

Д. И. Лосицкий

ПИЩА КАК ИСТОЧНИК ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Научный руководитель: канд. фарм. наук, доц. С. Н. Борисевич

Кафедра биоорганической химии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме: *Пища современного человека наряду со структурными, энергетическими и другими важными компонентами содержит вредные вещества биологического и химического (радионуклиды, пестициды, металлы, нитриты, диоксины и др.) происхождения. Мы ознакомились с системой обеспечения качества пищевых продуктов, действующей в нашей стране.*

Ключевые слова: *Пищевые продукты, токсины.*

Resume: *The food of the current man along with structure, energetic and other important components contains harmful substances biological and chemical origin. We have got acquainted with system of quality assurance of food products which operates in our country.*

Keywords: *Food products, toxins.*

Актуальность. Пища современного человека наряду с источниками энергии, витаминами и минеральными веществами может содержать вредные вещества, представляющие потенциальную опасность для здоровья человека.

Цель: изучить классификацию и проанализировать вещества пищи, оказывающие неблагоприятное воздействие на организм человека; изучить методы анализа, применяемые в нашей стране для контроля качества продуктов питания.

Задачи:

1. Изучить классификацию и проанализировать вещества пищи, способные оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека.

2. Посетить санитарно-гигиеническую лабораторию (СГЛ) Минского городского центра гигиены и эпидемиологии и оценить методы анализа, применяемые в нашей стране для контроля качества продуктов питания.

Материал и методы. Нами изучена классификация и проанализированы вещества пищи, способные оказывать неблагоприятное воздействие. Все вредные вещества пищи могут быть разделены на две группы. Первая группа — это собственно природные компоненты пищевых продуктов, способные при обычном и, особенно, избыточном потреблении вызывать неблагоприятное воздействие на организм человека. Вторая группа — это вещества, не свойственные продуктам питания, которые попадают в пищу из внешней среды. Эти химические вещества либо вносятся в пищу специально для достижения определенного технологического эффекта (пищевые добавки), либо они представляют собой загрязнители пищи химической или биологической природы.

Выделение группы природных вредных веществ имеет в виду и собственно пищевые вещества, которые при определенных условиях могут оказывать вредное побочное действие. Это наблюдается при врожденных нарушениях метаболизма этих веществ или при избыточном их потреблении. Примером неблагоприятного действия обычной пищи являются случаи наследственного нарушения синтеза какого-либо из ферментов, приводящего к выпадению одной из стадий превращений пищевых веществ в организме. К их числу принадлежат, например, непереносимость лактозы, глютенная энтеропатия, связанная с генетическим блоком синтеза одного из

протеолитических ферментов, переваривающих белок злаковых культур глютен, фенилкетонурия, связанная с наследственным дефектом внутриклеточных ферментов обмена фенилаланина.

Следствием резкого нарушения соотношения пищевых веществ в рационе могут быть заболевания и состояния, связанные с избыточным потреблением чистого сахара (кариес зубов, избыточное потребление энергии и ожирение), насыщенных жирных кислот (атеросклероз, ожирение). Избыточное потребление продуктов с высоким содержанием нуклеиновых кислот может приводить к развитию подагры.

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют загрязнители пищевых продуктов, попадающие в них из окружающей среды.

Загрязнители пищевых продуктов делятся на вещества химического (антропогенного) и вещества природного (биологического) происхождения.

Степень загрязнения пищи веществами химического происхождения напрямую зависит от степени загрязнения окружающей среды. Чужеродные вещества накапливаются в почве, воде, атмосферном воздухе и, передвигаясь по пищевым цепям, попадают в организм человека, вызывая нарушения здоровья.

К наиболее важным с точки зрения распространения и влияния на здоровье относят токсичные металлы, радионуклиды, пестициды и продукты их метаболической деградации, нитраты, нитриты и N-нитрозамины, полициклические ароматические углеводороды, полихлорированные дифенилы, стимуляторы роста сельскохозяйственных животных (гормоны, антибиотики) и др.

Металлы широко распространены в природе, и большинство из них, является незаменимыми пищевыми веществами. Из потенциально опасных для здоровья человека тяжелых металлов 4 — кадмий, ртуть, свинец и олово — могут быть безоговорочно отнесены к токсичным металлам. Тяжелые металлы постоянно обнаруживаются в большинстве пищевых продуктов. Однако для большинства продуктов установлены предельно допустимые их концентрации.

Основным источником загрязнения пищевых продуктов радионуклидами является почва. Наибольшую опасность представляют стронций-90 и цезий-137. Стронций-90 может накапливаться в сахарной кукурузе, фасоли, картофеле и капусте. Употребление в качестве корма загрязненного радионуклидами фуража приводит к накоплению их и в тканях сельскохозяйственных животных: стронция-90 — в костной ткани, цезия-137 — в молоке и мышечной ткани. Все эти процессы наблюдались после аварии на Чернобыльской АЭС в загрязненных радионуклидами районах.

Химическая защита сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков значительно повысила опасность неблагоприятных последствий широкого применения пестицидов и попадания их остаточных количеств в пищу человека. По химической структуре пестициды подразделяют на хлор-, фосфор-, ртутьорганические и др. Описаны многочисленные случаи отравления различными пестицидами, обусловленные загрязнением ими пищевых продуктов — муки, сахара, орехов и др. С точки зрения безопасности наиболее перспективными пестицидами являются малотоксичные, малоустойчивые в окружающей среде и при деградации не дающие токсичных соединений, не обладающие кумулятивными свойствами и быстро метаболизирующие в организме, не выделяющиеся с молоком соединения.

Нитраты (соли азотной кислоты), в частности нитраты натрия, калия, аммония и кальция, широко применяются в сельском хозяйстве в качестве высокоэффективных минеральных удобрений. Внесение нитратов в почву сопровождается их накоплением в тканях растений. Высоким содержанием нитратов (до 500 мг/кг) отличаются шпинат, салат, свекла, редька, редис, ревень, петрушка, сельдерей, укроп, бахчевые и другие растения. С пищей в сутки может поступать более 100 мг нитратов. Термическая обработка способствует снижению содержания нитратов в пищевых продуктах. Нитраты малотоксичны, но они являются предшественниками N-нитрозосоединений, обладающих канцерогенными свойствами.

С пищей и питьевой водой в сутки может поступать до 13 мг нитритов. Нитриты, в отличие от нитратов, — токсичные соединения, которые действуют на гемоглобин крови и превращают его в не способную переносить кислород форму — метгемоглобин. В кислой среде желудка, в кишечнике под действием микрофлоры и в некоторых других органах из нитритов могут образовываться N-нитрозамины.

Среди широко распространенных в окружающей среде полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) канцерогенной активностью обладают бензапирен, 20-метилхолантрен и др. Канцерогенное действие ПАУ проявляется в дозах, составляющих доли миллиграмма. Бензапирен и другие ПАУ обнаруживаются во многих пищевых продуктах — овощах, фруктах, кофе, маргарине, растительных маслах, копченостях и мясных продуктах, жаренных на углях. В больших количествах бензапирен содержится в продуктах домашнего копчения. Основными источниками ПАУ в пищевых продуктах являются технологическая и кулинарная обработка и окружающая среда — промышленные сточные воды, отработанные газы двигателей внутреннего сгорания, сажа дизельного топлива, а также различные виды упаковочного материала.

Полихлорированные дифенилы (ПХД) и диоксины — высокомолекулярные хлорсодержащие соединения, которые накапливаются в жирах и жиросодержащих продуктах питания (жирах, мясе, молоке). Диоксины — самые опасные химические загрязнители окружающей среды и пищевых продуктов. Они обладают канцерогенными и иммунотоксическими свойствами. Диоксины являются побочными продуктами производства пластмасс, пестицидов, бумаги, дефолиантов, они очень устойчивы в окружающей среде.

Широкое распространение в сельском хозяйстве получило применение различных стимуляторов роста животных мясных пород, прежде всего гормонов и антибиотиков. Широко применяются анаболические и тиреостатические (снижающие функцию щитовидной железы) препараты, повышающие скорость прибавки веса животных.

Как уже сказано, с точки зрения безопасности пищевых продуктов важное значение имеют и природные контаминанты биологического происхождения — бактериальные токсины, токсичные метаболиты микроскопических грибов (микотоксины) и некоторые токсины морепродуктов.

Самые токсичные природные вещества — токсины ботулизма. В настоящее время идентифицировано 7 типов таких токсинов. В 90% случаев отравление возникает от употребления консервированных или маринованных в домашних условиях овощей и фруктов.

Из особо опасных контаминантов пищевых продуктов выделяют также группу микотоксинов — вторичных метаболитов микроскопических плесневых грибов, многие из них обладают мутагенными, тератогенными и канцерогенными свойствами. Плесневые грибы поражают зерно (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза, рис), хранившееся в сыром месте, зерновые и бобовые культуры, орехи (арахис). Микотоксины могут попадать к человеку и через пищевые цепи — с молоком и тканями животных, потреблявших загрязненные корма.

Некоторые виды пресноводных сине-зеленых водорослей вырабатывают высокотоксичные соединения, которые являются причиной отравлений и гибели сельскохозяйственных животных. Некоторые бурые водоросли также обладают токсическими свойствами. Из коралловых полипов различных видов выделен токсин, относящийся к наиболее токсичным соединениям морского происхождения и способствующий развитию злокачественных опухолей. К высокоактивным токсинам, обладающим нейротропным действием, относится тетродотоксин, содержащийся в некоторых рыбах семейства Tetraodontida. Случаи таких отравлений с высокой частотой летальных исходов наблюдаются в основном в Японии.

Представленный перечень загрязнителей пищи химического и биологического происхождения подчеркивает их многочисленность и многообразие факторов, влияющих на степень опасности и распространенности таких загрязнителей. Органы санитарного контроля во всем мире, в том числе и в нашей стране, осуществляют постоянный мониторинг содержания загрязнителей в пищевых продуктах. В Беларуси работает система обеспечения качества пищевых продуктов, подчиняющаяся Министерству здравоохранения нашей страны.

Мы посетили одно из учреждений этой системы — Минский городской центр гигиены и эпидемиологии и побывали в санитарно-гигиенической лаборатории (СГЛ) Центра. СГЛ выполняет лабораторное сопровождение государственного санитарного надзора. В состав СГЛ входит 7 оснащенных современным аналитическим оборудованием лабораторий: исследования вод, атмосферного воздуха, электромагнитных полей, гигиены труда, гигиены питания, физико-химических методов и токсикологии. Наиболее чувствительным и селективным методом исследования ксенобиотиков в продуктах питания являются различные виды хроматографии. Ежегодно лаборатория выполняет порядка 350 тысяч разноплановых исследований и обеспечивает специалистов оперативной санитарной службы необходимой информацией для оценки качества и безопасности среды обитания, продуктов питания и всех сторон жизнедеятельности нашего города.

Выводы.

1. Вредные вещества пищи могут быть разделены на две группы. Первая группа — это собственно природные компоненты пищевых продуктов, способные при обычном и, особенно, избыточном потреблении вызывать неблагоприятное воздействие на организм человека. Вторая группа — это вещества, не свойственные продуктам питания, которые попадают в пищу из внешней среды.

2. Наиболее чувствительным и селективным методом исследования ксенобиотиков в продуктах питания являются различные виды хроматографии.

3. Степень опасности загрязнителей пищевых продуктов зависит и от физиологического состояния организма человека, в формировании которого важное место занимает здоровое рациональное питание.

D. I. Lasitski

FOOD AS A SOURCE OF TOXIC SUBSTANCES

Tutor: associate professor S. N. Borisevitch

Department of Bioorganic Chemistry,

Belarusian State University, Minsk

Литература

1. Мартинчик А. Н. Общая нутрициология: Учебное пособие / А. Н. Мартинчик, И. В. Маев, О. О. Янушевич. – М. : МЕДпресс-информ, 2005. – 392 с.
2. Борсиевич С. Н. Лабораторная диагностика острых отравлений : учеб. пособие / С. Н. Борсиевич – Минск : Высшая школа, 2016. – 223 с.