

УДК 61

РИСКОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.

**Симонова Виктория Геннадьевна
Щербаева Полина Александровна
Осипова Екатерина Викторовна
Магомедова Разият Рабазановна**

1. ФГБОУ ВО "ОГУ им. И.С. Тургенева", e-mail: segeja36@mail.ru

2. БПОУ ОО "Орловский базовый медицинский колледж", e-mail: schcerbaevapolina@gmail.com

Аннотация

Данная аннотация посвящена теме «Рискориентированный подход к радиационной безопасности пищевых продуктов питания.»

Проанализированы различные аспекты дозы радиации, продолжительности облучения, типа излучения и характеристик организма. Изучены патологические механизмы воздействия радиации на органы и системы человека.

Применяются комплексные методы оценки, включающие клинические, эпидемиологические и лабораторные данные. Разработаны модели и прогностические инструменты для определения риска развития радиационно-индуцированных заболеваний у различных категорий населения.

Цель исследования - выявить основные факторы, влияющие на реакцию организма на радиацию, и разработать эффективные стратегии защиты организма от неблагоприятных последствий радиационного воздействия.

Результаты этого исследования могут помочь в разработке стратегий по предотвращению и снижению влияния радиации на здоровье населения, а также в улучшении диагностики и лечения заболеваний, вызванных радиацией.

RISK-ORIENTED APPROACH TO RADIATION SAFETY OF FOOD PRODUCTS.

**Simonova Victoria Gennadievna
Schcerbaeva Polina Alexandrovna**

Osipova Ekaterina Viktorovna
Magomedova Raziya Rabazanovna

1. FGBOU VO "OSU named after I.S. Turgenev", e-mail: segeja36@mail.ru

2. BPOU NGO "Oryol Basic Medical College", e-mail: schcerbaevapolina@gmail.com

Abstract

This annotation is devoted to the topic "Risk-oriented approach to radiation safety of food products."

Various aspects of the radiation dose, duration of irradiation, type of radiation and characteristics of the body are analyzed. Pathological mechanisms of the impact of radiation on human organs and systems have been studied.

Comprehensive assessment methods are used, including clinical, epidemiological and laboratory data. Models and predictive tools have been developed to determine the risk of radiation-induced diseases in various categories of the population.

The purpose of the study is to identify the main factors affecting the body's response to radiation and to develop effective strategies to protect the body from the adverse effects of radiation exposure.

The results of this study can help in the development of strategies to prevent and reduce the impact of radiation on public health, as well as in improving the diagnosis and treatment of diseases caused by radiation.

Ключевые слова:

Радиация, радиационные болезни, воздействия, оценка, продукты питания

Keywords:

Radiation, radiation diseases, impacts, assessment, food

Введение:

Здоровье человека формируется под воздействием многочисленных факторов окружающей среды. Крайне важным является осознание того, что радиация – одно из многих естественных факторов окружающей среды, и вопросы обеспечения радиационной безопасности населения при использовании продовольственного сырья и пищевых продуктов в современных условиях жизни являются актуальными.

Из долгоживущих радиоактивных выпадений, являющихся продуктами хозяйственной деятельности человека, огромное значение имеют цезий-137 и стронций - 90, которые попадая в почву, включаются в сложные процессы миграции по пищевым цепочкам и концентрируются в отдельных звеньях этих цепочек. Эти радионуклиды могут поступать и накапливаться в растениях несколькими путями: через воздух - при непосредственном загрязнении радиоактивными частицами наземных частей растений, а так же при попадании в почву через корни растений. На

их поступление в растения оказывают влияние тип почвы, ее агрохимический и минералогический состав, а также биологические особенности растений.

Пища, подвергшаяся воздействию ионизирующего излучения, не является результатом ядерной аварии. Напротив, такая еда - продукт высокотехнологичных технологий, которые позволяют сохранить свежесть продукта и расширить границы фантазии повара. На данный момент облученные продукты питания не слишком распространены в мире - несколько сотен тысяч тонн в год - и даже не производятся в Российской Федерации. Однако рынок растет на 4 % в год. Что это за пища, зачем ее облучают и как контролируется процесс?

