

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ С РАДИОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

¹Шаронова К.Ю., ¹Клинцева Н.В., ¹Гумеров Т.Ю., ¹Решетник О.А., ²Хисматова

А.Т.

¹ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Российская Федерация, Республика Татарстан (420015, г. Казань, К. Маркса, 68), e-mail: tt-timofei@mail.ru

²ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ», Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева–КАИ.

Аннотация: Проникая внутрь организма человека, радиация наносит непоправимый вред по нескольким направлениям. Во-первых, она негативно сказывается на защитных функциях иммунитета. Во-вторых, отрицательно влияет на клетки организма. В-третьих, радиация меняет структуру эпителия. Отрицательные последствия также связаны с замедлением обмена веществ и изменением структуры красных кровяных телец. Кроме этого, воздействие радиации на организм способно привести к более серьезным заболеваниям – бесплодию, раку, нарушению обмена веществ. Именно по этой причине необходимо позаботиться о своем здоровье и о том, как вывести радиацию из организма.

Основной акцент при рентгенологическом диагностировании уделяется рациону питания, а именно йодосодержащей пище. В питание человека особенную роль выполняют продукты богатые клетчаткой и калием, растительное масло холодного отжима, натуральные соки, отвары сухофруктов или трав, мед, чернослив, свекла, а также кисломолочные продукты. Обязательно должны присутствовать продукты содержащие селен – природный антиоксидант, защищающий клетки и снижающий риск возникновения онкологических процессов, метионин – способствует восстановлению клеток и каротин – восстанавливает структуру клеток.

В качестве дополнительного питания для работающих с ионизирующим излучением и радиоактивными веществами предложен зерновой продукт, включающий ингредиенты растительной природы, обладающий радиопротекторными свойствами и радиозащитным эффектом.

Ключевые слова: защита от радиации, зерновой продукт, радиозащитные свойства пищи

THE FEATURES OF FOOD WITH RADIO PROTECTION PROPERTIES

¹Sharonova K.Yu., ¹Klintsova N.V., ¹Gumerov, T.Yu., ¹Reshetnik O.A., ²Hismatova A.T.

¹Kazan National Research Technological University, Russian Federation, Republic of Tatarstan (420015, Kazan, K. Marx, 68).

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev–KAI»

Abstract: Penetrating into the human body, radiation causes irreparable harm in several ways. Firstly, it negatively affects the protective functions of the immune system. Secondly, it negatively affects the cells of the body. Third, radiation changes the structure of the epithelium. Negative effects are also associated with slower metabolism and changes in the structure of red blood cells. In addition, the effects of radiation on the body can lead to more serious diseases - infertility, cancer, metabolic disorders. It is for this reason that you need to take care of your health and how to remove radiation from the body.

The main emphasis in radiological diagnosis is given to the diet, namely iodine-containing food. In the human diet, fiber-rich and potassium-rich foods, cold-pressed vegetable oil, natural juices, decoctions of dried fruits or herbs, honey, prunes, beets, and dairy products play a special role. Be sure to contain products containing selenium - a natural antioxidant that protects cells and reduces the risk of oncological processes, methionine - promotes cell repair and carotene - restores cell structure. As an additional food for working with ionizing radiation and radioactive substances, a grain product has been proposed, which includes ingredients of plant origin, which has radioprotective properties and a radioprotective effect.

Keywords: radiation protection, grain product, radioprotective properties of food

В современном мире защита граждан от ядерных испытаний, радиационных аварий и других подобных процессов – является наиболее актуальной задачей и должна включать систему гарантированных государством специальных правовых, социальных, экономических, организационно-технических и медицинских мер, обеспечивающих пострадавшим охрану здоровья, защиту имущественных интересов, условия для проживания и трудовой деятельности, а также компенсацию негативные последствия от воздействия радиации.

Радиоактивный фон считается катализатором развития жизни на Земле и присутствует вокруг человека повсеместно, но в больших дозах ионизирующее излучение опасно и потому требует осторожного обращения.

Переходя непосредственно к вопросу защиты от радиации, следует сказать, что главная цель заключается в полном устранении риска или минимизации последствий облучения. При этом следует брать во внимание:

- неравномерность воздействия ионизирующих излучений;
- степень взаимодействия с источниками ионизирующих излучений разных категорий граждан.

Проще говоря, чтобы избежать облучения, достаточно держаться подальше от источников радиации, выбирать правильные продукты и лекарственные препараты, а также соблюдать элементарные правила гигиены. Сложнее дело обстоит в том случае, если источник излучения – это то, с чем или вблизи чего приходится работать. Но в этом случае уже давно разработаны нормы безопасности, позволяющие избежать облучения и его последствий, - важно только научиться их соблюдать.

Особое место в вопросах защиты от облучения занимают чрезвычайные ситуации, связанные с авариями и массовым радиационным облучением. В этом случае все перечисленные выше способы характеризуются более масштабным характером.

Эвакуация населения в безопасные районы представляет собой скорейшую защиту временем и расстоянием, а для экранирования используются специально оборудованные убежища.

Пострадавшими от радиационных и техногенных катастроф, могут быть не только граждане, прямо или косвенно пострадавших от чрезвычайной ситуации радиационного или иного техногенного характера, но а также и детского населения подвергнувшееся внутреннему облучению, проживающих на загрязненной территории.

Более высокая радиочувствительность детского организма, по сравнению со взрослым, приводит к пожизненному риску всех злокачественных новообразований у детей и взрослых. Таким образом, защита населения от радиационного воздействия является

необходимым комплексом мер профилактики и мониторинга. Опасность возникновения различных форм лучевой болезни чрезвычайно велика. Поэтому людям, проживающим в условиях повышенной радиации, следует вводить в свой рацион питания значительное количество овощей и фруктов; содержащиеся в них вещества снижают риск возникновения тяжелейших заболеваний.

В настоящее время сложилась ситуация, когда многие правовые проблемы, связанные с выдачей лечебно-профилактических продуктов, молока, или заменяющих их составов работникам за вредные или особо вредные условия оказались неурегулированными. Это связано с тем, что из-за новых нормативных правовых актов, которые должны были быть изданы взамен устаревших, принята только небольшая часть. Когда люди работают в тяжелых условиях, их здоровье нуждается в повышенной поддержке, так как организм подвергается огромному стрессу. Возрастает риск получения профессионального заболевания, ослабления иммунной системы, а также общего самочувствия. Законодателем и медиками разработан специальный комплекс мер по поддержке специалистов. Одной из таких защитных мер, являются особые льготы по питанию. Ведь именно пища, которую употребляет человек, влияет на его метаболизм и состояние здоровья. Общеизвестно, что молоко обладает полезными качествами, и является питательным и легкоусваиваемым. Это отличное профилактическое средство, защищающее иммунную систему, поддерживающее организм в тонусе, снижающее риск возникновения различных ослабленных состояний. Именно поэтому, специалисты получают его бесплатно (Трудовой кодекс РФ, ст.222, нормы выдачи закреплены в приказе Минздрава 16.02.2009 № 45н).

Допускается, что вместо молока могут быть выданы кисломолочные продукты, витамины, белоксодержащие продукты (мясо, яйца). Но такая замена осуществляется только по соглашению с сотрудником. Существуют следующие нормы выдачи для заменяющих продуктов: продукты, содержащие кисломолочные бактерии, их жирность не может превышать 2,5%, – 0,5 л; нежирные сорта рыбы и говядины в сыром виде – в сыром виде – от 70 до 90 гр; творог в чистом виде, либо продукты на основе творога 150 гр; сыры – 55 гр; молоко сгущенное без сахара – 190 гр; молоко сухое – 55 гр; куриные яйца– 2 штуки; витаминные напитки и препараты, кисели, бифидосодержащие продукты.

Специальное лечебно-профилактическое питание – это комплексная мера, направленная на повышение комфортности и защиты интересов сотрудников, подвергающихся повышенным рискам и нагрузкам. Это горячие завтраки перед началом рабочего дня и, в предусмотренных законом случаях, обеды в середине рабочего дня. Для обеспечения этой нормы закона, работодатель обязан иметь столовую, в которой будет приготавливаться пища, а также люди будут иметь возможность принять пищу до начала и в

середине рабочего дня. Во время отпуска, выходных, праздничных дней, а также тогда, когда работник берет бюллетень по общим причинам, не связанным с профессиональной деятельностью, лечебно-профилактическое питание не предоставляется, это обусловлено тем, что сотрудник не выполняет свои профессиональные обязанности, а следовательно не нуждается в этой льготе. Если работник получает лечебно-профилактическое питание, равноценные продукты и молоко ему не выдаются.

