

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЕТИ

«Консерваланган озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси» кафедраси

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
ТКТИ ўқув ишлари
бўйича ректор муовини
проф. Сайфутдинов Р.С. _____
« _____ » _____ 2011 й.

“КОНСЕРВАЛАНГАН МАҲСУЛОТЛАР НАЗОРАТИ ВА
ХАВФСИЗЛИГИ” фанидан
МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

ТОШКЕНТ – 2011

Составители: Додаев Қ.О., Чориев А.Ж.

Рецензент: доц. кафедры “Биотехнология”, к.б.н.
Хужамшукуров Н.

Текст лекций обсуждено на кафедры КООМТ и рекомендована к
научно-методическому совету факультета ТПП

Протокол № _____ 2011 г.

Утверждено научно-методическом совете факультета ТПП

Протокол № _____ 2011 г.

КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО КОНТРОЛЯ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Целесообразно рассмотреть некоторые основные термины и определения, принятые экспертами Международной организации по стандартам (ИСО).

Качество — совокупность свойств и характеристик продукции, которая придает ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Система качества — совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством.

Политика в области качества — основные направления, цели и задачи предприятия (фирмы в области качества, сформулированные о высшим руководством.

Управление качеством - совокупность методов и деятельности, используемых для удовлетворения требований к качеству.

Обеспечение качества - совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания уверенности в том, что продукция удовлетворяет определенным требованиям качества.

Основной целью любого общества является улучшение качества жизни людей. Важная составная часть качества жизни — состояние (качество) окружающей среды человека. Другими составными частями является качество окружающей среды продукции, работ и услуг. Отсюда возникает необходимость создания систем качества для указанных выше сфер человеческой деятельности и их в единую систему обеспечения качества жизни с развитой структурой управления, что может быть предметом перспективных исследований.

Одним из важнейших вопросов в рамках решения проблемы качества продукции является проблема экологического выживания. В этом плане особую актуальность приобретает качество продовольственного сырья и пищевых продуктов, которое во многом связано с их экологической чистотой.

В рассматриваемом аспекте одним из основных принципов формирования качества продовольственных товаров является их безопасность. Другой приоритетный принцип — обеспечение пищевой ценности продукта, согласно его назначению в питании человека. Немаловажная роль отводится внешнему виду, органолептическим показателям, упаковке, информации для потребителя о качестве и направлении использования продукта.

В экономически развитых странах качество продукции формируется под воздействием следующих основополагающих факторов:

- восприимчивость промышленных предприятий к оперативному использованию последних достижений научно-технического прогресса;
- тщательное изучение требований внутреннего и международного рынка, потребностей различных категорий потребителей;
- использование „человеческого фактора" обучение рабочих и руководителей, воспитание, систематическое повышение квалификации, применение стимулов материального и морального характера.

В США на переподготовку рабочих и служащих фирмы ежегодно затрачивают 25 млрд долларов — такова плата за профессиональную компетентность. Большое внимание уделяется подготовке специальных кадров, отвечающих за качество продукции. Как правило, в организации они отвечают за разработку, внедрение, оценивают и обеспечивают функционирование соответствующей системы качества, проводят внутренний аудит (проверку системы качества).

Причины, побуждающие зарубежных компании и фирмы производить продукцию высокого уровня, — стремление к „выживанию" в условиях

жесткой конкуренции и большого разнообразия предлагаемых на рынке товаров, повышение правовой ответственности за счёт дефектной продукции, давление потребителей, объединяющих в союзы, общества и ассоциации.

Вопросы качества, в частности разработка систем качества, на отечественных пищевых предприятиях не находят должного признания по следующим основным причинам:

- отсутствие реальной экономической свободы у предприятий, необходимой для дальнейшего развития производства;

- инфляция;

- нарушение структуры взаимодействия между предприятиями, республиками, что влечёт за собой значительные трудности с материально-техническим обеспечением и комплектацией.

Сложившаяся в стране экономическая ситуация не оставляет места для потребителя, она не стимулирует деятельность по обеспечению производства высококачественной продукции. Вместе с тем уже сейчас формируется новое отношение к качеству продукции через затраты и потери, связанные с выпуском некачественных товаров, влияние качества на экономические показатели предприятий. Появление качественных импортных товаров создаёт конкуренцию нашей продукции. Образующиеся предприятия, разрабатывающие и применяющие современные системы обеспечения качества с ориентацией на требования международных стандартов.

Удовлетворение потребностей в высококачественных продуктах питания — одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Проблема усугубляется необходимостью быстрого решения вопросов о безопасности этих продуктов. Последнее объясняется бесконтрольным применением на протяжении десятков лет минеральных удобрений, химических средств защиты растений, кормовых добавок для животных. Особое влияние на качество продуктов питания оказывает ухудшающаяся экологическая обстановка, рассогласованность в работе контролирующих органов, поступивший на рынок поток недоброкачествен-

ного импортного продовольствия, несовершенство решений некоторых вопросов стандартизаций и сертификации в агропромышленном комплексе, необходимость адаптации отечественных нормативных документов к международным и европейским стандартам. Чтобы не оказаться за пределами будущего потребительского рынка, необходимо активно работать в направлениях создания и совершенствования систем качества. Одним из таких направлений может быть деятельность по петле качества — МС ИСО 9004-87.

Стандарты ИСО 9000 и 10000 аккумулируют мировой опыт в области управления качеством, отражающий длительный процесс перехода мировой хозяйственной системы к единым принципам рыночной экономики. Эти стандарты действуют в 73 странах мира. К середине 1994 г. зарегистрировано более 45 тыс. систем качества предприятий, ежемесячно сертифицируется около 2 тыс. систем качества, что свидетельствует о глобальной политике международных и национальных организаций в области качества на пороге XXI века.

2.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Контроль качества продовольственных товаров должен осуществляться на различных уровнях: производственном, ведомственном, государственном и общественном.

Производственный контроль — за соблюдением стандартов, медико-биологических требований и санитарных норм на всех этапах производства: использование сырья, технологическая обработка, хранение и реализация готовой продукции. Важное место в производственном контроле отводится испытательной лаборатории, которая должна быть аттестована, отвечать современным требованиям аналитического и бактериологического контроля качества пищевых продуктов. Производственный контроль так или иначе связан с сертификацией продукции, производства или систем качества.

Ведомственный и государственный контроль складывается, с одной стороны из ведомственных традиций, с другой — обусловлен развитием системы контроля качества пищевой продукции и Российской Федерации и за рубежом. Основное место в этой системе занимают:

Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России).

Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ (ГК СЭН);

Госторгинспекция;

Государственный таможенный комитет РФ;

Министерство внутренних дел РФ;

Карантинная служба растений;

Государственная ветеринарная инспекция РФ;

Торгово-промышленная палата;

Госгосхлебинспекция.

Каждая из этих организаций имеет свои ведомственные документы, определяющие правила порядок контроля качества продовольственных товаров. Важно отметить, что такая работа должна осуществляться в пределах конкретных полномочий и компетенции данных организации. В большинстве случаев между контролирующими организациями заключены соглашения по взаимодействию. Координирующая роль отводится Государственному комитету по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур.

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

Принятие Закона РФ „ О защите прав потребителей" (1993 г.) обеспечило возможность создания широкой сети общественных организаций по защите прав потребителей. Такие организации успешно функционируют на уровне краевых, областных и местных администрации, образуются отделы по защите прав потребителей при территориальных управлениях ГК РФ по

антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур. В этом Россия приближается к мировому опыту участия общественных организаций в контроле качества продукции, обеспечивается возможность борьбы потребителя за свои права.

На схеме представлена организация контроля и надзора за качеством и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов.

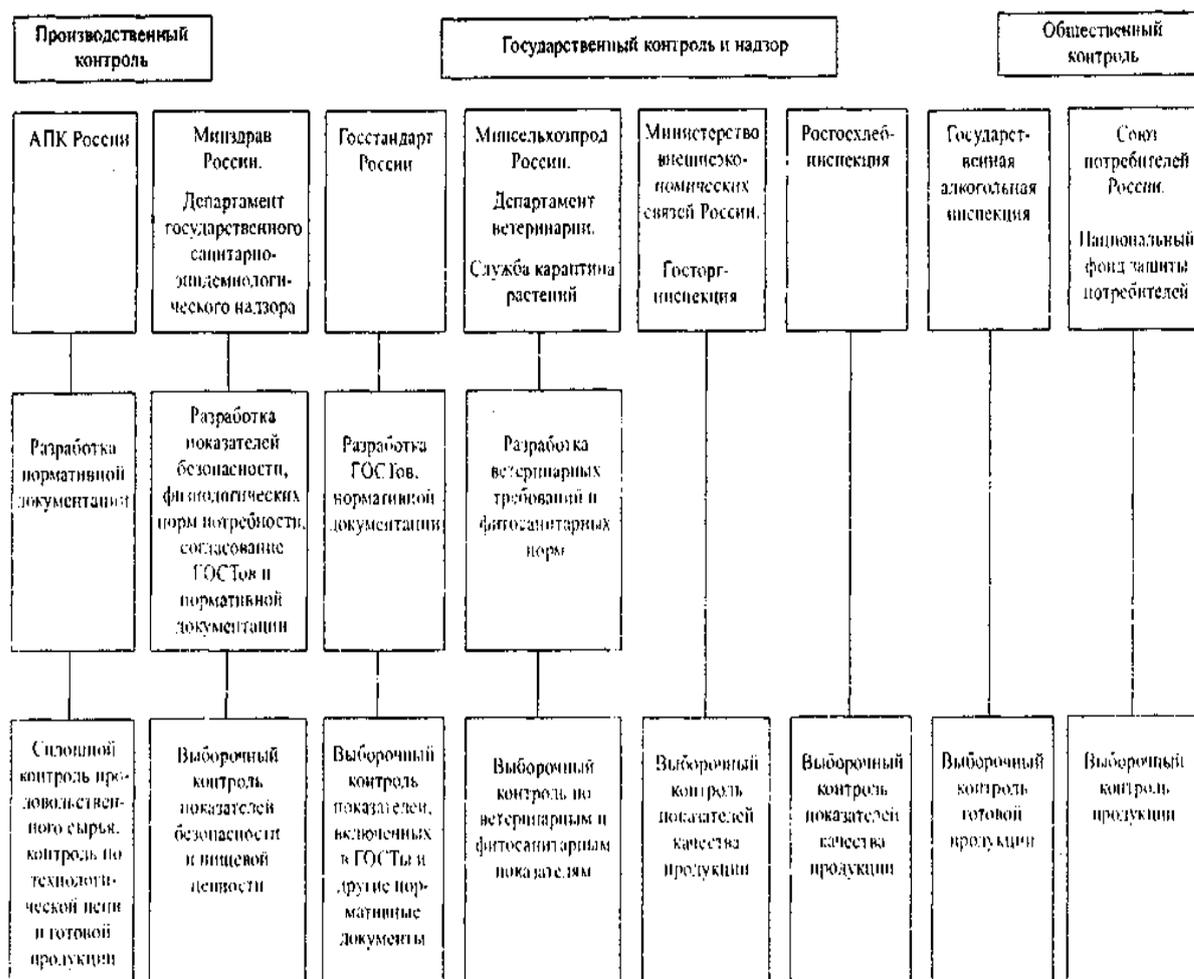


Схема 4 Организация контроля и надзора за качеством и безопасностью продовольственного сырья и пищевых продуктов

Маркировка продовольственных товаров — является, в определенной степени, средством обеспечения контроля их качества, используется контролирующими организациями (третьей стороной) для идентификации и экспертизы.

В зависимости от вида тары и упаковки маркировки подразделяются на транспортные и маркировки потребительской упаковки.

Транспортная маркировка применяется при использовании бочек, ящиков, мешков, контейнеров, фляг и должна содержать следующую информацию:

- наименование, местонахождение предприятия - изготовителя и его подчиненность, товарный знак;
- наименование продукта, вид, сорт;
- масса нетто и брутто (в г, л, мл, см³; для продуктов иностранного производства — в унциях, фунтах и т. д.);
- число упаковочных единиц (для продукции в потребительской упаковке), масса нетто единицы упаковки;
- дата выработки, номер смены, партии;
- обозначение стандарта на продукцию;
- срок хранения (условия хранения для скоропортящейся продукции).

С учетом свойств пищевого продукта (гигроскопичность, ломкость, хрупкость, способность плавиться при нагревании, плохая сохраняемость и др.), вида упаковки (стеклянные банки, бутылки, бумажные пакеты, полимерная упаковка и т.д.) в информацию транспортной маркировки могут входить манипуляционные знаки: „Бойтся сырости“, „Не бросать“, „Хранить в сухом месте“, „Осторожно, хрупкое“, „Бойтся нагрева“ и др.

При маркировке мешков вшивается и наклеивается маркировочный ярлык, изготовленный либо из прочного картона, либо из мешочной и оберточной бумаги марки А, либо из отбеленной ткани. На ящики, фляги наклеиваются бумажные этикетки с типографским текстом. Деревянные бочки маркируются черной несмываемой краской, штампом, травлением.

Маркировка потребительской упаковки должна включать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и товарный знак;

наименование продукции, сорт (при его наличии);
 перечень основных компонентов;
 масса нетто;
 обозначение нормативной документации на продукт;
 дата выработки, срок хранения, условия хранения (для скоропортящихся товаров);
 информация о пищевой и энергетической ценности;
 другие дополнительные маркировки товара, исходя из направления его использования.

Таблица 1. Перевод важнейших физических величин, применяемых в Великобритании и США, в единицы, допускаемые к применению в России

Единицы, применяемые в Великобритании и США	Значение в единицах, допускаемых к применению в России
Единицы длины	
Дюйм	2,54 см (точно)
Фут = 12 дюймам	0,3048 м (точно)
Ярд = 3 футам	0,914 м
Фатом или морская сажень = 6 футам	1,829 м
Род, поль или верч = 5,5 ярда	5,029 м
Кабельтов	185,2 м
Фурионг = 220 ярдам	201,2 м
Миля уставная сухопутная (Великобритания)	1,609 км
Миля морская (международная)	1,852 км (точно)
Миля морская (Великобритания)	1,853 км
Единицы площади	
Квадратный дюйм	6,452 см ²
Квадратный фут	0,0929 м ²
Квадратный ярд	0,836 м ²
Акр = 4840 кв. ярдам	4046 м ²
Квадратная миля (международная)	3,43 км ² (применяется редко)
Единицы объема и вместимости	
Кубический дюйм	16,39 см ³
Кубический фут	0,0283 м ³
Кубический ярд	0,7646 м ³
Регистровая тонна = 100 куб. футам	2,832 м ³
Пинта жидкостная (США)	0,473 л
Пинта сухая (США)	0,551 л
Пинта (Великобритания)	0,568 л
Кварта жидкостная (США)	0,946 л
Кварта сухая (США)	1,101 л

Единицы, применяемые в Великобритании и США	Значение в единицах, допускаемых к применению в России
Кварта (Великобритания)	1,136 л
Галлон жидкостный (США)	3,785 л
Галлон (Великобритания)	4,546 л
Пек сухой (США)	8,810 л
Пек (Великобритания) = 2 галлонам	9,092 л
Бушель (США)	35,24 л
Бушель (Великобритания)	36,37 л
Баррель нефтяной (США)	159,0 л
Баррель сухой (Великобритания)	163,6 л
Единицы массы	
Гран	0,065 г
Драхма	1,772 г
Драхма аптекарская = 60 гранам	3,888 г
Унция = 16 драхмам	28,35 г
Унция тройская или аптекарская	31,10 г
Фунт тройский или аптекарский	373,2 г
Фунт	453,6 г
Стол = 14 фунтам	6,350 кг
Квартер = 28 фунтам	12,70 кг
Центал или центнер короткий = 100 фунтам (Великобритания)	45,36 кг
Центнер длинный = 112 фунтам (Великобритания)	50,80 кг
Тонна короткая = 2000 фунтам (Великобритания)	907,2 кг
Тонна длинная = 2240 фунтам (Великобритания)	1016 кг
Тонна метрическая	1000 кг

Источники: *Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания*. М., 1993. С. 132 -133.

Примечание: 1 л (литр) = 1 дм³ (точно) = 10⁻³ м³ (точно).

Текст наносится на этикетку или на поверхность тары на языке страны - изготовителя. В случае направления продукции на экспорт - на языке той страны, куда предназначен продукт, либо на нескольких языках, согласно существующим требованиям и условиям договора. Помимо текста маркировка потребительской упаковки имеет художественное оформление и условные обозначения. Условные обозначения касаются главным образом консервной продукции. На крышки жестяных банок наносятся методом выдавливания или несмываемой краской в следующей последовательности:

дата изготовления (число, месяц, год), число и месяц по две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставится 0), год — две последние цифры;

ассортиментный номер продукции — одна-три цифры (для консервов высшего сорта к ассортиментному номеру добавляется буква „В”;

номер предприятия-изготовителя - одна-три цифры;

номер смены — одна цифра;

индекс системы, в ведении которой находится предприятие-изготовитель (мясная, пищевая, молочная промышленность и др.).

В случае стеклянной и полимерной тары условные обозначения наносятся на крышку или бумажную этикетку, допускается маркировка на оборотной стороне этикетки для светлоокращенных соков и напитков.

Это общие требования к содержанию маркировки. Существуют дополнительные маркировочные обозначения для отдельных продовольственных товаров, раскрывающие специфические характеристики.

В качестве примера приводим некоторые дополнительные маркировки для следующих продуктов питания.

Мука. Цвет шрифта на ярлыках зависит от вида и сорта муки:

желтый — для муки ржаной хлебопекарной сеяной;

коричневый — для муки ржаной хлебопекарной обдирной;

синий — для муки ржаной хлебопекарной обойной;

фиолетовый — для муки пшеничной хлебопекарной крупчатки;

голубой — для муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта;

красный — для муки пшеничной хлебопекарной первого сорта;

зеленый — для муки пшеничной хлебопекарной второго сорта; муки второго сорта из твердой пшеницы (дурум);

черный — для муки пшеничной хлебопекарной обойной, ржано-пшеничной муки (посредине ярлыка должна быть вертикальная полоса синего цвета); пшенично-ржаной муки (посредине ярлыка должна быть полоса желтого цвета).

Для муки пшеничной хлебопекарной (кроме обойной), муки второго сорта из твердой пшеницы (дурум) допускается печатать текст ярлыка черным шрифтом на бумаге цвета, указанного выше для каждого сорта. Для муки пшеничной хлебопекарной (кроме обойной) допускается нанесение посередине ярлыка вертикальной полосы цвета, указанного для каждого сорта.

Свежие фрукты. Транспортная маркировка свежих семечковых плодов (яблок, груш) наносится на ярлыки, имеющие окантовку различного цвета в зависимости от товарного сорта плодов: голубая — высший сорт; красная — первый сорт; зеленая — второй сорт; желтая — третий сорт.

Чай, кофе. На потребительской упаковке кроме основных обозначений указывают способ приготовления (для мелкого развеса). Для мелкого чая проставляется маркировка „мелкий“.

Напитки безалкогольные. На этикетке напитков, изготовленных с добавлением консервантов, проставляется надпись „С консервантом“, а вместо даты разлива и гарантийного срока хранения указывается дата окончания гарантийного срока хранения, которая наносится просечкой, штамповкой, делается надпись „Желательно употребить до указанной даты.“

Пиво. Бутылки с пивом маркируют этикеткой на которой, кроме основных данных, указывают массовую долю сухих веществ в начальном сусле (СВ, 12% и т. д.). Допускается выпуск Жигулевского пива без наклеивания этикетки, с нанесением маркировки на кронен-пробку.

На бутылках с пастеризованным пивом указывают дату окончания гарантийного срока хранения, „Пастеризованное“ и „Желательно употребить до указанной даты“.

Напитки алкогольные. На бутылках с алкогольными напитками наклеиваются этикетки, содержащие, кроме основных данных, сведения о крепости напитка в объемных процентах (% об.), о наличии сахара (г/100 мл). На плечики или горлышко бутылки с марочными винами наклеивается кольеретка с надписью „Марочное“, с выдержанными ликерами — „Выдержанный“, с коньяками — кольеретка с указанием количества

звездочек или названия коньяка. Иногда помимо этикетки на бутылки с ликероводочными изделиями наклеивают контрэтикетки на противоположной стороне бутылки, где дается краткая информация об основном сырье и рекомендуемом способе употребления.

Сыры! сычужные твердые. На каждой головке сыра указываются: дата выработки (число, месяц), номер варки (парафиновые цифры расиолагаются в центре верхнего полотна головки сыра) и производственная марка. Производственная марка включает следующие обозначения:

массовая доля жира в сухом веществе, %;

номер предприятия-изготовителя;

сокращенное наименование области (края, республики), в которой находится предприятие.

Производственная марка наносится на сыр несмываемой краской при помощи штемпеля, а дата выработки и номер варки — путем выпрессовывания в тесто сыра казеиновых или пластмассовых цифр. Принято также дополнительное обозначение содержания жира в сыре — определенная форма многоугольника.

Мясо свежее. Мясо: говядину, баранину, свинину — маркируют клеймом, удостоверяющим качество. Форма клейма определяется категорией упитанности туши. Круглым клеймом обозначают говядину, телятину, баранину и свинину первой категории; квадратным — говядину, телятину, баранину и свинину второй категории; треугольным — говядину, телятину, баранину и тощую свинину четвертой категории; овальным — свинину третьей категории. На говядину молодняка и свинину пятой категории ставится клеймо с буквой „М" справа от клейма. На телятину — штамп „Т". Клеймо, удостоверяющее доброкачественность и упитанность мяса, на говядине, свинине, телятине, о ленине, верблюжатине — фиолетового цвета; на козлятине, баранине и конине — красного.

Кроме того, могут быть указания: „Оленина", „Буйволятина", „Конина", „Верблюжатина" и т.д. Нестандартное мясо, имеющее неустранимые

дефекты и направляемое на переработку, клеймят соответственно упитанности и штампом „НС" (все виды мяса, кроме свинины), свинину — „ПП". Мясо, направляемое ветеринарным надзором для обезвреживания, клеймят в зависимости от способа тепловой обработки — „Проверка" или „Стерилизация", а тушки финнозных и бруцеллезных животных — „Финноз", „Бруцеллез".

Мясо птицы. Условные обозначения на тушках птицы:

по виду и возрасту: цыплята — Ц, цыплята-бройлеры — ЦБ, куры - К, утята — УМ, утки — У, гусята — ГМ, гуси — Г, индюшата — ИМ, индейки — ИИ, цесарята — СМ, цесарки - С;

по способу обработки (после обозначения вида птицы): полупотрошенные — Е, потрошение— ЕЕ, потрошение с комплектом ногрохов и шей — Р;

по упитанности: I — первая категория, II — вторая категория, Г — тощая.

Ярлык с розовой полоской по диагонали вкладывают в тару с тушками I категории, с зеленой — с тушками II категории.

Рыба соленая, копченая. Продукция, упакованная в термосваренные пленочные пакеты, имеет дополнительную маркировку: „Фасована под вакуумом", „Фасована без вакуума".

Консервы! для детского питания. На этикетках, кроме основных данных, должны быть следующие указания: „Одобрено Министерством здравоохранения РФ", возраст ребенка, рекомендации по употреблению; „Перед употреблением взбалтывать" (для соков с мякотью и пюре-образных консервов). На крышках консервов, фасованных в стеклянные банки вместимостью 0,1 дм³ указывают: „Вскрывать непосредственно перед употреблением", „При отсутствии хлопка в момент вскрытия в пищу не употреблять".

Яйца куриные пищевые. Каждое диетическое яйцо маркируют красной, а столовое — синей краской. Категории яиц обозначают цифрами (отборная — 0, первая — 1, вторая — 2), помещенными в штампе круглой формы.

К маркировке предъявляются определенные эстетические и гигиенические требования.

Художественное оформление должно быть красивым и ясным, бумажная или другая этикетка — четкой, наклеенной аккуратно. Все атрибуты маркировки не должны отрицательно сказываться на органолептических свойствах продукта, быть безопасными для здоровья человека.

Характеристика отдельных элементов маркировки

Ассортиментные номера и знаки. Имеют важное значение при идентификации пищевых продуктов. Применяются в основном как элемент маркировки консервной продукции. Выштампованный на крышке номер позволяет без вскрытия банки определить вид рыбных, мясных, молочных и других консервов.

Ассортиментный номер для мясных и мясорастительных консервов указывается во втором ряду условных знаков согласно ГОСТ 13534 „Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка и маркировка“. Маркировка плодовой, ягодной, овощной и грибной консервированной продукции осуществляется в первом ряду цифр, вместе с обозначением номера смены-бригады (ГОСТ 13799 „Упаковка, маркировка, транспортировка и хранение“).

Для консервов, изготавливаемых рыбной промышленностью принята нумерация от 001 (белуга натуральная) до 987 (сардинелла натуральная с добавлением масла). Ниже приводятся некоторые ассортиментные номера рыбных консервов:

081 — котлеты из частиковых рыб в томатном соусе

116 — печень трески в томатном соусе

186 — сайра бланшированная в масле

316 — паштет широтный

352 — кильки в томатном соусе (без обжарки)

381 — ставрида копченая в масле

- 414 — тюлька с овощами
- 447 — печень налима натуральная
- 455 — паштет из сайры
- 503 — икорно-овощная солянка
- 546 — треска с морковью
- 611 — кальмар натуральный с головой и кожей
- 627 — кальмар с копчением в масле
- 633 — кальмар натуральный без кожицы
- 710 — паштет из печени налима
- 803 — завтрак туриста
- 854 — мойва жирная специального посола
- 898 — суп рыбный — рассольник
- 913 — сардинелла бланшированная в масле.

Кроме этого, для консервов из рыбы приняты следующие буквенные обозначения:

- „А" — горбуша натуральная
- „АМ" — ассорти морское из нерыбных морепродуктов
- „АС" — горбуша в томатном соусе (без обжарки)
- „Б" — кижуч обжаренный в томатном соусе
- „В" — чавыча натуральная
- „Г" — кета натуральная
- „ГС" — кета в томатном соусе (без обжарки)
- „МК" — морская капуста с кабачками и т. д.

Данная информация особенно важна, если отсутствует этикетка на банке. Для экспортируемой продукции приняты следующие ассортиментные знаки:

- „Р" — горбуша натуральная
- „Т" — кижуч натуральный
- „Э" — краб в собственном соку, сорт „Экстра"; для первого сорта — соответственно обозначение „А" и т. д.

Для консервов из молока приняты следующие ассортиментные знаки:

- 76 — сгущенное молоко цельное с сахаром
- 78 — какао со сгущенным молоком и сахаром
- 79 — кофе натуральный со сгущенным молоком и сахаром
- 87 — сливки сгущенные с сахаром
- 80 — сгущенное стерилизованное молоко без сахара
- 90 — кофе натуральный со сгущенными сливками и сахаром
- 91 — какао со сгущенными сливками и сахаром
- 77 — сухое цельное молоко
- 85 — сухое обезжиренное молоко
- 82 — сливки сухие
- 101 — сухая диетическая простокваша
- 100 — сухое молоко для детей грудного возраста.

В обозначения на консервах из молока включают номера заводов. Вот некоторый из них: 27 — Люблинский; 94 — Верховский; 48 — Кореновский и др.

Ниже приводятся некоторые ассортиментные знаки, присвоенные мясоконсервной продукции:

- 01 — говядина тушеная
- 02 — баранина тушеная
- 03 — свинина тушеная
- 07 — гуляш говяжий
- 12 — свинина пряная
- 29 - филе куриное в желе
- КГ — конина тушеная
- 30 - рагу куриное в желе
- 34 - паштет печеночный со сливочным маслом
- 41 - язык говяжий в желе
- 50 - почки в томатном соусе
- 62 - колбасный фарш „Любительский”

102 - бефстроганов

709 - свинина жареная с рисом.

Для продукции мясоконсервной высшего сорта принято прибавлять букву „В" к ассортиментному номеру.

Каждому ведомству присуща собственная индексация консервной продукции, обозначающая предприятие-изготовитель. Например:

ММ — мясная промышленность

К — пищевая промышленность

ЦС — потребкооперация

МС — сельскохозяйственное производство

ЛХ — продукция предприятий лесного хозяйства

МП — местная промышленность и т. д.

Полный перечень ассортиментных номеров и знаков публикуется в специальных справочниках по производству отдельных видов пищевых продуктов.

Маркировка пищевой и энергетической ценности — основная характеристика продовольственных товаров. Министерством здравоохранения РФ совместно с Госстандартом России утверждено „Положение о порядке информации населения о пищевой и энергетической ценности продуктов питания" (1989 г.). При разработке этого документа учтены основные принципы рационального питания, требования в области культуры питания и здорового образа жизни.

Пищевая и энергетическая ценность дается из расчета на 100 г продукта, иногда на массу единицы упаковки. Количество пищевых веществ указывается, как правило, в г и мг. Данные о пищевой и энергетической ценности должны быть результатом специальных исследований, и эта ценность должна обеспечивать необходимый „запас прочности" для потребителя с учетом особенностей рецептуры, технологии изготовления, хранения, реализации и употребления продукта. Использование

„Справочных таблиц химического состава пищевых продуктов" и расчетных методов может служить для получения ориентировочных сведений.

Основные требования к маркировке пищевой ценности продовольственных товаров изложены в СанПиН 2.3.2.560-96. Согласно этим требованиям, сведения о содержании белков, жиров, углеводов и энергетической ценности приводятся в том случае, когда их количество в 100 г (мл) пищевого продукта превышает 2% от рекомендуемой суточной потребности, минеральных веществ и витаминов — 5%. В алкогольных напитках указывается содержание алкоголя (этанола). Для продуктов специального назначения и биологически активных добавок к пище дополнительно приводятся сведения о пищевых веществах, характеризующих особые свойства продукта (содержание пищевых волокон, подсластителей, незаменимых жирных кислот, витаминов, минеральных веществ и др.), с учетом их естественного содержания и потерь в процессе изготовления и хранения. Чтобы оценить, в какой мере содержание пищевых веществ покрывает суточную потребность. см. табл. где приведены „Нормы физиологической потребности в пищевых веществах и энергии".

При расчете энергетической ценности продовольственных товаров используются следующие коэффициенты, ккал/г: белки, углеводы — 4, жиры — 9, органические кислоты — 3, алкоголь (этанол) — 7.

Содержание белка рассчитывается по формуле: белок = общий азот по Кьельдалю \times К, где К — коэффициент перерасчета, соответствующий данному продукту (см. „Химический состав пищевых продуктов", кн. 2), для комбинированных продуктов, а также тех, для которых фактор пересчета не установлен. К = 6,25.

Наряду с информацией о пищевой ценности на продовольственные товары наносятся другие виды маркировок, характеризующие их качество.

Знак соответствия - подтверждающий соответствие маркированной им продукции установленным требованиям стандарта, других нормативных

документов. Разрешение или лицензия на использование знака соответствия выдается Органом по сертификации в установленном порядке.

Товарный знак (знак обслуживания) — специальное обозначение, по которому можно отличить товары и услуги одних фирм от однородных товаров и услуги других фирм. Разработка, утверждение и применение товарного знака регулируется законом РФ „О товарных знаках, знаках обслуживания и наименовании мест происхождения товаров" (1992 г.). Право пользования товарным знаком принадлежит только его владельцу. Другие организации и фирмы могут применять чужой товарный знак по лицензионному договору и платить определенную сумму за это право. Сегодня в мире зарегистрировано более 15 млн товарных знаков, в России таких заявок поступило ок. 257 тью. (1992 г.). К сожалению, отечественная продукция практически не маркируется знаком соответствия и товарным знаком. Вместе с тем эти элементы маркировки обеспечивают производителю конкурентоспособность его продукции, так как гарантируют качество продукта, убеждают покупателя купить именно тот товар, что, в конечном счете, приносит фирме более высокие прибыли, облегчают покупателю поиск нужного товара.

Во многих странах составляются специальные каталоги и коммерческие справочники с указанием различных фирм, приводятся знаки соответствия и товарные знаки, которыми маркируется их продукция.

В последнее время широкое распространение получила специальная маркировка потребительских товаров, разрабатываемая в рамках Европейского сообщества (ЕС), других Европейских и международных организаций, которая включает: а) знаки соответствия установленным требованиям качества и безопасности, б) экологическую маркировку, в) предупредительную маркировку.

Наиболее распространенным международным знаком, из первой группы специальной маркировки, является знак соответствия нормам Европейского сообщества — СЭ. Его наличие гарантирует качество

продукции, соответствующее международным требованиям, его визитная карточка для беспрепятственного продвижения товара на рынке. Каждая страна разрабатывает и утверждает в установленном порядке свои национальные знаки соответствия.

Экологическая маркировка обозначается специальным экознаком, который служит для потребителя указанием об экологической чистоте приобретаемого продукта, а также безопасности его упаковки для окружающей среды. Решение о присвоении экознака принимает комитетный орган стран — членов ЕС. Заключается контракт с каждым соискателем, проводится экспертиза экологичности изделия-кандидата, в случае положительной оценки утверждается экознак на конкретный продукт или упаковку. Введение единой экомаркировки в Европе должно способствовать разработке, производству и использованию изделий, в меньшей степени загрязняющих среду на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Примером экознака может служить „Зеленая точка“. Этим знаком маркируются, главным образом, товары из Германии. Он означает, что соответствующая компания дает гарантию приема для вторичной переработки маркированного упаковочного материала. Это направлено на решение проблемы бытовых отходов.

В настоящее время широкое применение при маркировке пищевых продуктов получил знак „Е“ (Еигоре), информирующий потребителя о пищевых добавках. Буква „Е“ сопровождается индексом, который соответствует определенной группе пищевых добавок.

Количество национальных и международных знаков специальной маркировки постоянно увеличивается, они систематизируются, публикуются в специальных изданиях, помогая изготовителю, потребителю и третьей стороне ориентироваться в сложном мире рыночных отношений.

Кодированию продовольственных товаров — распространенный элемент маркировки. В качестве кода могут использоваться различные знаки:

цифры черточки, квадраты и т. д., которые могут в себе конкретную информацию о товаре.

Наиболее известны следующие кодовые системы:
европейская EAN (European Article Numbering),
западногерманская VAN,
американская URC,
японская.

В настоящее время просматривается тенденция к унификации различных систем, что вызвано необходимостью выработки единых форм торговых операций. В этом плане заслуживает внимание штриховой код EAN, получивший наибольшее распространение на международном потребительском рынке.

Код EAN разработан Международной ассоциацией товарной нумерации, находящейся в Брюсселе. Официальным представителем ассоциации в России является ЮНИСКАН — Внешнеэкономическая ассоциация автоматической идентификации. Эта организация имеет право выдавать официальные регистрационные свидетельства пользования системой EAN. Такие свидетельства имеют в настоящее время (1994 г.) более 200 предприятий России.

Код EAN - это 13- или 8-разрядный цифровой код, состоящий из сочетаний штрихов и пробелов. Каждая цифра кода представляет сочетание двух штрихов и двух пробелов.

13-разрядный код включает:

код страны, где произведен товар;

код предприятия-изготовителя;

код самого товара;

контрольное число для считывания (сканирования) информации.

Код стране присваивает Ассоциация EAN. Некоторым странам выделены диапазоны кодов, другим — трехзначные цифры. Следующие пять (или четыре) цифр представляют код предприятия-изготовителя. Этот код

присваивается национальным органом, в нашей стране — ЮНИСКАН, который имеет соответствующий банк данных.

Остальные пять цифр кода отражают какие-либо характеристики товара, регистрационный номер. Этот код выдается самим предприятием.

Таким образом, потребитель визуально может проверить цифровой код страны, остальная информация занесена в соответствующий банк данных и может быть считана с помощью сканера, который декодирует штриховой код в цифровой и осуществляет ввод информации и ЭВМ.

Таблица. Коды EAN некоторых стран для штрихового кодирования продукции

00--09	США и Канада	57	Дания	775	Перу
30--37	Франция	590	Польша	779	Аргентина
380	Болгария	599	Венгрия	780	Чили
383	Словения	600 - 601	ЮАР	786	Эквадор
385	Хорватия	611	Марокко	789	Бразилия
400--440	Германия	619	Тунис	80--83	Италия
460-469	Россия	64	Финляндия	84	Испания
4605	Латвия	690	Китай	850	Куба
471	Тайвань	70	Норвегия	859	Чехия
474	Эстония	729	Ирландия	860	Югославия
480	Филиппины	73	Швеция	869	Турция
489	Гонконг	740--745	Гватемала	87	Нидерланды
45--49	Япония		Сальвадор	880	Южная Корея
50	Великобритания		Гондурас	885	Таиланд
520	Греция		Панама	888	Сингапур
529	Кипр		Коста-Рика	899	Индонезия
535	Мальта		Никарагуа	90--91	Австрия
539	Ирландия	750	Мексика	93	Австралия
540	Бельгия и Люксембург	759	Венесуэла	94	Новая Зеландия
560	Португалия	76	Швейцария	955	Малайзия
569	Исландия	770	Колумбия		
		773	Уругвай		

8-разрядный код включает:

код страны;

код изготовителя;

контрольное число.

Исключение составляет Финляндия, где код EAN -8 включает код страны и регистрационный номер продукта.

Необходимо еще раз отметить, что код EAN не классифицирует товар, а только идентифицирует его, чтобы никакой другой товар, обращающийся на международном рынке, не имел такого же кода.

Производитель обязан своевременно (но крайней мере за три недели до поставки товара) сообщить торговому партнеру номер производимого товара, указать в предварительном извещении основные данные о товаре, которые заносятся торгующей организацией в ЭВМ.

Учитывая необходимость развития и внедрения системы штрихового кодирования с учетом международных требований, Госстандарт России создал на базе ЮНИСКАН Технический комитет по стандартизации „Автоматическая идентификация“. В настоящее время Российские производители могут обеспечить нанесение штриховых кодов на свои товары, воспользовавшись услугами СП „Интерштрихкод“. Правительством России принята и поддерживается государственная программа, предусматривающая штриховое внедрение системы штрихового кодирования для продукции сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности и торговли. В соответствии с программой планируется создание и производство технических средств для нанесения и считывания штриховых кодов, разработка нормативных документов по системе штрихового кодирования с учетом имеющихся международных требований.

В нашей стране действует классификационный код промышленной и сельскохозяйственной продукции — ОКП (общесоюзный классификатор продукции) Эта система кодирования состоит из двух частей — высших классификационных группировок (6-значный код) и отраслевых частей, содержащих код продукции по полной ее номенклатуре (10-значный код). Вся продукция подразделяется на 100 классов. Каждый класс — это группа однородной продукции: например, 91 — „Продукция пищевой промышленности“; 97 — „Продукция сельского хозяйства“, 98 — „Продукция животноводства“ и т. д. Каждый класс подразделяется на 10 подклассов, подкласс — на 10 групп, группа

- 10 подгрупп, подгруппа — 10 видов. Например, следует идентифицировать сок, имеющий код ОКП 9163539491:

91 — класс „Продукция пищевой промышленности“.

916 — подкласс „Продукты консервной и овощесушильной промышленности“,

9163 — группа „Консервы плодовые и ягодные (фруктовые)“,

91635 — подгруппа „Сиропа, напитки плодовые и ягодные“,

9163539 — сорт „Без сорта“,

9163539491 —ассортиментный номер „Напиток яблочно-сливово-черничный с мякотью“, без сорта, в таре вместимостью 3 л.

Подводя итог по вопросу маркировки отечественной продукции, следует отметить необходимость ее модификации. Целесообразно, в частности, указывать на упаковке конечную дату реализации, так как не всем потребителям известны допустимые сроки хранения продукта (такая маркировка принята только для молочных продуктов).

Обращает внимание ведомственная разоющенность при маркировке консервов (для рыбных одна, для мясных — другая), что создает определенную трудности как для рядового потребителя, так и работников торговли. Необходимо учесть накопленный мировой опыт в области маркировки продовольственных товаров и контроля их качества, адаптировать международные правила и нормы к сложившимся условиям производсва и торговли в России. Определенным движением вперед в этом направлении является разработка и внедрение „ГОСТ Р 51074-97. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования“.

Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения

Охрана продуктов питания от чужеродных химических веществ — важная гигиеническая проблема

Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные системы состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие три группы.

I. Соединения, имеющие алиментарное значение. Это необходимые организму нутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.

II. Вещества, участвующие в формировании вкуса, аромата, цвета, предшественники и продукты распада основных нутриентов, другие биологически активные вещества. Они носят условно неалиментарный характер. К этой группе относят также природные соединения, обладающие антиалиментарные (препятствуют обмену нутриентов, например, антивитамины) и токсическими свойствами (фазин в фасоли, соланин в картофеле).

III. Чужеродные потенциально опасные соединения антропогенного или природного происхождения. Согласно принятой терминологии, их называют контаминантами, ксенобиотиками, чужеродными химическими веществами (ЧХВ). Эти соединения могут быть неорганической и органической природы, и том числе микробиологического происхождения.

Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья:

1. Использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или их применение в повышенных дозах.

2. Применение новых нетрадиционных технологий производства продуктов питания или отдельных пищевых веществ, в том числе полученных путем химического и микробиологического синтеза.

3. Загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства на пестицидамы, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных.

4. Нарушение гигиенических правил использования в растениеводстве удобрений, оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства, коммунальных и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т. д.

5. Использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и т. д. в повышенных дозах.

6. Миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок, вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов.

7. Образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия, кипячения, жарения, облучения, других способов технологической обработки.

8. Несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к образованию бактериальных токсинов (микотоксины, батулотоксины и др.).

9. Поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды - атмосферного воздуха, почвы водоемов.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты:

1. Токсины микроорганизмов - относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Наиболее распространены в растительном сырье.

Так, в поступающем по импорту арахисе, обнаруживаются афлотоксины до 26%, от объема исследуемого продукта, в кукурузе — до 2,8%, ячмене — до 6% . Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов -- соки. Фруктовые пюре и джемы, что связано с нарушениями технологий и использованием нестандартного сырья.

2. Токсические элементы (тяжелые металлы), основной источник загрязнения — угольная, металлургическая и химическая промышленность.

3. Антибиотики — получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15—26% продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для трех из нескольких десятков применяемых препаратов (1994 г.). Обращает внимание большой уровень загрязнения левомицетином — одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. Пестициды — накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность вызывает одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает ПДК.

5. Нитраты, нитриты, нитрозоамины. Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных контаминантов, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений — N-нитрозоаминов.

По данным института питания РАМН, в настоящий момент N-нитрозоамины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом 36% мясных и 51% рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

6. Диоксины и диоксиноподобные соединения — хлорорганические, особо опасные контаминанты основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) — образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. Радионуклиды — причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.

9. Пищевые добавки — подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т. д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

Существует проблема загрязнения продовольствия фузариотоксинами — дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном, которая обусловлена вспышками фузариоза зерна.

По результатам мониторинга за последние пять лет определен перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Вполне вероятно, что в дальнейшем этот перечень может быть дополнен.

Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья — это изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и этикетке. В 1994—1995 гг. отмечается массовый характер подобных фальсификаций, что определяет соответствующие задачи для правоохранительных структур и органов государственного контроля — в первую очередь для Госстандарта России и госсанэпиднадзора.

Содержание вредных для организма чужеродных соединений в пищевых продуктах регламентируется специальными документами, которые постоянно корректируются в связи с идентификацией новых загрязнителей и изучением их токсических свойств, уровнем развития технологий.

Таблица. Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Группы пищевых продуктов	Загрязнители
Зерно и зернопродукты	Пестициды Микотоксины (афлатоксины В ₁ , зеараленон, возмилексин)
Мясо и мясопродукты	Токсичные элементы Антибиотики Нитрозамины Гормональные препараты Нитриты Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Молоко и молокопродукты	Пестициды Антибиотики Токсичные элементы Афлатоксин М ₁ Полихлорированные бифенилы Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Овощи, фрукты, картофель	Пестициды Нитриты Цатулин

В 1994—1995 гг. наблюдались вспышки острых отравлений от недоброкачественной продукции. Лидируют в этом списке ликероводочные изделия, что связано с их фальсификацией, недостаточным контролем качества со стороны государственных органов, расширением поступления импортной продукции, не отвечающей требованиям безопасности.

Остро стоит проблема профилактики хронических пищевых интоксикаций, которые длительное время протекают скрыто, без выраженных симптомов заболевания. Нарушая обмен веществ, ЧХВ оказывают общетоксическое действие на организм или отрицательно влияют на отдельные процессы жизнедеятельности. Они способны вызывать гонадотропный, эмбриотропный, тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты, снижать иммунозащитные силы.

Таблица. Идентификации и выявление фальсифицированных пищевых продуктов

Вид продуктов	Критерии подлинности	Метод анализа
Флодоовощные соки	Состав углеводов	ВЭЖХ-РД
	состав органических кислот (лимонная, яблочная, винная, хвнная, никотиновая)	ВЭЖХ-УФ ВЭЖХ-ЭХ
	Аскорбиновая кислота	Калориметрия
Жиры и масла (шоколад, высококачественные растительные масла)	Состав молекулярных форм триглицеридов	ВЭЖХ-УФ
	Состав жирных кислот	ГЖХ-ИИД
Мед	Состав углеводов	ВЭЖХ-РД
	Содержание оксиметилфурфурола	ВЭЖХ-УФ
	Диастазное число	Калориметрия
Алкооольные напитки (виски, коньяк, спирты и водка)	Содержание сивушных масел	Калориметрия ГЖХ-ИИД
	Содержание альдегидов	Калориметрия
	Содержание метанола	Калориметрия ГЖХ-ИИД
	Содержание и состав сложных эфиров	Калориметрия ГЖХ-ИИД ВЭЖХ-УФ
	Содержание производных фурана	
	Состав альдегидов	ГЖХ-МАСС-Спектрометрия
шампанское	Содержание оксиметилфурфурола	
	Состав углеводов	ВЭЖХ-РД
	Состав органических кислот	ВЭЖХ-УФ

Все это приводит к ускорению процессов старения организма, снижению продолжительности жизни, нарушению функции воспроизводства,

В связи с проблемой защиты продовольственного сырья и пищевых продуктов от загрязнения немаловажный интерес представляет использование природных цеолитов, обладающих способностью сорбировать различные соединения химической и микробиологической природы. Конкретные меры профилактики вытекают из описанных выше путей загрязнения продуктов питания. Эти меры должны быть юридически закреплены в соответствующих правовых документах, доведены до сведения населения.

В разных странах проблема чистоты продуктов питания решалась своим путем и в разное время. Первый закон, касающийся чистоты пищевых продуктов, вышел в Америке в 1906 г. Поправки вносились часто, но только в

последние 10—20 лет принят и действует закон о безопасности пищевых продуктов. Большую роль сыграла разработка и постановка новых методов исследований: ВЖХ, ГЖХ, полярография, при помощи которых в продуктах обнаруживают следы загрязнений, которые ранее не удавалось идентифицировать. Встал вопрос о нормировании большого количества посторонних веществ. Появились новые отрасли генетической токсикологии, эпидемиологии питания, которые обеспечивали накопление банка данных. Важным этапом этой работы в нашей стране явилось би принятие Закона Российской Федерации „ О качестве и безопасности пищевых продуктов”.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ И ИХ МЕТАБОЛИТАМИ

Загрязнение вызывает две формы заболеваний: пищевое отравление (пищевая интоксикация) и пищевая токсикоинфекция.

ПИЩЕВАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ: ее вызывает токсин, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в продуктах. Типичными примерами пищевой интоксикации являются стафилококковое отравление и ботулизм.

Пищевые интоксикации можно условно подразделить на бактериальные: токсикозы и микотоксикозы.

Бактериальные токсикозы

В качестве примера можно привести *стафилококковое пищевое отравление*. Вызывается энтеротоксином, который продуцируется *Staphylococcus aureus* в период ее роста в пищевых продуктах. Идентифицировано шесть энтеротоксинов: А, В, С, О, Е и F. Выделены и получены две формы энтеротоксина С —С₂ и С₂.

Бактерия устойчива к нагреванию, сохраняет активность при 70 °С в течение 30 мин., при 80 °С — 10 мин. Еще более устойчивы к нагреванию энтеротоксины, окончательная инактивация которых наступает только после 2,5—3 ч кипячения. Энтеротоксин обладает устойчивостью к высоким концентрациям поваренной соли и сахара. Жизнедеятельность бактерии

прекращается при концентрации хлорида натрия в воде более 12%, сахара — 60%, что необходимо учитывать при консервировании пищевых продуктов. При температуре до 4—6 °С также прекращается размножение энтеротоксина. Оптимальная температура для размножения стафилококков -- 22—37 °С.

Источником инфекции могут быть и человек, и сельскохозяйственные животные. Через последних заражается в основном молоко, мясо и продукты их переработки. У человека стафилококковая инфекция локализуется на кожных покровах, в носоглотке, кишечнике, других органах и тканях.

Попадая в продовольственное сырье, пищевые продукты и кулинарные изделия, стафилококки продуцируют токсины с различной интенсивностью, что зависит от уровня обсеменения, времени и температуры хранения, особенностей химического состава объекта загрязнения (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, рН среды и т.д.). Наиболее благоприятной средой для жизнедеятельности бактерий является молоко, мясо и продукты их переработки, поэтому именно эти пищевые продукты чаще вызывают стафилококковос отравление.

Молоко и молочные продукты. Загрязнение молока стафилококками может происходить от коров, больных маститом, при контакте с кожными покровами больных животных и человека, занятого переработкой молока. Отмечено, что стафилококки размножаются и продуцируют энтеротоксины в сыром молоке слабее, чем в пастеризованном, поскольку они являются плохим конкурентом в борьбе с другими микроорганизмами молока. Этим объясняется отсутствие энтеротоксинов и стафилококков в кисломолочных продуктах, для закваски которых используются активные молочные культуры. Кроме того, молочная кислота, образующаяся в процессе изготовления этих продуктов, тормозит размножение этих микроорганизмов.

Попадая в молоко, стафилококк продуцирует энтеротоксины при комнатной температуре через 8 ч, при 35—37° С — в течение 5 ч. При обсеменении молодого сыра стафилококками, энтеротоксины выделяются на 5—й день его

созревания в условиях комнатной температуры. По истечению 47—51 дня хранения сыра происходит гибель стафилококков, энтеротоксины сохраняются еще в течение 10—18 дней.

В других молочных продуктах энтеротоксины можно обнаружить, если эти продукты были изготовлены из молока и молочных смесей, обсемененных стафилококками.

Мясо и мясные продукты. Загрязнение мяса стафилококками происходит во время убоя животных и переработки сырья. Как и в сыром молоке, конкурирующая микрофлора не дает возможности быстрого размножения этих бактерий в сыром мясе. При определенных технологических условиях, особенно при ликвидации конкурирующей микрофлоры, стафилококки могут активно размножаться в мясопродуктах и продуцировать энтеротоксины.

В мясном фарше, сыром и вареном мясе стафилококки продуцируют токсины при оптимальных условиях (22—37°C) через 14—26 ч. Добавление в фарш белого хлеба увеличивает скорость образования токсических метаболитов в 2—3 раза. Концентрация соли, используемая для посола, не ингибирует энтеротоксин; рН мяса и мясных продуктов, предотвращающая развитие бактерий, должна быть не выше 4,8. Копчение колбас при определенной температуре способствует росту стафилококков. В готовых котлетах, после их обсеменения, энтеротоксины образуются через 3 ч, в печеночном паштете — через 10—12 ч. Вакуумная упаковка мясопродуктов ингибирует рост стафилококков.

Для мяса птицы характерны описанные выше данные. Стафилококки не проникают и не растут в целых сырых яйцах. При тепловой обработке яиц их бактериостатические свойства уничтожаются, и они могут заражаться стафилококками в результате мойки и хранения.

Другие пищевые продукты. Благоприятной средой для размножения энтеротоксина являются мучные кондитерские изделия с заварным кремом. При обсеменении крема в условиях благоприятной температуры (22 — 37°C) образование токсинов наблюдается через 4 ч. Концентрация сахара в таких

изделиях составляет менее 50%. Содержание сахара в количестве 60% и выше ингибирует образование энтеротоксинов.

Меры профилактики:

1. Недопускать к работе с продовольственным сырьем и пищевыми продуктами людей — носителей стафилококков (с гнойничковыми заболеваниями, острыми катаральными явлениями верхних дыхательных путей, заболеванием зубов, носоглотки и т. д.).

2. Обеспечение санитарного порядка на рабочих местах.

3. Соблюдение технологических режимов производства пищевых продуктов, обеспечивающих гибель стафилококков. Определяющее значение имеет тепловая обработка, температура хранения сырья и готовой продукции.

Микотоксикозы

Наиболее распространенные и хорошо изученные микотоксикозы — афлатоксикоз (см. раздел 3.2.1), фузариотоксикоз и эрготизм.

Фузариотоксикозы. Согласно принятой в нашей стране классификации, к фузариотоксикозам относят следующие заболевания:

1. *Алиментарно-токсическая алейкия* — вызывается продуцентами микроскопических грибов *Fusarium sporotrichiella* var. Болезнь поражает как людей, так и сельскохозяйственных животных. Заболевание затрагивает кроветворные органы. У человека количество лейкоцитов снижается до 1000 и менее в 1 мм, количество эритроцитов повышается до 1800 тыс., что служит наиболее ранними и объективными показателями алиментарно-токсической алейки». Вспышки заболевания наблюдались у людей после употребления хлеба, изготовленного из пораженного зерна.

2. *Отравление „пьяным хлебом“*. Болезнь обусловлена воздействием на организм токсического продуцента гриба *Fusarium graminearum*. Токсины гриба обладают нейротропным действием, сходным с действием алкоголя. Отсюда и название болезни.

3. *Уровская болезнь*. Впервые заболевание вывлено в 1860 г. Н. И. Кашиным у населения, проживающего в долине р. Уровы (Восточная Сибирь). В 1906 г.

болезнь повторно зарегистрирована и изучена Е. В. Бекон. Предполагают, что болезнь вызывается токсинами гриба, который поражает злаковые культуры. Болезнь проявляется в нарушении остеогенеза у детей, подростков и юношей, в задержке роста отдельных костей, деформации скелета. Другая гипотеза связывает возникновение урловской болезни с высоким содержанием стронция в географической зоне проживания этих людей на фоне низкого содержания кальция.

Имеется ряд других данных по этиологии рассматриваемого заболевания, что свидетельствует о необходимости проведения специальных исследований и выявления истинных причин заболевания.

Э р г о т и з м. Возникает при потреблении изделий из зерна, зараженного спорыньей. Последняя представляет собой склероции гриба, содержит высокотоксичные алколоиды (эрготоксин, эрготамин, эргометрин) и биогенные амины (гистамин, тирамин и др.). Эти соединения могут поражать нервную систему (судорожная форма) или нервно-сосудистый аппарат (гангренозная форма).

Ядовитые соединения спорыньи устойчивы при термической обработке и хранении хлебопродуктов. Гигиенические нормы допускают содержание спорыньи в муке не более 0,05%.

ПИЩЕВАЯ ТОКСИКОИНФЕКЦИЯ: ее вызывают микроорганизмы — вирусы, сальмонеллы и т. д., — попавшие в продукт в большом количестве. Загрязнение пищевых продуктов происходит в основном бактериями, риккетсиями, вирусами, плесенями и паразитами.

Clostridium perfringens — спорообразующие анаэробные грамположительные бактерии, широко распространенные в природе вследствие своей стойкости к различным воздействиям. Вегетативные клетки бактерий имеют вид прямых толстых палочек размером 2—6 мкм на 0,8—1,5 мкм. Изучено 6 штаммов *Clostridium perfringens*: А, В, С, О, Е и F, которые продуцируют многообразные по своим свойствам токсины. Пищевую токсикоинфекцию вызывают главным образом штаммы А и Д. Токсикологическую картину при

этом определяет А-токсин. *Clostridium perfringens* развивается при температуре от 15 до 50° С и рН 6,0—7,5. Оптимальная температура — 45° С и рН ----- 6,5 обеспечивает продолжительность генерации ок. 10 мин. Энтеротоксины высвобождаются из вегетативных клеток в период образования из этих клеток зрелых спор. Это может происходить как в пивных продуктах, так и в кишечнике человека.

Источником заболевания служат в основном продукты животного происхождения — мясные и молочные, обсеменение которых происходит как при жизни животных (больных и бациллоносителей), так и после убоя (при нарушении санитарно-гигиенических норм переработки и хранения сырья). Источниками инфекции могут быть рыба и морепродукты, бобовые, картофельные) салат, макароны с сыром.

После попадания инфекции в организм, инкубационный период продолжается от 5 до 22 ч. Характерными признаками заболевания — понос, спазмы и боли в животе.

Профилактические мероприятия предусматривают соблюдение санитарно-гигиенических требований при переработке сырья, хранении готовой продукции.

Бактерии рода Salmonella. Изучено более 2000 серологических типов сальмонелл. Бактерии представляют собой грамположительные палочки, не образующие спор, длиной от 2 до 3 мкм и шириной около 0,6 мкм.

Существует три основных типа сальмонеллез: брюшной тиф, гастроэнтерит и септицемия. Каждый штамм сальмонеллы способен вызвать любой из указанных выше клинических типов инфекции.

80—90% сальмонеллез вызывается четырьмя видами этих бактерий. Сальмонеллы характеризуются устойчивостью к воздействию различных физико-химических факторов. Растут при температуре от 5,5 до 45° С, оптимальная - 37° С. Сохраняют жизнеспособность при охлаждении до 0°С в течение 142 дней при температуре 10°С— 115 дней. Нагревание до 60° С приводит к

гибели сальмонелл через 1 ч, при 70° С — через 15 мин., при 75° С — 5 мин., мгновенная гибель наступает при кипячении.

Заражение пищевых продуктов сальмонеллами может происходить как через животных, так и через человека.

Основные пищевые продукты, передающие сальмонеллезные токсикоинфекции, — мясо и мясопродукты обсеменение которых осуществляется и при жизни животных, и после их убоя.

Животные, больные сальмонеллезом, выделяют сальмонеллы с молоком, следовательно молоко и молочные продукты также способствуют распространению сальмонеллезных токсикоинфекций. Кроме того, работники пищевых предприятий, болеющие скрытыми формами сальмонеллезов или являющиеся бактерионосителями, могут быть переносчиками сальмонелл.

Особую роль в этиологии сальмонеллеза играют прижизненно зараженные пищевые продукты яйца, мясо уток, гусей, кур, индеек.

Меры профилактики:

1. Работа ветеринарно-санитарной службы непосредственно в хозяйствах по выявлению животных и птицы, больных сальмонеллезом.

2. Проведение санитарно-ветеринарной экспертизы во время первичной переработки сырья и изготовления продуктов питания.

Необходимо соблюдать санитарные требования по размораживанию мяса, хранить сырье и полуфабрикаты при температуре не выше 4—8° С, использовать холод на всех типах производственного процесса, включая транспортировку сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, соблюдать сроки реализации, установленные для каждого продукта, а также режимы тепловой обработки. Последнее имеет принципиальное значение в предупреждении сальмонеллезных токсикоинфекций, учитывая губительное действие температуры (не ниже 80 °С) на бактерии. Не разрешается реализация населению некипяченого и непастеризованного молока.

3. Осуществление систематической борьбы с грызунами как источником обсеменения сырья и продуктов на пищевых предприятиях.

4. Соблюдение соответствующих санитарных требований в отношении воды, льда, инвентаря, посуды и оборудования.

5. На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания: необходимо выявлять и направлять на лечение работников, болеющих сальмонеллезом или являющихся бактерионосителями;
не допускать таких людей к работе до полного выздоровления;
ставить на учет хронических бактерионосителей.

Пункты 3—5 имеют значение в профилактике заражения сальмонеллезом продуктов растительного происхождения, хотя такие случаи встречаются редко.

Бактерии рода Escherichia coli. Патогенные штаммы кишечной палочки способны размножаться в тонком кишечнике, вызывая токсикоинфекцию (основной симптом болезни — водянистый понос). Источником патогенных штаммов могут быть люди и животные. Обсеменяются продукты и животного, и растительного происхождения. Пути заражения такие же, как и при сальмонеллезах.

Меры профилактики:

1. Выявление и лечение работников пищевых предприятий — носителей патогенных серотипов кишечной палочки.

2. Осуществление ветеринарного надзора над животными. Мясо животных, больных колибацеллезом, считается условно годным и подлежит специальной тепловой обработке.

3. Выполнение санитарных норм и режимов технологии изготовления и хранения пищевых продуктов.

4. Соблюдение санитарного режима на предприятиях (мытьё и дезинфекция инвентаря и оборудования и т. д.).

Бактерии рода Proteus. Род *Proteus* включает 5 видов. Возбудители пищевых токсикоинфекций — в основном *Pr. mirabilis* и *Pr. vulgaris*. Оптимальные условия для развития этих бактерий — температура 25—37° С. Выдерживают нагревание до 65° С в течение 30 мин., рН в пределах 3,5—12, отсутствие влаги

до 1 года, высокую концентрацию поваренной соли — 13—17% в течение 2 суток. Все это свидетельствует об устойчивости *Proteus* к воздействию внешних факторов среды.

Причиной возникновения протейных токсикоинфекций могут быть наличие больных сельскохозяйственных животных, антисанитарное состояние пищевых предприятий, нарушение принципов личной гигиены. Основные продукты, через которые передается это заболевание, — мясные и рыбные изделия, реже блюда из картофеля. Возможны случаи заражения других пищевых продуктов.

Энтерококки. Потенциально патогенными штаммами среди энтерококков являются *Str. faecalis* var. *liguefaciens* и *Str. faecalis* var. *zumogenes*. Размножаются при температуре — от 10 до 15⁰С. Устойчивы к высыханию, воздействию низких температур, выдерживают 30 мин. при 60° С, погибают при 85°С в течение 10 мин.

Источники инфекции — человек и животные. Пути обсеменения пищевых продуктов такие же, как и при других видах токсикоинфекций.

Ботулизм — представляет собой тяжелое пищевое отравление, вызывается токсинами, выделяемыми *Cl. botulinum*. Изучено 7 видов токсинов — А, В, С, D, Е, F и G. Наиболее токсичны ботулотоксины А и Е.

Cl. botulinum широко распространен в окружающей среде. В виде спор попадает в мочву при удобрении ее навозом. Поэтому продукт растительного происхождения загрязняется спорами через почву. Споры, по сравнению с вегетативной формой *Cl. botulinum*, устойчивы к воздействию физико-химических факторов окружающей среды. При 100⁰ С они сохраняют жизнеспособность в течение 360 мин., при 120° С — 10 минут. Споры прорастают при концентрации хлорида натрия до 6—8%. Размножение бактерий прекращается при рН 4,4 и температуре 12 -10"С и ниже, при 80" С они погибают в течение 15 мин. Оптимальной для жизнедеятельности *Cl. botulinum* является температура 20—37° С.

Ботулотоксины характеризуются высокой устойчивостью к действию протеолитических ферментов, кислот и низких температур, однако инактивируются под влиянием щелочей и высокой температуры — при 80° С через 30 мин., при 100° С — через 15 минут.

Описанные свойства вегетативных форм *Cl. botulinum*, спор и токсинов должны учитываться в технологии изготовления пищевых продуктов.

Меры профилактики:

1. Предупреждение загрязнения туш сельскохозяйственных животных частицами земли, навоза, а также в процессе их разделки — содержимый кишечника; посол в условиях холода; соблюдение режимов термической обработки.

2. Использование свежего растительного сырья; предварительная мойка и тепловая обработка; стерилизация продукта с целью предупреждения прорастания спор, размножения вегетативных форм и образования токсинов.

Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов

Микотоксины (от греч. *mikes* — грибки) (МТ) представляют собой вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов. Из кормов и продуктов питания выделено ок. 30 тыс. видов плесневых грибов, большинство из которых продуцирует высокотоксичные метаболиты в частности более 120 микотоксинов. С биологических позиций, микотоксины выполняют в обмене микроскопических грибов функции, направленные на их выживание и конкурентоспособность в борьбе за место в различных экологических нишах. С гигиенических позиций — это особо опасные токсичные вещества, загрязняющие корма и пищевые продукты.

Более 10% пищевых продуктов и кормов стоимостью более 30 млрд руб. ежегодно теряется вследствие поражения плесневыми грибами (1984г.). В продуктах питания и продовольственном сырье наиболее распространены следующие высокотоксичные МТ: афлатоксины, стеригматоцистин,

охратотоксины, натулин, исландитоксин, зеараленон, рубратоксины, цитриовиридин и др.

Рассмотрим наиболее типичных токсичных представителей микотоксинов, а также микотоксикозы, которые они вызывают.

Афлатоксины (АТ). Наиболее опасны и лучше изучены. Продуцируются главным образом грибами *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus*. К семейству АТ относится более 20 соединений, 4 из которых — основные: В₁, В₂, G₁, G₂. Остальные — их производные или метаболиты. Наиболее токсичные и широко распространенные АТ — В₁.

Немаловажный интерес в плане загрязнения пищевых продуктов представляет АТ М₁, который является метаболитом АТ В₁ и выделяется с молоком у животных после употребления зараженного корма.

Развитие грибов и продуцирование АТ наблюдается в орехах арахиса и арахисовой муке, реже в злаковых культурах (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза и мука из них), бобовых и масличных культурах, молоке, мясе, яйцах и др. Наиболее оптимальные условия для роста и развития грибов — температура 20—30° С, влажность — 85—90%. Менее активно грибы продуцируют АТ при более низкой температуре и влажности (даже в холодильнике).

АТ характеризуется широким спектром токсического действия, ЛД₅₀ АТВ₁ для человека составляет ок. 2 мг/кг массы тела. Заболевание, вызываемое АТ, получило название афлатоксикоз.

Основную роль в механизме токсического действия АТ играет нарушение проницаемости мембраны субклеточных структур и подавление синтеза ДНК и РНК. Последнее приводит к нарушению синтеза митохондриальных белков и липидов, других обменных процессов, что проявляется в ряде серьезных клинических заболеваний.

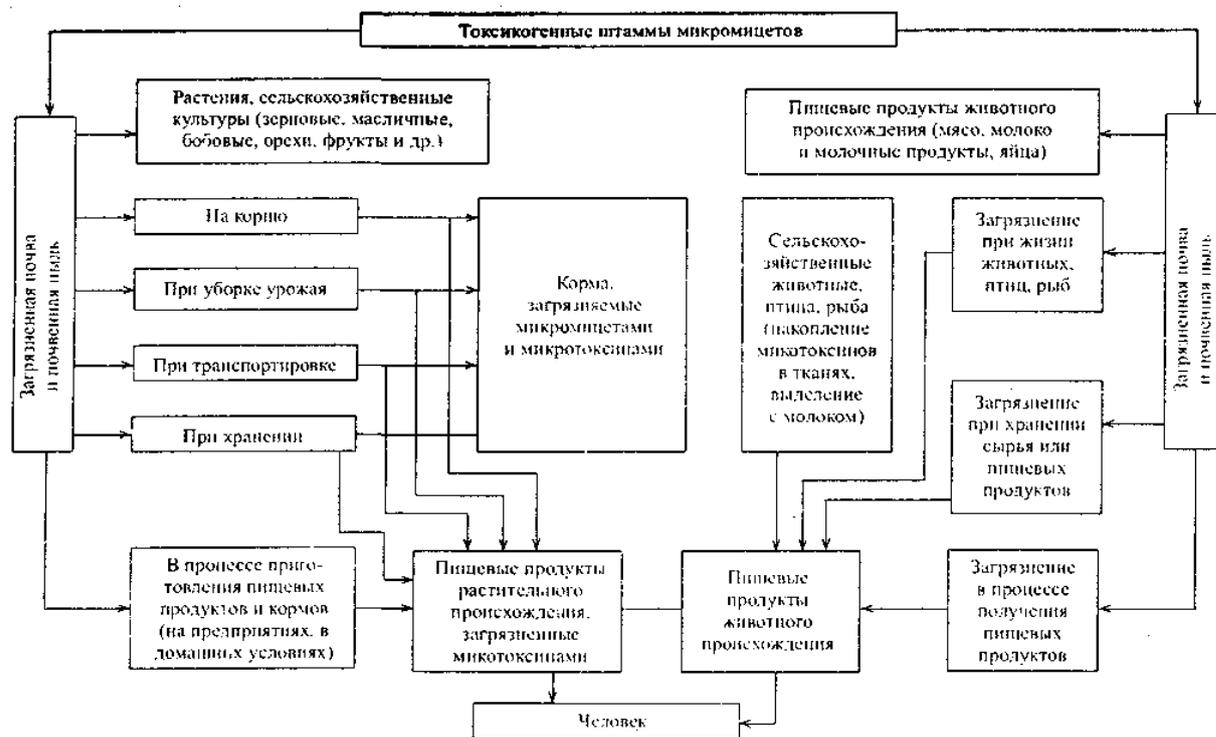


Таблица. Основные сведения о микотоксинах.

Микотоксины	Основные продукты	Природные субстраты	Токсическое действие
1	2	3	4
Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Aspergillus</i>			
Афлатоксины В ₁ , В ₂ , С ₁ , С ₂ , М ₁ , М ₂	<i>A. flavus</i> , <i>A. parasiticus</i>	Арахис, кукуруза и другие зерновые, бобовые, семена хлопчатника, различные орехи, некоторые фрукты, овощи, пшеница, корма	Гепатотоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное, тератогенное и иммунодепрессивное
Стеригматоцистин	<i>A. versicolor</i> , <i>A. nidulans</i>	Различные зерновые, кофе-бобы, сыры, корма	Гепатотоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное
Охратоксины А, В, С	<i>A. ochraceus</i> , <i>Penicillium viridicatum</i>	Различные зерновые, кофе-бобы, сыры, корма	Нефротоксическое, тератогенное, канцерогенное (?)
Фумитриморгины А и В	<i>A. fumigatus</i>	Рис, соя, кукуруза, силос	Нейротоксическое
Триптоквивалин, триптоквивалин	<i>A. clavatus</i>	Рис	То же
Фумитоксины А, В, С, D	<i>A. fumigatus</i>	Силос	То же
Территремы А и В	<i>A. terreus</i>	Рис	То же
Цитохалазин Е	<i>A. clavatus</i>	То же	Повышение проницаемости сосудов
Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Penicillium</i>			
Пенилтремы А, В, С, D	<i>P. cyclospium</i> , <i>P. crustosum</i> , <i>P. palitans</i> , <i>P. puberulum</i>	Различные зерновые, семена хлопчатника, сыры, яблоки, пастбищные травы	Нейротоксическое
Веррукулоген	<i>P. verruculosum</i> , <i>P. simplicissimum</i> , <i>P. raistrickii</i>	Арахис, пастбищные травы	То же

Микотоксины, продуцируемые другими микроскопическими грибами

Эргостерины	<i>Claviceps purpurea</i> , <i>Claviceps paspali</i>	Различные зерновые, дикораствующие злаки	Нейротоксическое
Споридиены	<i>Phthomyces chartarum</i>	То же	Гепатотоксическое, фотосенсибилизирующее
Альтернариол, метиловый эфир альтернариола, альтеруен, дитерпенузол, альтертоксины, тенуазоновая кислота и др.	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Alternaria tenuissima</i>	Различные зерновые, семена хлопчатника, некоторые фрукты и овощи, спелое семя	Поражение сердечно-сосудистой системы, тератогенное, мутагенное, фототоксическое
Цитохалазины	<i>Helminthosporium dematoidesum</i> , <i>Phoma spp.</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i>	Рис, просо, некоторые овощи	Повышение проницаемости сосудов, тератогенное

Источник: Тухтешян В. А., Крайченко Л. В. Микотоксины (медицинские и биологические аспекты). М. Медицина, 1985. С. 11 - 14.

Наряду с общетоксическим действием проявляется канцерогенная, мутагенная (генные и хромосомные мутации), тератогенная, гонадотоксическая и эмбриотоксическая активность АТ, что делает проблему профилактики алиментарных афлатоксинов особо актуальной.

Качественный и количественный состав рациона оказывает значительное влияние на токсический эффект АТ. Этот эффект усиливается при дефиците белков, незаменимых жирных кислот и ретинола. При избытке белков также наблюдается усиление канцерогенного действия, что объясняется снижением активности эпоксидгидролазы и глутатионтрансферазы — ферментов, ответственных за детоксикацию АТ и их метаболитов.

Согласно данным ВОЗ, человек при благоприятном гигиенической ситуации потребляет с суточным рационом до 0,19 мкг АТ, что не оказывает отрицательного воздействия на организм. Чем выше суточная доза АТ (например, в Мозамбике — до 15,5 мкг), тем вероятнее заболеваемость первичным раком печени.

В России ПДК АТ В, для всех пищевых продуктов, кроме молока, составляет 5 мкг/кг, для молока и молочных продуктов — 1 мкг/кг, АТ М, — 0,5 мкг/кг. Допустимая суточная доза этих веществ для взрослого человека массой 60 кг — в пределах 0,3—0,6 мкг (0,005—0,01 мкг/ю- массы тела).

Патулин, продуцируемый пенициллами и аспергиллами, обнаруживается преимущественно в продуктах, полученных из заплесневелых фруктов и

ягод. Во фруктовых и овощных соках, пюре для взрослых показатель ПДК патулина составляет 50 мкг/кг, для детского питания — 20 мкг/кг.

Система мер профилактики микотоксикозов включает в себя санитарно-микологический анализ пищевых продуктов. Кроме этого, много внимания уделяется изысканию способов деконтаминации и детоксикации сырья и пищевых продуктов, загрязненных АТ. С этой целью используют механические, физические и химические методы

Механический — отделение загрязненного материала вручную или с помощью электронно-калориметрических сортировщиков.

Физический — термическая обработка, облучение ультрафиолетовой радиацией.

Химический - обработка растворами окислителей, сильных кислот и оснований.

Применение механических и физических методов очистки не дает высокого эффекта, кроме того, химические методы приводят к разрушению не только АТ, но и полезных нутриентов, а также нарушению их всасывания.



Сх.ма. Санитарно-микологический анализ пищевых продуктов как часть системы мер профилактики микотоксикозов.

При профилактике алиментарных микотоксикозов основное внимание уделяют зерновым культурам. В этой связи необходимо соблюдать следующие меры по предупреждению загрязнения зерновых культур и пищевых продуктов МТ:

1. Своевременная уборка урожая с полей и последующая его правильная агротехническая обработка и хранение.

2. Санитарно-гигиеническая обработка складских емкостей и помещений (чистка от ранее хранившихся продуктов и пыли, дезинфекция парами формальдегида).

3. Закладка на хранение только кондиционного зерна.

4. Выбор способа технологической обработки в зависимости от загрязнения сырья.

5. Определение степени загрязнения сырья и пищевого продукта. Важной задачей является выведение сортов, устойчивых к аспергиллам. Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов представлены в табл.

Установленные медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов критерии безопасности включают определенис следующих четырех групп микроорганизмов:

I группа – санитарно-показательные микроорганизмы. Определение мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных мпкроорганизмов, то выражается количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г или 1 см³ продукта. Показатель „бактерии группы кишечных палочек" (БГКП) практически идентичен показателю „колиформные бактерии". К этой группе относят грамотрицательные, не образующие спор палочки с учетом как цитратоотрицательных, так и цитратоположительных вариантов БГКП, включая роды: эшерихия, клебсиелла, цитобактер, энтеробактер, серрация.

// группа — потенциально-патогенные микроорганизмы: коагулазоположительный стафилококк, бациллюс церсус,

сульфитредуцирующие клостридин, бактерии рода протей, парогемолитические галофильные вибрионы.

III группа — патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

IV группа - показатели микробиологической стабильности продукта включают дрожжи и микроскопические грибы (плесени).

Микробиологические исследования проводят в соответствии с ГОСТами, СанПиНами, методическими указаниями, методическими инструкциями, другими нормативными документами, содержащимися в МБТ.

АНТИАЛИМЕНТАРНЫЕ ФАКТОРЫ

По мнению академика А. А. Покровского, к антиалиментарным факторам относят соединения, не обладающие общей токсичностью, но обладающие способностью избирательно ухудшать или блокировать усвоение нутриентов. Этот термин распространяется только на вещества природного происхождения, являющиеся составными частями натуральных продуктов питания. Представители этой группы веществ рассматриваются как своеобразные антагонисты обычных пищевых веществ. В указанную группу входят антиферменты, антивитамины, деминерализующие вещества, другие соединения.

Таблица. Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов

Группа продуктов	Микотоксины	Максимально допустимый уровень, мг/кг
1. Мясо и мясные продукты, яйца и яичные продукты	афлатоксин В ₁	0,005
2. Молоко и молочные продукты	афлатоксин В ₁ афлатоксин В ₁ (сырье для детских и диетических продуктов) афлатоксин М ₁	не допускаются < 0,001 < 0,0005
5. Плодово-овощная продукция: свежие и свежемороженые овощи и картофель, фрукты и виноград, ягоды	патулин афлатоксин В ₁ (дополнительно для чая, овощных, фруктовых соков и пюре)	0,05 0,005
7. Напитки и продукты брожения (пиво, вино, водка и другие спиртные напитки)	Микотоксины регламентируются в сырье	
8. Другие продукты: изюм, концентраты бананов	афлатоксин В ₁ афлатоксин М ₁	0,005 0,0

Антиферменты (ингибиторы протеиназ). Вещества белковой природы, блокирующие активность ферментов. Содержатся в сырых бобовых, яичном белке, пшенице, ячмене, других продуктах растительного и животного происхождения, не подвергшихся тепловой обработке. Изучено воздействие антиферментов на пищеварительные ферменты, в частности пепсин, трипсин, α -амилазу. Исключение составляет трипсин человека, который находится в катионной форме и поэтому не чувствителен к антипротеазе бобовых.

В настоящее время изучено несколько десятков природных ингибиторов протеиназ, их первичная структура и механизм действия. Трипсиновые ингибиторы в зависимости от природы содержащейся в них диаминомонокарбоновой кислоты, подразделяются на два типа: аргининовый и лизиновый. К аргининовому типу относят: соевый ингибитор Кунитца, ингибиторы пшеницы, кукурузы, ржи, ячменя, картофеля, овомукоид куриного яйца и др., к лизиновому — соевый ингибитор Баумана—Бирка, овомукоиды яиц индейки, пингвинов, утки, а также ингибиторы, выделенные из молозива коровы.

Механизм действия этих антиалиментарных веществ заключается в образовании стойких энзимингибиторных комплексов и подавлении активности главных протеолитических ферментов поджелудочной железы трипсина, химотрипсина и эластазы. Результатом такой блокады является снижение усвоения белковых веществ рациона.

Рассматриваемые ингибиторы растительного происхождения характеризуются относительно высокой термической устойчивостью, что нехарактерно для белковых веществ. Нагревание сухих растительных продуктов, содержащих указанные ингибиторы, до 130°C или получасовое кипячение не приводят к существенному снижению их ингибирующих свойств. Полное разрушение соевого ингибитора трипсина достигается 20-минутным автоклавированием при 115°C или кипячением соевых бобов в течение 2—3 ч.

Ингибиторы животного происхождения более чувствительны к тепловому воздействию. Вместе с тем потребление сырых яиц в большом количестве может оказать отрицательное влияние на усвоение белковой части рациона.

Отдельные ингибиторы ферментов могут играть в организме специфическую роль при определенных условиях и отдельных стадиях развития организма что в целом определяет пути их исследования. Тепловая обработка продовольственного сырья приводит к денатурации белковой молекулы антифермента, т. е. он влияет на пищеварение только при потреблении сирой пищи.

Вещества, блокирующие усвоение или обмен аминокислот. Это влияние на аминокислоты, в основном лизин, со стороны редуцирующих сахаров. Взаимодействие протекает в условиях жесткого нагревания по реакции Майяра, поэтому щадящая тепловая обработка и оптимальное содержание в рационе источников редуцирующих сахаров обеспечивают хорошее усвоение незаменимых аминокислот.

Антивитамины. Согласно современным представлениям, к антивитаминам относят две группы соединений:

- соединения, по механизму действия подобные антиметаболитам. Этот механизм направлен на конкурентные взаимоотношения между витаминами и антивитаминами;
- соединения, способные модифицировать витамины, уменьшать их биологическую активность и приводить к их разрушению.

Таким образом, антивитамины — это соединения различной природы, обладающие способностью уменьшать или полностью ликвидировать специфический эффект витаминов, независимо от механизма действия этих витаминов. Следовательно, к антивитаминам не относятся вещества, увеличивающие или уменьшающие потребность организма в витаминах (например, углеводы по отношению к тиамину).

Избыточное потребление продуктов, богатых лейцином, нарушает обмен триптофана, в результате блокируется образование из триптофана *ниацина* — одного из важнейших водорастворимых витаминов (витамин РР). Наряду с лейцином антивитамином ниацина являются индолилуксусная кислота и ацетилпиридин, содержащиеся в кукурузе. Чрезмерное потребление продуктов, содержащих вышеуказанные соединения, может усиливать развитие пеллагры, обусловленной дефицитом ниацина.

В отношении *аскорбиновой кислоты (витамина С)* антивитаминами факторами являются окислительные ферменты — *аскорбатоксидаза*, *полифенолксидазы* и др. Особо сильное влияние оказывает фермент — аскорбатоксидаза — содержащийся в овощах, фруктах и ягодах. Он катализирует реакцию окисления аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой. В организме человека дегидроаскорбиновая кислота способна проявлять в полной мере биологическую активность витамина С, восстанавливаясь под воздействием глутатионредуктазы. Вне организма она характеризуется высокой степенью термолабильности — полностью разрушается при 10-минутном нагревании до 60° С в нейтральной среде, в щелочной среде при комнатной температуре. Поэтому учет активности аскорбатоксидазы имеет важное значение при решении ряда технологических вопросов, связанных с сохранением витаминов в пище.

Содержание и активность аскорбатоксидазы в различных продуктах питания не одинаковы. Наибольшее ее количество обнаружено в огурцах и кабачках, наименьшее - в моркови, свекле, помидорах, черном смородине и т.д. Разложение аскорбиновой кислоты под воздействием аскорбатоксидазы и хлорофилла происходит наиболее активно при измельчении растительного сырья, когда нарушается целостность клетки и возникают благоприятные условия для взаимодействия фермента и субстрата. Смесь сырых размельченных овощей за 6 ч хранения теряет более половины аскорбиновой кислоты. После приговления тыквенного сока 15 мин. достаточно для окисления половины аскорбиновой кислоты 35 мин. — в соке капусты, 45

мин. — в соке кресс-салата и т. д. Поэтому рекомендуют пить соки непосредственно после их изготовления или потреблять овощи, фрукты и ягоды в натуральном виде, избегая их измельчения и приготовления различных салатов.

Активность аскорбатоксидазы подавляется под влиянием флавоноидов, 1—3 минутном прогревании сырья при 100° С, что необходимо учитывать в технологии и приготовлении пищевых продуктов и кулинарных изделий.

Для *тиамина (витамина В₁)* антивитаминами факторами является тиаминазы, содержащаяся в сырой рыбе, вещества с Р-витаминным действием — *ортодифенолы, биофлавоноиды*, основными источниками которых служат кофе и чай. Разрушающее действие на витамин В₁ оказывает *окситиамин*, образующимся при длительном кипячении кислых ягод и фруктов.

Тиаминазы, в отличие от аскорбатоксидазы „работает" внутри организма человека, создавая при определенных условиях дефицит тиамина. Наибольшее количество тиаминазы обнаружено у пресноводных, в частности, у семейства карповых рыб, сельдевых, корюшковых. У трески, наваги, бычков и ряда других морских рыб этот фермент полностью отсутствует. Потребление в пищу сырой рыбы и привычка жевать бетель у некоторых народностей (например, жителям Таиланда) приводят к развитию недостаточности витамина В₁.

Возникновение дефицита тиамина у людей может быть обусловлено наличием в кишечном тракте бактерий, продуцирующих тиаминазу. Тиаминазную полезнь в этом случае рассматривают как одну из форм дисбактериоза.

Тиаминазы могут содержаться в продуктах растительного и животного происхождения, обуславливая расщепление часты тиамина в пищевых продуктах в процессе их изготовления и хранения.

Для *пиридоксина (витамин В₆)* антагонистом является *линатин*, содержащийся в семени льна. Ингибиторы пиридоксалевого ферментов

обнаружении в ряде других продуктов — съедобных грибах, в некоторых видах семян бобовых и т.д.

Избыточное потребление сырых яиц приводит к дефициту *биотина*, так как в яичном белке содержится фракция протеина — *авидин*, связывающий витамин в неусвояемое соединение. Тепловая обработка яиц приводит к денатурации белка и лишает его антивитаминных свойств.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Химические элементы широко распространены в природе, они могут попадать в пищевые продукты из почвы, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, сельскохозяйственного сырья и т. Д. а через них — в организм человека.

Большинство химических элементов жизненно необходимо человеку при этом для одних установлена определенная роль в организме, для других эту роль еще стоит определить.

Следует отметить, что биохимическое и физиологическое действие микро-и макроэлементы проявляют только в определенных дозах. В больших количествах они обладают токсическим влиянием на организм. Так, например, известны высокие токсические свойства мышьяка, однако, в небольших количествах он стимулирует процесс кроветворения. Для определенных химических элементов установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

Причинами загрязнения пищевых продуктов химическими элементами являются: распространение отходов промышленных предприятий, выбросы транспорта, неконтролируемое применение химических удобрений, разработка полезных ископаемых. Химические элементы, накапливаются в растительном и животном сырье, что обуславливает их высокое содержание в пищевых продуктах и продовольственном сырье.

Согласно решения объединенной комиссии ФАО/ВОЗ по пищевому кодексу, восемь химических веществ включено в число компонентов,

содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания – это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, стронций, цинк, железо. Список этих элементов в настоящее время дополняется. В России медико-биологическими требованиями определены критерии безопасности для следующих токсических веществ: свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, медь, цинк, олово, железо.

Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов

Свинец. Один из самых распространенных и опасных токсикантов. В земной коре содержится в незначительных количествах. Вместе с чем мировое производство свинца составляет более $3,5 \cdot 10^6$ т в год, и только в атмосферу поступает в переработанном и мелкодисперсном состоянии $4,5 \cdot 10^5$ т свинца в год.

Среднее содержание свинца в продуктах питания 0,2 мг/кг, по отдельным группам продуктов, мг/кг, в скобках — среднее содержание: фрукты — 0,01—0,6 (0,1), овощи — 0,02—1,6 (0,19), крупы - 0,03-3 (0,21), хлебобулочные изделия — 0,03—0,82 (0,16), мясо и рыба — 0,01-0,78 (0,16), молоко — 0,01—0,1 (0,027).

ГОСТ 2874—82 предусматривает содержание свинца в водопроводной воде не выше 0,03 мг/кг, атмосферном воздухе 1,5 мкг/м. Следует отметить активное накопление свинца в растениях и мясе сельскохозяйственных животных вблизи промышленных центров, крупных автомагистралей. Взрослый человек получает ежедневно с пищей 0,1 —0,5 мг свинца, с водой - ок. 0,02 мг. Общее его содержание в организме составляет 120 мг. В организме взрослого человека усваивается в среднем 10% поступившего свинца, у детей — 30—40 %. Из крови свинец поступает в мягкие ткани и кости, где депонируется в виде трифосфата. 90% поступившего свинца выводится из организма с фекалиями, остальное с мочой и другими биологическими жидкостями. Биологический период полувыведения свинца составляет из мягких тканей и органов — ок. 20 дней, из костей — до 20 лет.

Механизм токсического действия свинца определяется по двум основным направлениям:

— блокада функциональных SH-групп белков, что приводит к ингибированию многих жизненно важных ферментов. Наиболее ранний признак свинцовой интоксикации (сатурнизма) — снижение активности гидратазы дельта-амино-левулиновой кислоты — фермента, катализирующего процесс формирования протобилиногена и гемсинтетазы.

— проникновение свинца в нервные и мышечные клетки, образование лактата свинца путем взаимодействия с молочной кислотой, затем фосфатов свинца, которые создают клеточный барьер для проникновения в нервные и мышечные клетки ионов кальция. Развивающиеся на основе это нарезы, параличи служат признаками свинцовой интоксикации.

Основными мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная, пищеварительная системы и почки. Отмечено его отрицательное влияние на половую функцию организма (угнетение активности стероидных гормонов, гонадотропной активности, нарушение сперматогенеза и др.).

Дефицит в рационе кальция, железа, пектинов, белков или повышенное поступление кальциферола увеличивают усвоение свинца, а следовательно, его токсичность, что необходимо учитывать при организации диетического и лечебно-профилактического питания.

По данным ФАО, допустимая суточная доза (ДСД) свинца составляет ок. 0,007 мг/кг массы тела, ПДК в питьевой воде — 0,05 мг/л.

Мероприятия по профилактике загрязнения свинцом пищевых продуктов должны включать государственный и ведомственный контроль за промышленными выбросами свинца в атмосферу, водоемы, почву. Необходимо снизить или полностью исключить применение тетраэтилсвинца в бензине, свинцовых стабилизаторах, изделиях из поливинилхлорида, красителях, упаковочных материалах. Немаловажное значение имеет гигиенический контроль за использованием луженой пищевой посуды, а

также (лазурованной керамической посуду, недоброкачественное изготовление которых ведет к загрязнению пищевых продуктов свинцом.

Кадмий. В природе в чистом виде не встречается, это сопутствующий продукт при рафинировании цинка и меди. Земная кора содержит ок. 0,05 мг/кг кадмия, морская вода — 0,3 мкг/кг.

Кадмий широко применяется в различных отраслях промышленности в качестве компонента защитных гальванических покрытий при производстве пластмасс, полупроводников. В некоторых странах соли кадмия используются в ветеринарии как антигельминтные и антисептические препараты. Фосфатные удобрения и навоз также содержат кадмий.

Все это определяет основные пути загрязнения окружающей среды, а следовательно, продовольственного сырья и пищевых продуктов. В нормальных геохимических регионах, с относительно чистой экологией, содержание кадмия в растительных продуктах составляет, мкг/кг: зерновые — 28—95; горох — 15—19; фасоль — 5—12; картофель — 12—50; капуста — 2—26; помидоры — 10—30; салат — 17—23; фрукты — 9—42; растительное масло — 10—50; сахар — 5—31; грибы — 100—500. В продуктах животного происхождения, в среднем, мкг/кг: молоко — 2,4; творог — 6; яйца — 23—250.

Установлено, что примерно 80% кадмия поступает в организм человека с пищей, 20% — через легкие из атмосферы и при курении.

С рационом взрослый человек получает до 150 и выше мкг/кг кадмия в сутки. В одной сигарете содержится 1,5—2,0 мкг кадмия, поэтому его уровень в крови и почках у курящих в 1,5—2,0 раза выше по сравнению с некурящими.

92—94% кадмия, попавшего в организм с пищей, выводится с мочой, калом и желчью. Остальная часть находится в органах и тканях в ионной форме или в комплексе с низкомолекулярным белком — металлотионеином. В виде этого соединения кадмий не токсичен, поэтому синтез металлотионеина является защитной реакцией организма при поступлении

небольших количеств кадмия. Здоровый организм человека содержит ок. 50 мг кадмия. Интересно отметить, что в организме новорожденных он отсутствует и появляется к 10 месяцу жизни.

Кадмий, как и свинец, не является необходимым элементом для организма млекопитающих.

Попадая в организм в больших дозах, проявляет сильные токсические свойства. Главной мишенью биологического действия кадмия являются почки. Механизм токсического действия кадмия является с блокадой сульфгидрильных групп белков. Кроме этого, он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибируя активность ферментов, содержащих указанные металлы. Известна способность кадмия в больших дозах нарушать обмен железа и кальция. Все это приводит к возникновению широкого спектра заболеваний: гипертоническая болезнь, анемия, снижение иммунитета и др. Отмечены тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты кадмия.

Допустимая суточная потребность (ДСП кадмия составляет 70 мкг/сутки. ДСД — 1 мм/кг массу тела. ПДК кадмия в питьевой воде — 0,01 мг/л. Концентрация кадмия в сточных водах, попадающих в водоемах не должна превышать 0,1 мг/л. Учитывая ДСП кадмия, его содержание в 1 кг суточного набора продуктов не должно превышать 30—35 мкг.

