

И.В. Ковальчук

ИЗМЕРЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ КАК СПОСОБ СОБСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Научный руководитель: ст. преп. А.С. Кляузо

Кафедра медицинской и биологической физики

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

I.V. Kovalchuk

MEASUREMENT OF RADIATION ACTIVITY IN FOOD PRODUCTS AS A WAY OF OWN ENVIRONMENTAL SAFETY

Tutor: senior lecturer A.S. Klyauzo

Department of Medical and Biological Physics

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Исследование показало, что радиационная активность в продуктах питания в большей степени не превышает допустимые рекомендованные уровни радионуклидов в их составе. Исходя из этого подтверждается, что измерение радионуклидов является способом собственной экологической безопасности.

Ключевые слова: радиационная активность, радионуклиды, экологическая безопасность.

Resume. The study showed that radiation activity in food products does not limit the permissible recommended levels of radionuclides in their composition to a large extent. From this statement it follows that the measurement of radionuclides is an intrinsic safety method.

Keywords: radiation activity, radionuclides, environmental safety.

Актуальность. Требования, которые предъявляются к товарам для потребителей в области экологичности с каждым годом становятся все жестче. У населения развивается желание к употреблению экологически чистых качественных продуктов питания.

Ионизирующие излучения негативно влияют как на репродуктивную функцию человека, так и на него в целом. Основа патологического эффекта заключается в мутагенном и канцерогенном действии радиации. Наибольшее отрицательное воздействие представляют внутренние излучения. На основании этого установлен строгий контроль качества за содержанием радиоактивных веществ для продуктов питания, которые часто включают в себя опасные вещества и их смеси.

Цель: провести анализ уровня радиации в продуктах питания среднестатистического жителя города и определить степень облучения в продуктах питания с выявлением причин и последствий уровня гамма-излучения в продуктах, которые были выбраны для исследования.

Задачи:

1. Изучить существующие научные данные по требованиям, которые предъявляются к товарам для потребителей.
2. Провести эксперимент по определению уровней содержания радионуклидов в продуктах питания потребительской корзины среднестатистического человека.
3. Измерить и проанализировать рекомендуемые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания, предназначенных для взрослых людей.

Материалы и методы. Исследования осуществлялись с помощью радиометра КРВП-3Б, позволяющего проводить измерения удельной активности на основе регистрации импульсов гамма-излучения при температуре 23 - 25 °С и влажности воздуха 49-50%.

Результаты и их обсуждение. В числе основных естественных радионуклидов, способных оказывать негативное влияние на здоровье потребителей при длительном воздействии и присутствующих в продуктах питания, являются ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra и ^{232}Th . В связи с этим, крайне важно, выбирать безопасные и экологически чистые материалы для употребления в пищу.

Контроль радиоактивности может проводиться с помощью гамма-спектрометрии, что становится особенно актуальным [1,2].

Тип и предельный уровень содержания радиоактивных нуклидов в продуктах питания, определяется: радиационной обстановкой территории, где организовано производство изделий и откуда поступило растительное или животное сырье для изготовления.

Растительное сырье загрязняется через почву (отдельную роль в загрязнении играют осадки). То, насколько радиоактивные элементы задерживаются в сырье, определяется их видом и физическими свойствами. Например, стронций и цезий часто присутствуют в моркови, свекле, картофеле. В организм животных, которые являются сырьем для многих мясных продовольственных изделий, нуклиды попадают через ЖКТ, кожные покровы, органы дыхания. Чаще всего радиация проникает в животное при употреблении корма и воды из зараженного источника. Существуют и естественные причины радиации – космическое излучение, ионизирующие вещества в недрах и поверхности земли и т.д.

Существуют согласованные на международном уровне стандарты содержания радионуклидов в продуктах питания. Совместная Комиссия «Кодекс Алиментариус» ФАО и ВОЗ опубликовала рекомендуемые уровни (РУ) их содержания в продуктах питания, предназначенных для взрослых и грудных детей. РУ в отношении содержания радионуклидов в продуктах питания можно найти в Общем стандарте на загрязняющие примеси и токсины в пищевых продуктах и кормах (CODEX STAN 193-1995) [3].

В ходе эксперимента было исследовано 68 образцов проб продуктов питания потребительской корзины, которые среднестатистический человек употребляет каждый день. Проведен сравнительный анализ полученных данных, где экспериментальные результаты сравнивались с РУ по допустим уровням удельной активности.

В рамках измерения уровней радионуклидов в продуктах питания были получены результаты, где наиболее значимые отражены в таблице (табл. 1).

Результаты показывают, что большая часть молочных продуктов имеет превышение РУ радионуклидов в готовом продукте. Также отмечается, что данные значения превышены и в других продуктах, таких как щука, карась, арахис, мандарины, килька и свинина.

Табл. 1. Сравнительная таблица показаний замеров продуктов потребительской корзины

Продукт	Фон	А	Am	МДУ
Батончик "Сникерс"	2182	0,39	4,79	5
Орех грецкий	2177	0,38	7,04	10
Арахис	8643	10,97	156,7	15
Щука	2883	1,37	4,38	1
Карась	2782	1,2	6,98	0,5
Мандарины	2178	0,195	1,61	0,1
Кефир "Бифитат"	2164	0,28	0,56	0,02
Чипсы кукурузно-рисовые	2090	0,16	5,6	0,02
Банан	2207	0,35	2,03	1
Груша	2171	0,29	1,5	0,1
Карамель леденцовая	2103	0,18	5,4	0,1
Молоко (3,3%)	2219	0,37	1,004	0,5
Яблоко	2093	0,16	0,94	0,1
Сырок "Кремоколада"	1658	0,2	4,37	0,02
Сливки "Минская марка" 10%	1728	0,31	1,03	0,02
Хлеб ржаной	2438	1,5	3,64	5
Сыр Моцарелла	2463	1,54	35,78	0,02
Шоколад Nestle	2439	1,5	18,27	5
Килька в томатном соусе	1807	0,29	1,33	0,3
Свинина "Жирная"	1989	0,6	1,75	0,5
Творог "Классический" 9%	1670	0,06	0,16	0,5

Выводы. В результате проведенного эксперимента было установлено, что эффективная удельная активность практически всех исследуемых образцов продуктов питания, входящих в состав потребительской корзины в данной работе, не превышают допустимую норму, установленную согласно CODEX STAN 193-1995. Бобовые и морепродукты показали превышение РУ, что может быть связано с местами их происхождения и последующей обработки.

Полученные в данной работе результаты по определению эффективной удельной активности не претендуют на сертификацию исследованных материалов.

Литература

1. Определение удельной массовой активности различных материалов с помощью радиометра: учеб.-метод. пособие / Гольцев М.В., Медведева И.Ф., В. А. Мансуров, – Минск: БГМУ, 2021. – 45 с.
2. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в строительных материалах / Белорусский национальный технический университет, каф. технологии бетона и строительных материалов. – Минск, 2014. – 14-20 с.
3. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Общий стандарт на загрязняющие примеси и токсины в пищевых продуктах и кормах (CODEX STAN 193-1995) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.fao.org/input/download/standards/17/CXS_193r_2015.pdf. – Дата доступа: 24.04.2025.