

**ВЕТЕРИНАРНА РАДІОБІОЛОГІЯ****ЛЕКЦІЯ 1****Визначення, предмет та завдання ветеринарної радіобіології. Історія розвитку. Об'єкти та методи науки.**

Сьогодні, будучи вже студентами третього курсу, ви починаєте, поряд з іншими, вивчення нової для вас дисципліни - ВЕТЕРИНАРНОЇ РАДІОБІОЛОГІЇ.

Дисципліну, яку буду вам викладати, знаю не по стороннім розповідям, і не по підручниках, та як. з 1992 року працював в Чорнобильській зоні, а точніше в Зоні відчуження Чорнобильської АЕС, в місті Прип'ять, в одній з лабораторій Чорнобильського наукового центру міжнародних досліджень. І до нинішнього часу веду деякі наукові дослідження і регулярно буваю там у відрядженнях.

Іншими словами, з радіоактивними матеріалами працював впритул, знаю їх на вид, на запах (пил), на смак - противний, залізистий, металевий присмак, і на слух (пищення в різноманітного виду дозиметричній і радіометричній апаратурі. Там отримав певний обсяг знань, частину з яких буду намагатись вам викласти, і природньо, зажадаю у вас засвоєння цих знань.

В бібліотеці інституту є достатня кількість підручників і практикумів по ветеринарній радіобіології, написаних авторським колективом Білова і Кіршина. Однак слід відзначити, що ветеринарна радіобіологія це наука, що швидко розвивається, що швидко прогресує, і з часу видання навчальних підручників багато матеріалів застаріли, багато матеріалу додалося, та й підручники написані російською мовою.

Звідси і впливає необхідність ретельного ведення по матеріалах лекцій і лабораторних докладних конспектів, що стануть основою для вивчення дисципліни. Лекційний і лабораторний курс складений з використанням більш десяти різноманітних джерел: підручників, довідників, статей в науковій літературі, матеріалів конференцій. І якість ведення конспектів я обов'язково буду перевіряти в ході здачі того або іншого колоквиуму. Наш курс буде вивчатися на протязі одного семестру і завершиться здачею заліку. На кожному лабораторному занятті заплановане поточне опитування по матеріалам двох останніх лекцій і останньої лабораторної.

І, нарешті, останнє. Деякі з вас напевно задають собі питання: "А навіщо нам, в самій чистій в радіаційному відношенні області України, вивчати ветеринарну радіобіологію? Нам це знадобиться не більше, ніж уміння плавати в сухій-пресухій пустелі. Однак майте зважаючи на, що ніхто не знає які знання йому знадобляться в подальшому житті, і куди його кине доля. А значна частина України в цьому відношенні надто неблагополучна. І уміння "плавати" хоч раз в житті, а може врятувати вам життя.

Отже, коли же людина і тварини, в тому числі і сільськогосподарські, вперше зіштовхнулися з впливом іонізуючого випромінювання і радіації? Коли доктор **Конрад Рентген** винайшов свій апарат і почав експериментувати на собі і навколишніх, або коли відкрили і виділили природні радіоактивні ізотопи, або коли підірвали перші атомні бомби, або коли підірвався Чорнобиль?

Ні, ні і ні !

Вплив на біологічні об'єкти тих або інших доз радіації - це не монополія людського розуму. З самого початку зародження життя на Землі, природа включила в арсенал факторів, що впливали, і іонізуюче випромінювання. Це і космічне іонізуюче випромінювання, щоправда в значній мірі екрановане, поглинуте атмосферою Землі (про що дізналися, запускаючи реєструюче обладнання на повітряних кулях в високі шари атмосфери), і фонове випромінювання самого ґрунту і базальних порід (граніти, гнейси), і газ радон, що виходить на поверхню через мікротріщини в корі Землі, і багато іншого.

Більш того, французькі учені виявили в Південній Африці залишки природного уранового реактору, який вигорів тисячоліття тому, що було оприлюднене не в бульварних газетках, що падкі на дешеві псевдосенсації, а опубліковане в серйозних наукових виданнях з відповідним доказами.

Але цілеспрямоване вивчення впливу іонізуючих випромінювань або іонізуючої радіації на рослини і тварин почалося зовсім нещодавно (в історичному масштабі), коли і зародилася наука РАДІОБІОЛОГІЯ.

Що же таке РАДІОБІОЛОГІЯ ? По класичному визначенню:

РАДІОБІОЛОГІЯ - (від латинського radius - промінь, bio - життя, logos - наука) це наука про вплив всіх видів іонізуючих випромінювань на живі організми і їх суспільства.

