Министерство сельского хозяйства Р. Ф.

Уральская Государственная сельскохозяйственная академия.

**Контрольная работа**

**По дисциплине: Радиобиология.**

Исполнитель: студентка 3курса

заочного Ф. Т. Ж.

Руководитель:

Екатеринбург 2006

**Задача 4.**

активность бария-131 на 1 декабря была равна 4 мКu. Какова будет активность его 5 января следующего года? Период полураспада бария-131 равен 12 суткам.

t/T

Формула: At=Ao\*2ˉ где, At-активность вещества через время (?)

Ao- исходная активность вещества (4мКu)

T- период полураспада(12суток)

t-время (36суток)

\_36/12

**Решение:**

At=4мКu\*2 = 0.5мКu.

Ответ: активность бария-131 5 января будет 0,5мКu.

**Задача 14.**

За 30 минут пребывания в зоне радиоактивного излучения человек получил дозу облучения 160мкР. Какова мощность дозы излучения в этой зоне?.

Формула: P=D/t где, P-мощность дозы (?)

D- доза радиоактивного излучения (160мкР)

t- время (30минут)

**Решение:**

P=160мкР/30мин.=5,3мкР/мин.

Ответ: мощность дозы равна 5,3мкР/минуту.

**Задача 24.**

При измерении радиоактивности пробы шерсти измерение прибора было равно 286имп/мин. Скорость счета по эталону равна 691имп/мин. Рассчитайте радиоактивность пробы шерсти, если радиактивность эталона содержащего серу-35-3мКu.

Формула: Апр=Аэт\*Nпр./Nэт. где , Апр-радиактивность пробы шерсти(?)

Аэт-скорость счета по эталону (691имп/мин)

Nпр-радиоактивность пробы шерсти (286имп/мин)

Nэт- радиактивность эталона (3мКu).

Решение:

Апр=3мКu\*286имп/мин/691имп/мин=1,24мКu.

Ответ: радиоактивность пробы шерсти равна 1,24мКu.

**4. Явление радиоактивности. Радиоактивность естественная и искусственная.**

Явление радиоактивности было открыто в 1896 г. французским физиком Анри Беккерелем. Он обнаружил, что содержащие уран вещества испускают невидимые лучи, вызывающие потемнение фотопластинки и способные проникать через бумагу, дерево и другие плотные среды. Некоторое время спустя знаменитые французские физики Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри установили, что способностью испускать такие лучи обладают, кроме урана, еще торий и полоний. Немного позднее (1898) ими был открыт радий. Супруги Кюри выделили радий в чистом виде, который представлял собой мягкий серебристо-белый металл, похожий по своим свойствам на барий. Исследования показали, что интенсивность излучения, испускаемого радием, в миллионы раз больше, чем у урана. Беккерель и супруги Кюри показали сильное действие излучения радия на человеческий организм.

Способность некоторых элементов испускать открытые Беккерелем лучи супруги Кюри назвали радиоактивностью, а вещества, обладающие этой способностью, — радиоактивными веществами.

В настоящее время излучения, возникающие при радиоактивном распаде, называют ионизирующими или ядерными, излучениями. Первое из этих названий связано с одним из главных свойств данных излучений — способностью производить ионизацию в окружающей среде. Однако этой способностью обладают также и рентгеновские лучи и отчасти ультрафиолетовые. Поэтому более точным является название «ядерные излучения».

**Естественные радиоактивные элементы**

Природными, или естественными, излучателями называются все радиоактивные изотопы, встречающиеся в природе и не созданные человеком. Явление естественной радиоактивности, как было сказано ранее, открыто в самом конце XIX века. Следы естественной радиоактивности можно обнаружить во всех веществах живой и неживой природы.

Открытие естественной радиоактивности оказало глубокое влияние на многие фундаментальные понятия науки. Явление естественной радиоактивности было использовано для создания эффективных методов изучения микроскопической структуры веществ и их свойств. Радиоактивность естественных излучателей начали использовать при изучении строения атомных ядер для оценки возраста земли и измерения скорости образования осадков на дне океанов.

В настоящее время в природе обнаружено около 340 изотопов, причем 70 из них являются радиоактивными, это в основном изотопы тяжелых металлов.

Основное количество естественных радиоактивных изотопов относится к тяжелым элементам. Все элементы, имеющие атомный номер больше 80, имеют радиоактивные изотопы. Изотопы элементов с атомным номером больше 82 в стабильном состоянии вообще неизвестны, все они являются радиоактивными. Кроме естественно возникших радиоактивных излучателей земного происхождения, имеются некоторые изотопы, образованные в процессе взаимодействия космических лучей с газами земной атмосферы и отдельными элементами земной коры. Наиболее важными из них являются углерод (С14) и тритий (Н3).

Естественные радиоактивные изотопы, встречающиеся в природе, можно разбить на три группы. В первую группу входят естественные радиоактивные элементы, известные изотопы которых радиоактивны. К этой группе относятся три семейства последовательно превращающихся изотопов: ряды урана — радия, тория и актиния. Промежуточными продуктами распада этих радиоактивных семейств являются как твердые, так и газообразные изотопы (эманации). Наибольшее значение из этой группы имеют уран (U235), торий (Тh232), радий (Rа226) и радон (Rn222, Rn220). Во вторую группу входят изотопы химических элементов, связанных генетически, т. е. не образующие семейства. К этой группе относятся калий (К40), кальций (Са48), рубидий (RЬ87), цирконий (Zг96), лантан (Lа138), самарий (Sm147), лютеций (Lu176). Основное значение из этой группы имеет калий: он обусловливает наибольшую величину естественной радиоактивности.

В третью группу входят так называемые космогенные изотопы, которые образуются в стратосфере под действием космических лучей, захватываются атмосферными осадками и в их составе выпадают на земную поверхность. К этой группе относятся тритий (Н3), бериллий (Ве7, Ве10) и углерод (С14).

Естественные излучатели в основном являются долгоживущимиизотопами, с периодом полураспада 108—1016 лет. В процессе распада они испускают α- и β-частицы, а также γ-лучи. Обычно эти естественные радиоактивные изотопы находятся в очень рассеянном состоянии.

**Искусственные радиоактивные изотопы**

Кроме естественных радиоактивных изотопов, существующих в природной смеси элементов, известно много искусственных радиоактивных изотопов. Искусственные радиоактивные изотопы получаются в результате различных ядерных реакций. Изучение естественной радиоактивности показало, что превращение одного химического элемента в другой обусловлено изменениями, происходящими внутри атомных ядер, т.е. внутриядерными процессами. В связи с этим были предприняты попытки искусственного превращения одних химических элементов в другие путем воздействия на атомные ядра.

Для превращения одних химических элементов в другие необходимо было атомные ядра подвергать таким воздействиям, которые бы приводили к изменению ядер и связанному с этим превращению одних элементов в другие. Следовательно, нужны были ис­точники энергии того же порядка, как энергия внутриядерных связей. Эффективным средством воздействия на атомные ядра оказалась бомбардировка их частицами высокой энергии (от нескольких миллионов до десятков миллиардов электрон-вольт).

В первое время в качестве бомбардирующих частиц применяли α-частицы радиоактивного излучения.

В 1919 г. Резерфорд впервые осуществил искусственное расщепление ядер азота, бомбардируя их α-частицами полония. Затем стали применять и другие заряженные частицы, предварительно сообщая им очень большую скорость (кинетическую энергию) в специальных ускорителях. Кроме того, в настоящее время применяются потоки заряженных и нейтральных частиц, создаваемые ядерными реакторами. Процесс превращения атомных ядер, обусловленный воздействием на них быстрых элементарных частиц (или ядер других атомов), называется ядерной реакцией. Например, после пропускания α-лучей через слой азота образуются атомы изотопа кислорода и атомные ядра водорода, т.е. протоны. Эта ядерная реакция протекает следующим образом: α-частица попадает в ядро азота и поглощается им. Образуется промежуточное ядро изотопа фтора 9F18, которое оказывается неустойчивым, оно мгновенно выбрасывает из себя один протон и превращается в изотоп кислорода.