Облучение пищевых продуктов разрешено более чем в 60 странах, и ежегодно во всем мире перерабатывается около 500 000 метрических тонн пищевых продуктов. Правила облучения пищевых продуктов, а также разрешенные к облучению пищевые продукты сильно различаются в зависимости от страны. В Австрии, Германии и многих других странах Европейского Союза облучением можно обрабатывать только сушеные травы, специи и приправы и только в определенной дозе, в то время как в Бразилии все продукты разрешены в любой дозе.

Облучение пищевых продуктов:

Облучение пищевых продуктов (иногда радиация или радуризация) - это процесс воздействия на пищевые продукты и пищевую упаковку ионизирующего излучения, такого как гамма-лучи, рентгеновские лучи или электронные пучки пищевыми продуктами облучение повышает безопасность пищевых продуктов и расширяет товарный срок годности (хранения), эффективно уничтожает организмы ответственность за порчу и пищевого происхождения болезни, угнетает прорастание и созревание, и является средством борьбы с насекомыми и инвазивных вредителей.

Чем опасна радиация?

Ответ на этот вопрос знает, наверное, каждый. Но, как всегда, дьявол кроется в деталях. Мы знаем, чем опасно одномоментное или растянутое во времени, но существенное облучение. А насколько вредят здоровью малые дозы?

Существует мнение, будто они не представляют опасности. Ежедневно мы подвергаемся воздействию радиации из искусственных и природных источников. За последние десятилетия уровень радиации в целом вырос, потому что человечество развивает ядерное оружие, атомную энергетику, использует ионизирующие излучения в сельском хозяйстве.

Допустимые уровни определяются на основании многолетних исследований их воздействия на здоровье человека. Воздействие ионизирующего излучения на организм человека измеряют в Зивертах (Зв, 1 Зв = 1000 мЗв = 1000000 мкЗв). Также часто можно встретить такую единицу измерения как рентген.

Можно упомянуть следующие риски:

- Как и при любом методе стерилизации, при этом может сохраниться очень небольшая доля микробов, что в любом случае приведет к порче части облученных продуктов. Риск возникает из-за ложного чувства безопасности.
- Как упоминалось выше, обработка сохраняет свежесть продукта только в тот момент, когда он поступает на фабрику. Если он уже потерял некоторые из своих качеств, они не будут восстановлены и могут быть даже скрыты упаковкой.
- Хотя целью облучения является разрушение ДНК / РНК микробов-загрязнителей, в процессе также разрушается небольшая доля питательных веществ. В частности, витаминов, цельных белков и ароматических молекул.
- При облучении образуются высокореактивные радикалы, которые могут вызвать проблемы, если употреблять пищу сразу после облучения.

По-настоящему опасны высокие дозы, из-за которых возникают различные заболевания (лейкозы, лучевая болезнь, и так далее).

Наиболее безопасный фон облучения — до 0.2 микрозиверт в час (соответствует значениям до 20 микрорентген в час)

Верхний предел допустимой мощности дозы
— примерно 0.5 мкЗв/час (50 мкР/ч).

В 2015г. на показатели радиационной безопасности было исследовано 858 проб пищевых продуктов, в т.ч. исследовано 708 проб пищевой продукции местного производства, 127 проб из других областей РФ и 23 пробы импорта.

По структуре исследуемых проб основную долю занимают плодоовощная, молочная, мукомольно-крупяная и хлебобулочная продукция. Проведено 1893 исследования на определение содержания цезия-137 и стронция-90, в т. ч. для обеспечения функций по контролю и надзору и СГМ проведено 1370 исследований.

В рамках СГМ проводился радиационный мониторинг населенных пунктов, расположенных в зоне «чернобыльского» радиоактивного загрязнения. Было обследовано 225 населенных пунктов с отбором 251 пробы картофеля, 177 проб молока и 20 проб дикорастущей продукции. Проведено 1119 исследований гамма-бета-спектрометрическим и радиохимическим методами на определение содержания цезия-137 и стронция-90.

В 2015г. специалисты службы участвовали в комплексном обследовании населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, совместно с ГУ МЧС России по Тульской области и представителями местной администрации. На показатели радиационной безопасности отобрана продукция местного производства из 267 личных подсобных хозяйств, двух фермерских и двух коллективных хозяйств.

По результатам радиохимических исследований отмечается динамика снижения содержания цезия-137 и стронция-90 в основных дозообразующих продуктах питания, наиболее часто употребляемых в рационе питания населения района.

По результатам исследований на определение удельной активности цезия-137 и стронция-90 все пробы пищевых продуктов в 2015г. соответствовали требованиям нормативных документов.

Исключение составила одна проба дикорастущей черники из Брянской области, доставленной на исследование частным лицом. Допустимый уровень по удельной активности цезия-137 был превышен в этой пробе черники в 2 раза. Всего дикорастущей продукции в этом году было исследовано 35 проб (14 проб грибов и 21 проба ягод, в т.ч. 22 пробы грибов и ягод местного происхождения).

	Средняя активность цезия-137, Бк/кг(л)	ДУ, Бк/кг(л)	Средняя активность стронция-90, Бк/кг(л)	ДУ, Бк/кг(л)
картофель	0,46	80	0,12	40
молоко	0,32	100	0,12	25
грибы свежие	0,31	500	0,12	-
дикорастущие ягоды	0,23	160	0,11	-

ПОЧЕМУ ВНУТРЕННЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ ГОРАЗДО ОПАСНЕЕ ВНЕШНЕГО?

Радиация проникает в наш организм двумя способами – от внешних источников и изнутри. Первый вид облучения менее опасен, так как частично нас защищают от него одежда, стены зданий, различные предметы.

Перед источниками радиоактивного загрязнения, проникшими в организм, мы совершенно беззащитны. Попадая внутрь с продуктами питания и водой, они беспрепятственно воздействуют на желудок, кишечный тракт, почки и другие жизненно важные органы.

При одинаковом количестве радиоактивных веществ облучение изнутри опаснее потому, что: Продолжительность воздействия значительно увеличивается, так как радионуклиды «бомбардируют» здоровые клетки постоянно.

Концентрация радиоактивных веществ в отдельных органах достигает очень высоких значений из-за неравномерного распределения источников радиации в тканях.

Воздействие наиболее опасного альфа-излучения ничем не ограничено, в то время как при внешнем облучении эти радиоактивные частицы частично задерживаются роговым слоем кожи. Доза радиации становится максимальной из-за предельно малого расстояния от радиоактивных веществ до органов и тканей.

Отсутствуют возможности использовать способы защиты (удаление от источника, экранирование).

При внутреннем облучении радиацией через питание опасными становятся все виды ионизирующего излучения. Их разрушительное действие сохраняется до тех пор, пока радиоактивные вещества не распадутся или не покинут организм в результате физиологического обмена веществ.

Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде, установленные в связи с аварией на Чернобыльской АЭС (ВДУ-91)

Примечания:

1. Отдельные субъекты РФ (республики и т. д.) имеют право устанавливать контрольные уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде как для всей республики, так и для отдельных территорий. При этом они не должны превышать численных значений ВДУ-91.

Контрольные уровни устанавливаются исходя из реальной радиационной обстановки и экономических возможностей республики в целом или отдельных территорий.

2. Производство детского питания из продуктов, получаемых на загрязненных территориях, не рекомендуется.

3. Соблюдение ВДУ по цезию-137, как правило, обеспечивает соблюдение ВДУ по стронцию-90.

Риск-ориентированный подход в последнее время все больше внедряется в различные области пищевой промышленности. Принципы ХАССП, взятые за основу системы обеспечения безопасности продуктов питания, описанной в требованиях Технического регламента Таможенного союза ТРТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» базируются на анализе рисков при идентификации опасных факторов и критических контрольных точек. Новая версия международного стандарта ISO 9001:2015 основывается на оценке рисков и выявлении факторов, вызывающих отклонения показателей результативности и эффективности процессов системы менеджмента качества предприятия. Стандарт рекомендует провести действия по обработке рисков, которые позволят предотвратить или уменьшить негативные последствия, гарантировать результативность и обеспечить улучшение системы менеджмента. Риск-ориентированный подход в оценке процессов производства пищевой продукции принят и органами Роспотребнадзора. Методика оценки риска выпуска опасной пищевой продукции основывается на ранжировании предприятий в соответствии с критериями, позволяющими отнести организацию к определенной категории по группе риска для осуществления соответствующих контрольно-надзорных действий. Результаты исследований, приведенные в статье, позволили классифицировать регулярные и случайные риски, исходя из характеристик опасностей по группам: происхождение рисков; причины возникновения; характер угрозы жизни и здоровью; длительность действия рискового события; пороговые уровни исходов рискового события; последствия возникновения рискового события. Изучены процессы оценки и менеджмента рисков, показано, что эта оценка основана на определении ранговых показателей критериев «тяжесть последствий» и «вероятность появления рискового события». Полученные результаты дают возможность отнести риск к группе «допустимый» или «недопустимый». Важным критерием является показатель приоритетности

Продукт	Удельная активность, Ки/кг, Ки/л
Цезий-137	
Вода питьевая	$5,0 \cdot 10^{-10}$
Молоко, кисломолочные продукты, сметана, творог, сыр, масло сливочное	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Молоко сгущенное и концентрированное	$3,0 \cdot 10^{-8}$
Молоко сухое	$5,0 \cdot 10^{-8}$
Мясо (говядина, свинина, баранина), птица, рыба, яйца (меланж), мясные и рыбные продукты	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Жиры растительные и животные, маргарин	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Хлеб и хлебопродукты, крупы, мука, сахар	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Картофель, корнеплоды, овощи, столовая зелень, садовые фрукты и ягоды (отмытые от почвенных частиц), консервированные продукты из овощей, садовых фруктов и ягод, мед	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Сухофрукты	$8,0 \cdot 10^{-8}$
Свежие дикорастущие ягоды и грибы (отмытые от почвенных частиц)	$4,0 \cdot 10^{-8}$
Сушеные дикорастущие ягоды и грибы, чай	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Специализированные продукты детского питания (всех видов, готовые к употреблению)	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Лекарственные растения	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Стронций-90	
Вода питьевая	$1,0 \cdot 10^{-10}$
Молоко и молочные продукты	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Молоко сгущенное	$3,0 \cdot 10^{-9}$
Молоко сухое	$5,0 \cdot 10^{-9}$
Хлеб и хлебопродукты, крупы, мука, сахар	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Картофель	$1,0 \cdot 10^{-9}$
Специализированные продукты детского питания (всех видов, готовые к употреблению)	$1,0 \cdot 10^{-10}$

риска, который учитывает ранговую оценку возможности идентифицировать и устранить рисковую ситуацию до появления негативных последствий. Процесс риск-менеджмента, описанный в статье, предполагает процедуры: устранение риска или снижение его до допустимого уровня; выявление и устранение несоответствий, реализацию корректирующих действий и валидацию мероприятий и процедур по риск-менеджменту. Применение методологии оценки и управления рисками, описанной в статье, позволит специалистам пищевой промышленности обеспечить безопасность и качество продуктов питания.

Для справки:

Под воздействием естественного радиационного фона каждый человек получает дозу в среднем 2,4 мЗв/год. Мы никак не ощущаем влияние этой дозы, т.к. это постоянный фактор нашей жизни.

Значительную долю в облучение человека вносят медицинские процедуры. При медицинских диагностических процедурах — рентгеновских снимках и т.п. — человек получает примерно 1,4 мЗв/год, а при полетах на самолете — до 4 мЗв/год.

Как обезопасить себя?

Для оценки уровня радиации можно использовать радиометры. В отличие от дозиметров, они измеряют не мощность дозы, а фон, то есть, дают более точное представление о том, опасны ли проверяемые продукты.

Можно посоветовать быть бдительнее при покупке и спрашивать у продавцов, откуда привезены продукты, вызывающие вопросы, а также требовать документы, подтверждающие, что они прошли проверку на уровень радиации. Продавать грибы на рынках можно только в сушеном или свежем виде.

При кулинарной обработке можно снизить содержание радионуклида
Несколько простых советов, как можно частично обезопасить себя.

- Грибы, овощи, другие продукты необходимо тщательно мыть — тогда радионуклиды не попадут в пищу с частицами почвы.

- Перед финальным приготовлением овощи, мясо, рыбу можно варить 5-10 минут — это обеспечит то, что 30-60 % цезия перейдет в отвар. Так поступать стоит только с продукцией подозрительного происхождения, потому что полезные вещества в таком случае тоже уйдут в воду. Воду, естественно, потом нужно слить и обрабатывать продукты дальше.

- Картофель лучше варить, а не жарить.
- В моркови и свекле цезий накапливается в верхней части плода: срезав ее на 10-15 мм, можно снизить содержание радионуклидов в овоще в 15-20 раз.

- Количество цезия в молоке снижается после переработки (в сливки, творог, сметану, сливочное масло, топленое молоко).

Но, конечно, лучше подозрительные продукты не покупать. Как бы ни мала была опасность, лучше избегать ее, особенно если есть такая возможность. К тому же, бдительность покупателей будет сдерживать недобросовестных продавцов.

Комплексность подхода при обеспечении безопасности пищевой продукции заключается во взаимодействии законодательных, системных, технологических и контрольно-надзорных мер, позволяющих дать наиболее полные гарантии безопасности продукции.

За последнее время в международной и отечественной практике все большее значение приобретает методология идентификации, оценки и управления рисками, связанными с потерей безопасности продукции и процессов. На современном этапе произошел сдвиг от методов устранения последствий опасностей к предупреждению возникновения рисков ситуации, минимизации риска и тем самым к уменьшению возможного ущерба [1].

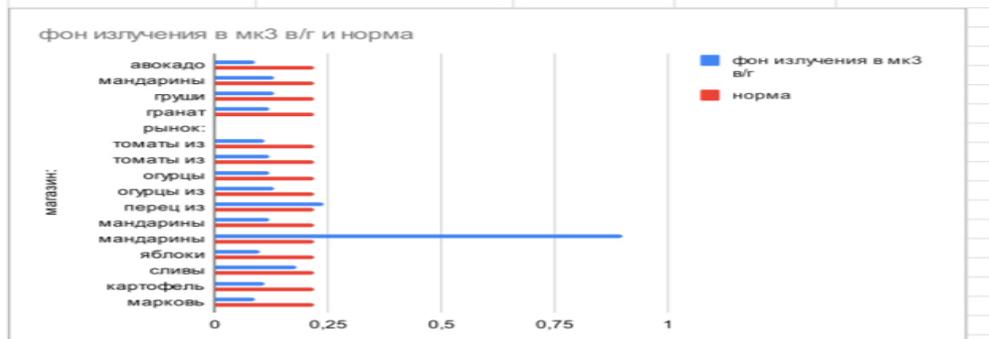
Международной организацией по стандартизации ISO выпущен стандарт ISO 31000 «Менеджмент риска. Принципы и руководящие указания», в котором менеджмент риска определяется как культура организации, процессы и структуры, направленные на реализацию потенциальных возможностей при управлении неблагоприятными эффектами. В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» аутентичный ISO 31000. В 2018 г. введен в действие ГОСТ Р 51901.7-2017 «Менеджмент риска. Руководство по внедрению ИСО 31000», в котором даны руководящие указания по внедрению в организации эффективного менеджмента риска на основе применения требований ИСО 31000.

Принципы риск-ориентированного подхода рассматривают анализ рисков как процесс, состоящий из трех взаимосвязанных компонентов:

- оценка риска;
- управление риском;
- обеспечение информацией о рисках.

Различают регулярные и нерегулярные риски. Регулярный риск внутренне соответствует исследуемому объекту и основан на объективных закономерностях. При этом рисковые события

магазин :	фон излучения в мкЗ в/г	норма
авокадо	0,09	0,22
мандарины	0,13	0,22
груши	0,13	0,22
гранат	0,12	0,22
рынок:		
томаты из Узбекистана	0,11	0,22
томаты из Казани	0,12	0,22
огурцы Сургутские	0,12	0,22
огурцы из Казани	0,13	0,22
перец из Аргентины	0,24	0,22
мандарины из Испании	0,12	0,22
мандарины из Абхазии	0,9	0,22
яблоки Молдавские	0,1	0,22
сливы	0,18	0,22
картофель	0,11	0,22
марковь	0,09	0,22



могут быть случайными, но риск может быть устранен лишь при исключении фундаментальных причин, его вызывающих. Случайные риски вызываются форс-мажорными или редкими случайными событиями, которые обычно трудно предусмотреть

Заключение:

Важно отметить, что преимущества облучения пищевых продуктов могут различаться в зависимости от конкретного пищевого продукта и предполагаемой цели обработки. Внедрение облучения всегда должно соответствовать нормативным рекомендациям и обеспечивать соответствующую маркировку и общение с потребителями для решения любых проблем и предоставления прозрачной информации о преимуществах и безопасности облученных пищевых продуктов

Список литературы:

1. https://en.m.wikipedia.org/wiki/Food_irradiation

2. Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес»

Матисон Валерий Арвидович

Арутюнова Наталья Игоревна

3. Издательский дом "ПАНОРАМА"

4. <https://www.cge48.ru/gigienicheskoe-vozpitanie-i-obuchenie/informaciya-dlya-naseleniya/821.htm>