Если сотрудник выполняет работу на производстве, связанным с вредными неорганическими соединениями свинца и ионизирующим излучением, ему выдаются продукты, содержащие пектин. Это могут быть кисели, соки, различные желе, джемы и мармелад. Количество вещества маркируется производителем на упаковке. Суточная норма пектина составляет два грамма. Также, вместо продуктов прошедших термическую обработку или переработку, работодатель может предоставить сотруднику, на свое усмотрение, свежие фрукты или соки в количестве 200-250 грамм ежедневно.

С 1 января 2014 года в силу вступил новый закон N 426-ФЗ, регламентирующий оценку состояния рабочей атмосферы сотрудников. Специальная оценка по условиям труда - комплекс мер по идентификации отрицательного влияния факторов трудового процесса на здоровье работников. Если по итогам СОУТ, уровни негативного влияния производственных факторов оказываются выше допустимых нормативных значений, трудовые условия характеризуются как вредные. В этом случае трудовой кодекс предусматривает ряд социальных гарантий для служащих, вынужденных трудиться на небезопасных рабочих местах.

Создание пищевого продукта с ингредиентами функционального назначения, предназначенного в качестве дополнительных мер профилактики при воздействии радиации, является актуальной задачей в современных условиях.

Питание лиц, контактирующих с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения, должно отвечать особым требованиям и обеспечивать поступление жизненно важных компонентов пищи.

Основное требование к питанию лиц, работающих с радиацией, это ограничение поступления продуктов питания, произведенных и завезенных из регионов с высоким радиационным загрязнением. В качестве лечебных мероприятий и профилактики в рационы питания добавляют природные адаптогены и ингредиенты с радиозащитными свойствами.

Компоненты пищи (биостимуляторы, витамины Р, С, микроэлементы и полиненасыщенные жирные кислоты) способствующие повышению адаптации организма к разнообразным факторам ионизирующего излучения называются адаптогенами. К главным компонентам с радиозащитными свойствами относятся пектины, которые связывают тяжелые

металлы в пищеварительном тракте, образуют нерастворимые пектинаты и ускоряют выведение радиоактивных веществ из организма.

Пектин содержится в цитрусовых фруктах, яблоках, сливе, абрикосах, айве, вишне, баклажанах, свекле, редисе, тыкве, сладком перце иморкови.

При постоянном воздействии радиации необходимо включать в рацион питания морские водоросли, содержащие гетерополисахариды, альгиновую кислоту и биофлавоноиды. Такие компоненты пищи как: белокочанная и цветная капуста, томаты, горошек зеленый, яблоки, картофель, апельсины, петрушка (ивиноград) характеризуются эффективным связыванием радионуклидов, затруднением их всасывания и ускорением выведения их из организма.

В качестве лечебных мероприятий и профилактики радиационных поражений с целью стимулирующего действия на иммунную систему организма желательно добавлять аскорбиновую кислоту, тиамин, ретинол и каротин.

Для профилактики радиоактивного облучения предусмотрены лечебно-профилактические рационы питания, которые содержат вещества липотропной природы (витамины, цистин, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфатиды, метионин), улучшающие антитоксическую функцию печени и елипидный обмен. К подобным пищевым продуктам относятся рыба, растительные масла, молочные и яйцопродукты.

Целью настоящей работы является создание особого пищевого продукта, который может обладать радиозащитными свойствами и ускорять выведение из организма человека радиоактивных веществ. С учетом особенностей питания лиц, работающих с источника ионизирующего излучения предложена технология приготовления и рецептура зернового продукта со следующим ингредиентным составом, мас. %:

пшеничная клетчатка	3-4
семена кунжута	1,5-2
гречневая мука	4-5
курага	6-7
сушеные плоды черноплодной рябины	3,5-4
финики сушеные	5-6
свекла свежая измельченная	6-7
сушеная морская капуста	6-7
зеленое яблоко	8,5-10
сливочное масло	4-5
мед пчелиный	4,5-5
изюм светлый	2,5-3

тыквенные семечки	2-3
черная смородина (ягоды)	15-17
отруби овсяные	14-15

Процесс приготовления предлагаемого зернового продукта следующий:

- 1) соединение клетчатки пшеничной, гречневой муки и овсяных отрубей;
- 2) добавление к злаковой составляющей тыквенных и кунжутных семян;
- 3) измельчение кураги и фиников с последующим добавлением вместе с изюмом к зерновой основе;
- 4) тщательное перемешивание всех ингредиентов для равномерного распределения в смеси;
- 5) измельчение свежей свеклы на мелкой терке и объединение с плодами черноплодной рябины и сушеной морской капустой;
- 6) приготовление фруктового пюре из измельченных в блендере яблок и ягод черной смородины;
- 7) получение медово-масляной смеси путем соединения сливочного масла и мёда;
- 8) соединение сухих компонентов с овощной массой, фруктовым пюре и медово-масляной смесью;
- 9) тщательное вымешивание до получения однородной консистенции;
- 10) распределение в форме для выпекания с выдерживанием 15-20 минут при комнатной температуре;
- 11) выпекание в жарочном шкафу при температуре 180 градусов в течение 15-16 минут;
- 12) полученный злаковый корж в теплом виде нарезается на батончики массой 30 гр и остужается;
- 13) охлажденный злаковый продукт готов к употреблению.

Известен зерновой батончик, (патент RU №2579240 от 10.04.2016), наиболее близкий по своему составу к предлагаемой разработке. В составе прототипа содержатся (мас.%) отруби овсяные (10-20); сухое молоко (5-10); стружку корня лопуха (15-25); финики (5-10); изюм (5-10); какао-порошок (5-10) и пчелиный мед (30-40). Подобный состав позволит повысить диетические свойства изобретенного зернового батончика, но авторами не оговариваются радиопротекторные свойства и способность такого состава связывать и выводить радионуклиды из организма человека. Также авторами изобретения не даются рекомендации для питания лиц, работающих с радиоактивными веществами и ионизирующим излучением.

Авторами данной работы предложен пищевой злаковый продукт с радиопротекторными свойствами, которые подтверждаются повышенным содержанием белков высокой биологической ценности. Наиболее эффективными радиопротекторами в питании являются незаменимые аминокислоты метионин и цистин. Данные аминокислоты защищают организм от радиационного воздействия выводя и нейтрализуют токсины, а также обладают противоопухолевым эффектом. В выведении радионуклидов из организма человека, существенная роль отводится фосфо- и кальцийсодержащим продуктам: отруби пшеничные, свежая свекла, черная смородина, яблоки и мед. Семена кунжута и тыквы богаты кальцием, который подает импульс аминокислотам и воздействует на радиацию разрушительным образом. Особенно необходимо отметить в составе батончика наличие витаминов С, Е и минеральных веществ (Se, I, Zn), которые широко применяются в профилактике радиационного рака.

Особое стимулирующее действие на иммунную систему человека оказывают содержащиеся в яблоках и черной смородине аскорбиновая кислота и биофлавоноиды, которые связывают радионуклиды, затрудняют их всасывание, ускоряют выведения из организма и снижают отрицательное влияние радиации.

Отличием злакового батончика от других аналогов и похожих продуктов является использование в его составе наиболее важных компонентов пищи: незаменимые аминокислоты (аргинин, лизин); легко усваиваемые белки; минеральные вещества (K, Zn, Fe, P, Ca, B, Cu, Mg, Ni, Co); клетчатка; рутин; витамины В и группы РР; яблочная, щавелевая и лимонная кислоты (гречневая мука).

Ягоды черной смородины являются источником антиоксидантов и витаминов, губительно воздействуют на вредоносные тельца и повышают иммунитет человека. Зеленое яблоко богато натуральным пектином, который позволяет эффективно выводить тяжелые металлы и радиацию естественным путем.

Сливочное масло содержат витамины А, К, Е, D и группы В необходимые для восстановления клеток после радиации.

