів забою опромінених тварин?
23. Що роблять з продуктами забою тварин, якщо вміст радіонуклідів у межах допустимих рівнів, але є патологоанатомічні зміни в органах і тканинах?

24. Що роблять з продуктами забою тварин у разі їх радіоактивного забруднення іншими радіонуклідами?
25. Що роблять з продуктами забою у яких радіоактивне забруднення вище допустимого рівня?
26. Як впливає опромінення тварин на дозрівання м'яса?
27. Що представляє собою аерозольне та контактне забруднення м'ясної туші радіонуклідами?
28. Як проводять забій і переробку птиці, що піддалась лише зовнішньому гамма-опроміненню?
29. Як проводять забій та переробку птиці при внутрішньому і поєднаному радіоактивному опроміненню?
30. Як проводять ветеринарно-санітарну оцінку м'яса і продуктів забою опроміненої птиці?
31. Які вимоги ставляться до суб'єктів господарювання, що здійснюють на території України заготівлю, переробку, зберігання, транспортування й реалізацію м'яса та м'ясних продуктів?
32. Які вимоги ставляться до персоналу, який проводить забій і переробку птиці, що піддавалася радіоактивному забрудненню?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття № 11

Ветеринарно-санітарна оцінка продуктів тваринного та рослинного походження за радіоактивного забруднення.

Методи зниження концентрації радіонуклідів у продуктах тваринного і рослинного походження

Мотиваційна характеристика теми. Постійний радіологічний контроль об'єктів ветеринарного нагляду здійснюють радіологічні відділи ветеринарних лабораторій із залученням ветеринарних лікарів господарств та державної ветеринарної служби. Завдання радіологічної експертизи полягає в правильній оцінці радіаційної ситуації зовнішнього середовища, визначенні шляхів міграції радіонуклідів біологічним ланцюгом з метою недопущення попадання їх із продуктами харчування в організм людини.

Мета: Вивчити основні положення проведення ветеринарно-санітарної експертизи та оцінки продуктів тваринного та рослинного походження; опанувати Методи зниження концентрації радіонуклідів у продуктах тваринного і рослинного походження

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися наказом №256 Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs та Sr у продуктах харчування та питній воді".

Завдання 2. Ознайомитися з правилами реалізації зонального принципу ведення агропромислового виробництва на території, що підпала під вплив аварії на ЧАЕС. Законспектувати.

Завдання 3. Ознайомитися з методами зниження концентрації радіонуклідів у продуктах рослинництва. Законспектувати.

Завдання 4. Ознайомитися з методами зниження концентрації радіонуклідів у продуктах тваринництва. Законспектувати.

Завдання 5. Ознайомитися з поняттям наведеної радіоактивності. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Правила реалізації зонального принципу ведення агропромислового виробництва на території, що підпала під вплив аварії на ЧАЕС.
 - 2.2. Методи зниження концентрації радіонуклідів у продуктах рослинництва і тваринництва.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. На які зони поділена територія, що підпала під вплив аварії на ЧАЕС по щільності забруднень по ^{137}Cs ?
2. Як ведуться сільськогосподарські роботи і тваринництво у I зоні?
3. Як ведуться сільськогосподарські роботи і тваринництво у II зоні?
4. Як ведуться сільськогосподарські роботи і тваринництво у III зоні?
5. Як ведуться сільськогосподарські роботи і тваринництво у IV зоні?
6. Які методи зниження концентрації радіонуклідів у продуктах рослинництва ви знаєте?
7. Які методи зниження концентрації радіонуклідів у продуктах тваринництва ви знаєте?
8. Як проводиться дезактивація м'яса?
9. Як проводиться дезактивація молока та молочних продуктів?
10. Що роблять з молоком тварин, які піддалися загальному зовнішньому опроміненню?

11. Чому молоко може виявитись непридатним для харчування через наявність у ньому радіонуклідів, навіть якщо у тварин немає променевої хвороби?
12. Як здійснюють ветеринарно-санітарну оцінку забруднених аерозолями цільного молока та молочних продуктів при транспортуванні, зберіганні?
13. Які ізотопи виділяються з молоком при внутрішньому опроміненні корів?
14. Як здійснюють радіологічну експертизу яєць?
15. Які ізотопи відкладаються у яйці при надходженні в організм курей радіоактивних речовин?
16. Як проводять дезактивацію яєць і пір'я?
17. Як проводять дезактивацію шерсті і шкур?
18. Як здійснюють радіологічну експертизу риби?
19. Які заходи здійснюють для зниження радіоактивності в рибі, у якій виявлена забрудненість радіонуклідами?
20. Що представляє собою наведена радіоактивність?
21. Яка особливість проведення ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясопродуктів при наведеній радіоактивності?
22. Чому з часом зменшується абсолютний вміст радіонуклідів в організмі?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Лабораторне заняття № 12

Променева хвороба різних видів с/х тварин

Мотиваційна характеристика теми. Під час радіаційної аварії забрудненню радіонуклідами підлягають не тільки сільськогосподарські

угіддя, але й тварини. За потрапляння радіоактивних ізотопів до організму тварин відбувається розвиток патології, яка носить назву променева хвороба. Гостра променева хвороба розвивається при зовнішньому гамма- та нейтронному опроміненні в дозі понад 1 Гр, одержаній одномоментно або протягом короткого проміжку часу від 3 до 10 діб. Ветеринарні лікарі повинні розуміти патогенез цієї патології та мати навички щодо її лікування.

Мета: ознайомитися з лікуванням та профілактичними заходами гострої променевої патології.

Завдання:

Завдання 1. Ознайомитися з правилами лікування та профілактичними заходами за гострої променевої патології. Законспектувати.

Завдання 2. Ознайомитися з особливостями протікання гострої променевої хвороби у різних видів с/г тварин. Законспектувати.

Завдання 3. Ознайомитися з патологічними змінами за променевої хвороби тварин. Законспектувати.

Обладнання: довідкова інформація, література, таблиці, схеми.

План заняття:

1. Усне опитування студентів за лекційним матеріалом.
2. Викладення основного матеріалу:
 - 2.1. Правила лікування та профілактичні заходи за гострої променевої патології.
 - 2.2. Особливості протікання гострої променевої хвороби у різних видів с/г тварин.
 - 2.3. Патологоанатомічні зміни за гострої променевої хвороби.
3. Підведення підсумків заняття.

Контрольні питання:

1. На що повинно бути направлено лікування за ГПХ тварин?
2. З урахуванням патогенетичних механізмів розвитку променевої хвороби та значимості окремих проявів клінічних ознак, лікувальні заходи повинні бути спрямовані на?
3. Як лікують тварин з порушеннями діяльності шлунково-кишкового тракту за гострої променевої хвороби?
4. Як лікують тварин з пошкодженнями кровотворення та зниженням факторів імунітету за гострої променевої хвороби?
5. Як лікують тварин за різкого геморагічного синдрому (розпал хвороби)?
6. Що лежить в основі механізму позитивного впливу глобулінів сироватки крові на перебіг променевої хвороби?
7. Що є в основі механізму позитивного впливу екстрактів та гомогенатів спор, убитих анаеробних бактерій на перебіг променевої хвороби?
8. Як протікає ГПХ у ВРХ?
9. Як протікає ГПХ у ДРХ?
10. Як протікає ГПХ у свиней?
11. Як протікає ГПХ у коней?
12. Як протікає ГПХ у птиці?
13. Які патологоанатомічні зміни спостерігаються за ГПХ?

Форма звітності: конспект; виконання завдань; підготовка презентацій (за бажанням студентів).

Навчальне видання

**Методичні рекомендації
до лабораторної роботи
з освітнього компонента «Ветеринарна радіобіологія»**

**Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.**

Ум. друк. арк. _.

Наклад

—

ОДАУ

65000, м.Одеса, вул. Пантелеймонівська, 13