
Контаминанты (загрязнители
пищевых продуктов, минеральные
удобрения, соли тяжелых, металлов)

Лекция № 1

ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Химические факторы риска остаются важным источником болезней пищевого происхождения. В пищевой цепочке намеренно используются пищевые добавки, микроэлементы, пестициды и ветеринарные средства; однако здесь необходимо, в первую очередь, убедиться в том, что все эти виды использования являются безопасными. Воздействие химических веществ зачастую трудно увязать с приемом того или иного пищевого продукта. Химические контаминанты в пищевых продуктах включают естественные токсины, например микотоксины и морские токсины, загрязнители окружающей среды, например, ртуть, свинец, радионуклиды и диоксины и естественные химические вещества, содержащиеся в растениях, например гликоалкалоиды, содержащиеся в картофеле. Пищевые добавки и питательные элементы, например витамины и важнейшие минеральные вещества, остаточные количества пестицидов и ветеринарных лекарственных средств произвольно используются в целях расширения или улучшения системы снабжения продовольствием.

Химическое заражение пищевых продуктов может сказаться на здоровье после одного единственного случая воздействия или, что происходит более часто, после длительного воздействия; однако последствия для здоровья, обусловленные воздействием химических веществ, содержащихся в пищевых продуктах, зачастую понимаются не совсем правильно.

В ходе оценки рисков необходимо принимать во внимание потенциальные опасности, которым подвергаются чувствительные группы населения, такие как дети, беременные женщины и люди пожилого возраста. Кроме того, необходимо учитывать проблему кумулятивного воздействия нескольких химических веществ в небольших количествах. В настоящее время разрабатываются и утверждаются процедуры тестирования и другие методы оценки в порядке соответствующего анализа этих потенциальных рисков. Оценки воздействия на конкретные подгруппы населения зачастую

сдерживаются в результате нехватки данных о рационе питания и об уровнях загрязнения пищевых продуктов.

Информированность общественности о наличии химических веществ в пищевых продуктах относительно высока, и в этой связи потребители продолжают высказывать обеспокоенность по поводу рисков для здоровья, обусловленных бесконтрольными добавками химических веществ в пищевые продукты. Кроме того, люди все больше и больше выражают озабоченность по поводу попадания контаминантов в пищевую цепочку в результате промышленного загрязнения окружающей среды. Признание того факта, что некоторое остаточное количество пестицидов и других химических веществ может сказаться на функционировании гормональной системы, еще больше усиливает обеспокоенность населения по поводу стойких органических загрязнителей (СОЗ).

Проблемы, связанные с оценкой рисков, обусловленных наличием химических веществ, включают проблему учета уязвимых групп населения, таких как дети, беременные женщины и люди пожилого возраста, кумулятивное воздействие нескольких химических веществ в небольших количествах и последствия для развития нервной системы плода. В целях разработки и утверждения методов адекватной оценки этих потенциальных рисков необходимо провести дополнительную работу. Базу данных Глобальной системы мониторинга окружающей среды - Программы мониторинга и оценки загрязнения пищевых продуктов - следует расширить и включить в нее больше стран и более обстоятельные данные о приеме пищи соответствующими подгруппами населения и о концентрациях контаминантов в продовольственных товарах. Более совершенная система оценки рисков со сведением фактора неопределенности до минимума позволит создать более совершенную и более приемлемую основу для разработки международных и национальных стандартов и развеять опасения относительно безопасности пищевых продуктов.

3

Пищевые продукты должны удовлетворять физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии, отвечать обычно предъявляемым к пищевым продуктам требованиям в части органолептических и физико-химических показателей и соответствовать установленным нормативными документами требованиям к допустимому содержанию химических, радиологических, биологически активных веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Изготавливаемые, ввозимые и находящиеся в обороте на территории Российской Федерации пищевые продукты по безопасности и пищевой ценности должны соответствовать техническим регламентам.

Изготовление, ввоз и оборот пищевых продуктов, не соответствующих требованиям, установленным техническими регламентами, не допускается.