Таким образом, подобный состав является дополнительным источником необходимых компонентов пищи с высоким содержанием зерновой (злаковой) составляющей и обеспечивает недостаток энергетической ценности в питании лиц, при работе с радиоактивными веществами и ионизирующими излучениями. В таблице 1 приведены данные по составу разработанного пищевого продукта. По данной разработке работе получен патент РФ №2649875 [11].

Таблица 1 – Значение энергетической ценности злакового батончика по ингредиентному составу

Состав	Вес, г	Энергетическая ценность, ккал	Содержание, г		
			белки	жиры	углеводы
клетчатка пшеничная, крупная	40	74,51	6,4	9,4	1,52
семена кунжута	20	113	3,88	9,74	2,44
курага	70	190,4	3,64	-	46,13
гречневая мука	50	163	4,75	0,95	36,13
сушеные плоды черноплодной рябины	40	21,6	0,6	-	4,8
финики сушеные	60	168,6	1,5	-	43,26
свекла свежая измельченная	70	3,36	1,19	-	7,56
сушеная морская капуста	70	3,5	0,63	0,14	2,1
яблоко зеленое	100	46	0,4	-	11,3
сливочное масло	50	374	0,3	41,25	0,45
мед пчелиный	50	154	0,4	0	40,15
изюм светлый	30	87,6	0,45	-	21,9
ягоды черной смородины	170	74,8	1,7	0,68	12,41
тыквенные семечки	30	167,7	9,09	14,72	3,21
отруби овсяные	150	453,81	19,8	6,9	72,18
ИТОГО	1000	2096,0	55,1	84,0	306,0

Литература:

1. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16 февраля 2009 г. №46н Приложение №2, зарегистрировано в Минюсте 20 апреля 2009, № 13796.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб.пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Выш.шк., 2011. – 224 с.
3. Meat Productivity of Cattle Depending on the Composition of the Ration /Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.- 2018.-№9(4), p.1247-1251/SmolentsevS.Yu. VolkovA.Kh., PapunidiE.K.,Yusupova G.R.,Nikolaev N.V., LarinaYu.V, Romanova N.K.
4. Оптимизация процесса экстракции ягод клюквы в роторно-пульсационном аппарате / Романова Н.К., Китаевская С.В., Решетник О.А. // Журнал «Вестник КГТУ». – 2018. – Т.21№10, С. 166-171.
5. Особенности риск-менеджмента при разработке и внедрении системы менеджмента качества в организациях эколого-биологической направленности (статья) /Царева Г.Р., Елагина В.Б., Романова Н.К. // Журнал «Вестник КГТУ». – 2018. – Т.21№1, С. 141-146.4.
6. Мингалеева, З.Ш. Определение оптимальной концентрации добавок антиоксидантного действия при производстве мучной кондитерской продукции во фритюре /

З.Ш. Мингалеева, Л.И. Агзамова, О.В. Старовойтова и др. // Естественные и технические науки. –№ 5 (83). – 2015. - С. 171-177.

7. Агзамова, Л.И. Изучение влияния глюкозно-фруктозного сиропа на потребительские свойства готового изделия / Л. И. Агзамова, З.Ш. Мингалеева // Вестник Казанского технологического университета. – Т. 17.- № 21. – 2015. - С. 229-231.

8. Муравьева, Е.В. Прикладная техносферная рискология в риск-анализе селитебных зон / Е.В.Муравьева, Романовский В.Л., Кузьмин А.В., Сибгатулина Д.Ш // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т. 18. – № 4 (5). – 2016. – С. 915-923.

9. Dengerous transportations (cargo) – the ecological safety of dangerous goods transportation road transport / Proceedings of the Six International Environmental Congress (Eighth International Scientific – Technical Conference) «Ecology and Life Protection of Industrial-Transport Complex» ELPIT 2017 20-24 September, 2017 Samara-Togliatti, Russia: Edition in Publishing House of Samara Scientific Centre. – 2017. – p.401 / Alexander V. Kuzmin, Elena V. Muraveva, Vladimir L. Romanovsky.

10. Capacity of youths in the republic of tatarstan to develop technical creativity / The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS (III International Forum on Teacher Education). – 2017. – Vol. 6, , p.1074-1079 / Evgeniya Knyazkina, Svetlana Dobrotvorskaya, Elena V. Muraveva.