

2. Радиационные риски для туристов в белорусской зоне отчуждения / И. Т. Ермак, А. В. Домненкова, В. Н. Штепа, В. Н. Босак // Система управления экологической безопасностью : сборник трудов XIX международной научно-практической конференции / Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : УрФУ, 2025. – С. 349–353.

3. Лапа, В. В. Почвы Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / В. В. Лапа, Н.Н. Цыбулько. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 97 с.

4. Содержание изотопов плутония в объектах окружающей среды Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М. А. Эдомская, С. Н. Лукашенко, А. А. Шупик, С. А. Гераськин // Радиация и риск. – 2023. – Т. 32, № 3. – С. 76–83.

5. Кудин, М. В. Аспекты развития Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М. В. Кудин // Радиоэкологические последствия радиационных аварий: к 35-ой годовщине аварии на ЧАЭС : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Обнинск, 22–23 апреля 2021 года / Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии и агроэкологии. – Обнинск : ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2021. – С. 344–347.

УДК 543.522

РАДИАЦИЯ И ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Колокольникова А.Г.

Научный руководитель – Ковалёнок Н.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Радиоактивные вещества, попадающие в пищевые продукты, служат основным источником дополнительного облучения человека. В данной работе рассмотрены наиболее опасные радионуклиды техногенного происхождения, их биологическое действие, перечислены продукты, содержащие наибольшее количество радионуклидов и мероприятия способствующие защите населения. **Ключевые слова:** радионуклиды, цезий, стронций, йод, продукты питания.*

RADIATION AND FOOD

Kolokolnikova A.G.

Scientific supervisor – Kavalionak N.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Radioactive substances entering food products are the main source of additional human radiation. In this paper, the most dangerous radionuclides of man-made origin, their biological effects are considered, products containing the largest amount of radionuclides and measures contributing to the protection of the population are listed. **Keywords:** radionuclides, cesium, strontium, iodine, food.*

Введение. Потребность защититься от радиоактивного излучения появилась практически сразу после его открытия в конце 19 века. Важным аспектом рассматриваемой проблемы является загрязнение пищевых продуктов радионуклидами. Радиоактивные вещества, попадающие с продуктами питания и питьевой водой внутрь организма становятся источниками внутреннего облучения, которое суммируется с внешним и создает определенную дозу облучения человека.

Материалы и методы исследований. В данной статье проведен анализ литературных источников по содержанию техногенных радионуклидов в продуктах питания и их влиянии на внутреннее облучение человека. Методология включала общенаучные методы: контент-анализ, изучение, обобщение, синтез и сравнение.

Результаты исследований. Среди большого количества радиоактивных веществ, образующихся при ядерных взрывах и выпадающих затем в составе глобальных осадков, основное санитарное значение с точки зрения доз облучения внутренних органов людей имеют йод-131, стронций-90 и цезий-137. Эти изотопы мигрируют из внешней среды по биологическим цепочкам и поступают в организм людей с пищевыми продуктами и водой. Пути поступления радиоактивных веществ из внешней среды в пищевые рационы такие же, как и для стабильных элементов. В зависимости от физических и химических свойств радиоактивных веществ, места их поступления в окружающую среду содержание их в продуктах питания может меняться в значительном диапазоне. Знание физиологии питания растений и животных является необходимой основой для изучения пищевых цепей. Это, в частности, подтверждается тем, что основные радиоактивные вещества являются сходными с элементами, играющими важную роль в обмене веществ или тесно связанных с ним.

Наиболее опасными для организма человека элементами техногенного происхождения являются цезий-137, стронций-90, йод-131.

Йод-131 не встречается в природе и поступает в окружающую среду в результате аварий на предприятиях атомной отрасли и образуется при ядерных испытаниях. Он имеет высокую миграционную способность, легко проникает в организм человека с воздухом, пищей и водой. В выбросе йод-131 содержится в виде различных органических веществ и представляет наибольшую опасность, так как легко проникает через липидные мембраны клеточных стенок и с кровью разносится по всему организму. Больше всего йод-131 поглощается щитовидной железой,

которая не отличает стабильный йод от радиоактивного. В большом количестве йод-131 содержится в свежем молоке. Для защиты от йода-131 необходимо в обязательном порядке проводить йодную профилактику, включающую правильное питание и применение йодсодержащих препаратов.

Стронций-90 – это техногенный радионуклид, находящийся во 2 группе в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Также в этой группе находится и кальций, элемент, входящий в состав костей. Элементы в рамках одной группы объединены схожими свойствами. Поэтому вместо кальция наш организм иногда может поглощать сходный с ним радиоактивный стронций. Длительное воздействие стронция-90 способно поражать костную ткань и красный костный мозг, что приводит к развитию лучевой болезни, онкологии костей и лейкемии. Стронций подвижен в почве, легко проникает в растения, а затем по пищевым цепочкам – в организм [1]. Больше всего стронций-90 накапливают: листовые овощи и зелень (капуста, салат, шпинат, укроп); корнеплоды (морковь, свекла, картофель, редька); дикорастущие ягоды; зерновые и хлебопродукты; молочные продукты; кости и хрящи животных и рыб; грибы, особенно маслята, польский гриб, свинухи [2].

Цезий-137 попадает во внешнюю среду в результате ядерных испытаний и аварий на предприятиях атомной энергетики, также он содержится в радиоактивных отходах, сбросах заводов, перерабатывающих отходы атомных электростанций. Цезий-137 опасен тем, что по своим химическим свойствам похож на калий и распределяется в организме человека довольно равномерно, являясь источником генетического повреждения. Установлено, что цезий-137 больше всего накапливается в мышцах, почках, сердце, селезенке, легких, печени. Таким образом, повреждаются жизненно важные органы. Несмотря на то, что кожа человека служит хорошей защитой от цезия-137, он проникает внутрь организма через продукты питания. Цезий-137 переходит из почв в растения в значительно меньшей степени, чем стронций-90 [1]. Наиболее интенсивно он накапливается в зерне злаковых, бобовых и масличных культур, клубнях картофеля, корнеплодах свеклы и плодах томата, грибах (особенно сыроежках, маслятах, подберезовиках и белых грибах), ягодах (бруснике, чернике, голубика, клюкве), дичи (мясо диких кабанов, косуль); березовом соке [2]. Наряду с этим мясо и молоко являются основными источниками цезия-137 в смешанном рационе взрослого человека.

Однако мало знать способы обнаружения и воздействие радиоактивных веществ на организм. Важно также понимать, как избежать их попадания в организм посредством пищи. Наиболее часто в списке продуктов, подверженных заражению, значится молоко и свежее мясо. Для снижения этого фактора можно замачивать мясо в подсоленной воде, а затем варить. Для молока же подходит его переработка. Например, после процедуры сепарирования около 90% радионуклидов остается в

сыворотке. Уменьшить радиоактивное загрязнение овощей, грибов и фруктов помогает снятие кожуры, промывание и замачивание в воде. Это связано со скоплением радиоактивного вещества на внешней поверхности продукта [2].

Заключение. С целью обеспечения радиационной безопасности продукции и защиты населения от внутреннего облучения при длительном поступлении радионуклидов с продуктами питания необходимо регулярно проводить измерение содержания стронция-137 и цезия-90. Кроме того, из-за сходности свойств радиоактивных элементов и стабильных, необходимых для организма наиболее простым способом защиты от их поглощения являются профилактические меры в виде курсов принятия витаминно-минеральных комплексов. Таким образом, комплексное применение методов позволяет обеспечить безопасность населения и внешней среды.

Литература.

1. Аверин, В. С. Роль защитных мероприятий для снижения доз облучения населения и получения нормативно чистой сельскохозяйственной продукции / В. С. Аверин // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – №4 (96). – С. 18-22.
2. Радиоактивность и пища человека / под ред. Р. Расселла; пер. с англ. Р. М. Алексахина и Ф. А. Тихомирова; под ред. В. М. Ключковского. – М.: Атомиздат, 1971. – 373 с.

УДК 612.6.05+575.1+573.83

РАДИАЦИЯ КАК ФАКТОР ЭВОЛЮЦИИ

Колокольникова А.Г.

Научный руководитель – Ковалёнок Н.П.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье описан радиационный мутагенез, рассмотрены этапы действия ионизирующего излучения, радиационные повреждения генома. В работе рассматривается молекулярная цепочка событий от акта ионизации до формирования стабильных генетических изменений, а также роль процесса в эволюции живых систем. **Ключевые слова:** радиация, мутагенез, репарация, генетические эффекты.*

RADIATION AS A FACTOR OF EVOLUTION

Kolokolnikova A.G.

Scientific supervisor – Kavalionak N.P.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus