**Тема 9: ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

**Инструкция к самостоятельной работе студентов в рамках дистанционного обучения**

1. Изучите теоретический материал по теме занятия, обратив внимание на основные понятия темы, используя рекомендуемую для изучения литературу.
2. Оформите практическую часть занятия (решение ситуационных задач). Прикрепите в ИС выполненные задания в **ОДНОМ** файле формата Word, в который необходимо вставить фотографию (Функция: Вставка рисунок) Вашей тетради с выполненным заданием. Файл с обозначением ФИО, курса и группы прикрепите в ИС в день прохождения занятия **по Вашему расписанию**. Каждое занятие оформляется отдельным файлом.

Преподаватель: Кудусова Луиза Халимовна

**Теоретические вопросы для самостоятельного изучения:**

1. Понятие качества пищевых продуктов. Основные нормативные правовые акты, регламентирующие требования к качеству пищевой продукции.

 2. Законодательные и нормативные документы, регламентирующие качество пищевых продуктов.

3. Проблемы повышения качества и безопасности пищевых продуктов.

4. Химические элементы как чужеродные вещества в пищевых продуктах. Загрязнение химическими элементами пищевых продуктов. Окружающая среда, как основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов.

5. Пищевые продукты и продовольственное сырье – источники нитратов и нитритов в питании.

6. Медицинские последствия нитратной нагрузки на организм.

7. Проблема канцерогенных N-нитрозаминов.

8. Пути реализации пищевой продукции, содержащей токсичные элементы в количествах, превышающих нормативы (тяжелые металлы, нитраты).

9. Пищевые отравления, обусловленные потреблением продуктов с примесями химических элементов.

10. Организация расследования пищевых отравлений, обусловленных потреблением продуктов с примесями химических элементов.

**5. Основные понятия темы**

1. Продукты питания должны удовлетворять потребности человека в пищевых веществах и энергии, а также выполнять профилактические и лечебные функции. На решение этих задач направлена концепция государственной политики в области здорового питания населения нашей республики. Работа в данной области предусматривает использование специальной терминологии, установленной экспертами Международной организации по стандартизации – ISO (ИСО).

Основные термины и определения:

**Качество продукции**– это совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают продукции способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности, то есть высокие органолептические показатели, удовлетворение потребности организма в основных пищевых веществах (нутриентах) и обеспечение безопасности для здоровья человека.

**Безопасность пищевых продуктов** – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевой продукт в обычных условиях его использования не является вредным и не представляет опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

**Политика в области качества**– общие намерения и направление деятельности в области организации, официально сформулированные высшим руководством.

Под государственной политикой в области здорового питания понимается комплекс мероприятий, направленных на создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей населения в рациональном здоровом питании с учетом его традиций, привычек, экономического положения, в соответствии с требованиями медицинской науки.

Основной задачей государственной политики в области здорового питания является создание соответствующей экономической, правовой и материальной базы.

2. Законодательство в области обеспечения санитарно - эпидемиологического благополучия населения (санитарное законодательство) основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из Федерального закона “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения” от 30.03.99 N 52-ФЗ, а также принимаемых в соответствии с ними законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации.

*1. Федеральный закон “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения”*

Федеральный закон “О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения” от 30.03.99 N 52-ФЗ направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения и принят в развитие конституционных норм, устанавливающих права граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

*2. Федеральный закон “О качестве и безопасности пищевых продуктов”*

Предметом регулирования Федерального закона от 02.01.2000 N 29-ФЗ “О качестве и безопасности пищевых продуктов” (далее – Федеральный закон) являются отношения в области обеспечения качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья человека. Система правового регулирования данных отношений осуществляется указанным Федеральным законом, другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также субъектов Российской Федерации. Федеральным законом устанавливается иерархия норм, в соответствии с которой он превалирует над другими НПА в сфере его регулирования, однако признается приоритет международных договоров.

*3. Основные законы, регламентирующие процедуру сертификации в Российской Федерации*

3.1 Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 “О защите прав потребителей” (ред. от 17 декабря 1999 г.)

Первым нормативным актом, направленным на создание системы подтверждения соответствия в нашей стране, является Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 “О защите прав потребителей” (ред. от 17 декабря 1999 г.) (далее - Закон).

Данный Закон регулирует отношения, возникающие между потребителями и изготовителями, исполнителями, продавцами при продаже товаров (выполнении работ, оказании услуг), устанавливает права потребителей на приобретение товаров (работ, услуг) надлежащего качества и безопасных для жизни и здоровья потребителей, получение информации о товарах (работах, услугах) и об их изготовителях (исполнителях, продавцах), просвещение, государственную и общественную защиту их интересов, а также определяет механизм реализации этих прав.

3.2 Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5154-1 “О стандартизации” (ред. от 27 декабря 1995 г., от 30 декабря 2001 г.)

Стандартизация является нормативной базой подтверждения соответствия. Стандартизация как область практической деятельности также очень тесно связана с сертификацией. И стандартизация, и сертификация призваны решать одну общую задачу - обеспечить необходимый уровень качества продукции, процессов, услуг.

