

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ»

Гизатова Н.В., Гизатов А.Я., Газеев И.Р.,
Миронова И.В., Галиева З.А., Чернышенко Ю.Н.,
Сенченко О.В., Бикташева Ф.Х., Сайфуллин Р.Р.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Часть 1

Уфа –2019

УДК 664 (07)

ББК 30.6 я7

Б 39

Авторы:

Гизатова Н.В., Гизатов А.Я., Газеев И. Р., Миронова И. В., Галиева З.А., Чернышенко Ю.Н., Сенченко О.В., Бикташева Ф.Х., Сайфуллин Р.Р.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ. Часть 1: Учебное пособие / Н.В. Гизатова, А.Я. Гизатов, И.Р. Газеев, И.В. Миронова, З.А. Галиева, Ю.Н. Чернышенко, О.В. Сенченко, Ф.Х. Бикташева, Р.Р. Сайфуллин – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. – 170 с.

ISBN: 978-5-86477-044-3

В части 1 учебного пособия рассмотрены основные понятия безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания, фальсификация пищевых продуктов, сертификацию в РФ, а также загрязнение сырья и пищевых продуктов веществами различного происхождения.

Учебное пособие предназначено для бакалавров, обучающихся по направлениям 2.19.03.03 Продукты питания животного происхождения и 2.19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Рецензенты:

В.И. КОСИЛОВ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Оренбургского государственного аграрного университета.

Д.А. РАНДЕЛИН – доктор биологических наук, заведующий кафедрой водные биоресурсы и аквакультура Волгоградского государственного аграрного университета.

©Башкирский ГАУ, 2019

© ФКУ НИИ ФСИН России, 2019

© Гизатова Н.В., Гизатов А.Я., Газеев И.Р., Миронова И.В., Галиева З.А., Чернышенко Ю.Н., Сенченко О.В., Бикташева Ф.Х., Сайфуллин Р.Р., 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	9
1.1 Понятие безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. основные термины и определения	9
1.1.1 Безопасность и качество пищевых продуктов в России	9
1.1.2 Критерии безопасности пищевых продуктов	11
1.1.3 Источники загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания	16
1.1.4 Пути снижения вредного воздействия ксенобиотиков	18
1.1.5 Нормативные документы, регламентирующие качество и безопасность пищевой продукции	19
1.2 Качество пищевых продуктов и обеспечение его контроля	22
1.2.1 Основные термины и определения	22
1.2.2 Основные принципы формирования и управления качеством пищевых продуктов	23
1.2.3 Обеспечение контроля качества пищевых продуктов	25
1.2.4 Характеристика отдельных элементов маркировки	29
1.2.5 Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов	36

1.3 Тароупаковочные материалы, применяемые в пищевой промышленности	38
1.3.1 Вид и назначение упаковки	38
1.3.2 Требования, предъявляемые к полимерным материалам	39
1.3.3 Соединения, наиболее часто применяемые в технологии производства полимерных материалов	41
1.3.4 Неполимерные тароупаковочные материалы	45
1.3.5 Старение полимерных материалов	50
1.3.6 Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами	51
1.3.7 Вопросы экологии полимерной упаковки	54
1.4 Фальсификация в пищевой промышленности	58
1.4.1 Виды фальсификации	58
1.4.2 Фальсификация молока и молочных продуктов	66
1.4.3 Фальсификация мяса и мясных продуктов	67
1.4.4 Маркировка пищевой продукции	71
1.5 Сертификация в пищевой промышленности	74
1.5.1 Основные понятия сертификации	74
1.5.2 Сущность подтверждения соответствия	77
1.5.3 Обязательная сертификация	79
1.5.4 Декларирование соответствия	81
1.5.5 Добровольное подтверждение соответствия	87
2 ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ВЕЩЕСТВАМИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	96
2.1 Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами	96
2.1.1 Пищевые инфекционные заболевания	96
2.1.2 Острые кишечные инфекции	97
2.1.3 Зоонозы	103

2.1.4 Пищевые отравления	105
2.1.5 Микотоксикозы	112
2.1.6 Пищевые отравления немикробного происхождения	113
2.1.7 Глистные заболевания	115
2.2 Загрязнение нитратами, нитритами и нитрозосоединениями	119
2.2.1 Основные источники нитратов, нитритов и нитрозаминов в пищевом сырье и продуктах питания	119
2.2.2 Биологическое действие соединений азота на организм человека	122
2.2.3 Технологические способы снижения содержания соединений азота в сырье и пищевых продуктах	125
2.2.4 Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика	127
2.3 Загрязнение сырья веществами, применяемыми в животноводстве	132
2.3.1 Антибактериальные вещества	132
2.3.2 Гормональные препараты	137
2.4 Загрязнение продуктов питания веществами, применяемыми в растениеводстве	139
2.4.1 Пестициды	139
2.4.2 Удобрения	142
2.4.3 Регуляторы роста растений	145
2.4.4 Сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения	146
2.4.5 Утилизация осадков сточных вод	151
2.5 Загрязнение химическими элементами	152
2.5.1 Токсиколого-гигиеническая характеристика	153

свинца			
2.5.2	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
кадмия			156
2.5.3	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
ртути			158
2.5.4	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
мышьяка			161
2.5.5	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
меди			164
2.5.6	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
цинка			164
2.5.7	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
олова			166
2.5.8	Токсиколого-гигиеническая	характеристика	
железа			167
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК			170

ВВЕДЕНИЕ

Одним из действенных средств поддержания здоровья человека в условиях возросшей экологической нагрузки является качественное питание. Вместе с тем, пищевое сырье и продукты питания содержат достаточно обширный перечень чужеродных веществ (токсины микроорганизмов, микотоксины, тяжелые металлы, антибиотики, гормональные препараты, регуляторы роста растений, пестициды, удобрения, радионуклиды и др.). Они усиливают химическую нагрузку пищи и могут оказывать влияние на питательный гомеостаз.

Чужеродные химические вещества включают соединения, которые по своему характеру и количеству не присущи натуральному продукту, но иногда их вводят специально в виде пищевых добавок, когда это связано с технологической необходимостью, или же они могут попасть в пищу случайно в виде контаминантов - загрязнителей. Из общего количества чужеродных химических веществ, проникающих из окружающей среды в организм людей, 30-80 % поступает с пищей. Спектр их возможного патогенного воздействия широк: неблагоприятное влияние на пищеварение и усвоение пищевых веществ; снижение иммунитета и сенсibilизирование организма; оказание общетоксического действия; гонадотоксический, эмбриотоксический, тератогенный и канцерогенный эффекты; ускорение процессов старения; нарушение функции воспроизводства.

Проблема безопасности продуктов питания – сложная комплексная проблема, требующая для своего решения усилий как со стороны ученых-биохимиков, микробиологов, токсикологов и др., так и со стороны производителей, санитарно-эпидемиологических служб, государственных органов и потребителей.

В учебном пособии рассмотрены основополагающие законодательные акты РФ по вопросам безопасности и качества пищевого сырья и продуктов питания, основные понятия безопасности и последствия воздействия токсикантов. Известно, что химический состав пищи и биологическая активность ее компонентов способны ослабить или даже полностью устранить отрицательный эффект воздействия токсических веществ на организм человека. Кроме того, полноценное, сбалансированное питание нормализует обмен веществ, усиливает защитные свойства организма. В сбалансированном питании предусматриваются оптимальные количественные и качественные соотношения основных питательных веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. Принцип сбалансированности питания положен в основу рационального питания, которому принадлежит важная роль в борьбе со многими неблагоприятными факторами, действующими на человека.

1 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

1.1 ПОНЯТИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1.1 Безопасность и качество пищевых продуктов в России

Рассмотрим перечень основных терминов и определений, принятых в настоящее время в науке о питании.

Продовольственное сырье – объекты растительного, животного, микробиологического, а также минерального происхождения, вода, используемые для производства пищевых продуктов.

Пищевые продукты – продукты, произведенные из продовольственного сырья и используемые в пищу в натуральном или переработанном виде.

Качество пищевых продуктов – совокупность свойств, отражающих способность продукта обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность его для здоровья, надежность при изготовлении и хранении.

Безопасность пищевых продуктов – отсутствие токсического, канцерогенного, тератогенного, мутагенного или любого другого неблагоприятного действия пищевых продуктов на организм человека при употреблении их в

общепринятых количествах. Безопасность гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания загрязнителей химического, биологического и (или) природного происхождения.

Под тератогенным действием подразумевают аномалии в развитии плода, вызванные структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода.

Мутагенным действием называют индукцию качественных и количественных изменений в генетическом аппарате организма. Различают два основных типа генетических повреждений – хромосомные и генные мутации.

Канцерогены – это вещества, которые при длительном воздействии (употреблении в пищу, вдыхании, попадании на кожу и т.д.) способны вызывать в организме человека канцерогенное действие, т. е. возникновение злокачественных заболеваний.

Ксенобиотики (от греч. xenos - чужой и bios - жизнь) – любые чуждые для организма вещества (пестициды, токсины, др. поллютанты), способные вызвать нарушение биологических процессов, не обязательно яды или токсины. Попадая в среду жизни, ксенобиотики могут

- вызвать аллергические реакции или гибель организмов;
- изменить наследственность;
- снизить иммунитет;
- исказить обмен веществ;

- нарушить естественный ход природных процессов в экосистемах, вплоть до уровня биосферы в целом;

- вызывать специфические заболевания (болезнь минамата, итай-итай, рак).

Болезнь Минамата – синдром, вызываемый отравлением органическими соединениями ртути, преимущественно метилртутью.

Болезнь итай-итай – «болезнь „ой-ой больно“», названа так из-за очень сильных, нестерпимых болей) – хроническая интоксикация солями кадмия, которая впервые была отмечена в 1950 году в японской префектуре Тояма. Хроническая интоксикация солями кадмия приводила не только к нестерпимым болям в суставах и позвоночнике, но и к остеомалации и почечной недостаточности, которая часто заканчивалась смертью больных.

Остеомалация (греч. - мягкость – размягчение костей) – системное заболевание, характеризующееся недостаточной минерализацией костной ткани. Может быть обусловлено недостатком витамина D, нарушением его обмена, а также дефицитом макро- и микроэлементов, вызванным их повышенной фильтрацией в почках или нарушением всасывания в кишечнике. При остеомалации увеличивается общий объём костного вещества, но уменьшается его минерализация.

1.1.2 Критерии безопасности пищевых продуктов

Надзор за безопасностью пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище осуществляется

территориальными органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Показатели безопасности пищевых продуктов должны соответствовать гигиеническим нормативам, установленным Санитарными нормами и правилами (СанПиН) 2.3.2.-1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов", ГОСТами и другими действующими нормативными документами для конкретных видов продуктов. При этом производственный контроль за соответствием пищевых продуктов требованиям безопасности и пищевой ценности должны осуществлять предприятия-изготовители. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор осуществляется учреждениями Госсанэпиднадзора.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.-1078-01 обязательные гигиенические требования пищевой ценности установлены только для отдельных продуктов переработки мяса и птицы, масла коровьего, а также для фруктовых и овощных соков. Для всех остальных продуктов питания показатели пищевой ценности обосновываются изготовителем (разработчиком технических документов) на основе аналитических методов исследования или с использованием расчетного метода с учетом рецептуры пищевого продукта и данных по составу сырья. При этом органолептические свойства пищевых продуктов должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения и не вызывать жалоб со стороны потребителей (вкус, цвет, запах, консистенция).

Требования, которым должны соответствовать органолептические свойства пищевых продуктов,

устанавливаются в нормативной и технической документации на ее производство. Безопасность пищевых продуктов оценивается по гигиеническим нормативам, которые включают биологические объекты (микотоксины; микроорганизмы), потенциально опасные химические соединения (металлосоединения; пестициды; антибиотики, кормовые добавки, гормоны; нитраты, нитриты, нитрозамины; гистамин; бенз(а)пирен; олихлорированные бифенилы), радионуклиды и вредные растительные примеси (спорынья, вязель, гелиотроп)

Присутствие их в пищевых продуктах не должно превышать допустимых уровней содержания в заданной массе (объеме) исследуемой продукции. Указанные показатели безопасности установлены для 11 групп продуктов:

1. Мясо и мясопродукты; птицы, яйца и продукты их переработки.
2. Молоко и молочные продукты.
3. Рыба, нерыбные продукты промысла и продукты, вырабатываемые из них.
4. Зерно (семена), мукомольно-крупяные и хлебобулочные изделия.
5. Сахар и кондитерские изделия.
6. Плодоовощная продукция.
7. Масличное сырье и жировые продукты.
8. Напитки.
9. Другие продукты.
10. Биологически активные добавки к пище.
11. Продукты детского питания.

Безопасность пищевых продуктов, как животного, так и растительного происхождения определяется, прежде всего, по микробиологическим показателям.

Гигиенические нормативы включают контроль за 4 группами микроорганизмов:

1. Санитарно-показательные:

- количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) (в колониеобразующих единицах – КОЕ/г);

- бактерии группы кишечных палочек – БГКП (колиформы);

- бактерии семейства *Enterobacteriaceae*;

- энтерококки.

2. Условно-патогенные микроорганизмы: *E.coli*, *S.aureus*, бактерии рода *Proteus*, *B.cereus*, сульфитредуцирующие клостридии, параземолитический вибрион (*Vibrio parahaemolyticus*).

3. Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, листерии (*Listeria monocytogenes*), бактерии рода иерсений (*Yersinia*).

4. Микроорганизмы порчи – в основном это дрожжи и плесневые грибы, молочнокислые микроорганизмы.

Для большинства групп микроорганизмов нормируется масса продукта, в которой не допускаются группы кишечных палочек, большинство условно-патогенных микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы. В других случаях норматив отражает количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта (КОЕ/г, мл).

В продовольственном сырье и пищевых продуктах не допускается наличие возбудителей паразитарных заболеваний (гельминты, их яйца, и личиночные формы). В мясе и мясных продуктах не допускается наличие возбудителей: финны (цистицеркоиды), личинки трихинелл и эхинококков, цисты саркоцит и цитоплазм. В рыбе, ракообразных, моллюсках, земноводных, пресмыкающихся и продуктах их переработки не допускается наличие живых личинок паразитов, опасных для здоровья человека.

Во всех видах продовольственного сырья и пищевых продуктов нормируются токсичные элементы: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть. Дополнительно к перечисленным элементам в консервированных продуктах (консервы из мяса мясорастительные; консервы из субпродуктов; консервы птичьи; консервы молочные; консервы и пресервы рыбные; консервы из печени рыб; консервы овощные, фруктовые, ягодные; консервы грибные; соки, нектары, напитки, концентраты овощные, фруктовые, ягодные в сборной жестяной или хромированной таре) нормируется олово и хром.

В продуктах животного происхождения регламентируется содержание ветеринарных препаратов: стимуляторов роста животных антибиотиков (в том числе гормональных препаратов), лекарственных средств (в том числе антибиотиков), применяемых в животноводстве для целей откорма, лечения и профилактики заболеваний скота и птицы. При этом контроль за указанными ветеринарными препаратами основывается на информации, представляемой изготовителем продукции об использованных при ее

изготовлении и хранении стимулятора роста животных и лекарственных препаратов.

1.1.3 Источники загрязнения продовольственного сырья и продуктов питания

Безопасность пищевого продукта – это показатель, зависящий от присутствия возможных ксенобиотиков, содержащихся ранее в сырье (I), соединений, образовавшихся под влиянием ряда факторов в ходе технологического потока (II) или специально внесенных при его получении (II, III) (рис. 1).

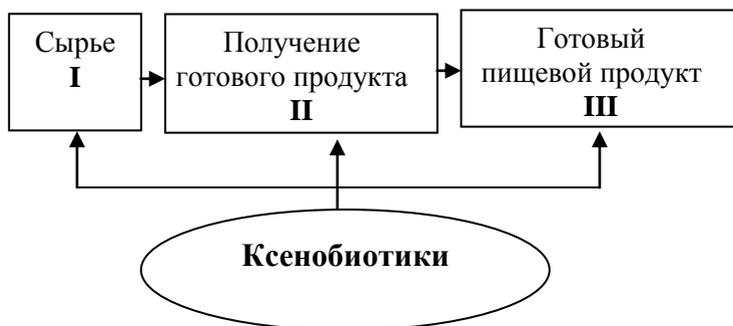


Рисунок 1 – Формирование безопасности пищевых продуктов в ходе технологического потока

На безопасность готового продукта влияет большое число факторов: характер сырья и количество содержащихся в нем ксенобиотиков (I), особенности технологического процесса его переработки (II) – продолжительность, температура, наличие и активность ферментов, химизм протекающих процессов и характер образующихся при этом

соединений, вносимые пищевые добавки. Безопасность готового продукта (III) – результат всего вышеперечисленного. Она создается совокупностью большого числа соединений и оценивается с помощью «сенсорного анализа» и аналитических методов.

Таким образом, анализируя цепочку получения продуктов питания из продовольственного сырья, необходимо проверить безопасность на каждом этапе (I, II, III), начиная с показателей безопасности сырья, соблюдения технологических режимов производства и заканчивая безопасностью готового продукта.

Основными путями загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья являются:

- загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства пестицидами, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных;

- нарушение гигиенических правил использования удобрений (в растениеводстве), оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства, коммунальных и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т. д.;

- использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и других соединений в повышенных дозах;

- миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары,

упаковок вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов;

- образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия (например, кипячения, жарения, облучения), других способов технологической обработки;

- поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды – атмосферного воздуха, почвы, водоемов;

- использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или применение разрешенных в повышенных дозах;

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

Среди факторов воздействия ксенобиотиков на организм человека наибольшее значение имеют доза (суточная), длительность потребления, режим и путь поступления химического вещества, а также возможность специфического действия вещества, проявляющегося как во время его потребления, так и после, и даже в отдаленные периоды жизни.

1.1.4 Пути снижения вредного воздействия ксенобиотиков

Для снижения уровня ксенобиотиков в пище, необходимо проводить работу в государственном масштабе по следующим направлениям:

- усиление контроля за качеством продовольственного сырья;
- поиск новых, полезных и безопасных для человека сырьевых продовольственных ресурсов;
- использование для производства продуктов питания инвентаря, оборудования и посуды из нержавеющей стали;
- исследование особенностей метаболизма опасных веществ и механизмов их действия в пищевых продуктах и организме человека;
- включение в рационы натуральных продуктов питания;
- изыскание, производство и применение для обогащения продуктов питания природных пищевых добавок;
- разработка технологий производства новых безопасных пищевых продуктов с направленным изменением химического состава;
- широкое санитарное просвещение населения России в области здорового питания.

1.1.5 Нормативные документы, регламентирующие качество и безопасность пищевой продукции

В России взаимоотношения в сфере производства и реализации пищевых продуктов – одного из ведущих факторов, обеспечивающих здоровье населению страны, в настоящее время регулируются действующими законами:

1. Федеральные законы Российской Федерации

1.1 Основополагающие законы в области качества и безопасности продукции:

- Закон РФ "О защите прав потребителя"

- Закон РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"

- Закон РФ "О стандартизации"

- Закон РФ "О сертификации продукции и услуг"

- Закон РФ "Об обеспечении единства измерений"

1.2. Закон, устанавливающий требования и правовые нормы в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции

- Федеральный закон Российской Федерации "О качестве и безопасности пищевых продуктов"

1.3. Законы, устанавливающие требования и правовые нормы в области обеспечения качества и безопасности отдельных видов пищевой продукции

- Закон РФ "О государственном контроле за качеством и рациональном использовании зерна и продуктов его переработки"

- Закон РФ "О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта и алкогольной продукции"

2. Нормативные акты в области качества и безопасности пищевой продукции

2.1. Нормативные акты высших органов исполнительной власти

2.2. Нормативные акты государственных органов управления и надзора.

- Постановления правительства РФ

- Документы Госстандарта России

- Документы других органов исполнительной власти

- Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» от 07.02.92 г. № 2300-1 (ред. от 09.01.93 г.) - регламентирует безвредность готовой продукции, применяемого сырья, материалов и доброкачественных отходов для населения и окружающей среды;

- Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» от 10.06.93 г. № 5151-1 (ред. от 27.12.95 г.) и Федеральный Закон «О внесении изменений и дополнений в Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» от 31.07.98 г. № 154. Эти Федеральные законы устанавливают правовые основы сертификации продукции, включая пищевую продукцию, и услуг, в том числе общественного питания. Законы определяют функции, права, обязанности и ответственность государственных и специально уполномоченных органов, предприятий различных форм собственности, участвующих в сертификации продукции, которая осуществляется с целью предупреждения выпуска и реализации продукции, опасной для потребителя и окружающей среды;

Проблема организации надзора и контроля в области обеспечения качества и безопасности продуктов питания в последние 5 лет получила принципиально новое развитие в связи с введением Федеральных законов «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (№ 52-ФЗ от 30.03.99) и «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (№ 290-ФЗ от 02.01.2000). Основой этих законов является повышение ответственности изготовителей, поставщиков и продавцов продукции, а также юридических и физических лиц, занятых в сфере производства и оборота пищевых продуктов, за безопасность поставляемой продукции. В

развитие указанных выше законов приняты постановления Правительства Российской Федерации: «О мониторинге качества, безопасности пищевых продуктов и здоровья населения» (№ 883 от 22.11.2000), «О государственной регистрации новых видов пищевых продуктов, материалов и изделий» (№ 988 от 21.12.2000), «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов» (№ 917 от 21.12.2000).

1.2 КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО КОНТРОЛЯ

1.2.1 Основные термины и определения

Рассмотрим перечень основных терминов и определений, принятых экспертами Международной организации по стандартизации ISO (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.

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

Обеспечение качества - совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для

создания уверенности в том, что продукция удовлетворяет определенным требованиям качества.

1.2.2 Основные принципы формирования и управления качеством пищевых продуктов

Основной целью любого общества является улучшение качества жизни людей. Важная составная часть качества жизни - состояние (качество) здоровья человека. Другими составными частями являются качество окружающей среды, продукции, работ и услуг. Отсюда возникает необходимость создания систем качества.

Одной из важнейших задач в рамках решения вопроса 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.

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.

Вопросам качества, в частности разработке систем менеджмента качества, на отечественных пищевых предприятиях в настоящее время уделяют все большее внимание. Это связано со следующими причинами: обеспечение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке, а также стабильности качества; развитие производства и повышение прибыли.

Удовлетворение потребностей в высококачественных продуктах питания – одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Проблема усугубляется необходимостью быстрее решения вопросов о безопасности этих продуктов в связи с бесконтрольным применением на протяжении десятков лет минеральных удобрений, химических средств защиты растений, кормовых добавок для животных.

1.2.3 Обеспечение контроля качества пищевых продуктов

Контроль качества пищевых продуктов должен осуществляться на различных уровнях – производственном, ведомственном, государственном, 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 менеджмента качества.

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

- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;
- Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии;
- Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору;
- Федеральная таможенная служба;

- Министерство внутренних дел РФ;
- Торгово-промышленная палата.

Каждая из этих организаций имеет свои ведомственные документы, определяющие правила и порядок контроля качества пищевой продукции. Важно отметить, что такая работа должна осуществляться в пределах конкретных полномочий и компетенции данных организаций. В большинстве случаев между контролирующими организациями заключены соглашения по взаимодействию. Координирующая роль отводится федеральной антимонопольной службе.

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

Маркировка пищевых продуктов 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 подразделяют на транспортные и маркировки потребительской упаковки.

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

- наименование и адрес предприятия-изготовителя, его подчиненность, товарный знак (при наличии);
- наименование продукта, вид, сорт;

- масса нетто и брутто (в г, л, мл, см³; для продуктов иностранного производства – в унциях, фунтах и пр.);
- 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: «Боится сырости», «Не бросать», «Хранить в сухом месте», «Осторожно, хрупкое», «Боится нагрева» и др.

При маркировке мешков вшивается или 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 и адрес предприятия-изготовителя, его подчиненность, товарный знак (при наличии);
- наименование продукта, сорт (при наличии);
- перечень основных компонентов;
- масса нетто;

- обозначение нормативной документации на продукт;
- дата выработки, срок хранения, условия хранения (для скоропортящейся продукции);
- информация о пищевой и энергетической ценности;
- другие дополнительные маркировки товара, исходя из направления его использования.

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 содержит условные обозначения.

Условные обозначения касаются главным образом консервной продукции. На крышки жестяных банок наносится методом выдавливания или несмываемой краской информация в 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 т. д.).

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

1.2.4 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 13534-89 «Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка, маркировка и транспортирование». Маркировка плодовой, ягодной, овощной и грибной консервированной продукции осуществляется в первом ряду цифр, вместе с обозначением номера смены-бригады (ГОСТ 13799-81, регламентирующий упаковку, маркировку, транспортировку и хранение данной продукции)

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 шпротный

352 – кильки в томатном соусе (без обжарки)

381 – ставрида копченая в масле

414 – тюлька с овощами

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
- 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, например: 27 – Люблинский; 48 – Кореновский; 94 – Верховский и др.

Маркировка пищевой и энергетической ценности – основная характеристика пищевых продуктов. Постановлением Госстандарта России от 29.12.2003 № 401-ст утвержден ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребления. Общие требования». 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 граммах и миллиграммах. 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.

Знак соответствия – подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям стандарта, других нормативных документов. Разрешение или лицензия на пользование знака соответствия выдается органом по сертификации в установленном порядке.

Товарный знак – специальное обозначение, по которому можно отличить товары и услуги одних фирм от однородных товаров и услуг других фирм. Разработка, утверждение и применение товарного знака регулируется Законом РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях 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. Отечественная продукция в настоящее время широко маркируется знаком соответствия и товарным знаком. Эти элементы маркировки обеспечивают производителю конкурентоспособность его продукции, так как гарантируют качество продукта, облегчают покупателю поиск нужного товара, убеждают купить именно этот товар, что, в конечном счете, приносит фирме более высокие прибыли.

Кодирование продовольственных товаров – распространенный элемент маркировки. В качестве кода могут использоваться различные знаки: цифры, черточки, квадраты и др., которые несут в себе конкретную информацию о товаре.

Наиболее известны следующие кодовые системы:

- европейская EAN (European Article Numbering);
- германская BAN (Bundeseinheitliche Artikelnummer);

- американская URC (Universal Product Code);
- японская (Carla Code).

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 UNIScan – Внешнеэкономическая ассоциация автоматической идентификации. Эта организация имеет право выдавать официальные регистрационные свидетельства пользования системой EAN. Такие свидетельства имеются также и у российских предприятий России.

Код EAN – это 13- или 8-разрядный цифровой код, состоящий из сочетания 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 (табл. 1). Следующие пять (или четыре) цифр представляют код предприятия-изготовителя. Этот код

присваивается национальным органом, в нашей стране – UNIScan, который имеет соответствующий банк данных. Остальные пять цифр кода отражают какие-либо характеристики товара, регистрационный номер. Этот код определяется самим предприятием.

Таблица 1 – Коды некоторых стран для штрихового кодирования продукции

00-09	США и Канада	474	Эстония	590	Польша
30-37	Франция	475	Латвия	64	Финляндия
380	Болгария	480	Филиппины	690	Китай
383	Словения	484	Молдова	73	Швеция
385	Хорватия	489	Гонконг	76	Швейцария
400-440	Германия	45-49	Япония	775	Перу
460-469	Россия	520	Греция	850	Куба
471	Тайвань	529	Кипр	90-91	Австрия

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 в компьютер.

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 (по 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 компьютер.

В нашей стране действует классификационный код промышленной и сельскохозяйственной продукции – ОКП (общероссийский 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 – на 10 подгрупп, подгруппа – на 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 «Сиропы, 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 в соответствии с требованиями европейских и международных стандартов.

1.2.5 Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов

Понятие «экспертиза» происходит от латинского слова *expertus* (опытный) и в буквальном смысле означает исследование какого-либо вопроса.

Экспертизу проводит специалист-эксперт, обладающий специальными знаниями по рассматриваемому вопросу и имеющий полномочия на этот вид деятельности, которые подтверждены соответствующим документом. В России таким документом является сертификат компетентности эксперта, выдаваемый в Системе ГОСТ Р, а также удостоверения служб государственного и ведомственного контроля качества и безопасности товара (услуги).

Экспертизе может подлежать любой вид деятельности. Существуют различные виды экспертиз, которые

применяются в различных сферах человеческой деятельности: технологическая, юридическая, бухгалтерская (аудиторская), врачебно-трудовая и др.

Что касается экспертизы пищевых продуктов (так называемой товарной экспертизы), то она включает оценку экспертом, отдельных свойств пищевых продуктов и их соответствие требованиям нормативных документов. Изучаются органолептические, физико-химические, микробиологические свойства, показатели качества и безопасности.

От специфики товара зависят особенности и процедура проведения различных видов экспертиз, обеспечивающих в целом оценку потребительских свойств пищевого продукта.

Товарная экспертиза может проводиться на стадии изготовления продукта и на всех этапах его товародвижения.

Экспертиза пищевых продуктов заканчивается анализом и оценкой полученных результатов, их документальным оформлением в виде актов, протоколов, заключений, других документов. Бланки этих документов разрабатываются и утверждаются службами и организациями, проводящими экспертизу. Возможно оформление результатов экспертизы самим экспертом в произвольной форме. При этом оценка потребительских свойств товара должна быть проверяемой в случае проведения повторной экспертизы.

Документальное оформление товарной экспертизы должно осуществляться с учетом установленных правил с целью обеспечения правового статуса заключения эксперта и заинтересованности всех сторон, участвующих в проведении экспертизы.

1.3 ТАРОУПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.3.1 Вид и назначение упаковки

Основное назначение упаковки – защитить товар; вспомогательная функция – привлечь внимание потребителя.

Упаковка необходима для сохранения товара, предотвращения ухудшения его свойств при перевозе, хранении и использовании, уменьшения естественных потерь, обеспечения удобства использования. Она также повышает культуру обслуживания покупателей при самообслуживании, является важным информационно-рекламным средством, облегчает перевозку.

Подбор материала упаковки определяется биохимическим составом упаковываемого продукта, свойствами материала, условиями и сроками хранения, требует квалифицированного подхода к формированию упаковочной оболочки. Так, например, крупы и бобовые (горох, фасоль) состоят в основном из крахмала, белков, микроэлементов, витаминов и жиров. Наличие этих элементов определяет склонность продуктов к быстрому окислению. Крупы, содержащие достаточное количество жиров, в частности пшено, приобретают в процессе длительного хранения горьковатый привкус. Сухие завтраки, чипсы, орехи, солёные картофельные крекеры, многочисленные хлопьевидные продукты и ряд других, готовых к употреблению изделий, содержат значительное количество жиров, белков, витаминов и сахара. Наличие этих веществ требует надёжной защиты от воздействия влаги,

кислорода воздуха, а также от света и механических повреждений. Продукты со специфическим запахом (кофе, чай, специи) должны быть упакованы в ароматонепроницаемую упаковку.

Тара характеризуется многообразием видов, типов конструкций, разнообразием применяемых для её изготовления материалов и широтой сфер применения. Это обуславливает её классификацию. Всё многообразие тары по своему функциональному назначению подразделяется на *транспортную и потребительскую* (упаковку).

Потребительская тара при реализации переходит к покупателю.

Транспортную тару классифицируют на универсальную и специализированную (для одного вида продукции); по конструкции: неразборная, складная, разборная, разборно-складная; по механическим свойствам: жёсткая, полужёсткая, мягкая; по кратности использования: однооборотная, многооборотная.

По применяемым материалам тара бывает деревянная, картонная, бумажная, металлическая, полимерная, тканевая, стеклянная и из комбинированных материалов.

1.3.2 Требования, предъявляемые к полимерным материалам

Разработанные на основании гигиенических исследований требования, предъявляемые к полимерным материалам, сводятся к следующему:

Изделие из полимерных материалов для конкретной области применения могут выпускаться только из тех марок

материала, которые допущены для использования по назначению Министерством здравоохранения РФ;

Замена в рецептуре материала одного компонента другим или применение данной марки материала для изготовления изделий иного назначения возможны только после согласования с государственной санитарно-эпидемиологической службой РФ;

Для предупреждения неправильного, способного нанести вред здоровью, использованию населением изделий посудно-хозяйственного назначения, маркировка изделий, кроме товарного знака завода-изготовителя и продажной цены, должна включать отметку об условиях его применения, например «для сыпучих продуктов», «для холодной воды», «для нежирных продуктов» и т.п., отпрессованных непосредственно на изделия;

Нормативно-техническая документация на изготовление изделий должна быть согласована с органами санитарного надзора;

В связи с тем, что изменения технологических режимов переработки материала в изделия могут изменить гигиенические показатели качества изделий, завод-изготовитель должен обеспечить производственно-лабораторную проверку каждой партии выпускаемых изделий в соответствии с утверждённой Министерством здравоохранения инструкцией;

Предприятие-изготовитель обязано выдавать на каждую партию сертификат.

1.3.3 Соединения, наиболее часто применяемые в технологии производства полимерных материалов

Полимеры – высокомолекулярные соединения, вещества с большой молекулярной массой (от нескольких тысяч до нескольких миллионов), в которых атомы, соединенные химическими связями, образуют линейные или разветвленные цепи, а также пространственные трёхмерные структуры. К полимерам относятся многочисленные природные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, целлюлозу, крахмал, каучук и другие органические вещества. Большое число полимеров получают синтетическим путём на основе простейших соединений элементов природного происхождения путем реакций полимеризации, поликонденсации и химических превращений.

В зависимости от строения основной цепи полимеры делятся на линейные, разветвленные, и пространственные структуры.

Полимерные материалы делятся на три основные группы: пластические массы, каучуки, волокна химические. Они широко применяются во многих областях человеческой деятельности, удовлетворяя потребности различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, медицины, культуры и быта.

Специфика применения полимерных материалов в пищевой промышленности и общественном питании заключается в том, что они соприкасаются с пищевыми продуктами и продовольственным сырьём. Поэтому к ним предъявляются специфические требования, исходя из направления их использования. Полимерные материалы,

контактирующие с пищевыми продуктами, 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 в результате токсикологических и других специальных исследований.

Полимерные материалы заменили традиционные, что стало символом технического прогресса. Среди них наибольший удельный вес принадлежит полиэтилену высокого и низкого давления, поливинилхлориду, полипропилену, полистиролу.

Полимерные материалы вырабатывают на естественной основе и из органических полимеров. На естественной основе (из регенерированной целлюлозы) вырабатывают целлофан, который прозрачен, практически непроницаем для ароматических веществ, но водо- и паропроницаем, набухает в воде. Целлофан универсален в использовании.

К искусственным материалам относят большое количество полимеров.

Полиэтилен (ПЭ) – полимер, получаемый нагреванием под давлением газообразного мономера – паро- и водонепроницаем, химически инертен, прочен, дешев, обладает высокой степенью свариваемости, неустойчив к действию масел и жиров, универсален в использовании.

Полипропилен (ПП) – гомополимер пропилена, обладает небольшой прочностью и высокой

технологичностью. Плёнка из ПП может быть различной прозрачности. ПП эластичен, выдерживает тепловую стерилизацию до 120⁰С, химически инертен, имеет высокое сопротивление изгибу и разрыву. ПП используют как обёрточный и термоусадочный материал, его также можно применять для упаковки продуктов в модифицированных газовых средах. Недостатками являются низкая светостойкость и морозостойкость.

Полистирол (ПС) – полимер, получаемый путём полимеризации стиролового мономера. По химической природе близок к полиэтилену, но отличается наличием в молекуле бензольного кольца. ПС вырабатывают в виде ориентированной плёнки, модифицированным, вспененным. Он обладает химической стойкостью, легко формуется. Модифицированный ПС ударопрочен, используется для производства стаканов, коробочек для пищевых продуктов (сыров, джемов, соусов, йогурта). Широко распространён вспененный ПС, из которого получают ящики, лотки, используемые в качестве транспортной многооборотной тары. Недостатки – хрупкость и низкая ударопрочность.

Поливинил хлорид (ПВХ) – полимер, получаемый из этилена и хлора путём полимеризации винилхлоридного мономера под давлением. ПВХ химически устойчив, обладает высокой газо- и запахомепроницаемостью, устойчив к жирам и маслам. Плёнки из ПВХ вырабатывают непластифицированные (жёсткие) и пластифицированные (пластификаты). Жёсткие плёнки прозрачные, блестящие, глянцевые, поддаются термосвариванию. Из жёсткого ПВХ производят банки, бутылки, флаконы, лотки и коробки универсального назначения. Мягкая плёнка даёт усадку при

термической обработке, используется в качестве усадочной плёнки и при сборной упаковке. Существенным недостатком ПВХ является токсичность мономера винилхлорида.

Полиэтилентерефталат (ПЭТФ, полиэфир) получают отливкой или экструзией из расплавов с последующим растяжением. ПЭТФ обладает высокой прочностью, теплостойкостью ($145...150^{\circ}\text{C}$), морозостойкостью, стоек к жирам и маслам, имеет низкую паро- и газонепроницаемость. Из ПЭТФ изготавливают в основном бутылки, преимуществами которых являются высокая прозрачность и небольшая масса (1,5-литровая бутылка весит 62...65 г). Бутылки из ПЭТФ используют для напитков.

Полиамиды (ПА) получают отливкой из расплавов или растворов с последующей вытяжкой. ПА прочны, эластичны, тепло- и морозостойки, устойчивы к маслам и жирам. К недостаткам относятся сравнительно высокая паропроницаемость и трудность термической сварки.

Отдельную группу полимеров составляют специфические полимерные плёнки, применяемые для пищевых продуктов. Их делят на водорастворимые (съедобные) и плёнки, обладающие бактерицидными и фунгицидными свойствами.

Водорастворимые плёнки предназначены для пищевых продуктов, используемых в условиях, где затруднено удаление упаковок. Съедобные плёнки подразделяют на неусвояемые и усвояемые. Неусвояемые плёнки не имеют пищевой ценности, гигиенически безвредны. Их получают на основе водорастворимых эфиров целлюлозы, синтетических полимеров. Усвояемые плёнки представляют собой составные части продуктов питания. Их получают из

композиций на основе углеводов, белков, жиров, пектинов. Съедобные плёнки используют для покрытия плодов, колбасных изделий и др. Бактерицидные и фунгицидные плёнки получают путём введения в плёночные материалы различных добавок: антиоксидантов, консервантов, антисептиков и других веществ. Это способствует повышению защитных свойств упаковки или консервирующего воздействия на пищевой продукт. В качестве консервантов используют сорбиновую или бензойную кислоты, их калиевые и натриевые соли (до 3 %). Такие покрытия используют на упаковках крупы, колбас, рыбных продуктов.

1.3.4 Неполимерные тароупаковочные материалы

Деревянная тара. Потребность в тароупаковочных материалах древесного происхождения, легко утилизируемых и экологически безопасных, будет расти в связи с ужесточением требований к охране окружающей среды, что потребует в дальнейшем в значительной части отказаться от использования экологически небезопасных и трудно утилизируемых тары из пластика, плёнок и т.п.

Картонная и бумажная тара. Картонная тара имеет ряд преимуществ перед деревянной: в 5 раз легче, удобна в эксплуатации, компактна, недорога, универсальна в применении. Основные недостатки картонной тары – низкая водонепроницаемость, недостаточная прочность. Для повышения прочности увеличивают толщину стенок картона путём склеивания нескольких слоёв гладкого или гофрированного картона. Пропитка стенок картона

парафином увеличивает его водонепроницаемость. Ящики из гладкого и гофрированного картона используют для упаковки яиц, кондитерских изделий, маргариновой продукции, моющих средств и других товаров.

Бумагу в зависимости от назначения делят на обёрточную, этикетно-упаковочную, специализированного назначения. Обёрточную бумагу общего назначения применяют для упаковки различных товаров и изготовления пакетов. Характерными свойствами упаковочной бумаги являются большая прочность и гибкость. Чаще всего, в качестве обёрточной используют высокопрочную, вязкоупругую картонную бумагу жёлто-коричневого цвета. Эта бумага пригодна для изготовления пакетов, мешочков, упаковочных форм, к которым не предъявляются высокие эстетические требования. Разновидностью этой бумаги является бумага из отбелённой целлюлозы. Она имеет привлекательный вид, хорошо воспринимает печать, комбинируется с полиэтиленом, парафином, алюминиевой фольгой.

К бумаге специализированного назначения относят бумагу с определёнными свойствами, предназначенную для упаковки конкретного вида товаров, Например, фруктовую – для упаковки плодов, бутылочную – для завёртывания бутылок с алкогольными напитками, чайную – для фасовки чая.

Жиронепроницаемая бумага – это пергамент и подпергамент, которые применяют для упаковки пищевых жиров, вкусовых товаров. Пергамент высокопрочен, вязок, полупрозрачен, имеет плотность 30...150 г/м². Подпергамент

имеет водо- и жиростойкость несколько ниже, чем пергамент, хрустящий.

Сейчас упаковочные изделия из бумаги и картона составляют более трети от всего объёма упаковочного материала. А в сегменте производственной тары бумага и картон занимают вообще две трети потребления.

Концепцией развития целлюлозно-бумажной промышленности РФ до 2015 года планируется ежегодный рост объёмов производства картона на 7...8%.

По данным исследовательского агентства «Парадигма», у российского рынка упаковки огромный количественный и качественный потенциал. Это подтверждает сравнительная ёмкость этого рынка: ежегодное потребление упаковки в мире в среднем составляет около полусотни килограммов на человека, в России этот показатель в 2005 году был равен чуть более двадцати килограммов.

По оценке Аналитического центра полиграфии «Терра Принг», отсутствие в России необходимых мощностей по производству высококачественного картона ставит внутренний рынок в зависимость от импорта. Его объём оценивается примерно в \$2 млрд. Для сравнения, производство высококачественного картона в нашей стране сегодня составляет 11...12% объёма его производства в США.

Ящики из семислойного гофрированного картона выдерживают нагрузку от 1,5 до 2 тонн. В них можно перевозить практически любые изделия для потребительского рынка, причём как в индивидуальном порядке, так и значительными партиями.

Аналитики агентства Abercade Consulting считают, что в настоящее время основной спрос (65%) на гофротару формирует пищевая промышленность. На втором месте по уровню потребления находятся предприятия, производящие товары бытовой химии и фармацевтику. Сегодня имеются картонные упаковки, 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. Всё это увеличивает срок хранения пищевого продукта. Гарантируется возможность переработки картонных упаковок как вторсырья, что важно с гигиенических позиций.

Эффективной упаковкой являются пакеты Тетра Брик Асептик. Применяются для упаковки напитков, жидких и пастообразных продуктов. Обеспечивают хранение от нескольких месяцев до года при комнатной температуре без использования консервантов.

Таким образом, большое разнообразие различных марок гофрированного картона, лёгкость и экологичность данного материала, в совокупности с самыми разнообразными способами оформления верхнего слоя, позволили гофротаре стать самым распространённым видом упаковки в России и в целом в мире.

Комбинированные упаковки. С целью повышения защитных свойств материалов, сохранения качества товаров на поверхность упаковок наносят другие компоненты или комбинации из нескольких материалов с различными свойствами. В настоящее время широкое распространение

получили комбинированные материалы на основе бумаги: бумага – полиэтилен, наносимый экструзией; бумага – поливинилденхлорид, наносимый методом дисперсии; бумага – полиэтилен – поливинилденхлорид. Эти материалы обладают повышенной водо-, паро-, газо- и ароматостойкостью, применяются в качестве потребительской тары для упаковки рыбной кулинарии – заливной рыбы, рыбного плова, салатов.

Для снижения чувствительности целлофана к воде, повышения его непроницаемости и термосвариваемости используют лакированные покрытия нитроцеллюлозой и поливинилденхлоридом.

В качестве *металлической упаковки* пищевых продуктов применяют алюминиевую фольгу. Для улучшения физических свойств таких упаковок фольгу комбинируют со многими материалами: бумагой, полиэтиленом. При использовании полипропилена повышается термическая стойкость, что обуславливает пригодность таких упаковок для стерилизации. Полужёсткую стерильную тару используют для замороженных изделий – рыбной кулинарии, креветок, крабовых палочек.

В последние годы всё шире применяют трёхслойные комбинации: искусственный материал – алюминий – искусственный материал. При этом увеличивается механическая прочность, герметичность, появляется возможность выполнения литографических покрытий. Для этих целей наиболее пригодна плёнка из полиэстера или полипропилена. Для внутреннего слоя используют полиэтилен.

1.3.5 Старение полимерных материалов

Старение полимерных материалов – неизбежный процесс, сопровождающий эксплуатацию полимеров. Под влиянием внешних условий, воздействием самих продуктов питания полимерные материалы подвергаются различным физико-химическим изменениям. Протекают реакции деструкции – разрыв молекулярной цепи полимеров. Все это сопровождается изменением внешнего вида, свойств полимеров, увеличивается вероятность миграции в продукт вредных соединений, образующихся в процессе старения. Так, например, при деструкции полиэтилена выделяются формальдегид, ацетальдегид, олигомеры. Полипропилен наряду с вышеуказанными соединениями дает ацетон, метиловый и другие спирты. Для наиболее токсичных веществ – формальдегида и метилового спирта – установлены ДКМ, которые соответственно составляют 0,1 мг/л и 1,0 мг/л. Деструкция полистирола сопровождается миграцией стирола, α -метилстирола, этилбензола, бензальдегида, бензофенона, других ароматических альдегидов и кетонов; деструкция поливинилхлорида (ПВХ) – выделением альдегидов, спиртов, хлористого водорода, хлорированных и непредельных углеводородов. При старении метилметакрилата выделяются метиловый спирт (ДКМ – 0,15 мг/л), метакриловая кислота, непредельные углеводороды. Аминопласты разлагаются с образованием формальдегида, аммиака; фенопласты – фенола (ДКМ – 0,001 мг/л), альдегидов; эпоксидные смолы – эпихлоргидрина (ДКМ – 0,7 мг/л), фенола, хлорированных и ароматических углеводородов.

С целью повышения стойкости полимеров к старению в их состав вводят стабилизаторы, пластификаторы, катализаторы, другие вещества, которые, как это было указано выше, могут переходить в пищевой продукт, а потому подлежат обязательному гигиеническому контролю.

1.3.6 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.

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

- отсутствие изменений органолептических свойств продукта – прочности, консистентности, 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 трёх 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-балльной шкале. Положительную оценку получают материалы, имеющие запах не более 1 балла. 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.

На ввозимые импортные изделия и материалы, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами, необходимо представить в Центр госсанэпиднадзора следующие материалы:

- письмо на имя главного врача;
- сертификат качества и безопасности фирмы-производителя с указанием наименования материала, его

химического и торгового названия, токсикологической характеристики, назначения;

– сертификат уполномоченного органа страны производителя о соответствии продукции требованиям безопасности;

– образцы продукции.

При этом организации, осуществляющие закупку и поставку импортной продукции, обязаны получить санитарно-эпидемиологическое заключение в Центре Госсанэпиднадзора до её ввоза на территорию РФ. Ввоз в страну продукции, не соответствующей гигиеническим нормативам и санитарным правилам, запрещается.

1.3.7 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, экономически эффективна, удобна и ей принадлежит будущее.

Экологической характеристикой упаковочных материалов принято считать единицы загрязнения среды УВР, которые учитывают возможность и легкость утилизации, ее стоимости, другие показатели, рассчитываемые по специальной методике. По мнению специалистов, нельзя рекомендовать упаковку, если УВР превышает 100. В табл. 2 указаны значения УВР для некоторых типов упаковки.

Таблица 2 – Значение УВР для некоторых типов упаковки

Продукт и тип упаковки	Значение УВР	Продукт и тип упаковки	Значение УВР
Молоко, 1 л		Кофе, 250 г	
«Тетрабрик»	90	Многослойный пакет	27
ПЭ пакет	17	Пакеты «Эспрессо»	824
Стекло	40	Мясо	
Апельсиновый сок, 1 л		Бумага ПЭ	28
«Тетрабрик»	102	ПЭ - пакеты	14
Стекло	286	ПС-лоток+полимерная пленка	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 «тетрапак», «тетрабрик», «брикпак», «комбиблок», «пьюрпак», «тетратоп», «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 ОРАК 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. 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, поливинилхлорида, других гранулированных или порошкообразных полимеров в качестве добавок при изготовлении новых видов тары;
- восстановление отходов ламината на основе алюминиевой фольги.

Использование самодеструктурируемой 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 Polyeleau, 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.

1.4 ФАЛЬСИФИКАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.4.1 Виды фальсификации

Фальсификация - действия, направленные на обман покупателя и/или потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью.

Фальсификация пищевой продукции чаще всего производится путем придания ей наиболее типичных признаков, например, цвета, аромата, консистенции, при утрате наиболее значимых свойств - пищевой ценности и показателей безопасности.

Фальсифицированные продукты питания иногда путают с заменителями или дефектными товарами. Однако товары-заменители или суррогаты не считаются таковыми, если они маркируются соответствующим образом, т. е. указывается наименование и состав данного товара. Например, кофейные напитки, выпускаемые с таким наименованием, не являются фальсификацией кофе. Потребитель должен иметь правдивую информацию об истинных свойствах потребляемой пищевой продукции.

При фальсификации, как правило, подвергается подделке одна или несколько характеристик товара. По этой причине различают следующие виды фальсификации:

- ассортиментная (видовая);
- качественная
- количественная;
- стоимостная;
- информационная;

- технологическая.

Для каждого вида фальсификации характерны свои способы подделки продукции.

При *ассортиментной фальсификации* подделка осуществляется путем полной или частичной подмены товара его заменителем другого вида или наименования с сохранением сходства одного или нескольких признаков.

В качестве средств ассортиментной фальсификации используют чаще всего воду, пищевые и непищевые заменители (имитаторы).

Вода - наиболее распространенный заменитель жидкой прозрачной пищевой продукции - спирта, водки, белых вин, соков, минеральных вод, пива, кваса и др. Степень безопасности такой продукции обуславливается качеством используемой воды, прежде всего ее микробиологическими показателями.

В качестве пищевых заменителей используют специально разработанные имитаторы натуральных продуктов. Так, промышленность выпускает кофейные напитки на основе зерновых и цикория, соки и напитки с добавлением синтетических красителей, кислот, ароматизаторов и т. п. Распространенным видом фальсификации является подмена сливочного масла маргарином, картофельного крахмала пшеничной мукой и т. д.

В качестве непищевых заменителей чаще всего применяют гипс, мел, известь, золу для примеси к муке, крахмалу. Однако такие способы фальсификации практически не применяются, а при промышленном производстве почти не встречаются.

Качественная фальсификация - подделка продукции с помощью пищевых или непищевых добавок для улучшения органолептических свойств при сохранении или утрате других потребительских свойств; замена товара высшей градации качества низшей. Средствами этого вида фальсификации являются добавки и товары одного ассортимента, но более низкого сорта.

Различают следующие основные способы качественной фальсификации:

- применение добавок, имитирующих повышение качества;
- пересортица.

Применение пищевых добавок считается фальсификацией только в тех случаях, когда они не предусмотрены рецептурой, не разрешены или запрещены для использования.

К качественной фальсификации следует отнести и пересортицу товаров. Так, кофе Робуста 1-го сорта может быть реализован как Арабика высшего сорта.

Количественная фальсификация - это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (массы, объемов, длины и т. п.), превышающих предельно допустимые нормы отклонений.

В практике этот вид фальсификации называют недовесом или обмером.

К основным средствам этого вида фальсификации относят неточные или фальшивые меры и приборы; неправильные методики измерений; отпуск товаров по массе брутто без учета массы упаковки; отпуск товара по массе нетто с вычитанием из массы брутто массы стандартной

упаковки; применение дополнительных грузов, подкладываемых под товар при его взвешивании.

Стоимостная фальсификация - обман потребителя путем реализации низкокачественных товаров по ценам высококачественных или товаров меньших размерных характеристик по цене товаров больших размеров.

Этот вид фальсификации является самым распространенным, так как часто совмещается со всеми другими видами фальсификации.

Стоимостная фальсификация классифицируется как обман потребителей путем незаконного повышения цен и наказывается по ст. 154 и 146 Уголовного кодекса РФ.

Информационная фальсификация - обман потребителя путем неточной или искаженной информации о товаре.

Основными средствами такой фальсификации являются маркировка и реклама.

В последнее время очень распространенным видом фальсификации документов стала подделка сертификатов. При инспекционном контроле обнаруживается около 50% фальшивых сертификатов, подлежащих аннулированию.

При информационной фальсификации о товаре довольно часто искажаются или указываются неточно следующие данные:

- наименование товара;
- страна происхождения товара;
- фирма-изготовитель товара;
- количество товара.

Страна происхождения товара чаще всего не указывается или указывается неправильно. На российский рынок поступает значительное количество

фальсифицированных товаров отечественных, а также импортных без указания страны происхождения и фирмы изготовителя. На такие товары необходимо обращать самое пристальное внимание, так как они могут быть ненадлежащего качества, в том числе и по показателям безопасности. Встречаются случаи, когда подделываются товарные и фирменные знаки предприятий-изготовителей, имеющих заслуженно высокую репутацию благодаря отличному качеству продукции. В этом случае материальный и моральный ущерб несет не только потребитель, но и предприятие, чей фирменный знак был подделан, так как потребитель, купивший фальсифицированный товар низкого качества с фирменным знаком известного предприятия-изготовителя, утрачивает к нему доверие. Авторское право изготовителя на его фирменный знак защищено Законом РФ "О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров".

Конечная цель фальсификаторов - создание потребительских предпочтений на товары пониженного качества путем придания видимости повышенных потребительских свойств.

Технологическая фальсификация - подделка товаров в процессе технологического цикла производства.

Примером может служить использование технического спирта при приготовлении водок, вин, ликерных напитков.

Рассмотрим основные способы фальсификации некоторых видов пищевой продукции.

Наиболее популярным объектом фальсификации являются алкогольные напитки. По статистике,

обнародованной комитетом по охране здоровья и спорту Государственной Думы ФС РФ, за 1997 г. в нашей стране умерли от фальсифицированной водки около 52 тыс. человек, а 1999 г. - почти 50 тысяч. После 2000 г. положение не улучшилось. Минздрав ежегодно подтверждает смертность от фальсифицированной водки 35-37 тыс. человек, а МВД России - 33 тыс. человек. Таким образом, в мирное время от фальсифицированной водки погибает население целого города.

Особую опасность представляет собой фальсификация всех алкогольных напитков путем частичной или полной замены пищевого этилового спирта техническим, содержащим повышенное количество сивушных масел, метилового спирта, альдегидов, кетонов, фурфурола, которые могут вызвать отравления разной степени тяжести, вплоть до смертельного исхода. Кроме того, при употреблении метилового спирта возможна частичная или полная потеря зрения.

Для ликерных напитков наиболее часты случаи технологической фальсификации путем замены натурального сырья - плодов, трав, кореньев и т. п. - синтетическими красителями, ароматизаторами, глицерином и др. без соответствующей информации.

Довольно распространенным и грубым способом фальсификации виноградных вин является их разбавление более дешевым вином с целью увеличения объемов. Для доведения качественных показателей таких вин до «стандарта» вводят различные химические компоненты - спирт, чаще неочищенный, искусственные красители, ароматизаторы и др.

Существует большое разнообразие других способов фальсификации вин.

Способ фальсификации, при котором плохие, кислые вина «улучшаются» добавлением воды с последующим доведением крепости и кислотности до требуемых значений, называют *галлизацией вина*.

Шантализация вина – это обработка кислого сула щелочными агентами или добавлением сахара до или во время брожения.

Петитипизация - фальсификация вина путем настаивания и брожения сахарного сиропа на мезге, оставшейся после отделения виноградного сока. Это весьма изощренный способ, т. к. букет и цвет такого вина напоминают старое виноградное вино.

Щеелизация - фальсификация вин путем добавления глицерина. Для уменьшения кислоты, горечи, увеличения сладости, а также прерывания процесса брожения.

Для консервации дешевых, легко закисающих и невыдержанных вин применяют различные консерванты, в частности салициловую кислоту. Этот прием не предусматривается технологическим регламентом производства качественных вин.

Технологическая фальсификация осуществляется непосредственно при производстве вин. Так, допускается смешивание высококачественных фракций сула-самотека с низкосортными прессовыми; за марочные выдаются вина ординарные и т. д.

Приготовление «искусственных» вин - способ фальсификации, при котором получают вина, состоящие из смеси различных компонентов, органолептически

воспринимаемые как виноградные. В состав смеси могут входить вода, дрожжи, сахар, виннокислый калий, кристаллическая винная и лимонная кислоты, танин, глицерин, этиловый спирт, энантовый эфир и т. д.

Объектом фальсификации часто является также коньяк.

Подкрашивание разбавленного этилового спирта, в том числе коньячного, а также водки настоем чая считается грубой фальсификацией коньяка, которую может заметить даже не очень искушенный потребитель.

Не менее популярными объектами фальсификации являются чай и кофе.

Наиболее распространенный вид фальсификации чая и кофе - качественная фальсификация. Так, чай заменяют полностью или частично спитым, либо низкокачественным чаем.

Ассортиментная фальсификация встречается значительно реже и достигается путем замены чая и кофе растительным сырьем схожего внешнего вида.

Объектами фальсификации часто являются зерномучные товары, сахаристые и мучные кондитерские изделия, молоко и молочные продукты, мясо и мясопродукты, консервные изделия, рыба и рыбные продукты, растительные масла. Для них характерна, как правило, качественная и ассортиментная фальсификация.

При широком распространении ассортиментной и качественной фальсификации, в результате которой на рынке появляются в значительном количестве опасные продукты, возникает риск утраты здоровья, снижается продолжительность жизни, увеличивается смертность от

болезней и пищевых отравлений, ухудшается структура питания за счет повышения удельного веса низкокачественных и малоценных продуктов. Это, в конечном счете, влияет на качество жизни в целом.

1.4.2 Фальсификация молока и молочных продуктов

Молоко - природный продукт, образующийся в процессе лактации животных. Молоко используется непосредственно как продукт питания или как сырье для переработки. К продуктам переработки молока относятся сливки, кисломолочные продукты, мороженое, молочные консервы, коровье масло (сливочное и топленое), сыры. Молоко разных видов содержит 87% воды, 2,5-4% белков, 1,5-6% жиров, до 4% углеводов. Состав молока, характеризующийся повышенным содержанием воды и наличием легкоусвояемого жира, а также небольшой срок хранения молока определяют основные направления качественной фальсификации молока и кисломолочных продуктов: разбавление водой, снижение жирности путем снятия сливок, добавление консервантов или веществ для уменьшения кислотности (раскисление).

Масло коровье и сыры. Качественная фальсификация коровьего масла и сыров осуществляется путем применения неразрешенных пищевых добавок (например, красителей). Кроме того, возможна пересортица масла и сыров, причем пересортица может носить технологический или предреализационный характер. В последнем случае она вызвана изменениями качества при хранении (усушка сыров,

прогоркание жира, ухудшающее вкус и запах, ухудшение консистенции и др.).

Ассортиментная фальсификация встречается чаще у коровьего масла - частичная или полная замена его маргарином, а также у сыров - за наиболее ценные типы и виды (сыры типов швейцарского, голландского) выдают менее ценные (типа Чеддера) или сыры с пониженной жирностью относят к сырам с повышенной жирностью (45 и 50%).

1.4.3 Фальсификация мяса и мясных продуктов

Мясо - природный продукт, получаемый при убое животных (птицы) и отделении несъедобных частей (шкур, рогов, копыт, перьев и т.п.). Мясо и продукты его переработки - колбасные изделия, копчености, консервы, полуфабрикаты - относятся к наиболее ценным продуктам питания, поэтому они попадают в разряд наиболее часто фальсифицированных по качеству и ассортиментной принадлежности, причем первый вид фальсификации наиболее распространен.

Качественная фальсификация мяса обусловлена тем, что забивают животных, больных сибирской язвой, сапом, бешенством, оспой, туберкулезом и др., пораженных паразитарными заболеваниями или облученных. Кроме того, может реализовываться или использоваться для переработки мясо умерших животных или убитых в предсмертном либо сильно переутомленном состоянии.

Контроль за ветеринарным состоянием убойных животных осуществляют органы ветеринарно-санитарного

надзора, выдающие по результатам обследования ветеринарный сертификат (иногда справку или свидетельство). При ее отсутствии животное не должно подвергаться убою, а мясо - реализации. К сожалению, на неорганизованном рынке такое мясо встречается в продаже, и приобретающие его покупатели рискуют не только собственным здоровьем, но иногда даже жизнью. Качественная фальсификация мясных продуктов производится путем частичной замены ценного сырья (мяса) менее ценным (костной мукой, соей, белковым гидролизом и т.п.), а также несоблюдения утвержденных или принятых рецептур (например, увеличение содержания воды, крахмала, шпика). Кроме того, одним из возможных способов фальсификации является пересортица, применяемая для колбасных изделий. При этом она может носить как технологический (использование мяса низких сортов, добавка крахмала и т.п.), так и предреализационной (подмена батончиков колбасы высших сортов низшими) характер.

Мясные полуфабрикаты. Фальсификация их основана на использовании менее ценных частей туши для приготовления высокоценных дорогостоящих изделий. Так, для антрекотов должна использоваться мякоть спинной и поясничной частей; для вырезки, шашлыка, бифштекса натурального и лангета - вырезка без жира, для азу - мясо от боковых и наружных кусков заднезапечной части, для гуляша - от мякоти лопаточной и подлопаточной частей. Эти полуфабрикаты фальсифицируются заменой более ценных отрубов туши менее ценными (лопаточной, спинной, зарезом и т.п.).

При приготовлении фарша часть мяса заменяется

субпродуктами (выменем, легкими и т.п.). Котлеты наиболее часто фальсифицируют не только добавкой в фарш измельченных субпродуктов, но и повышенного количества хлеба (норма - не более 18-20% разных наименований).

Фальсификация пельменей достигается за счет увеличения массы теста и уменьшения мяса (норма содержания мяса - не менее 53-55%). Ассортиментная фальсификация мяса достигается путем подмены одного вида мяса другим видом, менее ценным.

Консервы Консервы - это продукты, уложенные в тару, герметически укупоренные и стерилизованные или пастеризованные. Консервы относятся к наиболее длительно сохраняющимся продуктам, что обусловлено их относительной стерильностью и герметичностью упаковки, предотвращающими обсеменение продукта микроорганизмами извне. В зависимости от вида сырья консервы подразделяются на плодоовощные, молочные, мясные, мясорастительные, рыбные и консервы для животных. Наиболее ценные - мясные, рыбные консервы, а также отдельные виды плодово-ягодных консервов. Поэтому цены на консервы указанных групп выше, чем на мясорастительные и овощные. Это и предопределяет использование относительно дешевых консервов как заменителей более дорогих. Для консервов наиболее характерны два вида фальсификации - ассортиментная и качественная.

Ассортиментная фальсификация отмечается только у консервов в металлической таре, в которой невозможно увидеть продукт. При этом с металлических банок, форма и размеры которых унифицированы и не зависят от вида

консервов, снимается этикетка, идентифицирующая подлинное наименование. Взамен нее приклеивается новая этикетка с наименованием продукта, за который выдается фальсификат. Мясные консервы часто продаются совсем без этикеток. Обнаружить фальсификацию можно путем органолептической оценки. По внешнему виду, вкусу и запаху после вскрытия банки. Однако не всегда возможно вскрыть банку, например потребитель не может сделать это при покупке в магазине. В этом случае рекомендуем обратить внимание на штамп на доньшке банки, условные цифровые и буквенные обозначения которого вдавлены или нанесены несмываемой краской. Цифры и буквы расположены в два или три ряда. В первом ряду указаны: ассортиментный номер продукта по ОКП (Общегосударственный классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции), номер предприятия-изготовителя по ОКПО (Общегосударственный классификатор предприятий и организаций) и индекс промышленности. По индексу можно в ряде случаев определить группу консервов, хотя и не всегда. Для идентификации наименования по ассортиментному номеру нужно сверить с ОКП. Кроме того, ассортиментные номера указаны в приложениях стандартов на упаковку и маркировку отдельных групп консервов. Ниже приводятся индексы и их обозначения:

А - мясная промышленность;

М - молочная промышленность;

К - консервная плодоовощная промышленность

Р - рыбная промышленность;

ЦС - Центросоюз;

КС - консервы для животных.

Следует иметь в виду, что иногда на заводах определенных отраслей могут производиться несвойственные этому предприятию виды консервов.

1.4.4 Маркировка пищевой продукции

Правильная маркировка пищевой продукции является средством обеспечения контроля ее качества. Она используется контролирующими организациями для идентификации и экспертизы.

Не допускается в наименовании аналогов пищевых продуктов указывать, что они являются продуктами типа другого известного продукта. Например, вино типа Ркацители, минеральная вода типа Нарзана, Боржоми и т. п. Не допускается также давать пищевой продукции наименования, вводящие потребителей в заблуждение относительно природы продукта. Так, нельзя давать белковой икре наименование «Икра зернистая черная» и т. п.

Использование в наименовании продукта таких терминов, как «экологически чистый», «выращенный без применения пестицидов», «витаминизированный», «без применения консервантов», «лечебный», «диетический» и других, имеющих рекламный характер, допускается только при указании нормативного документа, позволяющего осуществить идентификацию указанных свойств продукта.

Если изготовитель продукта не является одновременно упаковщиком, экспортером, то кроме изготовителя и его адреса должны быть указаны упаковщик, экспортер и их адреса. Указывается также место происхождения (название страны, населенного пункта) или его историческое название,

связанное с местом изготовления данного пищевого продукта.

Условия хранения указываются для продуктов, имеющих ограниченные сроки годности или требующих специальных условий хранения. Например, для детских продуктов, качество которых изменяется после вскрытия герметичной упаковки, рекомендуется указывать условия хранения после вскрытия упаковки.

Срок годности пищевых продуктов исчисляют с даты изготовления и указывают его следующим образом: «Годен в течение... (часов, дней, месяцев или лет)», «Годен до... (дата)», «Использовать до... (дата)». Дату окончания срока годности указывают так: «Час, день, месяц» - для скоропортящихся продуктов; «День, месяц» - если срок годности продукта не превышает 3-х месяцев; «Месяц и год» - если срок годности продукта превышает 3 месяца.

Перечень пищевых продуктов, на которые устанавливается срок годности, утверждает Правительство Российской Федерации.

При маркировке *сычужных твердых сыров* на каждой головке указываются: дата выработки (число, месяц), номер варки и производственная марка. Парафиновые цифры располагаются в центре верхнего полотна головки сыра. Производственная марка наносится несмываемой краской при помощи штемпеля и включает информацию о массовой доле жира в сухом веществе, номере предприятия-изготовителя, сокращенном наименовании страны, области (края, республики), в которой находится предприятие.

При маркировке мяса применяют клеймо, удостоверяющее качество. Форма клейма определяется

категорией упитанности туши. *Круглым клеймом* (обозначают говядину, телятину, баранину, 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 и свинину пятой категории ставится штамп с буквой «М» справа от клейма, на телятину - штамп «Т». Клеймо, удостоверяющее доброкачественность и упитанность мяса, на говядине, свинине, телятине, оленине, верблюжатине - фиолетового цвета; на козлятине, баранине и конине - красного.

С развитием международной торговли штриховое кодирование продукции является обязательным требованием. Штриховой код идентифицирует пищевую продукцию таким образом, что никакое другое изделие, обращающееся в международной торговле, не может иметь такого же кода.

Наличие штрихового кода на изделии позволяет определить страну-импортера товара, предприятие-изготовитель, конкретный номер товара и предъявить при необходимости претензии к качеству товара и его безопасности.

1.5 СЕРТИФИКАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1.5.1 Основные понятия сертификации

В настоящее время общепризнано, что подтверждение соответствия – одна из наиболее эффективных форм обеспечения безопасности и качества продукции или услуг, а также их конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках. Подтверждение соответствия является средством правового регулирования торговых отношений и формирования партнерства между предприятиями.

Современные формы подтверждения соответствия обеспечивают:

- гарантию качества продукции (услуг) путем предотвращения попадания на рынок продукции, не соответствующей требованиям нормативных документов;
- доверие к качеству экспортируемой продукции;
- предотвращение импорта продукции, не отвечающей требованиям нормативных документов;
- расширение рекламных возможностей поставщика;
- стабильное качество конечной продукции при условии применения сертифицированных комплектующих изделий и материалов.

Проблема качества актуальна для всех стран, независимо от их рыночной экономики. Сегодня поставщику недостаточно строго следовать требованиям прогрессивных стандартов – надо подкреплять выпуск товаров сертификатом соответствия. Долголетний опыт борьбы за качество в нашей стране и за рубежом показал, что никакие эпизодические,

разрозненные мероприятия не могут обеспечить устойчивое улучшение качества.

Сегодня поставщику недостаточно следовать требованиям стандартов, надо подтверждать соответствие товара требованиям этих стандартов, предъявляя покупателю документальное подтверждение этого соответствия в виде сертификата или декларации соответствия.

Сертификация (от лат. certum – верно и facere – делать) предназначена для того, чтобы убедиться, что продукция сделана верно, т. е. соответствует требованиям, которые записаны в документе, обычно в стандарте. Поэтому необходимо: 1) знать требования к продукции и 2) знать, каким образом возможно получить достоверные доказательства этого соответствия.

Сертификация – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров. Осуществляется органом по сертификации (по ФЗоТР).

В разное время самой достоверной считалась оценка соответствия продукции, выполненная третьей стороной, т. е. лицом или органом, признанным независимым от поставщика и от покупателя. Здесь поставщик – это первая сторона, а потребитель, покупатель – вторая сторона соглашения или контракта на поставку продукции.

Оценка соответствия – это родовое понятие. Типичными примерами деятельности по оценке соответствия являются подтверждение соответствия, регистрация, аккредитация, контроль и надзор и пр.

Подтверждение соответствия – документальное подтверждение соответствия объекта технического

регулирования установленным требованиям. Подтверждение соответствия является, как уже отмечалось, финальной частью оценки объекта, которой предшествуют различные доказательства (испытания, проверка производства и т. п.).

Форма подтверждения соответствия – определенный порядок документального удостоверения соответствия. По признаку обязательности процедуры различают обязательное и добровольное подтверждение соответствия, а, в свою очередь, обязательное подтверждение соответствия

по признаку стороны, удостоверяющей его, подразделяется на декларирование соответствия (первая сторона) и обязательную сертификацию (третья сторона) (рис. 2).

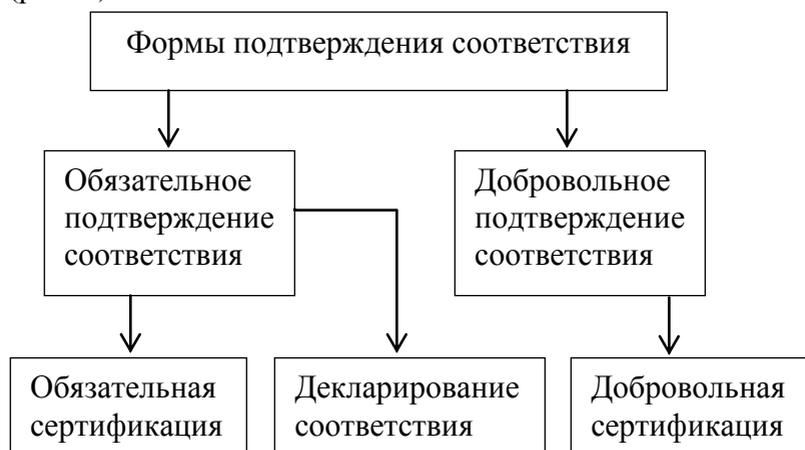


Рисунок 2 – Формы подтверждения соответствия

Знак соответствия – зарегистрированный в установленном порядке знак, который по правилам, установленным в данной системе сертификации,

подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям. В тех случаях, когда наличие знака соответствия является обязательным атрибутом продукции перед ее реализацией, он может рассматриваться как знак допуска на рынок.

1.5.2 Сущность подтверждения соответствия

Подтверждение соответствия является одной из форм оценки соответствия (в широком смысле).

Сущностью всех форм оценки соответствия и их целью является установление соответствия объекта предъявляемым требованиям к продукции. Различаются эти формы способами и методами проведения оценки, а также органами, производящими оценку, и ее объектами.

Цели подтверждения соответствия:

- удостоверение соответствия продукции техническим регламентам, стандартам, условиям договоров;
- содействие приобретателям в компетентном выборе продукции;
- повышение конкурентоспособности продукции на российском и международном рынках;
- создание условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

Изложенные цели подтверждения соответствия являются общими для всех объектов технического регулирования независимо от их принадлежности к объектам

обязательного или добровольного подтверждения соответствия. Цели имеют единую направленность – придать потребителям продукции уверенность в соответствии ее показателей соответствующим документам, указанным изготовителем или продавцом.

Подтверждение безопасности продукции достигается путем «удостоверения соответствия продукции техническим регламентам». Если продукция соответствует техническим регламентам, то она считается безопасной, поскольку технические регламенты устанавливают требования, обеспечивающие безопасность.

Принципы подтверждения соответствия:

- доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимость применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов;
- установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте; уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;
- недопустимость принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- защита имущественных интересов заявителей, соблюдение коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при подтверждении соответствия;

- недопустимость подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией;
- подтверждение соответствия разрабатывается и применяется равным образом и в равной мере независимо от страны и/или места происхождения продукции.

Важнейшим принципом обязательного подтверждения соответствия является установление перечня форм и схем подтверждения в технических регламентах, а не в других документах. Таким образом, решение данного вопроса поднято на законодательный уровень.

1.5.3 Обязательная сертификация

Обязательное подтверждение соответствия (сертификация) преследует цель – обеспечить безопасность и экологичность продукции. Обязательное подтверждение соответствия проводится только в случаях, установленных соответствующим техническим регламентом, и на соответствие требованиям технического регламента.

Обязательная сертификация является формой государственного контроля за безопасностью продукции. Она может осуществляться лишь в случаях, предусмотренных нормативными актами Правительства РФ.

Отсюда второе наименование обязательной сертификации – «сертификация в законодательно регулируемой сфере».

В настоящее время в Российской Федерации деятельность по обязательной сертификации осуществляется в рамках систем сертификации. С вступлением в силу соответствующих технических регламентов из системы

обязательной сертификации должна исключаться продукция, на которую распространяется этот технический регламент.

Наиболее развитой системой сертификации является Система сертификации ГОСТ Р, которая объединяет более 1124 органов по сертификации и около 2851 испытательных лабораторий, из них 53 зарубежных.

Система сертификации ГОСТ Р имеет собственные формы сертификатов соответствия и знаков соответствия.

Нормативную базу обязательной сертификации продукции в переходный период составляют национальные стандарты, санитарные правила и нормы, а также другие документы, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливают обязательные требования к продукции.

Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории РФ. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, определен в Постановлении Правительства РФ от 13 августа 1997 г. № 1013 (с изм. и доп.) «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации».

Орган по обязательной сертификации:

- привлекает для проведения испытаний аккредитованные испытательные лаборатории;
- контролирует объекты сертификации;
- ведет реестр выданных сертификатов;
- информирует органы госконтроля за соблюдением требований технических регламентов о продукции, не прошедшей сертификацию;

- приостанавливает или прекращает действие выданного им сертификата соответствия;
- информирует заявителей о порядке обязательной сертификации;
- устанавливает стоимость работ по методике Правительства РФ;
- не вправе предоставлять испытательной лаборатории (ИЛ) сведения о заявителе.

Испытания продукции при осуществлении обязательной сертификации проводятся аккредитованными испытательными лабораториями.

Продукция, соответствие которой обязательным требованиям подтверждено путем обязательной сертификации, маркируется знаком соответствия системы ГОСТ Р в дополнение к знаку обращения на рынке.

1.5.4 Декларирование соответствия

Декларирование соответствия – одна из форм подтверждения соответствия. В настоящее время широко применяется как в нашей стране, так и за рубежом.

Введение декларирования соответствия вызвано необходимостью: придания большей гибкости процедурам обязательного подтверждения соответствия; снижения затрат на их проведение без увеличения риска опасности реализуемой на российском рынке продукции; ускорения товарооборота. Декларация заполняется по установленной форме. У поставщика обязательно должно быть наличие доказательств соответствия. Такими доказательствами могут быть:

а) протоколы испытаний продукции, проведенных поставщиком или сторонними компетентными испытательными лабораториями;

б) сертификаты соответствия или протоколы испытаний на сырье, материалы, комплектующие изделия;

в) документы, предусмотренные для данной продукции соответствующими федеральными законами и выданные уполномоченными органами и организациями (свидетельство о государственной регистрации, ветеринарные свидетельства, сертификаты пожарной безопасности и др.);

г) сертификаты на систему качества;

д) другие документы, прямо или косвенно подтверждающие соответствие продукции установленным требованиям. Анализ способа доказательства соответствия продукции показывает, что для продукции, имеющей относительно большую опасность, требуются доказательства третьей стороны – протокол испытаний аккредитованной лаборатории или сертификат соответствия на систему качества, выданный органом по сертификации (ОС).

Принятая поставщиком декларация подлежит регистрации в ОС, аккредитованном в установленном порядке. Такая регистрация необходима для того, чтобы можно было отследить поставщика, принявшего декларацию. С этой целью копия декларации хранится в ОС, а в ее регистрационный номер включается код этого органа.

Зарегистрированная декларация является основанием для маркирования продукции знаком соответствия. Информация, сопровождающая товар, – это маркировка знаком соответствия и запись в сопроводительной документации о принятой и зарегистрированной декларации.

Сопровождение товара копиями декларации не предусмотрено. Юридическая природа декларации может быть определена исходя из следующих соображений. Если сертификат соответствия – это документ, выдаваемый незаинтересованной организацией (ОС), то декларация – это выраженное в установленной форме волеизъявление заинтересованного лица, направленное на возникновение у него права на реализацию соответствующей продукции. Декларация может быть признана недействительной на основании ст. 168 ГК РФ как не отвечающая требованиям закона, если указанные в ней сведения о продукции не соответствуют требованиям технического регламента (ТР). Декларация в этом случае считается ничтожной (недействительной) с момента ее составления и не влечет юридических последствий, а ее регистрация может быть аннулирована.

В перспективе согласно ст. 24 ФЗоТР декларирование соответствия (далее – декларирование) осуществляется по одной из следующих схем (рис. 3).

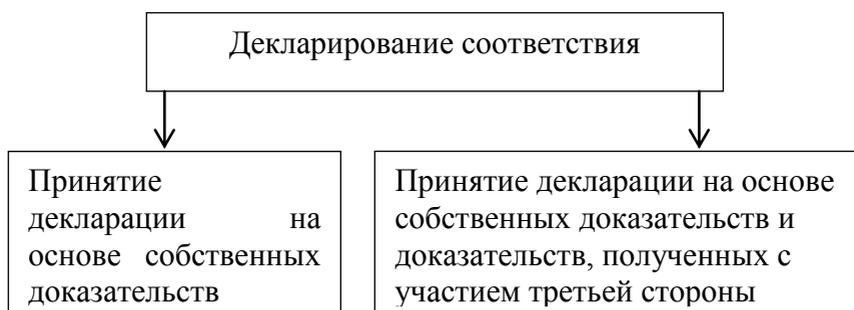


Рисунок – 3 Схемы декларирования соответствия

В то же время принятие декларации с участием третьей стороны может осуществляться на основании:

а) собственных доказательств;

б) доказательств, полученных с участием ОС и/или аккредитованной испытательной лаборатории.

Схема декларирования соответствия с участием третьей стороны устанавливается в техническом регламенте в случае, если отсутствие третьей стороны приводит к не достижению целей подтверждения соответствия. Иначе говоря, эта схема необходима для той продукции, потенциальная опасность которой требует усиления доказательной базы в процедуре подтверждения соответствия.

Декларацию о соответствии вправе принимать юридические и физические лица, являющиеся продавцами или изготовителями либо выполняющие функцию иностранного изготовителя.

Заявитель вправе подтверждать соответствие своей продукции путем принятия декларации о соответствии, если данная продукция включена в перечень продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, который принят Правительством РФ.

В качестве доказательных материалов по первой схеме заявитель может использовать техническую документацию, результаты собственных испытаний и другие документы, послужившие мотивированным основанием для подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

По второй схеме доказательными материалами являются названные по первой схеме материалы и дополнительно к ним:

- протоколы испытаний, проведенных в аккредитованной испытательной лаборатории;
- сертификат системы качества, в отношении которой предусматривается контроль (надзор) органа по сертификации, выдавшего данный сертификат, если это допускается техническим регламентом.

Если декларацию о соответствии принимает продавец, то он может привести в ней и другие документы, полученные от изготовителя при доставке продукции: протоколы испытаний, сертификат на систему качества, декларации о соответствии или сертификаты на сырье и материалы, из которых изготовлена продукция, сведения о маркировании европейским знаком «СЕ» и другими зарубежными знаками (рис. 4).



Рисунок 4 – Знак соответствия европейским стандартам

Декларация соответствия оформляется на русском языке и должна содержать:

- наименование и местонахождение заявителя;

- наименование и местонахождение изготовителя;
- информацию об объекте подтверждения соответствия, позволяющую идентифицировать этот объект;
- наименование ТР;
- указание на схему декларирования соответствия;
- заявление изготовителя о безопасности продукции при ее использовании и принятии им мер по обеспечению соответствия продукции требованиям ТР;
- сведения о проведенных испытаниях, сертификате системы качества и других документах, послуживших в качестве доказательной базы; срок действия декларации.

Срок действия декларации определяется ТР. Форма декларации утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию. Оформленная по установленным правилам декларация подлежит регистрации федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию в течение трех дней. Декларация о соответствии и составляющие доказательные материалы хранятся у заявителя в течение трех лет с момента окончания срока действия декларации.

Зарегистрированная в реестре декларация о соответствии имеет юридическую силу наравне с сертификатом соответствия независимо от схемы обязательного подтверждения соответствия и действует на всей территории РФ.

Контроль за продукцией, соответствие которой подтверждено декларацией о соответствии, осуществляется федеральными органами исполнительной власти (их

территориальными органами) в рамках государственного контроля и надзора за качеством и безопасностью продукции.

1.5.5 Добровольное подтверждение соответствия

Добровольная сертификация – форма добровольного подтверждения соответствия, причем единственная (по закону).

ФЗоТР устанавливает, что Федеральный орган по техническому регулированию регистрирует систему добровольной сертификации при предоставлении необходимых документов:

- Свидетельство о государственной регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя.
- Правила системы.
- Изображение знака соответствия данной системы и порядок его применения.
- Документ об оплате регистрации системы.

Отказ в регистрации допускается только в случае отсутствия необходимых документов или нарушения прав собственности на название и знак соответствия системы.

Федеральный орган по техническому регулированию (Росстандарт) ведет единый реестр систем добровольной сертификации. Добровольная сертификация осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Может осуществляться для установления соответствия национальным стандартам.

Заявитель может быть изготовителем, поставщиком, продавцом или потребителем продукции. Заявитель выбирает

документ, на соответствие которому осуществляется добровольная сертификация.

Объектами добровольной сертификации являются продукция и другие объекты, в отношении которых стандартами, системами добровольной сертификации и договорами устанавливаются требования. Под это определение закона подпадают все виды продукции, не включенные в обязательную номенклатуру.

Орган по сертификации:

- осуществляет подтверждение соответствия объектов, относящихся к добровольному подтверждению соответствия;
- выдает сертификаты соответствия на объекты, прошедшие добровольную сертификацию;
- предоставляет заявителям право на применение знака соответствия, если применение знака соответствия предусмотрено соответствующей системой добровольной сертификации;
- приостанавливает или прекращает действие выданных им сертификатов соответствия.

Система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом и/или индивидуальным предпринимателем. Лица, создавшие систему, устанавливают:

- перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация продукции;
- правила выполнения предусмотренных данной системой добровольной сертификации работ и порядок их оплаты;

- участников данной системы добровольной сертификации;
- применение знака соответствия (и его изображение) к объектам, прошедшим сертификацию в данной системе.

Система добровольной сертификации (СДС) может быть зарегистрирована федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию в Едином реестре систем добровольной сертификации.

Правила и процедуры определяются органами по добровольной сертификации и базируются на рекомендациях международных, региональных организаций в этой области.

Решение заявителя о прохождении его продукции добровольной сертификации связано с проблемами:

- 1) конкурентоспособности продукции;
- 2) продвижения продукции на рынке;
- 3) предпочтениями покупателей приобретать сертифицированную продукцию;
- 4) поддержкой государством (за рубежом практикуются налоговые льготы на сертифицированную продукцию).

При заключении договора на проведение сертификации заявитель вправе получить необходимую информацию о правилах сертификации продукции, а также определить форму сертификации.

Схема добровольной сертификации определяется органом по сертификации с учетом предложений заявителя. При этом рекомендуется использовать схемы, обеспечивающие необходимую доказательность сертификации, прежде всего принятые в зарубежной и международной практике, квалифицированные ИСО.

Добровольная сертификация продукции проводится на соответствие *любым нормативным документам*, согласованным между поставщиком (заявителем) и заказчиком.

При этом добровольная сертификация не подменяет обязательную, и ее результаты не являются основанием для продажи (поставки) продукции, реализации выполненных работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации. Допустим, при анализе зубных паст может быть проверена эффективность их действия, при проверке телевизоров некоторых зарубежных моделей – наличие благоприятного биологического воздействия, которые они якобы (согласно рекламным проспектам) оказывают на человека.

При добровольной сертификации, проводимой по инициативе предприятия-изготовителя, преследуется цель – повысить конкурентоспособность своей продукции. Она проводится по требованию продавца, а также потребителя на основе договора между заявителем и органом по сертификации.

В условиях развитой рыночной экономики проведение добровольной сертификации становится условием преодоления торговых барьеров, так как, повышая конкурентоспособность, она фактически обеспечивает производителю место на рынке. Например, во Франции добровольная сертификация проводится на соответствие стандартам Франции «NF». По ее результатам продукция маркируется знаком NF. Продукция, не маркированная этим знаком, не пользуется спросом. Именно поэтому около 75 % продукции французских фирм проходит через добровольную сертификацию. В Великобритании сертификация проводится

по национальным стандартам BSI с присвоением знака соответствия этим стандартам.

В отличие от обязательной сертификации, подтверждающей только требования безопасности, добровольная сертификация решает более широкий круг задач, в частности:

1) подтверждение соответствия требованиям стандартов, а также ряда показателей качества, дополняющих безопасность;

2) подтверждение подлинности продукции;

3) проверка адекватности цены качеству товара;

4) подтверждение соответствия системы качества организации требованиям ИСО 9000;

5) подтверждение соответствия системы управления окружающей средой требованиям ИСО 14000;

6) подтверждение соответствия компетентности персонала, претендующего на работу в качестве эксперта, установленным требованиям;

7) подтверждение соответствия процессов жизненного цикла продукции (производство, ремонт, перевозка и пр.) установленным требованиям;

8) подтверждение соответствия лабораторного оборудования и средств контроля метрологическим требованиям.

Наметившаяся тенденция сокращения номенклатуры продукции, подлежащей обязательной сертификации, будет способствовать расширению добровольной сертификации.

Об этом свидетельствуют повышенные темпы увеличения численности систем. В едином регистре СДС их

было зарегистрировано в 2004 г. – 62; в 2005 г. – 119; в 2006 г. – 417; в 2009 г. – 593; в 2010 г. – 768; 2011 г. – 788.

Добровольная сертификация является рыночным инструментом борьбы с контрафактной продукцией, особенно если органом, зарегистрировавшим систему, выступает ассоциация (гильдия) производителей. В этой ситуации маркирование продукции знаком ее данной системы означает, что продукция выпущена «легальным» производителем, гарантирующим качество и безопасность для потребителя.

Сертификация производства включает в себя оценку стабильности производства сертифицируемой продукции, его технологических и контрольных операций, влияющих на сертифицируемые характеристики. При положительных результатах проверки орган по сертификации оформляет сертификат, регистрирует его в государственном реестре и выдает заявителю соответствующий документ.

Орган по сертификации устанавливает срок действия сертификата. Максимальный срок действия сертификата не должен превышать трех лет. На этот же срок сертифицируется производство.

При импорте продукции в Россию могут быть в разовом порядке признаны документы, выданные зарубежными организациями (центрами) по сертификации и отдельными фирмами. При этом могут быть проведены проверочные испытания в полном объеме или по некоторым показателям для подтверждения соответствия продукции установленным требованиям. Свидетельством признания зарубежных сертификатов во всех случаях является сертификат соответствия, выданный в Системе.

Сертификат соответствия – документ, выданный по правилам Системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции установленным требованиям.

Для получения сертификата соответствия используются определенные средства и методы сертификации.

Средствами, подтверждающими соответствие продукции (работ, услуг) предъявляемым требованиям, служат стандарты трех видов: стандарты на методы контроля (испытаний, анализа, измерений), стандарты на продукцию или услуги, стандарты на процессы. Все они содержат требования к маркировке, упаковке, транспортированию, хранению и использованию продукции по прямому назначению.

При помощи стандартов на методы контроля устанавливаются фактические значения показателей качества сертифицируемых объектов. *Стандарты на продукцию* позволяют сравнить фактическое значение с базовыми или регламентируемыми требованиями стандартов, благодаря чему и подтверждается соответствие.

К стандартам как средствам сертификации предъявляются определенные требования, которые регламентируются Руководством ИСО/ МЭК 7:

1. Четкое указание в разделе «Область применения» возможности использования для целей сертификации.

2. Разработка стандартов должна предусматривать содействие развитию технологии, что обычно достигается установлением требований к эксплуатационным свойствам изделия.

3. Стандарты, отвечающие своему назначению, должны устанавливать только те характеристики, которые необходимы для определения свойств изделия или его эксплуатационных требований. Возможно включение этих свойств и требований в ряд смежных стандартов при наличии соответствующих ссылок.

4. Включение в стандарт только тех характеристик, которые могут быть объективно проверены.

5. Ясность, точность, обоснованность и конкретность формулировки характеристики и требований, отсутствие субъективных элементов.

6. Разработка одного или нескольких стандартов, определяющих более одной категории, типа или сорта изделия, если в этом возникает необходимость у конструкторов или потребителей из-за экономических или иных соображений.

7. Регламентация в специальном разделе или путем ссылки на другой НД количества испытываемых образцов (проб), порядка их отбора и идентификации для определения показателей и требований, проверяемых при сертификации.

8. Обязательность стандартов на методы испытаний, если в стандарте на продукцию в части проверки обязательных требований установлена ссылка на эти стандарты.

9. Требования к маркировке должны обеспечивать однозначную идентификацию выпускаемой сертифицируемой продукции, а также содержать указания об условиях применения, способе нанесения знака.

Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации

Показатель	Сертификация	
	обязательная	добровольная
Цели	Обеспечение безопасности товаров	1. Обеспечение конкурентоспособности. 2. Реклама продукции, соответствующей не только требованиям безопасности, но и требованиям, обеспечивающим качество выпускаемой продукции
Основание для проведения	Законодательные акты РФ	По инициативе заявителя на договорных условиях между заявителем и органом по сертификации
Объекты	Перечни товаров, подлежащие обязательной сертификации, утвержденные постановлением Правительства РФ	Любые объекты
Сущность оценки соответствия	Оценка соответствия обязательным требованиям, предусмотренным законом	Оценка соответствия требованиям заявителя, согласованным с ОС (по объектам, подлежащим обязательной сертификации, оценка соответствия требованиям, дополняющим обязательные)
Нормативная база	Национальные стандарты, санитарные нормы и правила и другие документы, которые устанавливают обязательные требования	Национальные стандарты, стандарты организаций, системы добровольной сертификации, условия договора

2 ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ВЕЩЕСТВАМИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

2.1 ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ И ИХ МЕТАБОЛИТАМИ

2.1.1 Пищевые инфекционные заболевания

Инфекционной болезнью называют процесс, происходящий в организме человека при проникновении в него болезнетворных, или патогенных, микроорганизмов. Источником инфекции может быть больной человек или животное, выделения которых (кал, моча, мокрота и др.) содержат болезнетворные микробы. Помимо больного источником инфекции может быть *бактерионоситель*, т.е. человек, в организме которого пребывает возбудитель заболевания, но сам человек остается практически здоровым.

Патогенные микроорганизмы проникают в организм человека через дыхательные органы, рот, кожу и другими путями, с почвой, воздухом, водой, пищей и т. д. От момента проникновения возбудителя в организм человека до проявления болезни проходит определенный промежуток времени, называемый *скрытым*, или *инкубационным*, периодом. В этот период микроорганизмы развиваются с образованием ядовитых веществ – токсинов.

В борьбе с патогенными микробами действуют защитные силы человека, которые зависят от общего состояния его здоровья, поэтому проявление и продолжительность болезни бывают различными.

Иногда люди оказываются невосприимчивыми к тем или иным инфекционным заболеваниям. Такая невосприимчивость называется *иммунитетом*, который бывает естественным (врожденный или приобретенный после болезни) или искусственным (создаваемый прививками). Искусственный иммунитет может быть активным (возникает после введения вакцины) и пассивным (возникает после введения сывороток).

Заболевания, возникающие у человека от патогенных микробов, попавших в организм с пищей (или водой), называют *пищевыми инфекционными*. К ним относят *острые кишечные инфекции* (брюшной тиф, дизентерию, холеру, сальмонеллез и др.). Некоторые заболевания передаются человеку от больных животных (туберкулез, бруцеллез, ящур, сибирская язва и др.). Называются они *зоонозами*.

2.1.2 Острые кишечные инфекции

Острые кишечные инфекции – это наиболее часто встречающиеся заболевания, называемые «болезнями грязных рук», возбудители которых могут проникать в организм человека через рот с пищей, приготовленной с нарушением санитарно-гигиенических правил.

Возбудители кишечных инфекций длительно сохраняют свою жизнеспособность во внешней среде. Так, дизентерийная палочка не погибает на овощах, плодах в течение 6 ... 17 дней, палочка брюшного тифа на хлебе – в течение 30 дней, а возбудитель холеры в воде – до 2 лет.

Дизентерия – заболевание, возникающее при попадании микроба – дизентерийной палочки – с пищей в

кишечник человека. Инкубационный период болезни 2 ... 5 дней. Признаки болезни: слабость, повышенная температура, боли в области кишечника, многократный жидкий стул, иногда с кровью и слизью. После выздоровления человек может остаться бактерионосителем.

Возбудители дизентерии – неподвижные палочки, аэробы, спор не образуют. Оптимальная температура их развития 37 °С, погибают при температуре 60 °С в течение 10 ... 15 мин, хорошо переносят охлаждение.

Дизентерия передается через овощи, фрукты, воду, молочные продукты, употребляемые в сыром виде, и любую готовую пищу, обсемененную в процессе приготовления и хранения в антисанитарных условиях.

Брюшной тиф – тяжелое инфекционное заболевание, вызванное палочкой брюшного тифа. Инкубационный период заболевания 7 ... 23 дня. Признаки болезни: острое расстройство функции кишечника, резкая слабость, сыпь, длительная высокая температура (до 40 °С), бред, головная боль, бессонница. После выздоровления возможно длительное бактерионосительство.

Возбудители брюшного тифа – подвижные палочки, не образующие спор, условные анаэробы. Оптимальная температура их развития 37 °С. Устойчивы к холоду и высушиванию, но погибают при 60 °С через 15 ... 20 мин.

Заражение человека происходит через воду, различные пищевые продукты (молоко, молочные продукты, студни, заливные блюда, колбасные изделия), которые приготавливают, хранят, перевозят с нарушением санитарно-гигиенических правил.

Холера – особо опасная инфекция, проникающая в организм человека через рот. Инкубационный период заболевания 2 ... 6 сут. Признаки болезни: внезапные, неудержимые поносы и рвота, сильно обезвоживающие организм, слабость, головная боль, головокружение, температура 35 °С, судороги. Если не будут приняты экстренные меры, то может наступить летальный исход. После выздоровления возможно бактерионосительство.

Возбудитель заболевания – холерный вибрион. Оптимальная температура его развития 37 °С. Хорошо переносит низкие температуры и замораживание, погибает при высушивании, от воздействия солнечных лучей, при кипячении в течение 1 мин, в кислой среде – мгновенно.

Инфекция передается через воду и пищевые продукты, приготовленные и хранящиеся в антисанитарных условиях.

Эпидемический гепатит (инфекционная желтуха, болезнь Боткина) – острое инфекционное заболевание с преимущественным поражением печени. Болезнь названа по имени С. П. Боткина, установившего ее инфекционный характер. Инкубационный период от 14 дней до 6 мес. Заболевание начинается постепенно: появляются слабость, жидкий стул, повышенная температура, затем увеличивается печень, выделяется темная моча, появляется желтушность кожных покровов и слизистых оболочек. Длится болезнь 2 ... 3 недели, иногда затягивается до 2 ... 3 мес. Чаще заканчивается выздоровлением, но иногда возникают осложнения в виде холецистита, цирроза печени.

Возбудитель болезни – фильтрующийся вирус, устойчивый к высушиванию, замораживанию, погибает при кипячении в течение 30 ... 40 мин. Вирус поражает только

человека. У больного он находится в крови, выделяется с мочой и испражнениями.

Заражение происходит при употреблении пищи и воды, зараженный вирусом, при нарушении правил личной гигиены (грязные руки, мухи) или через кровь.

Особенно опасен для здоровья и жизни человека гепатит В, вирус которого проникает в организм здорового человека кроме названных путей и половым путем при контакте с больным человеком. Гепатит В может осложниться тяжелой формой цирроза печени со смертельным исходом.

Сальмонеллез – заболевание, вызванное микробами сальмонеллами, возникает через 3 ... 5 ч после приема пищи, обсемененной бактериями. В кишечнике сальмонеллы вызывают воспалительный процесс слизистой оболочки. При гибели бактерий выделяется токсин, который вместе с живыми микробами всасывается в кровь. У больного наблюдаются тошнота, рвота, боли в животе, понос, головная боль, головокружение, высокая температура (38 ... 39 °С). Заболевание длится 2 ... 7 дней. Смертность при сальмонеллезе составляет 1%. После выздоровления возможны случаи бактерионосительства.

Сальмонеллы – короткие подвижные палочки, не образующие спор, условные анаэробы, получившие название по имени ученого Сальмона, открывшего их. Оптимум развития их 37 °С, они хорошо развиваются при комнатной температуре, во внешней среде стойки, приостанавливают развитие при 4 °С, погибают при 70 ... 75 °С в течение 30 мин.

Источником распространения сальмонелл являются животные: крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, лошади,

птицы, особенно водоплавающие, собаки, грызуны. С испражнениями этих животных сальмонеллы попадают в почву и воду.

Причины загрязнения пищевых продуктов сальмонеллами различные. На предприятия общественного питания могут поступать продукты, обсемененные сальмонеллами (*первичное обсеменение*). К таким продуктам относят мясо, птицу, яйца, молоко, рыбу. Чаще всего вызывают сальмонеллез мясо и мясопродукты. Заражение мяса может происходить при жизни животного. При вынужденном убое таких животных мясо всегда оказывается зараженным сальмонеллами. Заражение мяса возможно и во время убоя и при разделке туш путем загрязнения его содержимым кишечника.

Птицы, особенно водоплавающие (гуси, утки), заражаются таким же путем, как и скот. Яйца птицы, особенно гусиные и утиные, инфицируются во время формирования и снесения, молоко – во время дойки и обработки. Рыба заражается через водоемы, в ее мышечную ткань сальмонеллы проникают из кишечника.

Сальмонеллез может возникнуть от *вторичного обсеменения* пищи сальмонеллами в случае нарушения санитарных правил ее приготовления и хранения. Наиболее возможно вторичное обсеменение блюд, приготавливаемых после тепловой обработки: студня, заливных, мясных фаршей для блинчиков и пирожков, паштетов, салатов, винегретов. Способствуют возникновению сальмонеллеза также нарушение правил личной гигиены, мухи, грязная столовая посуда и кухонный инвентарь, особенно разделочные доски.

Меры предупреждения острых кишечных инфекций на предприятиях общественного питания сводятся к следующему:

1. обследование поваров, кондитеров и других работников общественного питания на бактерионосительство не реже одного раза в год;
2. соблюдение правил личной гигиены поварами, кондитерами и другими работниками пищеблоков;
3. тщательный уход за кухонной и столовой посудой, инвентарем, соблюдение маркировки разделочных досок;
4. строгое соблюдение чистоты на рабочем месте, в цехе;
5. уничтожение мух, тараканов и грызунов;
6. кипячение воды из открытых водоемов при использовании ее в пищу и для питья;
7. тщательное мытье овощей, фруктов, ягод, особенно идущих в пищу в сыром виде;
8. использование мяса с клеймом, свидетельствующим о прохождении ветеринарно-санитарного контроля;
9. быстрое приготовление рубленых полуфабрикатов, в том числе и из котлетной массы, не допуская тем самым размножения сальмонелл;
10. строгое соблюдение технологии обработки, приготовления мясных, рыбных, молочных блюд и блюд из яиц;
11. обязательная вторичная тепловая обработка скоропортящихся мясных блюд (студня, заливных, фаршей

для блинчиков, паштетов, отварного мяса и птицы после нарезки) в процессе приготовления;

12. предохранение салатов, винегретов и других холодных блюд от загрязнения руками в процессе приготовления;

13. хранение готовой пищи не более установленных сроков при температуре 2 - 6 °С или в горячем виде не ниже 65 °С; повторная тепловая обработка долго хранящейся пищи.

2.1.3 Зоонозы

Зоонозы – инфекционные заболевания, свойственные животным.

Бруцеллез – тяжелое инфекционное заболевание, сопровождающееся приступами лихорадки, опуханием и болями в суставах и мышцах. Инкубационный период 4 ... 20 дней. Продолжительность заболевания от нескольких недель до нескольких месяцев. Возбудителем является бруцелла – бактерия в форме мелкой палочки с оптимальной температурой развития 37 °С, погибающая при тепловой обработке. Заражение человека происходит через молоко, молочные продукты (сыр, брынза, масло) и мясо, в которых бруцеллы выживают от 8 до 60 дней.

Туберкулез – инфекционное заболевание, поражающее чаще всего легкие и лимфатические узлы. Человек заражается от больных животных, птиц и людей. Возбудитель заболевания – туберкулезная палочка, устойчивая к высушиванию, замораживанию, сохраняющаяся на пищевых

продуктах до 2 мес. Погибает она при кипячении в течение 10 мин.

В организм здорового человека туберкулезная палочка попадает с сырым молоком и молочными продуктами, а также с плохо проваренным или прожаренным мясом, полученным от больных туберкулезом животных. От больного человека заражение передается воздушно-капельным или контактным путем.

Сибирская язва – особо опасное острое инфекционное заболевание животных и человека, поражающее кожу, легкие или кишечник. При этом заболевании нарушаются все функции организма, повышается температура до 40 °С, наступает слабость сердечной деятельности, а при кишечной форме появляются рвота, понос. Часты летальные исходы.

Возбудитель сибирской язвы – бацилла, споры которой очень стойки к воздействию внешней среды и химическим веществам. Инфекция передается через мясо и молоко больных животных; при непосредственном контакте с ними и продуктами животноводства (шерсть, кожа и т.д.).

Основная роль в профилактике этого грозного заболевания принадлежит строгому ветеринарному контролю за животными. Мясо больных животных не подлежит переработке, больных животных уничтожают.

Ящур – заразное заболевание вирусного происхождения, передающееся человеку от больных животных через мясо и молоко. Проявляется эта болезнь в виде воспаления и изъязвления слизистой оболочки рта.

Вирус ящура нестойк к тепловой обработке и слабым органическим кислотам, погибает при тепловой обработке мяса.

Меры предупреждения зоонозов на предприятиях общественного питания следующие:

1. Проверка наличия клейма на мясных тушах, свидетельствующего о ветеринарно-санитарной проверке сырья.
2. Тщательное проваривание и прожаривание мясных блюд.
3. Кипячение молока, использование простокваши. Самоквас употребляют только для приготовления теста, а непастеризованный творог – для приготовления блюд, подвергаемых тепловой обработке.

2.1.4 Пищевые отравления

Пищевые отравления – острые заболевания, возникающие от употребления пищи, содержащей ядовитые для организма вещества микробной и немикробной природы. В отличие от кишечных инфекций пищевые отравления возникают у людей быстро и длятся несколько дней, но в отдельных случаях они принимают очень тяжелый характер и могут закончиться смертельным исходом. Особенно чувствительны к пищевым отравлениям дети, пожилые люди и лица, страдающие желудочно-кишечными заболеваниями.

Большинство отравлений имеют сходные симптомы болезни: боли в животе, тошнота, рвота, повышенная температура, понос, головокружение. Таким больным необходимо срочно вызвать врача и оказать первую медицинскую помощь: промыть желудок 3 ... 5 стаканами чистой воды или слабым раствором марганцовокислого калия, или раствором соды и вызвать искусственную рвоту.

Пищевые отравления в зависимости от причины заболевания бывают микробного (бактериальные и микотоксикозы) и немикробного происхождения (рис. 5).

Пищевые отравления бактериального происхождения возникают от употребления пищи, содержащей живых патогенных микробов или их яды. На долю бактериальных отравлений приходится до 90 % случаев всех пищевых отравлений. В основном они возникают летом, так как теплое время года способствует размножению микробов в пище.



Рисунок 5 – Схема пищевых отравлений

Отравления, вызванные живыми бактериями, которые попали в организм с пищей, называют пищевыми *токсикоинфекциями*. К этой группе отравлений относят отравление условно-патогенными микробами. Особенностью этих заболеваний является то, что образование яда (токсина)

происходит в организме человека, куда микробы попадают вместе с пищей.

Отравления, вызванные ядами, накопившимися в пище в процессе жизнедеятельности бактерий, называют *бактериальными токсикозами*. К ним относят ботулизм и стафилококковое отравление.

Отравление условно-патогенными микробами возникают от попадания в организм человека большого количества кишечных палочек или микробов – протеев. Отравление протекает по типу сальмонеллезных инфекций, но менее тяжело. Кишечная палочка и протей обитают в желудочно-кишечном тракте человека и животных, широко распространены в природе. Пищевые отравления возникают только при сильном загрязнении продуктов этими микробами. При незначительном обсеменении пищи отравление не происходит, поэтому эти микробы названы условно-патогенными (условно-болезнетворные).

Кишечная палочка попадает в пищевые продукты при нарушении правил личной гигиены, особенно с грязных рук повара, при нарушении им санитарных правил приготовления и хранения пищи, при антисанитарном содержании рабочих мест, цеха, кухонного инвентаря.

Количество кишечных палочек, обнаруженных при санитарном исследовании оборудования, посуды, инвентаря, рук повара, кондитера и пищи, служит показателем санитарного состояния предприятия общественного питания.

Для оценки санитарного состояния пищевых продуктов, воды в них определяется коли-титр, т.е. наименьшее количество исследуемого материала, в котором содержится 1 кишечная палочка. Чем меньше титр, тем выше

загрязненность продукта кишечной палочкой, тем хуже санитарное состояние продукта, тем больше оснований опасаться, что на нем могут быть и болезнетворные микробы. На питьевую воду, молоко и некоторые мясные продукты предельные показатели коли-титра указываются в стандартах.

Меры предупреждения токсикоинфекций, вызванных кишечной палочкой и протеем, сводятся к следующему:

1. устранение причин, вызывающих загрязнение продуктов микробами;
2. предупреждение размножения микробов;
3. тщательная тепловая обработка пищевых продуктов;
4. правильное хранение пищи.

Ботулизм – отравление пищей, содержащей сильнодействующий яд (токсин) микроба ботулинуса. Отравление возникает в течение суток после приема зараженной пищи.

Основными признаками заболевания являются: двоение в глазах, ослабление ясности зрения (ощущение тумана, сетки перед глазами), головная боль, неустойчивая походка. Затем могут наступить потеря голоса, паралич век, произвольное движение глазных яблок, напряжение жевательных мышц, паралич мягкого неба, нарушение глотания. Все эти признаки являются результатом отравления мозга. Без своевременного лечения может наступить смерть от расстройства дыхания. При отсутствии лечения специальной сывороткой смертельные исходы заболевания достигают 70 %.

Ботулинус – спороносная длинная палочка (бацилла), подвижная, анаэроб, нестойкая к нагреванию, погибает при

80 °С в течение 15 мин. В неблагоприятных условиях ботулинус образует очень стойкие споры, которые выдерживают нагревание до 100 °С в течение 5 ч, задерживают свое развитие в кислой среде, погибают при 120 °С в течение 20 мин (стерилизации). Попадая в пищевые продукты, споры в благоприятных условиях прорастают в вегетативную клетку (палочку ботулинуса), которая в течение суток при температуре от 15 до 37 °С и отсутствии воздуха выделяет токсин – сильный яд. Смертельной дозой его для человека считается 0,035 мг. Развитие ботулинуса сопровождается образованием углекислого газа и водорода, о чем могут свидетельствовать вздутые крышки консервных банок (бомбаж). Токсин образуется в глубоких слоях продукта, в основном не изменяя его качества, отмечается лишь легкий запах прогорклого масла. Разрушается токсин по всей глубине продукта при нагревании его до 100 °С в течение 1 ч. Ботулинус в природе встречается в почве, в морском иле, воде, обнаруживается в кишечнике рыб и животных.

При нарушении санитарных правил приготовления и хранения пища может обсеменяться ботулинусом. В основном ботулизм вызывается различными баночными консервами, особенно домашнего приготовления, из-за недостаточной стерилизации их; окороком, ветчиной, колбасами вследствие неправильного хранения; рыбой, особенно осетровой, в результате нарушений правил лова, разделки и хранения ее.

Для предупреждения ботулизма на предприятиях общественного питания необходимо:

1. проверять все баночные консервы на бомбаж и хранить их в холодильном шкафу;
2. принимать на производство свежую осетровую рыбу только в мороженном виде; ускоренно вести процесс ее обработки;
3. хранить ветчину, окорока, колбасы при температуре 2–6 °С, строго соблюдать сроки реализации;
4. соблюдать правила санитарного режима и тщательной тепловой обработки в процессе приготовления пищи;
5. соблюдать условия, сроки хранения и реализации готовой пищи.

Стафилококковое отравление представляет собой острое заболевание, возникающее в результате употребления пищи, содержащей токсины стафилококка. Заболевание возникает спустя 2 ... 4 ч после приема зараженной ядом пищи, сопровождается режущими болями в животе, многократной обильной рвотой, общей слабостью, головной болью, головокружением при нормальной температуре тела. Длится отравление 1 ... 3 дня. Смертельных случаев не бывает.

Возбудитель заболевания – золотистый стафилококк, образующий колонии в виде гроздей винограда золотистого цвета, неподвижен, погибает при температуре 70 °С в течение 30 мин. Попадая на различные пищевые продукты, особенно с высокой влажностью и содержащие крахмал и сахар, стафилококк при температуре от 15 до 37 °С как в присутствии воздуха, так и без него размножается и выделяет яд. При этом качество продукта не изменяется. Яд (энтеротоксин) обезвреживается кипячением при 100 °С в

течение 1,5 ... 2 ч. Золотистый стафилококк широко распространен в природе (встречается на загноившихся ранах человека и животных).

Основные продукты и причины, вызывающие это отравление, следующие: молоко и молочные продукты (творог, простокваша, кефир, сырки и т.д.), зараженные микробами через гнойники на вымени коров или руках доярок; кремовые кондитерские изделия и любая готовая пища, обсемененные стафилококком больными (гнойничковыми заболеваниями кожи или ангиной) кондитерами или поварами; рыбные консервы в масле, загрязненные микробами в процессе приготовления.

Для предупреждения стафилококкового отравления необходимо:

1. ежедневно проверять поваров и кондитеров на наличие гнойничковых заболеваний кожи, ангины и воспаления верхних дыхательных путей;
2. строго соблюдать температурный режим тепловой обработки всех блюд и изделий;
3. хранить готовую пищу не более установленного срока при температуре 2 ... 6 °С или в горячем виде не ниже 65 °С;
4. обязательно кипятить молоко, использовать непастеризованный творог для блюд, подвергаемых тепловой обработке, а простоквашу-самоквас – только в тесто; кисломолочные продукты (кефир, ряженка, простокваша, ацидофилин) наливать в стаканы из бутылок, не переливая в котлы;
5. хранить кондитерские изделия с кремом при температуре 2 ... 6 °С, соблюдать сроки их реализации. В

летний период заварной, масляный, творожный кремы изготавливать только по разрешению местных центров Госсанэпиднадзора;

б. хранить рыбные консервы в масле при температуре не выше 4 °С.

2.1.5 Микотоксикозы

Микотоксикозы – отравления, возникающие в результате попадания в организм человека пищи, пораженной ядами микроскопических грибов. Возникают микотоксикозы в основном от употребления зараженных продуктов из зерна и зернобобовых культур. К отравлениям этой группы относят эрготизм, фузарио-токсикоз, афлотоксикоз.

Эрготизм – хроническое пищевое отравление, вызываемое спорыньей. Этот гриб паразитирует на колосьях ржи и пшеницы в виде темно-фиолетовых рожков. Попадая в организм с хлебом, блюдами из круп, яд спорыньи поражает нервную систему и вызывает нарушение кровообращения. Для предупреждения эрготизма необходимо тщательно очищать продовольственное зерно от спорыньи. Согласно ГОСТу, содержание ее в муке допускается не более 0,05 %. На предприятиях общественного питания муку необходимо просеивать, а крупы перебирать.

Фузариотоксикозы возникают в результате потребления продуктов из зерна, перезимовавшего в поле или увлажненного и заплесневевшего. Такое зерно поражается микроскопическими грибами, выделяющими токсические вещества. Отравление ядами этого гриба проявляется в виде ангины или в виде психического расстройства – отравление

«пьяным хлебом». Мерой профилактики отравления служит строгое соблюдение правил хранения зерна.

Афлотоксикоз – отравление, вызванное ядами микроскопических грибов при употреблении арахиса и продуктов из пшеницы, ржи, ячменя, риса, увлажнившихся и заплесневевших в процессе хранения. Для предупреждения отравления необходимо соблюдать условия хранения муки, крупы, арахиса.

2.1.6 Пищевые отравления немикробного происхождения

Отравления этой группы составляют около 10 % общего количества отравлений.

Согласно классификации отравления немикробного происхождения делят на:

1. отравление продуктами, ядовитыми по своей природе, – грибами, ядрами косточковых плодов, сырой фасолью, некоторыми видами рыбы;
2. отравление продуктами временно ядовитыми – картофелем, рыбой в период нереста;
3. отравление ядовитыми примесями – цинком, свинцом, медью, мышьяком.

Отравление грибами в основном носит сезонный характер, потому что чаще наблюдается весной и в конце лета при их массовом сборе и употреблении. Ядовиты строчки, бледная поганка, мухоморы, ложные опята и целый ряд других грибов. Отравления грибами очень опасны. Так, употребление бледной поганки вызывает смертельные исходы в 90 % случаях.

Меры предупреждения этих отравлений: на предприятия общественного питания лесные сушеные, соленые и маринованные грибы должны поступать отсортированными по видам. В свежем виде можно использовать только шампиньоны, выращенные в теплицах.

Отравления ядрами косточковых плодов возникают из-за присутствия в них гликозида амигдалина, который при гидролизе в организме человека образует синильную кислоту. На предприятиях общественного питания запрещают использовать ядра слив, персиков, абрикосов, вишен и горького миндаля в производстве кондитерских изделий.

Отравление сырой фасолью объясняется наличием в ней яда фазина, который разрушается при тепловой обработке. Отравление чаще возникает от употребления фасолевого теста и концентратов, производство которых в настоящее время запрещено. В процессе приготовления пищи из фасоли следует особое внимание уделять режиму тепловой обработки.

Отравление некоторыми видами рыбы (маринка, усач, иглобрюх) возникает из-за того, что их икра, молоки ядовиты. На предприятия общественного питания эти виды рыбы должны поступать выпотрошенными.

Отравление проросшим картофелем вызвано присутствием в нем гликозида соланина, содержащегося в глазках и кожце клубней. Особенно много соланина в недозревшем, проросшем и позеленевшем картофеле. С целью профилактики этого отравления необходимо хорошо очищать и дочистать глазки картофеля. Весной сильно проросшие клубни следует варить только очищенными, их отвары использовать нельзя.

Отравление цинком возникает при использовании оцинкованной посуды для приготовления и хранения пищи. Согласно санитарным правилам, на предприятиях общественного питания эту посуду применяют только для хранения сыпучих продуктов и воды.

Отравление свинцом возможно при использовании для приготовления пищи луженой и керамической глазурованной посуды. Согласно санитарным нормам, содержание свинца не должно превышать в полуде 1 %, а в глазури гончарных изделий – 12 %.

Отравление медью возникает при пользовании медной посудой, которая на предприятиях общественного питания запрещена.

Отравление мышьяком наблюдается в случае попадания его в пищевые продукты при небрежном хранении мышьяковистых препаратов или при употреблении овощей, плодов, обработанных ядохимикатами, содержащими мышьяк. Мерами профилактики этого отравления являются тщательное мытье овощей, плодов и контроль за хранением и применением ядохимикатов.

2.1.7 Глистные заболевания

Глистные заболевания (гельминтозы) возникают у человека в результате поражения организма глистами (гельминтами), яйца или личинки которых попали с пищей, приготовленной с нарушением санитарных правил.

Глисты – простейшие черви, паразитирующие в различных органах и тканях человека. Они бывают разных форм (круглые, плоские, кольчатые) и размеров (от

нескольких миллиметров до нескольких метров). Мелкие глисты поражают различные органы человека: печень, легкие, мышцы, сердце, мозг, а крупные в основном паразитируют в кишечнике.

Глисты в своем развитии проходят три стадии – яйца, личинки и взрослого гельминта. В большинстве случаев взрослую стадию развития глисты проходят в организме человека (основной хозяин), а личиночную стадию – в организме животных или рыб (промежуточный хозяин).

Глистные заболевания проявляются у человека малокровием, задержкой роста и умственного развития у детей и т.д.

Здоровый человек заражается от больного, который с испражнениями выделяет во внешнюю среду яйца глистов. Яйца глистов, попадая с кормом в организм животных или рыб, превращаются в личинки, поражающие различные органы и мышцы. В организме человека личинки превращаются во взрослых глистов. Чаще всего человека поражают следующие глисты: аскариды, цепни, трихинеллы, широкий лентец, описторхисы, эхинококк.

Аскариды – круглые черви длиной 15–40 см, паразитируют в кишечнике человека. Самка аскарид ежедневно выделяет до 200 тыс. яиц. Затем яйца, оплодотворенные самцом аскарид, попадают из кишечника больного человека во внешнюю среду, а затем с загрязненной пищей или руками заносятся в организм здорового человека. В основном человек заражается аскаридами через овощи, фрукты, ягоды, воду открытых водоемов.

Цепень бычий и свиной (солитер) – ленточные плоские черви длиной от 4 до 7 м, состоящие из члеников и головки с

присосками. Основным хозяином этих глистов является больной человек, глисты паразитируют у него в кишечнике; промежуточным хозяином – крупный рогатый скот или свиньи. Заражение здорового человека происходит через финнозное (поражение финнами – личинками) говяжье или свиное мясо, плохо проваренное и прожаренное. При обнаружении трех финн на 30 см² поверхности мяса оно считается условно годным и идет только в переработку на мясокомбинатах, а свыше трех – для технической утилизации.

Трихинеллы – круглые микроскопические глисты. Хозяевами паразита могут быть хищные и всеядные животные, а также человек. Эти глисты вызывают очень тяжелое заболевание, при котором мышцы человека поражаются личинками трихинелл. Заражение идет через трихинеллезное свиное мясо, которое в общественное питание поступать не должно, оно утилизируется на бойнях.

Широкий лентец – глист длиной до 10 м, плоский, паразитирует в кишечнике человека. Промежуточным хозяином его является рыба, через которую здоровый человек заражается, если она плохо проварена или прожарена.

Описторхисы (кошачья двуустка) – гельминты длиной 1 см, паразитируют в печени, желчном пузыре, поджелудочной железе человека (или кошки). Основным хозяином служит человек, а промежуточным – рыба. Причина заражения человека – блюда из рыбы, подвергнутые недостаточной тепловой обработке.

Эхинококк – ленточный червь длиной 1 см; основным его хозяином являются собаки, волки, лисы, у которых гельминт паразитирует в кишечнике. Промежуточный хозяин – человек, в организме которого личинка эхинококка

поражает мозг, легкие, печень. Заражение человека происходит через плохо обработанные овощи, фрукты, воду открытых водоемов и через грязные руки после контакта с больными животными.

Для профилактики глистных заболеваний на предприятиях общественного питания необходимо:

1. Проверять поваров, кондитеров и других работников на глистозительство не реже одного раза в год;
2. Тщательно мыть овощи, фрукты, ягоды, особенно употребляемые в пищу в сыром виде;
3. Кипятить воду из открытых водоемов при использовании ее в пищу;
4. Проверять наличие клейма на мясных тушах;
5. Тщательно проваривать и прожаривать мясо и рыбу;
6. Соблюдать правила личной гигиены, чистоту на рабочем месте, в цехе, уничтожать мух.

2.2 ЗАГРЯЗНЕНИЕ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗОСОЕДИНЕНИЯМИ

2.2.1 Основные источники нитратов, нитритов и нитрозаминов в пищевом сырье и продуктах питания

Нитраты - соли азотной кислоты (содержат анион NO_3^-), широко распространены в окружающей среде, главным образом в почве и воде. Они являются нормальными метаболитами любого живого организма как растительного, так и животного. Даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах более 100 мг нитратов

Соли азотной кислоты, нитраты, являются элементом питания растений и естественным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения. Их высокая концентрация в почве абсолютно нетоксична для растений, напротив, она способствует усиленному росту надземной части растений, более активному протеканию процесса фотосинтеза, лучшему формированию репродуктивных органов и в конечном итоге - более высокому урожаю. Поскольку в органические соединения растений включается только аммонийный азот, нитрат - анионы, поглощенные растением, должны восстановиться в клетках до аммиака. Образованием аммиака завершается и распад органических веществ - аминокислот, амидов, белков. По образному выражению академика Д.Н.Прянишникова, аммиак «есть альфа и омега в обмене азотистых веществ у растений».

Аммиак, поступивший в растение извне, образовавшийся при восстановлении нитратов или в процессе

фиксации молекулярного азота, далее усваивается растениями с образованием различных аминокислот и амидов.

Таким образом, нитраты являются естественным азотистым компонентом растительного организма. Повышенные концентрации нитратов в пищевой продукции в основном связаны с неконтролируемым использованием азотных удобрений. Ион NO_3^- почвой не связывается, находится в растворе, легко доступен для растений.

Максимальное накопление нитратов происходит в период наибольшей активности растений при созревании плодов. Чаще всего максимальное содержание нитратов в растениях бывает перед началом уборки урожая. Поэтому незрелые овощи (кабачки, баклажаны) и картофель, а также овощи раннего созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости.

Для увеличения урожайности растительной продукции агрохимическая технология часто нарушается: в почву вносят повышенное количество азотсодержащих удобрений. Это приводит к увеличению содержания нитратов в растительном сырье и продуктах.

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

Необходимо отметить, что парниковая зелень отличается более высоким содержанием нитратов, что объясняется интенсивным удобрением почвы и недостаточным освещением. Поэтому растения с повышенной способностью аккумулировать нитраты не следует выращивать в затемненных местах, например в садах.

Известно, что овощи, выращенные в открытом грунте в период большой продолжительности светового дня, имеют большую питательную ценность, чем те, которые были выращены в закрытом грунте или в конце лета, когда продолжительность светового дня меньше.

При транспортировке, хранении и переработке сырья и продуктов питания может происходить микробиологическое восстановление нитратов под воздействием ферментов до нитритов – более токсичных соединений. Поэтому особенно опасно хранение готовых овощных блюд, содержащих нитраты, при повышенной температуре и в течение длительного времени.

Нитриты – это соли азотистой кислоты. Основные поставщики нитритов – мясные продукты, на долю которых приходится 53 – 60% общего поступления нитритов в организм человека. Нитриты, в частности нитрит натрия, широко используется в пищевой промышленности в качестве консерванта при приготовлении ветчины, колбас, мясных консервов. Придавая им специфический цвет и предотвращая развитие *Clostridium botulinum*. Содержание нитритов, используемых в качестве пищевых добавок, строго нормируется.

Токсичность нитритов зависит от состава рациона, индивидуальных особенностей организма, в частности активности метгемоглобинредуктазы, обладающей способностью восстанавливать метгемоглобин в гемоглобин.

Нитрозосоединения, в первую очередь *нитрозамины*, обладающие исключительно канцерогенными свойствами, легко образуются как в окружающей среде, в том числе в пищевых продуктах, так и в организме животных и человека

из предшественников – нитритов, нитратов (после их восстановления в нитриты), аминов, амидов, веществ содержащих аминогруппы, и оксидов азота. Нитрозамины могут образовываться в процессе технологической или кулинарной обработки пищевых продуктов, например при жарении, копчении, консервировании мясных и рыбных продуктов и т.п. При этом, чем интенсивнее термическая обработка и длительнее хранение пищевых продуктов, тем больше вероятность образования в них нитрозосоединений. В свежих продуктах нитрозосоединения 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.

2.2.2 Биологическое действие соединений азота на организм человека

В организм нитраты поступают с водой и пищей, затем они всасываются в тонком кишечнике в кровь. Выводятся преимущественно с мочой. Составить точный баланс прихода и расхода нитратов в организме пока не удалось, поскольку нитраты не только поступают в организм извне, но и образуются в нем. В малых количествах нитраты постоянно присутствуют в организме человека, как и в растениях, и не вызывают негативных явлений. Однако при повышенных концентрациях нитратов они способны оказывать токсическое действие на организм человека. Так, одноразовый прием 1 - 4 г нитратов вызывает у людей острое отравление, а доза 8 - 14 г может оказаться смертельной.

Острая интоксикация нитритами отмечается при однократной дозе 200 - 300 мг, летальный исход - при 300 - 2500 мг.

Установлено, что нитраты и нитриты вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечнососудистую системы, на развитие эмбрионов.

Потенциальная опасность нитратов заключается в том, что они в пищеварительном тракте (уже в полости рта, желудке и кишечнике) частично восстанавливаются до нитритов. Токсическое действие нитратов связано с восстановлением их до нитритов под влиянием микрофлоры пищеварительного тракта и тканевых ферментов. Далее нитриты попадают в кровь и окисляют двухвалентное железо гемоглобина в трехвалентное. При этом образуется метгемоглобин, не способный переносить кислород к тканям и органам, в результате чего может наблюдаться удушье. 1 мг нитрита натрия NaNO_2 может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина.

При нормальном физиологическом состоянии в организме образуется ~2 % метгемоглобина, поскольку фермент метгемоглобинредуктаза способен восстанавливать метгемоглобин в гемоглобин.

Угрозой для жизни является накопление в крови 20 % и более метгемоглобина (HbFe^3). В результате развивается метгемоглобинемия - кислородное голодание (гипоксия), вызванное переходом гемоглобина крови в метгемоглобин, не способный переносить кислород. При этом появляется вялость, сонливость, при содержании метгемоглобина в крови более 50 % наступает смерть, похожая на смерть от удушья. Заболевание характеризуется одышкой, тахикардией,

цианозом в тяжелых случаях - потерей сознания, судорогами, смертью.

Токсичность нитритов зависит от пищевого рациона, индивидуальных особенностей организма (от активности метгемоглобинредуктазы).

Хроническое воздействие нитритов приводит к уменьшению содержания в организме витаминов А, Е, С, В₆, что, в свою очередь, приводит к снижению устойчивости организма к различным негативным факторам, в том числе онкогенным.

Нитриты и нитраты способны изменять активность обменных процессов в организме. Это используют в животноводстве. При добавлении в рацион при откорме свиней определенных количеств нитратов снижается интенсивность обмена и происходит отложение жировых запасов.

Нитраты и нитриты могут угнетать активность иммунной системы организма, снижать его устойчивость к отрицательному воздействию окружающей среды.

Наибольшая же опасность повышенного содержания нитратов и нитритов в организме заключается в способности нитрит - иона участвовать в реакции нитрозирования аминов и амидов, в результате которой образуются нитрозосоединения, обладающие канцерогенным и мутагенным действием.

Если в организм человека поступают высокие дозы нитратов, через 4 - 6 ч появляются тошнота, одышка, посинение кожных покровов, диарея. Одновременно ощущается общая слабость, головокружение, боли в затылке и сердцебиение. Первой медицинской помощью при этом

является обильное промывание желудка, прием активированного угля и солевых слабительных. Употребление в течение долгого времени пищи и воды с высоким содержанием нитратов вызывает аллергию, нарушение деятельности щитовидной железы, приводит к возникновению многочисленных болезней из-за нарушения обмена веществ, опорно-двигательного аппарата и нервной системы.

В организм человека нитраты поступают (в %): с овощами - 70, с водой - 20, с мясными, молочными и консервированными продуктами - 6. Наиболее опасно отравление нитратами, растворимыми в воде, т. к. это увеличивает скорость всасывания их в кровь, поэтому содержание нитрат - аниона в воде не должно превышать 45 мг/л.

ДСД нитратов составляет 5 мг на 1 кг массы тела человека. Таким образом, взрослый человек может получать с продуктами 300 - 350 мг нитратов ежедневно. ДСД нитритов составляет 0,2 мг/кг массы тела, исключая грудных детей.

2.2.3 Технологические способы снижения содержания соединений азота в сырье и пищевых продуктах

При промышленном производстве овощей следует учитывать вид и сорт овощей. Предпочтительно целесообразно отдавать тем сортам, которые обладают меньшей способностью аккумулировать нитраты. Для растений, у которых способность накапливать нитраты особенно сильно

выражена, например, у листовой зелени, а также кольраби и редиса, необходимо пересмотреть агротехнику.

Необходимо систематически контролировать содержание азота в почве. Большое значение имеет соотношение в почве азота и отдельных микроэлементов. Также необходимо ограничить рыхление почвы при выращивании листовых овощей под пленкой, т.к. оно может также способствовать повышению содержания нитратов в овощах.

Следует правильно выбирать участки для выращивания овощей, исключая затемненные места.

Сбор урожая желательно проводить во второй половине дня. При этом собирать следует только созревшие плоды, обеспечивая их хранение в оптимальных для них условиях.

При переработке овощей следует учитывать, что мойка и бланширование их приводят к снижению содержания нитратов на 20 – 80%.

В консервируемых овощах, обладающих повышенной способностью аккумулировать нитраты (например, быстрозамороженное пюре из шпината), возможно восстановление нитратов в нитриты при хранении размороженной продукции или повторном нагревании. Это следует учитывать при потреблении таких овощных консервов.

При производстве мясоовощных консервов необходимым условием безопасности является предотвращение комбинирования нитрофильных овощей с копченостями.

При кулинарной обработке пищевых продуктов содержание в них нитратов снижается: очистка, мытье и вымачивание – на 5-15%, варка – до 80% - в связи с переходом нитратов в отвар, инактивацией ферментов, восстанавливающих нитраты в нитриты. При более жесткой тепловой обработке нитраты разрушаются с образованием оксидов азота и кислорода.

2.2.4 Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика

Большое внимание уделяют нитратам и нитритам еще и потому, что они превращаются в организме в конечном итоге в нитрозосоединения, многие из которых являются канцерогенными. Так, из известных, в настоящее время, нитрозосоединений 80 нитрозаминов и 23 нитрозамида являются активными канцерогенами.

N-нитрозосоединения – вещества, у которых нитрогруппа связана с атомом азота ($>N-N=O$). Они образуются при взаимодействии нитритов с вторичными, третичными и четвертичными аминами.

К нитрозогруппе могут присоединяться различные радикалы.

N-нитрозосоединения – твердые вещества или жидкости, обладающие высокой реакционной способностью. Они хорошо растворимы в органических растворителях и умеренно в воде, отличаются высокой летучестью, относительно стабильны и способны находиться длительное время в окружающей среде без существенных изменений.

Наиболее распространены N-нитрозодиметиламин (НДМА), N-нитрозодиэтиламин (НДЭА).

Канцерогенный эффект нитрозосоединений зависит от дозы и времени их влияния на организм, низкие однократные дозы суммируются и затем вызывают злокачественные опухоли.

Для предотвращения образования в организме человека N-нитрозосоединений следует полностью исключить их пищевых продуктов амины и амиды, а также приводящие к их возникновению нитраты и нитриты. К сожалению, реально возможно лишь снижение содержания нитратов и нитритов в продуктах питания и пищевом сырье.

Нитрозирование протекает при рН 2-3, а в присутствии катализаторов и при более низком значении рН, которое, как правило, поддерживается в желудке человека. Такими катализаторами являются ионы галогенов и тиоцианат (роданид).

В желудке нитраты образуют с биогенными аминами, содержащимися, например, в мясе, нитрозамины и нитрозамиды. У людей с пониженной кислотностью желудочного сока из нитратов образуется большое количество нитрозаминов, чаще вызывая рак желудка.

Нитроамины образуются не только в желудочно-кишечном тракте, но и вне живого организма. Доказано их наличие в воздухе, в различном сырье и продуктах питания.

С суточным рационом человек получает ориентировочно 1 мкг нитрозосоединений, с питьевой водой – 0,01 мкг, с вдыхаемым воздухом – 0,3 мкг.

В зависимости от степени загрязнения окружающей среды содержание нитрозосоединений в растениеводческой

продукции может изменяться. Однако половину всех нитрозосоединений человек получает с солено-копчеными мясными и рыбными продуктами.

Уровень содержания нитрозаминов в пищевой продукции – одно из важнейших показателей ее безопасности. Установлено, что с увеличением продолжительности хранения содержание нитрозаминов в продуктах питания повышается. Так, на 30-е сутки хранения наблюдается превышение гигиенических норм содержание нитрозаминов в мясной варено-копченой продукции на 30-40%.

Большинство нитрозаминов оказывает специфическое действие на определенные органы. При высоких дозах эта специфичность уже не проявляется. Известно, что действие частых небольших доз является более опасным, чем действие одноразовых больших доз.

В зависимости от типа нитрозосоединений различны механизмы их действия на живой организм. Нитрозосоединения вызывают необратимые изменения ДНК. Как известно, ДНК – это крупные молекулы, состоящие из нуклеотидов, связанных в длинную цепь. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, фосфатной группы и сахара дезоксирибозы. Участки цепей ДНК, содержащие специфические последовательности нуклеотидов, представляют собой гены, контролирующие наследственность и нормальную работу клетки. Необратимое изменение в одном из генов называется мутацией. В большинстве случаев мутации вызывают химические канцерогены, в том числе нитрозосоединения. Конечно, не все мутации приводят к развитию рака. Например, доказано,

что N-нитрозометилмочевина и N-нитрозоэтилмочевина оказывают на ДНК действие, приводящее к аномалиям и порока развития живого организма – недоразвитию конечностей, в ряде случаев также слабому развитию центральных органов.

Мутации в генах, контролирующих репродуктивные механизмы клетки, служат примером изменений, с которых начинается злокачественное перерождение. Эту первую стадию канцерогенеза называют инициацией.

Вторая стадия называется предраковым процессом. Это латентный (скрытый) период. До настоящего времени известно, что происходит во время этого долгого, внешне спокойного периода, но есть данные о том, что многие клетки возвращаются в нормальное состояние. Возможно, что в этой «починке» или регенерации ДНК поврежденных клеток участвуют витамины, а также ряд ферментов.

Клетки, у которых ДНК не возвратились к норме, переходят к третьей стадии – опухолевой трансформации. Теперь у них появляются признаки раковых клеток, и они начинают интенсивно делиться. Много исследований направлено на поиски веществ, способствующих нормализации состояния клеток в предраковый период; такие вещества могли бы устранить воздействия канцерогена.

Некоторые вещества, которые сами не являются канцерогенами, вызывают рак при сочетании с другими веществами. Этим вещества, называемые промоторами, активизируют раковый процесс в клетках, которые были иницированы канцерогенами, но находятся в латентной стадии. Синтетические заменители сахара – сахарин и цикламаты натрия – представляют собой такие промоторы.

Вещества, называемые коканцерогенами, усиливают канцерогенное действие нитрозаминов. При одновременном введении в рацион для хомяков диэтилнитрозамина и полициклических углеводов наблюдалось интенсивное образование опухолей. При раздельном применении этих соединений в такой же концентрации образование опухолей было медленным или не отмечалось.

Безопасная суточная доза низкомолекулярных нитрозаминов для человека составляет 10 мкг/сутки или 5 мкг/кг пищевого продукта. Рекомендованная ПДК нитрозосоединений в ходе хозяйственно-пищевого назначения – 0,03 мкг/л.

Установлено, что реакция нитрозирования в человеческом организме подавляется L-аскорбиновой кислотой. Подобным действием обладают такие токоферолы (витамин E), полифенолы, танин и пектиновые вещества.

Отсюда следует, что постоянное потребление витамина С может воспрепятствовать образованию канцерогенных нитрозаминов, и наоборот, постоянная низкая концентрация в организме повышает вероятность заболевания раком. На основании полученных данных установлено, что при соотношении витамина С к нитратам 2:1 и более нитрозамины не образуются. Кроме того, наличие в организме высокого содержания клетчатки и пектиновых веществ подавляет всасывание нитрозаминов в толстой кишке.

2.3 ЗАГРЯЗНЕНИЕ СЫРЬЯ ВЕЩЕСТВАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

2.3.1 Антибактериальные вещества

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения доброкачественности кормов в животноводстве широко применяются различные кормовые добавки, лекарственные и химические препараты: аминокислоты, минеральные вещества, ферменты, антибиотики, транквилизаторы, антибактериальные вещества, антиоксиданты, ароматизаторы, красители и т. д. Многие из них являются чужеродными для организма веществами, поэтому их остаточное содержание в мясе, молоке и жирах может отрицательно влиять на здоровье человека.

Антибиотики (АБ) (от анти... и греч. *bios* – жизнь), вещества биологического происхождения, синтезируемые микроорганизмами и подавляющие рост бактерий и других микробов, а также вирусов и клеток.

АБ относятся, наряду с сульфаниламидами и нитрофуранами, к антибактериальным веществам, которые интенсивно применяют в ветеринарии и животноводстве для ускорения откорма, профилактики и лечения эпизодических заболеваний, улучшения качества кормов, их сохранности и т. д.

Встречающиеся в пищевых продуктах антибиотики могут иметь следующее происхождение:

1 Естественные антибиотики - природные компоненты некоторых пищевых продуктов с выраженным

антибиотическим действием. Например: яичный белок, молоко, мед, лук, чеснок, фрукты, пряности содержат естественные антибиотики. Эти вещества могут быть выделены, очищены и применимы для консервирования пищевых продуктов и для лечебных целей;

2 Антибиотики, образующиеся в результате производства пищевых продуктов - вещества с антибиотическим действием, возникающие при микробно-ферментативных процессах. Например, при ферментации некоторых видов сыров;

3 Антибиотики, попадающие в пищевые продукты в результате лечебно ветеринарных мероприятий. В настоящее время около половины производимых в мире антибиотиков применяется в животноводстве. Антибиотики способны переходить в мясо животных, яйца птиц, другие продукты и оказывать токсическое действие на организм человека. Особое значение имеет загрязнение молока пенициллином, который очень широко используется для терапевтических целей в борьбе со стафилококковой инфекцией

4 Антибиотики, попадающие в пищевые продукты при использовании их в качестве биостимуляторов. При этом улучшается баланс азота и выравнивается дефицит витаминов группы В. В качестве биостимуляторов чаще всего используют хлортетрациклин и окситетрациклин. Действие антибиотика заключается не в прямой стимуляции роста, а в снижении различных факторов, препятствующих росту, например, в подавлении бактерий, мешающих усвоению кормов.

5 Антибиотики, применяемые в качестве консервирующих веществ - консерванты, которые добавляют в пищевые продукты с целью предупреждения порчи

последних. Для этой цели, как показали многочисленные исследования, наиболее приемлемы антибиотики из группы тетрациклинов (хлортетрацилин, тетрацилин). Кроме того, предлагается использовать пенициллин, стрептомицин, левомицитин, грамицидин, при следующих видах обработки:

- орошение или погружение мяса в раствор антибиотика, так называемая, акронизация;
- инъекции (внутривенно и внутримышечно);
- использование льда, содержащего антибиотик при транспортировке и хранении (используется в основном для рыбной продукции);
- добавление растворов антибиотиков к различным пищевым продуктам: молоку, сыру, овощным консервам, сокам, пиву;
- опрыскивание свежих овощей.

АБ добавляются, как правило, в корм на уровне 50-200 г на 1 т.

АБ способны переходить в мясо, молоко животных, яйца птиц, другие продукты и оказывать токсическое действие на организм человека. Положение усугубляется существованием R-плазмидной (внехромосомной) передачи лекарственной устойчивости как в организме людей, так и животных: R-фактор обладает способностью переносить от бактерии к бактерии устойчивость к множеству АБ сразу и, что особо опасно, делает возможным передачу резистентности от непатогенных бактерий к патогенным видам. Существование внехромосомной передачи лекарственной устойчивости (возможно, и других ее видов) может быть причиной снижения терапевтического эффекта АБ и возникновения заболеваний, связанных с инфекциями.

АБ, содержащиеся в пищевых продуктах в количествах, превышающих допустимые нормы, могут оказывать аллергическое действие. Наиболее сильными аллергенами являются пенициллин и тилозин. Следовательно, необходим эффективный контроль за применением АБ в ветеринарии и животноводстве, а также за их остаточным количеством в продуктах питания.

При оценке содержания АБ в корме, продовольственном сырье и пищевых продуктах недостаточно ориентироваться на общетоксикологические критерии, поскольку оценка порога вредного действия АБ на организм затруднительна. Необходимо использовать новые гигиенические подходы нормирования:

- изучение комплексного действия на организм продуктов, контаминированных АБ или их метаболитами;
- определение качественного и количественного сдвига кишечного микробиоценоза;
- анализ обсемененности продуктов и кормов антибиотикорезистентной микрофлорой с множественной устойчивостью.

Важным и необходимым аспектом этой работы является внедрение (с установлением ГОСТов) современных методов испытания АБ с применением компьютеризированной газожидкостной хроматографии, иммунодефицитного анализа, радиоиммунологического определения и т. д. В настоящее время действует специальная инструкция по применению АБ при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных.

Допустимые уровни содержания АБ в продуктах питания регламентируются медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества.

АБ могут быть природными компонентами в пищевых продуктах или попадать в них в результате технологических процессов, например, при созревании сыров. Эти АБ в небольших количествах полезны для человека, определяют в ряде случаев вкусовые и диетические свойства продукта.

Сульфаниламиды (СА). Оказывают антимикробное действие, менее эффективное, чем у АБ, однако СА более доступны и дешевы для борьбы с инфекционными заболеваниями скота и птицы.

Концентрация СА в кормах достигает десятков миллиграммов на 1 кг. Они способны накапливаться в организме животных и птицы, загрязнять молоко, мясо, яйца, мед и продукты, изготовленные из них.

С целью снижения остаточного количества СА в сырье рекомендуют строго соблюдать сроки отмены СА, которые устанавливаются в зависимости от вида лекарства, способа его применения, вида животного и производимого продукта питания. Наиболее часто обнаруживаются следующие СА: сульфаметазин, сульфахиноксазолин, сульфадиметоксин, сульфаметозин.

В нашей стране содержание СА в пищевых продуктах и продовольственном сырье не регламентируется медико-биологическими требованиями и должно быть предметом изучения. В США допустимый уровень загрязнения мясных продуктов большинством препаратов из класса СА составляет менее 0,1 мг/кг, в молоке и молочных продуктах – 0,01 мг/кг. Остатки таких соединений, как сульфациридин и сульфаметазин, не разрешены.

Нитрофураны (НФ). Обладают бактерицидным и бактериостатическим действием. Наибольшую антимикробную

активность проявляют 5-нитро-2-замещенные фураны, которые различаются по способу применения, длительности циркуляции в организме и т. д.

Отличительной чертой НФ является эффективность их действия в борьбе с инфекциями, устойчивыми к СА и АБ.

Накопление НФ в органах и тканях животных зависит от сроков отмены препаратов перед убоем, которые составляют от 5 до 20 дней. Увеличение такого срока особенно важно для кур-несушек.

Считают, что остатки этих лекарственных препаратов не должны содержаться в пище человека, поэтому допустимые концентрации НФ в пищевых продуктах отсутствуют. Вместе с тем имеющиеся данные свидетельствуют о возможной контаминации (табл. 30).

2.3.2 Гормональные препараты

Используются в ветеринарии и животноводстве для стимуляции роста животных, улучшения усвояемости кормов, многоплодия, регламентации сроков беременности, ускорения полового созревания и т. д. Многие ГП обладают выраженной анаболической активностью, применяется в этой связи для откорма скота и птицы: полипептидные и белковые гормоны (инсулин, соматотропин и др.); производные аминокислот – тиреоидные гормоны; стероидные гормоны, их производные и аналоги.

Естественным следствием применения ГП в животноводстве явилась проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов.

С развитием науки были созданы синтетические ГП, которые по анаболическому действию эффективнее природных гормонов в 100 и более раз. Этот факт, а также дешевизна их синтеза определили интенсивное внедрение этих препаратов в практику животноводства. Это, например, диэтилстрильбэстрол, синэстрол, диенэстрол, гексэстрол и др. Однако в отличие от природных аналогов многие синтетические ГП оказались более устойчивыми, плохо метаболизируются и накапливаются в организме животных в больших количествах, мигрируя по пищевой цепочке в продукты питания. Кроме того, синтетические ГП стабильны при приготовлении пищи, способны вызывать нежелательный дисбаланс в обмене веществ и физиологических функциях организма человека. Применение гормональных препаратов и других биокатализаторов требует проведения тщательных гигиенических исследований по их токсикологии, накоплению в клетках и тканях организма.

Медико-биологическими требованиями определены допустимые уровни содержания ГП в продуктах питания, мг/кг, не более: мясо сельскохозяйственных животных, птицы и продукты их переработки – эстрадиол 17 и тестостерон соответственно 0,0005 и 0,015; молоко и молочные продукты, казеин – эстрадиол на уровне 0,0002; масло коровье – 0,0005.

Фоновый уровень природных гормонов и гормоноподобных соединений в пищевых продуктах невелик. Они могут быть растительного и животного происхождения, содержатся в незначительных количествах и принимают определенное участие в процессах жизнедеятельности организма.

2.4 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ВЕЩЕСТВАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

2.4.1 Пестициды

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов представляют наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. В эту группу загрязнителей входят: пестициды; удобрения; регуляторы роста растений; сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения.

К числу наиболее опасных химических средств, с точки зрения загрязнения продуктов питания, относят пестициды.

Пестициды – вещества различной химической природы, применяемые в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней, т.е. химические средства защиты растений.

Пестициды различаются по сферам применения: инсектициды – против насекомых – вредителей; фунгициды – против микрогрибов; бактерициды – против бактерий; акарициды – против клещей; ротентициды – против грызунов.

Особую группу составляют дефолианты – средства для удаления листьев и ботвы.

Мировое производство пестицидов (в пересчете на активные вещества) составляет более 2 млн. т. в год, причем эта цифра непрерывно растет. В настоящее время в мировой практике используют около 10 тыс. наименований

пестицидных препаратов на основе 1500 действующих веществ, которые относят к различным химическим группам. Наиболее распространены следующие: хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы, ртутьорганические, синтетические пиретроиды и медьсодержащие фунгициды.

С гигиенических позиций принята следующая классификация пестицидов:

- *по токсичности* при однократном поступлении через желудочно-кишечный тракт пестициды делятся на сильнодействующие ядовитые вещества (ЛД₅₀ до 50 мг/кг), высокотоксичные (ЛД₅₀ от 50 до 200 мг/ кг), среднетоксичные (ЛД₅₀ от 200 до 1000 мг/кг) и малотоксичные (ЛД₅₀ более 1000 мг/кг);

- *по кумулятивным свойствам* пестициды делятся на вещества, обладающие: сверхкумуляцией (коэффициент кумуляции меньше 1). Коэффициент кумуляции – отношение суммарной дозы препарата при многократном введении к дозе, вызывающей гибель животного при однократном введении; выраженной кумуляцией (коэффициент кумуляции от 1 до 3); умеренной кумуляцией (коэффициент кумуляции от 3 до 5); слабовыраженной кумуляцией (коэффициент кумуляции более 5);

- *по стойкости* пестициды делятся на очень стойкие (время разложения на нетоксичные компоненты свыше 2 лет), стойкие (от 0,5 до 1 года), умеренно стойкие (от 1 до 6 месяцев), малостойкие (1 месяц).

Нарушения гигиенических норм хранения, транспортировки и применения пестицидов, низкая культура работы с ними приводят к их накоплению в кормах, продовольственном сырье и пищевых продуктах, а

способность аккумулироваться и передаваться по пищевым цепям – к их широкому распространению и негативному влиянию на здоровье человека.

Результаты мониторинга последних лет показывают возрастание общего содержания пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения. Особенно это касается таких продуктов, как картофель, репчатый лук, капуста, помидоры, огурцы, морковь, свекла, яблоки, виноград, пшеница, ячмень, рыба прудов и водохранилищ, молоко. В них обнаруживается наиболее широкий спектр пестицидов. Причем повышение допустимого уровня содержания пестицидов в 5 и более раз следует понимать как экстремальное загрязнение, а оно наблюдается, к сожалению, в широком ассортименте продуктов питания.

Данные мониторинга свидетельствуют о реальной опасности комбинированного воздействия на организм человека множества высокотоксичных пестицидов; позволяют оценить степень такой нагрузки и определить необходимость первоочередных мер по испытанию и профилактике.

Очевидно, что полностью отказаться от применения пестицидов невозможно, поэтому очень важен контроль за производством и применением пестицидов со стороны различных ведомств и организаций, а также информация населения о неблагоприятном воздействии этих соединений на организм человека.

Однако в решении проблемы, связанной с негативным влиянием пестицидов на организм человека, существуют свои объективные трудности. Пестициды, поступающие в организм с пищевыми продуктами, подвергаются

биотрансформации, и это затрудняет их обнаружение и осложняет раскрытие механизмов воздействия на человека. Кроме того, промежуточные продукты биотрансформации ксенобиотиков бывают более токсичны, чем первоначальный ксенобиотик, и в связи с этим, огромное значение приобретает опасность отдаленных последствий.

2.4.2 Удобрения

Удобрения – вещества, применяемые для улучшения питания растений, свойств почвы, повышения урожаев. Их эффект обусловлен тем, что данные вещества предоставляют растениям один или несколько дефицитных химических компонентов необходимых для их нормального роста и развития.

Применение удобрений в сельском хозяйстве имеет важное значение для управления плодородием почв, повышения урожайности и пищевой ценности сельскохозяйственных культур. Нарушение агрохимических и гигиенических регламентов применения удобрений приводит к чрезмерному накоплению их в почве, растениях. Они загрязняют продовольственное сырье и пищевые продукты, оказывая тем самым токсическое действие на организм человека. В зависимости от химического состава различают удобрения азотные, фосфорные, калийные, известковые, микроудобрения, бактериальные, комплексные и др.

Условно их можно подразделить на минеральные и органические.

Необходимость в удобрениях объясняется тем, что естественный круговорот азота, фосфора, калия, других питательных для растений соединений, не может восполнить потерь этих биоэлементов, уносимых из почвы с урожаем.

Азотные удобрения в зависимости от формы соединения азота существуют: аммиачные, аммонийные, нитратные, аммонийно-нитратные, амидные. Азот играет важную роль в жизнедеятельности растений как компонент белков, нуклеиновых кислот, витаминов и других биологически активных веществ.

Нитратная форма удобрений в допустимых дозах способствует образованию в растениях аскорбиновой кислоты и кальция, аммонийная – фосфора.

Фосфорные удобрения различаются количеством, оксида фосфора P_2O_5 , самый распространенный вид – суперфосфат.

Калийные удобрения – калийная соль, калийно-аммиачная селитра и др. Калий не входит в органический состав веществ растений, он активно участвует в углеводном и белковом обменах.

Микроудобрения – необходимы для обогащения почвы микроэлементами. Наибольшее распространение получили борные, молибденовые, медные, марганцевые, цинковые, кобальтовые.

Комплексные удобрения – содержат комплекс питательных для растений элементов (фосфорно-азотные, фосфорно-калийные).

Органические удобрения играют важную роль в улучшении плодородия почв с низким содержанием гумуса, а также тяжелых почв с непрочной структурой.

Нарушение гигиенических правил использования удобрений, особенно неорганической природы, приводит к накоплению большого количества отдельных элементов и их соединений в почве и сельскохозяйственном сырье, создает проблему загрязнения пищевой продукции. Типичным примером может служить проблема нитратов, нитритов и нитрозоаминов при неконтролируемом применении азотных удобрений.

Определенную перспективу имеют микробные биоудобрения, получаемые при помощи биологической очистки сточных вод животноводческих комплексов.

Одним из новых источников удобрений могут быть отходы флотации угля (ОФУ). Каждый год их накапливается огромное количество. ОФУ имеют сложный состав, в них содержатся минеральные вещества, около 2% примесей, обнаружены тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды, нитрозосоединения.

При неправильном сборе и хранении они могут стать источником загрязнения воздушного бассейна, подземных и поверхностных водоисточников.

При оценке возможности использования отходов в качестве удобрений ведущим компонентом ОФУ, оказывающим вредное воздействие, определен бенз(а)пирен (БП). Суммарная радиоактивность ОФУ для почв в естественных условиях находится в пределах $0,2 \cdot 10^{-8}$ – $2,0 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг. Проведение комплексных гигиенических исследований показало, что предельно допустимой дозой внесения ОФУ в почву является 3 кг на 1 кг или 10 т/га. При таком варианте ни один из неблагоприятных компонентов отходов, в том числе БП, не поступает в

сельскохозяйственные растения, атмосферный воздух и грунтовые воды в количествах, превышающих ПДК, что исключает загрязнение пищевых продуктов, делает ОФУ ценным и безопасным удобрением.

2.4.3 Регуляторы роста растений (PPP)

Регуляторы роста растений (PPP) – это соединения различной химической природы, оказывающие влияние на процессы роста и развития растений и применяемые в сельском хозяйстве с целью увеличения урожайности, улучшения качества растениеводческой продукции, облегчения уборки урожая, а в некоторых случаях для увеличения сроков хранения растительных продуктов. К этой группе можно отнести и некоторые гербициды, которые в зависимости от концентрации могут проявлять и стимулирующее действие.

Регуляторы роста растений можно разделить на две группы: природные и синтетические.

Природные PPP – это естественные компоненты растительных организмов, которые выполняют функцию фитогормонов: ауксины, гибберелины, цитокинины, эндогенный этилен и др. В процессе эволюции в организме человека выработались соответствующие механизмы биотрансформации, и поэтому природные PPP не представляют какой-либо опасности для организма человека.

Синтетические PPP – это соединения, являющиеся с физиологической точки зрения аналогами эндогенных фитогормонов, либо соединения, способные влиять на гормональный статус растений. Их получают химическим

или микробиологическим путем. Наиболее важные РРР, выпускаемые промышленно под различными коммерческими названиями, в своей основе являются производными индола, пиримидина, пиридазина, пирадола. Например, широко используются препараты – производные сульфаниламочевины.

Синтетические РРР, в отличие от природных оказывают негативное влияние на организм человека как ксенобиотики. Однако степень опасности большинства РРР до конца не изучена, предполагается возможность их отрицательного влияния на внутриклеточный обмен за счет образования токсичных промежуточных соединений. Кроме того, некоторые синтетические РРР сами могут проявлять токсические свойства. Они обладают повышенной стойкостью в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции, где обнаруживаются в остаточных количествах. Это, в свою очередь, увеличивает их потенциальную опасность для здоровья человека.

2.4.4 Сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения

Сточные воды и твердые отходы, используемые для орошения и удобрения. Сточные воды (СВ) и твердые отходы получили широкое применение в сельском хозяйстве в качестве источников орошения и удобрения, учитывая дефицит этих источников. Для очистки или переработки сточных вод и твердых отходов используют эффективные методы биотехнологии.

Сточные воды можно условно разделить на следующие виды:

1. *Хозяйственно-фекальные.* Содержат взвешенные вещества, растворимые минеральные и органические соединения, патогенные возбудители. Они требуют механической и биологической очистки, в отдельных случаях - хлорирования.

2. *СВ животноводческих комплексов.* Отличаются от предыдущих более высокой концентрацией минеральных и органических соединений, содержат до 4 г/л и более общего азота, фосфора (P_2O_5) до 900 и более мг/л, калия (K_2O) до 6000 мг/л и более. В стоках может присутствовать патогенная микрофлора, яйца гельминтов, остаточные количества консерваторов, пестицидов, лекарственных препаратов и т. д. Перед использованием для орошения стоки должны пройти механическую и биологическую очистку. Агрохимические и гигиенические требования предусматривают их разбавление пресной водой с целью доведения общей минерализации до 1,5-2 г/л, не выше, содержания общего азота - 150-300 мг/л. Это предупреждает загрязнение почвы и сельскохозяйственных культур токсическими веществами.

3. *Промышленные,* к которым присоединяются фекально-хозяйственные стоки из бытовых помещений. Представляют наибольшую опасность загрязнения продукции сельского хозяйства. Содержат высокие концентрации самых разнообразных органических и неорганических соединений. Среди промышленных стоков более приемлемы для орошения стоки предприятий пищевой промышленности.

4. *Смешанные городские сточные воды* содержат комплекс возможных загрязнителей, включая поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Концентрация взвешенных веществ в оросительной воде не должна превышать 3000 мг/л, бихроматная окисляемость воды – 1100-2000 мг O_2 /л, титр кишечной палочки и энтерококка не менее 1-10 мл. Согласно ГОСТ, содержание отдельных веществ не должно превышать, мг/л: общий азот - 120, фосфор - 30, калий - 159. Сумма минеральных солей не должна быть выше 1,5 г/л.

ПАВ являются постоянным химическим ингредиентом очищенных сточных вод, предназначенных для орошения сельскохозяйственных угодий. Они обладают способностью накапливаться в почве: их можно обнаружить на глубине 30 м и на расстоянии от 300 м до 3 км от источника загрязнения. Отмечено накопление ПАВ в слое почвы глубиной 0,5 м в количестве до 1 мг/кг при орошении водой, содержащей 2 мг/л.

Основная нагрузка в процессе самоочищения почвы от загрязнителей ложится на микроорганизмы. В этой связи обращает внимание способность ПАВ изменять количественный и качественный состав микрофлоры почвы. Имеются данные об ингибирующем действии алкилбензосульфонов на процесс нитрификации, проявление которого в различных почвах зависит от степени разветвленности алкильной цепи ПАВ. Анионное ПАВ алкилсульфонат натрия угнетает целлюлозоразлагающую активность микроорганизмов. Имеется ряд других примеров отрицательного влияния детергентов на микрофлору почвы. ПАВ внедряются в пищевые цепочки, загрязняют продовольственное сырье и продукты питания, оказывая неблагоприятное воздействие на здоровье человека. ПАВ способны образовывать в почве нитрозосоединения. В

сточных водах, предназначенных для орошения, обнаружено и идентифицировано около 200 ПАВ.

В нашей стране не обоснованы нормативы ПАВ в почве, сельскохозяйственных культурах и, продуктах питания, что должно быть предметом целевых исследований органов здравоохранения.

Реиспользование сточных вод получает широкое распространение во всем мире, особенно в аридных и субаридных зонах. Основные доводы

- необходимость экономии водных ресурсов, минеральных и органических удобрений, увеличение производства продуктов питания. В нашей стране площади орошаемых СВ земель превышают 200000 га. Как указывалось выше, СВ, в зависимости от происхождения, могут содержать различные биологические и химические загрязнители. Особую опасность представляют тяжелые металлы и нерасщепляющаяся органика. Характерным признаком СВ является высокая концентрация выделяемых с экскретами патогенов, особенно в регионах, где распространены кишечные паразиты и диарейные заболевания.

Кишечные патогены: вирусы, бактерии, простейшие и гельминты

- содержатся в СВ на уровне 10^2 - 10^{11} /л. Вызываемые патогенами инфекции принято разделять на 5 категорий:

1) вызываемые вирусами, простейшими, некоторыми гельминтами (острицы, карликовый цепень), которые заражают сразу после выделения;

2) вызываемые бактериями не только после выделения, но и длительного нахождения во внешней среде. Примером

могут служить случаи эпидемии холеры, вызванной ирригацией посевов сельскохозяйственных культур неочищенными СВ;

3) передаваемые через почву возбудителями кишечных нематод, не требующих для развития промежуточного хозяина (яйца аскарид, власоглавов, анкилостомид);

4) вызываемые онкосферами бычьего и свиного цепней. Наиболее распространенный путь этих заболеваний - орошение пастбищ неочищенными СВ;

5) вызываемые гельминтами, для развития которых требуются один или несколько промежуточных водных хозяев (моллюск, рыба, водные макрофиты). Передача инфекции осуществляется через использование в прудовых хозяйствах недостаточно очищенных СВ, при условии попадания в рацион сырой и термически необработанной рыбы или водных растений.

Устранение патогенного начала становится более важной мерой очистки СВ, чем удаление взвешенных веществ и снижение биохимического потребления кислорода, что обычно требуется при контроле за СВ.

О некоторых международных требованиях к реиспользованию сточных вод. Программой ООН по окружающей среде предложена рациональная эпидемиологическая основа рекомендаций по орошению СВ, рассмотренная и одобренная ведущими экспертами и эпидемиологами ВОЗ. Около 99,9% этих патогенов (яиц аскарид, власоглавов, анкилостомид) должно быть удалено во время очистки СВ.

Яйца кишечных нематод служат организм-индикатором для остальных патогенных гельминтов и

простейших, учитывая, с одной стороны, наличие в водоемах отдельных представителей (цисты лямблий, амеб, криптоспоридий, балантидий), с другой - отсутствие их в специальных медицинских нормативах.

Бактериальный норматив - 1000 фекальных коли-форм (ФКФ) на 100 мл СВ - для полива любых растений является реальной величиной, принятой во многих странах мира. Для рыбоводных прудов, удобряемых СВ, рекомендован предварительный бактериальный стандарт - среднее геометрическое количество ФКФ, равное 103/100 мл. Этот же бактериальный стандарт может быть применен к прудовой воде для выращивания съедобных растений, поскольку в отдельных регионах они употребляются в пищу в сыром виде.

2.4.5 Утилизация осадков сточных вод (ОСВ)

Эта проблема имеет важное значение, поскольку только в нашей стране на очистных сооружениях накапливается в год до 4 млн т сухой массы ОСВ. Органическая часть этих осадков представлена протеином, другими азотсодержащими веществами, жирами, углеводами (лигнин). Осадки содержат микро- и макроэлементы, ряд органических и неорганических токсикантов. Обычными компонентами осадков являются яйца гельминтов, сапрофиты и патогенные бактерии, вирусы, грибы, простейшие водоросли. Несмотря на богатый питательный состав ОСВ, содержание в них тяжелых металлов, других вредных примесей и высокая обсемененность свидетельствуют о необходимости гигиенического регламентирования ОСВ,

используемых в качестве удобрений.

Для обеззараживания и дегельминтизации ОСВ используют термическую обработку. В отношении других токсигенных веществ и соединений применяют принцип разбавления, руководствуясь допустимыми нормативами их содержания в почве, воде и сельскохозяйственных растениях. Широко применяют современные биохимические способы очистки, позволяющие получить наиболее доступный и безопасный продукт для его использования в качестве удобрения или кормовой добавки.

2.5 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Химические элементы широко распространены в природе, они могут попадать в пищевые продукты, например, из почвы, атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, сельскохозяйственного сырья, а через пищу – в организм человека.

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

Следует отметить, что микро- и макроэлементы проявляют биохимическое и физиологическое действие 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 процессы кроветворения. Для некоторых химических элементов установлена предельно допустимая концентрация (ПДК).

Причинами загрязнения пищевых продуктов химическими элементами являются:

- 1) отходы промышленных предприятий
- 2) выхлопные газы автотранспорта,
- 3) неконтролируемое применение химических удобрений,
- 4) разработка полезных ископаемых.

Химические элементы накапливаются в растительном и животном сырье, что обуславливает их высокое содержание в пищевых продуктах и продовольственном сырье.

Согласно решению объединенной комиссии ФАО/ВОЗ по Пищевому кодексу, в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания, включено восемь химических элементов – это ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, железо, стронций. Список этих элементов в настоящее время дополняется. В России медико-биологическими требованиями определены критерии безопасности для следующих токсических веществ: ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, цинк, железо, олово.

2.5.1 Токсиколого-гигиеническая характеристика свинца

Свинец – яд высокой токсичности. В земной коре содержится в незначительных количествах. 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.

ГОСТ 2874-82 предусматривает содержание свинца в водопроводной воде не выше 0,03 мг/кг, в атмосферном воздухе – 1,5 мкг/м³. Его естественное содержание в растительных и животных продуктах обычно не превышает 0,5 – 1 мг/кг. Больше свинца обнаруживают в хищных рыбах (тунце – до 2 мг/кг), моллюсках и ракообразных (до 10 мг/кг). Чаще всего повышенное содержание свинца наблюдается в консервах, хранящихся в сборной жестяной таре. Жестяные банки спаивают сбоку и к крышке припоем, содержащим определенное количество свинца. Продукты в такой таре не рекомендуется хранить более 5 лет. Сильное загрязнение свинцом происходит от сгорания этилированного бензина. Тетраэтилсвинец, добавляемый в количестве около 0,1 % в бензин для повышения октанового числа, весьма летуч и более токсичен, чем сам свинец и его неорганические соединения. Тетраэтилсвинец легко попадает в почву и загрязняет пищевые продукты. Поэтому продукты, выращенные вдоль автострад, содержат повышенное количество свинца.

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 (накапливается) в виде трифосфата, который вызывает расстройство желудка.

90 % поступившего свинца выводится из организма с фекалиями, остальное с мочой и другими биологическими жидкостями. Биологический период полувыведения свинца

из мягких тканей и органов составляет около 20 дней, из костей – до 20 лет.

Механизм токсического действия свинца определяется по двум основным направлениям:

1) блокада функциональных групп белков, что приводит к ингибированию торможению (активаторы – ускоряют, ингибиторы – тормозят скорость реакции) многих жизненно важных ферментов;

2) 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 этого параличи служат признаками свинцовой интоксикации.

Избыточное содержание свинца в пищевых продуктах отрицательно влияет на кроветворную, нервную, пищеварительную, половую системы организма и почки.

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.

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 глазурированной керамической посуды, недоброкачественное изготовление которых ведет к загрязнению пищевых продуктов свинцом.

2.5.2 Токсиколого-гигиеническая характеристика кадмия

В природе в чистом виде не встречается, это сопутствующий продукт при рафинировании цинка и меди.

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.

Его естественный уровень в пищевых продуктах в 5 – 10 раз ниже, чем свинца.

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 в сутки до 150 и более мкг кадмия на 1 кг массы тела. 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, капом 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 около 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, кадмий проявляет сильные токсические свойства. Главной мишенью биологического действия являются почки. Механизм токсического действия кадмия связан с блокадой сульфгидрильных групп белков. Кроме этого, он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибирует 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.

Допустимое суточное потребление (ДСП) кадмия составляет 70 мкг/сутки, ДСД (допустимая суточная доза) – 1 мкг/кг массы тела. ПДК кадмия в питьевой воде – 0,01 мг/л. Концентрация кадмия в сточных водах, попадающих в водоемы, 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 серосодержащих аминокислот, аскорбиновой кислоты, железа, цинка, меди, селена, кальция. Целесообразно исключить из рациона продукты, богатые кадмием. Белки молока способствуют накоплению кадмия в организме и проявлению его токсических свойств.

2.5.3 Токсиколого-гигиеническая характеристика ртути

Один из самых опасных и высокотоксичных элементов, обладающий способностью накапливаться в организме растений, животных и человека.

Благодаря своим физико-химическим свойствам – растворимости, летучести – ртуть и ее соединения широко распространены в природе. В земной коре ее содержание составляет 0,5 мг/кг, морской воде – около 0,03 мкг/кг. В организме взрослого человека – около 13 мг, однако

необходимость ее для процессов жизнедеятельности не доказана.

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

1) перенос паров элементной ртути от наземных источников в мировой океан;

2) циркуляция соединений ртути, образуемых в процессе жизнедеятельности бактерий.

Загрязнение пищевых продуктов ртутью может происходить в результате:

1) естественного процесса испарения из земной коры (в количестве 25-125 тыс. т ежегодно);

2) использования ртути в народном хозяйстве – производство хлора и щелочей, металлургия, электротехническая промышленность, медицина и стоматология, сельское хозяйство.

Второй тип круговорота, связанный с метилированием неорганической ртути, является наиболее опасным, поскольку приводит к образованию метилртути, 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, которые активно аккумулируются в организме из воды и корма, содержащих другие гидробионты, богатые ртутью. Организм рыб способен синтезировать метилртуть, которая накапливается в печени при достаточном содержании в корме цианкобаламина (витамина В12). У некоторых видов рыб в мышцах содержится белок металлотионеин, с которым ртуть и другие металлы образуют комплексные соединения и накапливаются в организме. При загрязнении рек, морей и океанов ртутью ее уровень в гидробионтах (организмы, постоянно обитающие в воде) 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 аминокруппами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе – с серосодержащими аминокислотами.

Токсичность ртути зависит от вида ее соединений, которые по-разному всасываются, метаболизируются и выводятся из организма.

Неорганические соединения выделяются преимущественно с мочой, органические – с желчью и калом. Период полувыведения из организма неорганических соединений – 40 суток, органических – 76.

Безопасным уровнем содержания ртути в крови считают 50-100 мкг/л, волосах – 30-40 мкг/г, моче – 5-10 мкг/сут. Человек получает с суточным рационом 0,05-0,060 мг ртути. ПДК ртути в водопроводной воде, идущей для приготовления пищи, составляет 0,005 мг/л, международный стандарт – 0,01 мг/л (ВОЗ, 1974).

2.5.4 Токсиколого-гигиеническая характеристика мышьяка

Природный мышьяк содержится во всех объектах биосферы: морской воде, земной коре, рыбах и ракообразных – в наибольших количествах. Фоновый уровень мышьяка в продуктах питания из нормальных геохимических регионов составляет в среднем 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, яйцах – 0,003-0,03, коровьем молоке и кисломолочных продуктах – 0,005-0,01, твороге – 0,003-0,03 мг/кг. Высокая концентрация мышьяка, как и других химических элементов, отмечается в печени, пищевых гидробионтах, в частности морских. В организме человека обнаруживается около 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. FAO/ВОЗ установила ДСД мышьяка 0,05 мг/кг 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 употреблении питьевой воды с повышенным (0,3-2,2 мг/л) содержанием 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 всасываются в пищевом тракте.

90 % поступившего в организм мышьяка выделяется с мочой. Биологическая ПДК мышьяка в моче равна 1 мг/л, а 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 полужизни мышьяка в организме – 30-60 часов. Необходимость мышьяка для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его стимулирующего действия на процесс кроветворения. Терапевтические свойства мышьяка известны более 2000 лет.

Загрязнение продуктов питания мышьяком обусловлено его использованием в сельском хозяйстве в качестве:

- 1) родентицидов (средства от грызунов),
- 2) инсектицидов (средства для борьбы с сосущими насекомыми и растительноядными клещами),
- 3) фунгицидов (химические препараты для уничтожения или предупреждения развития патогенных грибов - возбудителей болезней сельскохозяйственных растений.),
- 4) древесных консервантов (р-р химикатов, используемый для обработки древесины, после чего она становится более устойчивой к воздействию микроорганизмов и вредителей, а также воздействию влаги.),
- 5) стерилизатора почвы (химические вещества, применяемые для обеззараживания почвы. Уничтожают почвенных вредителей /проволочников, ложнопроволочников, личинок майского жука и др./, возбудителей болезней /патогенных бактерий, грибов/, семена сорняков).

Мышьяк находит применение в производстве полупроводников, стекла, красителей.

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

2.5.5 Токсиколого-гигиеническая характеристика меди

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 проблема охраны окружающей среды и пищевой продукции от загрязнения медью и ее соединениями. Основная опасность исходит от промышленных выбросов, передозировки инсектицидами, другими токсичными солями меди, потребления напитков, пищевых продуктов, соприкасающихся в процессе производства с медными деталями оборудования или медной тарой.

2.5.6 Токсиколого-гигиеническая характеристика цинка

Содержится в земной коре в количестве 65 мг/кг, морской воде – 9-21 мкг/кг, организме взрослого человека – 1,4-2,3 г/кг.

Цинк как кофактор (вещество, необходимое для каталитического действия того или иного фермента) входит в

состав около 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Типичными симптомами недостаточности цинка являются замедление роста у детей, половой инфантилизм (недоразвитие) у подростков, нарушение вкуса (гипогезия) и обоняния (гипосмия) 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 (улучшающий питание тканей) 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, яйца – 15-20, фрукты и овощи – 5, картофель, морковь – около 10, орехи, зерновые – 25-30, 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. Признаками интоксикации являются тошнота, рвота, боль в животе, диарея. 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. В этой связи приготовление и хранение пищевых продуктов в оцинкованной посуде запрещено. ПДК цинка в питьевой воде – 5 мг/л, для водоемов рыбохозяйственно-го назначения – 0,01мг/л.

2.5.7 Токсиколого-гигиеническая характеристика олова

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

Количество олова в земной коре относительно невелико. При поступлении олова с пищей всасывается около 1 %. Олово выводится из организма с мочой и желчью.

Неорганические соединения олова малотоксичны, органические – более токсичны, находят применение в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, в 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.

2.5.8 Токсиколого-гигиеническая характеристика железа

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

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительного, так и животного организма. У растений дефицит железа проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, у человека вызывает железодефицитную анемию, 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 некоторых ферментов.

В организме взрослого человека содержится около 4,5 г железа. Содержание железа в пищевых продуктах колеблется в пределах 0,07-4 мг/100 г. Основным источником железа в питании являются печень, почки, бобовые культуры (6-20 мг/100 г). Потребность взрослого человека в железе составляет около 14 мг/сут, у женщин в период беременности и лактации она возрастает.

Железо из мясных продуктов усваивается организмом на 30 %, из растений – 10%. Последнее объясняется тем, что растительные продукты содержат фосфаты и фитин, которые образуют с железом труднорастворимые соли, что препятствует его усвояемости. Чай также снижает усвояемость железа в результате связывания его с дубильными веществами в труднорастворимый комплекс.

Несмотря на активное участие железа в обмене веществ, этот элемент может оказывать токсическое действие при поступлении в организм в больших количествах. Так, у детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата железа наблюдали состояние шока. Широкое промышленное применение железа, распространение его в окружающей среде повышает вероятность хронической интоксикации. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что определяет соответствующие меры профилактики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / И.А. Рогов [и др.]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 227 с.

2 Бурова, Т.Е. Биологическая безопасность сырья и продуктов питания. Потенциально опасные вещества биологического происхождения: учеб. пособие / Т.Е. Бурова. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО; ИХиБТ. – 2014. – 136 с.

3 Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – Москва: ДеЛи принт, - 2005.-539с.

4 Закревский, В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище: практическое рук-во по сан.-эпид. надзору / В.В. Закревский. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2004. – 280 с.

5 Никифорова, Т.Е. Биологическая безопасность продуктов питания: учеб. пособие / Т.Е. Никифорова; ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. - Иваново, 2009. - 179 с.

6 Николаева, М. А. Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 080111 - Маркетинг: допущено УМО по образованию / М. А. Николаева, М. А. Положишникова. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2011. - 463 с.

7 Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: учебник / В.М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. – 448 с.

8 Роева, Н. Н. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания : учебное пособие / Н. Н. Роева. - Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2010. - 256 с.

Гизатова Н.В., Гизатов А.Я., Газеев И.Р.,
Миронова И.В., Галиева З.А., Чернышенко Ю.Н.,
Сенченко О.В., Бикташева Ф.Х., Сайфуллин Р.Р.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Часть 1

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/16. Шрифт Times New
Roman тираж 100. Заказ 34.

Отпечатано в типографии ГБПОУ УПК
Г. Уфа, бульвар Хадии Давлетшиной, 3