Важное значение в профилактике интоксикации кадмием имеет правильное питание: преобладание в рационе растительных белков, богатое содержание серусодержащих аминокислот, аскорбиновой кислоты железа, цинка, меди, селена, кальция. Необходимо профилактическое УФ-облучение в 1/8—1/4 биодоз. Целесообразно исключить из рациона продукты богатые кадмием. Белки молока способствуют накоплению кадмия в организме и проявлению его токсических свойств.

При определении кадмия в пищевых продуктах необходимо учитывать его способность испаряться при температуре 500⁰С в условиях озоления. Поэтому минерализацию проводят в серной кислоте с добавлением перекиси

водорода. В качестве основного метода используют атомно-адсорбционную спектрофотометрию. Перспективным направлением является полярографический анализ.

Мышьяк. Природный мышьяк находится в элементном состоянии, в виде арсенидов и арсеносульфидов тяжелых металлов. Содержится во всех объектах биосферы морской воде — ок. 5 мкг/кг, земной коре — 2 мг/кг, рыбах и ракообразных — в наибольших количествах. Фоновый уровень мышьяка в продуктах питания из нормальных геохимических регионов составляет, мг/кг: 0,5—1 мг/кг. В овощах и фруктах — 0,01—0,2, зерновых — 0,006—1,2, говядине и свинине - 0,005—0,05, печени - 2, яйцах 0,003 - 0,03, коровьем молоке и кисло-молочных продуктах - 0,005—0,01, твороге — 0,003—0,03. Высокая концентрация мышьяка, как и других химических элементов, отмечается в пищевых гидробионтах, в частности морских. В организме человека обнаруживается ок. 1,8 мг мышьяка.

По данным экспертов ФАО/ВОЗ, суточное поступление мышьяка в организм взрослого человека составляет в среднем 0,05—0,42 мг, т. е. около 0,007 мг/кг массы тела и может достигать 1 мг в зависимости от его содержания в потребляемых продуктах питания и проникновения из других объектов окружающей среды. ФАО/ВОЗ установила ДСД мышьяка 0,05 мг/м массы тела, что составляет для взрослого человека около 3 мг/сутки.

Мышьяк, в зависимости от дозы, может вызывать острое и хроническое отравление. Хроническая интоксикация возникает при длительном потреблении питьевой воды с 0,3—2,2 мг/л мышьяка. Разовая доза мышьяка в 30 мг смертельна для человека. Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием тиоловых групп ферментов, контролирующих тканевое дыхание, деление клеток, другие жизненно важные функции. Специфическими симптомами интоксикации считают утолщение рогового слоя кожи ладоней и подошв. Неорганические соединения мышьяка более токсичны, чем органические. После ртути, мышьяк является вторым по токсичности контаминантом пищевых

продуктов. Соединения мышьяка хорошо всасывается в пищевом тракте. 90% поступившего в организм мышьяка выделяется с мочой. Биологическая ПДК мышьяка в моче равна 1 мг/л, а его концентрация 2-4 мг/л свидетельствует об интоксикации. В организме он накапливается в эктодермальных тканях — волосах, ногтях, коже, что учитывается при биологическом мониторинге. Биологический период полужизны мышьяка в организме 30—60 часов. Необходимость мышьяка для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его стимулирующего действия на процесс кроветворения.

Загрязнение продуктов питания мышьяком обусловлено его использованием в сельском хозяйстве в качестве родентицидов, инсектицидов, фунгицидов, древесных консервантов, стерилизатора почвы. Мышьяк находит применение в производстве полупроводников, стекла, красителей. Терапевтические свойства мышьяка известны более 2000 лет.

Бесконтрольное использование мышьяка и его соединений приводит к его накоплению в продовольственном сырье и пищевых продуктах. что обуславливает риск возможных интоксикации и определяет пути профилактики.

Ртуть. Один из самых опасных и высокотоксичных элементов, обладающий способностью накапливаться в организме растений, животных и человека. В природе находится в трех окисленных состояниях: металлическая — одновалентный ион, состоящий из двух ядер, соединенных ковалентной связью – $(\text{Hg-Hg})^{2+}$, двухвалентный ион Hg^{2+} .

Благодаря своим физико-химическим свойствам - растворимость, летучесть - ртуть и ее соединения широко распространены в природе.

В земной коре ее содержание составляет 0,5 мг/кг, морской воде - ок. 0,03 мкг/кг. В организме взрослого человека — ок. 13 мг, однако необходимость ее для процессов жизнедеятельности не доказана.

Распределение и миграция ртути в окружающей среде осуществляются в виде круговорота двух типов:

— перенос паров элементарной ртути от наземных источников в мировой океан:

-- циркуляция соединений ртути, образуемых в процессе жизнедеятельности бактерий.

Загрязнение пищевых продуктов ртутью может происходить в результате: естественного процесса испарения из земной коры в количестве 15000—125000 т ежегодно;

использования ртути в народном хозяйстве — производство хлора и щелочи, амальгамная металлургия, электротехническая промышленность, медицина и стоматология, сельское хозяйство. Примером может быть использование каломели (Hg_2Cl_2) в качестве антисептика, раствора сулемы (HgCl_2) - для дезинфекции, ртутной серной мази - при кожных заболеваниях, фунгицидов (алкированные соединения ртути) - для протравливания семян.

Второй тип круговорота, связанный с метилированием неорганической ртути, является наиболее опасным, поскольку приводит к образованию метил-ртути, диметилртути, других высокотоксичных соединений, поступающих в пищевые цепи. Метилирование ртути осуществляют аэробные и анаэробные микробы, а также микромицеты, обитающие в почве, в верхнем слое донных отложений водоемов. Предполагают, что метилирование ртути микроорганизмами может осуществляться при определенных условиях в кишечнике животных и человека.

Фоновое содержание ртути в съедобных частях сельскохозяйственных растений составляет от 2 до 20 мкг/кг, редко до 50-200 мкг/кг. Среднее содержание в овощах – 3-59, фруктах - 10-124, бобовых - 8-16, зерновых - 10-103 мкг/кг. Наибольшая концентрация ртути обнаружена в шляпочных грибах - 6-447 мкг/кг, в перезрелых - до 2000 мкг/кг. В отличие от растений, в грибах может синтезироваться метилртуть.

Фоновое содержание в продуктах животноводства составляет, мкг/кг: мясо – 6-20, печень - 20-35, почки - 20-70, молоко - 2-12, коровье масло – 2-5,

яйца — 2—15. С увеличением количества ртути в корме и питьевой воде ее концентрация в органах и тканях существенно возрастает.

Мясо рыбы отличается наибольшей концентрацией ртути и ее соединений, поскольку активно аккумулирует их из воды и корма, в который вводят другие гидробионты, богатые ртутью. В мясе хищных пресноводных рыб уровень ртути составляет 107—509 мкг/кг, нехищных — 79—200 мкг/кг, океанских — 300—600 мкг/кг. Организм рыб способен синтезировать метилртуть, которая накапливается в печени при достаточном содержании в корме цианокобаламина (витамина В₁₂). У некоторых видов рыб в мышцах содержится белок метал-дотионеин, с которым ртуть и другие металлы образуют комплексные соединения и накапливаются в организме. У таких рыб содержание ртути достигает 500—20000 мкг/кг (рыба-сабля) или 5000-14000 мкг/кг (тихоокеанский марлин). При загрязнении рек, морей и океанов ртутью ее уровень и гидробионтах намного увеличивается и становится опасным для здоровья человека.

При варке рыбы и мяса концентрация ртути в них снижается, при аналогичной обработке грибов — остается без изменений. Это различие объясняется тем, что в грибах ртуть связана с аминогруппами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе — с серусодержащими аминокислотами.

Токсичность ртути зависит от вида ее соединений, которые по-разному всасываются, метаболизируются и выводятся из организма. Наиболее токсичны алкилртутные соединения с короткой цепью - метилртуть и этилртуть. Резорбция неорганических соединений в пищеварительном канале составляет 2—15%, органических - 50-...95 %. Неорганические соединения выделяются преимущественно с мочой, органические --- с желчью и калом. Период полувыведения из организма неорганических соединений 40 суток, органических — 76.

Механизм токсического действия ртути связывают с ее взаимодействием с SH-группами белков. Блокируя их, ртуть изменяет свойства или инактивирует ряд жизненно важных ферментов.

Неорганические соединения ртути нарушают обмен аскорбиновой кислоты, пиридоксина, кальция, меди, цинка, селена, органические — обмен белков, цистеина, аскорбиновой кислоты, токоферолов, железа, меди, марганца, селена. Клиническая картина хронической (правления организма небольшими дозами ртути получила название микромеркуриализма.

Защитным эффектом при воздействии ртути на организм человека обладает цинк и особенно селен. Предполагают, что защитное действие селена обусловлено образованием нетоксичного селенортутного комплекса за счет демонтажа ртути. Токсичность неорганических соединений ртути снижают аскорбиновая кислота и медь при их повышенном поступлении в организм, органических - протеины, цистин. токоферолы. Избыточное потребление с пищей пиридоксина усиливает токсичности, ртути.

Безопасным уровнем содержания ртути в крови считают 50-100 мкг/л, волосах - 30-40 мкг/г, моче- 5-10 мкг/сутки. Человек получает суточным рационом 0,045-0,06 мг ртути, что примерно соответствует рекомендуемой FAO/ВОЗ по ДСП -- 0,05 мг. ПДК ртути в водопроводной воде, идущей для приготовления пищи, составляет 0,005 мг/л, международный стандарт ---0,01 мг/л (ВОЗ, 1974).

Медь. Содержание в земной коре составляет 4,5 мг/кг, морской воде — 1-25 мкг/кг, организме взрослого человека — ок. 100 мг.

Медь, в отличие от ртути и мышьяка, принимает активное участие в процессах жизнедеятельности, входя в состав ряда ферментных систем. Суточная потребность — 4—5 мг. Дефицит меди приводит к анемии, недостаточности роста, ряду других заболеваний, в отдельных случаях — к смертельному исходу. В организме присутствуют механизмы биотрансформации меди. При длительном воздействии высоких доз меди наступает „поломка" механизмов адаптации, переходящая в интоксикацию и специфическое заболевание. В этой связи является актуальной проблемы охраны окружающей среды и пищевой продукции от загрязнения медью и ее соединениями. Основная опасность исходит промышленных выбросов,

передозировки инсектицидами, другими токсичными солями меди, потребления напитков, пищевых продуктов, соприкасающихся в процессе производства с медными деталями оборудования или медной тарой.

Цинк. Содержится в земной коре в количестве 65 мг/кг, морской воде — 21 мкг/кг, организме взрослого человека - 1,4-2,3 г.

Цинк как кофактор входит в состав ок. 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Типичными симптомами недостающего цинка является замедление роста у детей, половой инфантилизм у подростков, нарушение вкуса (гиногезия) и обоняния (гиносмия) и др.

Суточная потребность в цинке взрослого человека составляет 15 мг. при беременности и лактации -20 -25 мг. Цинк, содержащийся в растительных продуктах менее доступен для организма, поскольку фитин растений и овощей связывает цинк (10% усвояемости). Цинк из продуктов животного происхождения усваивается на 40%. Содержание цинка в пищевых продуктах составляет, мг/кг: мясо —20—40, рыбопродукты - 15-30, устрицы 60-1000, яйца—5-20, фрукты и овощи -5, картофель, морковь -ок. 10, орехи, зерновые - 5-30, мука высшего сорта - 5 -8, молоко -2 -6 мг/л. В суточном рационе взрослого человека содержание цинка составляет 13-25 мг. Цинк и его соединения малотоксичны. Содержание цинка в воде в концентрации 40 мг/л безвредно для человека.

Вместе с тем возможны случаи интоксикации при нарушении использования пестицидов, небрежного терапевтического применения препаратов цинка. Отмечено, что цинк, в присутствии сопутствующих мышьяка, кадмия, марганца, свинца в воздухе, на цинковых предприятиях вызывает у рабочих „металлургическую" лихорадку.

Известны случаи отравления пищей или напитками, хранившимися в железной оцинкованной посуде. Такие продукты содержали 200—600 мг/кг и более цинка. Признаками интоксикации являются тошнота, рвота, боль в животе, диарея. В этой связи приготовление и хранение пищевых продуктов

в оцинкованной посуде запрещено. ПДК цинка и питьевой воде -5 мг/л, для водоемов рыбохозяйственного назначения - 0,01 мг/л.

Олово. Необходимость олова для организма человека не доказана. Вместе с тем пищевые продукты содержат этот элемент до 1—2мг/кг, организм взрослого человека —ок. 17 мг олова, что указывает на возможность его участия в обменных процессах.

Количество олова в земной коре относительно невелико — ($6 \cdot 10^4$ ат. %). При поступлении олова с пищей всасывается ок. 1%, выводится олово с мочой и желчью.

Неорганические соединения олова малотоксичны, органические - более токсичны, находят применение в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, химической промышленности — как стабилизаторы поливинилхлоридных полимеров. Основным источником загрязнения пищевых продуктов оловом являются консервные банки, фляги, железные и медные кухонные котлы, другая тара и оборудование, которые изготавливаются с применением лужения и гальванизации. Активность перехода олова в пищевой продукт возрастает при температуре хранения выше 20 °С, высоком содержании в продукте органических кислот, нитратов и окислителей, которые усиливают растворимость олова.

Опасность отравления оловом увеличивается при постоянном присутствии его спутника— свинца. Не исключено взаимодействие олова с отдельными веществами пищи и образование более токсичных органических соединений. Повышенная концентрация олова в продуктах придает им неприятный металлический привкус, изменяет цвет. Имеются данные, что токсичная доза олова. при его однократном поступлении, — 5—7 мг/кг массы тела, т. е. 300- 500 мг. Отравление оловом может вызвать признаки острого гастрита (тошнота, рвота и др.), отрицательно влияет на активность пищеварительных ферментов.

Действенной мерой предупреждения загрязнения пищи оловом является покрытие внутренней поверхности тары и оборудования стойким,

гигиенически безопасным лаком или полимерным материалом, соблюдение сроков хранения баночных консервов, особенно продуктов детского питания, использование для некоторых консервов (в зависимости от рецептуры и физико-химических свойств) стеклянной тары.

Железо. Занимает четвертое место среди наиболее распространенных в земной коре элементов (5% земной коры по массе).

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительной, так и животного организма. У растений дефицит железа проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, у человека — железodefицитная анемия, поскольку двухвалентное железо — кофактор в гемсодержащих ферментах, участвует в образовании гемоглобина. Железо выполняет целый ряд других жизненно важных функций: перенос кислорода, образование эритроцитов, обеспечивает активность негемовых ферментов — альдолазы, триптофаноксигеназы и т. д.

В организме взрослого человека содержится ок. 4,5 г железа. Содержание железа в пищевых продуктах колеблется в пределах 70—4000 мкг/100 г. Основным источником железа в питании являются печень, почки, бобовые культуры (6000—20000 мкг/100).

Таблица. Допустимые уровни содержания химических элементов и пищевых продуктах и продовольственном сырье, мкг/кг, не более

Группы продуктов	Токсические элементы					
	свинец	кадмий	мышьяк	ртуть	медь	цинк
1	2	3	4	5	6	7
Консервы из мяса и птицы в сборной жестяной таре	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70,0
	Дополнительно олово				200,0	
Рыба, рыбные и другие продукты моря						
Рыба свежая, охлажденная и мороженая:						
пресноводная хитиновая	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0
морская	1,0	0,2	5,0	0,4	10,0	40,0
тунцовая	2,0	0,2	5,0	0,7	10,0	40,0

1	2	3	4	5	6	7
Рыба консервированная в стеклянной, алюминиевой, цельногнущей и сборной жестяной таре:						
пресноводная	1,0	0,2	1,0	0,3	10,0	40,0
морская	1,0	0,2	5,0	0,4	10,0	40,0
тушиковая	2,0	0,2	5,0	0,7	10,0	40,0
Дополнительно оство - 200,0						

<i>Фруктово-овощная продукция</i>						
Свежие и свежемороженые: овощи и картофель:	0,5	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
фрукты, виноград, ягоды:	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
грибы:	0,5	0,1	0,5	0,05	10,0	20,0
Сушеные и консервированные: овощи и картофель:	0,5*	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
фрукты и ягоды:	0,4*	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
грибы	0,5	* в пересчете на исходные продукты			10,0	20,0
специи и пряности:	5,0	0,2	5,0			
чай:	10,0	1,0	1,0	0,1	100,0	
Консервы овощные, фруктовые и ягодные, соки в сборной жестяной таре:	1,0	0,05	0,2	0,02	5,0	10,0
		Дополнительно олово		200,0		
Консервы фруктовые и ягодные, соки в стеклянной, алюминевой и целлюлоз- тянутой жестяной таре:	0,4	0,03	0,2	0,02	5,0	10,0
		(для овощных: свинец		0,5)		
Грибы консервированные в стеклянной таре:	0,5	0,1	0,5	0,05	10,0	20,0
<i>Другие продукты</i>						
Изоляты и концентраты белка:	1,0	0,1	1,0	0,03	30,0	
Казеин:	0,3	0,2			4,0	50,0
Пектин:	1,0	0,1	0,5	0,1	10,0	30,0
Отруби пшеничные:	1,0	0,1	0,2	0,03	20,0	130,0
Желатин:	2,0	0,03	1,0	0,05	15,0	100,0
Крахмал:	0,5	0,1	0,1	0,02	10,0	30,0
Соль поваренная:	2,0	0,1	1,0	0,01	3,0	10,0
<i>Продукты для здоровых детей раннего возраста</i>						
Адаптированные молочные смеси:	0,05	0,02	0,05	0,005	1,0	5,0
		(в восстановленном продукте)				
Молоко стерилизованное, ке- фир детский, творог детский:	0,05	0,02	0,05	0,005	1,0	5,0
Мука для детского и диетического питания:	0,3	0,03	0,2	0,02	10,0	50,0
		(допустимые колебания 10%)				
Каши, включая сухие быстрорастворимые смеси (каши типа instant):	0,1	0,02	0,1	0,01	5,0	10,0
		(в восстановленном продукте)				
Фруктово-овощные консервы:	0,3	0,02	0,02	0,01	5,0	10,0
Овоще-молочные и фруктово-овощные смеси:	0,3	0,02	0,2	0,01	5,0	50,0
Мясные консервы:	0,3	0,03	0,1	0,02	5,0	50,0
		(Олово для консервов в сборной жестяной таре не более 100,0)				
Рыбные консервы:	0,5	0,1	0,5	0,15	10,0	30,0
		(Олово для консервов в сборной жестяной таре не более 100,0)				
<i>Специализированные продукты для детского питания детей</i>						
Продукты для детей с пищевой аллергией:	0,05	0,02	0,05	0,05		
		(в восстановленном продукте)				
Продукты для детей с непереносимостью лактозы и галактоземией, а также при заболеваниях, связанных с повышенной потребностью в различных пищевых веществах:	0,05	0,02	0,05	0,05		
Консервы мясные для детского питания:	0,3	0,03	0,1	0,02		
		(Олово для консервов в сборной жестяной таре не более 100,0)				
Продукты для вскармливания недоношенных детей:	0,05	0,02	0,05	0,005		

ЗАГРЯЗНЕНИЕ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯМИ

Нитраты и нитриты. Широко распространены в окружающей среде, главным образом в почве и воде. Наряду с нитратами в почве содержится другой минеральный источник азота — аммоний. Последний адсорбируется

почвой и нитрифицируется. Ион NO_3 почвой не поглощается, поэтому весь нитратный азот находится в почве в растворе, легко подвижен и доступен для растений. Нитраты быстро и легко реагируют с другими компонентами почвы.

