

36-1
Ф-34
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ZHANGER KHAN
UNIVERSITY

Западно-Казахстанский аграрно – технический
университет имени Жангир хана

З.С. Айтпаева

ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ТОРГОВЫХ ОБЪЕКТАХ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Уральск

2025

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



**Западно-Казахстанский аграрно – технический
университет имени Жангир хана**

З.С. Айтпаева

Пищевая безопасность продуктов животноводства на торговых объектах

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Уральск
2025

УДК 614.3
ББК 36-6
А36

Учебное пособие рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана (протокол № 6 от 27.01.2025 г.)

Рецензенты: **Сарыбаева Д.А.**, доктор философии (PhD), Казахский национальный аграрный исследовательский университет
Нургалиев Б.Е., ассоц. проф., ЗКАТУ им. Жангир хана

Айтпаева З.С.

А36 Пищевая безопасность продуктов животноводства на торговых объектах: учебное пособие / З.С. Айтпаева – Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2025. - 112 с.

ISBN 978-601-319-567-4

Учебное пособие представляет собой расширенный курс по направлению пищевая безопасность, входящая в цикл предметов специальной подготовки обучающихся по направлению 6В09100 – «Ветеринария», 5В072800 - «Технология перерабатывающих производств», 6В072032 «Пищевая безопасность».

Пособие включает следующие разделы: нормативно-закондательная основа систем качества и безопасности пищевых продуктов, особенности организации качества пищевой безопасности на предприятиях производства и реализации продуктов животноводства, основная квалификация опасностей и их краткая характеристика. В пособии изложены основные подходы к оценке качества и безопасности пищевых продуктов системы НАССР и ISO, нормативные документы, используемые в области пищевой безопасности, санитарно-гигиенические мероприятия, проводимые на торговых объектах ветеринарного надзора, опасные виды чужеродных веществ. Также приведены вопросы и задания для самостоятельного выполнения практических работ, необходимых для закрепления полученных навыков и успешного изучения, применения их в работе.

УДК 614.3
ББК 36-6

ISBN 978-601-319-567-4

© Айтпаева З.С., 2025
© НАО«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Нормативно-законодательная основа систем качества и безопасности пищевых продуктов.....	5
1.1 Система пищевой безопасности и нормативно-законодательная основа в Казахстане.....	5
1.2 Пищевая безопасность и основные критерии ее оценки.....	10
1.3 Гигиенические требования к пищевым продуктам.....	14
1.4 Европейская система анализа HACCP и ISO.....	16
Глава 2. Особенности организации качества пищевой безопасности на предприятиях производства и реализации продуктов животноводства.....	20
2.1 Предприятия по производству и реализации пищевых продуктов.....	20
2.2 Ветеринарно-санитарные требования к торговым объектам пищевых продуктов.....	24
2.3 Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг.....	33
2.4 Методы контроля и оценки безопасности сырья и пищевой продукции.....	36
2.5 Фальсификация продуктов животноводства.....	47
Глава 3. Основная квалификация опасностей и их краткая характеристика.....	50
3.1 Определение содержания тяжелых металлов в сырье и пищевых продуктах.....	50
3.2 Определение содержания радионуклидов в сырье и пищевых продуктах.....	59
3.3 Определение видового содержания токсинов в пищевых продуктах.....	63
3.4 Определение содержания микротоксинов в пищевых продуктах..	69
3.5 Определение нитратов в пищевых продуктах.....	74
3.6 Определение и квалификация пищевых добавок.....	78
3.7 Определение содержания пестицидов в сырье и пищевых продуктах.....	82
3.8 Трансгенные продукты.....	86
3.9 Диоксины и полициклические ароматические углеводороды	89
3.10 Антибактериальные вещества применяемые в животноводстве..	91
Заключение.....	97
Список использованной литературы.....	99
Глоссарий.....	101
Приложения.....	104

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы на рынки Казахстана поступает сельскохозяйственная продукция как от отечественных производителей, так и из многих зарубежных стран. Безопасность пищевых продуктов достижима, когда продукты питания не только имеются в наличии, доступны и питательны, но и безопасны.

Все потребители имеют право рассчитывать на то, что продукты питания, доступные на внутренних рынках, являются безопасными и высококачественными. Однако продукты питания могут быть загрязнены на любом этапе пищевой цепочки. Для поддержания безопасности пищевых продуктов на всех этапах пищевой цепочки от производства до потребления крайне важно обеспечить применение надлежащей практики. По этой причине решающее значение имеет контроль возбудителей болезней, передающихся через пищевые продукты, химических загрязнителей и остаточных уровней содержания ветеринарных препаратов посредством надлежащего управления сельскохозяйственными предприятиями, выращивания здоровых животных и переработки мяса домашнего скота и птицы таким образом, чтобы исключить попадание в него патогенов.

Улучшение состояния здоровья животных, в том числе посредством профилактики инфекционных заболеваний, обеспечения безопасных кормов для животных и контроля устойчивости к противомикробным препаратам и остаточных количеств лекарственных средств, имеет первостепенное значение с точки зрения обеспечения безопасности пищевых продуктов животного происхождения.

Постоянно совершенствуемые технологии переработки различного сырья и расширение ассортимента реализуемых продовольственных товаров обуславливает усиления контроля на всех этапах оборота подконтрольных ветеринарной службе продуктов.

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНО-ЗАКОНДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА СИСТЕМ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

1.1 Система пищевой безопасности и нормативно-законодательная основа в Казахстане

С развитием рыночной экономики проблема защита прав потребителей на рынке пищевых продуктов получила достаточную, с точки зрения законодателя разработку. Современное питание должно не только удовлетворять физиологические потребности человека в пищевых веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции.

В рамках реализации указанной концепции была создана соответствующая нормативная база, направленная на обеспечение качества и безопасности питания, разработан целый ряд документов по оценке безопасности пищевых продуктов, требования которых являются обязательными при постановке на производство, при реализации и импорте пищевых продуктов в нашу страну.

В этой связи технология производства продуктов питания становится более сложным процессом и требует строжайшего соблюдения технологической и производственной дисциплины, гигиенических правил, норм дозировки и т.д.

Процесс включает в себя скоординированные усилия правительства и всех сегментов и секторов пищевой промышленности. Контроль качества пищевых продуктов связан с улучшением здоровья населения, увеличением потенциала экономического развития и уменьшением отходов и потерь пищевых продуктов.

В настоящий момент разработано свыше 7 тысяч нормативов безопасности и качества пищевых продуктов. Вся работа по уточнению гигиенических нормативов велась на основании научных разработок, которые проводились как в научно-исследовательских учреждениях Республики Казахстан, так и в других странах мира с учетом рекомендаций международных организаций, работающих в системе Всемирной организации здравоохранения и ФАО.

В Казахстане безопасность продукции в настоящее время регулируется следующими действующими нормативными документами РК:

- Указом Президента Республики Казахстан от 17 июня 2019 года № 17 Министерству торговли и интеграции Республики Казахстан переданы функции и полномочия по защите прав потребителей. В реализацию данного указа Постановлением Правительства Республики Казахстан от 10 июля 2019 года № 497 создан Комитет по защите прав потребителей;

- Добровольная и обязательная сертификация в Казахстане проводится в соответствии с нормативным документом, принятый 16 июля 1999 года № 434-І «О сертификации» позволяет обеспечить безопасность продукции, процессов, работ, услуг, защиту интересов потребителей, способствует развитию международного экономического и научно-технического сотрудничества;

- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Закон Республики Казахстан от 4 декабря 2002 года N 361 определяет главные направления в области сохранения санитарного благополучия населения Казахстана, включая санитарные вопросы безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Однако вышеперечисленные нормативные документы не решали в полной мере всех правовых проблем многозвенной цепи: здоровье человека – пища - производство и реализация пищевых продуктов и сырья.

В сфере охраны здоровья населения и обеспечения его полноценным питанием особую актуальность имеют следующие законы:

- Закон «О продовольственной безопасности», принятый 16 января 2018 года. Этот закон устанавливает обязанности исполнительной власти по обеспечению продовольственной безопасности граждан страны в целом, фиксирует основные механизмы обеспечения продовольственной безопасности страны, закрепляет научно обоснованные медицинские нормы питания в качестве обязательных для использования и обязывает исполнительную власть гарантировать достаточное питание малообеспеченным группам населения на уровне этих норм;

-Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года № 219-І «О радиационной безопасности населения».

На основании действующих законов и постановлений Правительства РК, а также с учетом результатов комплексных токсикологических исследований, выполненных международными организациями ФАО и ВОЗ, в РК разработан основной нормативный документ, устанавливающий показатели качества и безопасности сырья и продукции в эпидемиологическом и радиационном отношении, а также по содержанию биологических и химических загрязнителей: «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» СанПиН 2.3.2.1078-01.

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

представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений.

К загрязнителям биологической и химической природы отнесены токсические химические микроэлементы (кадмий, ртуть, свинец, мышьяк, медь, цинк), радиоактивные вещества, микотоксины (афлатоксины В1), вирусы, гельминты, антибиотики (соединения тетрациклиновой группы, грицины, цинкбецитспирамицин, рацин, пенициллин, стрептомицин, эритромицин и др.), гормональные препараты и стимуляторы роста (диэтилстильбэстрол, эстрадиол-17 в, тестостерон, казеин-эстрадиол-17 Р), пестициды и нитрозамины.

Целями государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции являются:

- 1) обеспечение безопасности пищевой продукции для жизни и здоровья человека и окружающей среды; защиты законных интересов потребителей; экологической безопасности; национальной безопасности;
- 2) содействие развитию предпринимательства;
- 3) гармонизация законодательства Республики Казахстан с международными нормами и правилами для защиты жизни и здоровья человека, законных интересов потребителей;
- 4) повышение конкурентоспособности отечественной продукции;
- 5) создание условий для развития международной торговли.

Государственный контроль и надзор безопасности пищевой продукции осуществляется уполномоченными органами в пределах их компетенции, установленной законами Республики Казахстан.

В целях осуществления государственного контроля и надзора безопасности пищевой продукции государство обеспечивает организацию деятельности государственных лабораторий ветеринарно-санитарной и санитарно-эпидемиологической экспертизы, включая лаборатории для определения качественного и количественного составов содержания генетически модифицированных объектов и уровня радиационного облучения, в соответствии с международными требованиями, предъявляемыми к их материально-технической базе и персоналу.

Безопасность пищевой продукции обеспечивается посредством:

- 1) соблюдения субъектами требований, установленных законодательством Республики Казахстан о безопасности пищевой продукции;
- 2) проведение субъектом производственного контроля за соответствием процессов (стадий) разработки (создания), производства (изготовления), оборота и утилизации пищевой продукции требованиям, установленным законодательством Республики Казахстан о безопасности пищевой продукции;

3) подтверждения соответствия пищевой продукции требованиям, установленным законодательством Республики Казахстан в области технического регулирования;

4) проведения санитарно-эпидемиологической и ветеринарно-санитарной экспертизы;

5) применения мер государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции.

Охрана пищевых продуктов от чужеродных химических веществ важная гигиеническая проблема.

Пищевые продукты по химическому составу подразделяются на группы:

1) Продукты необходимые организму в виде белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ;

2) Продукты, имеющие вещества способствующие формированию вкуса, аромата, цвета и другие биологически активные соединения;

3) Продукты, имеющие в своем составе чужеродные вещества антропогенного происхождения (ксенобиотики, контаминанты).

В продуктах животного происхождения нормируются:

- допустимый уровень токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, медь, цинк, олово, хром);
- допустимый уровень микотоксинов;
- остаточное количество антибиотиков (лечебных и кормовых);
- содержание гормональных препаратов в импортном сырье и продуктах;
- содержание полихлорированных дифенилов;
- уровень содержания бензапирена в копченых продуктах;
- количество азотсодержащих соединений (нитратов, нитрозаминов);
- количество пестицидов;
- содержание радионуклидов (цезия-137 и стронция-90).

Для производства животноводческого сырья не допускается применение кормовых добавок, лекарственных средств и препаратов, снижающих качество продуктов животного происхождения и не зарегистрированных в установленном порядке.

В сырье и продуктах животного происхождения не допускается наличие патогенных микроорганизмов, вызывающих инфекционные болезни человека, и паразитарных организмов.

В этой связи надзор за безопасностью пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище должны осуществлять комитеты и территориальные департаменты торговли по защите прав потребителей. При этом термин «государственный санитарно-эпидемиологический надзор» остается действующим. Комитеты и территориальные

департаменты торговли по защите прав потребителей проводят мониторинг состояния здоровья населения.

Мониторинг – система повторных наблюдений одного или более показателей качества и безопасности с определенной целью.

Социальный мониторинг включает анализ и обобщение данных о потреблении пищевых продуктов среди различных групп населения, демографической ситуации и состоянии здоровья населения, в том числе, мужчин, женщин и детей различных возрастных категорий и профессиональных групп.

Гигиенический мониторинг предполагает определение степени загрязнения окружающей среды, продовольственного сырья и продуктов питания токсичными и радиоактивными элементами.



Рисунок 1- Схема гигиенического контроля

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.

Контрольные вопросы

1. Какими законами РК регулируется безопасность пищевой продукции?

2. В каком году принят закон «О продовольственной безопасности» и чем он характеризуется?

3. Перечислите цели государственного регулирования в области безопасности пищевой продукции.

4. Что такое мониторинг и его виды.

1.2 Пищевая безопасность и основные критерии ее оценки

Проблема безопасности пищевых продуктов это сложная комплексная проблема, требующая многочисленных усилий для ее решения, как со стороны ученых, так и со стороны производителей, санитарно-эпидемиологических служб, государственных органов и, наконец, потребителей. Актуальность проблемы безопасности пищевых продуктов с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Под пищевой безопасностью продуктов животноводства, птицеводства и растениеводства 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). Иначе говоря, безопасными можно считать пищевые продукты, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений.

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

Особое влияние на качество пищевых продуктов оказывает ухудшающаяся экологическая обстановка, несогласованность работы контролирующих органов, хлынувший на рынок поток недоброкачественного импортного сырья, разрозненность некоторых вопросов в области стандартизации и сертификации в АПК, необходимость совершенствования нормативных документов к международным и европейским стандартам.

Из токсичных веществ, регулярно попадающих в организм человека, приблизительно 70 % поступают с пищей, в связи с этим обеспечение экологической безопасности пищевой продукции является одной из первоочередных задач, как производства, так и обеспечения национальной безопасности. Кроме того, появилось большое число малых предприятий,

технологический процесс и качество выпускаемых продуктов питания на которых иногда недостаточно контролируется.

В пищевую продукцию опасные загрязнители могут поступать на стадии получения продовольственного сырья из объектов окружающей среды, в результате введения специальных добавок в процессе производства пищевой продукции с целью повышения вкусовых качеств, улучшения внешнего вида и увеличения сроков хранения, а также на стадии упаковки и хранения

Чтобы не оказаться за пределами будущего потребительского рынка, необходимо активно работать в направлениях создания и совершенствования систем качества.

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.

По этим показателям безопасности оцениваются следующие продукты:

- мясо и мясопродукты;
- птица, яйца и продукты их переработки;
- молоко и молочные продукты;
- рыба, нерыбные продукты промысла и продукты, вырабатываемые из них;
- продукты растениеводства (овощи, фрукты, ягоды)

Показатели безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов должны соответствовать гигиеническим нормативам, установленным Санитарными правилами и нормами (СанПиН) 2.3.2.-1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», ГОСТ и другими действующими нормативными документами для конкретных видов продуктов.

Контроль качества пищевых продуктов должен осуществляться на следующих уровнях:

- 1) Производственном;
- 2) Государственном;
- 3) Ведомственном;
- 4) Общественном.

Производственный контроль основан на соблюдении стандартов, медико-биологических требований и санитарных норм на всех этапах производства: использование сырья, технологическая обработка, хранение и реализация готовой продукции. При этом производственный контроль за соответствием пищевых продуктов требованиям безопасности и пищевой ценности должны осуществлять предприятия-изготовители.

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

Маркировка пищевых продуктов является в определенной степени, средством обеспечения контроля их качества, используется контролирующими организациями для идентификации и экспертизы.

Виды маркировки подразделяются на транспортные и потребительские, в зависимости от вида тары и упаковки.

Транспортная маркировка наносится на бочки, ящики, мешки, контейнеры, фляги и должна содержать следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя, товарный знак;
- наименование продукта, вид, сорт;
- масса нетто и брутто;
- число упакованных единиц, масса нетто;
- дата выработки, номер смены, партии;
- обозначение стандарта на продукцию;
- срок хранения (условия хранения).



Рисунок 2 - Транспортная маркировка

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

Маркировка потребительской упаковки должна включать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя, товарный знак;
- наименование продукции, сорт (при наличии);
- перечень основных компонентов;
- масса нетто;
- обозначение нормативной документации на продукт;

- дата выработки, срок и условия хранения (для скоропортящихся продуктов);
- информация о пищевой и энергетической ценности.



Рисунок 3 - Маркировка потребительской упаковки

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

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор осуществляется учреждениями Госсанэпиднадзора.

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

ПДК (предельно-допустимая концентрация) - предельно-допустимые количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания с точки зрения безопасности их для здоровья человека. ПДК в продуктах питания – установленное законом предельно-допустимое с точки зрения здоровья человека количество вредного (чужеродного) вещества. ПДК – это такие концентрации, которые при ежедневном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в жизни настоящего и последующего поколений.

ДСД (допустимая суточная доза) – ежедневное поступление вещества, которое не оказывает негативного влияния на здоровье человека в течение всей жизни.

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

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «Пищевая безопасность»?
2. На каких уровнях осуществляться контроль качества пищевых продуктов?
3. Виды маркировки и их особенности.
4. Чем характеризуется ПДК?
5. Перечислите базисные показатели пищевых продуктов.

1.3 Гигиенические требования к пищевым продуктам

Пищевые продукты – продукты животного, растительного, микробиологического, минерального или биотехнологического происхождения в натуральном, обработанном или переработанном виде, которые предназначены для употребления человеком в пищу.

Суть гигиенических требований, предъявляемых к пищевым продуктам, сводится к их способности удовлетворять физиологические потребности человека:

- в органолептике, белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных элементах, энергии (пищевая ценность);
- незаменимых аминокислотах и минорных компонентах пищи (биологическая ценность);
- быть безопасными для здоровья человека по содержанию потенциально опасных химических, радиоактивных, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.-1078-01 обязательные гигиенические требования пищевой ценности установлены только для отдельных продуктов переработки мяса и птицы, масла коровьего, а также для фруктовых и овощных соков. Для всех остальных продуктов питания показатели пищевой ценности обосновываются изготовителем (разработчиком технических документов) на основе аналитических методов исследования или с использованием расчетного метода с учетом рецептуры пищевого продукта и данных по составу сырья.

При этом органолептические свойства пищевых продуктов должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения и не вызывать жалоб со стороны потребителей. Пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукции.

Критериями биологической ценности пищевого продукта являются степень соответствия аминокислотного состава белка пищевого продукта потребностям организма человека в аминокислотах для синтеза

собственного белка и содержание в продукте минорных компонентов – фитосоединений.

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;

- показатели «бактерии группы кишечных палочек» (БГКП) практически идентичен показателю «колиформные бактерии». К этой группе относят граммотрицательные, 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, бациллюс церус, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии рода протей, паразитические 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.

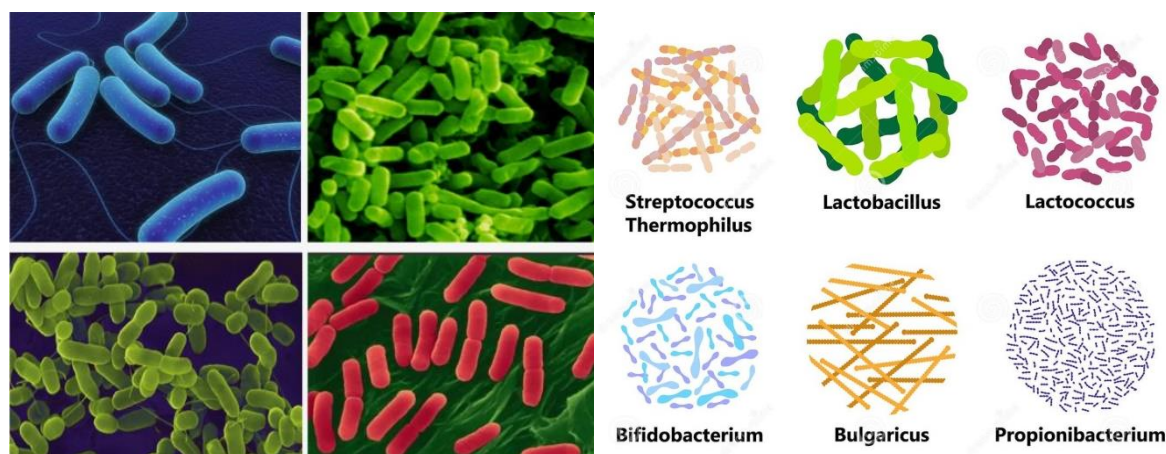


Рисунок 4 - Бактерии группы кишечных палочек

Природные компоненты пищи, оказывающие вредное воздействие (обычные компоненты в необычно высоких количествах; антиалиментарные компоненты; необычные компоненты из новых

источников сырья; компоненты с выраженной фармакологической активностью; токсические компоненты):

- вещества из окружающей среды, оказывающие вредное воздействие (контаминанты): химические - антропогенные; биологические - природные);

- вещества, специально вносимые по технологическим соображениям (пищевые добавки; технологические добавки; биологически активные добавки).

Уровни содержания в мясной и молочной продукции, предназначенной для выпуска в обращение на таможенной территории Таможенного союза, токсичных элементов, потенциально опасных веществ, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов не должны превышать уровней, установленных в приложениях к техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Контрольные вопросы

1. Какие гигиенические требования предъявляются к пищевым продуктам?

2. Какие группы микроорганизмов включает гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов?

3. Какими документами регулируются уровни опасных веществ в пищевых продуктах?

1.4 Европейская система анализа HACCP и ISO

К основным направлениям государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов относятся:

- а) государственное нормирование;
- б) государственная регистрация пищевых продуктов;
- в) оценка и подтверждение соответствия требованиям нормативных документов пищевых продуктов, а также систем качества;
- г) государственный надзор и контроль;
- д) мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов и здоровья населения.

В 1996 г. Европейский Союз принял Директиву 93/43/СЕЕ, требующую обеспечения безопасности пищевой продукции с учетом генетической безопасности для последующих поколений. Основные показатели пищевых продуктов должны соответствовать международным

требованиям, регламентированным в законодательных актах специальной комиссии Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius).

Для обеспечения гарантированной безопасности продуктов питания на перерабатывающих предприятиях промышленно развитых стран действует система анализа опасностей по критическим контрольным точкам (Hazard Analysis and Critical Control Point - НАССР), которая предусматривает контроль за качеством при производстве пищевых изделий по уровню критериев риска. Эта система занимает ведущее место в мировой пищевой индустрии.

НАССР была разработана и внедрена в США в 1970 г. в химической промышленности с целью обеспечения гарантии качества и безопасности при производстве. В 1972 г. эта система впервые использовалась уже при производстве продуктов питания для астронавтов по заказу NASA и военных лабораторий. К безопасности этих продуктов предъявлялись повышенные требования.

Система НАССР включает семь основных этапов:

- 1) экспресс-анализ продукции на предмет наличия в ней опасных микроорганизмов;
- 2) определение наиболее критических этапов производства, где возможно заражение продукции;
- 3) установление и строгое соблюдение предельных нормативов для производственных процессов и оборудования;
- 4) систематический мониторинг всей технологической линии производства;
- 5) разработка мер по коррекции производственных процессов;
- 6) постоянная запись технологических параметров;
- 7) постоянная проверка полученной информации; внедрение системы мер по снижению патогенных компонентов в продовольствии (в том числе, по снижению числа случаев заражения мясной продукции бактериями).

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

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.

Семейство стандартов ISO 9000 было разработано для того, чтобы помочь организациям всех видов и размеров внедрять и обеспечивать функционирование эффективных систем менеджмента качества:

- ISO 9000 описывает основные положения систем менеджмента качества и словарь;

- ISO 9001 устанавливает требования к системе менеджмента качества, которые могут использоваться для внутреннего применения организациями, в целях сертификации или заключения контрактов. Он сфокусирован на результативности системы менеджмента качества при выполнении требований потребителей;

- ISO 9004 содержит рекомендации по более широкому спектру целей системы менеджмента качества, чем ISO 9001, особенно по постоянному улучшению деятельности организации, а также ее эффективности, так же и результативности. ISO 9004 рекомендуется, как для организаций, которые уже выполняют требования ISO 9001 и высшее руководство которых преследует цель постоянного улучшения качества деятельности.

Стандарт ISO 14001:2004 серия международных стандартов систем экологического менеджмента на предприятиях. ISO 14001:2004 ориентирована не на количественные параметры (объем, концентрации вещества и т.п.) и не на технологии (требование использовать или не использовать определенные технологии, требование использовать наилучшую доступную технологию).

Серия международных стандартов ISO 22000 посвящена управлению безопасностью продуктов питания.

Стандарты серии ISO 22000 помогают организациям выявлять и контролировать угрозы, связанные с безопасностью пищевых продуктов. Поскольку большинство современных продуктов питания постоянно пересекают международные границы, для гарантии безопасности глобальной цепи поставок необходимы международные стандарты.

Серия стандартов ISO 22000 содержит ряд стандартов, каждый из которых посвящен различным аспектам управления безопасностью продуктов питания.

Серия стандартов ISO 22000 состоит из следующих стандартов:

- ISO 22000:2005. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к любым организациям в продуктовой цепи;

- ISO / TS 22002-1:2009. Предварительные программы по безопасности пищевых продуктов. Часть 1. Производство продуктов питания;

- ISO / TS 22002-2:2013. Предварительные программы по безопасности пищевых продуктов. Часть 2: Общественное питание;

- ISO / TS 22002-3:2011. Предварительные программы по безопасности пищевых продуктов. Часть 3. Сельское хозяйство;

- ISO / TS 22002-4:2013. Предварительные программы по безопасности пищевых продуктов. Часть 4. Производство пищевых упаковок;

- ISO / TS 22002-6:2016. Предварительные программы по безопасности пищевых продуктов. Часть 6. Производство кормов и продуктов животного происхождения;
- ISO 22003:2007. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевых продуктов;
- ISO 22004:2005. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Руководящие указания по применению ИСО 22000:2005;
- ISO 22005:2007. Прослеживаемость в цепи поставщиков пищевой промышленности. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению систем;
- ISO 22001:2005. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования ко всем организациям в цепи производства и потребления пищевых продуктов;
- ISO 22006:2009. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ISO 9001:2008 к продукции растениеводства.

Стандарты серии ISO 22000 разрабатываются техническим комитетом TC 34 / SC 17.

Первый стандарт ISO серии 22000, ISO 22000:2005 «Системы менеджмента в области безопасности продовольствия и пищевой продукции. Требования для любых организаций в цепи поставок» был опубликован Международной организацией по стандартизации ISO в 2005 г. Это первый международный стандарт, на основании которого можно внедрить и сертифицировать систему менеджмента безопасности пищевой продукции. В нем рассмотрены вопросы информирования, управления системой и контроля рисков для пищевой безопасности.

Контрольные вопросы

1. Что относится к основным направлениям государственного регулирования в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов?
2. Когда была разработана и внедрена система HACCP?
3. Перечислите принципы системы HACCP.
4. Чем характеризуются стандарты серии ISO 22000?
5. Чем характеризуется стандарт ISO 14001:2004?
6. Чем характеризуется семейство стандартов ISO 9000?

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

Требования по качеству и безопасности пищевых продуктов определяются государственными стандартами, санитарными и ветеринарными правилами, которые утверждаются органами государственного надзора и контроля и являются обязательными для граждан (в том числе индивидуальных предпринимателей) и юридических лиц, осуществляющих деятельность по изготовлению и обороту пищевых продуктов.

2.1 Предприятия по производству и реализации пищевых продуктов

Реализация пищевой продукции допускается только на объектах внутренней торговли, соответствующих требованиям, установленным законодательством Республики Казахстан о безопасности пищевой продукции.

К объектам ветеринарного надзора отнесены, в частности :

- продовольственное сырье животного происхождения, не подвергшееся промышленной или тепловой обработке, в том числе мясо, мясные и другие продукты убоя (промысла) животных, продукты их первичной переработки (включая кровь и субпродукты), молоко сырое, сливки сырые, продукция пчеловодства, яйца и яйцопродукты, а также пищевые продукты животного происхождения непромышленного изготовления, предназначенные для реализации на розничных рынках;
- деятельность юридических лиц и граждан, в том числе индивидуальных предпринимателей, осуществляющих заготовку, переработку, перевозку и хранение вышеперечисленной продукции животного происхождения.

Если при реализации пищевой продукции допущено нарушение, приведшее к приобретению ею опасных свойств, она не подлежит реализации и направляется на соответствующую экспертизу, по результатам которой утилизируется или уничтожается.

Пищевая продукция, вывозимая (экспортируемая) из Республики Казахстан, должна соответствовать требованиям, установленным законодательством Республики Казахстан, кроме случаев, когда законодательством, стандартами страны ввоза не требуется иное.

Запрещается реализация пищевой продукции, не имеющей документов, удостоверяющих ее соответствие требованиям, установленным законодательством.

Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья:

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

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

3. загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства 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. отравления примесями, мигрирующими в продукты из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных пленок.

В современных условиях большое значение приобретают примеси веществ, переходящие в пищевые продукты из тары, упаковки, оборудования. В пищевой промышленности используются сотни наименований различных синтетических материалов, которые контактируют с продуктами питания.

Из кухонной посуды, аппаратуры, тары и упаковочных материалов в пищу чаще всего могут перейти соли тяжелых металлов (медь, цинк, свинец и др.) и различные органические вещества. Свинец вызывает хронические отравления, которые возникают при длительном использовании некачественной посуды (часто глазурованной) для изготовления и хранения пищи – варенья, ягод, маринадов, солений и т.д.

Профилактика включает меры по предупреждению попадания свинца в пищу, не допускать использование эмалей, красок, глазури, содержащих свинец.

Соли меди и цинка вызывают только острые отравления, т.к. они почти не всасываются из желудочно-кишечного тракта, поэтому выраженного общего действия на организм не оказывают. Соли меди и цинка попадают в пищу из медной и оцинкованной посуды. Меры профилактики отравлений солями меди и цинка направлены на предупреждение использования оцинкованной и медной посуды не по назначению.

Полимерные материалы находят широкое применение в пищевой промышленности, общественном питании и торговле. Пластмассы используются для изготовления посуды, тары, упаковки, деталей машин и оборудования, холодильников, термостатов и др. Опасность представляют не полимерная основа, а добавки (стабилизаторы, антиоксиданты,

красители и др.) и незаполимеризованные мономеры. Остаточное количество мономеров не должно быть более 0,03-0,07%.

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

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

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.

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

Продукты животноводства и птицеводства контаминируются пестицидами вследствие содержания их в кормах и при нарушении правил обработки сельскохозяйственных животных и кур.

В соответствии с правилами применения пестицидов в животноводстве (СанПиН 1.2.1077-01) для обработки сельскохозяйственных животных, птиц и помещений для их содержания должны применяться только пестициды, включенные в каталог, с соблюдением установленных регламентов. Обработка помещений для содержания животных разрешается в отсутствии животных; обработка птичников - после сбора яиц.

Для обработки сельскохозяйственных животных, птиц и помещений чаще всего применяются хлор- и фосфорорганические пестицидные препараты.

Практика показала, что строгое выполнение комплекса ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических мероприятий на всех этапах обработки пищевых продуктов - с момента их получения до реализации - обеспечивает защиту пищевых продуктов от загрязнения патогенными микроорганизмами, а широкое использование холода при хранении и тепловая обработка продуктов создают условия, ограничивающие развитие микроорганизмов, или вызывают их гибель.

Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции

На эффективность снижения остаточных количеств (ОК) пестицидов влияет характер их распределения в разных частях растений.

Основное количество ХОП и ФОП концентрируются в кожуре плодов и овощей или на ее поверхности, почти не проникая внутрь. Поэтому начальным этапом промышленной и кулинарной обработки

фруктов, овощей и ягод является их мытье. Оно может осуществляться водой, раствором щелочей, ПАВ. Например, хорошо смываются водой ООП.

Но мытье мало эффективно, когда пищевое сырье содержит препараты, обладающие липофильными свойствами и прочно связанные с восками кутикулы. В этом случае следует использовать салфетки и различные моющие средства, удаляющие жиры и воски (детергенты, сода, спирты).

Более эффективный способ снижения ОК пестицидов в пищевых продуктах (на 90-100 %) – очистка от наружных частей растений.

Освобождение продуктов питания от ОК пестицидов происходит при использовании традиционных технологий их переработки и кулинарной обработки, таких как варка, жарение, печение, консервирование, изготовление варенья, джема.

В процессе сушки в зависимости от ее характера, вида сырья и свойств препаратов может происходить или концентрирование остатков пестицидов, или их удаление и разрушение.

При варке мяса ОК пестицидов переходят в бульон, а некоторые пестициды могут трансформироваться в более токсичные соединения.

Скорость деструкции ОК пестицидов в хранящихся продуктах возрастает с увеличением влажности продуктов, температуры, времени хранения.

На объектах проводятся мероприятия по защите сырья и готовых продуктов от загрязнения и порчи грызунами, кратность которых устанавливается хозяйствующим субъектом с учетом заселенности грызунами, насекомыми.

Для производства, хранения и транспортировки пищевой продукции используется оборудование, аппаратура и емкости, отвечающие требованиям, установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823, подвергаться мойке и дезинфекции с частотой, достаточной для предотвращения риска загрязнения пищевых продуктов.

В настоящее время система нормирования показателей качества и безопасности мяса и молока определяется техническими регламентами Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», а также стандартами СТ РК 1728-2015. Устанавливает общие требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению мяса и мясных продуктов, на молоко коровье сырое ГОСТ 31449-2013 Молоко коровье сырое. ТУ, которые установил единые требования к молоку-сырью на территории всего таможенного пространства.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья?
2. Что относится к объектам ветеринарного надзора?
3. Чем характеризуются отравления примесями, мигрирующими в продукты из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных пленок.
4. Назовите эффективные способы снижения ОК пестицидов в пищевых продуктах?

2.2 Ветеринарно-санитарные требования к торговым объектам пищевых продуктов

Торговый объект - это место или площадь, предназначенные для осуществления коммерческой деятельности, в частности, для продажи товаров или предоставления услуг.

К ветеринарно-санитарным торговым объектам пищевых продуктов могут относиться: предприятия мясной, молочной и перерабатывающей промышленности, продовольственные рынки, сельскохозяйственные предприятия.

К обращению на рынке допускаются товары (продукция) в соответствии с установленными правилами обращения их на рынке в порядке, установленном законодательством в области технического регулирования, а также безопасности пищевой продукции. Товар, потерявший качество за время продажи и перешедший в разряд недоброкачественных, снимается с продажи. Уничтожение или дальнейшая переработка продукции и товаров осуществляются в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан. Товары, помещенные на временное хранение, должны быть упакованными в тару. В помещениях хранения товары размещаются с соблюдением принципов товарного соседства, норм складирования, режима и хранения.

При производстве пищевой продукции на объектах высокой эпидемической значимости необходимо иметь следующие разрешительные документы:

1. санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии (несоответствии) объекта высокой эпидемической значимости нормативным правовым актам в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и гигиеническим нормативам;
2. санитарно-эпидемиологическое заключение о согласовании сроков годности и условий хранения пищевой продукции;
3. свидетельство о государственной регистрации или перерегистрации продуктов детского питания, пищевых и биологически активных добавок к пище, генетически модифицированных объектов,

красителей, средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации, материалов и изделий, контактирующих с водой и продуктами питания, химических веществ, отдельных видов продукции и веществ, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека.

Все процессы, касающиеся санитарно-эпидемиологических аспектов руководствуются кодексом «О здоровье народа и системе здравоохранения».

При производстве пищевой продукции на объектах незначительной эпидемической значимости разрешительные документы не требуются. При этом предприниматели обязаны уведомить органы СЭС о начале деятельности (эксплуатации) объекта незначительной эпидемической значимости через портал «электронного правительства» www.egov.kz. Предприниматели до начала деятельности (эксплуатации) объектов незначительной эпидемической значимости обязаны привести объект в соответствие с требованиями нормативных правовых актов в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и гигиенических нормативов.

Требования, которые должны соблюдать предприниматели при производстве пищевой продукции:

1. Уборка производственных помещений проводится ежедневно влажным способом. Пол моется в процессе работы и по окончании смены с использованием мыльно-щелочного раствора. Поверхности панелей, двери в производственных помещениях моются не менее одного раза в неделю.

2. Все помещения и оборудование содержатся в чистоте. Проведение текущего и капитального ремонтов производственных помещений осуществляется по мере необходимости или по предписанию ведомства государственного органа в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

3. При появлении плесени стены, потолки, углы перед побелкой обрабатываются специальными препаратами, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан и государств-участников Таможенного союза на объектах пищевой промышленности.

4. Не менее одного раза в месяц проводится санитарный день с генеральной уборкой, дезинфекцией помещений, оборудования и инвентаря.

5. Оборудование и инвентарь устанавливаются с учетом возможности свободного доступа для их обслуживания, санитарной обработки и ремонта.

6. Технологическое оборудование, инвентарь, посуда, тара и упаковка, все части оборудования и аппаратуры, непосредственно контактирующие с пищевой продукцией, используются из материалов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан и

государств-участников Таможенного союза для контакта с пищевой продукцией.

7. Для производства, хранения и транспортировки пищевой продукции используется оборудование, аппаратура и емкости, отвечающие требованиям, установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), утвержденного Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823, подвергаться мойке и дезинфекции с частотой, достаточной для предотвращения риска загрязнения пищевых продуктов.

8. Поверхности оборудования и инвентаря, непосредственно контактирующие с пищевыми продуктами, предусматриваются гладкими, выполненными из водонепроницаемых, неабсорбирующих и нетоксичных материалов, устойчивых к воздействию коррозии, легко поддающиеся санитарной обработке моющими и дезинфицирующими средствами.

9. Металлические конструкции, имеющие контакт с пищевой продукцией, изготавливаются из нержавеющей стали.

Не допускается:

1. проведение ремонтных работ и дезинфекции помещений в период выработки продукции. Ремонт оборудования во время производственного цикла проводится при условии его ограждения;

2. хранение запасных частей, мелких деталей, гвоздей в производственных помещениях;

3. организация в производственных помещениях зон, затрудняющих удаление источников загрязнения пищевых продуктов;

4. хранение производственных отходов, любых веществ и материалов, не используемых при производстве пищевых продуктов, в том числе моющих и дезинфицирующих средств, в производственных помещениях и холодильниках;

5. наличие насекомых и грызунов;

6. использование ртутных контрольно-измерительных приборов в производственных помещениях, применение стеклянных измерительных приборов без защитной оправы;

7. заносить транспортную тару в производственный цех без предварительной обработки, отпускать и перевозить изделия в таре и транспорте, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям;

8. работа объектов на привозной воде;

9. использование горячей воды из системы водяного отопления для технологических процессов, санитарной обработки оборудования и помещений;

10. привлечение к технологическим операциям персонала, не имеющего профессиональную подготовку (квалификацию, специальность), не прошедшего гигиеническое обучение;

11. пересыпание, переливание красителей, ароматизаторов, пищевых кислот и других добавок в другую посуду;

12. использование мяса птицы, кроме охлажденного, мяса птицы механической обвалки и коллагенсодержащего сырья из мяса птицы для производства специализированных пищевых продуктов;

13. использование нейодированной соли в производстве пищевой продукции.

При хранении пищевой продукции:

1. помещения для хранения пищевой продукции, в том числе холодильные камеры, грузовые отделения транспортных средств и контейнеры для перевозки подвергаются регулярной санитарной обработке, дезинсекции и дератизации, с кратностью, установленной хозяйствующим субъектом в рамках производственного контроля.

2. складские помещения, помещения для хранения и подготовки сырья к производству оснащаются холодильным оборудованием для раздельного хранения сырья, готовой продукции, оборудуются полками, стеллажами, подтоварниками и контейнерами, изготовленными из материалов, обеспечивающих их санитарную обработку, охлаждаемые камеры - системами сбора и отвода конденсата.

3. размещение готовой продукции в холодильной камере и складском помещении осуществляется партиями, с указанием даты, смены выработки и номера партии.

4. складские помещения, холодильные камеры оснащают контрольно-измерительными приборами для измерения массы, температуры, относительной влажности воздуха и времени, сведения о них хранят в течение срока годности (хранения) выпущенной продукции. Температуру и влажность камер, помещений поддерживают в соответствии требованиями нормативно-технической документацией на хранящуюся продукцию.

5. температура и влажность в холодильных камерах и складах хранения готовой продукции контролируется хозяйствующим субъектом в рамках производственного контроля не менее 2-х раз в смену. Результаты контроля фиксируются в учетной документации объекта.

6. холодильное оборудование, холодильные камеры моют и дезинфицируют по мере их загрязнения.

7. пищевые продукты, имеющие специфический запах (специи, рыба, сыр и другое), хранят отдельно от продуктов, адсорбирующих посторонние запахи (сырое мясо, масло сливочное, яйцо и другое).

Для отдельных видов пищевой продукции обеспечивается соблюдение особых условий хранения:

- хранение охлажденного и мороженого мяса (в тушах, полутушах, четвертинах) производится в подвешенном состоянии на крючьях, не допуская соприкосновения туш между собой, со стенами и полом

помещения. Мясо в блоках (или помещенное в тару) допускается хранить на стеллажах, подтоварниках и в контейнерах. Мясные полуфабрикаты, субпродукты, птица мороженная и охлажденная хранятся в таре поставщика, при укладке в штабеля обеспечивается циркуляция воздуха;

- охлажденная рыба хранится в таре поставщика, температура хранения от 0°C до -2°C не более двух суток;

- овощи, в целях профилактики иерсиниоза и псевдотуберкулеза, в процессе хранения периодически проверяются и подвергаются переборке и очистке;

- продовольственный картофель хранят в темных помещениях и (или) с использованием тары, упаковочных материалов, защищающих его от воздействия прямого или рассеянного солнечного света.

Не допускается:

1. хранение и реализация продукции в загрязненной, поврежденной упаковке, с нечеткой маркировкой, нарушенной пломбой;

2. хранение и реализация продукции в загрязненной, поврежденной упаковке, с нечеткой маркировкой, нарушенной пломбой;

3. хранение продовольственного сырья и производство пищевой продукции, которая не имеет сопроводительных документов, содержащих сведения, подтверждающие место происхождения и прослеживаемость пищевых продуктов, удостоверяющих их качество и безопасность;

4. совместное хранение не пищевых материалов, отходов, пищевых продуктов и сырья, не имеющих отношение к производству продукции в помещении, предназначенном для хранения сырья и готовой пищевой продукции;

5. образование снеговой шубы на потолках, стенах, полах, дверях холодильного оборудования, на упаковках пищевой продукции наростов снега и льда;

6. совместное хранение сырых продуктов (мясо, птица, рыба, овощи, фрукты, яйца и другое) с готовыми к употреблению пищевыми продуктами, с готовыми не упакованными продуктами, хранение опасных пищевых продуктов вместе с другими пищевыми продуктами, а также их хранение вблизи водопроводных и канализационных труб, приборов отопления;

7. складирование пищевых продуктов непосредственно на полу.

При транспортировке пищевой продукции:

1. Специализированные транспортные средства и транспортное оборудование, предназначенные для перевозки пищевой продукции с регламентированной температурой хранения и параметрам влажности, оснащают оборудованием, поддерживающим необходимую температуру перевозки и контрольными средствами измерения соответствующих параметров температурного режима и уровня.

2. При перевозке скоропортящейся пищевой продукции используются изотермические автомобили, рефрижераторы, автомобили-термоса, цистерны-термоса, с целью соблюдения температурного режима.

3. После выгрузки пищевой продукции транспортные средства очищаются, промываются и при необходимости, дезинфицируются.

4. Наружная мойка изотермических автомобилей проводится щелочной водой, температура которой не ниже +35°C, с последующим ополаскиванием водой из шланга. Мойка внутри кузова проводится специальными щетками, температура моющего раствора не ниже +55°C.

5. После окончания мойки проводится ополаскивание чистой водой из шланга под давлением 1,5 атмосферы в течение 2-3 минут, просушивание и проветривание до полного удаления запаха примененных препаратов влажности.

Не допускается:

1. транспортировка тары для упаковки готовой продукции через производственные помещения;

2. перевозка продуктов убоя и мясной продукции навалом без использования транспортной или потребительской тары;

3. хранение охлажденной, подмороженной и замороженной продукции в неохлаждаемых помещениях до погрузки в транспортное средство или контейнер;

4. совместная перевозка в одном транспортном средстве и (или) контейнере продуктов убоя и мясной продукции различного термического состояния, продуктов убоя, мясной продукции с продуктами, предназначенными для производства технической продукции (шкуры, кость и другое).

При реализации пищевой продукции:

1. Объект оснащается торговым и холодильным оборудованием в соответствии с типом, ассортиментом пищевой продукции и мощностью объекта.

2. Торговое оборудование, инвентарь, контактирующие с пищевой продукцией, используют из материалов, разрешенных к применению согласно документам нормирования.

3. На объекте предусматриваются меры по предотвращению проникновения в помещения грызунов, насекомых, птиц и животных.

4. Для реализации скоропортящейся пищевой продукции объекты оснащаются охлаждаемыми или холодильными камерами, торговым холодильным оборудованием (прилавками, витринами, шкафами), обеспечивающие температурные режимы хранения каждого вида пищевой продукции.

5. Для каждого вида пищевой продукции выделяется и используется определенный торговый инвентарь для различных операций в процессе обслуживания покупателей: для расфасовки и отпуска пищевой продукции

(отдельные промаркированные разделочные доски, ножи и другой инвентарь).

6. На объектах мелкорозничной торговли определяется место для временного хранения однодневного запаса пищевой продукции.

7. Реализация плодоовощной продукции, бахчевых культур, вне объектов допускается с использованием торгового оборудования, инвентаря, упаковки, контактирующих с пищевой продукцией.

8. Торговля в розлив напитками на нестационарных объектах мелкорозничной торговли производится при условии использования одноразовой посуды.

9. Для мелкорозничной торговли допускается использование автоматов (аппаратов) для автоматического приготовления (изготовления) и реализации (далее - автомат) пищевой продукции:

- горячих напитков, первых и вторых горячих блюд, мягкого мороженого и пищевой продукции, в которой используются готовые к применению различные пищевые компоненты и их смеси в заводской упаковке изготовителя, не требующие дополнительной переработки (обработки);

- пищевой продукции (полуфабрикатов) быстрого приготовления (горячих напитков, газированной воды, горячих первых и вторых блюд, мягкого мороженого, сахарной ваты), изготавливающиеся из компонентов непосредственно в устройстве выдачи автомата, снабженные устройствами для их приготовления (сатураторы, смесители, холодильное оборудование, нагревательные элементы);

- штучной упакованной, фасованной пищевой продукции, готовой к употреблению (в том числе скоропортящейся и замороженной пищевой продукции).

10. При изготовлении мягкого мороженого в автоматах в соответствии с технической документацией изготовителя (технологической инструкцией, рецептурой):

- используют восстановленные смеси, приготовленные из сухих смесей или концентратов, для приготовления восстановленной смеси используют свежее кипяченую питьевую воду;

- изготовление восстановленной смеси производится по мере реализации;

- реализация допускается только в местах его изготовления.

11. Передвижное, переносное торговое оборудование объекта мелкорозничной торговли по окончании рабочего дня подвергается мытью и дезинфекции на основном объекте (объект по производству (изготовлению) пищевой продукции, объект общественного питания, объект торговли).

12. Объект размещается и технически оснащается при обеспечении условий приема, хранения и реализации пищевой продукции, условий для соблюдения личной гигиены работников.

Санитарные правила и нормы руководствуются следующими видами нормативными документами:

1) Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 164 об утверждении санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам по производству пищевой продукции»;

2) Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 мая 2017 года № 358 об утверждении санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам оптовой и розничной торговли пищевой продукцией»;

3) Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 17 ноября 2017 года № 836 «Об утверждении перечня продукции и эпидемически значимых объектов, подлежащих государственному санитарно-эпидемиологическому контролю и надзору»;

4) Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 31 мая 2017 года № 359 об утверждении санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к транспортным средствам для перевозки пассажиров и грузов».

5) Кодекс «Об административных правонарушениях», Статья 425. Нарушение требований законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также гигиенических нормативов.

Нарушение нормативных правовых актов в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также гигиенических нормативов, технических регламентов, не повлекшее по неосторожности массовое заболевание или отравление людей, влечет штраф на физических лиц в размере десяти, на должностных лиц, субъектов малого предпринимательства - в размере двадцати, на субъектов среднего предпринимательства - в размере сорока, на субъектов крупного предпринимательства - в размере ста двадцати месячных расчетных показателей.

Действие (бездействие), предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее причинение вреда здоровью человека, если это действие (бездействие) не содержит признаков уголовно наказуемого деяния, влечет штраф на физических лиц в размере двухсот, на должностных лиц, субъектов малого предпринимательства или некоммерческие организации - в размере трехсот, на субъектов среднего предпринимательства - в размере четырехсот, на субъектов крупного предпринимательства - в размере двух тысяч месячных расчетных показателей, с приостановлением

деятельности либо без такового, с конфискацией продукции или без таковой.

Все правонарушения в области пищевой промышленности осуществляются на основе нормативных документов. Одной из таких является уголовный кодекс РК, согласно статье 304. Нарушение санитарных правил или гигиенических нормативов:

1. Нарушение санитарных правил или гигиенических нормативов, повлекшее по неосторожности массовое заболевание, заражение, облучение или отравление людей, наказывается штрафом в размере до двух тысяч месячных расчетных показателей либо исправительными работами в том же размере, либо ограничением свободы на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок, с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

2. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается ограничением свободы на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок.

3. Деяние, предусмотренное частью первой настоящей статьи, повлекшее по неосторожности смерть двух или более лиц, наказывается лишением свободы на срок от пяти до десяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Контрольные вопросы

1. Какие разрешительные документы нужны при производстве пищевой продукции на объектах высокой эпидемической значимости?

2. Какие требования должны соблюдать предприниматели при производстве пищевой продукции?

3. Каким документом регламентируется, используемое оборудование, аппаратура и емкости при производстве, хранении и транспортировке пищевой продукции?

4. Какие требования, предъявляются при хранении отдельных видов пищевой продукции?

5. Перечислите требования необходимые при реализации пищевой продукции?

6. Перечислите основные СанПиНы, применяемые в производстве, хранении, оценки и реализации пищевой продукции?

7. Чем характеризуется нарушение санитарных правил или гигиенических нормативов в области пищевой безопасности продуктов?

2.3 Ветеринарно-санитарный и технологический мониторинг

Для создания безопасных условий работы предприятия для людей с помощью применения санитарных норм, реализации санитарно-профилактических процедур и контроля над их выполнением; а также обеспечения безопасности и безвредности для человека и среды обитания вредного влияния на объектах торговли является проведение производственного контроля.

Производственный контроль – мероприятия, направленные изготовителем на обеспечение безопасности пищевой продукции в процессе производства (изготовления), оборота и утилизации; выполнения работ и оказания услуг, включающие в себя проведение лабораторных исследований и испытаний.

Все оборудование, аппараты и инвентарь, требующие контроля параметров технологического процесса производства пищевых продуктов, обеспечиваются соответствующими контрольно-измерительными приборами. Контроль работы технологического оборудования организовываются хозяйственными субъектами в соответствии с требованиями Закона Республики Казахстан от 21 июля 2007 года «О безопасности пищевой продукции», техническими регламентами.

При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности какой-либо продукции, производитель (изготовитель) разрабатывает, внедряет и поддерживает процедуры, основанные на принципах ХАССП (система анализа опасных факторов и критические точки контроля), в соответствии с требованиями, предусмотренными ТР ТС 021/2011.

Безопасность выпускаемой продукции обеспечивается посредством проведения производственного контроля, включая инструментальные и лабораторные исследования.

В ходе государственного санитарно-эпидемиологического надзора и контроля на объектах проводится лабораторный контроль с периодичностью и по показаниям, установленной Законом Республики Казахстан от 6 января 2011 года «О государственном контроле и надзоре в Республике Казахстан», за:

- 1) качеством продовольственного (пищевого) сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, готовой продукции, воды на показатели радиационной, химической, микробиологической, токсикологической, паразитологической безопасности в зависимости от вида продукта;

- 2) санитарно-эпидемиологическим состоянием технологических процессов и качеством дезинфекции производственных помещений, оборудования, инвентаря (исследование микробиологических смывов на наличие санитарно-показательной микрофлоры – бактерий группы

кишечной палочки; патогенной микрофлоры - на рыбоперерабатывающих, мясоперерабатывающих, птицеперерабатывающих и молокоперерабатывающих объектах, объектах по производству кондитерских кремовых изделий, мучных полуфабрикатов);

3) соблюдением санитарно-гигиенических режимов производства, условий труда работающих (микроклимат, освещенность, воздух рабочей зоны, шум, вибрация, электромагнитное излучение).

При неудовлетворительных результатах лабораторных исследований продукции, повторно исследуется удвоенное количество образцов, проводится дополнительный контроль производства по ходу технологического процесса, сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, воды, санитарно-гигиенического состояния всех рабочих помещений и проводятся соответствующие санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия.

На объектах в ходе государственного санитарно-эпидемиологического надзора и при производственном контроле за безопасностью выпускаемой пищевой продукции на стадиях производства, транспортировки и хранения, в смывах с технологического оборудования, инвентаря, вспомогательных материалов допускается наличие санитарно-показательных микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки) не более чем в 2 % отобранных смывов, взятых не позднее 60 минут после текущей дезинфекции, что свидетельствует об удовлетворительной оценке режима дезинфекции. Исследование на патогенную микрофлору в микробиологических смывах осуществляется при государственном санитарно-эпидемиологическом надзоре и по показаниям. Наличие патогенной микрофлоры в смывах с вышеуказанных объектов внешней среды не допускается.

В современных условиях рынка казахстанские потребители продуктов питания постоянно поднимают планку требований, предъявляемых к качеству выпускаемой продукции. Одним из факторов риска, влияющих на качество продуктов питания, являются микробные загрязнители.

Комплексная программа по санитарии включает следующие этапы:

1. Мониторинг предприятия по санитарно-гигиеническим показателям, т.е. выявление всех зон, участков, отдельных единиц оборудования, являющихся потенциальными источниками контаминации продукции, а также определение фона загрязненности и микробиологической обсемененности (т.е. выявление контрольно-критических точек риска - ККТ). Источниками микробного загрязнения могут быть воздух, технологическое оборудование, производственные помещения, инвентарь, тара, рабочий персонал и т.п. Здесь очень важны методы контроля. Для выявления микробного фона и органических загрязнений эффективно использовать экспресс метод – АТФ люминометрии.

2. Подбор моющих и дезинфицирующих средств для санитарной обработки каждого участка, объекта или единицы оборудования. Главными критериями при выборе моющих средств являются характер загрязнений, вид обрабатываемой поверхности, способ очистки, а также специфика производства. Для этих целей предлагаются эффективные моющие и дезинфицирующие средства серии биомол, биолйт, ультрадез, криодез, сертифицированные для использования на предприятиях пищевой промышленности. Эти препараты нетоксичны, биоразлагаемы, обладают широким спектром антимикробного действия, хорошо работают в воде любой жесткости, легко смываются с поверхности и не оказывают разрушающего действия на оборудование. Немаловажным фактором выбора препаратов и технологий санитарной обработки является снижение затрат.

3. Отработка оптимальных режимов и технологий санитарной обработки. Эффективность санитарной обработки во многом зависит от соблюдения технологических режимов мойки и дезинфекции, таких как концентрация растворов, температура, время обработки, а также от методов и способов очистки. Старые «дедовские» способы мойки уходят в прошлое и на смену им приходят новые эффективные технологии очистки, такие как пенная мойка, СІР-мойка, объемная аэрозольная дезинфекция с использованием современного специализированного оборудования и инвентаря для профессиональной мойки, систем дозирования моющих растворов.

4. Разработка научно-обоснованных санитарных планов и расчет норм расхода моющих и дезинфицирующих средств. Совместно со специалистами предприятия-заказчика составляется программа для каждого цеха, участка, технологической линии, в которой отражаются все этапы, последовательность, периодичность, режимы мойки и дезинфекции, рассчитываются нормы расхода, оформляются инструкции и другие документы, устанавливаются показатели качества санитарной обработки. Такая программа является неотъемлемой частью технологического процесса.

5. Организация контроля процесса мойки и дезинфекции. На этом этапе очень важно определить ККТ (критические контрольные точки), методы и периодичность их контроля, а также обязательное фиксирование всех результатов и их анализ.

К материалам и изделиям, контактирующим с пищевой продукцией, должен прилагаться документ, удостоверяющий безопасность, выданный государственным органом в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Документ, удостоверяющий безопасность материалов и изделий, контактирующих с пищевой продукцией, должен содержать данные, необходимые для идентификации и оценки рисков, включая:

- 1) химические, биологические и физические характеристики;
- 2) применение, способ использования;
- 3) происхождение и метод производства;
- 4) метод поставки, упаковки и условия хранения;
- 5) подготовку перед использованием;
- 6) критерии приемки.

Контрольные вопросы

1. Что такое «Производственный контроль»?
2. Где проводят лабораторный контроль на объектах санитарного надзора при производстве пищевых продуктов?
3. Что включает комплексная программа по санитарии на объектах приема, производства и реализации продуктов животноводства?
4. Какие данные должен включать документ для оценки рисков и его идентификации, удостоверяющий безопасность материалов и изделий, контактирующих с пищевой продукцией?

2.4 Методы контроля и оценки безопасности сырья и пищевой продукции

Стратегической целью продовольственной безопасности Казахстана является обеспечение населения страны качественной и безопасной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Это обуславливает необходимость развития методов, приборов и оборудования для контроля качества и безопасности продукции сельского хозяйства на всех этапах производства, переработки и хранения.

Нормативную-техническую и методическую базу оценки качества и безопасности продукции животноводства составляют технические регламенты Таможенного союза и Евразийского экономического союза (ЕАЭС), государственные и международные стандарты, технические условия и другая документация, определяющая требования к показателям качества и безопасности, методам оценки их соответствия этим требованиям.

Разработка и совершенствование методов оценки качества и безопасности пищевой продукции и продовольственного сырья являются актуальными задачами, обусловленными рядом объективных факторов, сопровождающих процесс сельскохозяйственного производства. Прежде

всего, это развитие научно-технического прогресса, связанного с внедрением современных технологий в растениеводстве и животноводстве, применение различных кормовых добавок, ветеринарных препаратов, расширение международной торговли и др. Большое значение имеет контроль за остаточным количеством гормональных стимуляторов роста в продуктах животного происхождения, широко применяемых при откорме сельскохозяйственных животных и птицы. Это может приводить к их избыточному накоплению в мясе и мясопродуктах и представлять серьезную опасность для здоровья человека.

Для контроля качества мяса чаще всего отбирают пробы по ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91) «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб». Согласно этому документу число отбираемых проб с целью получения представительной первичной пробы поставки или партии должно соответствовать стандартным методам отбора, установленным контрактом или другим соглашением между заинтересованными сторонами.

К основным показателям, характеризующим качество мяса, относятся влагосодержание, количество сырого жира, сырого протеина, величина рН и др. При исследовании качества мяса устанавливают также цвет, запах, содержание аммиака, сероводорода, общего азота, золы, насыщенных ионов водорода и других составляющих. Для этого широко используют физические методы анализа, отличающиеся большой производительностью и позволяющие всесторонне охарактеризовать состав и свойства мясной продукции.

Сегодня для контроля качественных показателей мясной продукции широко используются на мясокомбинатах, мясоперерабатывающих заводах, колбасных предприятиях, а также предприятиях, относящихся к категории малого бизнеса следующие измерительные системы: анализатор мяса FoodScan™ (Любые типы образцов молотого или гомогенизированного мяса, сырое мясо, мясные полуфабрикаты, фарш для сосисок и колбас различных рецептур - жир, влажность, белок, коллаген, соль, активность воды и зольность, а также другие параметры, такие как крахмал, рН, углеводы), инфракрасный анализатор СибСКАН (экспресс-анализ любых жидких, пастообразных и сухих размолотых продуктов на основные нормируемые показатели).

При контроле показателей качества и безопасности молочной продукции остро стоит вопрос выявления фальсификаций молока-сырья, так как фальсифицируются не только основные качественные (жир, белок, сухие вещества), но и технологические показатели. Это обуславливает необходимость разработки новых параметров, учитывающих современные требования, что приводит к возрастающему объему работ и количеству определяемых показателей.



**Рисунок 5 – Анализаторы мяса и мясной продукции FoodScan™
СибСКАН**

Поэтому постоянно совершенствуются существующие и разрабатываются новые аппаратурные методы исследований, позволяющие повысить чувствительность и производительность анализа, создаются тест-наборы и тест-системы, доступные для применения в производственных лабораториях.

В последние годы все более широкое распространение для анализа молока-сырья в условиях производственной лаборатории получили инструментальные методы инфракрасной спектроскопии (ИКС), ИК-спектроскопия ближней области, ИК-Фурье-спектроскопия, различные разновидности ИК-анализаторов, а также ультразвуковые анализаторы.

Приборы для определения содержания белка в молоке, мясе, комбикормах и другой продукции, основанные на методах Кьельдаля и Дюма. Эти приборы имеют существенные недостатки: длительность определения, использование дорогостоящих реактивов, повышенная опасность для обслуживающего персонала. Ультразвуковые анализаторы молока одновременно могут без применения химических реактивов измерять содержание массовой доли жира, СОМО, плотность, белок, количество добавленной воды и температуру пробы.



Рисунок 6 – Анализатор молока Expert WLS/MCC

Анализаторы молока, которые могут быть использованы для измерения показателей качества продукции: жирности, сухого обезжиренного остатка белка, лактозы и содержания воды (%), температуры (°C), плотности в ареометрических градусах (°A) и pH одной и той же пробы в производстве, при покупке и переработке молока.

Данный анализатор молока Expert WLS/MCC позволяет измерять 11 показателей.

Таблица 1- Техническая характеристика анализатора молока Expert WLS/MCC

Показатели	Диапазон измерений	Погрешность измерения
Массовая доля, %:	0,01-25,0	±0,06
жира	(опционально – до 45%)	
белка	2,0-15,0	±0,10
СОМО	3,0-40,0	±0,15
воды	0-70	±3
лактозы	0,01-20,0	±0,2
солей (фальсификация)	0,4-4,0	±0,05
Плотность, г/см ³	1000-1160	±0,0005
Точка заморозания, °C	От -0,400 до -0,700	±0,005
Кислотность: pH	0-14	±0,05
°T (градусы Тернера)	10-30	±1,5
Проводимость (фальсификация), (см)	2-20	±0,05
Общее количество твердых веществ (фальсификация), %	0-50	±0,17
Температура пробы, °C	0-50	±0,1

В зависимости от комплектации анализатор выполняет одно измерение за 30-50 с, что позволяет в час проводить до 120 измерений.

Ультразвуковые анализаторы молока мод. Milky Lab и Speedy Lab предназначены для одновременного измерения массовой доли жира, белка, лактозы, СОМО, остатка минеральных веществ в молоке и сливках и определения плотности и температуры продукта на предприятиях молочной промышленности, пунктах приема молока, лабораториях научно-исследовательских институтов.

Milky Lab и Speedy Lab – стационарные настольные автоматизированные приборы, принцип действия которых основан на регистрации изменения параметров ультразвукового сигнала, проходящего

через кювету с исследуемым образцом, в зависимости от массовой доли компонентов молока (сливок).



Рисунок 7 - Ультразвуковые анализаторы молока мод. Milky Lab (1) и Speedy Lab (2)

Обширная программа измерительных систем для контроля качественных показателей молока и молочной продукции на основе инфракрасной спектроскопии.

Таблица 2- Приборы для контроля качественных показателей молока и молочной продукции

Общий вид	Анализируемые продукты	Определяемые параметры	Принцип действия, краткая характеристика
Анализатор сыра DairyScan™ 	Сыры различных рецептур (кроме сыра с плесенью)	Содержание жира и влаги	NIR – ближний ИК-диапазон (45 с)
Анализатор MilkoScan FT1 Advanced 	Молоко, сливки, сыворотка, концентрированная сыворотка, концентрированное молоко, кисломолочные продукты, молочные десерты с одновременным определением нестандартных продуктов	Жир, белок, лактоза, полное содержание сухого вещества, сухой обезжиренный остаток, титруемая кислотность, плотность, казеин, мочевины, сахара, глюкоза, фруктоза, углеводы, обнаружение целевой и нецелевой фальсификации	FTIR – инфракрасная Фурье- спектроскопия (Fourier- transformed spectroscopy). Производительность – 120 измерений в час

1	2	3	4
Анализатор MilkoScan™ FT2 	Молоко, сливки, сыворотка, концентрированная сыворотка, мороженое, десерты, ферментированные продукты и концентрированное молоко, детское питание, сыры	Жир, белок, лактоза/ пониженное содержание лактозы, полное содержание сухого вещества, сухой обезжиренный остаток, общая кислотность, плотность, свободные жирные кислоты, казеин, мочеви́на, сахароза, глюкоза, фруктоза и др.	FTIR – инфракрасная Фурье- спектроскопия. Измерение параметров в сложных молочных продуктах. Время измерения – 30 с. Габаритные размеры – 880×540×473 мм. Масса – 99 кг
Высокоэкономичный тестер молока MilkoScan™ Mars 	Сырое и переработанное молоко, сливки и сыворотка	Жир, белок, лактоза, полное содержание сухого вещества, сухой обезжиренный остаток, точка замерзания (только молоко). Обнаружение намеренно и случайно добавленных примесей	FTIR – инфракрасная Фурье- спектроскопия Заводские калибровки на 2, 4 и 6 параметров, время измерения 6 параметров – 1 мин. Потребление энергии – 60 Вт. Габаритные размеры – 345×280×285 мм. Масса – 10,5 кг
Анализатор молочных продуктов FoodScan™ 	Сыр, сухая сыворотка, масло и йогурт, спре́ды и другие молочные продукты	Жир, белок, влажность, соль, сухой обезжиренный остаток и pH. Возможны расширение и дополнение стандартных калибровок под индивидуальные задачи	NIR – ближний ИК-диапазон. Энергопотребление – 175 Вт. Габаритные размеры – 420×620×450 мм. Масса производственного FoodScan™ – 56 кг, лабораторного – 40 кг. Время измерения – 50 с.

Анализатор молочных продуктов Tango-R Bruker позволяет проводить анализ йогуртов (в том числе с наполнителями), сыров твердых и плавленых, сухого молока, сметаны, творога и других продуктов и определять следующие показатели: белок, жирность, СОМО, лактоза, содержание влаги, содержание солей, кислотность, температура замерзания, казеин, мочеви́на, трансизомеры, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.



Рисунок 8 - Спектрометр Tango

Ионометрические методы и приборы. Прибор-иономер И-510 «Аквилон» (рис. 9) предназначен для определения активности ионов водорода (pH), окислительно-восстановительного потенциала (Eh) и концентрации (активности) ионов: фторидов F⁻, бромидов Br⁻, хлоридов Cl⁻, йодидов I⁻, нитратов NO₃⁻, сульфидов S²⁻, калия K⁺, натрия Na⁺, серебра Ag⁺, аммония NH⁺, кальция Ca²⁺ и др., а также для потенциометрического титрования при комплектации прибора дополнительными устройствами.



Рисунок 9 - Иономер И-510«Аквилон»

В основе контроля качества продукции растениеводства и животноводства лежат принципы согласованности гигиенических нормативов по безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции, технических нормативных правовых актов, периодичность контроля, обеспечение достоверности результатов измерений.

Нитрат-тестер СОЭКС (рис.10) предназначен для измерения и оценки содержания нитратов в овощах, фруктах, свежем мясе, а также в продуктах детского питания. В приборе запрограммировано около 30 наименований продуктов, включая мясо.



Рисунок 10 - Нитрат-тестер СОЭКС

Оценка качества и безопасности продукции осуществляется аккредитованными в законодательном порядке научно-исследовательскими институтами, областными лабораториями и референтными центрами системы, испытательными лабораториями и экспертными группами. Системы независимого контроля качества согласно Постановлению Правительства Республики Казахстан от 24 сентября 2007 года N 828 «Об утверждении Плана мероприятий по формированию системы оценки рисков безопасности и контроля качества продукции агропромышленного комплекса в соответствии с международными требованиями», непосредственно на Министерство сельского хозяйства возложены обязанности по контролю и внедрению систем контроля безопасности, лабораториями Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ Республики Казахстан и другими организациями. Только в рамках Европейского экономического союза контроль соответствия молока и молочной продукции требованиям технического регламента осуществляют 286 организаций по сертификации и 564 испытательные лаборатории.

Учитывая, что химические методы анализа качества готовой продукции и сельскохозяйственного сырья достаточно трудоемки, занимают много времени, требуют специальных реактивов и квалифицированных специалистов-аналитиков, в настоящее время все шире применяются инструментальные (физико-химические) методы анализа.

Обеспечение населения качественным и безопасным продовольствием и предотвращение поступления на потребительский рынок недоброкачественной продукции приобретают первостепенное значение и являются главными задачами государственной политики.

Государственный контроль качества и безопасности продуктов животного происхождения осуществляется местными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Республики Казахстан, уполномоченными на осуществление

соответственно государственного санитарно-эпидемиологического надзора, областного и районного государственного ветеринарного надзора, согласно их компетенции в порядке, установленном Правительством Республики Казахстан.

В продуктах массового потребления, для которых отсутствуют микробиологические нормативы, патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*, не допускаются в 25 г продукта. Во всех видах доброкачественной рыбной продукции не должно быть более 10 КОЕ/г паразитического вибриона. Контроль содержания этого микроорганизма проводится при эпидемиологическом неблагополучии в регионе. При эпидемиологическом неблагополучии проводится и контроль содержания в готовых продуктах (салаты и смеси из сырых овощей) бактерий рода *Yersinia* (не допускаются в 25 г продукта).

При получении неудовлетворительных результатов анализа, хотя бы по одному из микробиологических показателей, проводят повторный анализ удвоенного объема выборки, взятого из той же партии. Результаты повторного анализа распространяются на всю партию.

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

Обнаружение кишечной палочки в исследуемом продукте выявляет нарушение технологического режима его получения. Поскольку бактерии *E. coli* легко погибают даже при щадящих режимах обработки, то присутствие их в консервированном продукте указывает на явные нарушения режима консервирования, следовательно, нельзя гарантировать, что в продукте не содержатся другие, более опасные бактерии.

Санитарно-гигиеническая оценка пищевых продуктов и продовольственного сырья животного происхождения проводится после ветеринарно-санитарной экспертизы (при обязательном наличии документов, выданных соответствующими органами), которая проводится государственной ветеринарной службой в соответствии с действующими «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов», утвержденных 27.12.83 г. с дополнениями от 17.06.88 г.

Афлатоксины действуют практически на все компоненты клетки, вызывая заболевания - афлатоксикозы.

Методы определения афлатоксинов представлены на рисунке 11.



Рисунок 11- Методы определения афлатоксинов

Решение задачи продовольственной безопасности привело к развитию и совершенствованию хроматографических методов исследований для анализа состава и определения биологической ценности пищевых продуктов, а также количественного измерения содержания в них различных антибиотиков, пестицидов, тяжелых металлов и других контаминантов-загрязнителей продукции животноводства. Важные особенности хроматографических методов анализа – высокая селективность, большая чувствительность и универсальность.

Метод газовой хроматографии (ГХ) для анализа пищевых продуктов применяется наиболее широко – в 44% из всех методов хроматографического анализа (газовая хроматография, газожидкостная, ионная, высокоэффективная жидкостная и высокоэффективная тонкослойная). С его помощью определяют жирно-кислотный и триглицеридный состав пищевых продуктов, различные виды пестицидов, гербицидов и инсектицидов, ароматические и полиароматические соединения, проводят анализ спиртов и спиртосодержащей продукции, образцов воздуха и промышленных газов, лекарственных препаратов.

Другим широко распространенным методом является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Он занимает 30% объема хроматографического анализа, находит широкое применение для анализа пищевых продуктов, измерения внесенных ингредиентов, пищевых добавок, консервантов и красителей, определения витаминов, высокомолекулярных соединений и белков, а также для идентификации продукции.

Модульные жидкостные хроматографы Agilent 1100, системы ВЭЖХ Agilent InfinityLab (ВЭЖХ 1220 Infinity II, ВЭЖХ 1260 Infinity II, ВЭЖХ

1290 Infinity II), а также газовые хроматографы Agilent 7890B и Agilent 9000 и другие компании «Agilent Technologies» (США) широко применяются в аналитической практике, в том числе в области пищевой промышленности.



Рисунок 12 - Жидкостные хроматографы Стайер-М фирмы «Аквилон» (1) и хроматограф ЛЮМАХРОМ ГК «Люмэкс» (2)

К наиболее востребованным задачам, решаемым с применением оборудования компании «Agilent Technologies» в области обеспечения безопасности пищевой продукции, относятся: определение наличия пестицидов и их остатков, контроль микотоксинов в пробах пищевых и зерновых продуктов, оценка уровня содержания ветеринарных препаратов на соответствие санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям, а также диоксинов в мясных и молочных продуктах.

Для оценки безопасности пищевых продуктов в них определяют различные загрязняющие компоненты, пищевые добавки, выявляют их фальсификацию. Основные загрязняющие вещества в пищевых продуктах, определяемые с помощью хроматографии, включают в себя пестициды, нитрозамины, микотоксины (афлатоксины, охратоксин А, зеараленон и др.), тяжелые металлы, антибиотики и другие показатели. Учитывая сложность пробоподготовки при определении показателей безопасности продукции животноводства, в том числе антибиотиков, методами хроматографического анализа продолжают разработку и поиск более простых и точных способов идентификации остаточных количеств антибиотиков в продукции животного происхождения.

Контрольные вопросы

1. По какому ГОСТу отбирают пробы для контроля качества мяса?
2. Назовите основные показатели мяса, характеризующие его качество.
3. Для каких целей применяют инфракрасный анализатор СибСКАН и что он определяет?

4. Назовите приборы для анализа качества молока и молочных продуктов?
5. Для чего применяют прибор иономер И-510?
6. Какие приборы используются при оценке качества продуктов растениеводства?
7. Перечислите методы определения афлатоксинов.
8. Чем характеризуются жидкостные хроматографы?

2.5 Фальсификация пищевых продуктов животноводства

С точки зрения безопасности продуктов питания значительную опасность могут представлять и некоторые виды фальсификации пищевых продуктов. Как правило, это виды ассортиментной фальсификации, которые могут привести к использованию опасных заменителей. Виды таких фальсификаций разнообразны. Примерами могут служить: фальсификация использованием запрещенных пищевых добавок или применение их в повышенных количествах; использование загрязненного растительного сырья, больных животных, испорченных полуфабрикатов и т.д.

В каждом конкретном случае требуется специальная гигиеническая оценка, основанная на современной нормативно-методической базе и осуществляемая государственными органами надзора за качеством и безопасностью пищевых продуктов.

Согласно гигиенической экспертизе пищевых продуктов и сырья, а также компонентов для их производства, полученных из генетически модифицированных источников, должна включать определение вносимой последовательности генов, маркерных генов антибиотиков, промоутеров, стабильности генетически модифицированных организмов на протяжении нескольких поколений, а также санитарно-химические показатели качества и безопасности, результаты токсикологических исследований на лабораторных животных, оценку аллергенных свойств продукта, возможных мутагенных, канцерогенных и тератогенных эффектов.

Кроме этого, обязательна технологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированного сырья - органолептических свойств и физико-химических показателей.

Помимо чужеродных соединений, загрязняющих пищевые продукты, так называемых контаминантов – загрязнителей, и природных токсикантов, необходимо учитывать действие веществ, не обладающих общей токсичностью, но способных избирательно ухудшать или блокировать усвоение нутриентов. Эти соединения принято называть антиалиментарными факторами питания. Этот термин распространяется только на вещества природного происхождения, которые являются составными частями натуральных продуктов питания. Перечень

антиалиментарных факторов питания, достаточно обширен. Рассмотрим некоторые из них.

Ингибиторы пищеварительных ферментов. К этой группе относятся вещества белковой природы, блокирующие активность пищеварительных ферментов (пепсин, трипсин, химотрипсин, амилаза). Белковые ингибиторы обнаружены в картофеле, яичном белке и др. продуктах растительного и животного происхождения.

Белковые ингибиторы растительного происхождения характеризуются высокой термостабильностью, что в целом не характерно для веществ белковой природы (томаты, баклажаны).

Цианогенные гликозиды – это гликозиды некоторых цианогенных альдегидов и кетонов, которые при ферментативном или кислотном гидролизе выделяют синильную кислоту – вызывающую поражение нервной системы.

Биогенные амины. К соединениям этой группы относятся серотонин, тирамин, гистамин, обладающие сосудосуживающим действием. Серотонин содержится во фруктах и овощах.

Алкалоиды – весьма обширный класс органических соединений, оказывающих самое различное действие на организм человека. К группе стероидных алкалоидов относятся соланины, содержащиеся в картофеле.

Таким образом, рассмотренные компоненты пищи способны оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека. Сведения о них свидетельствуют о необходимости их учета при составлении рационов питания, при решении ряда технологических вопросов в производстве продуктов питания, а также их кулинарной обработке.