В настоящее время запись ядерных реакции производят более сокращенно. После символа атомного ядра, подвергающегося, бомбардировке указывают в скобках бомбардирующую частицу и другие частицы, появляющиеся в результате реакции; за скобкой ставят символ атомного ядра — продукта. Этот способ записи к рассматриваемой реакции может выглядеть следующим образом. Первая искусственная ядерная реакция, проведенная Резерфордом, подтвердила возможность осуществления искусственных ядерных реакций и непосредственно показала, что протоны входят в состав атомных ядер и могут быть выбиты из этих ядер.

Все ядерные реакции сопровождаются испусканием тех или иных элементарных частиц (в том числе и γ-квантов) . Продукты многих ядерных реакций оказываются радиоактивными. Явление искусственной радиоактивности было открыто известными французскими физиками Ирэн и Фредериком Жолио-Кюри в 1934 г. Они впервые искусственным путем получили радиоактивные изотопы элементов, встречающихся в природе в виде устойчивых изотопов. Такие изотопы были названы искусственно радиоактивными изотопами.

Первые искусственно радиоактивные изотопы были получены при бомбардировке α-частицами элементов бора, магния, алюминия. При бомбардировке алюминия вылетают нейтроны и получался изотоп фосфора, испускающий позитроны. Изотоп фосфора оказался радиоактивным, его атомные ядра испускали позитроны и превращались в ядра кремния. реакция бомбардировки алюминия α-частицами, открытая супругами Жолио-Кюри, показала новый вид радиоактивного распада-позитронный распад, который не наблюдается у естественно биоактивных изотопов.

В дальнейшем было показано, что искусственные радиоактивные изотопы можно получить, бомбардируя стабильные изотопы не только α-частицами, но нейтронами и другими ядерными частицами.

В настоящее время радиоактивные изотопы известны почти для всех элементов и их можно получить, при самых разнообразных ядерных реакциях. Так, даже один и тот же изотоп может быть получен в результате совсем различных ядерных реакций. После открытия искусственной радиоактивности стало возможным нанесение «метки» на атомы почти каждого химического элемента. Искусственные радиоактивные изотопы стали применяться в качестве меченых атомов. Метод меченых атомов в настоящее время имеет большое значение в самых разнообразных науки областях и практики.

Следует отметить, что методом меченых атомов называют работу как со стабильными, так и с радиоактивными изотопами, если эти изотопы используются как индикаторы. Радиоактивные изотопы применяются в качестве меченых атомов чаще, чем стабильные потопы.

В настоящее время для получения искусственных радиоактивных изотопов в промышленности применяют три основных метода: 1) бомбардировка химических соединений и элементов ядерными частицами; 2) химическое разделение смеси изотопов; 3) выделение продуктов распада естественных радиоактивных изотопов.

Для биологических и сельскохозяйственных работ имеют значение в основном изотопы, полученные двумя первыми методами. В промышленном масштабе искусственные радиоактивные изотопы получают путем облучения (преимущественно нейтронного) соответствующих химических элементов в ядерном реакторе. В результате ядерной реакции типа (n, γ) получается изотоп того элемента, который облучается. При реакциях типа (n, α) и (n, p) образуются изотопы других элементов.

**12. Токсикологическая характеристика наиболее опасных для биосферы радиоактивных изотопов.**

Группы радиотоксичности. По степени биологического действия радионуклиды как потенциальные источники внутреннего облучения разделены на пять групп.

1.Группа А — радионуклиды особо высокой радиотоксичности. К данной группе относятся радиоактивные изотопы: свинец-210, полоний-210, радий-226, то-рий-230, уран-232, плутоний-238 и др. Среднегодовая допустимая концентрация (Ки/л) для них в воде установлена в пределах Х\*(10ˉ° —10ˉ10).

2.Группа Б — радионуклиды с высокой радиотоксичностью, для которых среднегодовая допустимая концентрация в воде равна Х-(10ˉ7—10ˉ9) Ки/л. Сюда относятся изотопы: рутений-106, йод-131, церий-144, висмут-210, торий-234, уран-235, плутоний-241 и др. К этой же группе отнесен стронций-90, для которого указанная концентрация равна 4\*10ˉ10.