При разработке новых видов пищевых продуктов, новых технологических процессов их изготовления, упаковки, хранения, перевозок индивидуальные предприниматели и юридические лица обязаны обосновывать требования к качеству и безопасности, сохранению качества и безопасности, разрабатывать программы производственного контроля за качеством и безопасностью, методики их испытаний, устанавливать сроки годности таких пищевых продуктов.

Изготовление новых пищевых продуктов на территории Российской Федерации, ввоз пищевых продуктов на территорию Российской Федерации, осуществляемый впервые, допускается только после прохождения процедуры подтверждения соответствия, установленной техническими регламентами.

Изготовление пищевых продуктов должно осуществляться в соответствии с нормативными и техническими документами.

Для продовольственного сырья растительного происхождения обязательна информация о пестицидах, использованных при возделывании сельскохозяйственных культур, фумигации помещений и тары для их хранения,

борьбы с вредителями продовольственных запасов, а также дата последней обработки ими.

Для продовольственного сырья животного происхождения обязательна информация об использовании (или отсутствии такового) пестицидов для борьбы с эктопаразитами или заболеваниями животных и птицы, для обработки животноводческих и птицеводческих помещений, прудовых хозяйств и водоемов для воспроизводства рыбы, также с указанием наименования пестицида и конечной даты его использования.

Ввоз, использование и оборот продовольственного сырья растительного и животного происхождения, не имеющего информации о применении пестицидов при его производстве, не допускается.

Продовольственное сырье и пищевые продукты должны быть расфасованы и упакованы в материалы, разрешенные для контакта с пищевыми продуктами, такими способами, которые позволяют обеспечить сохранность их качества и безопасность при их хранении, перевозках и реализации, в том числе с пролонгированными сроками годности.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов, оказанию услуг в сфере розничной торговли пищевыми продуктами и сфере общественного питания, обязаны предоставлять покупателям или потребителям, а также органам государственного надзора и контроля полную и достоверную информацию о качестве и безопасности пищевых продуктов, соблюдении требований нормативных документов при изготовлении и обороте пищевых продуктов и оказании услуг в сфере розничной торговли и общественного питания.

Для отдельных видов пищевых продуктов (продукты детского, диетического и специализированного питания, пробиотические продукты, пищевые добавки, биологически активные добавки к пище, пищевые продукты, содержащие компоненты, полученные с применением генно-инженерно-модифицированных организмов (далее - ГМО) и др.) указываются:

5

- область применения (для продуктов детского, диетического и специализированного питания, пищевых добавок, биологически активных добавок к пище);

- наименование ингредиентов, входящих в состав пищевого продукта, пищевые добавки, микробные культуры, закваски и вещества, используемые для обогащения пищевых продуктов; в биологически активных добавках к пище и обогащенных продуктах для биологически активных компонентов указывают также проценты от суточной физиологической потребности, если такая потребность установлена;

- рекомендации по использованию, применению, при необходимости, противопоказания к их использованию;

- для биологически активных добавок к пище обязательна информация: «Не является лекарством»;

- для пищевых продуктов, полученных с применением ГМО, в том числе не содержащих дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК) и белок, обязательна информация: «генетически модифицированная продукция», или «продукция, полученная из генно-инженерно-модифицированных организмов», или «продукция содержит компоненты генно-инженерно-модифицированных организмов» (содержание в пищевых продуктах 0,9% и менее компонентов, полученных с применением ГМО, является случайной или технически неустраняемой примесью, и пищевые продукты, содержащие указанное количество компонентов ГМО, не относятся к категории пищевых продуктов, содержащих компоненты, полученные с применением ГМО);

- для пищевых продуктов, полученных из/или с использованием генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов (бактерий, дрожжей и мицелиальных грибов, генетический материал которых изменен с использованием методов геной инженерии) (далее - ГММ), обязательна информация:

- для содержащих живые ГММ - «Продукт содержит живые генно-инженерно-модифицированные микроорганизмы»;

- для содержащих нежизнеспособные ГММ - «Продукт получен с использованием генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов»;

- для освобожденных от технологических ГММ или для полученных с использованием компонентов, освобожденных от ГММ, - «Продукт содержит компоненты, полученные с использованием генно-инженерно-модифицированных микроорганизмов»;

- для пищевых продуктов, произведенных с использованием технологий, обеспечивающих их получение из сырья, полученного без применения пестицидов и других средств защиты растений, химических удобрений, стимуляторов роста и откорма животных, антибиотиков, гормональных и ветеринарных препаратов, ГМО, не подвергнутого обработке с использованием ионизирующего излучения и в соответствии с настоящими санитарными правилами, указывается информация: «органический продукт»;

- для специализированных продуктов, предназначенных для питания спортсменов, имеющих заданную пищевую и энергетическую ценность и направленную эффективность, состоящих из набора нутриентов или представленных их отдельными видами, указывается информация: «специализированный пищевой продукт для питания спортсменов»;

- для специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов на потребительскую упаковку дополнительно выносятся информация: сведения о пищевой и энергетической ценности продукта, доля от физиологической потребности; рекомендуемые дозировки, способы приготовления (при необходимости), условия и длительность применения;

- для мяса убойных животных и мяса птицы, пищевых субпродуктов убойных животных и мяса птицы, а также мяса убойных животных и мяса птицы, входящих в состав всех видов пищевых продуктов, вид термической обработки - «охлажденное»;

- для обогащенных витаминами и минеральными веществами пищевых продуктов указывается информация «обогащенный витаминами и/или минеральными веществами пищевой продукт».

Использование терминов «диетический», «лечебный», «профилактический», «детский», «пробиотический продукт» или их эквивалентов в названиях пищевых продуктов, в информации на потребительской упаковке и в рекламных листах-вкладышах к продукту проводится в соответствии с установленным порядком.

Использование термина «экологически чистый продукт» в названии и при нанесении информации на потребительскую упаковку специализированного пищевого продукта, а также использование иных терминов, не имеющих законодательного и научного обоснования, не допускается.

За соответствием пищевых продуктов требованиям безопасности и пищевой ценности осуществляется производственный контроль и государственный санитарно-эпидемиологический надзор и контроль.

Индивидуальные предприниматели и юридические лица, действующие в сфере изготовления и оборота пищевых продуктов, осуществляют лабораторные исследования и испытания самостоятельно либо с привлечением лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

Для проведения лабораторных исследований и испытаний показателей качества и безопасности пищевых продуктов допускаются метрологически аттестованные методики, соответствующие требованиям обеспечения единства измерений и характеристикам погрешности измерений, способам использования при испытаниях образцов продукции и контроля их параметров, а также методики, соответствующие указанным требованиям и утвержденные в установленном порядке.

Нормативные и технические документы на питательные среды, предназначенные для контроля микробиологических показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, подлежат санитарно-эпидемиологической экспертизе в установленном порядке.

При получении неудовлетворительных результатов исследований хотя бы по одному из показателей безопасности, по нему проводят повторные

исследования удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного исследования распространяются на всю партию.

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов

Органолептические свойства пищевых продуктов определяются показателями вкуса, цвета, запаха и консистенции, характерными для каждого вида продукции, и должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения. Органолептические свойства пищевых продуктов не должны изменяться при их хранении, транспортировке и в процессе реализации.

Пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукта.

Безопасность пищевых продуктов в микробиологическом и радиационном отношении, а также по содержанию химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам.

Определение показателей безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище, смешанного состава производится по основному(ым) виду(ам) сырья как по массовой доле, так и по допустимым уровням нормируемых контаминантов.

Определение показателей безопасности сухих, концентрированных или разведенных пищевых продуктов производится в пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в сырье и в конечном продукте.

Гигиенические нормативы распространяются на потенциально опасные химические соединения и биологические объекты, присутствие которых в пищевых продуктах не должно превышать допустимых уровней их содержания в заданной массе (объеме) исследуемого продукта.

В пищевых продуктах контролируется содержание основных химических загрязнителей, представляющих опасность для здоровья человека.

9

Гигиенические требования к допустимому уровню содержания токсичных элементов предъявляются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Содержание микотоксинов - афлатоксина В₁, дезоксиниваленола (вомитоксина), зеараленона, Т-2 токсина, патулина - контролируется в продовольственном сырье и пищевых продуктах растительного происхождения, афлатоксина М₁ - в молоке и молочных продуктах. Приоритетными загрязнителями являются: для зерновых продуктов - дезоксиниваленол; для орехов и семян масличных - афлатоксин В₁; для продуктов переработки фруктов и овощей - патулин.

Содержание охратоксина А контролируется в продовольственном зерне и мукомольно-крупяных изделиях.

Не допускается присутствие микотоксинов в продуктах детского и диетического питания.

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов контролируются пестициды: гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры), ДДТ и его метаболиты. В зерне и продуктах переработки контролируются также ртутьорганические пестициды, 2, 4-Д кислота, ее соли и эфиры. В рыбе и продуктах переработки контролируется также 2,4-Д кислота, ее соли и эфиры.

Контроль продовольственного сырья и пищевых продуктов по содержанию в них остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов, в том числе фумигантов, основывается на информации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее производстве и хранении пестицидах и агрохимикатах.

В продуктах животного происхождения, в том числе для детского питания, контролируются остаточные количества стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы.

Контролируется содержание наиболее часто используемых в животноводстве и ветеринарии кормовых и лечебных антибиотиков:

- бацитрацина (бацитрацины А, В, С, цинкбацитрацин);
- тетрациклиновой группы (тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин - сумма исходных веществ и их 4-эпимеров);
- группы пенициллина (бензилпенициллин, феноксиметилпенициллин, ампициллин, амоксициллин, пенетамат);
- стрептомицина;
- левомицетина (хлорамфеникола).

Контроль содержания стимуляторов роста животных (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы, препаратов основывается на информации, представляемой изготовителем (поставщиком) продукции об использованных при ее изготовлении и хранении препаратах.

Полихлорированные бифенилы контролируются в рыбе и рыбопродуктах; бенз(а)пирен - в зерне, в копченых мясных и рыбных продуктах.

Не допускается присутствие бенз(а)пирена в продуктах детского и диетического питания.

В отдельных пищевых продуктах контролируются: содержание азотсодержащих соединений: гистамина - в рыбе семейств лососевых и скумбриевых (в том числе группа тунцовых); нитратов - в плодоовощной продукции; N-нитрозаминов - в рыбе и рыбопродуктах, мясных продуктах и пивоваренном солоде.

В нерыбных объектах промысла (моллюски, внутренние органы крабов) контролируются фикотоксины.

В жировых продуктах контролируются показатели окислительной порчи: кислотное число и перекисное число.

В пищевых продуктах контролируется содержание радионуклидов.

Радиационная безопасность пищевых продуктов по цезию-137 и стронцию-90 определяется их допустимыми уровнями удельной активности радионуклидов.

Радиационная безопасность пищевых продуктов, загрязненных другими радионуклидами, определяется санитарными правилами по нормам радиационной безопасности.

В пищевых продуктах не допускается наличие патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний, их токсинов, вызывающих инфекционные и паразитарные болезни или представляющих опасность для здоровья человека и животных.

В мясе и мясных продуктах не допускается наличие возбудителей паразитарных болезней: финны (цистицерки), личинки трихинелл и эхинококков, цисты саркоцист и токсоплазм.

В рыбе, ракообразных, моллюсках, земноводных, пресмыкающихся и продуктах их переработки не допускается наличие живых личинок паразитов, опасных для здоровья человека.

При обнаружении живых личинок гельминтов следует руководствоваться санитарными правилами по профилактике паразитарных болезней.

В свежих и свежемороженых зелени столовой, овощах, фруктах и ягоде не допускается наличие яиц гельминтов и цист кишечных патогенных простейших.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов включают следующие группы микроорганизмов:

- санитарно-показательные, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек - БГКП (колиформы), бактерии семейства Enterobacteriaceae, энтерококки;

- условно-патогенные микроорганизмы, к которым относятся: *E. coli*, *S. aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B. cereus* и сульфитредуцирующие клостридии, *Vibrio parahaemolyticus*;

- патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*, бактерии рода *Yersinia*;

- микроорганизмы порчи - дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые микроорганизмы;

- микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы (молочнокислые микроорганизмы, пропионовокислые микроорганизмы, дрожжи, бифидобактерии, ацидофильные бактерии и др.) - в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах.

Нормирование микробиологических показателей безопасности пищевых продуктов осуществляется для большинства групп микроорганизмов по альтернативному принципу, т.е. нормируется масса продукта, в которой не допускаются бактерии группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

Критериями безопасности консервированных пищевых продуктов (промышленная стерильность) является отсутствие в консервированном продукте микроорганизмов, способных развиваться при температуре хранения, установленной для конкретного вида консервов, и микроорганизмов и микробных токсинов, опасных для здоровья человека.

В пищевых продуктах определяются показатели пищевой ценности. Показатели пищевой ценности пищевых продуктов обосновываются изготовителем (разработчиком технических документов) на основе аналитических методов исследования и/или с использованием расчетного метода с учетом рецептуры пищевого продукта и данных по составу сырья.

В пищевых продуктах допускаются к использованию пищевые добавки, не оказывающие по данным современных научных исследований вредного воздействия на жизнь и здоровье человека и жизнь и здоровье будущих поколений.

Применение пищевых добавок и допустимые уровни содержания их в пищевых продуктах указаны в ТР ТС 029/2012.

Контроль за содержанием диоксинов в пищевых продуктах проводится в случаях ухудшения экологической ситуации, связанной с авариями, техногенными и природными катастрофами, приводящими к образованию и попаданию диоксинов в окружающую среду; в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в продовольственном сырье.

Гигиенические требования к допустимому содержанию токсичных элементов предъявляются ко всем видам продовольственного сырья и пищевых продуктов. Не допускается наличие микотоксинов в продуктах детского питания и в продуктах диетического питания. Дезоксиниваленол является приоритетным загрязнителем для зерновых продуктов. Пестициды нормируются во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов. Содержание афлатоксина М1 контролируется в в молоке и молочных продуктах. Афлатоксин В1 является приоритетным загрязнителем для орехов и семян масличных. Бенз(а)пирен нормируется в копченых мясных и рыбных продуктах и в зерне. Показатели пищевой ценности пищевых продуктов обосновываются изготовителем на основе аналитических методов и с использованием расчетного метода. Контроль за содержанием диоксинов в пищевых продуктах проводится в случаях ухудшения экологической ситуации, связанной с авариями, техногенными и природными катастрофами. К природным токсинам относится кумарин.

ОСОБЕННОСТИ ПОРЯДКА ОРГАНИЗАЦИИ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО РАССЛЕДОВАНИЯ ОТРАВЛЕНИЙ ПИЩЕВЫМИ ПРОДУКТАМИ ХИМИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ.

При оценке результатов химических исследований необходимо учитывать:

а) естественное содержание минеральных элементов (мышьяк, медь, цинк и др.) в пищевых продуктах;

б) предельно допустимые остаточные количества пестицидов в пищевых продуктах;

в) допустимые примеси в пищевых продуктах (в соответствии с нормативами, указанными в технических регламентах).

Для выяснения путей загрязнения химическими веществами пищевого продукта, послужившего причиной отравления, специалист должен проверить условия производства подозреваемых пищевых продуктов (в промышленном и др. пищевом предприятии), условия перевозки, сроки и условия хранения сырья полуфабрикатов и готовой продукции, наличие клейма на мясе, заключения ветеринарного надзора, сроки и условия обработки ядохимикатами сельскохозяйственных культур.

Если подозреваемым продуктом являются консервы, в акте расследования должна быть указана маркировка консервов, имеющаяся на крышке, доньшке жестяной банки или на этикетке стеклянной тары с внешней и оборотной стороны, а также название завода и его местонахождение.