В широком смысле фальсификация может рассматриваться как действия, направленные на ухудшение потребительских свойств товара или уменьшение его количества при сохранении наиболее характерных, но несуществующих для его использования по назначению свойств. Фальсификация пищевых продуктов чаще всего производится путем придания им отдельных наиболее типичных признаков, например внешнего вида при общем ухудшении или утрате остальных наиболее значимых свойств пищевой ценности, в том числе и безопасности.

При фальсификации обычно подвергается подделке одна или несколько характеристик товара, что позволяет выделить несколько видов фальсификации: ассортиментная (видовая); качественная; количественная; стоимостная; информационная.

Для каждого вида фальсификации характерны свои способы подделки товара. При ассортиментной фальсификации подделка осуществляется путем полной или частичной замены товара его заменителем другого вида или наименования с сохранением сходства одного или нескольких признаков.

Для заменителей характерны определенные особенности: значительная дешевизна по сравнению с натуральным товаром, пониженные потребительские свойства, идентичность (сходство) наиболее характерных признаков (внешнего вида, цвета, вкуса и запаха, консистенции). В зависимости от средств фальсификации, схожести свойств заменителя и фальсифицируемого продукта различают следующие способы фальсификации: частичная замена продукта водой; добавление в продукт низкоценного заменителя, имитирующего натуральный продукт; замена натурального продукта имитатором.

Все заменители, применяемые при ассортиментной фальсификации, подразделяют на две группы: пищевые и непищевые.

Пищевые заменители – более дешевые продукты питания, отличающиеся пониженной пищевой ценностью и сходством с натуральным продуктом по одному или нескольким признакам.

Непищевые заменители относятся к объектам органического или минерального происхождения и непригодны для пищевых целей. Многие из них могут нанести вред здоровью человека, а иногда привести и к смертельному исходу.

Качественная фальсификация – подделка товаров с помощью пищевых и непищевых добавок для улучшения органолептических свойств при сохранении или утрате других потребительских свойств или замена товара высшей градации качества низшей.

К качественной фальсификации следует отнести и пересортицу товаров. Это одна из наиболее широко распространенных разновидностей качественной фальсификации.

Пересортица – действия, направленные на обман получателя и/или потребителя путем замены товаров высших сортов низшими. Так, вареная колбаса Отдельная 1-го сорта может быть реализована как Любительская, относящаяся к высшему сорту.

Количественная фальсификация – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (массы, объема, длины и т.п.), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. В практике этот вид фальсификации называют недовесом или обмером.

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

Информационная фальсификация – обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о товаре.

Таким образом, знание видов фальсификации предотвращает явления ущерба здоровья, нарушение прав потребителей и затрагивает аспекты экономических ресурсов населения.

ГЛАВА 3. ОСНОВНАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ИХ КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

3.1 Определение содержания тяжелых металлов в сырье и пищевых продуктах

Приобретая конкретный пищевой продукт, потребитель прежде всего оценивает его товарные качества - внешний вид и свежесть, однако ему подчас совершенно неизвестно о другой важнейшей его характеристике – экологической безопасности, которая характеризуется наличием в нем веществ, способных вызвать специфическую и неспецифическую токсичность.

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.

Разумеется, 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 пищевых продуктов 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.

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

Содержание токсикантов можно регулировать вплоть до предупреждения их образования, обеспечивая правильные режимы технологической обработки и хранения продукции.

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.

Соединения ртути являются действующей основой многих пестицидов, используемых для протравливания семян растений, некоторых лекарственных препаратов (каломель, сулема, ртутные мази).

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.

О высокой токсичности ртути свидетельствуют и очень низкие значения ПДК: 0,0003 мг/м³ в воздухе и 0,0005 мг/л в воде.

Предельно допустимые концентрации ртути в основных пищевых продуктах представлены на рисунке 13.



Рисунок 13 - ПДК ртути в основных продуктах

В организм человека ртуть поступает в наибольшей степени с рыбопродуктами (80–600 мкг/кг), в которых ее содержание может многократно превышать ПДК. В природе существует цепочка передачи ртутных соединений: промышленные выбросы, смывы с полей - водоемы - зоопланктон, ракообразные, моллюски, рыбы, морские животные

(кормовая мука из рыб, морских животных) - домашние животные - человек. Скармливание животным рыбы, рыбной муки, других кормов, содержащих соединения ртути, например зерна, обработанного ртутными пестицидами (гранозан, меркургексан и др.), сопровождается длительным (до 60 дней) выделением ртути с молоком, а также может вызвать ее накопление в большом количестве в органах и тканях животных, употребляемых в пищу. Мясо рыбы отличается наибольшей концентрацией ртути и ее соединений, поскольку активно аккумулирует их из воды и корма, в который входят различные гидробионты, богатые ртутью. Особую опасность представляют метилртуть и алкильные соединения, обладающие высокой токсичностью (с преимущественным действием на центральную нервную систему, почечный эпителий, печень), эмбриотоксическим (мертворождаемость) и мутагенным (эмбриональные уродства) действием. 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 мкг/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 аминокислотами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе – с серосодержащими аминокислотами.

Свинец - один из самых распространенных и опасных токсикантов. Основными источниками загрязнения атмосферы свинцом являются выхлопные газы автотранспорта (260 тыс. тонн) и сжигание каменного угля (около 30 тыс. тонн).

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. Основными мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная и пищеварительная системы, а также почки. Предельно допустимые концентрации свинца в основных пищевых продуктах представлены на рисунке 14.



Рисунок 14- ПДК свинца в основных пищевых продуктах

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).

Токсичность кадмия проявляется сильно, в связи с чем этот металл рассматривается в числе приоритетных загрязнителей. Имеются данные об эмбриотропном и канцерогенном действии кадмия. Этот металл способен замещать цинк в ферментатических системах, необходимых для формирования костных тканей, что сопровождается тяжелыми заболеваниями. Кадмий обладает высоким коэффициентом биологической кумуляции (период биологической полужизни 19-40 лет), в связи с чем возникает реальная угроза неблагоприятного воздействия его на население даже при низких дозах.

Соединения кадмия довольно широко распространены в

окружающей среде. Наибольшие количества их встречаются в почве (в среднем 0,1мг/т). В более высокой концентрации кадмий содержится в минеральных удобрениях (особенно в фосфорсодержащих) и некоторых фунгицидах (до 4,5%). Значительным источником загрязнений являются арматура и пластмасса, окрашенные кадмиевыми соединениями и используемых в пищевой промышленности для машин и оборудования.

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: картофель – 12-50; капуста – 2-26; фрукты – 9-42; грибы – 100-500; в продуктах животноводства: молоко – 2,4; творог – 6,0; яйца – 23-250. Предельно допустимые концентрации кадмия в основных пищевых продуктах представленные на рисунке 15.



Рисунок 15- ПДК кадмия в основных пищевых продуктах

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

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. 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. Среди пищевых продуктов наивысшей концентрацией алюминия (до 20 мг/г) обладает чай.

Мышьяк как элемент в чистом виде ядовит только в высоких концентрациях. 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.

Вторым источником загрязнения продуктов животноводства мышьяком являются лечебные мышьяковистые препараты (осарсол, новарсенол, миарсенол, атоксил, аминорсен и др.), акарициды (арсенит натрия, кальция и др.), антигельминтики (арсенат олова, марганца, калия и др.).

Применение указанных веществ в животноводстве длительное время или в высоких дозах может привести к их накоплению в получаемых от животных мясе, молоке, а при противочесоточных обработках - в шерсти.

Предельно допустимые концентрации мышьяка в основных пищевых продуктах представлены на рисунке 16.

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 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.



Рисунок 16 - ПДК мышьяка в основных пищевых продуктах

Медь. Медь, в отличие от ртути и мышьяка, принимает активное участие в процессах жизнедеятельности, входя в состав ряда ферментных систем. Суточная потребность – 4-5 мг.

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. Цинк как кофактор входит в состав около 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Цинк входит в состав разнообразных биокатализаторов. Он избирательно поглощается растениями и животными, концентрируется в органах размножения, участвует в биохимических процессах белкового, углеводного и жирового обмена веществ. В то же время цинк мигрирует среди металлов, поступающих в окружающую среду с технологическими и бытовыми отходами.

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, 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.

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

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

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. Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительного, так и животного организма.

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 (6-20 мг/100 г).

Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что определяет соответствующие меры профилактики.

Определение тяжелых металлов методами атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии.

Метод атомно-абсорбционного анализа основан на селективном поглощении электромагнитного излучения определенной длины волны свободными от всех молекулярных связей нейтральными атомами определяемого элемента. Для этого с использованием источника высокой температуры – атомизатора определяемое вещество переводится в атомный пар.

Метод позволяет определять около 70 элементов, в основном это металлы. Данный метод, широко применяемый при контроле качества и безопасности пищевой продукции и сырья на наличие в них ртути, кадмия, свинца, мышьяка, цинка и других токсичных элементов, требует предварительного разложения исследуемой пробы.

Разложение пищевых продуктов и сырья для определения содержания токсичных элементов регламентируется межгосударственным стандартом ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».

Прибор позволяет проводить анализ атомно-абсорбционным и атомно-эмиссионным методами. Спектрометр может быть оборудован ртутно-гидридным генератором и проточно-инжекционным блоком, позволяющими на порядок повысить чувствительность и достоверность анализа в образцах со сложной матрицей. Имеется устройство автоматического ввода проб – автосамплер.



**Рисунок 17 - Атомно-абсорбционный спектрометр КВАНТ-2
(модификации Квант-2м1 и Квант-2мт)**

Спектрометр предназначен для количественного определения элементов в жидких пробах различного происхождения и состава на уровне нг/л (ppt.).



**Рисунок 18 - Атомно-абсорбционный спектрометр с
электротермической атомизацией КВАНТ**

Основные области применения – мониторинг окружающей среды, санитарно-гигиенические исследования, контроль продуктов питания, биотехнология, медицина, научные исследования и другие отрасли.

Контрольные вопросы

1. Какие токсичные элементы определяют в пищевых продуктах?
2. ПДК ртути в основных пищевых продуктах?
3. Чем характеризуется свинец и пути попадания их в пищевые продукты?
4. Каково содержание кадмия (в мкг/кг) в различных растительных продуктах? Его ПДК?
5. Чем опасен мышьяк и его источники загрязнения? ПДК и в каких продуктах он чаще обнаруживается?

6. Что является действенной мерой предупреждения загрязнения пищи оловом?

7. Какими методами определяют тяжелые металлы?

3.2 Определение содержания радионуклидов в сырье и пищевых продуктах

Радиоактивное излучение и его воздействие на человека стали в последние десятилетия для многих регионов планеты одним из основных токсикантов окружающей среды.

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.

Радионуклиды причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками. Codex Alimentarius при ФАО/ВОЗ приняла следующие допустимые уровни радиоактивных веществ в загрязненных пищевых продуктах, реализуемых на международном рынке и предназначенных для всеобщего потребления, составляют: для цезия и йода -1000 Бк/кг; для стронция -100 Бк/кг; для плутония и америция -1 Бк/кг.

Периоды полураспада некоторых радионуклидов: йод –131 - 8,05 суток; цезий - 137 - 30 лет; стронций – 90 - 28 лет; плутоний - 239 – 20 лет.

Продукты детского питания содержат в себе не только необходимые для жизнедеятельности компоненты, но и небезопасные для здоровья элементы, в частности радиоактивные изотопы стронция-90 и цезия-137.

Из всех радиоактивных изотопов, обуславливающих искусственную радиоактивность биосферы, наибольшее значение для человека имеет стронций-90. Он является химическим аналогом кальция и вместе с ним участвует в построении растущей костной ткани. В настоящее время принято считать, что 99% отложившегося во всем организме стронция прочно фиксируются в костной ткани (Международная комиссия по радиологической защите — МКРЗ, 1959), создавая в ней своеобразное депо, из которого происходит радиационное воздействие.

Стронций слабо фиксируется в почве - большая часть находится в почвенном растворе, поэтому и легко поступает в растительные организмы. Наибольшее гигиеническое значение имеет поступление в

организм человека стронция-90 с пищевыми продуктами. Этот путь включает наибольшее число биологических цепочек, главнейшими из которых являются: почва - растение - человек; почва - растение - животное - человек.

Стронций-90 - бета-излучатель с периодом полураспада 28,6 лет. Является аналогом кальция, депонируется в костях и костном мозге. Эффективный период полувыведения составляет около 17,5 лет.

Цезий-137 - смешанный бета-, гамма-излучатель с периодом полураспада 30,2 года. Является аналогом калия. В животных организмах цезий-137, поступающий с кормом, накапливается по большей части в мышечной ткани - около 80% и скелете - 10%. Остальное количество относительно равномерно распределено по другим органам.

Из трех видов мяса (говядина, баранина и свинина) максимальная концентрация этого радиоизотопа в баранине; в говядине в 2 раза, а в свинине в 3 раза меньше, в оленине в 10 раз больше, чем в мясе других видов животных.

Использование в пищу продуктов животноводства, содержащих радиоактивные вещества в больших дозах, может вызвать у людей нарушение функций эндокринной, кроветворной, сердечно-сосудистой, иммунной, нервной, половой, дыхательной и других систем с развитием тяжелых заболеваний (лейкемии, злокачественных новообразований, дистрофии, ожирения и др.).

По степени задержки цезия-137 в растительных объектах их можно расположить в порядке увеличения: естественная травянистая растительность - пшеница - картофель - свекла - капуста. Что касается генеративных и вегетативных частей растения - в них концентрация радионуклида примерно одинакова.

Референтные уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах приведены в таблице 3.

Таблица 3 -Референтные уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах

№ п/п	Наименование продукта	Удельная активность радионуклида, Бк/кг (л)*	
		¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
1	2	3	4
1	Молоко и продукты переработки молока, молочные продукты	100	5
2	Сыры и сырные продукты, творог и творожные продукты	50	10

1	2	3	4
3	Продукты переработки молока сухие, сублимированные	500	200
4	Масло, паста масляная из коровьего молока (молочный жир)	200 (молочный жир)	5
5	Мясо, мясная продукция и субпродукты	200	-
6	Оленина, мясо диких животных	300	-
7	Рыба и рыбные продукты (рыба сушеная и вяленая)	130 (260)	10
8	Овощи, корнеплоды, включая картофель	80 (600****)	5
9	Масла растительные	40	80
10	Грибы свежие (сухие и консервированные)	500 (2500****)	-
11	Дикорастущие ягоды и консервированные продукты из них	160 (800****)	-
12	Специализированные продукты для детского питания в готовом для употребления виде	40	5

Особое место занимает радиоактивный йод – он селективно аккумулируется щитовидной железой.

Содержание йода в одних и тех же продуктах значительно колеблется в зависимости от уровня йода в почве и воде. Самое высокое содержание йода в морских водорослях: в сухой ламинарии – 160-800 мг % (мкг/100г), сухой морской капусте – 200-220 мг %. Большое количество йода обнаружено в морской рыбе (от 88,8 до 100,7 мкг%) и других продуктах моря. Морская вода содержит наибольшие количества йода – около 20 мг/л.

Для определения йодидов применяют как достаточно чувствительные, простые и доступные методы (титриметрический, фотометрический, йонометрический, вольтамперометрический), так и менее доступные, высоко информативные и чувствительные, но требующие хорошего инструментального оснащения или специальных реагентов. К последним могут быть отнесены методы изотопного разбавления, нейтронно-активационного анализа и масс-спектрометрии с

индуктивно-связанной плазмой (МС-ИСП).

Качественный анализ. Метод основан на взаимодействии йода с крахмалом и образовании комплексного соединения, окрашенного в синий цвет.

Количественное определение йода титрометрическим методом. Метод основан на образовании окрашенного комплексного соединения йода с азотистокислым натрием в кислой среде и его титрометрическом определении.