Дослідження біологічної впливу іонізуючих випромінювань почалося майже услід за лавиною великих відкриттів цих випромінювань **Вільгельмом Конрадом Рентгеном** в 1895 році (Х-промені з скляної

трубки), **Антуаном Анрі Бекерелем** в 1896 році (випромінювання солі природного очищеного урану) і **Марією і П'єром Кюрі** в 1898 році (випромінювання солі радію).

Однак як самостійна наука радіобіологія сформувалася в першій половині XX сторіччя, завдяки швидкому розвитку ядерної фізики, техніки і технології.

Основні проблеми радіобіології:

- А) дослідження радіаційної поразки організмів при їхньому тотальному опроміненні;
- Б) пізнання причин різноманітної чутливості окремих видів організмів до випромінювання;
- В) пошук різноманітних засобів захисту організму від випромінювання і шляхів його пострадіаційного відновлення від пошкоджень;
- Г) прогнозування небезпеки для людства підвищеного рівня радіації довкілля;
- Д) пошук нових шляхів використання іонізуючих випромінювань в медицині, сільському господарстві, харчовий і мікробіологічній промисловості.

Багатогранність задач, що стоять перед радіобіологією призвела до її розподілу і спеціалізації. Численні відкриття в радіобіології, наприклад відкриття радіаційного мутагенезу, а також ферментних систем, репаруючих (що відновлюють) радіаційні пошкодження ДНК, сприяли істотному розвитку знань про загальні закономірності життя.

Радіобіологія як наука межує з науковими дисциплінами, що вивчають біологічний вплив електромагнітних хвиль інфрачервоного, видимого і ультрафіолетового діапазонів (так звана "фітобіологія"), і радіохвиль мм і см діапазонів. Але специфіка радіобіології зумовлена:

1. Дуже великою енергією квантів і часточок іонізуючого випромінювання (альфа -, бета -, гама -, протони, нейтрони і ін.), значно переважаючої енергію іонізації атомів.
2. Спроможністю часточок проникати вглиб опромінюваного об'єкту, впливаючи на всі його структури, їхні молекули і атоми. Із часом сформувалися різнонаправлені думки як про пряму чинність радіації, так і про опосередкований вплив, через утворення в організмі радіотоксинів (академік Кузьмин Н.)

Як же йшов розвиток радіобіології?

В 1886 році російський фізіолог **Тарханов І.Р.** опублікував роботу про можливий вплив рентгенівського випромінювання "на хід життєвих функцій", ґрунтуючись на досвіді по опроміненню жаб і комах. В цей час природодослідники почали тільки підозрювати, який небезпечний вплив несе іонізуюче випромінювання. Спочатку це були опису зовнішніх шкірних патологій (дерматитів) у пацієнтів і докторів, що користуються рентгенографією, а також подібна поразка (запалення) шкіри **П'єра Кюрі**, коли він, свідомо експериментуючи на собі, приклав на певний час сіль радію до тильної сторони ладоні. Про цей феномені **Кюрі** доповів на засіданні Французької Академії наук.

В 1903-1905 рр. виявляються дегенеративні модифікації вже глибоких тканинних структур - генеративних клітин кролів і морських свинок. В цей же час росіянин **Є. С. Лондон** описує вже не просто ураження і патологічні процеси - він зафіксував летальну чинність променів радію на мишей, підтверджену пізніше для рентгенівського випромінювання дослідженнями **Хейнеке**, що описав класичну картину променевої анемії і лейкопенії, ураження органів кровотворення.

Дослідження переходять на субклітинний рівень.

В 1905 році **Корніке** встановлює гальмування ділення клітин під впливом випромінювань, і аналізуючи отримані на різноманітних клітинах результати, французи **Бергонье** і **Трібондо** постулюють закон: **чутливість клітин до опромінення прямо пропорційна мітотичній активності (тобто активності ділення) і зворотно пропорційна мірі диференціації**. Цей висновок, цей постулат, незважаючи на деякі винятки, виявлені пізніше, вважається вірним і сьогодні.

Вчені досліджують вплив випромінювань на процес ембріогенезу. І знов - виникнення різноманітних аномалій.

Наступний помітний етап розвитку радіобіології - виявлення **Надсоном** і **Філліповим** ще до оголошення генетики "гулящей девкой імперіалізму" великого впливу іонізуючого випромінювання на генетичний апарат кліток дріжджових грибків, що супроводжується спадковою передачею знов придбаних ознак (мутації). Виявлений факт мутагенної чинності жорсткого іонізуючого випромінювання, підтверджений в 1927 році г. **Мюллером** на дрозофілах, а **Стадлером** - на кукурудзі. Народилася радіаційна генетика - "машина часу" для селекціонерів. Адже природні мутації, на виникнення яких необхідні були сторіччя, вдавалося моделювати, провокувати на протязі одного-двох років.

40-е - 50-е роки XX сторіччя. Ядерна фізика доросла до відкриття ланцюгової реакції ділення урану, і військових перспектив, що впливають з атомно-уранових супер-бомб. Почалася фантастична по

концентрації фінансових засобів і ресурсів гонка озброєнь, що складалася з двох частин: засобу нападу (ядерна фізика, ядерна промисловість - бомби; і засобу захисту - бомбосховища, техніка і радіобіологія) і радіобіологія, як складник військових програм, по пошуку засобів захисту військового персоналу і громадянського населення від уражуючих факторів ядерної зброї одержує потужніший поштовх і розвиток в виді необмежених фінансових і матеріальних засобів, максимальної уваги владоможців, надання всіх новітніх технологічних розробок, спрямування на дослідження в цій області еліти інтелектуального потенціалу нації.

Але в обмін на все це - режим найсуворішої таємності: колега не знає, чим займається його сусід, загальна підозрілість, цілодобова увага чекістів в усіх сферах життя і т. д. Про ці сторони діяльності говорили старі радіобіологи **Миколай Йосифович Буров, Мешалкин** і ін. Коли ми працювали спільно, вони ніколи не тримали на столі зайвих наукових документів, у кожного був свій сейф, і не виходили з лабораторії, не сховавши в нього всіх документів зі стола.

Досягнення радіобіології і накопичені вченими-радіобіологами знання змусили в кінці кінців політиків країн - володарів ядерної зброї укласти після численних наземних і повітряних ядерних вибухів - іспитів, в 1962 році Міжнародної угоди про припинення вибухів ядерної зброї в трьох сферах, т. До. До цього часу весь мир вже був укритий глобальними радіоактивними осадами радіоактивного пилу, що утворилася від випробувальних вибухів. Хто з наших учених переконував в необхідності такого договору залишилося із-за таємності невідомим, у американців вирішальну роль зіграла напружена і драматична дискусія двох шкіл радіобіологів - школи **Поллінга** і школи **Теллера**. В кінці кінців верх одержала точка зору **Поллінга**, що довів наявність ефекту концентрації випавших радіоактивного забруднення при міграції по трофічним ланцюгам: ґрунт - рослини - тварини - людина.

В радянський час в сільськогосподарській, і в тому числі ветеринарної радіобіології водночас розвивалися роботи по ряду напрямків. Була вивчена ГПХ, умови і засоби її лікування, репарація пошкоджених тканин, розроблені і випробувані радіопротектори.

Протягом багатьох років в Інституті Біофізики АН СРСР академік **А. М. Кузін** проводив дослідження впливу іонізуючого випромінювання на основні регуляторні системи і клітини, на біохімічні процеси. Академік **Д. М. Гродзинський** вивчав проблеми захисту рослин від променевого ураження.

В Всесоюзному інституті експериментальної ветеринарії **Кудрявцев і Карташов** зі своїми колективами вивчили клінічну картину гострої променевої хвороби у окремих видів сільськогосподарських тварин, а також функціональну діяльність окремих органів і систем після впливу радіації.

Питання ветсанекспертизи м'яса, отриманого від поражених іонізуючим випромінюванням тварин, досліджувалися в Московській ветеринарній академії (**Макаров В. А.**) і Казанському ветеринарному інституті (**Фролов В. П.**).

Помітною віхою в ветеринарній радіобіології стали дослідження чинності продуктів ядерного ділення, що надходять в організм тварин разом з кормом (**В. С. Пристер, Л. А. Булдаков**)

В нинішній час на Україні, під Києвом, в селищі Чабани працює цілий науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології, яким керували відоміші учені-радіобіологи, **Лоцилов, Пристер**.

Дуже багато нового відкрито в області вивчення закономірностей міграції радіонуклідів в довкіллі багатолітніми роботами професора **Миколи Павловича Архіпова**.

Одним з останніх відкриттів наших українських радіобіологів, що було оприлюднене на X Міжнародній конференції радіобіологів, в п. Зелений Мис під Чорнобилем, учасником якої і мені довелося бути, стало відкриття явища радіотропії нижчих грибів, тобто "корінці" - гіфи грибів ростуть у напрямку найбільшої концентрації радіонуклідів.

Повинен сказати, що кістяк, основу сучасної української школи радіобіології склали уральські вчені, що працювали на сліді подібного Чорнобильському вибуху - на Киштимському ядерному сліді, який утворився після вибуху в 1956 році на комбінаті "Маяк" в м. Челябінськ-40.

Сучасна радіобіологія є комплексною галуззю знань, складається з окремих напрямків. Основними з цих напрямків є: медична радіобіологія, радіаційна екологія, сільськогосподарська радіобіологія.

В межах цих напрямків самостійними дисциплінами є ветеринарна радіобіологія, радіаційна генетика, радіаційна біохімія, радіаційна біофізика і космічна радіобіологія та інші.