



# ТЕМА ЛЕКЦИИ: ТОКСИКОЛОГИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Подготовила: канд. вет. наук, доцент  
кафедры морфологии, патологии, фармации  
и незаразных болезней Сулейманова  
Гульнар Фаузиевна

# ПЛАН ЛЕКЦИИ:

1. Радиотоксикология. Характеристика и биологическое действие инкорпорированных радиоизотопов.
2. Поступление, распределение, накопление и выведение радиоактивных веществ из организма животных.
3. Особенности биологического действия и меры борьбы с наиболее опасными радионуклидами:  $\text{Sr}^{90}$ ,  $\text{Cs}^{137}$ ,  $\text{I}^{131}$  и другие.

# ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## а) основная литература

- ▣ 1 Лысенко, Н.П. Радиобиология. [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Лысенко, В.В. Пак, Л.В. Рогожина, З.Г. Кусурова. - СПб. : Лань, 2017. - 572 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90856>
- ▣ 2 Лысенко, Н. П. Практикум по радиобиологии [Текст] : учеб. пособие для студ. Вузов, обуч. По спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / [Н. П. Лысенко и др.]. – М. : КолосС, 2007.
- ▣ 3 Лысенко, Н. П. Практикум по радиобиологии [Текст] : учеб. пособие для студ. Вузов, обуч. По спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» : допущено МСХ РФ / [Н. П. Лысенко и др.]. – М. : КолосС, 2008.
- ▣ 4 Радиобиология [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 111801 - "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист") и направлению подготовки (специальности) 111100 - "Зоотехния" (квалификация (степень) "бакалавр" и "магистр") / [Н. П. Лысенко и др.] ; под ред.: Н. П. Лысенко, В. В. Пака. - 3-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012,2015,2016

## б) дополнительная литература (в т.ч. периодические издания)

- ▣ 1 Белов, А. Д. Радиобиология [Текст] : учебник для вузов по спец. «Ветеринария» и «Зоотехния» / А. Д. Белов, В. А. Киршин, Н. П. Лысенко [и др.] ; под ред. А. Д. Белова. – М. : Колос, 1999.
- ▣ 2 Белов, А. Д. Радиобиология [Текст] : учебник для студентов высш. С.-х. учебных заведений по спец. «Ветеринария» / А. Д. Белов, В. А. Киршин. – М. : Колос, 1981.
- ▣ 3 Электронные учебники по данной дисциплине можно также выбрать в ЭБС «Лань»:  
<http://e.lanbook.com/>

# I. РАДИОТОКСИКОЛОГИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИНКОРПОРИРОВАННЫХ РАДИОИЗОТОПОВ.

Радиотоксикология изучает пути поступления радиоактивных веществ в организмы, инкорпорирование (включение в молекулярные структуры тканей и органов), распределение, накопление и выведение их из организма.

Задачи:

1. Исследование биологического действия инкорпорированных радиоизотопов;
2. Разработка методов и средств, предотвращающих резорбцию радиоизотопов и ускоряющих их выведение из организма.

Биологическая эффективность радионуклидов определяется:

1. Физическими свойствами (доза, период полураспада, вид и энергия излучения);
2. Биологическими свойствами (тип распределения, пути и способы выведения);
3. Видом животного;
4. Индивидуальной радиочувствительностью животных.





## 2. ПОСТУПЛЕНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, НАКОПЛЕНИЕ И ВЫВЕДЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ.

Радиоактивные вещества в организм сельскохозяйственных животных поступают через желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, кожу, слизистые оболочки, раны. РВ максимально всасываются в кровь в тонком отделе кишечника и разносятся по всему организму.

Различают 5 типов распределения РВ:

1. Равномерный (H, Li, Na, K, Cs, Ru, Cl, Br);
2. Скелетный (Be, Ca, Sr, Ba, Ra, F);
3. Печеночный (Ce, Pu, Th, Mn);
4. Почечный (Bi, Sb, U, Se);
5. Тиреотропный (I, Br).