Правовые основы стандартизации в России обеспечиваются Законом РФ от 10 июня 1993 г. № 5154-1 “О стандартизации” (ред. от 27 декабря 1995 г., от 30 декабря 2001 г.). Закон действует во взаимосвязи с рядом других законодательных актов, в частности таких, как Закон РФ “О сертификации продукции и услуг”. Закон определяет меры государственной защиты интересов потребителей и государства посредством разработки и применения нормативных документов по стандартизации.

3.3 Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5151-1 “О сертификации продукции и услуг” (ред. от 31 июля 1998 г.)

Закон РФ от 10 июня 1993 г. № 5151-1 “О сертификации продукции и услуг” (с изменениями и дополнениями от 27 декабря 1995 г., 2 марта, 31 июля 1998 г.) (далее - Закон) является базовым документом, обеспечивающим правовые основы сертификации в России. Так, в преамбуле Закона записано, что он устанавливает правовые основы обязательной и добровольной сертификации продукции, услуг и иных объектов (далее - продукции) в Российской Федерации, а также права, обязанности и ответственность участников сертификации. В статье 2 Закона записано, что отношения в области сертификации регулируются данным Законом и издаваемыми в соответствии с ним актами законодательства Российской Федерации. Это означает, что Закон является основополагающим актом в области сертификации. Все ранее принятые акты должны быть приведены в соответствие с его нормами и не применяются, если противоречат им.

*4. Основные подзаконные нормативные правовые акты уровня Российской Федерации*

4.1 Постановление Правительства Российской Федерации от 13 августа 1997 г. № 1013 “Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации”

Данным постановлением в соответствии со статьей 7 Закона Российской Федерации от 9.01.1996 г. № 2-ФЗ "О защите прав потребителей" утверждён Перечень товаров, подлежащих обязательной сертификации. Сертификация осуществляется в порядке, изложенном в приложении 1.1.

Среди видов деятельности, рассматриваемых в данном сборнике подлежат обязательной сертификации следующие:

1. Продукты для питания детей.

2. Продовольственные товары:

3. Услуги розничной торговли:

* реализация пищевых продуктов

4. Услуги общественного питания:

* услуги общественного питания;
* услуги по изготовлению кулинарной и кондитерской продукции

4.2 Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании"

Данным постановлением Правительства Российской Федерации утверждены Положение о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании.

4.3 Постановление Правительства РФ от 21.12.2000 г. №987 “О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов”

Данное постановление принято в развитие Федерального закона "О качестве и безопасности пищевых продуктов".

4.4 Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13.07.2001 г. № 18 "О введении в действие санитарных правил - СП 1.1.1058-01"

Данным постановлением устанавливается порядок организации и проведения производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и предусматривают обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по выполнению их требований.

3. Проблемы повышения качества пищевых продуктов.

Удовлетворение потребностей населения в высококачественных продуктах питания – одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня.

Политике в области качества сегодня в нашей стране отводится приоритетная роль. В связи с чем контроль качества пищевых продуктов осуществляется на различных уровнях: производственном, ведомственном, государственном, общественном.

Производственный контроль– это контроль соблюдения стандартов, медико-биологических требований и санитарных норм на всех этапах производства, включающих приёмку и хранение сырья, технологическую обработку, хранение и реализацию готовой продукции. Важное место в производственном контроле отводится испытательной лаборатории.

Ведомственный и государственный контрольосновывается на работе в соответствующих министерств и ведомств (Министерство здравоохранения, Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Министерство торговли, Государственный комитет по стандартизации, Комитет государственного контроля и др.), при которых созданы специальные контрольно-ревизионные подразделения, проводящие ревизии и проверки, а также отслеживающие развитие системы контроля качества пищевой продукции.

Общественный контрольявляется действенным рычагом влияния потребителя на качество продукции, помогает осуществлять практическую схему взаимоотношений потребителя, изготовителя, продавца и исполнителя.

4.Несмотря на то, что окружающая среда остается главным источни­ком загрязнения сырья и пищевых продуктов, в настоящее время появ­ляются новые и модифицируются традиционные технологии получения продуктов питания, которые часто связаны с применением жестких ви­дов воздействия на сырье и полуфабрикаты, что, может приводить к возникновению токсичных веществ. Кроме того, получили широкое распространение разнообразные виды непроверенных пищевых добавок и новых упаковочных материалов.

Количественная характеристика токсичности веществ достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Судить о ней приходится по результатам воздействия вещества на живой организм, для которого ха­рактерна индивидуальная реакция, индивидуальная вариабельность, по­скольку в группе испытуемых животных всегда присутствуют более или менее восприимчивые к действию изучаемого токсина индивидуумы.

Существуют следующие основные характеристики токсичности:

ЛД50 и ЛД100. ЛД – аббревиатура летальной дозы, т. е. дозы, вызывающей при одно­кратном введении гибель 50 или 100% экспериментальных животных. Токсичными счи­тают все те вещества, для которых ЛД мала.

Величина t0,5 характеризует время полувыведения токсина и продук­тов его превращения из организма. Для разных токсинов оно может со­ставлять от нескольких часов до нескольких десятков лет.

Кроме того в токсикологических экспериментах на живот­ных принято указывать еще и время 100 или 50% гибели объектов. Но для этого такие эксперименты должны проводиться в течение многих месяцев и лет, а при существующем непродолжительном контроле можно ошибочно отнести загрязнитель к малотоксичным веществам, а он проявит губительное действие через длительное время.

На основе токсикологических критериев (с точки зрения гигиены пи­тания) международными организациями ООН – ВОЗ, ФАО и др., а так­же органами здравоохранения отдельных государств приняты следующие базисные (основные) показатели: ПДК, ДСД и ДСП.

ПДК (предельно-допустимая концентрация) – предельно-допустимые количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания, которые при ежедневном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными метода­ми исследований, в жизни настоящего и последующих поколений.

ДСД (допустимая суточная доза) – удельное ежедневное поступление веще­ства из расчёта на 1 кг массы тела, которое не оказывает негативного влияния на здоровье человека в течение всей жизни.

ДСП (допустимое суточное потребление) – величина, рассчитывае­мая как произведение ДСД на среднюю величину массы тела (60 кг).

Токсичные элементы (в частности, некоторые тяжелые металлы) со­ставляют обширную и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ: Hg, Pb, Cd, As, Sb, Sn, Zn, Al, Be, Fe, Cu, Ba, Cr, Tl. Наибольшую опасность из вышеназванных элементов представляют ртуть (Hg), свинец (РЬ), кадмий (Cd). При этом малые концентрации некоторых элементов жизненно необходимы для нормаль­ной жизнедеятельности человека и животных.

Загрязнение водоемов, атмосферы, почвы, сельскохозяйственных ра­стений и пищевых продуктов токсичными металлами происходит за счет выбросов промышленных предприятий, городского транспорта, контакта сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов с оборудованием, применения в консервном производстве некачественных внутренних покрытий и при нарушении технологии припоев.

5. Нитраты широко распространены в природе, они являются нормальными метаболитами любого живого организма, как растительного так и животного, даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах более 100 мг нитратов.

При потреблении в повышенном количестве нитраты (NO3-) в пищеварительном тракте частично восстанавливается до нитритов (NO2-). Механизм токсического действия нитритов в организме заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови и в образовании метгемоглобина, неспособного связывать и переносить кислород, 1 мг нитрита натрия (NaNO2) может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина.

Согласно данным ФАО/ВОЗ, ДСД нитрита составляет 0,2 мг/кг массы тела, исключая грудных детей. Острая интоксикация отмечается при одноразовой дозе с 200-300 мг, летальный исход при 300-2500 мг.

Токсичность нитритов будет зависеть от пищевого рациона, индивидуальных особенностей организма, в частности от активности фермента метгемоглобинредуктазы, способного восстанавливать метгемоглобин в гемоглобин.

Хроническое воздействие нитритов приводит к снижению в организме витаминов А, Е, С, В1, В6, что в свою очередь сказывается на снижении устойчивости организма к воздействию различных негативных факторов, в том числе и онкогенных.

Нитраты сами по себе не обладают выраженной токсичностью, однако одноразовый прием 1-4 г нитратов вызывает у людей острое отравление, а доза 8-14г может оказаться смертельной. ДСД в пересчете на нитрат ион, составляет 5 мг/кг массы тела, ПДК нитратов в питьевой воде – 45 мг/л.

Кроме того, из нитритов в присутствии различных аминов могут образовываться N-нитрозоамины. В зависимости от природы радикала могут образовываться разнообразные нитрозоамины, 80% из которых обладают канцерогенным, мутагенным, тератогенным действием, причем канцерогенное действие этих соединений определяющее.

Нитрозоамины могут образовываться в окружающей среде, так с суточным рационом человек получает примерно 1 мкг нитрозосоединений, с питьевой водой – 0,01 мкг, с вдыхаемым воздухом – 0,3 мкг, но эти значения могут значительно колебаться в зависимости от степени загрязнения окружающей среды. В результате технологической обработке сырья, полуфабрикатов (интенсивная термическая обработка, копчение, соление, длительное хранение и т.п.), образуется широкий спектр нитрозосоединений. Кроме этого, нитрозоамины образуются в организме человека в результате эндогенного синтеза из предшественников (нитраты, нитриты).

Наибольшее распространение получили такиенитрозосоединения как N-нитрозодиметиламин (НДМА), N-нитрозодиэтиламин (НДЗА), N-нитрозодипропиламин (НДПА), N-нитрозодибутиламин (НДБА), N-нитрозопиперидин (НПиП), N-нитрозопирролидин (НПиР).

Основными источниками поступления нитратов и нитритов в организм человека являются, в первую очередь, растительные продукты. И поскольку нитраты, как отмечалось выше, являются нормальным продуктом обмена азота в растениях, нетрудно предположить, что их содержание зависит от следующих факторов:

- индивидуальные особенности растений; существуют так называемые «растения накопители нитратов», это в первую очередь, листовые овощи, а также корнеплоды, например свекла и др.;

- степень зрелости плодов; недозрелые овощи, картофель, а также овощи ранних сроков созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости;

- возрастающее и часто бесконтрольное применение азотистых удобрений (имеется ввидунеправильная дозировка и сроки внесения удобрений);

- использование некоторых гербицидов и дефицит молибдена в почве нарушают обмен веществ в растениях, что приводит к накоплению нитратов.

Помимо растений, источниками нитратов и нитритов для человека являются мясные продукты, а также колбасы, рыба, сыры, в которые добавляют нитрит натрия или калия в качестве пищевой добавки – как консервант или для сохранения привычной окраски мясопродуктов, т.к. образующийся при этом NO-миоглобин сохраняет красную окраску даже после тепловой денатурации, что существенно улучшает внешний вид и товарные качества мясопродуктов.

Для предотвращения образования N-нитрозосоединений в организме человека реально лишь снизить содержащие нитратов и нитритов, так как спектр нитрозируемых аминов и амидов слишком обширен. Существенное снижение синтеза нитрозосоединений может быть достигнуто путем добавления к пищевым продуктам аскорбиновой или изоаскорбиновой кислоты или их натриевых солей.

6. Чувствительность к нитратам повышают все факторы, вызывающие кислородное голодание: высокогорье, наличие в воздухе окислов азота, угарного газа, углекислоты, употребление спиртных напитков. При отравлении высоконитратными продуктами поражаются желудочно-кишечный тракт, сердечно-сосудистая и центральная нервная системы; нитратной водой — сердечно-сосудистая, дыхательная и центральная нервная системы. Признаки отравления появляются через 1—6 часов после поступления нитратов в организм. Острое отравление начинается с тошноты, рвоты, поноса. Увеличивается и болезненно реагирует на пальпацию печень. Снижается артериальное давление. Пульс неровный, слабого наполнения, конечности холодные. Отмечается синусоидальная аритмия. Дыхание учащается. Появляются головная боль, шум в ушах, слабость, судороги мышц лица, отсутствие координации движений, потеря сознания, кома. В легких случаях отравления преобладает сонливость и общая депрессия. Динамика острого нитратного отравления исследована на крысах Г. Б. Барсельянцем. Интересно сходство острого нитратного и алкогольного отравлений. Алкоголь, склеивая эритроциты, также вызывает кислородное голодание. Исследователи вводили крысам смертельную дозу натриевой (чилийской) селитры. Через 10—20 мин. после введения препарата у животных появлялось возбуждение, которое через 20—40 мин. сменялось угнетением. Крысы меньше двигались, у них нарушалась координация движений, дыхание становилось частым, поверхностным. Шерсть была взъерошенной, видимые кожные покровы и слизистые оболочки становились синюшными. Реакция на внешние раздражители замедлялась. Наблюдались кровянистые выделения из носа, фибриллярные подергивания отдельных мышц, судороги, непроизвольное мочеиспускание, боковое положение. Гибель животных, как правило, наступала в первые сутки после затравки. Установлено, что летальная (смертельная) доза (ЛД ) для крыс равна 9120 мг натриевой селитры на 1 кг живого веса. В этом случае погибает 50% животных испытуемой группы. В «остром» опыте Н. И. Опополем было обнаружено, что введение максимально переносимой дозы нитрата натрия (3100 мг/кг веса животных) приводило к однотипным изменениям во внутренних органах крыс. В легких было множество мелких кровоизлияний, в головном мозге — мелкие очаги кровоизлияний. В миокарде (мышечная оболочка сердца) были обнаружены исчезновение поперечной исчерченности мышечных волокон, явления гемо- и лимфостаза, очаги кровоизлияний. В печени была выявлена умеренная белковая дистрофия гепатоцитов, местами — мелкие кровоизлияния. Хроническое поступление субтоксичных доз нитратов приводит к тяжелым последствиям не так быстро, как при токсичных дозах, но так же неотвратимо. Ветеринарной практикой установлено, что при использовании кормов с высоким содержанием нитратов у коров, овец, свиней увеличивается число абортов. Исследования хронических отравлений у животных показали, что поражаются в первую очередь те органы и ткани, где происходит интенсивное размножение клеток. Ф. Н. Субботин и Н. В. Волкова вводили нитраты и нитриты в куриные эмбрионы. При введении нитрита натрия до инкубации повреждалось 100% эмбрионов, после инкубации — 40.7%. нитратом натрия повреждалось соответственно 22,2 и 17,6%. У цыплят отмечались уродства мозга, глаз, дефекты грудной и брюшной стенок, конечностей, клюва, редукция хвоста. Кроме того, наблюдалась значительная жировая и белковая дистрофия печени. Все изменения зависели от вводимой дозы. Чем раньше эмбрион начинал получать нитраты или нитриты, тем значительнее были изменения. Н. В. Волкова продолжила исследования на крысах, ежедневно вводя одной группе беременных самок [нитрит натрия](http://prodobavki.com/dobavki/E250.html) (0,05 мг/кг), другой — нитрат натрия (40 мг/кг). В результате увеличилась гибель эмбрионов, у них появились отеки, подкожные кровоизлияния, дефекты мозга, развитие их затягивалось. У некоторых эмбрионов отсутствовали задние конечности. Крысята, матери которых в течение всей беременности получали нитраты, рождались с низким средним весом, чаще гибли. Автор выяснила, что причиной снижения жизнеспособности крысят являются отклонения в становлении сердечного ритма и серьезные изменения в печени. Нарушения отмечены только у крысят, на их матерей [нитрит натрия](http://prodobavki.com/dobavki/E250.html) в дозе 0,05 мг/кг и [нитрат натрия](http://prodobavki.com/dobavki/E251.html) в дозе 40 мг/кг заметных воздействий не оказали. Заслуживают внимания данные, полученные Н. И. Опополем с соавторами при определении допустимой суточной дозы (ДСД) нитратов для человека. Крысам в течение- 10 мес. давали [нитрат натрия](http://prodobavki.com/dobavki/E251.html) в дозе 40мг/ кг и нитрат кальция в дозах 10 и 20 мг/кг. В псовые 6 мес. никаких различий в поведении и внешнем виде экспериментальных и контрольных животных не наблюдалось, К 10-ому месяцу затравки у (л дельных животных, получавших 40 мг/кг нитрата натрия.появились сначала единичные, а затем и множественные расчесы и прокусы кожи. Позже такие явления стали наблюдаться у большинства животных этой группы, а также у получавших нитрат кальция в дозах 10 и 20 мг/кг. Животные становились осе покойными, агрессивными. Шерсть теряла блеск, становилась редкой, взъерошенной, особенно в области спины и передней части туловища, По мнению автора, это свидетельствует о том.что хроническое употребление нитратов приводит к аллергическим явлениям в организме. Кроме того, в начале 10-го месяца затравки начался падеж животных. На вскрытии у павших животных обнаружены признаки пневмонии. Хроническое отравление нитратами опасно еще и тем.что восстанавливающиеся из них нитриты соединяются с аминами и амидами любых доброкачественных белковых продуктов и образуют канцерогенные нитрозамины и нитрозамиды. Нитрозамины токсичны и канцерогенны в присутствии дополнительных ферментных систем, которые всегда имеются в организме теплокровных, а нитрозамиды проявляют эти свойства даже без дополнительной метаболизации и поражают в первую очередь кроветворную, лимфоидную, пищеварительную системы. Нитрозамины на ранних стадиях отравления подавляют иммунитет. Нитрозосоединения обладают мутагенной активностью.

7. Канцерогенные нитрозосоединения могут поступать в продукты из загрязненной окружающей среды, в небольших количествах они содержатся в копченом, вяленом, консервированном мясе и рыбе, темных сортах пива, сухой и соленой рыбе, маринованных и соленых овощах. Однако главным является загрязнение пищи предшественниками нитрозосоединений: нитратами и нитритами. В результате современных агрохимических мероприятий, использования минеральных удобрений, овощи и другие растительные продукты содержат довольно много нитратов. Сами по себе нитраты безопасны. Опасность заключается в том, что около 5% нитратов восстанавливается в пище или в организме до нитритов, которые, в свою очередь, являются предшественниками канцерогенных нитрозосоединений. Другие предшественники нитрозосоединений — амины и амиды — обнаружены в разнообразных пищевых продуктах. В результате нитрозирования нитритами аминов и амидов возникают канцерогенные нитрозосоединения (нитрозамины и ни-трозамиды). Синтез канцерогенных нитрозосоединений из предшественников самопроизвольно идет в продуктах при комнатной температуре. Обработка продуктов коптильным дымом, обжаривание, консервирование и засолка резко ускоряют образование в них канцерогенных нитрозосоединений. В противоположность этому, хранение продуктов при низких температурах в холодильниках резко тормозит их образование. Синтез канцерогенных нитрозаминов и нитрозамидов из пищевых предшественников происходит и в самом организме: желудке, кишечнике и мочевом пузыре. В исследовании добровольцам давали овощной сок с высоким содержанием нитратов, после чего у них в моче обнаруживали большое количество нитрозосоединений. Канцерогенные нитрозосоединения могут вызывать у человека опухоли желудка, пищевода, печени, носовой полости, глотки, почек, мочевого пузыря, головного мозга и других органов.

8. Пищевая продукция, качество которой не соответствует гигиеническим нормативам, изымается из обращения по постановлению органов, осуществляющих государственный надзор и контроль, не подлежит реализации по целевому назначению и должна быть использована в иных целях, утилизирована или уничтожена. Обоснование возможных способов и условий использования, утилизации или уничтожения пищевой продукции проводится их владельцем по согласованию с органами, вынесшими постановление об их изъятии, а в отношении продукции, признанной непригодной для пищевых целей, с органами Госсанэпидслужбы России (по продукции животноводства, кроме того и с органами государственного ветеринарного надзора). Использование, утилизация или уничтожение изъятой продукции осуществляется их владельцем или организацией, или физическим лицом, которым владелец передает по договору выполнение этих работ. Изъятая продукция до ее использования, утилизации или уничтожения подлежит хранению в отдельном помещении (резервуаре), на особом учете, с точным указанием ее количества, способов и условий использования, утилизации или уничтожения. Продовольственное сырье и пищевые продукты, подлежащие уничтожению, должны быть подвергнуты денатурации, способы, сроки и условия проведения которой определяются в каждом конкретном случае их владельцем по согласованию с органами государственного надзора и контроля. Владелец продукции представляет в органы, вынесшие постановления об изъятии, акт об ее использовании, утилизации или уничтожении, а в органы государственного ветеринарного надзора - и о передаче продуктов на корм животных.