3.Группа В — радионуклиды со средней радиотоксичностью. Для данной группы среднегодовая допустимая концентрация в воде установлена Х\*(10ˉ²10ˉ8) Ки/л. В группу включены изотопы: натрий-22, фосфор-32, сера-35, хлор-36, кальций-45, железо-59, кобальт-60, стронций-89, иттрий-90, молибден-99, сурьма-125, цезий-137, барий-140, золото-196 и др.

4.Группа Г-радионуклиды с наименьшей радиотоксичностью. Среднегодовая допустимая концентрация их в воде равна Х\* (10ˉ7—10ˉ6) Ки/л. В группу входят следующие изотопы: бериллий-7, углерод-14,фтор-18, хром-51, железо-55, медь-64, теллур-129, платина-197, ртуть-197, таллий-200 и др.

5.Группа Д. Эту группу составляет тритий и его химические соединения (окись трития и сверхтяжелая вода). Допустимая концентрация трития в воде установлена 3,2\*10ˉ6 Ки/л. На основе степени радиотоксичности предъявляются надлежащие санитарные требования при работе соответственно радиоактивному изотопу.

**17. Технологические приёмы для снижения уровней радиоактивного загрязнения продуктов животноводства**.

Использование ионизирующих излучений в сельском хозяйстве. Исследования действия ионизирующей радиации на биологические объекты в зависимости от дозы, мощности облучения и состояния облучаемого объекта послужили основой разработки и внедрения в сельское хозяйство радиационно-биологической технологии. В качестве источников излучения избраны кобальт-60 и цезий-137. Они имеют длительный период полураспада; сравнительно высокую проникающую способность гамма-излучения, которая не дает наведенной радиоактивности в облучаемых объектах; физико-механические свойства, позволяющие длительно эксплуатировать элементы в радиационно-биологических установках. Эти источники можно приобретать в необходимом количестве и располагать радиационно-биологическую установку на любом расстоянии от ядерного реактора. Кроме того, для данных целей могут использоваться ускорители электронов с энергией до 10 МэВ, а также источники излучения, «связанные» с ядерным реактором (радиационные контуры, частично или полностью отработанные ТвЭЛЫ).

В России для нужд сельского хозяйства и научных исследований в области радиационно-биологической технологии создан целый ряд передвижной и стационарной техники. Передвижные гамма-установки типа «Колос», «Стебель», «Стерилизатор» смонтированы на автомашинах или автоприцепах. Они предназначены для предпосевного облучения семян зерновых, зернобобовых, технических и других культур в условиях колхозов и совхозов.

Под влиянием рентгеновых лучей в дозе 25 Р отмечалось стимулирующее влияние не только на рост и развитие цыплят после облучения их в первые сутки жизни, но и на более раннее их созревание. Курочки опытной группы начинали яйцекладку в среднем на 7 дней раньше птиц контрольной группы; у них была несколько выше средняя масса тела (Белов, Киршин, Пак, 1984).

(А. М. Кузин и др. (1963) при облучении яиц в предынкубационный период дозой 1,4 Р отмечали увеличение процента вывода цыплят за счет снижения количества погибших эмбрионов. Эти цыплята были более жизнеспособные по сравнению с контрольными. Молодки опытной группы начинали нестись на 10 дней раньше.

Однократное облучение дозами 4—200 рад неполовозрелых кур в возрасте 112 дней приводило к увеличению яйценоскости на 119% по сравнению с контролем. В. И. Беркович тоже установил на большом количестве кур стимулирующее действие излучения.

Исследованиями ряда авторов (Киршин, Григорьев, Николаев и др.; 1983) выявлено, что предынкубационное облучение яиц гамма-лучами в дозе 100:±15 Р или цыплят в день вывода дозой 404=5 Р вызывает ряд положительных изменений в общем состоянии бройлеров в период их выращивания — они более активно проявляют групповые и индивидуальные реф­лексы, лучше, чем контрольные, поедают корм.

Гамма-облучение суточных поросят крупной белой породы дозами 10—25 Р вызывало у них выраженный стимулирующий эффект. В первые 3 мес жизни масса тела у животных увеличивалась на 10—15%, к 6-месячному возрасту масса тела и средняя длина туловища превышали на 6—8% массу контрольных сверстников. Радиостимуляция не оказывала отрицательного влияния на органолептические и биохимические показатели мяса (Киршин, Григорьев, Пастухов, 1983).

Имеются данные, что лучевое воздействие дозами 10—30 Р повышает выживаемость и интенсивность роста норок, улучшает качество пушнины. При этом отмечено, что у самцов эффект выражен сильнее.

Есть данные, указывающие на то, что радиационная стерилизация питательных сред не только не понижает питательных свойств, но даже в той или иной степени повышает их качество для некоторых видов микроорганизмов.

Исследования последних лет показали экономическую целесообразность применения ионизирующих излучений для обеззараживания сырья животного происхождения — шерсти, пушно-мехового, кожевенного и другого сырья, неблагополучного по инфекционным болезням.

Разработаны режимы радиационного обеззараживания сырья при сибирской язве, листериозе, трихофитии и микроспории, чуме плотоядных, ящуре. Определены параметры гамма-установки для радиационного обеззараживания шерсти, кожевенного и пушно-мехового сырья, волос, пуха и пера.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Комиссия ООН по вопросам пищи и сельского хозяйства одобрили использование ионизирующего излучения для обработки пищевых продуктов с целью стерилизации и лучевого консервирования, а также обеззараживания мясных туш при паразитарных поражениях (трихинеллезе и др.).

Проведенные исследования лучевой стерилизации пищевых продуктов и по продлению сроков их хранения показывают, что этот прием будет применяться, хотя он и сопровождается некоторыми биохимическими изменениями продуктов, частичной потерей витаминов и изменениями органолептических свойств. В настоящее время ионизирующие излучения рекомендуют применять при хранении мяса, полуфабрикатов и кулинарных изделий из них, рыбы и других про­дуктов моря, пищевого картофеля, лука и прочих корнеплодов в весенне-летние месяцы, скоропортящихся ягод и фруктов на сроки их транспортировки от производителя к потребителю, концентратов фруктовых соков и т. д. Радиационная технология обработки и хранения продуктов основана на подавлении микробиальной обсемененности (радуризация) или радиационной стерилизации (радаппертизация).

Одной из сложных и недостаточно решенных проблем на животноводческих комплексах является обеззараживание навоза и навозных стоков. Проведенные исследования подтвердили перспективность метода обеззараживания их с помощью гамма-излучения и ускоренных электронов. Наиболее эффективным и экономически выгодным оказалось комбинированное воздействие ионизирующего излучения и физических (теп­ло, давление) или химических факторов, так как при этом удается значительно снизить обеззараживающую дозу для яиц гельминтов и микроорганизмов. Разработана технология обеззараживания навозных стоков на основе использования ионизирующего излучения (гамма-излучения или электронов), давления и температуры.

Известно, что борьба с вредителями сельскохозяйственных растений и собранного урожая — дело исключительной важности, поскольку дает возможность сохранить очень большое количество продукции (около 20% валового сбора). Для борьбы с насекомыми-вредителями предложено использовать ионизирующее излучение в трех основных направлениях:

а) радиационной половой стерилизации самцов насекомых, специально отловленных или разведенных и затем выпущенных в естественные условия, где данный вид насекомых распространен; стерильные самцы спариваются с самками, те откладывают стерильные (неоплодотворенные) яйца; личинки из таких кладок не выводятся, что приводит к уничтожению популяции;

б) радиационной селекции болезнетворных для насекомых-вредителей микроорганизмов, грибов и др.; на полях, обработанных такими препаратами, многие насекомые-вредители заболевали и гибли; в) радиа­ционной дезинсекции, т.е. уничтожения насекомых-вредителей сельскохозяйственной продукции облучением. Для этих целей создана передвижная гамма-установка «Дезинсектор», а в условиях элеваторов функционируют промышленные стационарные устройства.

**Список использованной литературы.**

1. Белов А.Д., Киршин В.А. Ветеринарная радиобиология.-М.: Агропромиздат,1987.
2. Воккеч Г.Г. Ветеринарная радиобиология.-М.:Колос,1973.