Растения ассимилируют нитраты с помощью корневой системы двумя путями:

восстановлением нитратов в нитриты с помощью нитрат-редуктазы НАДФ-Н;

восстановлением нитратов в аммиак с помощью нитрит-редуктазы.

Нитритов в растениях содержится небольшое количество, в среднем 0,2 мг/кг, поскольку они представляют собой промежуточную форму восстановления окисленных форм азота в аммиак.

Увеличение нитратов в почве за счет интенсификации процесса нитрификации или в связи с неконтролируемым использованием азотных удобрений. Последний фактор является основным.

Отмечено, что некоторые пестициды, другие токсические соединения, нарушают обмен веществ в растениях, усиливают накопление нитратов, например гербицид 2,4-Д - в 10-20 раз.

Наибольшие концентрации нитратов встречаются в зелени, овощах, особенно корнеплодах, бахчевых культурах.

Необходимо отметить, что парниковая зелень отличается более высоким содержанием нитратов, что объясняется интенсивным удобрением почвы и недостаточным освещением. Содержание нитритов в пищевых продуктах может возрастать по мере их хранения. Это связано с развитием микрофлоры, способной восстанавливать нитраты. Восстанавливающими свойствами обладают многие представители лактобацилл, *E.Coli*, *Ps.fluorescens*, некоторые виды стрептококков, *b.Subtilis*, другие микроорганизмы. В этой связи сок детям рекомендуется употреблять в течение 1 ч после его приготовления.

При кулинарной обработке пищевых продуктов содержание в них нитратов снижается: очистка, мытье и вымачивание — на 5—15%, варка — до 80% — в

связи с переходом нитритов в отвар, инактивацией ферментов, восстанавливающих нитраты в нитриты. При более жесткой тепловой обработке нитраты разрушаются с образованием оксидов азота и кислорода.

Таблица. Содержание нитратов в продовольственном сырье и пищевых продуктах (в пересчете на нитрат-ион)

Продукты	мг/кг	Продукты	мг/кг
Овощи:		Консервы:	
свекла	39 - 7771	плодовоовощные для детского питания	41 - 320
репа	82 - 5429	плодово-ягодные для детского питания	0 - 41
редис	41 - 4527	овощемясные	47 - 320
редька	98 - 2731	овощные с добавлением других компонентов для детского питания	66 - 340
капуста свежая:		Вода питьевая	0 - 13
ранняя	509 - 1010	Фрукты и ягоды:	
поздняя	14 - 3467	яблоки	2,7 - 55
картофель	4 - 1218		
морковь свежая (поздняя)	15 - 900		
огурцы:			
закрытый грунт	67 - 765		
томаты	3 - 365		
баклажаны	42 - 284		
капуста квашеная	46 - 320		
огурцы соленые	83 - 120		
лук репчатый	0 - 150		
укроп	30 - 4074		
салат латук	30 - 2256		
петрушка	388 - 2022		
лук перо	71 - 1486		
сельдерей	701 - 968		
шпинат	621 - 2417		
кинза	520 - 1240		
щавель	53 - 875		
чеснок листовой	52 - 139		
дыня	3 - 120		
арбуз	6 - 94		
тыква	14 - 410		
топинамбур	12 - 18		
черника	2,6 - 4,0		
брусника	3,1 - 4,5		
рябина черноплодная	2,6 - 3,0		

Таблица Содержание нитритов в продовольственном сырье и пищевых продуктах (в пересчете на нитрит-ион)

Продукты	мг/кг
Овощи	0,0 - 0,9
Фрукты, ягоды	0,0 - 0,0

Механизм токсического действия нитритов на организм заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови. В результате окисления двухвалентного железа образуется метгемоглобин, который в отличие от гемоглобина не способен связывать и переносить кислород. Развивается

клиническая картина гипоксии. 1 мг нитрита натрия может перевести в метгемоглобин ок. 2000 мг гемоглобина.

ДСД нитрита — 0,2 мг/кг массы тела, за исключением детей грудного возраста. Острое отравление отмечается при одноразовой дозе — 200–300 мг летальный исход — 300–2500 мг. Токсичность нитритов зависит от состава рациона, индивидуальных особенностей организма, в частности активного п метгемоглобинредуктазы, обладающей способностью восстанавливать мепе моголобин в гемоглобин.

Наряду с клиническими проявлениями интоксикации (обильное потение синюшность кожи, одышка, головокружение) хроническое воздействие нитритов приводит к снижению содержания в организме витаминов А, Е, С, В₁, В₂, С этим связывают снижение устойчивости организма к воздействию различных факторов, в том числе онкогенных.

Нитраты, в отличие от нитритов, не являются метгемоглобинообразователями и не обладают выраженной токсичностью. Острые отравления наблюдаются у людей при случайном приеме 1–4 г нитратов, доза 8–14 г может оказаться смертельной. Главной причиной острой интоксикации является восстановленTM нитратов в нитриты, что может протекать в пищевых продуктах или пищеварительном канале.

Согласно данным ФАО/ВОЗ, ДСД составляет 5 мг/кг массы тела в расчете на нитрат-ион. Мишенью действия больших доз нитратов являются ядра гепатоцитов и нуклеиновый обмен, что объясняет преимущественно эмбриотоксическое действие этих соединений.

ПДК нитратов в питьевой воде — 45 мг/л (10 мг нитратного азота в 1 ч)

Нормирование нитратов, нитритов как пищевых добавок. Осуществляется в связи с их использованием в производстве некоторых продуктов питания Содержание нитритов в пищевых продуктах допускается до 50 мг/кг солонине из говядины и баранины - до 200 мг/кг, в экспортируемых — до 30 мг/кг Для обеспечения указанных нормативов нитриты используют

в следующих количествах: засолка говядины, баранины и конины — 0,1 — 0,12% от массы рассола; для свинины — 0,06—0,08%; колбасных изделий — 0,003—0,005% от массы мяса.

Нитрит натрия или калия используется в качестве консерванта сыра и брынзы — 300 мг на 1 л молока.

Допустимые концентрации в рационе и продуктах питания ДСД нитратов для человека составляет 300-325 мг. ПДК в питьевой воде - 45 мг/л. Если учитывать потребление питьевой воды в размере 2 л в сутки то на чочю ДСП через пищевые продукты приходится 210 мг нитратов (300 минус 90)

Основным источником поступления нитратов в организм человека являются продукты растительного происхождения, в частности овощи (82-92%). Основные поставщики нитритов - мясные продукты на долю которых приходится 53-60% от общего поступления нитритов в организм человека,

Таблица Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения

Пищевые продукты	мг NO ₃ /кг	
	открытый грунт	закрытый грунт
Картофель	250	
Капуста белокочанная		
ранняя (до 1 сентября)	900	
поздняя	500	
Морковь		
ранняя (до 1 сентября)	400	
поздняя	250	
Томаты	150	300
Огурцы	150	400
Свекла столовая	1400	
Лук репчатый	80	
Лук перо	600	800
Листовые овощи (салаты, шпинат, щавель, капуста салатная*, петрушка, сельдерей, киндза, укроп и т.д.)	2000	3000
Дыни	90	
Арбузы	60	
Перец сладкий	200	400
Кабачки	400	400
Виноград столовых сортов	60	
Яблоки	60	
Груши	60	
Продукты детского питания (овощи консервированные)	50	
Консервы овощные и фруктовые для питания детей старше 4 мес.	200	
Тыква (для изготовления консервов для питания детей)	200	

Источник: Санитарно-гигиенические нормы (№ 4619-88).

* Капуста салатных сортов, поставляемая по общесоюзному фонду до 1 июня.

Согласно рекомендациям ВОЗ, детям грудного возраста до 6 мес. не рекомендуют потреблять продукты с содержанием нитратов более 10, нитритов более 0,05 мг/кг, питьевую воду с концентрацией нитратов более 1 мг/л, нитритов - более 0,005 мг/л.

Важное значение для снижения уровня загрязнения пищевых продуктов нитратами и нитритами имеет квалифицированная работа агрохимической и ветеринарной служб, соблюдение ими имеющихся правил и ведомственных документов.

Нитрозосоединения (НС). В настоящее время на живых организмах испытано более 300 нитрозосоединений, содержащихся в окружающей среде. Все они обладают канцерогенными, мутагенными, тератогенными и эмбриотоксическими свойствами. Канцерогенное действие этих соединений определяющее.

Общей для нитрозосоединений является нитрозогруппа ($>N-N=O$), к которой могут присоединяться различные радикалы: алкильный, арильный, алициклический и др., включая эфирные, ароматические амидогруппы и т. д.

В общей схеме экзогенного воздействия на человека нитрозосоединений пищевым продуктам отводится основное место, что обусловлено широким применением в технологии их производства нитритов и копильного дыма, содержащего окислы азота. Нитрит и окислы азота обладают способностью легко нитрозировать вторичные и третичные амины пищевых продуктов с образованием нитрозосоединений. НС могут образовываться в результате технологической обработки сельскохозяйственного сырья и полуфабрикатов, варки, жарения, соления, длительного хранения. При этом чем интенсивнее термическая обработка и длительное хранение пищевых продуктов, тем больше вероятность образования в них НС. В свежих продуктах НС содержатся в незначительных количествах, за исключением тех случаев, когда эти продукты изготовлены с нарушением технологических режимов и из сырья с высоким исходным уровнем предшественников реакций нитрозирования.

Нитраты и нитриты, содержащиеся в пищевых продуктах, являются предшественниками для эндогенного синтеза нитрозоаминов в организме человека.

Наибольшее распространение получили такие Нитрозосоединения: N-нитрозодиметиламин (НДМА), M-нитрозодиэтиламин (НДЭА), M-нитрозодипропиламин (НДПА), M-нитрозодибутиламин (НДБА), M-нитрозопиперидин (НПиП), N-нитрозопирролидин (НПиР).

Содержание нитрозосоединений в отдельных группах пищевых продуктов представлено в таблице.

Таблица. Максимальное содержание НДМЛ, НДЭА, НПиР, НПиМ в отечественных пищевых продуктах и продовольственном сырье

Пищевые продукты	Содержание, %
Картофель, капуста	0
Огурцы, помидоры, морковь	0
Бахчевые	0
Релька черная	1
Свекла	1,5
Консервы овощные разные	1- 4,4
Фрукты свежие	0,8
Консервы баночные мясные:	
свинина тушеная	2,5
говядина тушеная	1- 3
Рыба свежая разная	0- 3
Рыба свежемороженая	12- 15
Рыба горячего копчения	10- 68
Икра черная	10
Консервы баночные рыбные:	
разные в томатном соусе	6- 26
разные, копченые в масле	7-13
шпроты в масле	41

Источники: Рубенчик В. Л. Питание, канцерогены и рак. Киев: Наук, думка, 1983; Жукова Г. Ф. Содержание M-нитрозоаминов в отечественных пищевых продуктах, *Вопр. питания*, 1988. Л. 6. С. 55-59.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Основные представления о радиоактивности

Как известно, атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. В состав ядра входят положительно заряженные протоны и нейтральные нейтроны, которые вместе называются

нуклонами. Протоны и нейтроны имеют приблизительно одинаковую массу, в 1840 раз превышающую массу электрона, поэтому масса атома определяется в основном массой нуклонов. Число нуклонов в ядре характеризуется массовым числом A .

Нуклиды — разновидности атомов с определенным массовым числом и атомным номером. Например, нуклид стронция — $90/38 \text{ Ст}$, где делимое — массовое число, делитель — атомный номер.

Изотопы — атомы одного и того же элемента, имеющие разные массовые числа.

Радиоактивность — самопроизвольный распад атомных ядер некоторых элементов, приводящий к изменению их атомного номера и массового числа. Радиоактивный распад не может быть остановлен или ускорен, осуществляется со строго определенной скоростью. Последняя измеряется периодом полураспада — временем, в течение которого распадается половина всех атомов. Распад магнитном поле в сторону Юга, представляет поток отрицательно заряженных частиц (электронов), движущихся со скоростью света. *Гамма(γ)-излучение* — коротковолновое магнитное излучение, близкое по свойствам к рентгеновскому. Распространяется со скоростью света, в магнитном поле не отклоняется. Характеризуется высокой энергией — от нескольких тысяч до нескольких миллионов электрон-вольт.

Ионизация. Описанные выше ионизирующие излучения обладают способностью проходить через различные вещества живой и неживой природы. При этом они возбуждают их атомы и молекулы. Такое возбуждение заканчивается вырыванием отдельных электронов из электронных оболочек нейтрального атома, который превращается в положительно заряженный ион. Так происходит первичная ионизация объекта воздействия излучений. Освобожденные электроны, обладая определенной энергией, взаимодействуют со встречными атомами и молекулами, создавая новые ионы — происходит вторичная ионизация.

Единицы измерения радиоактивности.

В системе СИ единицей измерения радиоактивности служит *беккерель* (Бк) — одно ядерное превращение в секунду. Другой внесистемной единицей активности является *кюри* (Ки) — равная активности нуклида, в котором происходит $3,7 \cdot 10^{10}$ актов распада в одну секунду.

Доза излучения — характеризует величину поглощенной энергии излучения, за единицу которой принимают *грей* (джоуль на килограмм). *Грей* — положительная доза излучения, переданная массе излучаемого вещества в один кг и измеряемая энергией в 1 Дж любого ионизирующего излучения ($1 \text{ ГР} = 1 \text{ Дж/кг}$).

Внесистемной единицей является *рад* — поглощенная доза, при которой количество поглощенной энергии в 1 г любого вещества составляет 100 эрг независимо от вида и энергии излучения.

Под мощностью поглощенной дозы следует понимать приращение дозы в единицу времени.

Экспозиционная доза рентгеновского и γ -излучения — количественная характеристика рентгеновского и γ -излучения, основанная на ионизирующем действии. Выражается суммарным электрическим зарядом ионов, образованных в единице объема воздуха. За единицу экспозиционной дозы принят *кулон на килограмм* (Кл/кг) — такая экспозиционная доза, при которой сопряженная с этим излучением корпускулярная эмиссия на кг сухого атмосферного воздуха производит в воздухе ионы, несущие заряд в 1 Кл электричества каждого знака.

Внесистемной единицей экспозиционной дозы рентгеновского и γ -излучения является *рентген* (Р). Рентген — единица экспозиционной дозы фотонного излучения, при прохождении которого через 0,001293 г воздуха создаются ионы, несущие одну электростатическую единицу количества электричества (0,001293 г — масса 1 см^3 сухого атмосферного воздуха).

Поглощенная и экспозиционная дозы излучений, отнесенные к единице времени, называются мощностью поглощенной и экспозиционной доз. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом: Взаимодействие а-

частиц. Альфа-частицы обладают большой ионизирующей и малой проникающей способностью, они в 7300 раз тяжелее β -частиц. Известно около 40 естественных и более 200 искусственных α -активных ядер.

Таблица. Характеристика основных системных и внесистемных единиц

Величина	Название, обозначение и определение				
	Сокращенное обозначение	Единицы СИ		Внесистемные единицы	
Активность	А	Бк	беккерель, равный одному распаду в секунду (расп./с)	Ки	Кюри, равный $3,7 \cdot 10^{10}$ распадов в секунду
Поглощенная доза	Д	Гр	грэй — поглощенная доза излучения, соответствующая энергии 1 Дж ионизирующего излучения любого вида, переданной облученному веществу массой 1 кг	рад	соответствует поглощенной энергии 100 эрг на 1 г вещества
Экспозиционная доза	Х	Кл/кг	кулон на килограмм — экспозиционная доза фотонного излучения, при которой корпускулярная эмиссия в сухом атмосферном воздухе массой 1 кг производит ионы, несущие заряд каждого знака, равный 1 Кл	Р	рентген — доза фотонного излучения, при которой корпускулярная эмиссия, возникшая в 1 см ³ воздуха, создает ионы, несущие 1 СГСЕ количества электричества каждого знака
Эквивалентная доза	Н	Зв	зиверт — эквивалентная доза любого вида излучения, поглощенная в 1 кг биологической ткани, создающая такой же биологический эффект, как и поглощенная доза в 1 Гр фотонного излучения	бэр	энергия любого вида излучения, поглощенная в 1 г ткани, при которой наблюдается тот же биологический эффект, что и при поглощенной дозе в 1 рад фотонного излучения
Керма	К	Гр	грэй равен керме, при которой суммарная кинетическая энергия заряженных частиц, освобожденных в 1 кг вещества в поле косвенно ионизирующего излучения, равна 1 Дж	рад	керма — кинетическая энергия в радах, переданная заряженным частицам, образованным ионизирующим излучением в единице массы облучаемой среды
Мощность поглощенной дозы	Д	Гр/с	грэй в секунду, равный одному джоулю на килограмм в секунду	рад/с	рад в секунду
Мощность экспозиционной дозы	Х	Кл/(кг·с)	кулон на килограмм в секунду	Р/с	рентген в секунду
Мощность эквивалентной дозы	Н	Зв/с	зиверт в секунду	бэр/с	бэр в секунду
Гамма постоянная	Г	$\text{аКл} \cdot \text{м}^2 / (\text{кг} \cdot \text{с} \cdot \text{Бк})$	гамма — постоянная Г ₀₁ радионуклида — мощность экспозиционной дозы в воздухе, создаваемой радионуклидами активностью 1 Бк на расстоянии 1 м без начальной фильтрации	$\text{Р} \cdot \text{см}^2 / \text{ч} \cdot \text{мКи}$	гамма — постоянная Г радионуклида — мощность экспозиционной дозы, Р ₀₁ , создаваемой радионуклидом активностью 1 мКи на расстоянии 1 см без начальной фильтрации

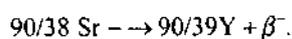
Альфа-распад характерен для тяжелых элементов: урана, тория, полония, плутония и др. Пробег α -частиц в воздухе не превышает 11 см, в пищевых продуктах еще меньше, в мягких тканях человека — измеряется микронами. При внешнем облучении α -частицы не представляют особой опасности для человека, однако при попадании в организм с пищей они становятся чрезвычайно опасными, приводят к лучевому поражению органов и тканей.

Взаимодействие β -частиц. Ионизирующая способность их меньше, чем у α -частиц, однако могут пройти слой алюминия до 5 мм. Более толстый слой алюминия может быть защитой от β -излучения.

Бета-распад включает следующие виды:

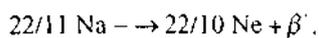
1. Поток электронов и прогонов (β -частиц), которые испускаются при β -распаде радиоактивных изотопов. При этом нейтрон превращается в протон,

заряд ядра и его порядковый номер увеличиваются на единицу. Примером электронного β -распада может быть $^{90}_{38}\text{Sr}$, для ядра которого характерно избыточное число нейтронов:



2. Электронный захват, характеризующийся атомным ядром одного из электронов электронной оболочки. Следствием этого является превращение одного из протонов ядра в нейтрон, — заряд ядра уменьшается на единицу.

3. Позитронный β -распад. Протон превращается в нейтрон, что приводит к образованию и выбросу из ядра позитрона. Заряд ядра и его порядковый номер уменьшаются на единицу. Позитронный β -распад характерен для неустойчивых ядер с избыточным числом протонов. В качестве примера можно привести распад радионуклида натрия:



Взаимодействие γ -излучения. Ионизирующая способность γ -излучения значительно меньше, чем α - и β -частиц, однако это излучение обладает большой проникающей способностью. Защитой от γ -излучения являются материалы с высоким удельным весом — бетон, свинец и т. д. Характер взаимодействия с веществом зависит от природы вещества, величины энергии излучения. Последняя определяется частотой и длиной волны излучения.

Взаимодействие нейтронов. Нейтроны, частицы не имеющие заряда, обладают высокой проникающей способностью, превращают атомы стабильных элементов в радиоактивные изотопы, что увеличивает опасность нейтронного излучения.

Возможны два вида взаимодействия нейтронов с веществом:

- соударение нейтронов с ядрами вещества сопровождается упругим и неупругим рассеиванием нейтронов;
- возникают ядерные реакции различных типов с делением тяжелых ядер.

Преобладание того или иного вида взаимодействия зависит от энергии нейтронов. По уровню энергии нейтроны бывают:

холодные, энергия менее 0,025 ЭВ;

тепловые, 0,025—0,05 ЭВ. Холодные и тепловые характеризуются реакцией **их** захвата веществом;

промежуточные, 0,025—0,05 КЭВ. С веществом взаимодействуют по типу упругого рассеивания;

быстрые, 0,2—20 МэВ. Для таких нейтронов характерно как упругое, так и неупругое рассеивание, а также возникновение ядерных реакций;

сверхбыстрые, 20—300 МэВ. Взаимодействие с веществом сопровождается ядерными реакциями с вылетом большого числа частиц.

Защитные свойства материалов от нейтронного излучения определяются их замедляющей и поглощающей способностью, степенью активизации. Установлено, что быстрые нейтроны эффективно замедляются веществами с небольшим **атомным** номером: парафин, вода, бетон, пластмассы; тепловые нейтроны — веществами, обладающими большим сечением захвата: материалы с бором и кадмием (борная сталь, борный графит, сплав кадмия со свинцом и др.).

ПОЛИМЕРНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Специфика применения полимерных материалов в пищевой промышленности заключается в том, что они соприкасаются с пищевыми продуктами. Отсюда к полимерным материалам предъявляются специфические требования, исходя из направления их использования.

Полимеры бывают синтетические и натуральные, последние могут быть модифицированы химическими способами обработки. На практике указанные полимеры применяют не в чистом виде, а в различных сочетаниях. При этом в состав полимерных композиций вводят отвердители,

пластификаторы, наполнители, красители, порообразователи, другие компоненты для придания полимерам определенных свойств.

Полимерные материалы, контактирующие с продуктами питания, должны обладать необходимыми эксплуатационными свойствами и соответствовать гигиеническим требованиям. Эксплуатационные свойства (химическая стойкость, проницаемость и т. д.) зависят от назначения пищевого продукта, условий эксплуатации упаковки или оборудования. Гигиенические требования разрабатываются и утверждаются органами Госсанэпиднадзора в результате токсикологических и других специальных исследований.

Использование полимерных и других материалов в качестве упаковки направлено на решение следующих задач:

- обеспечение возможности расфасовки и транспортировки продуктов; защита от воздействия окружающей среды, болезнетворных и вредных микроорганизмов;
- сохранение питательной ценности продукта;
- увеличение срока его годности и т. д.

При этом материалы не должны изменять органолептических свойств продукта и, как это было сказано выше, выделять химические вещества, оказывающие в определенных количествах вредное воздействие на организм человека. Добавки и низкомолекулярные примеси химически не связаны с полимером, поэтому, при определенных условиях, они легко переходят в продукты

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ. МНОГОСЛОЙНЫЕ АНТИКОРРОЗИЙНЫЕ ПОКРЫТИЯ, ЛАКИ И ЭМАЛИ НА ЭПОКСИФЕНОЛЬНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Свойства: Стойки к действию моющих и дезинфицирующих веществ, к работе паром.

Применение:

в консервной промышленности для изготовления лаков, клеев, белковоустойчивых эмалей;

для изготовления покрытий металлических емкостей под пиво, соки, вина.

ДКМ, мг/л:

хлор- и дихлоргидрин — 0,25 (для полимеров);

эпихлоргидрин. хлор-и дихлоргидрин — 0,1;

эпихлоргидрин — 0.01 (из лакированных банок и крышек);

полиэтиленполиамин (отвердители эпоксидных смол),

дифенилолпропан — 0,01;

метафенилендиамин, фенол — 0,05;

формальдегид — 0,1;

цинк, свинец — не допускаются

МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Свойства: целлюлоза — природный полимер, получаемый из хлопка и древесины с характерными свойствами этого сырья.

Применение: целлюлоза входит в состав целлофана, целлулоида, целлона, используемых в пищевой промышленности в виде пленок:

трехслойный целлофан — для изготовления колбасных оболочек;

целлофан, покрытый нитролаком, — для упаковки кондитерских изделий, воздушной кукурузы, пряностей, макаронных изделий, рыбной кулинарии, топленого жира, других продуктов с влажностью не более 15%;

отдельные виды целлофана — для упаковки и длительного хранения замороженных продуктов, творога, сыра, масла, хлеба, сухих фруктов и овощей; изготовление санитарно-технического оборудования.

Для упаковки пищевых продуктов, наряду с полимерными материалами, широко используются бумага и картон, гигиенические требования к которым определены соответствующими документами. Эта область применения постоянно развивается и совершенствуется.

Новинкой являются картонные упаковки фирмы PKL (Германия), позволяющие производить асептическую расфасовку жидких пищевых продуктов (соки, молоко, супы и др.). Предлагаемая упаковка обеспечивает сохранность витаминов, других питательных веществ, защищает продукт от воздействия света, является резистентной к механическому повреждению. Все это увеличивает срок хранения пищевого продукта. Фирма гарантирует возможность переработки картонных упаковок как вторсырья, что представляется важным с гигиенических позиций.

Эффективной современной упаковкой являются пакеты Тетра Брик Асептик. Применяются более чем в 100 странах мира для упаковки напитков, жидких и пастообразных продуктов. Обеспечивают хранение от нескольких месяцев до года при комнатной температуре без использования консервантов. Производит пакеты концерн Тетра Лаваль (Швеция), в нашей стране — подольское предприятие Тетра Пак.

Удобны и оправдывают свое назначение комбинированные материалы — сочетание полимерных пленок, картона, бумаги, фольги. Распространенным вариантом являются многослойные пленки типа целлофан-полиэтилен, лавсан-полиэтилен.

Полиэтиленовый воск, добавленный к парафину, дает возможность получить прочное покрытие бумаги и картона. Полиэтиленовый воск марки Е-114 используется для покрытия бумажной и картонной тары для молока, мороженого, сливочного масла, маргарина, других пищевых продуктов, покрытия стаканчиков одноразового использования. Бумага, покрытая полиэтиленовой пленкой, удобна для упаковки молока, сливок, других жидких и пастообразных продуктов, меда, мороженого.

Завоевала популярность алюминиевая фольга с лаковым покрытием на основе поливинилхлорида — упаковка плавленого сыра, животных жиров, других продуктов с высоким содержанием жира. Алюминиевая фольга в комбинации с бумагой обладает большой механической прочностью и

низкой ароматопроницаемостью, благодаря чему используется для упаковки чая, других ароматических продуктов.

Создан новый отечественный упаковочный материал — ламистер — алюминиевая фольга, склеенная с полипропиленом (аналогично материалу штераль (Германия). Используется для кулинарной продукции, изготавливаются банки. Из этого материала для пресервов и консервов.

Вопросы экологии полимерной упаковки. Ежегодно десятки тонн упаковочных материалов засоряют среду обитания человека и оказывают негативное: влияние на его здоровье. Цивилизованные страны активно проводят организационно-техническую и научную работу по утилизации упаковочного материала, особенно полимерной и комбинированной упаковки, поскольку она наиболее перспективна и экономически эффективна, удобна и ей принадлежит будущее.

Экологической характеристикой упаковочных материалов принято считать загрязнение среды UBR, которые учитывают возможность и легкость и, ее стоимость, другие показатели, рассчитываемые по специальной По мнению специалистов, нельзя рекомендовать упаковку, если UBR превышает 100 (показана в таблице).

Таблица. Значение UBR для некоторых типов упаковки

Продукт и тип упаковки	Значение UBR	Продукт и тип упаковки	Значение UBR
Молоко, 1 л		Груши, 1 кг	
Тетра Брик	90	ПЭ-пакет	7
ПЭ-пакеты	17	Бумажный пакет	21
Стекло (40 оборотов без мойки)	40	Картонная коробка	123
Полимерные бутылки (100 оборотов с мойкой)	30	Полимерная коробка	38
Апельсиновый сок, 1 л		Кофе, 250 г	
Тетра Брик	102	Многослойный пакет	27
Стекло (40 оборотов)	286	Пакеты "Эспрессо" (10 порций)	824
Масло, 125 г		Мясо, 300 г	
Полимерный пакет + картон	46	Бумага — ПЭ	28
Полимерный пакет	12	ПЭ — пакеты	14
Пакет из материала полимер-фольга	6	ПС — лоток + полимерная пленка (ПЭ + ПВХ)	54

Экологические вопросы по полимерной упаковке решаются по следующим четырем направлениям:

Применение многооборотной тары. Сторонники этого направления считают, что увеличение количества оборотов тары снижает экологическую нагрузку, делает тару экономичной. На смену одноразовой упаковке типа Тетра Пак, Тетра Брик, Брик Пак, Комбиблок, Пьюр Пак, Тетра Топ, ГИПА и др. приходит многооборотная упаковка, например высокопрочные бутылки из ПЭТФ.

Разрабатываются специальные системы возврата бутылок из ПЭТФ. В Европе принята единая система фасования в стандартные многооборотные бутылки DE OPAK Nehrweg-Systems вместимостью 0,75 л. Рекомендуются для жидких пищевых продуктов: соки, вино, молоко, минеральная вода.

Сжигание использованной полимерной упаковки. Накоплен опыт использования отходов в качестве топлива ТЭЦ и бытовых нужд. По теплотворной способности 2 т бывшей в употреблении упаковки эквивалентны 1 т нефти. К 2000 г. планируется сжигать до 60% отходов. Один из основных недостатков этого способа утилизации — выделение при сжигании газообразного хлористого водорода в больших количествах, проблема нейтрализации которого, как и других вредных компонентов, успешно решается.

Утилизация отходов полимерной тары. Использованная упаковка перерабатывается во вторичное сырье для получения новой тары и упаковки, изготовления изделий бытового и технического назначения.

В отдельных странах используются различные технологии:

отходы подвергаются высокотемпературному воздействию (пиролизу), в результате образуются исходные материалы полимеров или отдельные виды газообразного и жидкого топлива;

переработка полимерных отходов в наполнители разного типа, добавки в строительные материалы, структурирующие почву и др.;

применение полистирола, полиэтилена, иоливинихлорида, других гранулированных или порошкообразных полимеров в качестве добавок при

изготовлении новых видов тары;

восстановление отходов ламината на основе алюминиевой фольги.

Использование самодеструктируемой полимерной упаковки. Этот способ предполагает, что упаковочный материал, попадая в землю или на свалку, разлагается под воздействием микроорганизмов, света, кислорода других факторов.

Различают три вида таких материалов: подверженные био-, фото- и окислительной деструкции. Из биодеструктирующих полимеров наиболее известны Ecoster и Polyoleau, в которых к полиолефинам добавляется 6% модифицированного крахмала. Среди фотодеструктируемых материалов широкое применение получил Ecolyte — винилкетонполимер. Ряд зарубежных фирм ведет поиск новых типов самодеструктируемых пленок.

Оценивая рассматриваемое направление как интересное и перспективное следует отметить некоторые проблемы:

деструкция отдельных полимеров длится многие месяцы, в отдельных случаях они не деструктируются, а только диспергируются, что увеличивает опасность загрязнения природной среды;

деструкция может сопровождаться выделением в атмосферу и почву вредных летучих веществ; .

процесс распада полимерных материалов может начаться задолго до того, как содержимое упаковки будет использовано.

Все это свидетельствует о необходимости проведения исследований, позволяющих управлять деструкцией, обеспечивающих быстроту и безопасность этого процесса.

Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами

Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами, включает оценку их пригодности для такого контакта, порядок,

правила проведения испытаний.

гигиенической оценке пригодности материалов для контакта с пищевыми продуктами учитываются следующие факторы:

отсутствие изменений органолептических свойств продукта — прочности, консистенции, цвета, запаха, вкуса;

отсутствие миграции в пищевые продукты чужеродных химических веществ, входящих в состав материалов, в количествах, превышающих гигиенический норматив;

отсутствие стимулирующего действия материала или его компонентов на развитие микрофлоры;

отсутствие химических реакций или других взаимодействий между материалом и пищевым продуктом.

Проведение экспертизы предусматривает следующие этапы работы:

изучение влияния материалов на органолептические свойства продукта; определение качественного и количественного состава веществ, выделяющихся из материалов;

изучение биологической активности (токсикологических свойств) веществ, выделяющихся из материалов,

Первый и второй этапы обязательны при проведении текущего санитарного надзора. Соблюдение всех трех этапов необходимо при предусмотрительном санитарном надзоре, а также при оценке гигиенической безопасности материалов, что важно знать эксперту продовольственных товаров.

Количество образцов и порядок их исследований определены в соответствующих нормативных документах.

После проведения органолептических исследований приготавливают водные вытяжки или вытяжки в модельные среды. Модельные растворы приготавливают с целью имитации пищевых продуктов, эти растворы не имеют специфических запахов и вкусов, свойственных натуральным продуктам, которые могут перекрывать посторонние вкусы и запахи.

Модельная среда готовится в зависимости от вида продукта по установленной методике.

Температурный режим заливки и выдержки полимерного материала в модельном растворе зависит от реальных условий контакта материала с продуктом. Время выдержки обычно не превышает 10 суток, для материалов, контактирующих с консервами, — 10, 30, 60 суток и более. Соотношение площади материала и объема модельной среды удобнее брать 1:1.

Исследование водных вытяжек. Оценка запаха проводится по 5-бальной шкале. Положительную оценку получают материалы, имеющие запах не более 1 бала. Вкус выражают словами: слабый, ясно выраженный, сильный. Привкус — посторонний, горьковатый, щиплющий, свойственный нефтепродуктам и т.д. Отклонение от органолептических свойств, принятых стандартом, является основанием для запрета применения, материала, контактирующего с пищевой продукцией.

Санитарно-химические исследования включают:

1. Определение суммарного количества веществ. Показателями суммарного количества мигрирующих веществ являются окисляемость, количество бромлирующих веществ, сухой остаток, изменение рН водных вытяжек, определение спектра исследуемых соединений. Высокие показатели окисляемости и содержания бромлирующих веществ свидетельствуют о наличии органических соединений. Окончательное заключение о возможности использования материала для контакта с пищевыми продуктами может быть сделано после анализа отдельных компонентов и их количественной оценки согласно установленным нормам.

2. Анализ отдельных компонентов материала.

После выдачи соответствующего заключения на упаковочных изделиях пищевого назначения проставляется маркировка: “для пищевых продуктов”, “для сухих пищевых продуктов”, “для холодной воды” и т. д.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЬ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ

Пищевые добавки — не изобретение нашего времени, они используются человеком в течение тысячелетий. Как только человек начал заниматься земледелием и скотоводством, возникла необходимость делать запасы пищи и заботиться о ее сохранности. Он открыл консервирующее действие соли, дыма, холода и уксуса. Последний, как предполагают, получен случайно из прокисшего вина.

В XIV в. в Европе начали применять селитру для засолки мяса и рыбы. Изобрели другие способы консервирования. Вместе с тем на протяжении многих веков эта сторона человеческой деятельности практически не развивалась, что приводило к огромной потере продуктов питания, снижению их питательной ценности. К началу прошлого столетия, с возникновением крупных городов, развитием сельского хозяйства и пищевых производств обострились проблемы сохранности и безопасности продуктов питания. Для решения этих проблем и пищевые продукты стали добавлять различные вещества химической и биологической природы, препятствующие развитию микроорганизмов.

АДАБИЁТЛАР

1. Бровка О.Г., Гордиенко А.С., Дмитриева А.Б. и др. Товароведение пищевых продуктов. -М.: Экономика, 1989. - 423 с.
2. Гельфанд С.Ю. и др. Основы управления качеством продукции и теххимический контроль консервного производства. - М.: Агропромиздат, 1987. - 208 с.
3. Горенков Э.С. Использование химических веществ при производстве плодоовощных консервов // Пищ. Пром-ть. -1998. -№ 6.
4. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов. – М.: Мастерство, 2001. - С. 142-150.
7. Николаева М.А. Товарная экспертиза. - М: Деловая лит-ра, 1998.- 288 с.
8. Николаева М.А. Товароведение плодов и овощей. – М.: Экономика, 1990. - С.244-283.
9. Сертификация пищевых продуктов и продовольственного сырья в РФ. -М.:Ось-89, 1996.- 192с.
10. Шепелев А.Ф., Кожухова О.И. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров. - Ростов -на-Дону: Март, 2002. -С.41-56.