 Однако превышение нормативов по токсичным элементам (тяжелым металлам) в одной партии не влечет за собой ее автоматическое уничтожение. На производстве могут поступать и другим образом – если в одной из партий сырья превышено содержание токсичного элемента, то ее смешивают с другой партией, где содержание этого элемента существенно ниже. Таким образом, на выходе получается соответствующий гигиеническому регламенту продукт. Такой подход позволяет предприятию минимизировать свои убытки при соблюдении безопасности пищевой продукции.

9. Пищевые отравления, обусловленные потреблением продуктов с примесями химических элементов могут быть связаны с повышенным содержанием в продуктах пищевых добавок и примесей, перешедших в продукты из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных материалов, а также примесей, попавших в продукты из окружающей среды.

Нитриты и нитраты используются в качестве пищевых добавок в производстве колбасных изделий (для фиксации розового цвета), как консерванты при изготовлении сыров и брынзы. Нитраты накапливаются в овощных и бахчевых культурах из-за применения азотных и азотистых удобрений. Нитраты превращаются при хранении и обработке овощей в нитриты, а поступление нитритов приводит к образованию метгемоглобина в крови, что сопровождается нарушениями дыхания, синюшностью, слабостью и другими симптомами. Опасность поступления нитритов в организм человека связана также с образованием нитрозаминов, облачающих канцерогенным действием. В нашей стране осуществляется строгий контроль применения этих пищевых добавок и остаточных количеств нитритов и нитратов в пищевых продуктах.

Согласно гигиеническим нормативам содержание нитритов в вареных колбасных изделиях не должно превышать 50 мг/кг продукта.

При использовании посуды, оборудования, инвентаря не по назначению или изготовлении из материалов, не соответствующих гигиеническим требованиям, возможен переход в пищу солей тяжелых металлов или других химических веществ. В пищевые продукты металлы могут попадать из почвы при загрязнении ее промышленными выбросами, автотранспортом и др. Чаще всего отравления имеют хроническую форму, но в некоторых случаях фиксируются острые отравления, например, солями цинка при неправильном использовании оцинкованной посуды.

Попадание в пищу свинца возможно из посуды, оборудования, консервных банок. Олово не обладает токсическими свойствами и поэтому широко используется для лужения посуды и жести, однако накопление его в пище нежелательно из-за перехода примесей свинца. Во избежание отравлений для лужения посуды используется олово с содержанием примесей свинца не более 1 %, а для лужения консервной жести — не более 0,04 %. Свинец может переходить в пищу из керамической, полимерной, стеклянной посуды, если она не сертифицирована и не соответствует требованиям безопасности. Содержание солей свинца в пищевых продуктах не должно превышать установленных нормативов.

Отравления цинком возникают при неправильном использовании оцинкованной посуды. Оцинкованная поверхность посуды покрыта тонким слоем углекислого цинка. Если в такой посуде готовить или хранить пищу, особенно с кислой реакцией среды, то под воздействием органических кислот соли цинка переходят в пищу и вызывают отравление. Симптомы отравления связаны с раздражающим действием солей цинка на слизистую оболочку желудка. В воде соли цинка не растворяются, поэтому оцинкованную посуду можно использовать для хранения воды.

Медная посуда и аппаратура без полуды могут быть причиной отравления солями меди. В настоящее время медь используется для изготовления посуды только в составе сплавов.

Для изготовления посуды, тары, деталей машин и оборудования, холодильников, инвентаря и упаковки допускается применять полимерные материалы, лаки, краски, клеи, только разрешенные санитарными органами для контакта с пищевыми продуктами. Опасность представляют добавки (стабилизаторы, пластификаторы, антиоксиданты, красители и др.), входящие в состав синтетических материалов, а также остаточные количества мономеров. Переход химических веществ из полимеров усиливается при их старении и деструкции, а также при неправильном использовании (нагревании и др.) посуды, тары или упаковки.

Из окружающей среды в продукты питания могут попадать мышьяк, ртуть, кадмий, фтор, марганец и другие химические вещества.

В пищевые продукты как растительного, так и животного происхождения могут попадать пестициды (ядохимикаты), используемые в сельском хозяйстве для защиты растений от сорняков и вредителей. В нашей стране допущено к применению более 300 пестицидов разного химического состава и назначения. В то же время некоторые из пестицидов способны накапливаться в почве, воде, продуктах питания и могут оказать неблагоприятное действие на организм человека.

Пестициды обладают различной токсичностью для человека. Особую опасность представляют препараты, отличающиеся высокой устойчивостью во внешней среде, способностью накапливаться в живых организмах и выделяться с молоком животных. Такими свойствами обладают многие хлорорганические пестициды. Типичный представитель их ДДТ запрещен для применения с 1970 г. ДДТ, изомеры гексахлорциклогексана нормируются практически во всех пищевых продуктах, так как являются глобальными загрязнителями окружающей среды. Ртутьорганические пестициды, а также соли и эфиры 2,4-Д кислоты контролируются в зерновых продуктах, присутствие их не допускается. Применение ртутьорганических препаратов, обладающих высокой токсичностью для человека, в нашей стране в настоящее время запрещено.

10. Согласно санитарному законодательству каждый случай пищевого отравления обязательно подлежит расследованию. Расследование проводит санитарный врач, а также врачи лечебного профиля (участковый врач, и врачи-специалисты поликлиники). Порядок расследования причины пищевого отравления можно свести к трем основным этапам работы:

– установление диагноза пищевого отравления;

– выяснение причины возникновения пищевого отравления и условий, способствующих заражению, размножению, сохранению микроорганизмов либо их токсинов на различных этапах получения, транспортирования, хранения и реализации пищевых продуктов;

– разработка мероприятий, направленных на ликвидацию возникшей вспышки пищевого отравления и предупреждение повторных случаев отравления.

До прибытия санитарного врача расследование пищевого отравления проводит участковый врач. Он обязан:

1. Изъять из употребления остатки подозрительной пищи и взять пробу для анализа в количестве 200–300 г.

2. Собрать рвотные и каловые массы заболевших, промывные воды и мочу в количестве 100–200 мл для бактериологического анализа, взять 10 мл крови из локтевой вены для посева на гемокультуру.

Все пробы для анализа следует собирать в стерильную посуду.

3. Направить изъятую пишу, собранные выделения и промывные воды на исследование или сохранить их на холоде до прибытия санитарного врача.

4. До выяснения всех обстоятельств – запретить реализацию подозрительных продуктов.

5. Немедленно известить о пищевом отравлении по телефону, телеграфу или с нарочным ЦГЭ.

Санитарный врач при расследовании пищевого отравления должен:

1. Произвести активное выявление и учет пострадавших путем опроса и регистрации предъявляемых жалоб для наиболее раннего выявления всех лиц, нуждающихся в неотложной помощи, уточнения диагноза.

2. Детальная дифференциальная диагностика пероральных отравлений бактериального и небактериального происхождения рассматривается в курсах терапии и инфектологии.

3. Отбор биологических проб для лабораторного исследования.

4. Сбор пищевого анамнеза, выявление блюда (продукта), явившегося источником отравления, обязательно для установления причины заболевания. Пострадавших опрашивают о потреблявшихся ими блюдах (продуктах) в течение двух суток предшествовавших началу заболевания. Одновременно ориентировано устанавливают инкубационный период.

Остатки подозреваемой пищи, если они сохранились, немедленно изымают из употребления. До выяснения обстоятельств возникновения вспышки запрещается реализация подозреваемых пищевых продуктов (мясо и рыба на складе, молоко и молочные продукты и др.).

**Рекомендуемая литература:**

1.Санитария и гигиена питания : Учебник для вузов / [Е. А. Рубина](http://absopac.rea.ru/OpacUnicode/index.php?url=/auteurs/view/52673/source:default). – М. :Academia, 2005. – 285 с.

2. Королев А.А. Гигиена питания: учебник для студ. высш. учеб.заведений. - М.: Издательский центр "Академия", 2006.

3. Гигиена : учебник / под ред. Г. И. Румянцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 608 с.

4. Гигиена с основами экологии человека: учебник / Под ред. проф. П.И. Мельниченко. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 752 с.

5. Витамины, макро- и микроэлементы. Ребров В.Г., Громова О.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 960 с. [Консультант Студента].

**Практическая часть занятия.**

Входной тестовый контроль

I вариант

1. Нитриты соединяются с

1. Белками крови

2. Нуклеиновыми кислотами

3. Липидами

4. Углекислым газом

2. Основными принципами лечения острых отравлений являются

1. Только предотвращение дальнейшего поступления токсиканта в организм; антидотная терапия

2. Только поддержание функций жизненно важных органов и систем; борьба с осложнениями и последствиями

3. Все вышеперечисленные принципы

3. Основные этапы расследования причины пищевого отравления все, кроме

1. Установление диагноза пищевого отравления

2. Выяснение причины и условий возникновения пищевого отравления

3. Назначение лечения и реабилитации больных

4. Разработка мероприятий, направленных на ликвидацию возникшей вспышки пищевого отравления и предупреждение повторных случаев отравления

4. Ускоряют образование канцерогенных нитрозосоединений в продуктах все методы обработки, кроме

1. Обработка продуктов коптильным дымом

2. Обжаривание

3. Длительная варка

4. Консервирование и засолка

5. Содержание нитратов в растительных продуктах зависит от следующих факторов, кроме

1. Степень зрелости плодов

2. Бесконтрольное применение азотистых удобрений

3. Дефицит молибдена в почве

4. Применения пищевых добавок

II вариант

1. Химические соединения, вызывающие метгемоглобинемию

1. Хлориды
2. Нитраты
3. Сульфаты
4. Фториды

2. Санитарный врач при расследовании пищевого отравления должен осуществить все, кроме

1. Произвести активное выявление и учет пострадавших путем опроса и регистрации предъявляемых жалоб

2. Поставить диагноз и назначить лечение заболевших

3. Отобрать пробы для лабораторного исследования

4. Уточнить пищевой анамнез, выявить виновное блюдо (продукт)

3. Источники канцерогенных нитрозосоединений в продуктах питания все, кроме

1. Использование минеральных удобрений

2. Загрязнение окружающей среды

3. Копчение, консервирование, маринование продуктов

4. Использование полимерной упаковки

4. Чувствительность организма к нитратам повышают все факторы, кроме

1. Возраст

2. Употребление большого количества морепродуктов

3. Высокогорье

4. Употребление спиртных напитков

5. Характеристика токсичности вещества

1. ЛД50

2. ПДК

3. ДСП

4. ДСД

Решите тематический кроссворд:

Вопросы:

По горизонтали:

1. Микроэлемент, необходимый для синтеза гемоглобина.

2. Биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи человека (дополнительные источники нутриентов: белка, аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон).

3. Биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры и моторику пищеварительного тракта.

4. Биологически активные добавки к пище, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем.

5. Показатель биологической ценности белка, представляющий собой процентное отношение доли определенной незаменимой аминокислоты в общем содержании таких аминокислот в исследуемом белке к стандартному (рекомендуемому) значению этой доли.

6. Микроэлемент, входящий в состав более 300 ферментов в организме человека.

7. Питание, оказывающее регулирующее влияние на различные функции организма за счет присутствия в нем веществ, обладающих биологической активностью.

8. Совокупность характеристик пищевых продуктов, способных удовлетворять потребности человека в пище при обычных условиях их использования.

9. Полифункциональные БАДы, способствующие связыванию и выведению из организма антропогенных загрязнителей и продуктов нарушения процессов метаболизма веществ.

10. Клинический синдром, развивающийся при недостаточном поступлении йода.

11. Эту дозу не должна превышать суточная доза парафармацевтика или, в случае композиции, суточная доза действующего начала парафармацевтика.

12. Данный принцип применения БАД заключается в том, что все регулирующие и лечебные воздействия должны носить комплексный характер, так как в целостном организме существует взаимосвязь состояния питания с регуляцией тканевого катаболизма и работой регулирующих систем, и в первую очередь – центральной нервной системы (ЦНС).

13. Мясо с наибольшим содержанием белка.

14. Данный принцип применения БАД заключается в том, что при начальных признаках заболевания БАД комбинируется с пищей, а при дальнейшем распространении или утяжелении биологически активная добавка сочетается со специфическими средствами и методами лечения.

15. Данный принцип применения БАД заключается в том, что следует подбирать и назначать БАД в соответствии с индивидуальной симптоматикой заболеваний.

16. тяжёлая форма белково-энергетической недостаточности с преобладанием энергетической недостаточности.

17. Хроническое нарушение питания и трофики тканей, характеризующееся относительным снижением массы тела ребёнка по отношению к его длине, нарушающее правильное развитие и функции отдельных органов и систем.

18. Листовое растение – источник железа.

19. Гематологический синдром, характеризующийся нарушением синтеза гемоглобина вследствие дефицита железа.

20. Комплекс эссенциальных фосфолипидов (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилинозит), биологический антагонист холестерина.

21. При избыточном поступлении данного элемента развивается хроническое эндемическое заболевание.

22. Препараты, созданные путем введения БАД в состав косметических препаратов с целью трансдермального введения в организм.

23. Данный принцип применения БАД заключается в том, что необходимо подбирать БАД с учетом характера заболевания, особенностей его протекания, учитывать наличие осложнений, четко представлять спектр терапевтического действия каждого компонента БАД.

По вертикали:

1. Цель данной науки – изучение фармакологических свойств пищи, роли биологически активных веществ и, в конечном итоге, созданием новых видов биологически активных добавок.

2. Физиологическое состояние организма, при котором повышается потребность в основных веществах и энергии.

3. Основоположник общественного направления в гигиене, разработавший методику изучения питания населения.

4. Микроэлемент - глюкозотолерантный фактор, облегчающий проникновение глюкозы через мембрану клеток.

5. Основной строительный материал для костей, зубов, ногтей.

6. Концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенные для непосредственного приёма или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона питания человека отдельными биологически активными веществами или их комплексами.

7. Совокупность неорганических и органических веществ, получаемых организмами из окружающей среды и используемых ими для питания.

8. Наука о питании больных, изучающая и обосновывающая принципы питания при различных заболеваниях.

9. Живые микроорганизмы, применённые в адекватных количествах, оказывающие оздоровительный эффект на организм человека.

10. Использование этого принципа применения БАД позволяет четко определить возможности и значение БАД на разных этапах развития заболевания.

11. Микроэлемент – антиоксидант, фактор профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Кроссворд «БАД»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |
|  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 10 |  |  |
| 21 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 11/15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 |  |  | 9 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 19 |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 22 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |