

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Н.И. Кульмакова, Ю.А. Юлдашбаев, А.П. Олесюк

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Рекомендовано Научно-методическим советом
при Федеральном учебно-методическом объединении
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
высшего образования «Ветеринария и зоотехния»
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки «Зоотехния»**

Москва

2024

УДК 619:614.31:637.05
ББК 48.1
К90

Рецензенты:

Коцаев А.Г., проректор по научной работе ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Басонов О.А., проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Нижегородский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Биобезопасность в животноводстве: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп.
К90 / Н.И. Кульмакова, Ю.А. Юлдашбаев, А.П. Олесюк. – Москва :
ЭйПиСиПаблишинг, 2024. – 176 с.

ISBN 9785605141457

Предлагаемое учебное пособие «Биобезопасность в животноводстве» разработано в соответствии с рабочей программой дисциплины и предназначено для подготовки магистров, обучающихся по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния. Учебное пособие содержит теоретический материал по основным вопросам биологической безопасности в животноводстве.

Публикуется в авторской редакции.

УДК 619:614.31:637.05
ББК 48.1

ISBN 9785605141457

© Кульмакова Н.И., Юлдашбаев Ю.А., Олесюк А.П., 2024
© Оформление. ООО «ЭйПиСиПаблишинг», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тема 1. ПОНЯТИЕ «БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»	6
1.1. Понятие «биологической безопасности»	6
1.2. Биологический мониторинг как компонент биологического контроля состояния среды	14
1.3. Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля	22
Тема 2. АНТРОПОГЕННЫЕ И ПРИРОДНЫЕ КСЕНОБИОТИКИ В СЫРЬЕ, ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	29
2.1. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения ксенобиотиками химического и биологического происхождения	29
2.2. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения микроорганизмами и их метаболитами. Пищевые интоксикации. Пищевые токсикоинфекции. Микотоксины	40
2.3. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения химическими элементами. Токсичные элементы	54
2.4. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения веществами и соединениями, применяемыми в сельском хозяйстве	64
2.5. Загрязнение сырья, продуктов растительного и животного происхождения диоксинами и ароматическими углеводородами	83
2.6. Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Радионуклиды естественного происхождения. Пути попадания радиоактивных веществ в организм	87
Тема 3. ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ И НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	92
3.1. Гигиена и ветеринарная санитария в животноводческих хозяйствах	92
3.2. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в формировании санитарного неблагополучия	106
3.3. Гигиена и санитария на предприятиях мясной промышленности	114
Тема 4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	126
4.1. Нормативно-правовая база Российской Федерации	126
4.2. Международная нормативно-правовая база	133
4.3. Нормативная документация, регламентирующая постановку системы ХАССП на производство	137
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	140
ПРИЛОЖЕНИЕ	142

ВВЕДЕНИЕ

Проблема производства экологически безопасной продукции сельского хозяйства и в частности животноводства является одной из актуальных, поскольку она непосредственно связана с качеством питания и среды обитания человека. Острота данной проблемы и необходимость ее решения диктуются, в частности, с одной стороны – загрязнением биосферы токсикантами промышленного происхождения, которое часто носит глобальный или региональный характер, а с другой – с загрязнением среды органическими отходами животноводства, которое имеет локальное значение.

Биобезопасность в животноводстве – это предупреждение или предотвращение контактов популяций животных с патогенами. Обеспечение биобезопасности представляет собой одну из главных составляющих производственно-хозяйственной деятельности.

Будущие специалисты должны обладать определенным объемом знаний, позволяющим свободно ориентироваться в вопросах биологической безопасности сырья, продуктов животного и растительного происхождения, качества и экспертизы пищевого сырья и продуктов питания, профилактики их загрязнения.

Целью дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области биологической безопасности в животноводстве, освоение методов защиты животных при особо опасных инфекциях, умение проводить профилактические мероприятия по ликвидации последствий биологической опасности в животноводстве и на предприятиях по переработке сырья животного происхождения на пищевые, кормовые и технические цели.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины предусматриваются следующие задачи:

- овладение теоретическими знаниями основ биологической безопасности в животноводстве;

- изучение классификации потенциально опасных веществ в сырье и продуктах животного происхождения;

- изучение характеристик и методов определения загрязнителей химического и биологического происхождения в сырье и продуктах животного происхождения;

- изучение основ радиационной безопасности продовольственного сырья и продуктов животного происхождения;

- изучение нормативно-правовой базы обеспечения биологической безопасности сырья и продуктов животного происхождения.

Цель учебного пособия - дать необходимые знания по дисциплине и развить у студентов навыки самостоятельной работы. Пособие призвано помочь студентам понять:

1. теоретические основы биологической безопасности в животноводстве;

2. принципы оценки безопасности сырья, продуктов растительного и животного происхождения;

3. организацию государственного, ведомственного, производственного контроля безопасности сырья и продуктов;

4. современные методы контроля безопасности сырья и продуктов;

5. способы снижения вредного влияния ксенобиотиков на человека и окружающую среду.

Тема 1. ПОНЯТИЕ «БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

1.1. Понятие «биологической безопасности»

Биологическая безопасность – это отсутствие недопустимого риска или ущерба здоровью и жизни людей при употреблении в общепринятых количествах пищевых продуктов животного и растительного происхождения.

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

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности сырья и продуктов животного и растительного происхождения является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Под безопасностью продуктов питания следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении, как с точки зрения острого негативного воздействия (пищевые отравления и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). Иными словами, безопасными можно считать продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений.

С продуктами питания в организм человека могут поступать значительные количества веществ, опасных для его здоровья. Поэтому остро стоят проблемы, связанные с повышением ответственности за эффективность и объективность контроля качества пищевых продуктов, гарантирующих их безопасность для здоровья потребителей.

Первые пищевые законодательства, устанавливающие требования к пищевым продуктам появились еще в Вавилонии в 18 веке до нашей эры, где появились законы Хаммурапи, которые наряду с требованиями к продуктам предусматривали меры ответственности за выпуск и сбыт недоброкачественных пищевых продуктов. В 500 г. до нашей эры китайский

император Танг издал декрет, по которому продавец гнилого мяса наказывался плетьюми.

В 1624 г. в России была составлена специальная правительственная инструкция: «Память приставам для смотра за печением и продажей хлеба», в которой были определены основные требования к качеству. За нарушения пекари строго наказывались, вплоть до телесных экзекуций. Интересно, что к контролю за работой пекарей и пекарен привлекались и представители городской общественности.

В начале 20 века в нескольких штатах США существовали законы о «чистых продуктах». В 1906 г. появился первый федеральный закон, поправки к которому запрещают внесение в продукт любых пищевых добавок, влекущих за собой возникновение опухолевых заболеваний у человека или животных, ограничивая использование любых добавок, за исключением общепринятых безопасных веществ.

В Российской Федерации с учетом международного и отечественного опыта экологии питания, медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов регламентируются Законом Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов». С 1992 г. в стране действует закон РФ «О защите прав потребителей», также регламентирующий безвредность готовой продукции, применяемого сырья, материалов и доброкачественных отходов для людей и окружающей среды. Введены в действие с 1 июля 2002 г. Санитарно – эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (Приложение 1).

С развитием пищевой технологии, химии, микробиологии и биотехнологии появилось огромное количество новых пищевых добавок, а также начало расти загрязнение окружающей среды, что вызвало необходимость создания международного пищевого законодательства, ужесточающего требования к безопасности продуктов питания.

В настоящее время в развитых странах Запада действует Кодекс Алиментариус, представляющий собой комплекс законодательных актов о составе, свойствах и качестве пищевых продуктов. Для обеспечения гарантированной безопасности продуктов питания создана и действует на перерабатывающих предприятиях промышленно развитых стран система анализа опасностей по критическим контрольным точкам, которая предусматривает систему контроля за качеством при производстве пищевых изделий по уровню критериев риска.

Эту систему анализа опасностей по критическим точкам также называют технологией по безопасности получаемой продукции.

Важную роль в последнее время стала играть так называемая биологическая безопасность, связанная с употреблением в пищу продуктов, произведенных из генетически модифицированных растений. Только за последние два года в мире более чем в 20 раз увеличились посевные площади под трансгенными растениями – такими, как соя, кукуруза, томаты, картофель. Продукты из них уже поступают на стол американцев, россиян, голландцев, австралийцев и жителей других стран.

По мере расширения международной торговли генетически модифицированным продовольствием острота проблемы биологической безопасности нарастает, а правительство некоторых стран уже приняли решение о временном прекращении производства трансгенных растений.

В целях контроля за вновь разрабатываемой пищевой продукцией из генетически модифицированных источников Главный государственный санитарный врач Российской Федерации подписал постановление о порядке государственной регистрации пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также компонентов для их производства, полученных из генетически модифицированных источников, которое было введено с 1 июля 1999 г. В нем определено, что технологическая оценка пищевой продукции, получаемой из генетически модифицированных источников, осуществляется Московским государственным университетом прикладной биотехнологии Минобразования России.

Основные понятия и термины в области биологической безопасности приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Понятия и термины в области биологической безопасности

Понятие, термин	Определение
Биологическая безопасность	Состояние защищенности населения (личности, общества, государства) от прямого и/или опосредованного через среду обитания (производственная, социально-экономическая, геополитическая инфраструктура, экологическая система) воздействия опасных биологических факторов
Опасные биологические факторы	Болезнетворные организмы любого вида, расы, биологического типа и токсические субстанции (в т.ч. микроорганизмы, представители фауны, флоры, контаминированные объекты живой и неживой природы, экпатогены, эпизоотический, эпидемический процесс, эпифитотии), отсутствующие или ограниченно распространенные на территории Российской Федерации, которые способны нанести вред здоровью человека, сельскохозяйственным животным и продукции животноводства, растениям или продукции растительного происхождения
Биологическая опасность	Потенциальная возможность воздействия опасных биологических факторов на человека, среду обитания, включая животных и растения, результатом которого может быть возникновение опасной биологической ситуации и перерастание ее в чрезвычайную ситуацию биологического характера
Обеспечение биологической безопасности	Поддержание биологической безопасности на уровне минимально приемлемого и допустимого риска воздействия опасных биологических факторов на здоровье человека и среду обитания при перманентных мерах по снижению минимально приемлемого уровня риска
Биологическая безопасность при работе с патогенными биологическими агентами	Система организационных, медико-биологических и инженерно-технических мероприятий и средств, направленных на защиту работающего персонала, населения и среды обитания человека от воздействия патогенных биологических агентов, а также на обеспечение сохранности материалов, содержащих микроорганизмы, токсины биологического происхождения и создание условий, препятствующих их неправоначальному использованию
Патогенные биологические	Микроорганизмы (бактерии, вирусы, хламидии,

агенты	риккетсии, простейшие, грибы, микоплазмы), прионы, генно-инженерно-модифицированные организмы, яды биологического происхождения (токсины), гельминты, способные при попадании (введении) в организм человека или животного вызвать инфекционное состояние (болезнь, носительство, отравление), дифференцированные по уровням опасности и требующие обеспечения адекватного уровня безопасности при проведении диагностической, производственной и экспериментальной работы
Потенциально опасные биологические объекты	Организации, производственная деятельность которых связана с работой, хранением и обращением патогенных биологических агентов
Требования к обеспечению биологической безопасности	Обязательные требования к условиям деятельности юридических лиц и граждан, используемым ими территориям, зданиям, строениям, сооружениям, помещениям, оборудованию, транспортным средствам, несоблюдение которых создаст угрозу возникновения опасных биологических ситуаций
Биологическая безопасность продукции биологического происхождения	Состояние биологической продукции, предназначенной для диагностики и профилактики массовых болезней, процессов ее производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и/или уничтожения, при котором отсутствует недопустимый риск воздействия опасных биологических факторов на человека и среду обитания, или допускается наличие/ отсутствие приемлемого уровня риска
Опасный биологический объект	Объект живой или неживой природы, содержащий болезнетворные микроорганизмы или продукты их жизнедеятельности, контакт с которым может привести к развитию инфекционного заболевания или отравления
Негативное воздействие опасных биологических факторов	Воздействие опасных биологических факторов на человека, создающее либо непосредственную угрозу жизни или здоровью человека, либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений, либо опосредованное воздействие на жизнедеятельность человека через среду обитания
Прямое действие опасных биологических факторов	Действие патогенных биологических агентов (возбудители инфекционных и паразитарных болезней, токсины) непосредственно на организм человека, которое может привести к возникновению болезни (носительству), токсическому поражению
Опосредованное действие опасных биологических факторов	Действие болезнетворных организмов через среду обитания, которое способно нанести вред

	сельскохозяйственным животным и продукции животноводства, растениям или продукции растительного происхождения, функционированию экосистем и опосредованное действие на жизнедеятельность человека
Биологический риск	Сочетание вероятности присутствия опасных биологических факторов в человеческом обществе и среде обитания и вероятности их прямого и опосредованного воздействия на здоровье человека
Минимально приемлемый уровень биологического риска	Вероятность сочетания незначительных последствий и значительной выгоды от факторов риска в процессе осуществления народнохозяйственной деятельности, в связи с чем человек или группа людей, или общество готовы пойти на этот риск, минимизация которого во времени определяется уровнем развития научных знаний
Риск допустимый	Вероятность гарантированного предупреждения перехода от незначительных последствий для здоровья человека к значительным, т.е. от потенциально опасной к опасной биологической ситуации в области обеспечения биологической безопасности (массовые болезни) при проведении мероприятий по обеспечению биологической безопасности
Риск недопустимый	Реализация вероятности возникновения массовых болезней из-за недопустимо позднего проведения мероприятий по обеспечению биологической безопасности при отсутствии гарантий предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера
Риск эпидемиологический	Потенциальная возможность осложнения эпидемиологической ситуации в связи с количественным и качественным изменением факторов риска (ростом численности зараженных болезнетворными микроорганизмами животных и контаминированных биотических и абиотических объектов среды обитания), на определенной территории (эндемичной, энзоотичной – территории риска), в определенное время (время риска), среди определенных контингентов населения (контингенты риска)
Потенциально опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности (потенциально опасная биологическая ситуация)	Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов среды обитания в комплексе с абиотическими ее объектами, при котором отсутствует или имеется приемлемый риск их воздействия на здоровье человека и возникает угроза возникновения опасной биологической ситуации

Опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности (опасная биологическая ситуация)	Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов среды обитания в комплексе с природными и социальными факторами, при котором имеется допустимый или недопустимый, но контролируемый специализированными службами, риск неблагоприятного воздействия на здоровье человека и сохраняется при недостаточном контроле вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера и в области обеспечения биологической безопасности
Чрезвычайная ситуация в области общественного здравоохранения, имеющая международное значение (чрезвычайная ситуация санитарно-эпидемиологического характера)	Опасная биологическая ситуация, создающая угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения и требующая скоординированных на национальном и межведомственном уровне мер контроля в соответствии с требованиями Международных медико-санитарных правил от 2005 г.
Чрезвычайная ситуация в области обеспечения биологической безопасности (чрезвычайная ситуация биологического характера)	Качественное и количественное состояние опасных биологических факторов, при котором уровень их прямого и/или опосредованного воздействия соизмерим с угрозой национальной и международной безопасности
Естественная опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности	Ситуация, определяемая негативным воздействием на здоровье человека вследствие естественной активизации эпидемического, эпизоотического, эпифитотического процесса, нарушения функционирования экосистем и вовлечения человека в циркуляцию патогенных биологических агентов, представляющих собой внутренние и внешние угрозы биологической безопасности
Искусственная опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности	Опасная биологическая ситуация, обусловленная техногенными авариями, катастрофами, связанными с неконтролируемым выходом патогенных биологических агентов во внешнюю среду, а также актами умышленного применения патогенных биологических агентов в террористических и военных целях
Антропогенная опасная биологическая ситуация в области обеспечения биологической безопасности	Опасная биологическая ситуация, возникшая в результате антропогенного воздействия на экосистемы природных очагов в процессе осуществления хозяйственной деятельности человека, а также преднамеренно созданная для причинения морально-психологического, экономического, политического ущерба, отличительными признаками которой могут быть неожиданная, необычная, серьезная реализация таких

	категорий биологического риска, как территория риска, время риска, факторы риска и контингенты риска
Авария	Нештатная ситуация на потенциально опасном биологическом объекте, при которой создается реальная или потенциальная возможность заражения персонала, выделения патогенного биологического агента в воздух производственной зоны, среду обитания человека
Внутренние угрозы биологической безопасности	Наличие опасных биологических факторов, имеющих внутреннюю по отношению к стране (региону – субъекту) дислокацию и угрожающих возникновением опасных ситуаций в области обеспечения биологической безопасности
Внешние угрозы биологической безопасности	Наличие опасных биологических факторов, имеющих внешнюю по отношению к стране дислокацию, способных быть завезенными (занесенными), получить распространение (реализацию) и создать опасную, чрезвычайную ситуацию в области обеспечения биологической безопасности
Международные требования к обеспечению биологической безопасности	Требования, установленные организациями на международном уровне, содержащие принципы, подходы и стандартные процедуры по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в области общественного здравоохранения, имеющих международное значение (в соответствии с ММСП от 2005 г., инфекционные и неинфекционные болезни – отравления), по определению уровней опасности патогенных биологических агентов и уровней безопасности потенциально опасных биологических объектов медико-биологического профиля при осуществлении мониторинга, диагностики, профилактики, мероприятий по ликвидации опасных биологических ситуаций, при работе, обращении, хранении, коллекционировании и транспортировке патогенных биологических агентов, разработке и производстве медицинских иммунобиологических препаратов, подготовке кадров в области биологической безопасности
Техническое регулирование при производстве биологической продукции	Правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к биологической продукции для диагностики и профилактики массовых болезней, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и

	утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия
Федеральный государственный надзор за биологической безопасностью	Деятельность по предупреждению, обнаружению, пресечению нарушений законодательства Российской Федерации в области обеспечения биологической безопасности
Профилактические меры по обеспечению биологической безопасности	Организационные, административные, инженерно-технические, медико-санитарные, санитарно-ветеринарные, фитосанитарные и иные меры, направленные на предупреждение возникновения массовых болезней (опасных, чрезвычайных ситуаций в области биологической безопасности)
Экстренные меры по обеспечению биологической безопасности	Меры (ограничительные мероприятия – карантин, изоляция, обсервация, лечение, дезинфекция, дератизация, дезинсекция, деконтаминация), направленные на прекращение распространения массовых болезней, локализацию и ликвидацию возникших очагов

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Что называется «биологической безопасностью»?
- 2) Проблема безопасности продуктов питания.
- 3) Приведите основные понятия и термины в области биологической безопасности.

1.2. Биологический мониторинг как компонент биологического контроля состояния среды

Длительное время наблюдения производились лишь за изменениями состояния природной среды, обусловленными естественными (природными) причинами. В последние десятилетия во всем мире резко возросло воздействие человека на окружающую среду, стало очевидным, что бесконтрольная эксплуатация природы может привести к весьма серьезным негативным последствиям. В связи с этим возникла еще большая необходимость в детальной информации о состоянии биосферы.

Известно, что состояние биосферы изменяется под влиянием естественных и антропогенных воздействий. Состояние биосферы, непрерывно меняющееся под влиянием естественных причин, как правило, возвращается в первоначальное (изменения температуры и давления, влажности воздуха и почвы, колебания которых в основном происходят около некоторых относительно постоянных средних значений, сезонные изменения биомассы растительности и животных и т.д.). Средние величины, характеризующие состояние биосферы (ее климатические характеристики в любом районе земного шара, природный состав различных сред, круговорот воды, углерода и других веществ, глобальная биологическая продуктивность) существенно изменяются лишь в течение очень длительного времени (тысяч, иногда даже сотен тысяч и миллионов лет). Крупные равновесные экологические системы, геосистемы под влиянием природных процессов меняются также чрезвычайно медленно.

Изменения состояния биосферы под влиянием антропогенных факторов могут происходить весьма быстро. Так, изменения, происшедшие по этим причинам в некоторых элементах биосферы за последние несколько десятков лет, сравнимы с некоторыми естественными изменениями, происходящими за тысячи и даже миллионы лет. Естественные изменения состояния окружающей природной среды, как кратковременные, так и длительные, в значительной степени наблюдаются, изучаются существующими во многих странах геофизическими службами (гидрометеорологической, сейсмической, ионосферной, гравиметрической, магнитометрической и др.). Для того чтобы выделить антропогенные изменения на фоне естественных (природных), возникла необходимость в организации специальных наблюдений за изменением состояния биосферы под влиянием человеческой деятельности.

Систему повторных наблюдений одного и более элементов окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями, в соответствии с заранее подготовленной программой, было предложено называть *мониторингом*. Термин «мониторинг» появился перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 5-16

июня 1972 г.). Первые предложения по поводу такой системы были разработаны экспертами специальной комиссии СКОПЕ (Научный комитет по проблемам окружающей среды) в 1971 г. Данный термин появился в противовес и в дополнение к термину «контроль», в трактовку которого включалось не только наблюдение и получение информации, но и элементы активных действий, элементы управления. *Мониторингом антропогенных изменений окружающей природной среды* следует считать систему наблюдений, позволяющую выделить изменения состояния биосферы под влиянием, человеческой деятельности.

Основным документом, определяющим и регулирующим природоохранительную деятельность в Российской Федерации, является Закон «Об охране окружающей природной среды». В соответствии со статьей 68 Закона:

«Экологический контроль ставит своими *задачами*: наблюдение за состоянием природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной или иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдению требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды. Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей среды, государственного, производственного и общественного контроля». В широком смысле слова *экологический контроль* – это деятельность государственных органов, предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил; соответственно различают государственный, производственный и общественный экологический контроль.

Система мониторинга может охватывать как локальные районы, так и земной шар в целом (глобальный мониторинг). Основной особенностью системы глобального мониторинга является возможность на основании данных этой системы оценки состояния биосферы в глобальном масштабе.

Национальным мониторингом обычно называют систему мониторинга в рамках одного государства; такая система отличается от глобального мониторинга не только масштабами, но и тем, что основной задачей национального мониторинга является получение информации и оценка состояния окружающей среды в национальных интересах. Так, повышение уровня загрязнения атмосферы в отдельных городах или промышленных районах может и не иметь существенного значения для оценки состояния биосферы в глобальном масштабе, но представляется важным вопросом для принятия мер в данном районе, мер на национальном уровне. Глобальная система мониторинга должна основываться на подсистемах национального мониторинга, включать элементы этих подсистем. Иногда применяют термин «трансграничный», или «международный», мониторинг. По-видимому, правильнее всего этот термин употреблять для систем мониторинга, используемых в интересах нескольких государств (для рассмотрения вопросов трансграничного переноса загрязнений между государствами и т.п.).

В России система мониторинга реализуется на нескольких уровнях:

- импактном (изучение сильных воздействий в локальном масштабе);
- региональном (проявление проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, совместного воздействия различных факторов, характерных для экономики региона);
- фоновом (на базе биосферных заповедников, где исключена всякая хозяйственная деятельность).

На территории бывшего СССР функционировала Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК). В 1993 году принято решение о создании Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) - принципиально новой межведомственной информационно-измерительной системы, формируемой с опорой на территориальные звенья в субъектах Российской Федерации и ориентированной на комплексную оценку и прогноз состояния окружающей природной среды в РФ с целью информационной поддержки принятия управленческих решений.

В соответствии с нормативными правовыми документами общее руководство созданием и функционированием ЕГСЭМ и координация деятельности государственных органов исполнительной власти в области мониторинга окружающей природной среды возложены на Госкомэкологию России. При координации Госкомэкологии ведутся работы по созданию и развитию территориальных подсистем ЕГСЭМ (ТСЭМ) на экспериментальных территориях (республики: Алтай, Мордовия, Чувашия; области: Вологодская, Калужская, Курганская, Пермская, Оренбургская, Челябинская; автономные округа: Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий; эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды). В настоящее время количество субъектов Российской Федерации, в которых развернуты работы по созданию ТСЭМ, приближается к 50 (Государственный доклад Госкомэкологии, 2000 г.).

ЕГСЭМ как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга должна обеспечивать:

- координацию разработки и выполнения программ наблюдений за состоянием окружающей среды;
- регламентацию и контроль сбора и обработки достоверных данных;
- хранение информации, ведение специальных банков данных;
- деятельность по оценке и прогнозу состояния объектов окружающей природной среды, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на антропогенное воздействие;
- доступность экологической информации широкому кругу потребителей.

Цели программы Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) – предупреждение об угрожающих здоровью человека изменениях состояния природной среды, связанных с загрязнением, о стихийных бедствиях, экологических проблемах.

Итак, мониторинг является многоцелевой информационной системой. Его основные задачи: наблюдение за состоянием биосферы, оценка и прогноз ее состояния; определение степени антропогенного воздействия на окружающую среду, выявление факторов и источников такого воздействия, а также степени их воздействия.

Мониторинг включает следующие основные направления деятельности:

- 1) наблюдение за факторами, воздействующими на окружающую природную среду, и за состоянием среды;
- 2) оценку фактического состояния природной среды;
- 3) прогноз состояния окружающей природной среды и оценку этого состояния.

Таким образом, мониторинг - это система *наблюдений, оценки и прогноза* состояния природной среды, не включающая управление качеством окружающей среды.

Наиболее универсальным подходом к определению структуры системы мониторинга антропогенных изменений природной среды является его разделение на блоки:

- «Наблюдения»,
- «Оценка фактического состояния»,
- «Прогноз состояния»,
- «Оценка прогнозируемого состояния».

Блоки «Наблюдения» и «Прогноз состояния» тесно связаны между собой, так как прогноз состояния окружающей среды возможен лишь при наличии достаточно репрезентативной информации о фактическом состоянии (прямая связь). Построение прогноза, с одной стороны, подразумевает знание закономерностей изменений состояния природной среды, наличие схемы и возможностей численного расчета, с другой – направленность прогноза в значительной степени должна определять структуру и состав наблюдательной сети (обратная связь).

Данные, характеризующие состояние природной среды, полученные в результате наблюдений или прогноза, должны оцениваться в зависимости от того, в какой области человеческой деятельности они используются (с помощью специально выбранных или выработанных критериев). Оценка подразумевает, с одной стороны, определение ущерба от воздействия, с другой - выбор оптимальных условий для человеческой деятельности, определение существующих экологических резервов. При такого рода оценках

подразумевается знание допустимых нагрузок на окружающую природную среду.

Информационные геофизические системы, так же как и информационная система мониторинга антропогенных изменений, являются составной частью системы управления, взаимодействия человека с окружающей средой (системы управления состоянием окружающей среды), поскольку информация о существующем состоянии природной среды и тенденциях его изменения должна быть положена в основу разработки мер по охране природы и учитываться при планировании развития экономики. Результаты оценки существующего и прогнозируемого состояния биосферы в свою очередь дают возможность уточнить требования к подсистеме наблюдений (это и составляет научное обоснование мониторинга, обоснование состава и структуры сети и методов наблюдений).

Поскольку оценка фактического и прогнозируемого состояния природной среды является составной частью мониторинга, некоторые авторы идентифицируют эту часть мониторинга с элементом управления состоянием природной среды. Наблюдения за состоянием окружающей природной среды должны включать наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия (в том числе источниками загрязнений, излучений и т. п.), за состоянием элементов биосферы (в том числе за откликами живых организмов на воздействие, за изменением их структурных и функциональных показателей. При этом подразумевается получение данных о первоначальном (или фоновом) состоянии элементов биосферы.

Указанный подход охватывает слежение за всем циклом антропогенных воздействий – от источников воздействия до влияния и реакций отдельных природных сред и сложных экологических систем. В территориальном масштабе приоритет отдается городам, источникам питьевой воды и местам нерестилищ рыб. В отношении сред наблюдений первоочередного внимания заслуживают атмосферный воздух и вода пресных водоемов.

Основной задачей *биологического мониторинга* является определение состояния биотической составляющей биосферы, ее отклика, реакции на

антропогенное воздействие, определение функции состояния и отклонения этой функции от нормального естественного состояния на различных уровнях организации биосистем.

Исследование содержания различных ингредиентов в биоте лишь условно можно отнести к биологическому мониторингу. Этот вопрос относится к измерению загрязнителей в различных средах. К биологическому мониторингу можно отнести также наблюдения за состоянием биосферы с помощью биологических индикаторов.

Биологический мониторинг включает мониторинг живых организмов-популяций (по их числу, биомассе, плотности и другим функциональным и структурным признакам), подверженных воздействию. В этой подсистеме мониторинга целесообразно выделить следующие наблюдения:

а) за состоянием здоровья человека, воздействием окружающей среды на человека (медико-биологический мониторинг);

б) за важнейшими популяциями как с точки зрения существования экосистемы, характеризующей своим состоянием благополучие той или иной экосистемы, так и с точки зрения большой хозяйственной ценности (например, ценные сорта рыб);

в) за наиболее чувствительными к данному виду воздействия (либо к комплексному воздействию) популяциями (например, растительность к воздействию двуокиси серы) или за "критическими" популяциями по отношению к данному воздействию (например, зоопланктон эпишура в оз. Байкал к сбросам целлюлозных предприятий);

г) за популяциями-индикаторами (например, лишайники).

Особое место в биологическом мониторинге должен занять *генетический мониторинг* (наблюдение возможных изменений наследственных признаков у различных популяций).

Экологический мониторинг (глобальный мониторинг биосферы) является более универсальным, он обобщает результаты и биологического, и геофизического мониторинга на уровне экологических систем.

В настоящее время наиболее развита система биологического мониторинга поверхностных вод (гидробиологический мониторинг) и лесов. Однако даже в этих областях биологический мониторинг существенно отстает от мониторинга абиотических характеристик среды – как по методологическому, методическому и нормативному обеспечению, так и по количеству наблюдений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Что называется биологическим мониторингом?
- 2) Каковы уровни биологического мониторинга в России?
- 3) Система биологического мониторинга.
- 4) Основные направления биологического мониторинга.

1.3. Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля

Рассмотрим некоторые основные термины и определения, принятые экспертами Международной организации по стандартизации (ИСО).

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

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

Политика в области качества – основные направления, цели и задачи предприятия (фирмы) в области качества, сформулированные его высшим руководством.

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

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

Основной целью любого общества является улучшение качества жизни людей. Важная составная часть качества жизни – состояние (качество) здоровья

человека. Другими составными частями является качество окружающей среды, продукции, работ и услуг. Отсюда возникает необходимость создания систем качества для указанных выше сфер человеческой деятельности и их интеграции в единую систему обеспечения качества жизни.

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

В рассматриваемом аспекте одним из основных принципов формирования качества продовольственных товаров является их безопасность.

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

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

В США на переподготовку рабочих и служащих фирмы ежегодно затрачивают 25 млрд. долларов – такова плата за профессиональную компетентность.

Большое внимание уделяется подготовке специальных кадров, отвечающих за качество продукции. Как правило, в организации они отвечают за разработку, внедрение, оценивают и обеспечивают функционирование соответствующей системы качества, проводят внутренний аудит (проверку системы качества).

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

- отсутствие реальной экономической свободы у предприятий, необходимой для дальнейшего развития производства;
- инфляция;
- нарушение структуры взаимодействия между предприятиями, что вызывает трудности с материально-техническим обеспечением и комплектацией.

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

Особое влияние на качество продуктов питания оказывает ухудшающаяся экологическая обстановка, рассогласованность в работе контролирующих органов, хлынувший на рынок поток недоброкачественного импортного продовольствия, несовершенство решений некоторых вопросов стандартизации и сертификации в агропромышленном комплексе, необходимость адаптации отечественных нормативных документов к международным и европейским стандартам. Чтобы не оказаться за пределами будущего потребительского рынка, необходимо активно работать в направлениях создания и совершенствования систем качества. Одним из таких направлений может быть деятельность по петле качества – МС ИСО 9004-87.

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

Контроль качества продовольственных товаров должен осуществляться на различных уровнях:

- производственном;
- ведомственном;
- государственном;
- общественном.

Производственный контроль – за соблюдением стандартов, медикобиологических 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.

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:

- Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России);
- Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора РФ;
- Госторгинспекция;
- Государственный таможенный комитет РФ;
- Министерство внутренних дел РФ;
- Служба карантина растений;
- Государственная ветеринарная инспекция РФ;
- Торгово-промышленная палата;
- Росгосхлебинспекция.

Каждая из этих организаций имеет свои ведомственные документы, определяющие правила и порядок контроля качества продовольственных товаров. 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 Государственному комитету по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур.

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

Принятие Закона РФ «О защите прав потребителей» обеспечило возможность создания широкой сети общественных организаций по защите прав потребителей. Такие организации успешно функционируют на уровне краевых, областных и местных администраций, образуются отделы по защите прав потребителей при территориальных управлениях ГК РФ по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур. В этом Россия приближается к мировому опыту участия общественных организаций в контроле качества продукции.

Маркировка продовольственных товаров – является, в определенной степени, средством обеспечения контроля их качества, используется контролирующими организациями для идентификации и экспертизы.

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

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

- наименование, местонахождение предприятия-изготовителя и его подчиненность, товарный знак;
- наименование продукта, вид, сорт;
- масса нетто и брутто;
- число упаковочных единиц (для продукции в потребительской таре), масса нетто единицы упаковки;
- дата выработки, номер смены, партии;

- обозначение стандарта на продукцию;
- срок хранения (условия хранения).

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

При маркировке мешков вшивается и наклеивается маркировочный ярлык, изготовленный либо из прочного картона, либо из отбеленной ткани, либо из оберточной бумаги. На ящики, фляги наклеиваются бумажные этикетки с типографским текстом. Деревянные бочки маркируются черной несмываемой краской. *Маркировка потребительской упаковки* должна включать следующие данные:

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

Текст наносится на этикетку или на поверхность тары на языке страны – изготовителя. В случае направления продукции на экспорт – на языке той страны, куда предназначен продукт, либо на нескольких_языках, согласно существующим требованиям и условиям договора. Помимо текста маркировка потребительской упаковки имеет художественное оформление и условные обозначения. Условные обозначения касаются главным образом консервной продукции.

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

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Основные термины и определения Международной организации по стандартизации (ИСО).
- 2) Факторы, определяющие качество продукции.
- 3) Контроль качества продовольственных продуктов.
- 4) Маркировка продовольственных товаров.

Тема 2. АНТРОПОГЕННЫЕ И ПРИРОДНЫЕ КСЕНОБИОТИКИ В СЫРЬЕ, ПРОДУКТАХ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

2.1. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения ксенобиотиками химического и биологического происхождения

Охрана сырья и продуктов животного и растительного происхождения от чужеродных химических веществ – важная гигиеническая проблема.

Сырье и продукты животного и растительного происхождения представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие 3 группы:

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

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

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

Основные пути загрязнения продовольственного сырья, продуктов животного и растительного происхождения:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие загрязнители.

1. *Токсины микроорганизмов* – относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Они наиболее распространены в растительном сырье. Так, в поступающем по импорту арахисе, обнаруживаются афлотоксины

до 26% от объема исследуемого продукта, в кукурузе – до 2,8%, в ячмене – до 6%. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов – соки, фруктовые пюре и джемы, что связано с нарушением технологий и использованием нестандартного сырья.

2. *Токсические элементы* (тяжелые металлы) основной источник загрязнения – угольная, металлургическая и химическая промышленности.

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

4. *Пестициды* – накапливаются в сырье и продуктах животного и растительного происхождения вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность вызывает одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает предельно – допустимые концентрации (ПДК).

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

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

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

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

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

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

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

По результатам мониторинга за последние пять лет определен перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов (таблица 2). Вполне вероятно, что в дальнейшем этот перечень может быть дополнен.

Таблица 2 - Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов

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

Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья – это изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и этикетке.

В настоящее время отмечается массовый характер подобных фальсификаций, что определяет соответствующие задачи для правоохранительных структур и органов государственного контроля – в первую очередь для Госстандарта России и Госсанэпиднадзора.

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

Остро стоит проблема профилактики хронических пищевых интоксикаций, которые длительное время протекают скрыто, без выраженных симптомов заболевания. Нарушая обмен веществ, ЧХВ оказывают общетоксическое действие на организм, или отрицательно влияют на отдельные процессы жизнедеятельности. Они способны вызывать отдаленные последствия, такие как гонадотропный, эмбриотропный, тератогенный, мутагенный и канцерогенный эффекты, снижать иммунзащитные силы организма. Все это приводит к ускорению процессов старения организма, снижению продолжительности жизни, нарушению функций воспроизводства.

В связи с проблемой защиты сырья и продуктов животного и растительного происхождения от загрязнения немаловажный интерес представляет использование природных цеолитов, обладающих способностью сорбировать различные соединения химической и микробиологической природы.

Конкретные меры профилактики вытекают из описанных выше путей загрязнения продуктов питания. Эти меры должны быть юридически закреплены в соответствующих правовых документах, доведены до сведения населения.

В разных странах проблема чистоты продуктов питания решалась своим путем и в разное время. Первый закон, касающийся чистоты продуктов

животного и растительного происхождения, вышел в Америке в 1906 г. Поправки вносились часто, но только в последние 10–20 лет принят и действует закон о безопасности пищевых продуктов. Большую роль сыграла разработка и постановка новых методов исследований: ГЖХ, полярография, при помощи которых в продуктах обнаруживают следы загрязнений, которые ранее не удавалось идентифицировать. Встал вопрос о нормировании большого количества посторонних веществ. Появились новые отрасли генетической токсикологии, эпидемиологии питания, которые обеспечивают накопление банка данных. Важным этапом этой работы в нашей стране явилось принятие Закона Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Раздел токсикологии, в рамках которого изучается токсичность, называется «Токсикометрия» и представляет собой совокупность, систему принципов, методов и приемов оценки токсичности и опасности химических веществ.

Токсичность – внутренне присущая химическому веществу способность оказывать вредное действие, которое проявляется только при взаимодействии с живыми организмами. Токсичность - понятие количественное, при этом измерению подлежат *биологический эффект*, формирующийся в результате действия яда, и *доза (концентрация)*, в которой он вызывает повреждения различной степени. Наиболее объективна оценка токсичности по смертельному эффекту.

Токсичность зависит:

1. от пути проникновения ядов в организм,
2. возраста,
3. пола,
4. вида,
5. условий его обитания и других факторов.

Токсичность вещества тем больше, чем меньше его количество вызовет расстройство жизнедеятельности организма.

Под *опасностью* понимают *вероятность* проявления химическим веществом своих токсических свойств в определенных условиях.

Степень опасности любого вещества определяет его *доза*, которую определяют опытным путем на лабораторных животных. Количество вещества, попавшее во внутренние среды организма и вызвавшее токсический эффект, называется *токсической дозой (D)*.

Основными параметрами токсикометрии являются:

Доза **Lim ac** - это минимальная пороговая доза токсиканта, выраженная в мг/кг при однократном введении внутрь, внутрибрюшинно, подкожно или внутримышечно, вызывающая у животных нарушения жизнедеятельности организма, выходящие за пределы приспособительных физиологических реакций, или порог однократного действия. Это наименьшее количество вещества, вызывающее изменения в организме.

LD₀ - максимально переносимая доза токсиканта, выраженная в мг/кг, при однократном оральном, подкожном или внутрибрюшинном введении, вызывающая токсический эффект без летального исхода в течение двух недель.

LD₅₀ - среднесмертельная доза токсиканта в мг/кг, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном, определенном способе введения (внутри, под кожу и т.д. кроме ингаляции) в течение двух недель последующего наблюдения.

LD₁₀₀ - абсолютно смертельная доза токсиканта в мг/кг, вызывающая гибель всех животных при однократном оральном, внутрибрюшинном или подкожном введении при наблюдении в течение двух недель.

CL₅₀ и CL₁₀₀ - это токсическая концентрация веществ в воздухе, выраженная в мг/м³, вызывающая гибель соответственно 50% и 100% подопытных животных при температуре +20⁰С и экспозиции 2 часа при ингаляционном воздействии.

Так же для характеристики токсичности веществ, действующих в виде пара, газа или аэрозоля используют величину, обозначаемую как **токсодоза (W)**. $W=C \cdot t$, и выражается в мг·мин/м³.

ПДК - предельно допустимая концентрация токсиканта в воздухе, воде, почве выраженная в мг/м³, мг/л, мг/кг, не вызывающая токсических явлений у подопытных животных, т.е. не влияет токсически на здоровых животных и человека. Определяется экспериментально.

МДУ - максимально допустимый уровень токсикантов в продуктах питания и кормах, выраженный в мг/кг, который при поступлении в организм на протяжении жизни не вызывает токсического процесса.

Время ожидания (срок ожидания) - это время, в течение которого ксенобиотик распадается во внешней среде или в организме животного до ПДК или МДУ, то есть время между последней обработкой пестицидом и уборкой урожая или обработкой животных и убоем на мясо или употреблением молока в пищу людям.

Отдельные токсические вещества при поступлении в организм животных вместе с кормом или в результате обработок могут отрицательно влиять на репродуктивную функцию животных, вызывая эмбриотоксическое, тератогенное, гонадотоксическое действие. По этой причине токсические вещества, которые могут поступать в организм животных с кормом постоянно или в течение определенного периода, должны подвергаться исследованию на эмбриотоксичность, тератогенность и гонадотоксичность. Также целесообразно исследовать на наличие этих действий некоторые лекарственные препараты и премиксы, если их используют многократно.

Эмбриотоксическое действие. Это способность исследуемого вещества отрицательно действовать на развивающиеся эмбрионы. В медицинской токсикологии эмбриотоксическое действие изучают на самках белых крыс, которым в течение всей беременности вводят внутрь через зонд или дают с кормом препарат. На 17-19-й день беременности, начало которой устанавливают по результатам исследования вагинальных мазков, крыс убивают, подсчитывают число плодовместилищ, желтых тел в яичниках, живых и мертвых плодов. Сравнивая результаты этих исследований в опытной и контрольной группах, устанавливают степень эмбриотоксической активности препарата. Часть беременных крыс из опытных групп оставляют для родов, при

этом учитывают продолжительность беременности, число плодов, их массу, длину туловища новорожденных крысят, их развитие (увеличение длины и массы за определенный срок, время открытия глаз, покрытия шерстью, начала самостоятельного передвижения по клетке и поедания корма). Кроме того, учитывают выживаемость крысят, распределение их по полу.

При этом отмечают: *избирательную эмбриотоксичность* - эффект проявляется в дозах, не токсичных для материнского организма; *общую эмбриотоксичность* - проявляется одновременно с развитием интоксикации организма матери; *отсутствие эмбриотоксичности* - эффект не отмечается при признаках интоксикации материнского организма.

Каких-либо методических подходов к определению эмбриотоксических свойств препаратов ветеринарного назначения нет.

На первых этапах, по-видимому, целесообразно в качестве модели использовать также белых крыс, так как опыты на сельскохозяйственных животных затруднительны из-за продолжительных сроков беременности и сравнительно небольшого числа особей в помете (за исключением свиней). В том случае, если будет установлено, что исследуемые соединения обладают общей или избирательной эмбриотоксичностью, ставят опыты на животных, и прежде всего на свиньях. Препараты в зависимости от их целевого назначения и способа применения целесообразно давать с кормом, вводить внутримышечно или наносить на кожу.

Тератогенное действие. Это такое действие, при котором нарушается формирование плода в период его эмбрионального развития. Проявляется оно в виде уродств. Тератология как наука получила развитие после случаев с талидомидом - лекарственным препаратом, широко применявшимся беременными женщинами в Западной Европе в качестве снотворного и седативного средства. В результате было зафиксировано рождение детей с врожденными пороками развития.

В медицинской токсикологии тератогенное действие пестицидов определяют на белых крысах. Для этого препарат животным вводят внутрь через 1 день в течение всей беременности. Часть животных опытных групп

убивают на 17-20-й день беременности, часть оставляют до родов. При вскрытии убитых крыс определяют среднее число желтых тел на одну самку, нормально и ненормально развивающихся зародышей, а также резорбтированных плодов.

При естественных родах учитывают число родивших самок, народившегося потомства, в том числе мертворожденных, устанавливают среднюю массу потомства, длину туловища, конечностей и другие морфологические особенности.

Тератогенное действие препаратов на сельскохозяйственных животных не изучают.

При проявлении тератогенного эффекта возможны следующие уродства: отсутствие головного мозга (анэнцефалия); недоразвитие головного мозга (микроцефалия); повышенное содержание цереброспинальной жидкости в желудочках головного мозга (гидроцефалия); мозговая грыжа (энцефалоцелея); расщепление первых дужек позвонков (спина бифида). Кроме того, возможны аномальности в других органах: отсутствие глаз (анофтальмия); наличие одного глаза (циклопия); заячья губа; волчья пасть; отсутствие конечностей (перамия); отсутствие хвоста; укорочение хвоста и др.

Гонадотоксическое действие. При изучении гонадотоксического действия устанавливают влияние исследуемого препарата отдельно на половую сферу самок и самцов. Опыты проводят на белых крысах. На самках исследуют действие препарата на эстральный цикл и овогенез, на самцах - на подвижность, морфологию, резистентность спермиев и сперматогенез.

Эстральный цикл определяют, исследуя мазки из влагалища. Для этого глазной пипеткой вводят во влагалище подогретый физиологический раствор (2-3 капли), несколько раз пропускают его через пипетку, а затем вводят обратно во влагалище. После этой процедуры с помощью предметных стекол готовят мазки из влагалища, фиксируют их над пламенем и окрашивают в течение 1 мин. 1%-ным водным раствором метиленовой сини. Мазок просматривают под микроскопом при малом увеличении.

Различают следующие основные стадии эстрального цикла:

1. фаза проэструса (предтечки) продолжается несколько часов и характеризуется преобладанием в мазках эпителиальных клеток;
2. фаза эструса (течки) продолжается 1-2 дня. В этой стадии в основном присутствуют ороговевшие полигональные клетки (чешуйки);
3. метэструс (послетечка) имеет длительность 1-2 дня и характеризуется присутствием наряду с чешуйками эпителиальных клеток и лейкоцитов;
4. фаза диэструса (фаза покоя между течками) характерна присутствием лейкоцитов и слизи. Продолжительность этой фазы равна половине всего цикла.

Изменение продолжительности стадий эстрального цикла или характера клеток на различных его стадиях является показателем действия исследуемого вещества.

Для изучения действия химического вещества на овогенез готовят гистологические срезы из яичников и определяют стадии развития фолликулов в опытных и контрольных группах животных.

При изучении гонадотоксического действия препаратов на самцов определяют соотношение подвижных и неподвижных форм спермиев, наличие патологических форм, их резистентность и фазы сперматогенеза.

Мутагенное действие. Некоторые химические вещества нарушают передачу генетической информации, вследствие чего возможно появление мутантов - особей с признаками, не свойственными данному виду. Поэтому изучение мутагенных свойств пестицидов и других химических веществ - один из необходимых этапов токсикологического исследования. В ряде стран с этой целью используется скрининговый тест - тест Эймса. В качестве тест-организма используются отдельные штаммы бактерий группы сальмонелл, высокочувствительных к химическим мутантам. При наличии потенциальной мутагенности у исследуемого химического вещества происходит расщепление генов и резко возрастает количество колоний на плотной питательной среде. Однако мутагенность химического вещества, выявленная с помощью этого теста, не может быть признана абсолютной, так как высшие животные имеют мощные защитные системы, которые предохраняют клетки, ответственные за

передачу генетической информации, от воздействия внешних факторов, в том числе и химических веществ. Во многих случаях под действием ферментных систем химическое вещество может быть детоксцировано, прежде чем оно достигнет «мишени».

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1) Назовите основные группы пищевых продуктов.
- 2) Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья.
- 3) Контаминанты.
- 4) Критерии токсичности веществ.
- 5) Отдаленные последствия действия контаминантов.

2.2. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения микроорганизмами и их метаболитами. Пищевые интоксикации. Пищевые токсикоинфекции. Микотоксины

Загрязнение сырья и продуктов животного и растительного происхождения микроорганизмами и их метаболитами вызывает две формы заболеваний: **пищевые отравления** (пищевая интоксикация) и **пищевые токсикоинфекции**.

Пищевую интоксикацию вызывает токсин, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в сырье или продуктах. Типичными примерами пищевой интоксикации является стафилококковое отравление и ботулизм.

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

Бактериальные токсикозы. В качестве примера можно привести стафилококковое пищевое отравление. Вызывается энтеротоксином, который продуцируется *Staphylococcus aureus* в период ее роста в пищевых продуктах. Этот токсин образуется в аэробных и анаэробных условиях на различных продуктах. Идентифицировано шесть энтеротоксинов: А, В, С, D, Е и F. Выделены и получены две формы энтеротоксина С – С₁ и С₂.

Бактерия устойчива к нагреванию, сохраняет активность при 70⁰С в течение 30 минут, при 80⁰С – 10 минут. Еще более устойчивы к нагреванию энтеротоксины *S. aureus* окончательная инаktivация которых наступает только после 2,5 – 3ч кипячения. Стафилококковые энтеротоксины являются причиной 27 – 45 % всех пищевых отравлений.

Бактерицидным действием по отношению к стафилококкам обладают уксусная, лимонная, фосфорная, молочная кислоты при pH от 3,8 до 4,5.

S. aureus обладает устойчивостью к высоким концентрациям поваренной соли и сахара. Жизнедеятельность бактерии прекращается при концентрации хлорида натрия в воде более 12 %, сахара – 60 %, что необходимо учитывать при консервировании пищевых продуктов. Вакуумная упаковка также ингибирует рост бактерий.

При температуре до 4-6⁰С также прекращается размножение *S. aureus*. Оптимальная температура для размножения стафилококков – 22-37⁰С. Источником инфекции могут быть и человек и сельскохозяйственные животные. Через последних заражается в основном молоко, мясо и продукты их переработки. У человека стафилококковая инфекция локализуется на кожных покровах, в носоглотке, других органах и тканях.

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

Молоко и молочная продукция. Загрязнение молока стафилококками может происходить от коров, больных маститом, при контакте с кожными покровами больных животных и человека, занятого переработкой молока. Отмечено, что стафилококки размножаются и продуцируют энтеротоксины в сыром молоке слабее, чем в пастеризованном, поскольку они являются плохим

конкурентом в борьбе с другими микроорганизмами молока. Этим объясняется отсутствие энтеротоксинов и стафилококков в кисло – молочных продуктах, для закваски которых используются активные молочные культуры. Кроме того, молочная кислота, образующаяся в процессе изготовления этих продуктов, тормозит размножение этих микроорганизмов.

Попадая в молоко, стафилококк продуцирует энтеротоксин при комнатной температуре через 8 ч, при 35-37⁰С – в течение 5 ч. При обсеменении молодого сыра стафилококками, энтеротоксины выделяются на 5-й день его созревания в условиях комнатной температуры. По истечении 47-51 дня хранения сыра происходит гибель стафилококков, энтеротоксины сохраняются еще в течение 10-18 дней.

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

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

В мясном фарше, сыром и вареном мясе стафилококки продуцируют токсины при оптимальных условиях (22-37⁰С) через 14-26 ч. Добавление в фарш белого хлеба увеличивает скорость образования токсических метаболитов в 2-3 раза. Концентрация соли, используемая для посола, не ингибирует *S. aureus*; pH мяса и мясных продуктов, предотвращающая развитие бактерий, должна быть не выше 4,8. Копчение колбас при определенной температуре способствует росту стафилококков.

В готовых котлетах, после их обсеменения, энтеротоксины образуются через 3ч, в печеночном паштете – через 10-12 ч. Вакуумная упаковка мясопродуктов ингибирует рост стафилококков.

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

Другие пищевые продукты. Благоприятной средой для размножения *S. aureus* являются мучные кондитерские изделия с заварным кремом. При обсеменении крема в условиях благоприятной температуры (22-37⁰С) образование токсинов наблюдается через 4 ч. Концентрация сахара в таких изделиях составляет менее 50 %. Содержание сахара в количестве 60 % и выше ингибирует образование энтеротоксинов.

Меры профилактики:

1. Не допускать к работе с продовольственными продуктами людей – носителей стафилококков (с гнойничковыми заболеваниями, острыми катаральными явлениями верхних дыхательных путей, заболеваниями зубов, носоглотки и т.д.).
2. Обеспечение санитарного порядка на рабочих местах.
3. Соблюдение технологических режимов производства пищевых продуктов, обеспечивающих гибель стафилококков. Определяющее значение имеет тепловая обработка, температура хранения сырья и готовой продукции.

К пищевым инфекциям относят заболевания, при которых пищевой продукт является лишь передатчиком патогенных микроорганизмов; в продукте они обычно не размножаются. Пищевые токсикоинфекции вызывают микроорганизмы: вирусы, сальмонеллы, бактерии рода протеус, энтерококки и т.д., попавшие в продукт в большом количестве.

Сальмонеллез продолжает быть ведущей формой заболеваний, связанных с употреблением пищевых продуктов в мире. Так, в США он составил 71 % пищевых отравлений в стране, в Великобритании 80 %. В Германии сальмонеллез занимает 3-е место среди пищевых заболеваний. В России сальмонеллез занимает 2-е место.

Бактерии рода *Salmonella* относятся к группе патогенных кишечных бактерий. В настоящее время известно более 2200 различных типов

сальмонелл. Существуют три основных типа сальмонеллеза: брюшной тиф, гастроэнтерит и локальный тип с очагами в одном или нескольких органах.

Оптимальной температурой для роста бактерий рода сальмонелла является температура 35-37⁰С. Большие или меньшие температуры замедляют их рост.

Бактерии теряют свою подвижность в среде с показателем кислотности ниже 6,0. Установлено, что снижение жизнеспособности или гибель бактерий вызывают хлористый натрий (7-10 %), нитрит натрия (0,02 %) и сахараза.

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

Основные пищевые продукты, передающие сальмонеллез – это продукты животного происхождения. Особую роль в этиологии сальмонеллеза играют прижизненно зараженные пищевые продукты: яйца, мясо уток, гусей, кур, индеек.

Меры профилактики:

1. Работа ветеринарно-санитарной службы непосредственно в хозяйствах по выявлению животных и птицы, больных сальмонеллезом.
2. Проведение санитарно-ветеринарной экспертизы во время первичной переработки сырья и изготовления продуктов питания.
3. Осуществление систематической борьбы с грызунами как источником обсеменения сырья и продуктов.
4. Соблюдение соответствующих санитарных требований в отношении воды, инвентаря, посуды и оборудования.
5. На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания необходимо выявлять и направлять на лечение работников, болеющих сальмонеллезом или являющихся бактерионосителями.

Ботулизм – тяжелое заболевание, часто со смертельным исходом, возникающее при употреблении пищи, содержащей токсин, продуцируемый бактерией *Clostridium botulinum*. Ботулинический токсин рассматривается как наиболее сильнодействующий яд в мире и входит в арсенал биологического оружия. Впервые описание симптомов заболевания ботулизмом появилось в

медицинской литературе в 18 веке. Особое внимание привлекла вспышка заболевания, вызванная в Германии в 1792г. кровяной колбасой: из 13 человек, поевших эту колбасу – 6 умерло.

В СССР с 1929 г. по 1933 г. было зарегистрировано 62 вспышки ботулизма. В последнее десятилетие в России летальность при ботулизме зарегистрирована от продукции домашнего консервирования: от консервированных овощей и фруктов – 33 %; от грибов – 18,2 %; от мясных продуктов 28,2 %; от рыбы – 16,3 %; от ветчины – 4,3 %.

Заболевание встречается в пяти формах: пищевой ботулизм, раневой ботулизм, детский ботулизм, респираторный ботулизм и ботулизм неспецифической формы.

В природе широко распространены споры различных типов *Cl. botulinum*, которые регулярно выделяются из почвы в различных частях мира и менее часто из воды.

Факторы, влияющие на жизнедеятельность этих микроорганизмов следующие: полное разрушение спор достигается при $t = 100^{\circ}\text{C}$ через 5-6 ч, при 120°C – через 10 мин. Развитие микроорганизмов и их токсикообразование задерживается поваренной солью, а при концентрации соли 6-10 % рост их прекращается.

Профилактика ботулизма включает:

- быструю переработку сырья и своевременное удаление внутренностей;
- широкое применение охлаждения и замораживания сырья и пищевых продуктов;
- соблюдение режимов стерилизации консервов;
- запрещение реализации консервов с признаками бомбажа;
- санитарная пропаганда среди населения опасности домашнего консервирования, особенно герметически укупоренных консервов из грибов, мяса и рыбы.

Бактерии рода Escherichia coli. Патогенные штаммы кишечной палочки способны размножаться в тонком кишечнике, вызывая токсикоинфекции.

Источником патогенных штаммов могут быть люди и животные. Обсеменяются продукты и животного и растительного происхождения. Пути заражения такие же, как и при сальмонеллезах.

Бактерии рода Proteus. Род *Proteus* включает 5 видов. Оптимальные условия для развития этих бактерий – $t = 25-37^{\circ}\text{C}$. Выдерживают нагревание до 65°C в течение 30 минут, pH в пределах 3,5-12, отсутствие влаги до 1 года, высокую концентрацию поваренной соли 13-17 % в течение 2 суток. Все это свидетельствует об устойчивости *Proteus* к воздействию внешних факторов среды. Причиной возникновения протейных токсикоинфекций могут быть наличие больных сельскохозяйственных животных, антисанитарное состояние пищевых предприятий, нарушение принципов личной гигиены.

Основные продукты, через которые передается это заболевание – мясные и рыбные изделия, реze блюда из картофеля.

Энтерококки. Размножаются при $t = 10-15^{\circ}\text{C}$. Устойчивы к высыханию, воздействию низких температур, выдерживают 30 мин. при 60°C , погибают при 85°C в течение 10 мин. Источники инфекции – человек и животные. Пути обсеменения пищевых продуктов так же, как и при других видах токсикоинфекций.

Микотоксины (от греч. *mukes* – гриб и *toxicon* – яд) – это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов, обладающие выраженными токсическими свойствами.

В настоящее время известно более 250 видов плесневых грибов, продуцирующих около 100 токсических соединений, являющихся причиной алиментарных токсикозов у человека и животных.

Плесневые грибы поражают продукты как растительного, так и животного происхождения на любом этапе их получения, транспортирования и хранения, в производственных и домашних условиях. Несвоевременная уборка урожая или недостаточная сушка его до хранения, хранение и транспортировка продуктов при недостаточной их защите от увлажнения приводят к размножению микроорганизмов и образованию в пищевых продуктах токсических веществ.

Микотоксины могут попадать в организм человека также через пищевые продукты – с мясом и молоком животных, которым скармливали корма, загрязненные плесневыми грибами.

Размножаясь на пищевых, многие плесневые грибы не только загрязняют их токсинами, но и ухудшают органолептические свойства этих продуктов, снижают пищевую ценность, приводят к порче, делают их непригодными для технологической переработки. Использование в животноводстве кормов, пораженных грибами, ведет к гибели или заболеванию скота и птицы.

Ежегодный ущерб в мире от развития плесневых грибов на сельскохозяйственных продуктах и промышленном сырье превышает 30 млрд. долларов.

Среди микотоксинов токсическими и канцерогенными свойствами выделяются афлатоксины, ократоксины, патулин, трихотецены, зеараленон.

Учитывая широкое распространение в мире микотоксинов в стране осуществляется мониторинг импортных продуктов на загрязнение микотоксинами.

Афлатоксины представляют собой одну из наиболее опасных групп микотоксинов, обладающих сильными канцерогенными свойствами.

Продуцентами афлатоксинов являются некоторые штаммы 2 видов микроскопических грибов: *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Основные метаболиты этих микрогрибов – два соединения, которые испускают голубое свечение при ультрафиолетовом облучении – афлатоксины В₁ и В₂, и два соединения, которые при облучении испускают зеленое свечение – афлатоксины G₁ и G₂. Эти четыре афлатоксина составляют группу, которая обычно находится в пищевых продуктах, зараженных микрогрибами. Афлатоксины термостабильны и сохраняют токсичность при большинстве видов обработки пищевых продуктов.

Афлатоксины впервые были обнаружены в семенах арахиса и полученных из них продуктах. Часто источником афлатоксинов является зерно кукурузы, проса, риса, пшеницы, ячменя, орехи – фисташки, миндаль и другие орехи, бобы какао и кофе, некоторые овощи и фрукты, а также семена

хлопчатника и других масличных растений. Афлатоксины обнаруживают в небольших количествах в молоке, мясе, яйцах.

Установление высокой токсичности и канцерогенности афлатоксинов и обнаружение их в значительных количествах в основных пищевых продуктах во всем мире привело к необходимости разработки эффективных методов детоксикации сырья, пищевых продуктов и кормов.

В настоящее время с этой целью применяют комплекс мероприятий, которые можно разделить на механические, физические и химические методы детоксикации афлатоксинов. Механические методы детоксикации связаны с определением загрязненности сырья вручную или с помощью электронно-колориметрических сортировщиков. Физические методы основаны на достаточно жесткой термической обработке (например, автоклавирование), а также связаны с ультрафиолетовым облучением и озонированием. Химический метод предполагает обработку материала сильными окислителями. К сожалению, каждый из названных методов имеет существенные недостатки: применение механических и физических методов не дает высокого эффекта, а химические методы приводят к разрушению не только афлатоксинов, но и полезных нутриентов и нарушают их всасывание.

Охратоксины – соединения высокой токсичности с ярко выраженным тератогенным эффектом.

Продуцентами охратоксинов являются микроскопические грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Основными продуцентами являются *A. ochraceus* и *P. viridicatum*.

Многочисленными исследованиями показано, что природным загрязнителем чаще всего является охратоксин А, в редких случаях охратоксин В.

Основными растительными субстратами, в которых обнаруживаются охратоксины, являются зерновые культуры и среди них кукуруза, пшеница, ячмень. С сожалением приходится констатировать тот факт, что уровень загрязнения кормового зерна и комбикормов выше среднего во многих странах (Канада, Польша, Австрия), в связи с чем охратоксин А был обнаружен в

животноводческой продукции (ветчина, бекон, колбаса). Охратоксины являются стабильными соединениями. Так, например, при длительном прогревании пшеницы, загрязненной охратоксином А, его содержание снизилось лишь на 32 % (при $t = 250-300^{\circ}\text{C}$).

Трихотецены. Этот класс микотоксинов вырабатывается различными видами микроскопических грибов *Fusarium* и др. Известно более 40 трихотеценовых метаболитов, одни из них биологически активны, а другие являются чрезвычайно сильнодействующими токсинами.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом отмечается увеличение заболевания посевов пшеницы, ячменя и других колосовых культур фузариозом. Наиболее сильное поражение посевов этих культур было в 1988г. в Краснодарском крае, ряде областях Украины и Молдавии, чему способствовало дождливое лето, высокая температура и влажность.

По степени зараженности различают зерно фузариозное, зерно с признаками фузариев и зерно, обсемененное с поверхности спорами и мицелием фузариев без изменения его свойств.

Грибы рода Fusarium образуют на зерне фузариотоксины. Наиболее часто встречающимся фузариотоксином является vomitоксин.

С зерновыми продуктами, зараженными грибами *Fusarium* связаны два известных заболевания людей. Одно из них получившее название «пьяный хлеб», возникает при использовании в пищу фузариозного зерна. Заболевание сопровождается пищеварительными расстройствами и нервными явлениями – человек теряет координацию движений. Отравлению «пьяным хлебом», подвержены и сельскохозяйственные животные.

Второе заболевание – алиментарная токсическая алейкия – отмечалось в СССР во время второй мировой войны при использовании в пищу перезимовавшего под снегом зерна. Болезнь вызывалась токсическими штаммами микрогрибов, выделявшими в зерно ядовитые липиды. Наиболее токсичны перезимовавшие под снегом просо и гречиха, менее опасны пшеница, рожь и ячмень.

В соответствии с установленными Министерством здравоохранения нормами, принятое зерно пшеницы может быть использовано на продовольственные цели при содержании vomitоксина не более 1 мг/кг в сильной и твердой пшенице и до 0,5 мг/кг в мягкой пшенице. На кормовые цели зерно может быть использовано при концентрациях vomитоксина не более 2 мг/кг.

Зеараленон и его производные продуцируются микроскопическими грибами рода *Fusarium*. Он впервые был выделен из заплесневелой кукурузы. Основными продуцентами зеараленона являются *Fusarium graminearum* и *F. roseum*. Зеараленон обладает выраженными гармональными свойствами, что отличает его от других микотоксинов.

Основным природным субстратом, в котором наиболее часто обнаруживается зеараленон является кукуруза. Поражение происходит как в поле, на корню, так и при ее хранении. Высока частота обнаружения зеараленона в комбикормах, а также пшенице и ячмене, овсе. Среди пищевых продуктов этот токсин был обнаружен в кукурузной муке, хлопьях и кукурузном пиве.

Патулин и некоторые другие микотоксины

Микотоксины, продуцируемые микроскопическими грибами рода *Penicillium*, распространены повсеместно и представляют реальную опасность для здоровья человека. Патулин особо опасный микотоксин, обладающий канцерогенными и мутагенными свойствами. Основными продуцентами патулина являются микроскопические грибы рода *Penicillium patulum* и *Penicillium expansu*.

Продуценты патулина поражают в основном фрукты и некоторые овощи, вызывая их гниение. Патулин обнаружен в яблоках, грушах, абрикосах, персиках, вишне, винограде, бананах, клубнике, голубике, бруснике, облепихе, айве, томатах. Наиболее часто патулином поражаются яблоки, где содержание токсина может достигать до 17,5 мг/кг. Интересно, что патулин концентрируется в основном в подгнившей части яблока, в отличие от томатов, где он распределяется равномерно по всей ткани.

Патулин в высоких концентрациях обнаруживается и в продуктах переработки фруктов и овощей: соках, компотах, пюре и джемах. Особенно часто его находят в яблочном соке (0,02-0,4 мг/л). Содержание патулина в других видах соков: грушевом, айвовом, виноградном, сливовом, манго – колеблется от 0,005 до 4,5 мг/л. Интересным представляется тот факт, что цитрусовые и некоторые овощные культуры, такие как картофель, лук, редис, редька, баклажаны, цветная капуста, тыква и хрен обладают естественной устойчивостью к заражению грибами – продуцентами патулина.

Среди микотоксинов, продуцируемых микроскопическими грибами рода *Penicillium* и представляющих серьезную опасность для здоровья человека, необходимо выделить лютеоскирин, циклохлоротин, цитреовиридин и цитринин.

Современные методы обнаружения и определения содержания микотоксинов в пищевых продуктах и кормах включают скрининг – методы, количественные аналитические и биологические методы.

Скрининг – методы отличаются быстротой и удобны для проведения серийных анализов, позволяют быстро и надежно разделять загрязненные и незагрязненные образцы. К ним относятся такие широко распространенные методы как методы тонкослойной хроматографии для одновременного определения до 30 различных микотоксинов, флуоресцентный метод определения зерна, загрязненного афлотоксинами и некоторые другие.

Количественные аналитические методы определения микотоксинов представлены химическими, радиоиммунологическими и иммуоферментными методами.

Биологические методы обычно не отличаются высокой специфичностью и чувствительностью и применяются, главным образом, в тех случаях, когда отсутствуют химические методы выявления микотоксинов или в дополнение к ним в качестве подтверждающих тестов. В качестве тест – объектов используют различные микроорганизмы, куриные эмбрионы, различные лабораторные животные, культуры клеток и тканей.

В настоящее время вопросы контроля за загрязнением продовольственного сырья, пищевых продуктов и кормов микотоксинами решаются не только в рамках определенных государств, но и на международном уровне, под эгидой ВОЗ и ФАО.

В системе организации контроля за загрязнением продовольственного сырья и пищевых продуктов можно выделить два уровня: инспектирование и мониторинг, которые включают регулярные количественные анализы продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Мониторинг позволяет установить уровень загрязнения, оценить степень реальной нагрузки и опасности, выявить пищевые продукты, являющиеся наиболее благоприятным субстратом для микроскопических грибов – продуцентов микотоксинов, а также подтвердить эффективность проводимых мероприятий по снижению загрязнения микотоксинами. Особое значение имеет контроль за загрязнением микотоксинами при характеристике качества сырья и продуктов импортируемых из других стран.

С целью профилактики алиментарных токсикозов основное внимание следует уделять зерновым культурам. В связи с этим необходимо соблюдать следующие меры по предупреждению загрязнения зерновых культур и зернопродуктов:

1. Своевременная уборка урожая с полей, его правильная агротехническая обработка и хранение.
2. Санитарно – гигиеническая обработка помещений и емкостей для хранения.
3. Закладка на хранение только кондиционного сырья.
4. Определение степени загрязнения сырья и готовых продуктов.
5. Выбор способа технологической обработки в зависимости от вида и степени загрязнения сырья.

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

- санитарно-показательные микроорганизмы, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), что выражается количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1г. или 1см³ продукта. Показатель «бактерии группы кишечных палочек» (БГКП) практически идентичен показателю «колиформные бактерии». К этой группе относят грамотрицательные, не образующие спор палочки с учетом как цитратотрицательных, так и цитратположительных вариантов БГКП, включая роды: эшерихия, клебсиела, энтеробактер, цитрабактер, серрация.

- условно – патогенные микроорганизмы: коагулазоположительный стафилококк, бациллус церус, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии рода протей, парегемолитические галофильные вибрионы.

- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

- показатели микробиологической стабильности продукта включают дрожжи и плесневые грибы.

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

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Пищевые токикозы.
- 2) Пищевые токсикоинфекции.
- 3) Меры профилактики пищевых токсикозов.
- 4) Меры профилактики пищевых токсикоинфекций.
- 5) Современные методы обнаружения и определения содержания микотоксинов в пищевых продуктах и кормах.

2.3. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения химическими элементами. Токсичные элементы

Токсичные элементы (в частности, некоторые тяжелые металлы) составляют обширную и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ. К ним относятся: ртуть, свинец, кадмий, цинк, мышьяк, алюминий, медь, железо, стронций и др.

Не все перечисленные элементы являются ядовитыми, некоторые из них необходимы для нормальной жизнедеятельности человека и животных. Поэтому часто трудно провести четкую границу между биологически необходимыми и вредными для здоровья человека веществами.

В большинстве случаев реализация того или иного эффекта зависит от концентрации. При повышении оптимальной физиологической концентрации элемента в организме может наступить интоксикация, а дефицит многих элементов в пище и воде может привести к достаточно тяжелым и трудно распознаваемым явлениям недостаточности.

Загрязнение водоемов, атмосферы, почвы, сельскохозяйственных растений и продуктов животного происхождения токсичными металлами происходит за счет:

- выбросов промышленных предприятий (особенно угольной, металлургической и химической промышленности);
- выбросов городского транспорта (имеется в виду загрязнение свинцом от сгорания этилированного бензина);
- применения в консервном производстве некачественных внутренних покрытий, технологии припоев;
- контакта с оборудованием (для пищевых целей допускается весьма ограниченное число сталей и других сплавов).

Для большинства продуктов установлены предельно-допустимые концентрации (ПДК) токсичных элементов, к детским и диетическим продуктам предъявляются более жесткие требования (Приложение 1).

Наибольшую опасность из вышеназванных элементов представляют ртуть, свинец, кадмий.

Ртуть — один из самых опасных и высокотоксичных элементов, обладающих способностью накапливаться в растениях и в организме животных и человека, т. е. является ядом кумулятивного действия.

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

Наиболее токсичны алкилртутные соединения с короткой цепью — метилртуть, этилртуть, диметилртуть. Механизм токсичного действия ртути связан с ее взаимодействием с сульфгидрильными группами белков. Блокируя их, ртуть изменяет свойства или инактивирует ряд жизненно важных ферментов. Неорганические соединения ртути нарушают обмен аскорбиновой кислоты, пиридоксина, кальция меди, цинка, селена; органические — обмен белков, цистеина, аскорбиновой кислоты, токоферолов, железа, меди, марганца, селена. Защитным эффектом при воздействии ртути на организм человека обладают цинк и, особенно, селен. Предполагают, что защитное действие селена обусловлено диметилированием ртути и образованием нетоксичного соединения — селено-ртутного комплекса. О высокой токсичности ртути свидетельствуют и очень низкие значения ПДК: 0,0003 мг/м³ в воздухе и 0,0005 мг/л в воде.

В организм человека и животных ртуть поступает в наибольшей степени с рыбопродуктами (80-600 мг/кг), в которых ее содержание может многократно превышать ПДК. Мясо рыбы отличается наибольшей концентрацией ртути и ее соединений, поскольку активно аккумулирует их из воды и корма, в который входят различные гидробионты, богатые ртутью. Организм рыб способен синтезировать метилртуть, которая накапливается в печени. У некоторых рыб в мышцах содержится белок — металлотионеин, который с различными металлами, в том числе и с ртутью, образует комплексные соединения, способствуя тем самым накоплению ртути в организме и передаче ее по пищевым цепям.

Из других пищевых продуктов характерно содержание ртути: в продуктах животноводства: мясо, печень, почки, молоко, сливочное масло, яйца (от 2 до 20 мг/кг); в съедобных частях сельскохозяйственных растений:

овощи, фрукты, бобовые, зерновые в шляпочных грибах (6-447 мкг/кг), причем в отличие от растений в грибах может синтезироваться метилртуть. При варке рыбы и мяса концентрация ртути в них снижается, при аналогичной обработке грибов остается неизменной. Это различие объясняется тем, что в грибах ртуть связана с аминокруппами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе – с серосодержащими аминокислотами.

Свинец - один из самых распространенных и опасных токсикантов. История его применения очень древняя, что связано с относительной простотой его получения и большой распространенностью в земной коре ($1,6 \times 10^{-3}\%$). Соединения свинца - Pb_3O_4 и $PbSO_4$ – основа широко применяемых пигментов: сурика и свинцовых белил. Глазури, которые используются для покрытия керамической посуды, также содержат соединения Pb. Металлический свинец со времен Древнего Рима применяют при прокладке водопроводов. В настоящее время перечень областей его применения очень широк: производство аккумуляторов, электрических кабелей, химическое машиностроение, атомная промышленность, производство эмалей, лаков, хрусталя, пиротехнических изделий, спичек, пластмасс и т.п. Мировое производство свинца составляет более $3,5 \times 10^6$ т в год. В результате производственной деятельности человека в природные воды ежегодно попадает 500-600 тыс. т, а в атмосферу в переработанном и мелкодисперсном состоянии выбрасывается около 450 тыс. тонн, подавляющее большинство которого оседает на поверхности Земли. Основными источниками загрязнения атмосферы свинцом являются выхлопные газы автотранспорта (260 тыс. тонн) и сжигание каменного угля (около 30 тыс. тонн). В тех странах, где использование бензина с добавлением тетраэтилсвинца сведено к минимуму, содержание свинца в воздухе удалось многократно снизить. Следует подчеркнуть, что многие растения накапливают свинец, который передается по пищевым цепям и обнаруживается в мясе и молоке сельскохозяйственных животных, особенно активное накопление свинца происходит вблизи промышленных центров и крупных автомагистралей.

Ежедневное поступление свинца в организм человека с пищей – 0,1-0,5 мг; с водой – 0,02 мг. Содержание свинца в мг/кг в различных продуктах составляет от 0,01 до 3,0.

В организме человека усваивается в среднем 10% поступившего свинца, у детей – 30-40 %. Из крови свинец поступает в мягкие ткани и кости, где депонируется в виде трифосфата. Механизм токсического действия свинца имеет двойную направленность. Во-первых, блокада SH – групп белков и, как следствие, - инактивация ферментов, во – вторых, проникновение свинца в нервные и мышечные клетки, образование лактата свинца, затем фосфата свинца, которые создают клеточный барьер для проникновения ионов Ca^{2+} .

Основными мишенями при воздействии свинца являются кровеносная, нервная и пищеварительная системы, а также почки. Свинцовая интоксикация может приводить к серьезным нарушениям здоровья, проявляющихся в частых головных болях, головокружениях, повышенной утомляемости, раздражительности, ухудшениях сна, гипотонии, а наиболее тяжелых случаях к параличам, умственной отсталости. Неполноценное питание, дефицит в рационе кальция, фосфора, железа, пектинов, белков, увеличивает усвоение свинца, и, следовательно – его токсичность. Допустимая суточная доза (ДСД) свинца составляет 0,007 мг/кг; величина ПДК в питьевой воде – 0,05 мг/л.

Мероприятия по профилактике загрязнения свинцом сырья и пищевых продуктов должны включать государственный и ведомственный контроль за промышленными выбросами свинца в атмосферу, водоемы и почву. Необходимо существенно снизить или полностью исключить применение тетраэтилсвинца в бензине, красителях, упаковочных материалах и т.п.

Кадмий широко применяется в различных отраслях промышленности. В воздух кадмий поступает вместе со свинцом при сжигании топлива на ТЭЦ, с газовыми выбросами предприятий, производящих или использующих кадмий. Загрязнение почвы кадмием происходит при оседании кадмий – аэрозолей из воздуха и дополняется внесением минеральных удобрений (суперфосфата, фосфата калия, селитры).

В некоторых странах соли кадмия применяют в качестве антисептических и антигельминтных препаратов в ветеринарии. Все это определяет основные пути загрязнения кадмием окружающей среды, а следовательно, продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Содержание кадмия (в мкг/кг) в различных продуктах следующее. Растительные продукты: зерновые – 28-95; горох – 15-19; картофель – 12-50; капуста – 2-26; фрукты – 9-42; грибы – 100-500; в продуктах животноводства: молоко – 2,4; творог – 6,0; яйца – 23-250.

Установлено, что приблизительно 80 % кадмия поступает в организм человека с пищей, 20 % - через легкие из атмосферы и при курении. С рационом взрослый человек получает до 150 мкг/кг и выше кадмия в сутки. В одной сигарете содержится 1,5-2,0 мкг Cd.

Подобно ртути и свинцу, кадмий не является жизненно необходимым металлом. Попадая в организм, кадмий проявляет сильное токсическое действие, главной мишенью которого являются почки.

Механизм токсического действия кадмия связан с блокадой сульфгидрильных групп белков; кроме того он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибирует активность ферментов, содержащих указанные металлы.

Известна способность кадмия нарушать обмен железа и кальция. Все это может привести к широкому спектру заболеваний: гипертоническая болезнь, анемия, ишемическая болезнь сердца, почечная недостаточность и другие.

Отмечены канцерогенный, мутагенный и тератогенный эффекты кадмия. По рекомендациям ВОЗ допустимая суточная доза (ДСД) кадмия – 1 мкг/кг массы тела.

Большое значение в профилактике интоксикации кадмием имеет правильное питание (включение в рацион белков, богатых серосодержащими аминокислотами, аскорбиновой кислоты, железа, цинка, селена, кальция), контроль за содержанием кадмия и исключение из рациона продуктов, богатых кадмием.

Алюминий. Первые данные о токсичности алюминия были получены в 70-х годах прошлого века, и это явилось неожиданностью для человечества. Будучи третьим, по распространенности элементом земной коры и обладая ценными качествами, Al нашел широкое применение в технике и быту. Поставщиками алюминия в организм человека является алюминиевая посуда, если она контактирует с кислой или щелочной средой, вода, которая обогащается ионами Al^{3+} при обработке ее сульфатом алюминия на водоочистительных станциях.

Существенную роль в загрязнении окружающей среды ионами Al^{3+} играют и кислотные дожди. Не следует злоупотреблять содержащими гидроксид алюминия лекарствами: противогеморроидальными, противоартритными, понижающими кислотность желудочного сока. Как буферную добавку вводят гидроксид алюминия и в губную помаду. Среди пищевых продуктов наивысшей концентрацией алюминия (до 20 мг/г) обладает чай.

Поступающие в организм человека и животных ионы Al^{3+} в форме нерастворимого фосфата выводятся с фекалиями, частично всасываются в кровь и выводятся почками. При нарушении деятельности почек происходит накопление алюминия, которое приводит к нарушению метаболизма Ca, Mg, P, F, сопровождающееся ростом хрупкости костей, развитием различных форм анемии. Кроме того, были обнаружены: нарушение речи, ориентации, провалы в памяти, нарушение ориентации и т.п. Все это позволяет приблизить «безобидный», считавшийся нетоксичным до недавнего времени алюминий к «мрачной тройке» супертоксикантов: ртуть, свинец, кадмий.

Мышьяк как элемент в чистом виде ядовит только в высоких концентрациях. Он принадлежит к тем микроэлементам, необходимость которых для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его стимулирующего действия на процесс кроветворения. Соединения же мышьяка, такие как мышьяковистый ангидрид, арсениты и арсенаты, сильно токсичны.

Мышьяк содержится во всех объектах биосферы (в земной коре – 2 мг/кг, в морской воде – 5 мкг/кг).

Известными источниками загрязнения окружающей среды мышьяком являются электростанции, использующие бурый уголь, медеплавильные заводы. Мышьяк используется при производстве полупроводников, стекла, красителей, инсектицидов, фунгицидов и т.д.

Нормальный уровень содержания мышьяка в продуктах питания не должен превышать 1 мг/кг. Так, например, фоновое содержание мышьяка (мг/кг): в овощах и фруктах 0,01-0,2; в зерновых 0,006-1,2; в говядине 0,005-0,05; в печени 2,0; яйцах 0,003-0,03.

Повышенное содержание мышьяка отмечается в рыбе и других гидробионтах, в частности в ракообразных и моллюсках. По данным ФАО/ВОЗ, в организм человека с суточным рационом поступает в среднем 0,05 – 0,45 мг мышьяка. ДСД – 0,05 мг/кг массы тела. В зависимости от дозы мышьяк может вызывать острое и хроническое отравление. Разовая доза мышьяка 30 мг – смертельна для человека. Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием SH-групп белков и ферментов, выполняющих в организме самые разнообразные функции.

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

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 тары.

Цинк. 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 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 у подростков, нарушения 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 растений и овощей связывает цинк (10% усвояемости). Цинк из продуктов животного происхождения усваивается на 40%. Содержание цинка в пищевых продуктах составляет, мг/кг: мясо – 20-40, рыбопродукты – 15-30, устрицы – 60-1000, яйца – 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 отравлений 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 рыбохозяйственного назначения – 0,01 мг/л.

Олово. Необходимость олово 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 20⁰С, высоком содержании в продукте органических кислот, нитратов и окислителей, которые усиливают растворимость олова.

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

Действенной мерой предупреждения загрязнения пищи оловом является покрытие внутренней поверхности тары и оборудования стойким, гигиенически безопасным лаком или полимерным материалом, соблюдение

сроков хранения баночных консервов, особенно продуктов детского питания, использование для некоторых консервов (в зависимости от рецептуры и физико-химических свойств) стеклянной тары.

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

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как 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 гемосодержащих ферментах, участвует в образовании гемоглобина. Железо выполняет целый ряд других жизненно важных функций: перенос кислорода, образование эритроцитов, обеспечивает активность негемовых ферментов – альдолазы, триптофаноксигеназы и т.д.

В организме взрослого человека содержится около 4,5 г железа. Содержание железа в пищевых продуктах колеблется в пределах 0,07-4 мг/100г. 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.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Загрязнение окружающей среды химическими выбросами.
- 2) Токсические элементы.
- 3) Допустимая суточная доза химических элементов.
- 4) Предельно-допустимые концентрации химических элементов в сырье, продуктах животного и растительного происхождения.

2.4. Загрязнение сырья, продуктов животного и растительного происхождения веществами и соединениями, применяемыми в сельском хозяйстве

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов представляют наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. В эту группу загрязнителей входят:

- 1) пестициды;
- 2) удобрения;
- 3) регуляторы роста растений;
- 4) средства против прорастания;
- 5) средства, ускоряющие созревание плодов.

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

Пестициды – вещества (или смесь веществ) химического либо биологического происхождения, предназначенные для уничтожения вредных насекомых, грызунов, сорняков, возбудителей болезней растений и животных, а также используемое в качестве дефолианта, десиканта и регулятора роста.

Пестициды – это общепринятое в мировой практике собирательное название химических средств защиты растений, состоящее из двух слов – *pest* – вредитель и *cide* – сокращать (смысловой перевод – вредсокращающие средства).

Пестициды классифицируют по химическому составу, объектам применения, способу проникновения в организм и характеру (специфике) действия.

По химическому составу выделяют три основные группы пестицидов:

Неорганические соединения (соединения ртути, фтора, бария, серы, меди, а также хлораты и бораты).

Препараты растительного, бактериального и грибного происхождения (пиретрины, бактериальные и грибные препараты, антибиотики и фитонциды).

Органические соединения – наиболее обширная группа, к которой относятся пестициды высокой физиологической активности.

В зависимости от цели и области использования, различают следующие основные группы пестицидов (производственная классификация):

Акарициды – для борьбы с клещами;

Альгициды – для уничтожения растительности в водоемах;

Антигельминты – для борьбы с паразитическими червями животных;

Антирезистенты – специальные добавки, снижающие устойчивость насекомых к отдельным веществам;

Антисептики – для предохранения деревянных и других неметаллических материалов от разрушения микроорганизмами;

Арборициды – для уничтожения нежелательной кустарниковой и древесной растительности;

Аттрактанты – для привлечения насекомых;

Афициды – для борьбы с тлями;

Бактерициды – для борьбы с бактериями и бактериальными заболеваниями растений;

Гаметоциды – вещества, вызывающие стерильность сорняков;

Гербициды – для борьбы с сорными растениями;

Десиканты – для предуборочного подсушивания растений;

Дефолианты – для удаления листьев;

Зооциды – для борьбы с вредными животными;

Инсектициды – для борьбы с вредными насекомыми;

Инсектоакарициды – для борьбы одновременно с вредными насекомыми и клещами;

Ларвициды – для уничтожения личинок и гусениц насекомых;

Моллюскоциды или *лимациды* – для борьбы с различными моллюсками, в том числе с брюхоногими;

Нематициды – для борьбы с круглыми червями (нематодами);

Овициды – для уничтожения яиц клещей и насекомых;

Протравители семян – для предпосевной обработки семян;

Ратициды – для борьбы с крысами;

Регуляторы роста растений – вещества, влияющие на рост и развитие растения;

Репелленты – для отпугивания вредных насекомых;

Ретарданты – для затормаживания роста растений;

Родентициды – для борьбы с грызунами;

Синергисты – вещества, вызывающие усиление действия пестицидов;

Феромоны – вещества, продуценты насекомых для воздействия на особей другого пола;

Фумиганты – вещества, которые применяют в газообразном состоянии для борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений;

Фунгициды – для борьбы с заболеваниями растений;

Хемотерилизаторы – для половой стерилизации насекомых.

Мировое производство пестицидов (в пересчете на активные вещества) составляет более 2 млн. т в год, при чем 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. Применение пестицидов и их роль в борьбе с различными вредителями в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, их влиянии на окружающую среду и здоровье человека вызывают неоднозначные оценки различных специалистов.

Интересна судьба открытого в 1939 году швейцарцем Паулем Мюллером инсектицида известного как ДДТ.

Препарат токсичен, ЛД₅₀ – 200 мг/кг, ПДК в воздухе - 0,1 мг/м³, ПДК в воде – 0,1 мг/л, допустимые остатки в почве – 1,0 мг/кг, в овощах и фруктах – 0,5 мг/кг, в других продуктах не допускается.

ДДТ сыграл огромную роль в борьбе с малярией, и в 1948 году Пауль Мюллер был удостоен Нобелевской премии в области медицины за свое открытие.

Однако, уже начиная с 1950 г. начали поступать сообщения о токсических свойствах ДДТ и реальной угрозе с его стороны для здоровья человека. Благодаря своей стойкости и летучести (период обращения вокруг Земли составлял всего 3-4 недели), ДДТ оказался одним из первых глобальных загрязнителей. Он был обнаружен на всех континентах, в том числе и в Антарктиде. Его способность накапливаться и передаваться по пищевым цепям привела к тому, что он был обнаружен в жировом слое пингвинов и в грудном молоке женщин. Все это способствовало тому, что уже в 60 – х гг. в большинстве стран препарат был запрещен (в СССР с 1970 г.).

В настоящее время споры о применении или же полном запрете пестицидов продолжаются. Ученые разных областей науки (химии, аграрии, медики) – каждый со своих позиций, приводят убедительные доводы как за, так и против. Очевидно, что лишь общие усилия помогут найти правильное решение этой сложнейшей проблемы.

С 1986 г. в нашей стране действует автоматизированный мониторинг, обеспечивающий информацию об уровнях пестицидов и других хлорорганических соединений в продуктах питания. В частности, при мониторинге определяются остаточные количества 154 пестицидов, относящиеся к 45 группам в 262 видах пищевых продуктов, принадлежащих к 23 классам.

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, и 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 и животных (таблица 3).

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.

Таблица 3 - Предельно допустимые остаточные количества пестицидов в кормах для сельскохозяйственных животных и методы их определения (по данным Д.Д.Полоза)

Пестицид	Допустимые остаточные количества (ДОК), мг/кг		Метод определения пестицидов	Чувствительность метода, мг/кг
	для молочного скота и яйценоской птицы	для откормочных животных и птицы		
Альдрин	Не допускается		Тонкослойная хроматография	0,05
Антио	2,0	2,0	То же	0,1
Атразин	1,0	1,0	*	0,1
Бутифос	3,0	3,0	*	0,5
Валексон	-	0,6	Газожидкостная	0,01

			хроматография	
ГХЦГ (сумма изомеров)	0,05	0,2	Тонкослойная хроматография	0,05
Гептахлор (эпоксидгептахлора)	Не допускается		То же	0,05
ДДТ (сумма изомеров и метаболитов)	0,05	0,05	*	0,05
2,4-Д (все производные)	0,1	0,6	*	0,1
ДМ-4Х	0,05	0,5	*	0,05
Динитроортокрезол	Не допускается		*	0,06
Дурсбан	0,2	0,2	Газожидкостная хроматография	0,04
Дилор	Не допускается	0,1	То же	
Дифос	То же	0,25	*	
Карбофос	2,0	5,0	Тонкослойная хроматография	0,01
Кельтан	Не допускается	0,05	Тонкослойная хроматография	
Метафос	То же	0,5	То же	
Метилмеркаптофос	1,0	1,0	Калориметри- ческий тонкослойной хроматографии	
Метилнитрофос	1,0	2,0	То же	
Мышьяксодержащие препараты	Не допускается (учитывается естественное содержание мышьяка в кормах)		Колориметри- ческий по ГОСТ 5512-50	0,1
Полихлорпинен	Не допускается	025	Тонкослойная хроматография	0,04
Ртутьсодержащие препараты	Не допускаются (учитывается естественное содержание ртути в зеленых, сочных кормах, зернофураже не более 0,02 мг/кг, в комбикормах, содержащих рыбную муку, не более 0,05 мг/кг)		Тонкослойная хроматография Газожидкостная хроматография	0,05 0,005
Севин	1,0	1,0	Колориметри- ческий	0,1
ТМТД	Не допускается		*	0,03-0,1
Сероуглерод	10,0	10,0	*	0,025
Трихлорметафос-3	2,0	2,0	Ускоренный колориметри- ческий Тонкослойная	0,1 0,02-0,1

			хроматография	
Фосфамид	2,0	2,0	Тонкослойная хроматография	0,1
Фталофос	1,0	2,0	То же	0,1
Хлорофос	1,0	3,0	*	0,05
Четыреххлористый углерод	50,0	50,0	Колориметрический	0,03-0,1

Нитраты, нитриты, нитрозоамины

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

В чем же опасность нитратов?

При потреблении в повышенном количестве нитраты (NO_3^-) в пищеварительном тракте частично восстанавливается до нитритов (NO_2^-). Механизм токсического действия нитритов в организме заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови и в образовании метгемоглобина, неспособного связывать и переносить кислород, 1 мг нитрита натрия (NaNO_2) может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина.

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

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

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

Нитраты сами по себе не обладают выраженной токсичностью, однако однократный прием 1-4 г нитратов вызывает у людей острое отравление, а доза

8-14 г может оказаться смертельной. ДСД в пересчете на нитрат-ион, составляет 5 мг/кг массы тела, ПДК нитратов в питьевой воде – 45 мг/л.

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

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

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

Основными источниками поступления нитратов и нитритов в организм человека и животных являются, в первую очередь, растительные продукты (таблица 4). И поскольку нитраты, как отмечалось выше, являются нормальным продуктом обмена азота в растениях, нетрудно предположить, что их содержание зависит от следующих факторов:

- индивидуальные особенности растений; существуют так называемые «растения накопители нитратов», это в первую очередь, листовые овощи, а также корнеплоды, например свекла и др.;
- степень зрелости плодов; незрелые овощи, картофель, а также овощи ранних сроков созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости;

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

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

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

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

Нитраты применяют в сельском хозяйстве в виде азотных удобрений: нитриевой, кальциевой и калиевой селитры; сульфата и нитрата аммония.

Оптимальные дозы внесения в почву азотных удобрений, ориентировочно составляют от 100 до 120 кг/га под овощи и картофель, 140 под посевы ржи, пшеницы, ячменя и 120 кг/га под посевы культурных трав. Однако, в процессе производства, при транспортировке, хранении и применении удобрений возрастает вероятность загрязнения ими окружающей среды. Смываясь дождевыми и талыми водами, нитратный азот поступает в водоисточники, дренажные и грунтовые воды, которые, с одной стороны, могут стать причиной массовых отравлений скота и птицы, а с другой - создаются благоприятные условия для бурного роста водорослей, постепенно превращающих прозрачные водоемы в болота.

В соответствии с общими закономерностями круговорота азота в природе любые формы азотных соединений подвергаются нитрификации с участием специфических ферментных систем микроорганизмов почвы.

При благоприятных условиях (оптимальной температуре, влажности и интенсивности солнечного освещения, наличии макро- и микроэлементов) нитраты всасываются корневой системой растений и с участием нитрат-, нитрит-, гидроксиламин-редуктаз восстанавливаются до аммиака, который затем используется для синтеза аминокислот - предшественников растительного белка.

Нарушение оптимального соотношения всех перечисленных факторов ведет к накоплению нитратов в растениях, которые являются причиной массовых отравлений животных.

Различные растения накапливают неодинаковое количество нитратов. Из культурных растений наиболее активными накопителями нитратов являются клевер, кукуруза, люцерна, горох посевной, капуста кормовая, свекла обыкновенная, турнепс, картофель, кабачки (ботва), овес посевной, пшеница, рожь и подсолнечник. Среди дикорастущих нитраты накапливают горчица белая, листья дуба черешчатого, клена красного, донники, крапива жгучая, разные виды лебеды, молочай, щавель большой, якорцы.

В большинстве отмеченных растений на 1 кг массы продукта может накапливаться до 15 г нитратов.

Повышенному накоплению нитратов в растениях способствуют:

1. Повышенное количество и кратность внесения удобрений;
2. Несбалансированное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений;
3. Недостаток в почве макро- и микроэлементов (марганца, магния, меди, железа);
4. Неблагоприятные климатические условия (длительная засуха, низкие температуры при пасмурной погоде, заморозки и др.);
5. Обработка растений гербицидами из группы 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты;

Молодые растения более интенсивно накапливают нитраты, особенно во второй половине лета. Селитры, внесенные в начальный период вегетации или незадолго до уборки, способствуют задержке нитратов в растениях.

В свежих растениях более токсичные нитриты присутствуют обычно в небольших количествах.

Нитраты сравнительно за короткое время под влиянием развивающихся микроорганизмов и редуктаз, разрушенных растительных клеток, восстанавливаются до нитритов, уровень которых повышается до токсического.

Способствуют переходу нитратов в нитриты в кормах:

1. Самосогревание зеленой массы;
2. Запаривание и варка кормов с медленным остыванием (в большей степени картофель, в меньшей свекла);
3. Замерзание кормов с последующим оттаиванием;
4. Сдабривание кормов молочнокислыми продуктами.

При повышенном содержании нитратов и нитритов в почве и растениях может идти образование нитрозосоединений, многие из которых обладают высокой токсичностью, мутагенной и канцерогенной активностью.

Таблица 4 - Максимально допустимые содержания нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных

Вид корма	Нитраты по NO_3 , мг/кг	Нитриты по NO_2 , мг/кг
Комбикорм для крупного рогатого скота	500	10
Комбикорм для свиней и птицы	200	5
Грубые корма (сено, солома)	500	10
Зеленые корма	200	10
Картофель	300	10
Свекла	800	10
Силос (сенаж)	300	10
Зернофураж	300	10
Жом сухой	800	10
Травяная мука	800	10
Жмых и шроты	200	10
Питьевая вода, мг/л	45	1

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 PPP, выпускаемые промышленно под различными коммерческими названиями, в своей основе являются производными арил- или арилоксиалифатических карбоновых кислот, индола, пиримидина, пиридазина, пирадола. Например, широко используются препараты – производные сульфанилмочевины.

Синтетические PPP, в отличие от природных оказывают негативное влияние на организм человека как ксенобиотики. Однако степень опасности большинства PPP до конца не изучена, предполагается возможность их отрицательного влияния на внутриклеточный обмен за счет образования токсичных промежуточных соединений. Кроме того, некоторые синтетические PPP 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.

Удобрения. 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.

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения качества кормов в животноводстве широко применяются различные лекарственные и химические препараты. Это антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны), гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты и другие.

Антибиотики. Встречающиеся в пищевых продуктах антибиотики могут иметь следующее происхождение:

- 1) естественные антибиотики;
- 2) образующиеся в результате производства пищевых продуктов;
- 3) попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий;
- 4) попадающие в пищевые продукты при использовании их в качестве биостимуляторов;
- 5) применяемые в качестве консервирующих веществ.

К первой группе относятся *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 использованы для консервирования пищевых продуктов и для лечебных целей.

Ко второй группе относятся *вещества с антибиотическим действием, образующиеся при микробно-ферментативных процессах*. Например, при ферментации некоторых видов сыра.

Третья группа – *антибиотики, попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий*. В настоящее время около половины производимых в мире антибиотиков применяются 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.

Четвертая группа - *антибиотики-биостимуляторы*, которые добавляют в корм для улучшения усвояемости кормов и стимуляции роста.

При этом улучшается баланс азота и выравнивается дефицит витаминов группы В.

В качестве биостимуляторов чаще всего используют хлортетрациклин и окситетрациклин.

Действие антибиотиков заключается не в прямой стимуляции роста, а в снижении различных факторов, препятствующих росту, например, в подавлении бактерий, мешающих усвоению кормов.

К пятой группе относятся *антибиотики-консерванты*, которые добавляют в пищевые продукты с целью предупреждения порчи последних. Для этой цели наиболее приемлемы антибиотики из группы тетрациклинов. Кроме того, предлагается использовать пенициллин, стрептомицин, левомицетин, 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);
- добавка растворов антибиотиков к различным пищевым продуктам (молоку, сыру, овощным консервам, сокам, пиву); - опрыскивание свежих овощей.

Сульфаниламиды. Антимикробное действие сульфаниламидов менее эффективно, чем действие антибиотиков, но они дешевы и более доступны для борьбы с инфекционными заболеваниями животных. Сульфаниламиды способны накапливаться в организме животных и птицы и загрязнять животноводческую продукцию: мясо, молоко, яйца.

Наиболее часто обнаруживаются следующие сульфаниламиды: сульфадиметоксин, сульфаметозин. Допустимый уровень загрязнения мясных продуктов препаратами этого класса – менее 0,1 мг/кг, молока и молочных продуктов – 0,01 мг/кг.

Нитрофураны. Наибольшую антибактериальную активность проявляют 5-нитро-2-замещенные фураны. Считается, что остатки этих лекарственных препаратов не должны содержаться в пище человека. В связи с этим отсутствуют ПДК этих препаратов. Однако имеются данные о загрязнении продуктов животноводства такими препаратами.

Гормональные препараты используют в ветеринарии и животноводстве для улучшения усвояемости кормов, стимуляции роста животных, ускорения полового созревания. Естественным следствием применения гормонов в животноводстве является проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В настоящее время созданы синтетические гормональные препараты, которые по анаболическому действию значительно эффективнее природных гормонов. Этот факт, а также дешевизна их синтеза определили интенсивное внедрение этих препаратов в практику животноводства. Однако, в отличие от природных аналогов, многие синтетические гормоны оказались более устойчивыми, они плохо метаболизируются, накапливаются в организме животных в больших количествах и передаются по пищевым цепям.

Следует особо отметить, что синтетические гормональные препараты стабильны при приготовлении пищи и способны вызывать дисбаланс в обмене веществ и физиологических функциях организма человека.

Транквилизаторы. Успокаивающие средства, бензгидрильные и бензгидроловые транквилизаторы, седативные и гипнотические препараты применяются с целью предупреждения стрессовых состояний у животных, например, при транспортировке или перед забоем. Их применение должно проводиться под строгим контролем, т.к. они способны оказывать негативное воздействие на организм человека.

Для того, чтобы мясо не содержало остатков этих препаратов, они должны быть отменены не менее, чем за 6 дней до забоя животного.

Антиоксиданты в пище животных. Различные синтетические вещества добавляют в корм животных для защиты окисляемых компонентов, причем в каждом конкретном случае их выбирают специально в зависимости от особенностей корма и степени окислительных процессов. Например, бутилогидроксианизол является наиболее применяемым антиоксидантом в неевропейских странах. Так, 50% производимого в США свиного жира содержит это вещество; его используют в качестве пропитывающего вещества упаковочных материалов для хлопьев из зерновых, шоколадных изделий, кексов и др. (0,5 г на 1 кг упаковочного материала). Нередко бутилгидрооксипропиловый спирт применяют в смеси с другими антиокислителями: бутилгидроокситолуолом, пропилгаллатом, лимонной кислотой. Экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установил ДСП (для группы из 4 антиоксидантов) – 3 г/кг массы тела.

Систематическое употребление продуктов питания, загрязненных антибиотиками, сульфамидами, гормональными препаратами, транквилизаторами и другими препаратами, ухудшает их качество, затрудняет проведение санитарноветеринарной экспертизы этих продуктов, приводит к возникновению резистентных форм микроорганизмов, является причиной дисбактериозов. Поэтому очень важно обеспечить необходимый контроль остаточных количеств этих загрязнителей в продуктах питания, используя для этого быстрые и надежные методы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Загрязнение сырья, продуктов растительного и животного происхождения.
- 2) Пестициды. Основные группы пестицидов.
- 3) Нитриты, нитраты.
- 4) Антибиотики. Их виды.
- 5) Гормональные препараты.
- 6) Транквилизаторы.

7) Антиоксиданты.

2.5. Загрязнение сырья, продуктов растительного и животного происхождения диоксинами и ароматическими углеводородами

Диоксины – высокотоксичные соединения, обладающие мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами. Они представляют реальную угрозу загрязнения пищевых продуктов, включая воду. Диоксины являются побочными продуктами производства пластмасс, пестицидов, бумаги, дефолиантов.

В ходе вьетнамской войны (1962-1971 гг.) самолетами американских ВВС было распылено на территории Южного Вьетнама 57 тыс. тонн дефолианта – «оранжевого реагента», в котором в виде примеси содержалось 170 кг диоксина (т.е. 0,0003%); в результате у участников этих событий были отмечены многочисленные заболевания, в том числе и онкологические. Именно последствия этой войны привели к пониманию этой грозной опасности, какой являются диоксины для всего человечества.

Диоксины обнаружены в составе отходов металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Они образуются при уничтожении отходов в мусоросжигательных печах, на тепловых электростанциях; присутствуют в выхлопных газах автомобилей, при горении синтетических покрытий и масла, на городских свалках, т.е. практически везде, где ионы хлора (брома) или их сочетания взаимодействуют с активным углеродом в кислой среде.

Группа диоксинов объединяет сотни веществ, каждое из которых содержит специфическую гетероциклическую структуру с атомами хлора (брома) в качестве заместителей. Структура 2,3,7,8-тетрахлордибензопара – диоксина (ТХДД) включает два ароматических кольца, связанных между собой двумя кислородными мостиками.

ТХДД – так называемый классический диоксин, действие которого сильнее цианидов, стрихнина, зомана, зарина.

ТХДД выбран за эталон онкотоксичности, отличается высокой стабильностью, не поддается гидролизу и окислению, устойчив к высокой температуре (разлагается лишь при 750⁰С), устойчив к действию кислот и щелочей, не воспламеняем, хорошо растворим в органических растворителях.

Под диоксинами следует понимать не какое-либо конкретное вещество, а несколько десятков семейств, включающих трициклические кислородсодержащие ксенобиотики, а также семейство бифенилов, не содержащих атомы кислорода. Это 75 полихлорированных дибензодиоксинов, 135 полихлорированных дибензофуранов, 210 веществ из броморганических семейств, несколько тысяч смешанных бром- и хлорсодержащих соединений.

Нельзя забывать и об изомерии: наряду с ТХДД существует 22 изомера, для ТХДФ – 38 изомеров.

При попадании в окружающую среду диоксины интенсивно накапливаются в почве, водоемах, активно мигрируют по пищевым цепям. В организм человека диоксины попадают в основном с пищей. Среди основных продуктов опасные концентрации диоксинов обнаруживают в животных жирах, в мясе, молочных продуктах, рыбе (содержание диоксина будет определяться жирностью этих продуктов, так как диоксины – жирорастворимые соединения).

В коровьем молоке содержание диоксинов в 40-200 раз превышает их наличие в тканях животного. Источниками диоксинов могут быть и картофель и корнеплоды.

Для диоксинов не существует таких норм как ПДК – эти вещества токсичны при любых концентрациях, меняются лишь формы ее проявления. Диоксины обладают широким спектром биологического действия на человека и животного. В малых дозах вызывают мутагенный эффект, отличаются кумулятивными свойствами, ингибирующим действием на различные ферментные системы организма. Их опасность очень велика и не случайно диоксины и диоксиноподобные соединения относят к группе супертоксикантов.

В целом, установление санитарных норм по диоксину в различных странах базируется на разных критериях. В Европе как основной принят

показатель онкогенности (т.е. за основу берут возможность возникновения раковых опухолей), в США – показатель иммунотоксичности (т.е. угнетение иммунной системы).

Расчет допустимой суточной дозы (ДСД) ведется таким образом, чтобы за 70 лет жизни в организм человека поступило не больше 10^{-11} г/кг в день.

В борьбе с диоксинами уже достигнуты определенные успехи. Это произошло благодаря тому, что не только ученые, но и правительства многих стран осознали опасность общепланетарного отравления среды диоксинами.

Во многих странах мира (и в России с том числе) проводится экологический мониторинг по диоксинам в различных отраслях промышленности. В соответствии с полученными данными решаются вопросы совершенствования тех или иных технологических процессов. В США и в странах Западной Европы ведется кампания за сортировку бытовых отходов, отделение пластмассовых изделий (в Швеции, например, это практикуется уже многие годы). Кроме того, шведам удалось найти способ получения бездиоксиновой бумаги. В ФРГ, США, Нидерландах, Японии после реконструкции мусоросжигательных заводов удалось свести образование диоксинов до минимума, во Франции разработаны антидиоксиновые фильтры.

Нельзя не отметить явления синергизма – эффекта воздействия, превышающего сумму эффектов воздействия каждого из факторов.

Синергистами по отношению к диоксину могут быть: радиация, свинец, кадмий, ртуть, нитраты, хлорфенолы, соединения серы.

Полициклические ароматические углеводороды

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – насчитывают более 200 представителей, которые являются сильными канцерогенами.

К наиболее активным канцерогенам относят 3,4-бенз(а)пирен, который был идентифицирован в 1933 году как канцерогенный компонент сажи и смолы, а также холантрен, перилен и дибенз(а)пирен.

К малотоксичным ПАУ относят антрацен, фенантрен, пирен, флуорантен.

Канцерогенная активность реальных сочетаний полициклических ароматических углеводородов на 70-80% обусловлена бенз(а)пиреном. Поэтому

по присутствию бенз(а)пирена в пищевых продуктах и других объектах можно судить об уровне их загрязнения ПАУ и степени онкогенной опасности для человека.

Канцерогенные ПАУ образуются в природе путем абиогенных процессов: ежегодно в биосферу поступают тысячи тонн бенз(а)пирена природного происхождения. Еще больше – за счет техногенных источников. Образуются ПАУ в процессах сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, мусора, пищи, табака, причем, чем ниже температура, тем больше образуется ПАУ.

В пищевом сырье, полученном из экологически чистых растений, концентрация бенз(а)пирена 0,03-1,0 мкг/кг. Условия термической обработки значительно увеличивают его содержание до 50 мкг/кг и более. Полимерные упаковочные материалы могут играть немаловажную роль в загрязнении пищевых продуктов ПАУ, например, жир молока экстрагирует до 95% бенз(а)пирена из парафино-бумажных пакетов или стаканчиков.

Высока концентрация бенз(а)пирена и в табачном дыме.

С пищей взрослый человек получает бенз(а)пирена 0,006 мг/год. В интенсивно загрязненных районах эта доза возрастает в 5 и более раз.

ПДК бенз(а)пирена в атмосферном воздухе – 0,1 мкг/100м³, в воде водоемов – 0,005 мг/л, в почве – 0,2 мг/кг.

Бенз(а)пирен обнаружен в хлебе, овощах, фруктах, маргарине, растительных маслах, в обжаренных зернах кофе, копченостях, жареных мясных продуктах. Причем его содержание значительно колеблется в зависимости от способа технологической и кулинарной обработки или от степени загрязнения окружающей среды.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Какие вещества называются диоксинами?
- 2) Приведите примеры диоксинов.

2.6. Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Радионуклиды естественного происхождения. Пути попадания радиоактивных веществ в организм

Источники радиоактивности, как и другие загрязнители, являются компонентами пищевых цепей: атмосфера – ветер – дождь – почва – растения – животные – человек.

Анализируя данные о взаимодействии радионуклидов с компонентами природной среды и организмом человека и животного, необходимо отметить следующее. Радионуклиды естественного происхождения постоянно присутствуют во всех объектах неживой и живой природы, начиная с момента образования нашей планеты. При этом радиационный фон в различных регионах Земли может отличаться в 10 и более раз.

К радионуклидам естественного происхождения относят:

1. космогенные радионуклиды,
2. радионуклиды, присутствующие в объектах окружающей среды.

Радон – один из первых открытых человеком радионуклидов. Этот благородный газ образуется при распаде изотопа радона (^{226}Ra) и поступает в организм ингаляционным путем. Человек контактирует с радоном везде, но главным образом в каменных и кирпичных жилых зданиях (особенно в подвальных помещениях и на первых этажах), поскольку главным источником является почва под зданием и строительные материалы. Высокое содержание радона может быть в подземных водах. Доступным и эффективным способом удаления радона из воды является ее аэрация.

В результате производственной деятельности человека, связанной с добычей полезных ископаемых, сжиганием органического топлива, созданием минеральных удобрений и т.п., произошло обогащение атмосферы естественными радионуклидами, причем естественный радиационный фон постоянно меняется.

С момента овладения человеком ядерной энергией в биосферу начали поступать радионуклиды, образующиеся на АЭС, при производстве ядерного топлива и испытаниях ядерного оружия. Таким образом, встал вопрос об

искусственных радионуклидах и особенностях их влияния на организм человека. Среди радионуклидов искусственного происхождения выделяют 21 наиболее распространенный, 8 из которых составляют основную дозу внутреннего облучения населения: ^{14}C , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{89}Sr , ^{106}Ru , ^{144}Ce , ^{131}I , ^{95}Zr .

Существуют три пути попадания радиоактивных веществ в организм человека и животного:

1. при вдыхании воздуха, загрязненного радиоактивными веществами;
2. через желудочно-кишечный тракт – с пищей и водой;
3. через кожу.

Для наиболее опасных искусственных радионуклидов, к которым следует отнести долгоживущие стронций-90 (^{90}Sr), цезий-137 (^{137}Cs) и короткоживущий йод-131 (^{131}I). В настоящее время выявлены закономерности всасывания, распределения, накопления и выделения, а также механизмы их связи с различными биологическими структурами. Одной из главных задач по профилактике и снижению степени внутреннего облучения следует считать уменьшение всасывания радиоактивных элементов при их длительном поступлении в организм человека с пищевыми продуктами.

Эффект действия ионизирующих излучений на клетку и организм в целом можно понять, проследив изменения, происходящие на всех этапах следующей цепи: биомолекулы – клеточный компартмент – клетка – ткани – организм, и установив взаимосвязь между ними.

Принято рассматривать три этапа радиационного поражения клетки.

I этап называется физическим. На этом этапе происходит ионизация и возбуждение макромолекул; при этом поглощенная энергия реализуется в слабых местах (в белках – SH-группы, в ДНК – хромофорные группы тимина, в липидах – ненасыщенные связи).

II этап – химические преобразования. На этом этапе происходит взаимодействие радикалов белков, нуклеиновых кислот, липидов с водой, кислородом, с радикалами воды и т.п. Это в свою очередь приводит к образованию гидроперекисей, ускоряет процесс окисления, вызывает

множественные изменения молекул. В результате этого начальный эффект многократно усиливается. Разрушается структура биологических мембран, усиливаются другие процессы деструкции, высвобождаются ферменты, наблюдается изменение их активности.

III этап – биохимический. На этом этапе происходят нарушения, которые связаны с высвобождением ферментов и изменением их активности. Различные ферментные системы реагируют на облучение неоднозначно. Активность одних ферментов после облучения возрастает, других – снижается, третьих – остается неизменной. К числу наиболее радиочувствительных процессов в клетке относится окислительное фосфорилирование. Нарушение этого процесса отмечается через 20-30 минут при дозе облучения 100 рад. Оно проявляется в повреждении системы генерирования АТФ, без которой не обходится на один процесс жизнедеятельности.

Высокой чувствительностью обладают ДНК-комплексы (ДНК клеточного ядра в комплексе со щелочными белками, РНК, ферментами). Предполагается, что в этом случае в первую очередь поражаются связи белок – белок и белок – ДНК.

Облучение целостного организма приводит к снижению гликогена в скелетных мышцах, печени и ряде других тканей в результате нейрогуморальной реакции на облучение. Кроме этого обнаруживаются нарушения процессов распада глюкозы и высокополимерных полисахаридов.

При действии ионизирующих излучений на липиды происходит образование перекисей.

В организме при его облучении наблюдается снижение общего содержания липидов, их перераспределение между различными тканями с увеличением уровня в крови и печени. Кроме того, наблюдается угнетение ряда антиоксидантов, что в свою очередь, также способствует образованию токсичных гидроперекисей.

По характеру распределения в организме человека и животного радиоактивные вещества можно условно разделить на следующие три группы.

1. Отлагающиеся преимущественно в скелете (так называемые остеотропные изотопы – стронций, барий, радий и другие).

2. Концентрирующиеся в печени (церий, лантан, плутоний и др.).

3. Равномерно распределяющиеся по системам (водород, углерод, инертные газы, железо и другие). Причем одни имеют тенденцию к накоплению в мышцах (калий, рубидий, цезий), а другие – в селезенке, лимфатических узлах, надпочечниках (ниобий, рутений).

Особое место занимает радиоактивный йод – он селективно аккумулируется в щитовидной железе.

Если принять в качестве критерия чувствительности к тонизирующему излучению морфологические изменения, то клетки и ткани организма человека по степени возрастания чувствительности можно расположить в следующем порядке: нервная ткань, хрящевая и костная ткани, мышечная ткань, соединительная ткань, щитовидная железа, пищеварительные органы, легкие, кожа, слизистые оболочки, половые железы, лимфоидная ткань, костный мозг.

Из вышесказанного вытекают следующие направления по профилактике радиоактивного загрязнения окружающей среды:

1. охрана атмосферы Земли как природного экрана, предохраняющего от губительного космического воздействия радиоактивных частиц;

2. соблюдение глобальной техники безопасности при добыче, использовании и хранении радиоактивных элементов, применяемых человеком в процессе его жизнедеятельности.

Важнейшим фактором предотвращения накопления радионуклидов в организме людей является питание. Это и употребление в пищу определенных продуктов и их отдельных компонентов. Особенно это касается защиты организма от долгоживущих радионуклидов, которые способны мигрировать по пищевым цепям, накапливаться в органах и тканях, подвергать хроническому облучению костный мозг, костную ткань и т.п.

Установлено, что обогащение рациона рыбой, кальцием, фтором, витаминами А, Е, С, которые являются антиоксидантами, а также неусвояемыми углеводами (пектин) способствует снижению риска

онкологических заболеваний, играет большую роль в профилактике радиоактивного воздействия наряду с радиопротекторами, к которым относятся вещества различной химической природы, в том числе и серосодержащие соединения, также как цистеин и глутатион.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Радионуклиды естественного происхождения.
- 2) Пути попадания радиоактивных веществ в организм.
- 3) Профилактика радиоактивных загрязнений окружающей среды.

Тема 3. ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ И НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

3.1. Гигиена и ветеринарная санитария в животноводческих хозяйствах

Ветеринарная санитария (от лат. *veterinarius* - относящийся к животным и *sanitas* - здоровье) – наука о профилактике инфекционных и инвазионных болезней животных, в том числе и антропозоонозных, путях получения продуктов, сырья и кормов животного происхождения высокого санитарного качества.

Ветеринарная санитария – это комплекс оздоровительных мер, основанных на данных ветеринарной науки и направленных на охрану людей от болезней, общих человеку и животным, и на получение стад здоровых животных путем создания для них благоприятных условий внешней среды. Ветеринарная санитария основывается на знании биологических особенностей патогенных и условно-патогенных микробов, способных не только паразитировать в организме животного (или человека), но и продолжительно выживать на различных объектах внешней среды, приводить в негодность многие продукты питания, корма и сырье животного происхождения, распространяться на большие расстояния (территории) с переносчиками - перелетными птицами, насекомыми, клещами, грызунами. Наличие патогенной и условно-патогенной микрофлоры на объектах ветеринарно-санитарного обслуживания является основанием к проведению мер ветеринарной санитарии. Попавшие в почву, воду, воздух, продукты питания, сырье и прочие объекты внешней среды, патогенные микроорганизмы создают резервуары инфекции, опасные для жизни человека и животных. Оздоровление больших территорий пастбищных угодий, водоемов и крупных животноводческих помещений, контролирование больших партий разнообразных видов кормов для животных и продуктов питания для людей, а также осуществление надзора и контроля за сырьем животного происхождения – основные задачи ветеринарной санитарии. Задачами профилактического направления в ветеринарии предусматриваются не только предупреждение и ликвидация

болезней животных, но и осуществление ветеринарных мер, способствующих выполнению плана развития животноводства, получению доброкачественных продуктов и сырья, охране населения от зоонозных болезней и территории страны от заноса инфекции из других государств.

Задачи ветеринарной службы, определенные Ветеринарным Уставом так:

- предупреждение и ликвидация заразных и незаразных болезней животных (включая птиц, пушных зверей, зоопарковых животных, рыб и пчел);
- организация и проведение ветеринарных мероприятий, направленных на обеспечение выполнения планов развития животноводства и повышения продуктивности скота и птицы;
- обеспечение производства доброкачественных в ветеринарно-санитарном отношении продуктов и сырья животного происхождения;
- охрана населения от болезней, общих для человека и животных;
- охрана территории РФ от заноса из иностранных государств заразных болезней животных.

Задачами ветеринарной санитарии являются:

- разработка и осуществление научно обоснованных мер предотвращения заболеваний человека болезнями, общими для людей и животных;
- профилактика инфекционных и инвазионных болезней животных, в том числе птиц, и ликвидация очагов возбудителей болезней во внешней среде;
- обеспечение устойчивого получения на фермах продуктов животноводства высокого санитарного качества;
- разработка мероприятий по охране природы от накопления в ней патогенной и условно-патогенной микрофлоры и химических средств;
- разработка ветеринарно-санитарных требований для осуществления проектирования и строительства помещений для животных, мясоперерабатывающих и сырьевых предприятий, а также дезинфекционно-промывочных станций и пунктов на железных дорогах и пристанях.

Ветеринарная санитария, как и другие науки, имеет свои оригинальные методы лабораторных и производственных исследований, основанные на экспериментах, в которых обязательными компонентами являются патогенные

или условно-патогенные микроорганизмы, вызывающие болезни животных или приводящие в негодность продукты и сырье животного происхождения. Этим и определяется самостоятельность и оригинальность рассматриваемой науки. Вышеизложенное показывает, насколько широки задачи ветеринарной санитарии и насколько отличается она от **гигиены животных** – науки, изучающей влияние условий жизни на здоровье и продуктивность животных, но не решающей вопросов и задач, которые являются содержанием учения о ветеринарной санитарии.

Ветеринарная санитария тесно связана с другими ветеринарными и медицинскими науками: микробиологией, эпизоотологией, эпидемиологией, гельминтологией, биологией насекомых, грызунов, а также химией и токсикологией, техникой и механизацией, зоогигиеной и гигиеной человека, методы и результаты исследований которых применительно к санитарии она использует. Это помогает и облегчает научную разработку мер санирования объектов животноводства в сельском хозяйстве, на всех видах транспорта, на предприятиях мясной, молочной и других видов пищевой промышленности, а также на заводах, перерабатывающих техническое сырье животного происхождения.

В сельском хозяйстве ветеринарную санитарию применяют в комплексе мер борьбы с инфекционными и инвазионными болезнями животных в крупных и мелких хозяйствах. Особенно важное значение она приобретает в крупных животноводческих комплексах и других хозяйствах промышленного типа, где необходима система общих мероприятий, направленных на поддержание благополучия всего стада, на предотвращение заноса в хозяйство или выноса из него возбудителей инфекционных или инвазионных болезней и на создание условий, предотвращающих контакт патогенного возбудителя с организмом животного. Ветеринарная санитария в нашей стране располагает сетью крупных научных и производственных ветеринарно-санитарных учреждений. Осуществляемые ими ветеринарно-санитарные меры направлены главным образом на профилактику и ликвидацию инфекционных и инвазионных болезней животных и на получение продуктов животноводства

высокого санитарного качества. Особенно следует подчеркнуть ответственность ветеринарно-санитарных учреждений за благополучие человека, питающегося продуктами животноводства, перерабатывающего и использующего сырье животного происхождения. Современная наука ветеринарной санитарии в отличие от ветеринарной науки прошлого разработала принципиально новые методы, соответствующие современной системе ведения хозяйства. В соответствии с изменением задач ветеринарно-санитарного обслуживания меняются средства и способы ветеринарно-санитарной обработки объектов. В дезинфекции, например, господствовавшие раньше влажные методы обработки теперь заменяются газовыми и аэрозольными. Основной инструмент дезинфекциониста - гидропульт - постепенно заменяется автоматизированной опрыскивающей аппаратурой и аэрозольными генераторами, что на крупных объектах эффективно не только в 6 специальном, но и в экономическом отношении.

Аналогичным образом меняются и средства борьбы с паразитами, возбудителями и переносчиками возбудителей болезней. Изучаются новые биологические методы борьбы с насекомыми. Биологические средства (энтомопатогенные бактерии, их токсины) представляют большой интерес в силу их безвредности для человека и сельскохозяйственных животных. К услугам исследователей, разрабатывающих методы ветеринарно-санитарного контроля кормов, молока, мяса и других продуктов животноводства, люминесцентная и фазово-контрастная микроскопия, радиоактивные изотопы, иммунофорез и хроматографический метод определения пестицидов и их метаболитов в биологических объектах. Все это позволяет обогащать практику научными предложениями, основанными на исследованиях, выполненных на высоком научном уровне. Профилактическое направление ветеринарии и, в частности, широкое внедрение в животноводство ветеринарной санитарии обусловлено крупными материальными ценностями, сосредоточенными на фермах и на других объектах ветеринарного обслуживания. Традиционная клиническая ветеринария как система научных знаний и вместе с тем практической деятельности оказания помощи отдельному животному уступает

место комплексу мероприятий, направленных на поддержание благополучия всего стада. Большое количество скота, сосредоточенного на ферме, для ветеринарного врача, осуществляющего меры профилактики, это, прежде всего крупные материальные ценности, предназначенные человеку для его существования. Только всесторонне подготовленный ветеринарный врач может в полной мере отвечать тем требованиям, которые возникают в современном крупном механизированном и поставленном на хозрасчетные условия животноводстве.

В профилактике болезней используют микробиологию, эпизоотологию, гельминтологию, физиологию, санитарию, химию, технику и механизацию, этиологические причины массовых незаразных болезней, зоогигиену и методы личной гигиены, а также вопросы экономики и организация производства. Выполняя эти задачи, ветеринарная служба в борьбе с болезнями животных занимает наступательную, а не оборонительную позицию, что наиболее полно отвечает экономике.

Основное внимание ветеринарная санитария уделяет изучению патогенных или условно-патогенных микроорганизмов, которые не только обладают свойством паразитировать в организме животного и продолжительно выживать во внешней среде, но, имея живых переносчиков (насекомых и грызунов), способны распространяться на большие территории и поражать многие объекты. Только тотальное истребление, физическое уничтожение возбудителей инфекций или инвазий «на всех фазах их жизненного цикла, всеми доступными способами механического, химического, физического или биологического воздействия» позволят обезопасить людей и животных от болезней, санировать внешнюю среду и сделать безвредными для человека продукты животноводства и сырье животного происхождения. Особенность ветеринарной службы в том и состоит, что, с одной стороны, она призвана стоять на страже интересов животноводства и создания материальных благ; с другой стороны, она изо дня в день неустанно работает по предотвращению и устранению всего опасного и вредного, что может наносить ущерб здоровью человека. Поистине правильно утверждение, что «медицинский врач лечит

человека, а ветеринарный врач – человечество». Большая плотность населения в городах и поселках требует систематического проведения ряда санитарных, в том числе и ветеринарно-санитарных мероприятий, предотвращающих загрязнение отходами животноводства почвы, воды и воздуха и предупреждающих контакт человека с инфекционным материалом.

Ветеринария, имеющая многовековую историю своего развития, создала стройную ветеринарную службу, претворяющую на практике достижения ветеринарной науки. Ее задача - не только обеспечить благополучие животноводства и способствовать увеличению производства продуктов животноводства, но и предохранить человека от болезней, общих для людей и животных.

Пути развития ветеринарной санитарии

Руководствуясь основными принципами биологической науки, отечественные ученые разработали эффективные меры профилактики и борьбы с инфекционными и инвазионными болезнями животных, меры, направленные не только на ликвидацию потерь скота и на повышение продуктивности животноводства, но и на ликвидацию очагов инфекции. Научой доказано и практикой подтверждено положение о том, что развитие инфекции осуществляется при наличии замкнутых звеньев эпизоотической цепи, состоящей из источника инфекции, фактора передачи и восприимчивых животных.

Меры профилактики инфекций могут быть эффективными только тогда, когда ими предусматривается воздействие не на отдельные звенья эпизоотической цепи, а на всю цепь в целом. В этом случае предполагается уничтожение источника инфекции, ослабление или полное устранение фактора передачи и, наконец, воздействие на организм животного с целью повышения устойчивости к действию микроорганизма.

Чтобы успешно ликвидировать первое звено эпизоотической цепи - источник инфекции, необходимо правильно поставить диагноз болезни, что позволяет своевременно и соответствующими средствами уничтожать возбудителя во внешней среде, организовать изоляцию и карантинирование

животных, больных и подозрительных по заболеванию, карантинирование неблагополучных хозяйств и территории и, наконец, осуществить убой больных животных (при некоторых болезнях) и уборку трупов.

Биопрепараты, создающие у привитого животного иммунитет к определенной инфекции, признаны рациональным средством борьбы с болезнями животных, часто обрывающими и дающими возможность полностью ликвидировать возникшую эпизоотию. Массовой и многолетней иммунизацией достигнуто известное благополучие животных по ряду инфекционных болезней. Однако, иммунизируя животных (особенно пассивно), можно ликвидировать в хозяйстве болезнь, но этими мерами нельзя ликвидировать одно из важных звеньев эпизоотической цепи - очаг инфекции и факторы ее передачи. Инфицированная почва, водоем, воздух, помещения для животных, а также переносчики инфекции - насекомые и грызуны имеют важное значение в распространении инфекционной болезни и превращении спорадических случаев ее в эпизоотию. К этому следует еще добавить частое и при многих болезнях продолжительное бактерио- и вирусоносительство, бактерио- и вирусывыделение переболевшими животными, создающими перманентную диссеминацию возбудителей, а следовательно, очаги инфекции. В связи с этим возникает задача осуществления таких ветеринарно-санитарных мер, которые помогут быстро ликвидировать очаг инфекции и предупреждать появление в благополучных хозяйствах инфекционных и инвазионных болезней. Все эти меры профилактического порядка окажутся эффективными, если они будут проводиться с большой скрупулезностью и в необходимое для этого время. В наступательных мерах, направленных на тотальное, или полное, уничтожение возбудителей инфекций и инвазий во внешней среде, используют дезинфекцию и дезинвазию, а также дезинсекцию и дератизацию. Знание стойкости возбудителей по отношению к неблагоприятным факторам должно служить отправным моментом в назначении тех или иных средств и методов девастиации и оздоровления животных.

Ветеринарно-санитарные меры давно уже стали неотъемлемой частью работы ветеринарных специалистов животноводческих хозяйств. Применение

их дало весьма положительные результаты в борьбе со многими инфекционными болезнями животных. Многолетняя практика показала, что там, где после применения прививок и других противоэпизоотических мер были осуществлены ветеринарно-санитарные меры в широком их понимании, там не только была ликвидирована болезнь животных, но и уничтожен очаг этой инфекции во внешней среде.

Больное животное, являясь первичным источником инфекции, выделяет в окружающую среду инфекционное начало со многими секретами и экскретами. Возбудители выделяются во внешнюю среду с испражнениями животных, мочой, слюной, со слизью дыхательных путей, выделениями из влагалища, молоком, кожными корочками при шелушении, с жидкостью везикул, пустул, язв, ран, с кровью, а также со шкурами, шерстью, волосами, щетиной, костями, пухом и пером от вынужденно убитых и павших животных (птиц). Обилие путей выделения таких материалов создает опасность широкого рассеивания возбудителей инфекций во внешней среде, приобретающей в связи с этим значение вторичного источника. Инфицированными оказываются почва, водоемы, помещения для животных и птиц, предметы ухода за животными (щетки, скребницы, лопаты, вилы и т. п.), средства транспорта, одежда и обувь персонала, ухаживающего за животными. В связи с этим, пользуясь ветеринарно-санитарными мерами, необходимо истребить выделенных больными животными патогенных микроорганизмов, а также и тех, которые случайно занесены на территорию хозяйства различными путями (насекомыми, грызунами, дикими птицами).

Одним из звеньев эпизоотической цепи является восприимчивое животное. От того, какова устойчивость животного к внедрившимся в организм возбудителям, будет зависеть развитие инфекционного процесса. Известно, что устойчивый организм больше противостоит инфекции там, где слабое, истощенное животное заболевает; крепкий, натренированный организм преодолевает внедрившийся инфект и остается здоровым.

Повышение устойчивости организма животного к инфекции достигается двумя путями:

1. создание благоприятных условий содержания, кормления и ухода;
2. применение специфических мер профилактики с использованием вакцин и сывороток.

Практика показала, что в хозяйствах, где организован хороший уход за скотом, улучшено его содержание и кормление, достигнуто образцовое санитарно-гигиеническое состояние ферм, там значительно ликвидированы потери и повысилась продуктивность. У хорошо упитанных и нормально эксплуатируемых животных при хорошем за ними уходе и содержании значительно повышена резистентность организма к возбудителям инфекционных болезней. Особое значение это приобретает при тех инфекциях, против которых не разработаны еще меры специфической профилактики.

В этой связи обеспечение животноводства полноценными силосованными, комбинированными и грубыми кормами – важная задача. Борьба за повышение качества кормов предусматривает организацию систематического строгого контроля за заготовкой и правильным хранением кормов. Немаловажное значение при этом имеет и материальная заинтересованность полеводов в высоком качестве заготавливаемых кормов.

Пастбищное содержание, как известно, имеет огромное значение для поддержания здоровья и повышения продуктивности животных. На пастбище животные пользуются зеленым кормом, богатым витаминами и минеральными веществами, подвергаются благотворному действию солнечного света, чистого воздуха и движения. Однако, эти положительные стороны пастбищного содержания могут быть обеспечены только при условии соблюдения соответствующих зоогигиенических требований ухода, кормления и поения, а также обязательного проведения необходимых ветеринарно-санитарных мероприятий на выпасах. Важное санитарное значение имеет предварительное всестороннее обследование пастбищных участков. При этом выявляют сырые, болотистые и заросшие кустарником места с клещами и ядовитыми травами, на которых не следует пастись скот. Самой лучшей в ветеринарно-санитарном отношении является загонная система использования пастбищ, при которой пастбища разбивают на отдельные загоны (клетки), где скот выпасается с

определенной очередностью с таким расчетом, что на прежние загоны стадо возвращается по мере отрастания травы. При такой сменности пастбищных загонов в случае появления заразной болезни предотвращается возможность распространения возбудителей инфекционного и инвазионного заболевания по всей территории пастбища, так как зараженные участки могут быть оставлены свободными для обеззараживающего воздействия солнечных лучей и высушивания.

Санитарная охрана почв в нашей стране всегда была актуальной задачей, что находило свое отражение в решениях съездов гигиенистов и санитарных врачей. Учитывая важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение зараженной почвы в возникновении заболеваний сибирской язвой, многие исследователи проводили обеззараживание ее химическими дезинфицирующими веществами. Наиболее эффективным оказался метод обеззараживания почвы хлорной известью. За последние годы разрабатывается весьма перспективный биологический метод обеззараживания почвы с использованием микробов-антагонистов, накапливающихся в зоне ризосферы растений.

Обобщественное сельское хозяйство нашей страны, располагающее крупными фермами молочного животноводства, является главным поставщиком молока. Большие объемы этой продукции, сосредоточенные на фермах, обусловили необходимость осуществления широких научно обоснованных ветеринарно-санитарных мер, призванных сохранить высокие санитарные качества молока. Механизация животноводческих ферм, успешное развитие машинного доения и возрастающие требования к качеству молока со стороны молочной промышленности выдвигают ряд новых, практически важных задач. Меры, повышающие качество молока и продуктов его переработки – важная составная часть борьбы за здоровье потребителей, за предотвращение у них токсикоинфекций и болезней, общих для человека и животных.

В связи с этим ветеринарная санитария должна располагать самыми надежными средствами, предотвращающими загрязнение и микробное

обсеменение молока, и методами быстрой и точной его экспертизы. Прежде всего необходимо заменить щелочи, рекомендованные для обработки доильной аппаратуры, и, в частности, кальцинированную соду, как не обеспечивающую в надлежащей степени чистоту и стерильность и вызывающую порчу оборудования. Благодаря достижениям современной химии в области синтеза поверхностно-активных и дезинфицирующих веществ предложены новые средства – моющие порошки А, Б и В, препараты дезмол, молоран и др., внедрение которых позволит значительно улучшить качество мойки доильных машин, а следовательно, и получаемого с их помощью молока. Качество молока и особенно вырабатываемых из него продуктов (сыра, творога) снижается при использовании молока от больных маститами животных. Задача состоит не только в том, чтобы отделять и лечить коров, больных маститами, но и в том, чтобы, пользуясь новыми чувствительными реактивами – димастином, мастидином и другими, выделять коров со скрытыми субклиническими маститами, предотвращая этим поступление в общие удои молока коров, больных маститами.

Как известно, степень микробного загрязнения молока является одним из важных критериев его санитарной оценки. Между тем прямые методы определения числа бактерий в молоке, основанные на посевах в питательные среды, трудоемки и требуют длительного времени. В связи с этим возникает задача внедрить более совершенный метод определения количества микробов в молоке. Молоко, как известно, является путем передачи возбудителей и других биологических компонентов от матери плоду. В связи с этим большой интерес представляет иммунизация стельных коров, обуславливающая передачу иммунитета новорожденным через молозиво и молоко с первых дней жизни.

Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса, а также контроль за соблюдением надлежащих ветеринарно-санитарных требований на предприятиях мясной промышленности являются одним из важнейших участков деятельности ветеринарных специалистов. Главная задача в этой работе заключается в охране здоровья населения от заразных болезней, общих человеку и животным, а также от пищевых токсикоинфекций.

В этих целях используют наиболее совершенные методы ветеринарно-санитарной экспертизы мяса с применением рентгеновской аппаратуры для контроля за выпуском мясопродуктов на мясокомбинатах и колбасных заводах, хроматографический метод определения севина и его метаболитов и фосфамида в мясе (на тонких слоях окиси алюминия), а также методику люминесцентного анализа для дифференциальной диагностики гранулематозных поражений лимфатических узлов у свиней.

Не менее важное значение ветеринарная санитария имеет и при обслуживании таких отраслей народного хозяйства, как транспорт. Внутригосударственные, а также и международные перевозки значительного количества скота и сырья животного происхождения вызвали к жизни организацию государственной ветеринарно-санитарной службы на железных дорогах со значительным количеством ячеек этой службы: ветеринарно-санитарных участков и пунктов, дезинфекционно-промывочных станций (ДПС) и дезинфекционно-промывочных пунктов (ДПП). Необходимость осуществления ветеринарно-санитарных мер вызвала к жизни организацию ветеринарно-санитарной службы на водном и авиационном транспорте. Эти учреждения выполняют настолько большую по своему размаху и настолько важную по своему значению работу, что вряд ли можно переоценить ее санитарно-оздоровительную роль.

Отбор к перевозке только благополучных животных, организация ветеринарного обслуживания животных в пути следования, приемка и надзор за перевозимыми продуктами животноводства и сырьем, наконец, возвращение в строй сотен тысяч вагонов, пригодных к погрузке любых грузов после обработки их на дезинфекционно-промывочных станциях и пунктах, санирование судов, барж и самолетов - все это результат ветеринарно-санитарной работы большого коллектива ветеринарных специалистов транспорта. Не менее важное значение ветеринарно-санитарные меры приобретают в охране рабочих, перерабатывающих сырье животного происхождения.

Международная медицинская и ветеринарная литература с достаточной полнотой осветила в разных странах как единичные, так и групповые случаи заболевания и смерти лиц, соприкасавшихся с неблагополучным сырьем. Но в нашу страну импортируется значительное количество сырья (шкуры, шерсть, волос, щетина и др.) из многих зарубежных стран, где не ликвидированы еще заразные болезни животных. В связи с этим стоит задача, используя методы санитарной обработки сырья на пограничных пунктах, полностью освободить его от патогенных возбудителей. Наиболее прогрессивным был бы метод профилактической обработки сырья гамма-лучами. Установить режимы обеззараживания, разработать ветеринарно-санитарные требования, спроектировать и построить кобальтовую установку - комплексная задача, которую ветеринарные ученые могут решить только в содружестве со специалистами, работающими в атомной промышленности. В целях уменьшения затрат требуется унифицировать методы обеззараживания сырья и разработать одновременный метод и обеззараживания сырья и его консервирования.

Достижения ветеринарной санитарии обусловлены рядом причин, прежде всего развитием и совершенствованием методов научных исследований, оснащением лабораторий самой современной аппаратурой и приборами, достижениями химии, поставляющей чувствительные реактивы для лабораторных исследований. Плановое осуществление ветеринарно-санитарных мер на предприятиях мясной, молочной промышленности также имеет своим назначением массовую очистку, сжигание собранного мусора и профилактическое обеззараживание всех объектов в помещениях и на территориях дворов. На дезинфекционно-промывочных станциях и пунктах все предметы и помещения очищают от навоза и других загрязнений, ремонтируют очистные сооружения, проверяют дозаторы и отстойники, очищают и ремонтируют площадки для биотермического обеззараживания навоза и навозосжигательные печи.

Значение санитарии не исчерпывается применением ее на фермах и промышленных предприятиях. Огромное профилактическое значение она

приобрела в повседневном быту населения городских и других крупных населенных центров. Ветеринарно-санитарными мерами обеспечивается поступление потребителю благополучных молока и мяса, свободных от возбудителей болезней общих человеку и животным кожевенного сырья, шерсти, щетины, волоса, пуха, пера и других видов сырья. Обслуживая предприятия, перерабатывающие продукты животноводства (мясо, молоко и яйца), а также сырье животного происхождения, ветеринарная служба здесь подлинно стоит на страже здоровья человека. Сейчас, когда ставится задача принятия радикальных мер для ликвидации таких болезней животных, как туберкулез, бруцеллез, листериоз и другие, это не только оздоровление хозяйств, но и прежде всего ликвидация очагов антропозоонозных инфекций, в равной степени опасных и для человека. В общем комплексе ветеринарно-санитарными мерами предусматривается и борьба с насекомыми и грызунами как переносчиками и распространителями заразных болезней. Это звено в условиях неблагополучного хозяйства имеет и эпизоотическое и эпидемическое значение. Так, борьба с мухами - это борьба за увеличение продуктивности животных, ветеринарно-санитарное благополучие животноводства сельхозпредприятий, но в то же время, это борьба за здоровье человека, поскольку мухи являются основными и главными разносчиками паратифозных и многих других возбудителей. Не менее важная задача ветеринарной санитарии - это ликвидация грызунов, населяющих животноводческие помещения и пищевые предприятия. Будучи переносчиками возбудителей многих инфекционных болезней человека и животных, грызуны наносят также весьма ощутимый экономический ущерб хозяйству. Ликвидация грызунов в скотных дворах, свинарниках, птичниках, пищевых и других предприятиях является функцией ветеринарной санитарии и обязанностью ветеринарных и зоотехнических специалистов. Значение ветеринарно-санитарных мер не исчерпывается использованием их только в мирных целях. В век широкого применения во всех областях, в том числе и в военной, микробиологии нельзя забыть и об антитезе инфекции о дезинфекции, противопоставляя ее бактериологическому оружию. Нет других способов

борьбы с бомбами, которые начинены патогенными бактериями, зараженными насекомыми и грызунами, микроорганизмами, опасными для людей, животных и растений, кроме применения таких ветеринарно-санитарных мер, как изоляция и карантинирование животных, дезинфекция, дезинсекция и дератизация. Только комплекс этих мер, примененных в широких масштабах, позволит в случае необходимости сделать территории, строения и другие объекты свободными от инфекции и ее переносчиков.

В борьбе с инфекционными болезнями пользуются не одним каким-нибудь средством или приемом, а используют все допустимые средства и методы, направленные на ликвидацию патогенных и условно-патогенных микробов и на уничтожение очагов инфекции.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Что такое ветеринарная санитария?
- 2) Задачи ветеринарной службы.
- 3) Задачи ветеринарной санитарии.
- 4) Пути развития ветеринарной санитарии.

3.2. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в формировании санитарного неблагополучия

У патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, где бы они не пребывали (в организме ли животного, насекомого, клеща или вне его) вырабатывается своеобразная устойчивость к различным факторам неблагоприятного внешнего для них воздействия. Микроорганизмы особенно хорошо приспосабливаются к жизни в живом микроорганизме, где они находят соответствующие для себя питательные вещества, температуру и реакцию среды. Это подтверждается фактами длительного микробоносительства при ряде инфекционных болезней. Пример адаптации микробов к организму хозяина - продолжительное (годами) микробовыделение при туберкулезе, бруцеллезе, роже свиней, ящуре, сальмонеллезе, пуллорозе кур и многих других болезнях. Скрытые микробоносители или животные, с бессимптомной формой болезни представляют даже большую опасность как источник внесения

в хозяйство патогенной микрофлоры и поддержания эпизоотического очага, чем явно больные животные. Скрытых микробоносителей или животные, с бессимптомной формой болезни сложно обнаружить и изолировать.

Пути выделения болезнетворных микроорганизмов биологическим хозяином различны. Микроорганизмы могут выводиться из организма больного или переболевшего животного: с фекальными массами, мочой, слюной, носовыми истечениями, плодными водами, молоком; при ранениях; при укусах насекомыми и при убое животного. Выделяются во внешнюю среду в разном количестве в зависимости от состояния организма микробоносителя. Внешняя среда обычно не является местом их естественного обитания, так как: чаще всего не имеет необходимых для их нормальной жизнедеятельности условий (питательные вещества, температура, влажность, оптимальная pH); подвержена существенным изменениям. Многие патогены могут относительно продолжительно сохраняться не только жизнеспособными, но даже вирулентными в объектах, содержащих большое количество органических веществ (молоко, мясо, фекалии). В средах, бедных органическими веществами выживаемость менее продолжительна. Бруцеллы выживают: в корме для животных свыше 5 месяцев; в торфяной и торфо-соломенной подстилке – от 5 до 30 дней. Эта закономерность присуща и возбудителям вирусных инфекций (вирус ящура сохраняется жизнеспособным в корме для животных до 200, а на шерстном покрове животных – до 28 дней).

В зависимости от степени устойчивости, или способности выживать во внешней среде, патогенные микроорганизмы принято делить на: малоустойчивых; устойчивых; высокоустойчивых и особо устойчивых. Немаловажное значение в устойчивости занимает механизм передачи возбудителя болезни от одного животного к другому. У тех патогенных микробов, фактором передачи для которых являются исключительно живые переносчики (грызуны, насекомые, клещи) не выработана способность переносить неблагоприятные воздействия внешней среды (малоустойчивы). Наличие питательных веществ и оптимальной температуры тела переносчика помогло паразитам выработать специфическую устойчивость в таком звене, как

макроорганизм-переносчик. Примером этому могут служить возбудители: вирусного аборта коров, токсоплазмоза, пироплазмоза, туляремии. К высокоустойчивым относят возбудителей, фактором передачи которых от больного организма к здоровому служит не только живой организм, но и другие пути – почва, вода, воздух, корм, навоз, различные предметы, оборудование, спецодежда. Выделенные во внешнюю среду возбудители болезни попадают под влияние многих неблагоприятных факторов и, как правило, в массе своей вне организма гибнут. Отдельные микробы: приспосабливаются к этим условиям; приобретают новые свойства; становятся более устойчивыми; сохраняются в природе. Возбудители сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, злокачественного отека по механизму передачи занимают особое место вследствие их способности при определенных неблагоприятных условиях образовывать споры. Спорная форма микроорганизма наиболее устойчива к воздействию многих неблагоприятных факторов внешней среды: высушиванию, высокой температуре, дезинфицирующим средствам. Существенное влияние на выживаемость патогенных микроорганизмов в почве имеет ее химический состав.

В воде различных источников нередко обнаруживают возбудителей сальмонеллез, туляремии, лептоспироза, особенно значительно бывают обсеменены микроорганизмами проточные водоемы в пределах населенного пункта, но больше всего сразу же после выхода за пределы городов. В загрязнении вод немаловажное значение имеют промышленные предприятия, спускающие отбросы производства непосредственно в водоемы.

Возбудители многих болезней, особенно респираторных, быстро распространяются через воздух, преимущественно конвекционными токами, что представляет большую опасность для животных, находящихся в помещении. В птичнике, например, достаточно одного цыпленка, заболевшего ларинготрахеитом, чтобы болезнь быстро распространилась среди всего поголовья птиц. Встречающееся скрытое носительство свиньями и птицами сальмонелл и энтеропатогенных штаммов кишечной палочки *E. coli*. Отмечена широкая циркуляция многих штаммов сальмонелл среди других животных

самых различных видов. Основным резервуаром возбудителя сальмонеллеза в природе служат больные животные и микробовыделители, взрослые племенные свиноматки в 30-45% случаев являются носителями энтеропатогенных типов кишечной палочки, среди свиней откормочных групп количество таких животных иногда достигает 90%. В течение всего периода откорма на поверхностях разных объектов животноводческих помещений нарастает количество стафилококков, гнилостных спорообразующих аэробов, кишечной палочки, клостридий перфрингенс. На поверхности железобетонных кормушек после четырехмесячной их эксплуатации количество стафилококков увеличивалось более чем в 1 млрд. раз, а кишечной палочки - в 1,5 млн. раз. При исследовании той же секции помещения в следующем году уже в самом начале откорма телят на 100 см² поверхности внешне чистых железобетонных кормушек содержалось 2-28 млрд. стафилококков и 150-280 млн. кишечных палочек. Возбудители сальмонеллеза разных видов животных выживают на деревянных полу, стене, кормушке и на оштукатуренной поверхности стены до 110 дней.

Микробоносительство и как следствие обсеменение микробами окружающей среды оказывает существенное влияние на: ветеринарно-санитарное состояние хозяйств; благополучие животных и санитарное качество получаемых продуктов животноводства. Исходя из указанного выше видно насколько необходимо осуществлять в животноводческих хозяйствах и других объектах ветеринарно-санитарного обслуживания регулярную дезинфекцию как способ уничтожения или обезвреживания патогенных микроорганизмов.

Дезинфицирующие средства для обеззараживания объектов животноводства. Для санации внешней среды используются средства: химические; физические и биологические. Группы дезинфицирующих средств - щелочи, кислоты, хлорактивные препараты и другие, действуя на микробную клетку вызывают в ней характерные биохимические и морфологические изменения. Процессы, протекающие в клетке микроба после попадания в нее дезинфицирующего вещества, неодинаковы и зависят от: химической природы вещества; его способности оказывать влияние на отдельные компоненты

клетки и ультраструктурной организации самой микробной клетки. Конечный результат контакта микробной клетки с химическим средством зависит не только от структуры и степени сопротивляемости микроорганизма вредному на него влиянию, но и от способности яда проявлять в одном случае бактерицидный, а в другом – лишь бактериостатический эффект. Бактериостатическое действие химического вещества – задерживающее при определенных условиях прорастание микроорганизмов, но не приводящее их к гибели. Химическое средство в других условиях часто приобретает способность убивать микроба, т.е. оказывать на него бактерицидное действие. Действие химических средств зависит от: концентрации их растворов; температуры и экспозиции. Понимание процессов, протекающих в микробной клетке под влиянием химических дезинфицирующих средств, имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Наиболее приемлемо такое дезинфицирующее соединение, которое:

- обладает надежным обеззараживающим действием;
- не портит предметы;
- хорошо растворяется в воде и дает с ней стойкие растворы;
- не имеет неприятного стойкого запаха;
- относительно безвредно для человека и животных;
- дешево;
- транспортабельно.

Универсального средства, отвечающего всем этим требованиям, пока нет.

Выбирая дезинфектант, необходимо учитывать каждый конкретный случай.

Для дезинфекции в ветеринарной практике используют щелочи, кислоты, окислители, фенолы, крезолы и ксиленолы, соли тяжелых металлов, газы и др. Щелочи – соединения, которые, растворяясь в воде, выделяют отрицательно заряженные гидроксильные анионы. В ветеринарной дезинфекции используют щелочи - едкий натр, едкое кали, гашеная известь, углекислый натрий (сода), углекислый калий (поташ), водный раствор аммиака. Действие щелочей на микробную клетку зависит от концентрации ионов гидроксила, обуславливающих бактерицидность препарата. Чем больше концентрация

гидроксильных ионов, тем сильнее обеззараживающее действие щелочи. Проникновение едкого натра в микробную клетку приводит к повышению в ней pH и вызывает коагуляцию ее протоплазмы. Так как оболочка бактерий содержит до 22% липидов, то при воздействии на нее щелочи происходит омыление жиров, что приводит к разрушению оболочки. Происходит также гидролиз белков и расщепление углеводов. Указанные явления нарушают нормальную жизнедеятельность микробной клетки и приводят ее к гибели.

Кислоты – соединения, содержащие водород, способный замещаться металлами с образованием солей. Сила воздействия кислот на микробов зависит от концентрации водных растворов, которая обусловлена содержанием в них положительно заряженных водородных ионов. Весьма существенно влияет на обеззараживающее действие температура растворов (при повышении температуры растворов на 10⁰C бактерицидность усиливается вдвое или даже втрое). Наиболее сильное бактерицидное действие оказывают: растворы фтористоводородной, азотной и трихлоруксусной кислот (способны обезвредить споры микробов сибирской язвы); несколько слабее действуют соляная, серная и фосфорная кислоты; уксусная, муравьиная, молочная, щавелевая и другие кислоты обладают еще меньшим бактерицидным действием. Для дезинфекций объектов животноводства используют соляную, молочную, уксусную, щавелевую и муравьиную кислоты.

Хлорактивные препараты - хлорная известь, хлорамин, гипохлориты и другие соединения, выделяющие в растворе не только хлор, но и кислород. Бактерицидность растворов данных препаратов зависит от концентрации выделенного активного хлора и атомарного кислорода.

Формальдегид (альдегид муравьиной кислоты, метаналь) - газообразное бесцветное вещество с очень характерным резким запахом, раздражающим слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, ядовит, нейтральной реакции, растворим в воде. При обычных условиях формальдегид легко окисляется кислородом воздуха с образованием муравьиной кислоты. Формальдегид в виде газа или водных растворов способен оказывать губительное действие на споровые формы микробов (возбудитель сибирской

язвы), на неспорообразующие микроорганизмы, на вирусы и на некоторые плесневые грибы. Установлено, что бактерицидность растворов формальдегида значительно повышается после добавления к ним едкого натра; водный раствор, состоящий из 2% формальдегида и 1% едкого натра, губит возбудителей стригущего лишая даже в патологическом материале; раствор, содержащий 3% формальдегида и 3% едкого натра - возбудителей туберкулеза. Бактерицидность смесей формальдегида по отношению к стойким возбудителям болезней основана на комбинированном действии двух препаратов: едкий натр влияет на микробную оболочку, разрыхляя или разрушая ее, чем создает условия для свободного (беспрепятственного) проникновения формальдегида внутрь микроорганизма.

Смесь окиси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ) - стойкая, однородная прозрачная жидкость с резким эфирным запахом. Жидкая фаза препарата при соприкосновении с огнем легко воспламеняется и горит сильнокопящим пламенем. Препарат в условиях обычного атмосферного давления кипит при температуре $8,5^{\circ}\text{C}$, переходя в газообразное состояние. В газообразном состоянии смесь ОКЭБМ не оказывает отрицательного действия на кожаные и меховые изделия, ткани синтетические, сырье животного и растительного происхождения, полированное и окрашенное дерево и металлы. Установлена высокая дезинфекционная активность смеси ОКЭБМ при обеззараживании почвы, сотов, вошины, зернофуража, сырья животного происхождения, хирургических инструментов, шовного материала и других материалов, обсемененных вегетативной и споровой формами микробов. Высокая проникающая способность препарата позволяет проводить дезинфекцию и стерилизацию материалов непосредственно в упаковке (плотные тюки шерсти).

Из физических средств в ветеринарии применяют: ультрафиолетовые лучи; высушивание; высокую температуру и ионизирующие излучения.

Ультрафиолетовая радиация вызывает у бактерий три стадии изменений: стимуляцию; угнетение; отмирание. Воздействию прямых лучей солнечного света рекомендуется подвергать плоские металлические предметы (противни в

птицеводческих хозяйствах), доски полов и прочий инвентарь после предварительной тщательной очистки их от загрязнений. Практическое применение солнечных лучей для дезинфекции ограничено непостоянством степени светового потока (в зависимости от географической широты и высоты местности, времени года, месяца и даже времени дня, от метеорологических и прочих условий) и невозможностью в обычных условиях регулировать интенсивность освещения в каждом отдельном случае.

Из искусственных источников света наибольшее значение в дезинфекции приобрели газосветные ртутные (ртутно-кварцевые) лампы низкого давления, изготовленные из увиолевого стекла, прозрачного для ультрафиолетовых лучей. Такие лампы излучают до 70% ультрафиолетовых лучей с длиной волны около 260 нм, обладающих наибольшей бактерицидностью.

Для дезинфекции огнем чаще используют паяльную лампу (дает длинное (до 70 см) пламя с температурой 400-600⁰С).

Ионизирующие излучения могут быть с успехом применимы в дезинфекционной практике. Гамма-лучи вызывают незначительные видимые изменения в ультраструктуре микроорганизмов, эти изменения наиболее часто выражены при действии радиации в сублетальных дозах. Гамма-лучи можно применять для обеззараживания воска и вошины, технического сырья животного происхождения и сточных вод и жидкого навоза. Гамма-лучами обеззараживают кожевенно-меховое сырье, шерсть, щетину, пух и перо, обсемененные вирусами ящура, болезни Ауески, оспы и т.д.

Необходимость изыскания новых средств для борьбы с вредными для человека и животных организмами и усовершенствовать уже известные вызывают определенная опасность применения химических средств для внешней среды и некоторая ограниченность в использовании физических методов. К таким средствам относятся биологические, т.е. использование одних живых организмов против других.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Сущность микробоносительства.
- 2) Пути выделения микробов из организма животного.

- 3) Благоприятные условия для развития микробов.
- 4) Устойчивость микроорганизмов во внешней среде.
- 5) Споровая форма микроорганизмов.
- 6) Резервуары возбудителя сальмонеллеза.
- 7) Методы санации.
- 8) Группы дезинфицирующих средств.

3.3. Гигиена и санитария на предприятиях мясной промышленности

Размещение предприятий. При размещении мясоперерабатывающих предприятий учитывают гигиенические и ветеринарные требования. При проектировании предприятия учитывают рельеф местности, возможность обеспечения достаточным количеством воды, уровень состояния грунтовых вод, условия отвода сточных вод. Правильная планировка должна обеспечить отвод атмосферных и талых вод и стоков в случаях промывки площадок и дорог. При подборе участка у берегов рек или водоемов общественного пользования предприятия размещают ниже по течению от жилых домов. Учитывают направление господствующих ветров. Участок должен находиться с наветренной стороны по отношению к промышленным предприятиям, имеющим вредные промышленные выбросы и пахучие вещества, к санитарно-техническим установкам коммунального назначения, с подветренной стороны – к жилым домам, культурно-бытовым зданиям, лечебно-профилактическим учреждениям. Строительство мясокомбинатов планируют на границе городских застроек или за чертой города, не нарушая санитарно-защитную зону между мясокомбинатом и другими предприятиями или жилыми массивами. Ширина зоны между мясокомбинатом и животноводческими, птицеводческими и звероводческими фермами должна составлять не менее 1000 м, мясокомбинатом и жилыми застройками – не менее 500 м, колбасным заводом и жилищным массивом - не менее 50 м. При планировании предприятий выясняют возможность подвода железнодорожной ветки, приема и предубойного содержания скота, здания цехов, которые выделяют вещества с неприятным запахом, на территории застройки располагают с подветренной

стороны по отношению к другим зданиям; базу предубойного содержания скота, здание для очистки сточных вод, котельную, склад твердого топлива располагают по отношению к производственным зданиям с подветренной стороны для ветров преобладающего направления. На территории мясокомбината места приема и выдачи готовой продукции должны находиться на расстоянии не менее 25 м от закрытых помещений предубойного содержания скота и складов твердого топлива; 50 м от базы предубойного содержания скота; 100 м от карантинного отделения, изолятора и санитарной бойни, размещенных в отдельных помещениях. Свободные участки территории озеленяют древесно-кустарниковыми насаждениями и газонами, не допускается посадка кустарников и деревьев, семена которых переносятся по воздуху и засоряют продукцию. Асфальтобетонные покрытия должны иметь дороги, погрузочно-разгрузочные площадки, железнодорожные и автомобильные платформы, переходы, открытые загоны, территория санитарной бойни, изолятора, карантинного отделения. На промышленной площадке не допускается проектировать строительство автомобильных дорог со щебеночным, гравийным, шлаковым и другим покрытием, образующим пыль. Пути перегона скота должны быть ровными, водонепроницаемыми и легко поддающимися мойке и эффективной дезинфекции.

Содержание предприятий. Территорию ограждают забором. При въезде и выезде с территории мясоперерабатывающего предприятия для дезинфекции колес автотранспорта оборудуют специальные кюветы или дезинфекционные барьеры, постоянно заполненные дезинфекционным раствором. Для предупреждения замерзания раствора в зимний период используют обогревающую систему (подогрев паром или электричеством). Уборку территории проводят ежедневно. Для сбора мусора на асфальтированной площадке (не ближе 25 м от производственных и складских помещений) устанавливают металлические контейнеры или бачки с плотно закрывающимися крышками. Отбросы и мусор ежедневно вывозят с территории, после чего мусороприемники моют и дезинфицируют. Помещения и загоны для содержания скота ежедневно очищают от навоза, который

подлежит вывозу в навозохранилище. Биотермическая обработка навоза производится на специально отведенной площадке, размещение которой согласовывают с территориальными органами государственного ветеринарного надзора и учреждениями санитарно-эпидемиологической службы. Удаление и обеззараживание навоза от животных, больных заразными болезнями, производят в порядке, предусмотренном «Инструкцией по ветеринарной дезинфекции, дезинвазии, дезинсекции и дератизации, утвержденной Департаментом ветеринарии РФ». На территории и у всех подъездов к зданиям и производственным сооружениям необходимо устанавливать наружные светильники. Скотобазу ограждают от остальной территории забором и зеленой зоной, а здания карантинного отделения, изолятора и санитарной бойни изолируют от скотобазы сплошным забором высотой 2 м с въездом для приемки больного скота. Карантинное отделение, изолятор и санитарная бойня должны находиться с подветренной стороны к открытым загонам предубойной базы. Транспортные потоки животных, направляемых с мест выгрузки на предубойную выдержку, не должны иметь контакта с потоком больных и подозреваемых в заболевании животных, доставляемых в санитарную бойню, карантинное отделение или изолятор. Не допускается пересечение потоков при вывозе продукции или обезвреженного мяса из санитарной бойни с потоком вывоза навоза и перегонном (перевозкой) больного или здорового скота. Для приемки животных, доставляемых автотранспортом, должны быть оборудованы платформы. На мясокомбинате мощностью 150 т в смену используют 6 платформ, мощностью 50 т – 3 платформы, мощностью 30 т – 2 платформы, мощностью 10 т – 1 платформу. В здании предубойного содержания скота оборудуют загоны, устройства (шириной 0,7 м для крупного рогатого скота) для термометрии, помещения для приготовления кормов; бытовые помещения, кладовые, а также комнату для ветеринарного врача. На базе должно быть помещение для проводников и гонщиков скота с дезинфекционной камерой для санитарной обработки их одежды. Помещения для предубойного содержания скота можно разместить в отдельном корпусе или заблокировать с мясожировым корпусом. Пункт санитарной обработки

автомашин располагают у границы территории мясокомбината. В его состав входят отделение мойки и дезинфекции автомашин, отделение приготовления растворов, кладовые для дезинфицирующих и моющих средств и инвентаря, бытовые помещения.

Водоснабжение. На мясоперерабатывающих предприятиях используют воду для питьевых, санитарных и технологических нужд. Вода для хозяйственно-питьевых и производственно-пищевых целей должна соответствовать действующему СанПиН «Вода питьевая». Техническую воду на мясокомбинатах разрешается использовать для процессов, не связанных с обработкой пищевых продуктов; для оборудования 15 компрессорного и аппаратного отделения, вакуумных насосов, барометрических конденсаторов, полива территории и скотобазы, наружной обмывки автомашин. Техническая вода должна быть безвредна для людей, но по своему химическому составу и органолептическим показателям она может не соответствовать требованиям СанПиН «Вода питьевая». Сеть технической воды должна быть полностью обособлена от сети питьевой воды, трубопроводы окрашивают в цвет, отличающийся от цвета трубопроводов питьевой воды. В точках разбора воды должны быть надписи: «питьевая», «техническая». Для отдаленных убойных пунктов, где нет централизованного или местного водопровода, по согласованию с территориальным учреждением санитарноэпидемиологической службы, допускается использование воды из открытых водоемов. Воду обеззараживают от нежелательной микрофлоры газообразным хлором или раствором хлорной извести, а также бактерицидными лампами и озоном. Для обеззараживания воды, полученной из поверхностных источников, применяют 2-3 мг/л, а при дезинфекции подземных вод 0,7-1 мг/л хлора. Раствор готовят 1-1,5%-ной концентрации. Для обеззараживания используют также гипохлорид натрия. Стоимость воды после озонирования высока, поэтому данный способ применяют редко. При бактерицидном облучении используют ртутнокварцевые лампы высокого давления и аргоно-ртутные лампы низкого давления. Этот способ пока мало распространен, но является перспективным. Расход воды можно сократить в результате ее повторного использования

(употребляют воду, полученную из аппаратов замкнутых камер, в которых исключается возможность ее загрязнения). Такую воду можно применять только для мойки оборудования, на котором вырабатывают техническую продукцию; для технических целей и мытья полов. В производственных помещениях на каждый 150 кв. метров площади пола устанавливают один кран с подводом горячей и холодной воды, но не менее одного смывного крана на помещение. Полы в охлаждаемых помещениях моют холодной водой, в помещениях, загрязненных жиром – теплой ($35-45^{\circ}\text{C}$). Следует предусматривать кронштейны для хранения шлангов. Для снабжения работающих питьевой водой в производственных и вспомогательных цехах устанавливают автоматы с газированной водой или питьевые фонтанчики. Температура воды должны быть $8-20^{\circ}\text{C}$. Расстояние от рабочего места до этих устройств не должно превышать 75 м. На одного человека, работающего в горячем цехе, в смену предусматривают 5 л подсоленной газированной воды. В сточных водах мясоперерабатывающих предприятий содержится большое количество взвешенных частиц (500-7300 мг/л), жира (1000 мг/л), твердых нерастворимых 16 веществ, а также условно патогенные и патогенные микроорганизмы. Цвет сточной воды красновато-бурый, рН 6,5-8,5. Сточные воды подразделяют на производственные хозяйственно-бытовые и дождевые. Производственные сточные воды по характеру загрязнений подразделяют на загрязненные жирные, загрязненные нежирные (каныгосодержащие, навозосодержащие и др.), инфицированные, незагрязненные. Для каждой категории создают соответствующие методы очистки. Условия отведения сточных вод должны соответствовать требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Все сточные воды перед спуском в открытые водоемы подвергают механической и биохимической очистке и дезинфекции. Местные очистные сооружения, устанавливаемые на территории предприятия, состоят из жироловки-песколовки, дезинфектора, навозоуловителя, маслобензоуловителя, очистных сооружений при пункте для мойки машин. При механической обработке сточные воды очищают от песка, навоза, соломы, остатков кормов, каныги, жира, кусков мяса, щетины и других

загрязнений. Сточные воды, полученные из карантинного отделения, изолятора и санитарной бойни, и воды от промывки территории необходимо пропускать через навозоуловители и обеззараживать в отстойнике-дезинфекторе в течение 2 ч; доза хлора должна быть не менее 100 г/м. После чего разрешается сброс сточных вод в городскую канализацию. Если сточные воды очищают на мясокомбинате, имеющем комплект очистных сооружений, то их пропускают через отстойник, в котором осаждаются грубодисперсные нерастворенные вещества и частицы органических загрязнений. Для отстаивания сточных вод и сбраживания осадка существуют отстойники разных типов: септики (гнилостные резервуары); двухъярусные (эмшеры); осветлители-перегниватели; контактные отстойники-дезинфекторы. Для биохимической очистки применяют сооружения разных типов. Могут быть использованы поля орошения и фильтрации. В биологических, прудах, заполненных сточными водами, происходит естественный процесс очистки. При создании биологических фильтров в бетонные резервуары загружают щебень и гравий слоем 3-5 м. Через резервуар продувается воздух. Основную роль играет активный ил или биологическая пленка, которая состоит из аэробных микроорганизмов. Очищенные сточные воды до спуска в водоемы обеззараживают. Для этого в канализационных очистных сооружениях применяют жидкий хлор или хлорную известь. При определении дозы хлора необходимо учитывать хлорпоглощаемость.

Воздушная среда. При пониженной или повышенной температуре и повышенной влажности воздуха работоспособность человека снижается, поскольку нарушается терморегуляция организма. Для обеспечения высокой производительности труда рабочих создают оптимальные температуру и влажность воздуха, т.е. «зоны комфорта». При этом необходимо учитывать рекомендуемую температуру для технологических условий (например, 0-4°C) и комфортные условия для работающих (16-20°C).

Освещение. Освещение производственных помещений должно соответствовать санитарным и ветеринарным требованиям к проектированию предприятий мясной промышленности. В зависимости от характера и точности

выполняемой операции, размеров объектов, контраста, опасности выполняемой операции и ряда других факторов устанавливают уровень освещенности рабочих мест. На мясоперерабатывающих предприятиях используют естественное и искусственное освещение. При естественном освещении производительность труда на 10% выше, чем при искусственном. Площадь окон в основных производственных цехах должна составлять не менее 30% от площади полов. Загрязненные стекла слабо пропускают световой поток (8%), чистые оконные стекла – 90%, запыленные стекла задерживают до 30% естественного света, замерзшие – до 20%. Для увеличения светового потока целесообразно заменить оконные переплеты с мелкими звеньями более крупными: 800×1000 или 1000×100 см. 19 Освещенность зависит от цвета окраски стен, потолка, оборудования. Белый цвет отражает 90% световых лучей, серый и желтый – 40, темно-зеленый – 17, синий – 10-11%. В цехах, где искусственно регулируют температурный и влажностный режимы, применяют только искусственное освещение (при разделке, обвалке и жиловке мяса; приготовлении фарша для колбас, котлет и пельменей; шприцевании колбас; производстве мясных полуфабрикатов, котлет, фасованного мяса и кулинарных изделий, сушке и хранении колбасных изделий, подготовке сырья для замораживания в блоках; охлаждении, замораживании и хранении продуктов). Постоянное искусственное освещение устанавливают также в полуподвальных и подвальных помещениях, в складах, умывальниках, душевых, гардеробных (до 100 мест), санузлах (до 3 мест). Источник искусственного света должен защищать глаза работающих от слепящего действия и равномерно освещать объект работы. Оптимальная освещенность рабочего места в 5 раз ярче, чем освещенность окружающей среды. Не допускается освещенность рабочего места, в 10 раз превышающая освещенность окружающей среды. На мясоперерабатывающих предприятиях для освещения применяют лампы накаливания и газоразрядные лампы. Рекомендуется использовать только люминесцентные лампы ЛДЦ, ЛД, ЛБ с освещенностью 500 лк и более в цехах и отделениях, где необходимо различать цветовые оттенки (обвалочном, жиловочном, шприцовочном, фасовочном, приготовления фарша, котлет,

пельменей, полуфабрикатов). Люминесцентные лампы обладают существенными недостатками: мигание вызывает искажение зрительного восприятия движущихся предметов. Газоразрядные лампы не рекомендуется устанавливать в помещениях с температурой воздуха ниже 10°C. Ксеноновые лампы применяют для наружного освещения территории помещений, имеющих высокие потолки (не менее 6 м). Свет, создаваемый ксеноновыми лампами, которые излучают много ультрафиолетовых лучей, мало отличается от дневного.

Вентиляция и отопление. В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях должна быть предусмотрена естественная, механическая, смешанная вентиляция или кондиционирование воздуха в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования промышленных предприятий. Естественная вентиляция может осуществляться неорганизованно (инфильтрация и эксфильтрация через неплотности в ограждающей конструкции) и организовано (аэрация и канальная вентиляция). В цехах с открытым технологическим процессом должна быть предусмотрена очистка подаваемого наружного воздуха от пыли в системах механической приточной вентиляции. При механической вентиляции по сравнению с естественной имеется больший радиус действия, можно работать независимо от направления и скорости ветра и температуры наружного воздуха и регулировать объем притока свежего воздуха. Норма расхода воздуха на одного человека при хорошей вентиляции 12-15 м. На одного работающего в помещении объемом менее 20 м³ предусматривается подача наружного воздуха не менее 30 м³/ч, а при объеме более 20 м – не менее 20 м³/ч. В аппаратном отделении холодильных установок и других помещениях, в которых возможно незаметное поступление в воздух большого количества вредных веществ, устанавливают аварийную вытяжку, обеспечивающую не менее чем семикратный обмен воздуха в 1 ч. Помещения оборудуют необходимыми техническими средствами притока и вытяжки воздуха. Не допускается поступление воздуха в смежные помещения из загонов предубойной базы, шкуроконсервировочного цеха, цеха кормовых и технических продуктов,

помещения для сбора и накопления продукции для утилизации в цеха, производящие пищевую продукцию; помещений в которых ведется технологический процесс, характеризующийся резко выраженным запахом (обжарка и копчение колбасных 20 изделий, дымогенераторы, обработка кишок, приемка и передувка каныги), выделяются ядовитые газы и пары (аммиак, пары органических растворителей) и органическая пыль в процессе производства мясокостной, костной муки и альбумина. Система отопления должна быть бесшумной и регулируемой в зависимости от необходимой температуры в производственных и вспомогательных помещениях, не должна загрязнять воздушную среду дымом и вредными газами. Температуру воздуха в помещениях устанавливают в соответствии с санитарными нормами предприятий мясной промышленности. Воздушно-тепловые завесы рекомендуется создавать у наружных дверей помещений для приемки животных в мясо-жировом корпусе, у входа в холодильник и в шкуроконсервировочном цехе.

Места общего пользования. К бытовым помещениям относятся: гардеробные блоки (гардеробы, помещения для приема грязной и выдачи чистой одежды); прачечная, душевые, маникюрная, туалет, раковины для мойки рук, здравпункт или комната медосмотра, помещение для личной гигиены женщин, сушка для одежды и обуви, для обогрева рабочих, курительная. На предприятиях мясной промышленности не допускается располагать санузлы, душевые и умывальные помещения над пищевыми цехами и складскими помещениями, если бытовые помещения расположены отдельно, их соединяют с производственными зданиями отапливаемым переходом или антресолями. Для работающих в неотапливаемых производственных и складских помещениях гардеробы, умывальные, санузлы и душевые можно располагать в отдельных или соседних отапливаемых помещениях. Бытовые помещения для обслуживающего персонала сырьевого отделения, цеха кормовых и технических продуктов, санитарной бойни, карантинного отделения, изолятора должны иметь отдельный выход, а для работающих в санитарной камере необходимы отдельные бытовые помещения.

В гардеробных блоках помещения располагают по типу санпропускника. Количество душевых предусматривается из расчета 5 человек на одну душевую сетку, если в смену работает максимальное количество рабочих. Максимальное количество сеток одной душевой – 30. В целях предотвращения ожогов горячей водой душевые оборудуют индивидуальными смесителями воды. Умывальники могут быть одиночными и групповыми. Один кран предусмотрен на 10-15 человек. Их оборудуют смесителем с подводом горячей и холодной воды. Рабочие цехов убоя скота и разделки туш, кишечного, субпродуктового, жирового, аппаратного, отделения кормовых и технических продуктов и шкуроконсервировочного цеха прежде, чем пойти в столовую или буфет, должны пройти через гардеробно-душевой блок, в котором они сменяют рабочую одежду на домашнюю. К местам общего пользования относятся столовые (при работающих в смену не менее 250 человек) и фельдшерский пункт (при работающих в смену не менее 300 человек). При оборудовании санузлов предусматривают один унитаз на 15 женщин и один унитаз и один писсуар на 30 мужчин с учетом максимального количества работающих в одну смену. Расстояние от рабочего места до санузла не должно превышать 75 м. Санитарные узлы и оборудованные комнаты гигиены женщин по мере необходимости, но не реже 1 раза в смену, тщательно очищают, промывают водой, после чего дезинфицируют. Важное значение приобретает обеспечение комфорта производственной среды. Это достигается при выполнении основных гигиенических норм. Цветовую гамму производственного интерьера увязывают с его освещенностью, наружной температурой и температурно-влажностными режимами помещения. В северных районах чаще применяют теплые тона, в южных - холодные. Стены цехов убоя скота и разделки туш, субпродуктового, кишечного, жирового, отделений приготовления фарша, шприцовочного и сырьевого колбасного цеха, цеха кормовых и технических продуктов рекомендуется облицовывать цветной глазурованной плиткой или окрашивать в светло-зеленый, а для южных районов – в светло-голубые тона. Балки окрашивают в цвет слоновой кости, оборудование — в желтый цвет. Ощущение повышенной температуры психологически снижается, если потолки

и верхняя часть стен помещений (отделение термической обработки колбас и субпродуктов, сушки и варки кормовых продуктов, вытопки жира, варки желатина) окрашены в светло-голубой цвет, панели облицованы голубой и серо-голубой плиткой, а оборудование, излучающее тепло, окрашено в серебристый цвет. В помещениях, где технологический процесс протекает при относительно низкой температуре (холодильник, обвалочное отделение и др.), стены необходимо окрашивать в теплые тона (бежевый, кремовый, песочный, желтоватый), а оборудование, емкости, находящиеся в этих помещениях - в светло-зеленый.

Конструкции и оборудование. Мясо перерабатывают на машинах, отвечающих санитарным требованиям. С гигиенической точки зрения материалы, используемые для производства оборудования, должны быть твердыми, устойчивыми к воздействию коррозии, не вступающими в реакцию с любыми компонентами пищевой продукции, а также моющими и дезинфицирующими средствами, промывная вода должна удаляться без остатка. При неразборном оборудовании все внутренние поверхности должны быть гладкими, легко доступными при очистке, мойке и дезинфекции. Не допускается изготовлять оборудование или машины, окрашенная поверхность которых вступает в контакт с пищевой продукцией. Машины, аппараты и чаны для обработки сырья и мясoproductов не должны непосредственно соединяться с канализацией (только через сифон с воронками с разрывом струи). Чаны, бочки, ванны и резервуары для сырья, полуфабрикатов должны быть гладкими, с легко очищаемой внутренней поверхностью, без щелей, зазоров, затрудняющих очистку. При использовании металлических емкостей швы на внутренних поверхностях пропаянных участков должны быть гладкими. Содержание свинца в полуде не должно превышать 1%. Столы, на которых обрабатывают сырье, изготовляют из нержавеющей стали. Поверхность их должна быть гладкой, без углублений, из сплошного, не подвергающегося коррозии металла, пластика, бетонной плиты. Мясной сок, дезинфицирующий раствор, вода не должна попадать под покрытие. Столы, на которые по трубопроводам и спускам подают сырье и полуфабрикаты, должны иметь борт,

предохраняющий продукцию от падения на пол. Доски для обвалочных столов изготовляют из дерева твердых пород или синтетических материалов, на которые имеется разрешение органов Государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Стеллажи для хранения пищевых продуктов, выполненные из материалов, не представляющих опасности для здоровья потребителя, имеют поверхность, легко поддающуюся санитарной обработке. Дверные и оконные конструкции, ручки и запоры изготовляют из легко очищающихся и дезинфицирующихся материалов. Трубопроводы выполняют таким образом, чтобы можно было без затруднений производить механическую очистку, мойку и дезинфекцию. Они должны быть герметичными и иметь дуговые закругления.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Ветеринарные требования к размещению и содержанию предприятий мясной промышленности.
- 2) Условия содержания предприятий мясной промышленности.
- 3) Требования к конструкции и оборудованию предприятий мясной промышленности.
- 4) Требования к вентиляции и отоплению предприятий мясной промышленности.
- 5) Требования к канализации и водоснабжению предприятий мясной промышленности.
- 6) Требования к показателям воздушной среды и освещению на предприятиях мясной промышленности.

Тема 4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

4.1. Нормативно-правовая база Российской Федерации

Мониторинг качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов проводится органами, осуществляющими государственный контроль и надзор в области обеспечения безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Исторически первым крупным формальным актом, закрепившим принадлежность биобезопасности к национальной безопасности, стал Указ Президента Российской Федерации от 4 декабря 2003 г. № Пр-2194, утвердивший «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу».

После выхода в свет Указа Президента России первым крупным шагом по его реализации было Постановление Правительства Российской Федерации от 16 мая 2005 г. № 303 «О разграничении полномочий федеральных органов исполнительной власти в области обеспечения биологической и химической безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 23 марта 2006 г., 13 марта 2008 г.).

В соответствии с определенными и прописанными в Постановлении полномочиями федеральных ведомств в области биологической безопасности их функции состояли в следующем:

- Минздрав (ранее Минздравсоцразвития) обеспечивает взаимодействие федеральных органов исполнительной власти в области биологической безопасности;
- Минсельхоз осуществляет снижение негативного воздействия опасных биологических агентов (в т.ч. возбудителей антропозоонозов) на сельскохозяйственных животных, а также на сельскохозяйственное сырье, продукцию сельскохозяйственного производства, пищевой и перерабатывающей промышленности;

- Минобороны специализированно участвует в организации санитарно-противоэпидемических и других мероприятий в очагах биологического (химического) заражения, проводит оценку внешних и внутренних источников биологических и химических угроз в биосфере и техносфере;

- Министерство чрезвычайных ситуаций осуществляет координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти, ответственных за обеспечение биологической и химической безопасности в рамках российской системы предупреждения и ликвидации ЧС различного характера (РСЧС);

- Роспотребнадзор обеспечивает и контролирует санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, организует мониторинг и контроль инфекционных (паразитарных) болезней, неинфекционных заболеваний (отравлений) людей, вызываемых ксенобиотиками и суперэкоотоксикантами, проведение плановых и экстренных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по локализации и ликвидации вспышек опасных инфекционных болезней с особым акцентом на выявление экзотических и неэндемичных для территории России патогенов;

- Россельхознадзор осуществляет организацию и проведение эпизоотологического мониторинга особо опасных экзотических и малоизученных болезней животных, в т.ч. зооантропонозов, с целью выработки рекомендаций по упреждению, локализации и ликвидации эпизоотий на территории Российской Федерации;

- Федеральное медико-биологическое агентство обеспечивает контроль биологически опасных ситуаций на объектах и территориях, обслуживаемых этим агентством.

При проведении экстренных мероприятий по локализации и ликвидации последствий ЧС биологического (санитарно-эпидемиологического) характера функции режимно-ограничительных мероприятий (карантина), включая охрану специализированных учреждений (лабораторий, госпиталей и др.), выполняют Минобороны, Министерство внутренних дел, Федеральная служба безопасности.

В Российской Федерации качество и безопасность контролируются органами Роспотребнадзора. Роспотребнадзору придан статус федерального органа исполнительной власти в составе Правительства Российской Федерации, с наделением в т.ч. функциями по осуществлению надзора и контроля над исполнением обязательных требований законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также разработке и утверждению государственных санитарно-эпидемиологических правил. При этом необходимо напомнить, что Роспотребнадзор – Национальный координатор по Международным медико-санитарным правилам (ММСП, 2005 г.), объектом применения которых служат чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера (инфекционные и массовые неинфекционные заболевания — отравления), имеющие международное значение.

Безопасность пищевых продуктов должна соответствовать гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, отраженных в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», а также в единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Утверждены Решением Комиссии таможенного союза 28.05.2010.

Безопасность пищевых продуктов оценивается по гигиеническим нормативам, которые включают биологические объекты, потенциально опасные химические соединения, радионуклиды и вредные растительные примеси. 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.

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

- Закон РФ «О защите прав потребителей» № 2300-1 от 07.02.1992 г. (ред. от 03.07.2016 г.) регламентирует безвредность готовой продукции, применяемого сырья, материалов и доброкачественных отходов для населения и окружающей среды;

- Федеральный Закон № 96-ФЗ от 12.07.2000 г. «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»;

- Закон Российской Федерации № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» – определяет главные направления в области сохранения санитарного благополучия населения России, включая санитарные вопросы безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Однако указанные законы не в полной мере решают всех правовые проблемы, связанные с многозвеньевой цепью «здоровье человека - пища - производство и реализация пищевых продуктов и сырья»

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.10. 2010 г. № 1873-р одобрены «Основы государственной политики Российской Федерации в

области здорового питания населения на период до 2020 г., которые прослеживают тесную связь между здоровьем, продолжительностью жизни и рациональным питанием.

Особую актуальность в сфере охраны здоровья населения и обеспечения его полноценным питанием имеют Федеральный Закон № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г., Указ Правительства РФ от 30 января 2010 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», Федеральный Закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12. 2002 г.

Федеральный Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» № 29-ФЗ от 02.01.2000 г. обеспечивает создание правовой базы, регулирующей отношения в цепи «производство - потребление пищевых продуктов»; позволяет определить компетенцию и ответственность государственных органов, организаций и юридических лиц в области качества и безопасности пищевой продукции; позволяет законодательно выделить круг вопросов по государственному нормированию, регистрации, лицензированию и сертификации пищевых продуктов и в сопряженных с ними областях; позволяет определить права и обязанности граждан и отдельных групп населения в области обеспечения безопасности пищевой продукции. Государственное нормирование, а также надзор и контроль качества и безопасности пищевых продуктов осуществляется путем установления стандартов, санитарных правил, норм и гигиенических нормативов, обязательных для выполнения юридическими и физическими лицами.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (далее Доктрина) базируется на Основных положениях Государственной стратегии экономической безопасности Российской Федерации от 1996 г., доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации от 1998 г. с учетом Основных положений Концепции национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации 10 января 2000 г.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, развивая и конкретизируя содержание этих документов, сама является основой для разработки правовых и нормативных документов, концепций и программ в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и развития агропромышленного комплекса и его базовой отрасли – сельского хозяйства.

Стратегической целью продовольственной безопасности Российской Федерации является надежное обеспечение населения страны сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием. Гарантией ее достижения является стабильность преимущественно внутренних источников продовольственных и сырьевых ресурсов, а также наличие необходимых резервных фондов.

Основными задачами обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации вне зависимости от изменений внешних и внутренних условий являются:

- обеспечение населения за счет отечественного производства основными видами продовольствия;
- государственная гарантия высокого качества и безопасности потребляемых продуктов питания;
- предотвращение внутренних и внешних угроз нарушения продовольственной безопасности.

В разработанной Доктрине продовольственной безопасности государство впервые на законодательном уровне устанавливает критерий продовольственной безопасности, его пороговое значение по основным видам продовольствия, понятие рациональных норм потребления пищевых продуктов, экономической и физической доступности продовольствия. В целях своевременного реагирования на изменение конъюнктуры рынка в Доктрине обозначены риски и угрозы, определены механизмы их минимизации.

В качестве пороговых значений в Доктрине продовольственной безопасности директивно установлен удельный вес отечественного продовольствия в общем объеме товарных ресурсов внутреннего рынка; по

зерну и картофелю – не менее 95%, сахару и растительному маслу – не менее 80, мясу и мясопродуктам (в пересчете на мясо) – не менее 85, молоку и молокопродуктам (в пересчете на молоко) – не менее 90, рыбе и рыбопродуктам – не менее 80%.

В Доктрине также отмечается, что продовольственная безопасность страны является фактором сохранения ее государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышения качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения.

В современной России законодательная база обеспечения продовольственной безопасности находится в стадии становления и ее нормативное правовое регулирование сопряжено с определенными сложностями и трудностями развития АПК, формирования рыночных отношений в экономике страны.

Основным элементом законодательной базы обеспечения безопасности продуктов питания является *Федеральный Закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»*. Он был принят в целях развития рыночных отношений в рамках глобального мирового рынка и интеграционных процессов в мировой экономике, постепенного устранения технических барьеров в торговле, свободного движения товаров, капиталов и информации.

В соответствии с ФЗ № 184 от 27.12.2002 г обязательные требования могут устанавливаться только техническими регламентами, имеющими статус федеральных законов, актов Президента или Правительства РФ. К этим требованиям отнесены исключительно требования, направленные на обеспечение безопасности продукции, в том числе процессов, связанных с ее производством, хранением, транспортировкой, реализацией и утилизацией, а также запрет введения потребителей в заблуждение относительно безопасности продукции. Законом был окончательно закреплён действовавший с 1993 г. принцип добровольности установления производителем продукции характеристик и свойств, определяющих ее качество.

С образованием Таможенного союза система регулирования безопасности пищевых продуктов подверглась реконструкции.

Были разработаны и приняты общие документы, имеющие статус международных договоров, которые вступили в действие на территории Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан с 01.07.2010 г.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Кем контролируется качество и безопасность сырья и пищевых продуктов в Российской Федерации?
- 2) Федеральный Закон РФ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
- 3) Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации.
- 4) Федеральный Закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

4.2. Международная нормативно-правовая база

Кодекс Алиментариус – это свод международных пищевых стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ по внедрению кодекса стандартов и правил по пищевым продуктам (Комиссией «Кодекс Алиментариус»).

Стандарты Кодекса охватывают основные продукты питания – как обработанные и полуфабрикаты, так и необработанные:

- свежие плоды, овощи и фруктовые соки
- гигиена пищевых продуктов
- руководство по процедуре
- системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов
- жиры, масла и производные продукты
- маркировка пищевых продуктов
- мед, сахар, какао-продукты и шоколад
- мясо и бульоны
- молоко и молочные продукты

- рыба и рыбопродукты
- методы анализа и отбора проб
- облученные продукты питания
- органические пищевые продукты
- переработанные фрукты и овощи
- питьевые воды
- производство продуктов животноводства
- нормы и правила относительно рыбы и рыбопродуктов
- зерновые, стручковые и бобовые

Положения Кодекса касаются гигиенических требований и пищевой ценности продуктов питания, включая микробиологические критерии, требования по пищевым добавкам, следам пестицидов и ветеринарных лекарственных препаратов, загрязняющим веществам, маркировке и внешнему виду, а также к методам отбора проб и оценки риска.

Кодекс Алиментариус с полным основанием может рассматриваться как важнейший международный справочник в области качества пищевых продуктов. В нем учтены новейшие достижения научных исследований в области питания. Кодекс значительно повысил информированность мирового сообщества по таким жизненно важным вопросам, как качество продуктов питания, продовольственная безопасность и деятельность общественного здравоохранения.

Стандарты Кодекса Алиментариус обычно относятся к характеристикам продукта и могут охватывать все присущие данному продукту характеристики, регламентируемые государством или только одну характеристику. Примерами стандартов, охватывающих только одну характеристику, являются предельно допустимые содержания (ПДС) в пищевых продуктах остатков пестицидов или ветеринарных лекарственных препаратов. Существует «Общий стандарт Кодекса Алиментариус» на пищевые добавки и загрязняющие примеси и токсины в пищевых продуктах, которые содержит как общие, так и конкретные для отдельных продуктов положения. «Общий стандарт Кодекс Алиментариус на маркировку расфасованных пищевых продуктов» охватывает все пищевые

продукты, входящие в эту категорию. Поскольку стандарты касаются характеристик продуктов, они могут применяться повсюду, где ведется торговля этими продуктами. Методы анализа и отбора проб Кодекса Алиментариус, в том числе методы анализа на содержание загрязняющих примесей и остатков пестицидов и ветеринарных лекарственных препаратов в пищевых продуктах, также считаются стандартами Кодекса Алиментариус.

Технические нормы и правила Кодекса Алиментариус, включая гигиенические нормы и правила, определяют методы и способы производства, переработки, изготовления, транспортировки и хранения отдельных пищевых продуктов или групп пищевых продуктов, считающиеся необходимыми для обеспечения безопасности пищевых продуктов и их пригодности для употребления.

В международных стандартах, принятых Кодексом Алиментариус, целями обеспечения безопасности сырья определено, что производство продовольственного сырья необходимо организовать и вести таким образом, чтобы пищевые продукты были безопасны и пригодны для употребления в соответствии с их назначением. Это включает: неиспользование территорий, на которых окружающая среда создает угрозу для безопасности пищевых продуктов; борьбу с загрязнителями, вредителями и болезнями животных и растений таким образом, чтобы не создавалась угроза для безопасности пищевых продуктов; принятие методов организации производства и мер, обеспечивающих производство пищевых продуктов в надлежащих гигиенических условиях.

В международной системе государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции базовым является *Технический регламент Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»* (решение Комиссии Таможенного союза № 880 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» от 09.12.2011 года с изменениями на 8 августа 2019 года).

Этот технический регламент (ТР), помимо того что значительно расширяет, конкретизирует и уточняет виды и идентификационные признаки

различных пищевых продуктов и требования к ним, вводит несколько новых механизмов регулирования процессов обеспечения безопасности этой продукции.

Во-первых, в отношении юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих производство пищевой продукции, вводится система их государственной регистрации (статьи 31-37 ТР ТС). При этом государственная регистрация в отношении отдельных производств пищевой продукции животного происхождения носит разрешительный характер, предусматривающий предварительную проверку конкретного предприятия, в отношении производства иной пищевой продукции – уведомительный учетный характер.

Во-вторых, в отношении специализированной пищевой продукции, предназначенной для детского питания, диетического лечебного и профилактического питания, питания спортсменов, беременных и кормящих женщин, биологических пищевых добавок, минеральной природной, лечебно-столовой и лечебной минеральной воды (статьи 24-26 ТР ТС), а также пищевой продукции нового вида (статьи 27-29 ТР ТС) вводится государственная регистрация, имеющая разрешительный характер.

В-третьих, производство пищевой продукции должно осуществляться при условии обязательной разработки, внедрения и применения системы производственного контроля, основанной на принципах НАССР, являющихся разновидностью международной системы добросовестной практики и управления качеством (статьи 10 и 11 ТР ТС).

В-четвертых, производитель пищевой продукции обязан самостоятельно подтверждать посредством подачи декларации соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям Технического регламента, используя для этого по своему выбору собственные доказательства или привлекая аккредитованные испытательные организации (статья 23 ТР ТС). Не подлежит декларированию прошедшая государственную регистрацию специализированная пищевая продукция.

В-пятых, отменяется ветеринарно-санитарная экспертиза с выдачей ветеринарных свидетельств на всех этапах обращения продукции животного происхождения, за исключением такой экспертизы, проводимой в отношении сырья животного происхождения и такой продукции непромышленного изготовления (статья 30 ТР ТС).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1) Кодекс Алиментарнус.
- 2) Технический регламент Таможенного Союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

4.3. Нормативная документация, регламентирующая постановку системы ХАССП на производство

Система ХАССП (система добровольной сертификации) обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации.

При этом особое внимание обращено на критические точки контроля, в которых все виды риска, связанные с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля.

Сущность системы ХАССП заключается в выявлении и контроле «критических точек» технологического процесса, то есть тех параметров, которые влияют на безопасность производимой продукции.

Система качества ХАССП включает в себя 11 разделов:

- введение и область распространения системы;
- политика руководства предприятия в области качества и безопасности выпускаемой продукции;
- приказ о создании рабочей группы по разработке системы ХАССП;
- информация о продукции;
- информация о производстве;
- виды опасностей;
- планово-предупреждающие действия;

- критические контрольные точки;
- рабочие листы ХАССП;
- внутренние проверки системы ХАССП;
- ведение документации ХАССП.

В России подтверждение соответствия систем ХАССП выполняется путём сертификации. С этой целью в феврале 2001 года Госстандартом России была зарегистрирована Система добровольной сертификации ХАССП. При её создании главная задача состояла в том, чтобы совместить требования Директивы ЕЭС 93/43 с системой контроля и управления производством, сложившейся на отечественных предприятиях, а так же с действующими в нашей стране законами и нормативными документами. В результате были сформулированы основные требования к российской версии ХАССП, которые были положены в основу нормативной базы системы – ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования», введённого в действие с 01.07.2001г.

Главенствующее положение в общеевропейском пищевом законодательстве в настоящее время занимает Регламент ЕС № 178/2002 от 28 января 2002 г. В полном объеме этот регламент вступил в силу 1 января 2005 г (ст. 65). И хотя принципы ХАССП прямо в нем не упомянуты, среди так называемых «общих требований пищевого законодательства» закреплена обязательная на всех стадиях производства, переработки и сбыта отслеживаемость пищевых продуктов или веществ, которые предназначены (или предполагается, что они предназначены) для переработки в пищевой продукт. Без надлежащего осуществления такой отслеживаемости реализация системы ХАССП была бы неполной.

Как известно, в законодательстве Евросоюза принципы ХАССП были прямо закреплены более десяти лет назад Директивой 93/43/ЕЭС о гигиене пищевых продуктов.

Регламент ЕС № 852/2004. В настоящее время эта директива заменена Регламентом ЕС № 852/2004 от 29 апреля 2004 г. с одноименным названием. Этот регламент, состоящий из 18 статей и весьма объемных приложений I и II,

устанавливает общие правила гигиены пищевых продуктов для европейских предпринимателей, работающих в пищевой отрасли.

Главная идея данного регламента – законодательство призвано установить минимальные гигиенические требования, официальный контроль должен проверить операторов, которые в свою очередь должны разработать и использовать программы безопасности пищевого продукта и процедуры, основанные на принципах ХАССП, как инструмента помощи операторам в достижении более высокого уровня безопасности пищевого продукта. Она не должна расцениваться как метод саморегулирования и не должна заменить собой официальный контроль, при этом требования ХАССП должны принимать во внимание принципы, содержащиеся в Кодексе Алиментариус.

Рассмотренные документы ЕС наряду с рядом других образуют так называемое «горизонтальное» законодательство, которое предъявляет требования ко всем участникам или стадиям производства пищевого продукта или к большинству категорий пищевых продуктов. В отличие от него «вертикальное» законодательство характеризуется подробными предписаниями для отдельных категорий пищевых продуктов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

- 1 Что такое ХАССП?
- 2 Основные этапы разработки ХАССП
- 3 Перечень нормативных документов, регламентирующих постановку ХАССП на производство.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ветеринарная санитария: учебное пособие / А. А. Сидорчук, В. Л. Крупальник, Н. И. Попов, А. А. Глушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1071-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/675>
2. Кривенко, Д.В. Основы биологической безопасности сырья и продуктов питания: краткий курс лекций для студентов специальности (направления подготовки) 111801.65 «Ветеринария» / СГАУ; сост. Д.В. Кривенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. - 88 с.
3. Кульмакова, Н.И. Общая токсикология: учеб. пособие./ Н.И. Кульмакова. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 142 с.
4. Никитченко В.Е. Система обеспечения безопасности пищевой продукции на основе принципов НАССР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитченко В.Е., Серегин И.Г., Никитченко Д.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский университет дружбы народов, 2010. - 208 с.
5. Онищенко, Г.Г. Актуальные проблемы биологической безопасности в современных условиях. Часть 3. Научное обеспечение национального нормирования широкого формата биологической безопасности / Г.Г. Онищенко, В.Ю. Смоленский, Е.Б. Ежлова, Ю.В. Дёмина и др. // Вестник РАМН. – 2014. – С. 11-12, 118-127.
6. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования. - М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. - 232 с. - (Практический менеджмент).
7. Сон, К.Н., Родин В.Н. Ветеринарная санитария на предприятиях по переработке пищевого сырья животного происхождения: учебное пособие / К.Н. Сон, В.Н. Родин - М.: ИНФРА-М, 2023. - 208 с.
8. Закон РФ от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 08.08.2024) "О ветеринарии" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).

9. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН. О качестве и безопасности пищевых продуктов. (с изменениями на 13 июля 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2022 года).

10. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. (с изменениями на 8 августа 2024 года) (редакция, действующая с 19 августа 2024 года)

11. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. (СанПин 2.3.2. 1078 - 01)

12. Приложение. СанПиН 2.3.2.2362-08 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов". Дополнения и изменения N 9 к СанПиН 2.3.2.1078-01

13. МУК 4.2.1018-01 Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды

**САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА И
НОРМАТИВЫ СанПиН 2.3.2.1078-01**

**1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

1.1. Мясо и мясопродукты; птица, яйца и продукты их переработки

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание		
1.1.1. Мясо, в том числе полуфабрикаты, парные, охлажденные, подмороженные, замороженные (все виды убойных, промысловых и диких животных)	Токсичные элементы:				
	свинец	0,5			
	мышьяк	0,1			
	кадмий	0,05			
	ртуть	0,03			
	Антибиотики*:		кроме диких животных		
	левомицетин	не допускается	< 0,01		
	тетрациклиновая группа	не допускается	< 0,01 ед/г		
	гризин	не допускается	< 0,5 ед/г		
	бацитрацин	не допускается	< 0,02 ед/г		
	Пестициды**:				
	гексахлорциклогек- сан (α, β, γ- изомеры)	0,1			
	ДДТ и его метаболиты	0,1			
	Радионуклиды:				
	цезий-137	160	Бк/кг, мясо без костей		
		320	то же, оленина без костей, мясо диких животных без костей		
		160	то же, кости (все виды)		
	стронций-90	50	Бк/кг, мясо без костей		
		100	то же, оленина без костей, мясо диких животных без костей		
200		то же, кости (все виды)			
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	КМАФАн М, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается	Дрожжи, КОЕ/г, не более	Плесени, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли- формы)			

1.1.1.1. Мясо (все виды убойных животных):						отбор проб из глубоких слоев
- парное в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях	10	1,0	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- охлажденное и замороженное мясо в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях	$1 \cdot 10^3$	0,1	25	-	-	то же
1.1.1.2. Мясо замороженное убойных животных:						
- в тушах, полутушах, четвертинах, отрубях	$1 \cdot 10^4$	0,01	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- блоки из мяса на кости, бескостного, жилованного	$5 \cdot 10^5$	0,001	25	-	-	то же
- мясная масса после дообвалки костей убойных животных	$5 \cdot 10^6$	0,0001	25	-	-	то же пробоподготовка без фламбирования поверхности
1.1.1.3. Полуфабрикаты мясные бескостные (охлажденные, замороженные, в том числе маринованные):						
- крупнокусковые	$5 \cdot 10^5$	0,001	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- мелкокусковые	$5 \cdot 10^6$	0,001	25	-	-	то же
1.1.1.4. Полуфабрикаты мясные рубленые (охлажденные, замороженные):						
- формованные, в т.ч. панированные	$5 \cdot 10^6$	0,0001	25	-	500*	L. monocytogenes в 25 г не допускаются;
- полуфабрикаты в тестовой оболочке, фаршированные (голубцы, кабачки)	$2 \cdot 10^6$	0,0001	25	-	500*	L. monocytogenes в 25 г не допускаются;
- фарш говяжий, свиной, из мяса других убойных животных	$5 \cdot 10^6$	0,0001	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.1.5. Полуфабрикаты мясокостные (крупнокусковые, порционные, мелкокусковые)	$5 \cdot 10^6$	0,0001	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются

* для полуфабрикатов панированных со сроком годности более 1 месяца

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.2. Субпродукты убойных животных охлажденные, замороженные (печень, почки, язык, мозги, сердце), шкурка свиная, кровь пищевая и продукты ее переработки	Токсичные элементы:		
	свинец	0,6	
		1,0	почки
	мышьяк	1,0	
	кадмий	0,3	
		1,0	почки
	ртуть	0,1	
		0,2	почки
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.1	

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Плесени, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли- формы)	Сульфитр- едуциру- ющие кlostри- дии	Патоген- ные, в т.ч. сальмо- неллы		
1.1.2.1. Субпродукты убойных животных охлажденные, замороженные, замороженные в блоках, шкурка свиная	-	-	-	25	-	пробоподготовк а с фламбирование м замороженных блоков; L.monocytogene s в 25 г не допускаются
1.1.2.2. Кровь пищевая	$5 \cdot 10^5$	0,1	1,0	25	-	S. aureus в 1 г не допускаются
1.1.2.3. Продукты переработки крови:						
- альбумин пищевой	$2,5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	25	-	S. aureus и Proteus в 1 г не допускаются
- сухой концентрат плазмы (сыворотки) крови	$5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	25	-	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
-----------------------------	------------	---------------------------------------	------------

1.1.3. Жир-сырец говяжий, свиной, бараний и др. убойных животных (охлажденный, замороженный), шпик свиной и продукты из него	См. раздел "Масличное сырье и жировые продукты" п. 1.7.4					
1.1.4. Колбасные изделия***, продукты из мяса всех видов убойных животных, кулинарные изделия из мяса	Токсичные элементы:					
	свинец	0,5				
	мышьяк	0,1				
	кадмий	0,05				
	ртуть	0,03				
	Бенз(а)пирен	0,001	для копченых продуктов			
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.1				
	Нитрозамины:					
	Сумма НДМА и НДЭА	0,002				
	0,004	для копченых продуктов				
Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (количес-формы)	Сульфитредуцирующие клостридии	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.1.4.1. Колбасы и продукты из мяса убойных животных сырокопченые и сыровяленые, в т.ч. нарезанные и упакованные под вакуумом	-	0,1	0,01	1,0	25	E. coli в 1 г не допускаются; L.monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.4.2. Колбасы полукопченые и варенокопченые	-	1,0	0,01	1,0	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.4.3. Колбасы варенокопченые, полукопченые, сроки годности которых превышают 5 суток, в т.ч. нарезанные и	-	1,0	0,1	1,0	25	L. monocytogenes в 25 г-не допускаются

упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы						
1.1.4.4. Изделия колбасные вареные (колбасы, сосиски, сардельки, хлеба мясные)						
- высшего и первого сорта	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	В сосисках и сардельках <i>L.monocytogenes</i> в 25 г не допускаются
- второго сорта	$2,5 \cdot 10^3$	1,0	0,01	1,0	25	то же
1.1.4.5. Колбасы вареные с добавлением консервантов, в т.ч. деликатесные	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
1.1.4.6. Изделия колбасные вареные, сроки годности которых превышают 5 суток, нарезанные и упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы	$1 \cdot 10^3*$	1,0	0,1	1,0	25	* для сервировочной нарезки- $2,5 \cdot 10^3$
1.1.4.7. Продукты мясные вареные: окорока, рулеты из свинины и говядины, свинина и говядина прессованные, ветчина, бекон, мясо свиных голов прессованное, баранина в форме	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	-	25	
1.1.4.8. Продукты мясные копчено-вареные:						
- окорока, рулеты, корейка, грудинка, шейка, балык свиной и в оболочке	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	-	25	
- щековина (баки), рулька	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,01	-	25	
1.1.4.9. Продукты мясные копчено-запеченные, запеченные	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	-	25	
1.1.4.10. Продукты вареные и запеченные, копчено-запеченные, сроки годности которых	$1 \cdot 10^3*$	1,0	0,1	1,0	25	* для сервировочной нарезки- $2,5 \cdot 10^3$

превышают 5 суток, в т.ч. нарезанные и упакованные под вакуумом в условиях модифицированной атмосферы						
1.1.4.11. Мясные блюда, готовые, быстрозамороженные:						
- из порционных кусков мяса всех видов убойных животных (без соусов), жареные, отварные	$1 \cdot 10^4$	0,01	-	0,1	25	Enterococcus не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г
- из рубленого мяса с соусами; блинчики с начинкой из мяса или субпродуктов и т.п.	$2 \cdot 10^4$	0,01	-	0,1	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатели		Допустимые уровни, мг/кг, не более		Примечание	
1	2		3		4	
1.1.5. Продукты мясные с использованием субпродуктов (паштеты, ливерные колбасы, зельцы, студни и др.) и крови. Изделия вареные с использованием субпродуктов, крови, охлажденные и замороженные (хлебы, колбасы, студни, ливерные колбасы, заливные блюда)	Токсичные элементы:		по п. 1.1.2			
	Бенз(а)пирен и нитрозамины		по п. 1.1.4			
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды		по п. 1.1.1			
Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли- формы)	Сульфидо- редуциру- ющие кlost- ридии	S. aureus	Патоген- ные, в т. ч. сальмон- еллы	
1.1.5.1. Колбасы кровяные	2·10 ³	1,0	0,01*	-*	25	* для продуктов, сроки годности которых превышают 2 суток: S. aureus в 1,0 г не допускается; сульфитредуциру- ющие клостридии в 0,1 г не

						допускаются
1.1.5.2. Зельцы	$2 \cdot 10^3$	1,0	0,1	-*	25	* <i>S. aureus</i> в 1,0 г не допускается
1.1.5.3. Колбасы ливерные	$2 \cdot 10^3$	1,0	0,01	-*	25	* для продуктов, сроки годности которых превышают 2 суток: <i>S. aureus</i> в 1,0 г не допускается; сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г не допускаются
1.1.5.4. Паштеты из печени и (или) мяса, в т.ч. в оболочках	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	0,1*	25	* для продуктов, сроки годности которых превышают 2 суток: <i>S. aureus</i> в 1,0 г не допускается; <i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются
1.1.5.5. Желированные мясные продукты (студни, холодцы, заливные и т.д.)	$2 \cdot 10^3$	0,1	0,1	0,1*	25	*то же

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.6. Консервы из мяса, мясорастительные ***	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
		1,0	для консервов в сборной жестяной таре
	мышьяк	0,1	
	кадмий	0,05	
		0,1	для консервов в сборной жестяной таре
	ртуть	0,03	
	олово	200,0	для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	для консервов в сборной жестяной таре
	Пестициды**:		
	Гексахлорциклопексан (α,β,γ-	0,1	

	изомеры)		
	ДДТ и его метаболиты	0,1	
	Нитрозамины: Сумма НДМА и НДЭА	0,002*	* для консервов с добавлением нитрита натрия
	Нитраты	200	мясорастительные с овощами
	Радионуклиды	по п. 1.1.1	
Микробиологические показатели:			
Индекс, группа продуктов	Требования		
1.1.6.1. Консервы пастеризованные:			
- из говядины и свинины	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "Д" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам		
- ветчина рубленая и любительская			
1.1.6.2. Консервы из говядины, свинины, конины и т.п. стерилизованные			
- натуральные	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам		
- с крупяными, овощными гарнирами			

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.7. Консервы из субпродуктов, в том числе паштетные (все виды убойных и промысловых животных)	Токсичные элементы:		
	свинец	0,6	
		1,0	для консервов в хромированной таре
	мышьяк	1,0	
	кадмий	0,3	
		0,6	почки
	ртуть	0,1	
		0,2	Почки
	олово	200,0	для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	для консервов в хромированной таре
	Нитрозамины: Сумма НДМА и НДЭА	0,002	
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.1	
	Микробиологические показатели:	Стерилизованные консервы должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А", в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам	
1.1.8. Мясо	Токсичные	по п. 1.1.1	в пересчете на исходный

сублимационной и тепловой сушки	элементы		продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и конечном продукте		
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,002			
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.1			
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается		Плесени, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли-формы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы		
1.1.8.1. Концентраты пищевые из мяса или субпродуктов сухие	2,5·10 ⁴	1,0	25	100	

Индекс, группа продуктов	Показатели		Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.9. Мясо птицы, в том числе полуфабрикаты, охлажденные, замороженные (все виды птицы для убоя, пернатой дичи)	Токсичные элементы:			
	свинец		0,5	
	мышьяк		0,1	
	кадмий		0,05	
	ртуть		0,03	
	Антибиотики*:			кроме дикой птицы
	левомицетин		не допускается	<0,01
	тетрациклиновая группа		не допускается	<0,01 ед/г
	гризин		не допускается	<0,5 ед/г
	бацитрацин		не допускается	<0,02 ед/г
	Пестициды**:			
	гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)		0,1	
	ДДТ и его метаболиты		0,1	
	Радионуклиды:			
	цезий-137		180	Бк/кг
	стронций-90		80	Бк/кг
Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается		Примечание
		БГКП (коли-формы)	Патогенные, в том числе сальмонеллы	
1.1.9.1. Тушки и мясо птицы				Отбор проб из глубоких слоев мышц
- охлажденное	1·10 ⁴	-	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- замороженное	1·10 ⁵	-	25	то же

- фасованное охлажденное, подмороженное, замороженное	$5 \cdot 10^5$	-	25	то же
1.1.9.2. Полуфабрикаты из мяса птицы натуральные:				
- мясокостные, бескостные без панировки	$1 \cdot 10^5$	-	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- мясокостные, бескостные в панировке, со специями, с соусом, маринованные	$1 \cdot 10^6$	-	25	то же
- мясо кусковое бескостное в блоках	$1 \cdot 10^6$	-	25	то же
1.1.9.3. Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые (охлажденные, подмороженные, замороженные):				
- в тестовой оболочке	$1 \cdot 10^6$	0,0001	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
- в натуральной оболочке, в т.ч. купаты	$1 \cdot 10^6$	-	25	то же
- в панировке и без нее	$1 \cdot 10^6$	-	25	то же
1.1.9.4. Мясо птицы механической обвалки, костный остаток охлажденные, замороженные в блоках, полуфабрикат костный замороженный	$1 \cdot 10^6$	-	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.9.5. Кожа птицы	$1 \cdot 10^6$	-	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание	
1.1.10. Субпродукты, полуфабрикаты из субпродуктов птицы	Токсичные элементы:			
	свинец	0,6		
	мышьяк	1,0		
	кадмий	0,3		
	ртуть	0,1		
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.9		
Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускается		Примечание
		БГКП (коли-	Патогенные, в том числе	

		формы)	сальмонеллы	
1.1.10.1. Субпродукты, полуфабрикаты из субпродуктов птицы	1·10 ⁶	-	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.11. Колбасные изделия, копчености, кулинарные изделия с использованием мяса птицы	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
	мышьяк	0,1	
	кадмий	0,05	
	ртуть	0,03	
	Бенз(а)пирен	0,001	для копченых продуктов
	Нитрозамины:		
	сумма НДМА и НДЭА	0,002	
		0,004	для копченых продуктов
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.9	

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФА нМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли- формы)	Сульфидо- редуциру- ющие кlostри- дии	S. aureus	Пато- генные, в т. ч. сальмонел- лы	
1.1.11.1. Колбасные изделия сыровяленные, сырокопченые		0,1	0,01	1,0	25	E. coli в 1,0 г не допускаются L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.11.2. Колбасные изделия сыровяленные, сырокопченые, нарезанные и упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы	-	0,1	0,1	1,0	25	E. coli в 1,0 г не допускаются L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.11.3. Колбасные изделия						
- полукопченые	-	1,0	0,01	1,0	25	
- нарезанные и упакованные под вакуумом, в	-	1,0	0,1	1,0	25	

условиях модифицированной атмосферы						
1.1.11.4. Вареные колбасные изделия (колбасы, мясные хлеба, сосиски, сардельки, рулеты, ветчина и др.)	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	для сосисок и сарделек <i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются
1.1.11.5. Варено-копченые колбасы	-	1,0	0,1	1,0	25	
1.1.11.6. Тушки и части тушек птицы и изделия запеченные, варено-копченые, копченые	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
1.1.11.7. Тушки и части тушек птицы и изделия сырокопченые, сыровяленые	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	<i>E. coli</i> в 1,0 г не допускаются <i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются
1.1.11.8. Кулинарные изделия из рубленого мяса	$1 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
1.1.11.9. Готовые быстрозамороженные блюда из мяса птицы:						
- жареные, отварные	$1 \cdot 10^4$	0,1	-	1,0	25	<i>Enterococcus</i> не более $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г
- из рубленого мяса с соусами и / или с гарниром	$2 \cdot 10^4$	0,1	-	1,0	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатели		Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание	
1.1.12. Мясопродукты с использованием субпродуктов птицы, шкурки (паштеты, ливерные колбасы и др.)	Токсичные элементы		по п. 1.1.10		
	Бенз(а)пирен и нитроамины		по п. 1.1.4		
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды		по п. 1.1.9		
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (коли -	Сульфитредуцирующие	S. aureus	

		формы)	кlostридии		ллы	
1.1.12.1. Паштеты из мяса птицы, в т.ч. с использованием птичьих потрохов	$2 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.12.2. Паштеты из птичьей печени	$5 \cdot 10^3$	1,0	0,1	0,1	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.1.12.3. Желированные продукты из птицы: зельцы, студни, заливные и др., в т.ч. ассорти с использованием мяса убойных животных	$2 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	
1.1.12.4. Ливерные колбасы из мяса птицы и субпродуктов	$5 \cdot 10^3$	1,0	0,1	1,0	25	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.13. Консервы птицы (из мяса птицы и мясорастительные*, в т.ч. паштетные и фаршевые)	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
		0,6	паштетные
		1,0	для консервов в сборной жестяной таре
	мышьяк	0,1	
		1,0	паштетные
	кадмий	0,05	
		0,3	паштетные
		0,1	для консервов в сборной жестяной таре
	ртуть	0,03	
		0,1	паштетные
	олово	200,0	паштетные для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	то же
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,002	
	Пестициды**:		
	гексахлорциклогексан (α, β, γ -изомеры)	0,1	
	ДДТ и его метаболиты	0,1	
	Нитраты	200	мясорастительные

	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.9	
Микробиологические показатели			
1.1.13.1. Консервы пастеризованные из мяса птицы	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "Д" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам		
1.1.13.2. Консервы стерилизованные из мяса птицы с растительными добавками и без них, в т.ч. и паштеты	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам		

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.14. Продукты из мяса птицы сублимационной и тепловой сушки	Токсичные элементы:	по п. 1.1.9	В пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и конечном продукте
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	по п. 1.1.13	
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.9	

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (коли- формы)	S aureus	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	
1.1.14.1. Фарш цыплят сублимационной сушки	$1 \cdot 10^4$	0,01	0,1	25	Proteus в 1 г не допускаются
1.1.14.2. Фарш куриный тепловой сушки	$5 \cdot 10^3$	0,1	0,1	25	то же
1.1.14.3. Сушеные продукты из мяса птицы	$1 \cdot 10^4$	0,1	0,01	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.15. Яйца и жидкие яичные продукты (меланж, белок, желток)	Токсичные элементы:		
	свинец	0,3	
	мышьяк	0,1	
	кадмий	0,01	

ртуть	0,02	
Антибиотики*:		
левомицетин	не допускается	<0,01
тетрациклиновая группа	не допускаются	<0,01
стрептомицин	не допускается	<0,5
бацитрацин	не допускается	<0,02
Пестициды**:		
гексахлорциклопексан (α,β,γ -изомеры)	0,1	
ДДТ и его метаболиты	0,1	
Радионуклиды:		
цезий-137	80	Бк/кг
стронций-90	50	то же

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли- формы)	S. aureus	Протей	Пато- генные, в т. ч. сальмо- неллы	
1.1.15.1. Яйцо куриное диетическое, перепелиное	$1 \cdot 10^2$	0,1	-	-	125*	* не допускается в 5 образцах по 25 г каждый; анализ проводят в желтках
1.1.15.2. Яйцо куриное столовое и других видов птицы	$5 \cdot 10^3$	0,01	-	-	125*	* то же
1.1.15.3. Яичные продукты жидкие:						
- смеси яичные для омлета, фильтрованные, пастеризованные	$1 \cdot 10^5$	0,1	1,0	1,0	25	
- замороженные: меланж, желток, белок, в т.ч. с солью или сахаром, смеси для омлета	$5 \cdot 10^5$	0,1	1,0	1,0	25	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.16. Яичные продукты сухие (яичный порошок, белок, желток)	Токсичные элементы:		
	свинец	3,0	
	мышьяк	0,6	
	кадмий	0,1	
	ртуть	0,1	
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.15	В пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ

			в нем и конечном продукте			
Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Протей	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.1.16.1. Яичный порошок, меланж для продуктов энтерального питания	5·10 ⁴	0,1	1,0	1,0	25	
1.1.16.2. Меланж, белок, желток сухие, смеси для омлета	1·10 ⁵	0,1	1,0	1,0	25	
1.1.16.3. Яичные продукты сублимационной сушки:						
- желток	5·10 ⁴	0,01	1,0	-	25	
- белок, альбумин	1·10 ⁴	0,1	1,0	-	25	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.1.17. Яичный белок (альбумин) сухой	Микробиологические показатели	по п.1.1.16.3	
	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
	мышьяк	0,2	
	кадмий	0,05	
	ртуть	0,03	
	Антибиотики, пестициды и радионуклиды	по п. 1.1.15	В пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и конечном продукте

1.2. Молоко и молочные продукты

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг(л), не более	Примечание
1.2.1. Молоко, сливки сырые и термически обработанные, пахта, сыворотка молочная, жидкие кисломолочные	Токсичные элементы:		
	свинец	0,1	
	мышьяк	0,05	
	кадмий	0,03	
	ртуть	0,005	
	Микотоксины:		
	афлатоксин M ₁	0,0005	

продукты, в т.ч. йогурт, сметана, напитки на молочной основе	Антибиотики*:			
	левомицетин	не допускается	<0,01	
	тетрациклиновая группа	не допускаются	<0,01 ед/г	
	стрептомицин	не допускается	<0,5 ед/г	
	пенициллин	не допускается	<0,01 ед/г	
	Ингибирующие вещества:		не допускаются	молоко и сливки сырые
	Пестициды **:			
	гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)	0,05	молоко, пахта, сыворотка молочная, жидкие кисломолочные продукты, напитки на молочной основе	
		1,25	сливки, сметана, в пересчете на жир	
	ДДТ и его метаболиты	0,05	молоко, пахта, сыворотка молочная, жидкие кисломолочные продукты, напитки на молочной основе	
		1,0	сливки, сметана, в пересчете на жир	
Радионуклиды:				
цезий-137		100	Бк/кг	
стронций-90		25	то же	
Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/см³ (г), не более	Масса продукта (г, см³), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП (коли- формы)	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.2.1.1. Молоко сырое:				
- высший сорт	3·10 ⁵	-	25	соматические клетки не более 5·10 ⁵ в 1 см³
- первый сорт	5·10 ⁵	-	25	соматические клетки не более 1·10 ⁶ в 1 см³
- второй сорт	4·10 ⁶	-	25	то же
1.2.1.2. Молоко, сыворотка молочная, пахта пастеризованные				
- в потребительской таре	1·10 ⁵	0,01	25	S. aureus в 1 см³ не допускается; L. monocytogenes в 25 см³ не допускаются
- во флягах и цистернах	2·10 ⁵	0,01	25	S. aureus в 0,1 см³ не допускается; L. monocytogenes в 25 см³ не допускаются
1.2.1.3. Сливки пастеризованные:				
- в потребительской	1·10 ⁵	0,01	25	S. aureus в 1 см³ не

таре				допускается; L. monocytogenes в 25 см ³ не допускаются S. aureus в 0,1 см ³ не допускается; L. monocytogenes в 25 см ³ не допускаются
- во флягах	$2 \cdot 10^5$	0,01	25	
1.2.1.4. Молоко топленое	$2,5 \cdot 10^3$	1,0	25	
1.2.1.5. Молоко и сливки стерилизованные	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для стерилизованных молока и сливок в потребительской таре в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам			

Индекс, группа продуктов	Количество молочно- кислых Микро- организмов, КОЕ/см ³ (г)	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются			Дрожжи, плесени, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли- фор- мы)	S. aureus	Патогенны е, в т. ч. Сальмо- неллы		
1.2.1.6. Жидкие кисломолочные продукты, в т.ч. йогурт, со сроками годности не более 72 час.	-	0,01	1,0	25	-	
1.2.1.7. Жидкие кисломолочные продукты, в т.ч. йогурт, со сроками годности более 72 час.	не менее $1 \cdot 10^{7**}$	0,1	1,0	25	дрожжи - 50* плесени- 50	* кроме напитков, изготавливаемых с использованием заквасок, содержащих дрожжи ** для термически обработанных продуктов не нормируется
1.2.1.8. Жидкие кисломолочные продукты, обогащенные бифидобактериями, со сроками годности более 72 час.	не менее $1 \cdot 10^7$; бифидобакте- рии не менее $1 \cdot 10^6$	0,1	1,0	25	дрожжи - 50 * плесени- 50	* кроме напитков, изготавливаемых с использованием заквасок, содержащих дрожжи
1.2.1.9. Ряженка	-	1,0	1,0	25	-	
1.2.1.10. Сметана и продукты на ее основе	-	0,001*	1,0	25	дрожжи - 50** плесени- 50**	* для термически обработанных продуктов-0,01; ** для продуктов со сроком

						годности более 72 час.
--	--	--	--	--	--	------------------------

Индекс, группа продуктов	Показатели		Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание	
1.2.2. Творог и творожные изделия, продукты пастообразные молочные белковые	Токсичные элементы:				
	свинец		0,3		
	мышьяк		0,2		
	кадмий		0,1		
	ртуть		0,02		
	Микотоксины: афлатоксин М ₁		0,0005		
	Пестициды**:				
	гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)		1,25	в пересчете на жир	
	ДДТ и его метаболиты		1,0	то же	
Антибиотики и радионуклиды		по п. 1.2.1			
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	Примечание	
	БГКП (количес- формы)	S. aureus Патогенны е, в т. ч. сальмонелл ы			
1.2.2.1. Творог и творожные изделия со сроками годности не более 72 час.	0,001	0,1	25	-	
1.2.2.2. Творог и творожные изделия со сроками годности более 72 часов, в т.ч. замороженные	0,01	0,1	25	дрожжи – 100 плесени-50	
1.2.2.3. Творожные изделия, термически обработанные	0,01	1,0	25	дрожжи и плесени-50	
1.2.2.4. Альбуминная масса из молочной сыворотки	0,1	0,1	25	дрожжи – 100 плесени-50	КМАФАнМ-не более 2·10 ⁵ КОЕ/г, кроме продуктов, вырабатываемых с молочно-кислой микрофлорой

Индекс, группа продуктов	Показатели			Допустимые уровни, мг/кг	Примечание
--------------------------	------------	--	--	--------------------------	------------

		(л), не более		
1.2.3. Консервы молочные (молоко, сливки, пахта, сыворотка, сгущенные с сахаром; молоко сгущенное стерилизованное)	Токсичные элементы:			
	свинец	0,3		
	мышьяк	0,15		
	кадмий	0,1		
	ртуть	0,015		
	олово	200,0	для консервов в сборной жестяной таре	
	хром	0,5	для консервов в хромированной таре	
	Микотоксины: афлатоксин М ₁	0,0005		
	Пестициды	по п. 1.2.2		
	Антибиотики	по п. 1.2.1		
	Радионуклиды:			
цезий-137	300	Бк/кг		
стронций-90	100	то же		
Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются	Примечание	
		БГКП (коли-формы)		Патогенные, в т. ч. сальмонеллы
1.2.3.1. Молоко сгущенное стерилизованное в банках	Должно удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам			
1.2.3.2. Молоко сгущенное с сахаром:				
- в потребительской таре	2·10 ⁴	1,0	25	
- в транспортной таре	-	1,0	25	
1.2.3.3. Пахта, сыворотка молочная, сгущенные с сахаром	5·10 ⁴	1,0	25	
1.2.3.4. Какао, кофе натуральный со сгущенным молоком и сахаром, сливки сгущенные с сахаром	3,5·10 ⁴	1,0	25	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.2.4. Продукты молочные сухие: молоко, сливки,	Токсичные элементы, микотоксины и антибиотики	по п. 1.2.1	в пересчете на восстановленные продукты

кисломолочные продукты, напитки, смеси для мороженого, сыворотка и пахта	Пестициды**:				в пересчете на жир
	Гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)		1,25		
	ДДТ и его метаболиты		1,0		то же
	Радионуклиды:				Бк/кг
	цезий-137		500		
стронций-90		200		то же	
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.2.4.1. Молоко коровье сухое цельное	5·10 ⁴	0,1	1,0	25	
1.2.4.2. Молоко сухое обезжиренное:					
- для непосредственного употребления	5·10 ⁴	0,1	1,0	25	
- для промышленной переработки	1·10 ⁵	0,1	1,0	25	
1.2.4.3. Напитки сухие молочные	1·10 ⁵	0,01	1,0	25	плесени-не более 50 КОЕ/г
1.2.4.4. Сливки сухие и сливки сухие с сахаром	7·10 ⁴	0,1	1,0	25	
1.2.4.5. Сыворотка молочная сухая	1·10 ⁵	0,1	1,0	25	дрожжи-не более 50 КОЕ/г, плесени-не более 100 КОЕ/г
1.2.4.6. Пахта сухая	5·10 ⁴	0,1	1,0	25	дрожжи-не более 50 КОЕ/г, плесени-не более 100 КОЕ/г

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, (л) не более	Примечание
1.2.5. Концентраты молочных белков, казеин, казеинаты, гидролизаты молочных белков	см. раздел "Другие продукты", п. 1.9.2		
1.2.6. Сыры (твердые, полутвердые, мягкие, рассольные и плавленые)	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
	мышьяк	0,3	
	кадмий	0,2	
	ртуть	0,03	
	Микотоксины и антибиотики	по п. 1.2.1	

		Пестициды		по п. 1.2.2			
		Радионуклиды:					
		цезий-137		50		Бк/кг	
		стронций-90		100		то же	
Микробиологические показатели							
Индекс, группа продуктов		КМАФАнМ, КОЕ/г, не более		Масса продукта (г), в которой не допускаются		Примечание	
				БГКП (коли-формы)	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы		
1.2.6.1. Сыры (твердые, полутвердые, рассольные, мягкие)		-	0,001	25	S. aureus не более 500 КОЕ/г L. monocytogenes в 25 г не допускаются		
1.2.6.2. Сыры плавленые							
- без наполнителей		5·10 ³	0,1	25	плесени не более 50 КОЕ/г, дрожжи не более 50 КОЕ/г		
- с наполнителями		1·10 ⁴	0,1	25	плесени не более 100 КОЕ/г, дрожжи не более 100 КОЕ/г		

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1	2	3	4
1.2.7. Мороженое на молочной основе	Токсичные элементы, микотоксины, антибиотики и радионуклиды	по п. 1.2.1	
	Пестициды	по п. 1.2.2	

Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.2.7.1. Мороженое закаленное	$1 \cdot 10^5$	0,01	1,0	25	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.2.7.2. Мороженое мягкое	$1 \cdot 10^5$	0,1	1,0	25	то же
1.2.7.3. Жидкие смеси для мягкого мороженого	$3 \cdot 10^4$	0,1	1,0	25	то же
1.2.7.4. Сухие смеси для мягкого мороженого	$5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатель	Допустимые уровни, мг/кг (л), не более	Примечание
--------------------------	------------	--	------------

1.2.8. Масло коровье		См. раздел "Масляное сырье и жировые продукты", п. 1.7.6			
1.2.9. Заквасочные бактериальные культуры для производства кисломолочных продуктов, кислосливочного масла и сыров, пробиотических продуктов		Токсичные элементы:			
		свинец	1,0		
		мышьяк	0,2		
		кадмий	0,2		
		ртуть	0,03		
Микробиологические показатели					
Индекс, группа продуктов	Количество молочно-кислых и (или) других микро-организмов закваски, КОЕ/г, не менее	Масса продукта (г, см ³), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (количества форм)	S. aureus	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
1.2.9.1. Закваски для кефира симбиотические (жидкие)	-	3,0	10,0	100	Плесени не более 5 КОЕ/г
1.2.9.2. Закваски из чистых культур для производства кисломолочных продуктов, кислосливочного масла и сыров, пробиотических продуктов:					
- жидкие, в т.ч. замороженные	1·10 ⁸ *	10,0	10,0	100	Плесени и дрожжи не более 5 КОЕ/г; * для заквасок концентрированных - не менее 1·10 ¹⁰
- сухие	1·10 ⁹ *	1,0	1,0	10	Плесени и дрожжи не более 5 КОЕ/г; * для заквасок концентрированных не менее 1·10 ¹⁰

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.2.10. Питательные среды сухие на молочной основе для культивирования заквасочной и пробиотической микрофлоры	Токсичные элементы:		
	свинец	0,3	
	мышьяк	1,0	
	кадмий	0,2	
	ртуть	0,03	
	Микотоксины: афлатоксин М ₁		0,0005
	Пестициды**:		
	гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)	1,25	в пересчете на жир
	ДДТ и его метаболиты	1,0	то же
	Радионуклиды:		
	цезий-137	160	Бк/кг
	стронций-90	80	То же

Микробиологические показатели				
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются		Примечание
		БГКП (коли- формы)	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы	
		3	4	
1.2.10.1. Питательные среды сухие для культивирования заквасочной и пробиотической микрофлоры	5·10 ⁴	0,01	25	сульфитредуцирующие кловстридии в 0,01 г не допускаются

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.2.11. Молокосодержащие продукты с немолочными компонентами, в т.ч. мороженое	Токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды и радионуклиды	устанавливаются с учетом содержания немолочных компонентов и требований к их безопасности	
	Микробиологические показатели	по п. 1.2.1-1.2.7	

* При использовании химических методов определения стрептомицина, пенициллина и антибиотиков тетрациклиновой группы пересчет их фактического содержания в ед/г производится по активности стандарта.

1.3. Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.3.1. Рыба живая, рыба-сырец, охлажденная, мороженая, фарш, филе, мясо морских млекопитающих	Токсичные элементы:		
	свинец	1,0	
		2,0	тунец, меч-рыба, белуга
	мышьяк	1,0	пресноводная
		5,0	морская
	кадмий	0,2	
	ртуть	0,3	пресноводная нехищная
		0,6	пресноводная хищная
		0,5	морская
		1,0	тунец, меч-рыба, белуга
	Гистамин	100,0	тунец, скумбрия, лосось, сельдь
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,003	
	Пестициды*:		
	Гексахлорциклогексан	0,2	морская, мясо морских

(α,β,γ-изомеры)		животных
	0,03	пресноводная
	0,2	морская
	0,3	пресноводная
	2,0	осетровые, лососевые, сельдь жирная
ДДТ и его метаболиты	0,2	мясо морских животных
2,4-D кислота, ее соли и эфиры	не допускается	пресноводная
Полихлорированные бифенилы	2,0	
Радионуклиды:		
цезий-137	130	Бк/кг
стронций-90	100	то же

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются			Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Патогенные, в т. ч. Сальмонеллы и L.monocytogenes	
1.3.1.1. Рыба-сырец и рыба живая	5·10 ⁴	0,01	0,01	25	V. parahaemolyticus-не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы
1.3.1.2. Рыба охлажденная, мороженая	1·10 ⁵	0,001	0,01	25	то же
1.3.1.3. Охлажденная и мороженая рыбная продукция:					
- филе рыбное, рыба спецразделки	1·10 ⁵	0,001	0,01	25	то же; сульфитредуцирующие клостридии в 0,01 г не допускаются в продукции, упакованной под вакуумом
- фарш рыбный пищевой, формованные фаршевые изделия, в том числе с мучным компонентом	1·10 ⁵	0,001	0,01	25	то же
- фарш особой кондиции	5·10 ⁴	0,01	0,1	25*	сульфитредуцирующие клостридии в 0,1 г не допускаются в продукции, упакованной под вакуумом, * только сальмонеллы

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
--------------------------	------------	------------------------------------	------------

1.3.2. Консервы и пресервы рыбные	Токсичные элементы:					
	свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, олово		По п. 1.3.1			
			200		в сборной жестяной таре	
	хром		0,5		в хромированной таре	
	бенз(а)пирен		0,001 *		* для копченых продуктов	
Гистамин, нитрозамины, пестициды, полихлорированные бифенилы и радионуклиды		по п. 1.3.1				
Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Сульфит редуцирующие клостридии	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы и L.monocytogenes	
1.3.2.1. Пресервы пряного и специального посола из неразделанной и разделанной рыбы	1·10 ⁵	0,01	-	0,01	25	плесени не более 10 КОЕ/г, дрожжи-не более 100 КОЕ/г
1.3.2.2. Пресервы малосоленые пряного и специального посола из рыбы:						
- неразделанной	1·10 ⁵	0,01	1,0	0,01	25	плесени не более 10 КОЕ/г, дрожжи-не более 100 КОЕ/г
- разделанной	5·10 ⁴	0,01	1,0	0,01	25	то же
1.3.2.3. Пресервы из разделанной рыбы с добавлением растительных масел, заливок, соусов, с гарнирами и без гарниров (в т.ч. из лососевых рыб)	2·10 ⁵	0,01	1,0	0,01	25	то же
1.3.2.4. Пресервы "Пасты":						
- пасты рыбные	5·10 ⁵	0,01	0,1	0,01	25	то же
- из белковой пасты	1·10 ⁵	0,1	0,1	0,1	25	то же
1.3.2.5. Пресервы из термически обработанной рыбы	5·10 ⁴	1,0	1,0	1,0	25	
1.3.2.6. Консервы из рыбы в стеклянной, алюминиевой и жестяной таре	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам					

1.3.2.7. Полуконсервы пастеризованные из рыбы в стеклянной таре	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "Д" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам
---	--

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание			
1.3.3. Рыба сушеная, вяленая, копченая, соленая, пряная, маринованная, рыбная кулинария и другая рыбная продукция, готовая к употреблению	Токсичные элементы, гистамин и полихлорированные бифенилы	по п. 1.3.1.	в пересчете на исходный продукт с учетом содержания сухих веществ в нем и конечных продуктах			
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,003				
	Радионуклиды:					
	цезий-137	260	Бк/кг			
	стронций-90	200	то же			
	Пестициды*:					
	гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)	0,2				
	ДДТ и его метаболиты	0,4				
		2,0	балычные изделия, сельдь жирная			
Бенз(а)пирен	0,001	копченая рыба				
Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли- форм ы)	S. aureus	Сульфитр едуциру- ющие кlostри- дии	Патогенны е, в т. ч. сальмонелл ы и L. monocytoge nes	
1	2	3	4	5	6	7
1.3.3.1. Рыбная продукция горячего копчения, в т.ч. замороженная	1·10 ⁴	1,0	1,0	0,1*	25	* в упакованной под вакуумом
1.3.3.2. Рыбная продукция холодного копчения, в т.ч. замороженная:						
- неразделанная	1·10 ⁴	0,1	1,0	0,1*	25	* то же; V.parahaemoliticus - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы

- разделанная, в том числе в нарезку (куском, сервировочная)	$3 \cdot 10^4$	0,1	1,0	0,1*	25	* то же; V.parahaemoliticus - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
- балычные изделия холодного копчения в т.ч. в нарезку	$7,5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	0,1*	25	* в упакованной под вакуумом
- ассорти рыбное, колбасные изделия, фарш балычный, изделия с пряностями	$1 \cdot 10^5$	0,01	0,1	0,1*	25	* то же
1.3.3.3. Рыба разделанная подкопченая, малосоленая, в том числе филе	$5 \cdot 10^4$	0,1	0,1	0,1*	25	V.parahaemoliticus -не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы * в упакованной под вакуумом
1.3.3.4. Рыба соленая, пряная, маринованная, в т.ч. замороженная:						
- неразделанная	$1 \cdot 10^5$	0,1	-	0,1*	25	* в упакованной под вакуумом;
- разделанная соленая и малосоленая, в т.ч. лососевые без консервантов, филе, в нарезку; с заливками, специями, гарнирами, растительным маслом	$1 \cdot 10^5$	0,01	0,1	0,1*	25	* в упакованной под вакуумом
1.3.3.5. Рыба вяленая	$5 \cdot 10^4$	0,1	-	1,0	25*	* - только сальмонеллы; плесени - не более 50 КОЕ/г; дрожжи - не более 100 КОЕ/г
1.3.3.6. Рыба провесная	$5 \cdot 10^4$	0,1	-	1,0*	25**	* в упакованной под вакуумом; ** только сальмонеллы; плесени не более 50 КОЕ/г, дрожжи-не более 100 КОЕ/г
1.3.3.7. Рыба сушеная	$5 \cdot 10^4$	0,1	-	0,01*	25**	* то же; ** то же
1.3.3.8. Супы сухие с рыбой, требующие варки	$5 \cdot 10^5$	0,001	-	-	25*	* только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г
1.3.3.9. Кулинарные изделия с термической обработкой:						

- рыба и фаршевые изделия, пасты, паштеты, запеченные, жареные, отварные, в заливках и др.; с мучным компонентом(пирожки, пельмени и т.п.); в т.ч. замороженные;	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0*	25**	* в упакованной под вакуумом; ** только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г
- многокомпонентные изделия-солянки, пловы, закуски тушеные морепродукты с овощами, в т.ч. замороженные;	$5 \cdot 10^4$	0,01	1,0	1,0*	25**	* в упакованной под вакуумом; ** только сальмонеллы
- желированные продукты: студень, рыба заливная и т.д.	$5 \cdot 10^4$	0,1	1,0	-	25*	* только сальмонеллы
1.3.3.10. Кулинарные изделия без тепловой обработки:						
- салаты из рыбы и морепродуктов без заправки;	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	-	25	Proteus в 0,1 г не допускаются
- рыба соленая рубленая; паштеты, пасты;	$2 \cdot 10^5$	0,01	0,1	-	25	то же
- масло селедочное, икорное, крилевое и др.	$2 \cdot 10^5$	0,001	0,1	-	25	то же
1.3.3.11. Вареномороженная продукция:						
- быстро-замороженные готовые обеденные и закусочные рыбные блюда, блинчики с рыбой, начинка рыбная, в т.ч. упакованные под вакуумом	$2 \cdot 10^4$	0,1	0,1	0,1*	25	Enterococcus- $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г, не более (в продукции из порционных кусков) * в упакованной под вакуумом
- изделия структурированные ("крабовые палочки" и др.)	$1 \cdot 10^3$	1,0	1,0	1,0	25	Enterococcus- $2 \cdot 10^3$ КОЕ/г, не более (в фаршевых)
1.3.3.12. Майонез на основе рыбных бульонов	-	0,01	-	-	25*	* только сальмонеллы; плесени не более 10 КОЕ/г, дрожжи не более 100 КОЕ/г

Индекс, группа продуктов	Показатели				Допустимые уровни, мг/кг, не более		Примечание	
1.3.4. Икра и молоки рыб и продукты из них; аналоги икры	Токсичные элементы:							
	свинец				1,0			
	мышьяк				1,0			
	кадмий				1,0			
	ртуть				0,2			
	Пестициды*:							
	Гексахлорциклогексан (α,β,γ-изомеры)				0,2			
	ДДТ и его метаболиты				2,0			
Полихлорированные бифенилы, радионуклиды				по п. 1.3.1				
Микробиологические показатели								
Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Плесени, КОЕ/г, не более	Дрожжи, КОЕ/г, не более	Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Сульфитредуцирующие клостридии	Патогенные, в т. ч. Сальмонеллы			
1.3.4.1. Молоки и икра ястычная, охлажденные и мороженые	5·10 ⁴	0,001	0,01	-	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются V. parahaemolyticus- не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы
1.3.4.2. Молоки соленые	1·10 ⁵	0,1	0,1	-	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
1.3.4.3. Кулинарные икорные продукты:								
- с термической обработкой	1·10 ⁴	1,0	1,0	-	25	-	-	L. monocytogenes в 25 г не допускаются
	2·10 ⁵	0,1	0,1	-	25	-	-	
-много-компонентные блюда без термической обработки после смешивания								Proteus в 0,1 г не допускаются
1.3.4.4. Икра осетровых рыб:								

- зернистая баночная, паюсная	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0	25	50	50	
- зернистая пастеризованная	$1 \cdot 10^3$	1,0	1,0	1,0	25	0,1*	0,1*	* масса (г), в которой не допускаются
- ястычная слабосоленая, соленая	$5 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0	25	50	100	
1.3.4.5. Икра лососевых рыб зернистая соленая:								
- баночная, бочковая	$1 \cdot 10^5$	1,0	1,0	1,0	25	50	300	
- из замороженных ястыков	$5 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0	25	50	200	
1.3.4.6. Икра других видов рыб:								
- пробойная соленая; ястычная слабосоленая, копченая, вяленая	$1 \cdot 10^5$	0,1	1,0	1,0	25	50	300	
- пастеризованная	$5 \cdot 10^3$	1,0	1,0	1,0	25	0,1*	0,1*	* масса (г), в которой не допускаются
1.3.4.7. Аналоги икры, в т.ч. белковые	$1 \cdot 10^4$	0,1	1,0	0,1	25	50	50	

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1	2	3	4
1.3.5. Печень рыб и продукты из нее	Токсичные элементы:		
	свинец	1,0	
	кадмий	0,7	
	ртуть	0,5	
	олово	200,0	для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	для консервов в хромированной таре
	Пестициды*:		
	Гексахлорцикл огексан (α , β , γ -изомеры)	1,0	
	ДДТ и его метаболизмы	3,0	
	Полихлорирова нные бифенилы	5,0	
	Радионуклиды	по п. 1.3.1	
Микробиологические показатели:			
1.3.5.1. Консервы из печени рыб	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам		
1.3.5.2. Печень,	Микробиологические показатели:		

головы мороженые	рыб	КМАФАнМ	1·10 ⁵	КОЕ/г, не более,
		БГКП (коли-формы)	0,001	масса продукта (г), в которой не допускаются
		S. aureus	0,01	то же
		V. parahaemolyticus	100	КОЕ/г, не более, для морской рыбы
		Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и L. monocytogenes	25	то же

Индекс, группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечание
1.3.6. Рыбный жир	См. раздел "Масличное сырье и жировые продукты", п. 1.7.8		
1.3.7. Нерыбные объекты промысла (моллюски, ракообразные и другие беспозвоночные; водоросли и травы морские) и продукты их переработки, земноводные, пресмыкающиеся			
- моллюски, ракообразные и другие беспозвоночные, земноводные, пресмыкающиеся	Токсичные элементы:		
	свинец	10,0	
	мышьяк	5,0	
	кадмий	2,0	
	ртуть	0,2	
	Радионуклиды:		
	цезий-137	200	Бк/кг
	стронций-90	100	Бк/кг
- водоросли и травы морские	Токсичные элементы:		
	свинец	0,5	
	мышьяк	5,0	
	кадмий	1,0	
	ртуть	0,1	
	Радионуклиды:		
	цезий-137	200	Бк/кг
	стронций-90	100	Бк/кг

Микробиологические показатели

Индекс, группа продуктов	КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (коли-формы)	S. aureus	Сульфитредуцирующие клостридии	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы и L. Monocytogenes	
1.3.7.1. Нерыбные объекты промысла – ракообразные и другие беспозвоночные (головоногие и брюхоногие моллюски, иглокожие и др.):						
- живые	5·10 ⁴	0,01	0,01	-	25	V.parahaemoliticus - не более 100 КОЕ/г, для морских

- охлажденные, мороженые	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	-	25	то же
Нерыбные объекты промысла - двухстворчатые моллюски (мидии, устрицы, гребешок и др.):						
- живые	$5 \cdot 10^3$	1,0	0,1	0,1	25	E. coli в 1 г не допускаются; Enterococcus-в 0,1 г не допускаются; V. parahaemoliticus - в 25 г не допускается, для морских
- охлажденные, мороженые	$5 \cdot 10^4$	0,1	0,1	-	25	V. parahaemoliticus - не более 100 КОЕ/г, для морских
- головоногие моллюски	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	-	25	то же
1.3.7.2. Пресервы из нерыбных объектов промысла с добавлением растительных масел, заливок, соусов с гарниром и без гарнира	$2 \cdot 10^5$	0,01	1,0	0,01	25*	* только сальмонеллы; плесени не более 10 КОЕ/г, дрожжи-не более 100 КОЕ/г
1.3.7.3. Пресервы из мяса двухстворчатых моллюсков	$5 \cdot 10^4$	0,1	0,1	-	25*	* только сальмонеллы; плесени не более 10 КОЕ/г, дрожжи-не более 100 КОЕ/г
1.3.7.4. Консервы из нерыбных объектов промысла	Должны удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы "А" в соответствии с Приложением 8 к настоящим санитарным правилам					
1.3.7.5. Вяленая и сушеная продукция из морских беспозвоночных	$2 \cdot 10^4$	1,0	-	0,1	25*	* только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г
1.3.7.6. Варено-мороженая продукция из нерыбных объектов промысла:						
- ракообразные	$2 \cdot 10^4$	0,1	0,1	1,0*	25	* в упаковке под вакуумом; Enterococcus, КОЕ/г, не более: $1 \cdot 10^3$ -в продукции из порционных кусков, $2 \cdot 10^3$ - в фаршевых
- мясо моллюсков, блюда из мяса двухстворчатых моллюсков	$2 \cdot 10^4$	0,1	1,0	1,0*	25	* в упаковке под вакуумом; Enterococcus, КОЕ/г, не более:

						1·10 ³ -в продукции из порционных кусков, 2·10 ³ -в фаршевых
- из мяса креветок, крабов, криля	2·10 ⁴	0,1	1,0	1,0*	25	* то же; Enterococcus, КОЕ/г, не более: 1·10 ³ -в продукции из порционных кусков, 2·10 ³ -в фаршевых
1.3.7.7. Сушеные и белковые нерыбные объекты морского промысла:						
- сухой мидийный бульон, бульонные кубики и пасты, белок изолированный	5·10 ⁴	0,1	-	0,01	25*	* только сальмонеллы
- гидролизат из мидий (МИГИ-К)	5·10 ³	1,0	1,0	-	25*	* то же
- белково-углеводный концентрат из мидий	-	1,0	1,0	1,0	25*	* то же
1.3.7.8. Водоросли травы морские и продукты из них:						
- водоросли и травы морские - сырец, в т.ч. замороженные	5·10 ⁴	0,1	-	-	25*	* то же
- водоросли и травы морские сушеные	5·10 ⁴	1,0	-	-	25*	* только сальмонеллы; плесени не более 100 КОЕ/г
- джемы из морской капусты	5·10 ³	1,0	-	-	25*	* только сальмонеллы

* Необходимо контролировать остаточные количества и тех пестицидов, которые были использованы при производстве продовольственного сырья.

Учебное издание

Кульмакова Наталия Ивановна,
Юлдашбаев Юсупжан Артыкович,
Олесюк Анна Петровна

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Издано в авторской редакции

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»

Отпечатано в ООО «ЭйПиСиПабблишинг»
127550, г. Москва, ул. Онежская, д. 24, оф. 7
www.apcpublishing.com
sales@apcpublishing.com
+74951049728

Подписано в печать 17.12.2024
Формат 60х90/16
Объем 10.12 усл. печ. л. Тираж 250 экз.
Номер заказа 3141224