Накопление радионуклидов в организме связано со свойствами радионуклида, видом животных и их возрастом.

Орган, в котором происходит избирательная концентрация радионуклида и вследствие чего он подвергается наибольшему облучению и повреждению, называется критическим.

Основное выведение РВ из организма животных происходит с фекалиями, мочой, через кожу, молоко, яйца и др.



## Распределение радионуклидов по отдельным компонентам куриного яйца.

$\text{Sr}^{90}$ : в скорлупе – 96%; в белке – 3,5%; желтке - 0,5%.

$\text{Cs}^{137}$ : в белке – 68,7%; в желтке – 25%; в скорлупе – 6,3%.

$\text{I}^{131}$ : в желтке - 99%; в белке – 0,64%; в скорлупе – 0,36%.

### 3. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫМИ РАДИОНУКЛИДАМИ: $Sr^{90}$ , $Cs^{137}$ , $I^{131}$ И ДРУГИЕ.

$Sr^{90}$ ,  $Cs^{137}$ ,  $I^{131}$  - это искусственные радиоактивные вещества, образующиеся при делении урана, плутония в ядерных реакторах, взрывах ядерных бомб и радиационных авариях.

**Стронций-90** –  $\beta$ -излучатель по степени радиотоксичности относится к группе Б, с  $T_{1/2}$  29 лет. В желудочно-кишечном тракте всасываемость от 5 до 100%. При попадании в организм концентрируется в зонах роста костей, облучая костную ткань. Нарушается рост костей, истончение, переломы, опухоли костей, рак. Отмечается нарушение в кроветворной, половой, нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной системах, желудочно-кишечном тракте. Нарушаются все виды обмена веществ, снижается иммунитет, продуктивность.  $Sr^{90}$  выводится с фекалиями и мочой, молоком, яйцами (скорлупа).

Меры борьбы:

1. сбалансированность рационов по кальцию;
2. для уменьшения всасывания  $Sr^{90}$  из кишечника применяют сорбенты (альгиосорб, кормовой бентонит, энтеросорбент, адсобар, альгинат натрия и др.) ;
3. для ускорения выведения – комплексоны ЭДТА, ЭЭДТД.

Цезий-137 –  $\beta$  и  $\gamma$ -излучатель, по степени радиотоксичности относится к группе В, с  $T_{1/2}$  – 30 лет. В желудочно-кишечном тракте всасываемость 100%. При попадании в организм преимущественно накапливается в мышцах. Отмечаются воспалительные процессы в лёгких, желудочно-кишечном тракте, опухоли мягких тканей, полисепсис, сокращение продолжительности жизни, атрофия семенников.

Цезий-137 выводится с фекалиями, мочой, молоком, яйцами (белок).

Меры борьбы:

1. сбалансированность рационов по калию;
2. для уменьшения всасывания из кишечника применяют природные сорбенты (кормовой бентонит, вермикулит, цеолит и др.) и искусственные – ферроцианиды (ферроцин) в виде порошка, болюсов, соли-лизунца, на целлюлозной основе - бифеж, смесь ферроцианида и бентонитовой глины – сорбент ХЖ-90.

Йод-131 -  $\beta$  и  $\gamma$ -излучатель, по степени радиотоксичности относится к группе Б, с  $T_{1/2}$  – 8,06 суток. В желудочно-кишечном тракте всасываемость 80-100%. При попадании в организм преимущественно накапливается в щитовидной железе с нарушением её функций и морфологии, возможны её опухоли. Нарушение в нервной, эндокринной, половой, дыхательной, сердечно-сосудистой, кроветворной системе, желудочно-кишечном тракте, костная патология.

Йод-131 выводится с фекалиями, мочой, молоком, яйцами (желток).

Меры борьбы:

1. сбалансированность рационов по минеральным веществам;
2. введение натрия йода, калия йода.

Благодарю за внимание!