Колориметрический метод количественного определения йода. Метод основан на образовании окрашенного комплексного соединения йода с азотистокислым натрием в кислой среде и колориметрическом определении его количества.

В настоящее время радиационная обработка (например, стерилизация) специально используется для обработки пищевых продуктов, предназначенных для лечебного и профилактического питания людей с определенными патологиями регулируется, в частности, с помощью Межгосударственного стандарта «Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением» (ГОСТ ISO 14470-2014).

Хранение и кулинарная обработка пищевых продуктов ведут к значительным потерям йода. Величина потерь йода при кулинарной обработке продуктов зависит от степени измельчения продукта и способа тепловой обработки: при жарке мяса потери йода составляют 65 %, при варке – 48 %, при варке картофеля в измельченном виде – 48 %, целыми клубнями – 32 % .

Уменьшения поступления радионуклидов в организм с пищей можно достичь при помощи различных технологических приемов.

За счет обработки пищевого сырья – тщательного мытья, чистки продуктов, отделения малоценных частей можно удалить от 20 до 60% радионуклидов. Перед мытьем некоторых овощей целесообразно удалять наиболее загрязненные листья (капуста, лук репчатый и др.). Картофель и корнеплоды обязательно моют дважды: до и после очистки от кожуры.

Наиболее предпочтительным способом кулинарной обработки пищевого сырья в условиях повышенного загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами является варка. При отваривании значительная часть радионуклидов переходит в отвар.

Мясо перед приготовлением следует вымачивать в холодной воде. При жарении мяса и рыбы происходит их обезвоживание и на поверхности образуется корочка, препятствующая выведению радионуклидов и других вредных веществ.

Существенного снижения содержания радионуклидов в молочных продуктах можно достичь путем получения из молока жировых и

белковых концентратов. При переработке молока в сливках остается не более 9% цезия и 5% стронция, в твороге -21% цезия и около 27 % стронция, в сырах -10% цезия и до 45 % стронция.

Контрольные вопросы

1. Какие радионуклеиды наиболее опасные?
2. Пути поступления стронция в пищевые продукты, его ПДК.
3. Чем характеризуется цезий-137 и в каких продуктах его чаще обнаруживают?
4. Нормы содержания йода в пищевом сырье и продуктах питания.
2. Влияние технологической обработки сырья на содержание йода в пищевых продуктах.
3. На чем основан метод качественного определения йода?
4. На чем основан метод титрометрического определения йода?
5. На чем основан метод колориметрического определения йода?
6. Как определить содержание йода в продукте с использованием титрометрического метода?
7. Как определить содержание йода в продукте при его колориметрическом определении?

3.3 Определение видового содержания токсинов в пищевых продуктах

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

Загрязнение продуктов питания микроорганизмами происходит в процессе их переработки и транспортировки. Источниками микроорганизмов могут быть оборудование, обслуживающий персонал, воздух, вода и вспомогательные материалы. Некоторые виды микроорганизмов вызывают ухудшение качества и снижают стойкость продуктов при хранении. Однако наиболее существенна другая опасность - нанесение ущерба здоровью человека.

Контаминация продуктов животного происхождения болезнетворными микроорганизмами наблюдается вдоль всей пищевой цепи: от кормов до готового пищевого продукта. В настоящее время насчитывается 18 видов бактерии, 26 видов паразитов, включая простейшие, 9 групп вирусов, 4 группы биотоксинов, 9 групп химических веществ, 3 группы биологически активных веществ, различные токсические растения, грибы, пищевые добавки и т.д., которые играют роль этиологических факторов пищевых отравлений человека. Однако около 80% пищевых отравлений вызвано микроорганизмами, большинство

из которых имеют зоонозную природу (например, сальмонеллы, иерсинии, кампилобактерии и др.). За содержанием в мясных и молочных продуктах вредных веществ, относящихся к первой группе, необходим тщательный инструментальный контроль.

Важным условием получения экологически чистых продуктов является использование экологически чистого сырья. Под последним следует понимать растительное и животное сырье, произведенное в условиях, не допускающих попадания в него вредных или нежелательных компонентов из окружающей среды.

Гигиенические нормативы включают контроль за 4 группами микроорганизмов.

1) Санитарно-показательные:

- количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, МАФАМ (в колониеобразующих единицах - КОЕ/г);
- бактерии группы кишечных палочек, БГКП (коли-формы);
- бактерии семейства Enterobacteriaceae - энтерококки.

2) Условно-патогенные микроорганизмы:

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

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

4) Микроорганизмы порчи - в основном это дрожжи и плесневые грибы, молочно-кислые микроорганизмы.

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

Загрязнение вызывает две формы заболеваний:

- пищевые отравления (пищевая интоксикация);
- пищевые токсикоинфекции.

Пищевая интоксикация: ее вызывает токсин, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в 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, E и F. Выделены и получены две формы энтеротоксина С – С₁ и С₂.

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 кисломолочных продуктах, для закваски которых используются активные молочные культуры. Кроме того, молочная кислота, образующаяся в процессе изготовления этих продуктов, тормозит размножение этих микроорганизмов.

Попадая в молоко, стафилококк продуцирует 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.



Рисунок 19- Загрязнение мяса *S. aureus* стафилококками

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.

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. Сальмонеллез – это кишечная инфекция, вызываемая многочисленными возбудителями из рода сальмонелл, характеризующаяся отчетливо выраженной интоксикационной и желудочно-кишечной симптоматикой. Сальмонеллы хорошо переносят замораживание, высушивание, выживают в воде до двух месяцев, накапливаются в молочных и мясных продуктах, устойчивы к солению, копчению, маринадам.

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.



Рисунок 20 - Основные пищевые продукты, передающие сальмонеллез

Меры профилактики при сальмонеллезе:

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

Ботулизм. Ботулизм – это болезнь, возникающая в результате отравления токсинами бактерий ботулизма и характеризующаяся тяжелым поражением нервной системы. Возбудитель - клостридия ботулизма широко распространен в природе с постоянным местом обитания в почве. Пути проникновения возбудителя в пищевые продукты:

- мясо обсеменяется в процессе убоя и разделки туши животного;
- рыба через наружные покровы при хранении, в процессе ловли или через кишечник;
- овощи, фрукты, грибы обсеменяются через почву.

Ботулизм связан с употреблением:

- консервированных продуктов (рыбных, мясных, овощных, грибных и др.) герметично укупоренных;
- вяленой и копченой рыбы;
- колбас и окороков домашнего приготовления.

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 (рис 21.). 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.

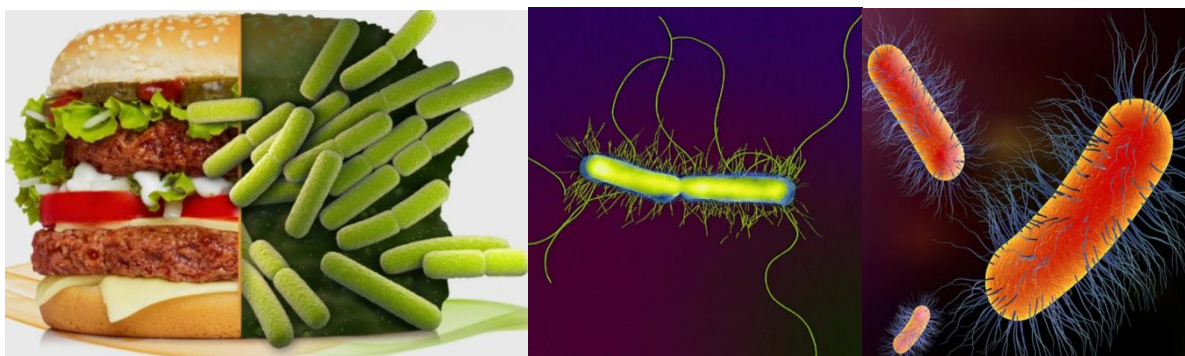


Рисунок 21- Бактерии рода *Proteus*

Основные продукты, через которые передается это заболевание – мясные и рыбные изделия.

Исследование мяса и мясопродуктов на наличие микроорганизмов основано на бактериоскопии мазков-отпечатков из глубоких слоев образцов и посеве на простые и элективные (избирательные) среды и среды обогащения. В зависимости от результатов бактериоскопии и характера роста на питательных средах проводят исследование на наличие определенных микробов.

Бактериологическое исследование мяса, предусматривает следующие этапы работы:

- изучение характера роста бактерий на мясо-пептонном агаре. Цветным карандашом по доньшку чашки студенты обводят несколько колоний, готовят из них мазки, окрашивают по Грамму, микроскопируют;
- определение общей бактериальной загрязненности мяса по числу колоний, выросших на мясо-пептонном агаре;
- изучение характера роста бактерий на среде Эндо или других элективных средах. Студенты обводят цветным карандашом несколько

колоний, похожих по внешнему виду на колонии бактерий сальмонеллезной группы;

- подсчет колоний на среде Эндо;
- приготовление мазков из подозрительных колоний на среде Эндо, окрашивание по Грамму, определение морфологии бактерий;
- исследование бактерий из подозрительных колоний на подвижность;
- постановка предметной агглютинаций со взвесью микробных тел из подозрительных колоний;
- высев микробов из подозрительных колоний на пестрый ряд – 2-3 пробирки на скошенный агар и в 2-3 пробирки со средой для определения образования индола.

Бактерии в пищевых продуктах могут представлять опасность для здоровья человека, вызывая различные заболевания. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов необходим микробиологический контроль на производстве.

Контрольные вопросы

1. Какие микроорганизмы относят к санитарным показательным и чем они характеризуются?
2. Какие формы заболеваний вызывают загрязнение пищевых продуктов патогенными микроорганизмами?
3. Какими микроорганизмами чаще обсеменены молочные продукты?
4. При каких условиях в мясном фарше, сыром и вареном мясе стафилококки продуцируют токсины?
5. Меры профилактики при стафилококковой инфекции.
6. Какие микроорганизмы вызывают пищевые токсикоинфекции?
7. Что вызывают бактерии рода *Proteus* и чем они опасны

3.4 Определение содержания микотоксинов в пищевых продуктах

В ряду так называемых приоритетных загрязнителей одно из ведущих мест принадлежит токсическим метаболитам плесневых грибов - микотоксинам (от греческого *mykos* - гриб и *toxicon* - яд).

Микотоксины (от греч. *mikes* – гриб и *toxicon* – яд) – это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов, обладающие выраженными токсическими свойствами (рис. 22).

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



Рисунок 22 - Поражение пищевых продуктов микотоксинами

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 (рис 23).



Рисунок 23 – Пути передачи микотоксинов в сельском хозяйстве

Среди микотоксинов токсическими и канцерогенными свойствами выделяются афлатоксины, охратоксины, 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.

Часто источником афлатоксинов является зерно кукурузы, некоторые овощи и фрукты. Афлатоксины обнаруживают в небольших количествах в молоке, мясе, яйцах.

В настоящее время для обеззараживания сырья и пищевых продуктов 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. Детское питание не должно содержать микотоксинов.

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. Охратоксин А был обнаружен в животноводческой продукции (ветчина, бекон, колбаса). Охратоксины являются стабильными соединениями.

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.

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.

Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов.

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 иммуноферментными 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 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.

Также усилен контроль за загрязнением пищевых продуктов данными микотоксинами во многих странах мира. В соответствии с рекомендациями ВОЗ, ФАО и ЮНЕП, накопленным международным опытом создана многоступенчатая система контроля.

Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Допустимые уровни содержания микотоксинов в отдельных группах пищевых продуктов

Вид продукта	ПДК мг/кг				
	Афлатоксин В 1	Афлатоксин М	Патулин	Зеараленин	Т2 токсин
Молоко, молочные продукты	Не допускается	0,0005	0,0005	Не нормируется	Не нормируется
Мясо и мясные продукты	0,005	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется
Жиры, масла	0,005	0,005	0,005	1,0	1,0
Фруктовые и овощные пюре	0,005	0,005	0,05	0,05	0,05
Яйца и яйцепродукты	0,005	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется
Продукты детского питания	Не допускается				

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.

Контрольные вопросы

1. Что такое микотоксины и их виды?
2. Какие микроскопические грибы являются продуцентами охратоксинов?
3. Назовите свойства патуллина и в каких пищевых продуктах он обнаруживается?
4. Перечислите методы определения микотоксинов.
5. ПДК афлатоксинов в молочных продуктах.
6. Чем характеризуется зеараленон и в каких продуктах его концентрация высока?
7. В каких продуктах не допускается содержание микотоксинов?

3.5 Определение нитратов в пищевых продуктах

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.

Нитраты в продуктах питания - это соли азотной кислоты, которые накапливаются в них при избыточном содержании в почве азотных удобрений.

Нитраты сами по себе не обладают выраженной токсичностью, однако одноразовый 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.

Основными источниками поступления нитратов и нитритов в организм человека являются, в первую очередь, растительные продукты (рис. 24). И поскольку нитраты, как отмечалось выше, являются нормальным продуктом обмена азота в растениях, нетрудно предположить, что их содержание зависит от следующих факторов:

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

уборочной зрелости;

-возрастающее и часто бесконтрольное применение азотистых удобрений (имеется ввиду 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.

Фото	Наименование	ПДК*	Фото	Наименование	ПДК*
	Абрикос	60		Баклажан	300
	Авокадо	30		Батат	250
	Ананас	30		Брокколи	2000
	Арбуз	60		Виталот	250
	Банан	200		Гай лан	2000
	Виноград	60		Горькая тыква	400
	Груша	60		Гриб	40
	Гуава	30		Зимняя дыня	400
	Джекфрут	30		Имбирь	1300
	Дуриан	30		Кабачок	400
	Дыня	90		Капуста	900
	Карамбола	30		Картофель	250
	Киви	60		Кукуруза	30
	Клубника	100		Лук зеленый	600
	Кокос	30		Лук репчатый	80

Рисунок 24 – Предельно допустимая концентрация нитратов в основных растительных продуктах

В этиологии алиментарной хронической нитритно-нитратной метгемоглобинемии большую роль играют колбасные изделия, копчености, многие растительные пищевые продукты: свекла, картофель, морковь, шпинат, редис, капуста и др., содержащие повышенное количество нитритов, нитратов, нитрозаминов (рис. 25). Под влиянием кишечной флоры нитраты восстанавливаются в нитриты. Последние приводят к образованию в организме метгемоглобина. Нитрозамины – продукт реакции вторичных аминов с нитритами – обладают высокими канцерогенными свойствами.

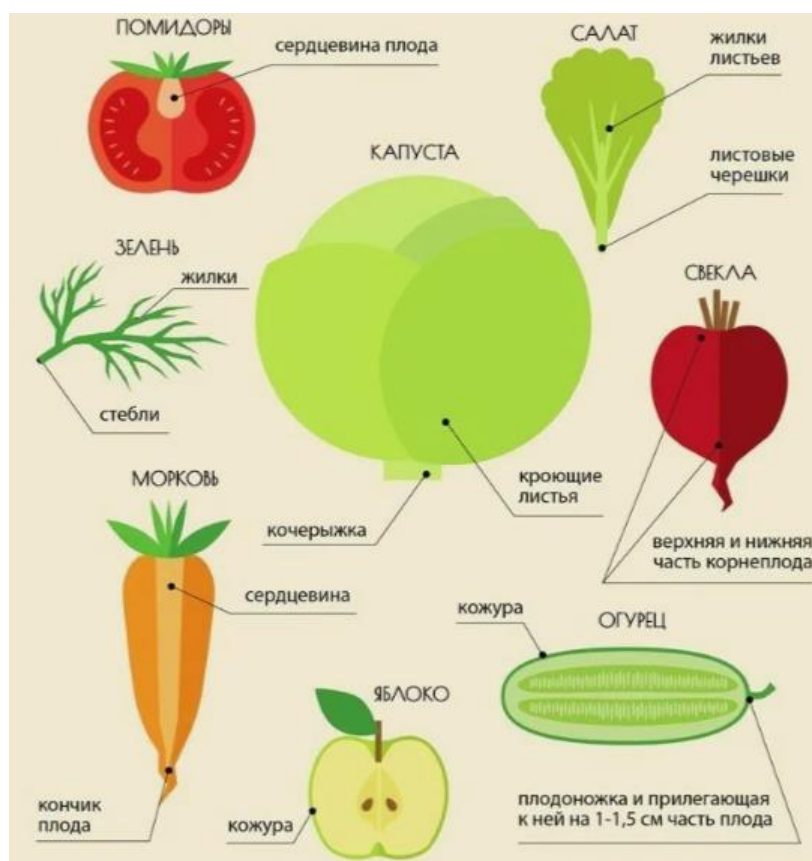


Рисунок 25- Места наибольшей концентрации нитратов в растительных продуктах

По данным Института питания КАП (Казахская академия питания), 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.

Наличие избытка нитратов в растительных продуктах можно установить индикаторной бумагой «Индам-2» и нитрат-тестерами (рис. 26).

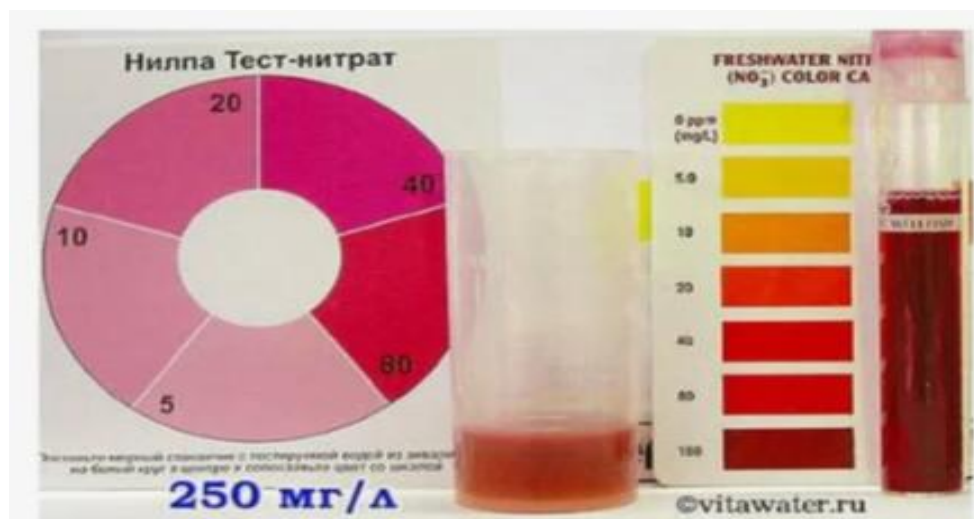


Рисунок 26 –Методы определения нитратов в растительных продуктах

Технологические способы снижения содержания нитратов в пищевых продуктах. При производстве овощей:

- следует отдавать предпочтение тем сортам, которые меньше аккумулируют нитраты;
- для растений с выраженной способностью накапливать нитраты (листовая зелень, свекла, редис) следует пересмотреть агротехнику;
- необходимо регулярно контролировать содержание азота в почве и его соотношение с отдельными микроэлементами;
- при внесении азотных удобрений в почву следует выбирать минимальные значения рекомендуемых доз, т.к. они были предложены без учета содержания нитратов в почве;
- следует выращивать растения в условиях, препятствующих накоплению нитратов (освещенность, влажность, температура и др.);
- собирать созревшие плоды в оптимальные сроки и хранить в оптимальных условиях.

При переработке овощей: мытье, очистка и вымачивание приводят к снижению содержания нитратов на 5-20 %; варка – на 80 % в результате перехода нитратов в отвар и инактивации ферментов, восстанавливающих нитраты в нитриты. Допустимые уровни нитратов в основных пищевых продуктах представлены в таблице 5.

Профилактика отрицательного влияния нитрозосоединений на организм включает мероприятия, направленные на снижение содержания нитритов в колбасных изделиях, изыскание новых безвредных средств сохранения необходимого цвета колбасных изделий, ограничение применения азотистых удобрений.

Таблица 5 –Допустимые уровни нитратов в основных пищевых продуктах

Продукты	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Мясо и мясные продукты	0,002
Копченые мясные продукты	0,004
Рыба и рыбопродукты	0,003

Существенное снижение синтеза нитрозосоединений может быть достигнуто путем добавления к пищевым продуктам аскорбиновой или изоаскорбиновой кислоты или их натриевых солей.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные источники поступления нитратов и нитритов в организм человека.
2. В каких пищевых продуктах чаще всего обнаруживаются нитраты?
3. ПДК нитратов в арбузе?
4. Нитрозамины и его основные свойства.
5. Как можно установить наличие избытка нитратов в растительных продуктах?
6. Какие технологические способы снижения содержания нитратов в пищевых продуктах вы знаете?

3.6 Определение и квалификация пищевых добавок

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

В разных странах, в производстве продуктов питания используют около 500 пищевых добавок. Добавки регулируют влажность продуктов, размельчают и разрыхляют их, эмульгируют и уплотняют, отбеливают и глазируют, окисляют, охлаждают и консервируют и так далее. Европейская комиссия по пищевым добавкам помечает их буквой «Е» - это сокращение от «Еигоре». Затем следует трех- или четырехзначная цифра, в которой закодировано полное название химического соединения.

Добавки с кодом Е-1** - это красители искусственного или натурального происхождения. Код консервантов - Е-2**, они предупреждают развитие бактерий в продуктах. Антиокислители (Е-3**) предупреждают окисление жиров, препятствуют развитию токсичных бактерий. Токоферолы и витамин Е закодированы под Е-306 и Е-309 – это безопасные добавки, чего нельзя сказать про антиокислители ВНА (Е-320) и ВНТ (Е-321). Стабилизаторы и эмульгаторы (Е-4**) улучшают текстуру и внешний вид продуктов. Широко используются подсластители (Е-4** и Е-9**), они примерно в 200 раз слаще сахара. Некоторые из них (например, Е-952 – цикламат, используемый в газированных напитках) недостаточно безопасны. Усилители вкуса и другие добавки (Е-2**, Е-3**, Е-5**, Е-9**) применяются как на стадии приготовления, так и в конечных продуктах.

Добавок очень много, и они различны по своему действию.

К примеру, нитраты (Е250 – нитрит натрия, Е251 – нитрат натрия и Е252 – нитрат калия) содержатся в колбасных изделиях, в копченой рыбе, шпротах, консервированной сельди. Добавляют их и в твердые сыры, для предупреждения вспучивания. Продукты, содержащие эти добавки, нельзя употреблять людям, страдающим заболеваниями печени, кишечника, дисбактериозом, холециститом. У таких людей часть нитратов, попадая в желудочно-кишечный тракт, превращается в более токсичные нитриты, которые в свою очередь, образуют довольно сильные канцерогены - нитрозамины.

А Е620 – глютаминовая кислота и Е621 – глутамат используются для усиления и сохранения вкуса. Вредными соединениями ни глютаминовую кислоту, ни ее соли назвать нельзя (рис. 27). Напротив, в этой кислоте особенно нуждается сердечная мышца и мозг. Кстати, при нехватке наш организм сам может начать ее синтезировать. А вот при переизбытке она начинает оказывать токсическое действие, особенно на печень и поджелудочную железу. Плохо то, что на упаковке не указывается количество содержащихся добавок, поэтому трудно определить с количеством продукта, которое безопасно для потребления в сутки.

Пищевые добавки Е103, Е105, Е121, Е123, Е125, Е126, Е130, Е131, Е142, Е153 – красители содержатся они в цветном мороженом, используются в производстве желе, покрывающего мясные продукты, паштетов (рис. 28). Научно доказано, что все эти добавки могут способствовать образованию злокачественных опухолей.



Рисунок 27 –Продукты, содержащие глутамат натрия

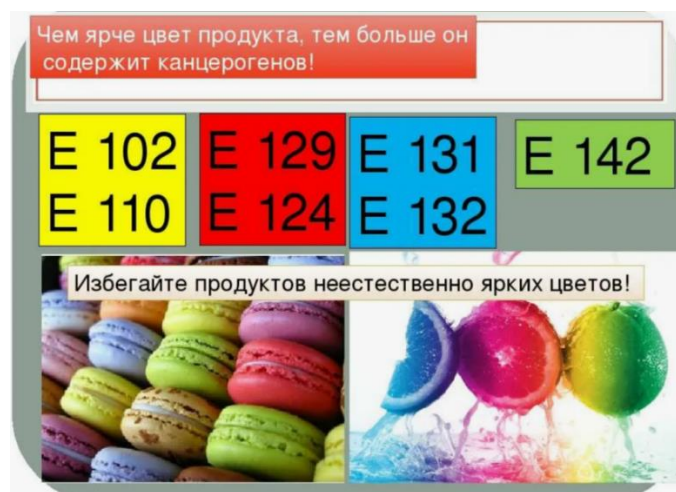


Рисунок 28 -Пищевые добавки способствующие образованию злокачественных опухолей

E210, E211, E213-217, E240 – консерванты. Содержатся они в консервах любого вида (грибы) и могут привести к образованию злокачественных опухолей.

E221-226 – консерванты. Используются при любом консервировании. Могут привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

E230-232, E239 – консерванты. Содержатся в консервах любого вида. Могут вызвать аллергические реакции.

E311-313 – антиоксиданты (антиокислители). Есть в йогуртах, кисломолочных продуктах, колбасных изделиях, сливочном масле, шоколаде. Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта.

E407, E447, E450, E461-466 – стабилизаторы и загустители. Содержатся в сгущённом молоке, шоколадном сыре. Могут вызвать

заболевания печени и почек, желудочно-кишечного тракта.

Существует нормирование пищевых добавок, наши нормы несколько ниже европейских стандартов. Нормируются в основном консерванты и синтетические антиокислители, красители и подсластители. Вся эта устрашающая информация наводит на мысль, что лучше вообще отказаться от продуктов с пищевыми добавками, однако это вряд ли у нас полностью получится. Йогурты исключаются из списка. Без загустителей и красителей их не получить.

Идентификацию пищевой продукции проводят следующими методами:

1) по наименованию — путем сравнения наименования и назначения пищевой добавки, указанных в маркировке на упаковке и в товаросопроводительной документации, с наименованием, указанным в определении пищевой добавки в техническом регламенте или стандартах на конкретную пищевую добавку;

2) визуальным методом — путем сравнения внешнего вида пищевой добавки с признаками, изложенными в определении такой пищевой добавки в техническом регламенте или стандартах на конкретную пищевую добавку;

3) органолептическим методом — путем сравнения органолептических показателей пищевой добавки с признаками, изложенными в определении такой пищевой добавки в техническом регламенте или стандартах на конкретную пищевую добавку. Органолептический метод применяется, если пищевую добавку невозможно идентифицировать методом по наименованию и визуальным методом;

4) аналитическим методом — путем проверки соответствия физико-химических и микробиологических показателей пищевой добавки по признакам, изложенным в определении такой пищевой добавки в техническом регламенте или стандартах на конкретную пищевую добавку. Аналитический метод применяется, если пищевую добавку невозможно идентифицировать методом по наименованию, визуальным или органолептическим методом.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «Пищевые добавки».
2. Что означают добавки с кодом Е-1?
3. Что означают код консервантов - Е-2?
4. Какие виды добавок содержатся в колбасных изделиях, в копченой рыбе, шпротах, консервированной сельди?
5. Какие стабилизаторы и загустители содержатся в сгущённом молоке, шоколадном сыре?
6. Какими методами проводят идентификацию пищевой продукции?

3.7 Определение содержания пестицидов в сырье и пищевых продуктах

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

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

Наиболее распространены следующие: хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы, ртутьорганические, синтетические пиретроиды и медьсодержащие фунгициды.

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.

Пестициды (ядохимикаты) - синтетические, химические вещества различной степени токсичности, применяемые в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней, а также для стимулирования роста, развития плодов и др. специальных целей (табл.6).

Таблица 6 –Характеристика основных групп пестицидов

№	Пестициды	Характерные свойства	Клинические симптомы
1	Хлорорган- ические (ХОС)	Обладают средней и высокой токсичностью, выраженными кумулятивными свойствами, способностью выделяться с молоком. Накапливаются в жировой ткани.	При поступлении через ЖКТ - тошнота, рвота, боли в животе. Общая слабость, головокружение, головная боль, повышенная возбудимость, бессонница. В тяжелых случаях - дрожание конечностей, судороги, анемия конечностей, одышка, синюшность кожных покровов. При острых отравлениях поражается нервная система, при хронических - печень, почки.

1	2	3	4
2	Фосфорорганические (ФОС) Фосфамид октаметил	Обладают малой устойчивостью и быстрым распадом, невысокой токсичностью, не проникают внутрь растительных объектов, устойчивы во внешней среде, способны проникать внутрь растения и распространяться во всех их частях. Менее устойчивы (распадаются через 2-3 дня, отсутствуют выраженные кумулятивные свойства, не выделяются с молоком).	Слезотечение и признаки поражения нервной системы (беспокойство, страх, головокружение). Далее - дрожание рук, судороги, близорукость, снижение остроты зрения, непроизвольное мочеиспускание и выделение кала, коллапс, отек легкого и паралич дыхания. Угнетает активность холинэстеразы, каталазы, снижает содержание аминокислоты в белках сыворотки крови и других биологических жидкостях.
3	Ртутьорганические (гранозан и меркуран)	Обладают высокой токсичностью, значительной устойчивостью, выраженными кумулятивными свойствами и длительной сохранностью в продуктах питания. Протравленное зерно нельзя употреблять в пищу.	Легко проникают в мозговую ткань и задерживаются в ней, поражают нервную систему, слизистую рта, ЖКТ и др. Нарушение сна, головокружения, тремор рук, слуховые и зрительные галлюцинации, жажда, слюнотечение, анемия.
4	Карбамат (дикрезил, авин, бетонал карбин)	Обладают широким действием, высокой инсектицидной активностью, небольшой устойчивостью.	Блокирует холинэстеразу и др. фермент. системы. Тормозящее действие на окислительные процессы в тканях, окислительное фосфорилирование, на ферменты клеточного дыхания.

Профилактика хронических отравлений пестицидами:

1) Исключить пестициды, которые обладают выраженными

кумулятивными действиями и устойчивы во внешней среде.

2) Допускается остаточное содержание пестицидов в продуктах в количествах, не оказывающих вредного действия на организм человека.

3) Применять пестициды с коротким периодом полураспада, разлагающиеся ко времени зрелости и снятия урожая.

4) Строго выполнять инструкции по применению пестицидов.

5) Контроль за содержанием остаточных количеств пестицидов в продуктах питания и запретить употребления в пищу тех, в которых превышены ПДК.

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.

Допустимые уровни содержания «глобальных» пестицидов в различных группах пищевых продуктов (по СанПиН 2.3.2.1078-01) приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Допустимые уровни содержания «глобальных» пестицидов в различных группах пищевых продуктов

Группа пищевых продуктов	Допустимые уровни пестицидов, мг/кг, не более			
	Гексахлорцикла гексан (изомеры α, β, γ)	ДДТ и его метаболиты	2,4- Д кислота (гребид)	Ртутно-органические пестициды
Мясо и мясопродукты, птица	0,1	0,1	-	-
Яйца и продукты их переработки	0,005	1,25	-	-
Молоко, сметана, кисломолочные продукты	0,05	0,05	-	-
Творог, сыры, молочные консервы	1,25	1,0	-	-
Рыба свежая и мороженная	0,2	0,2	0	-
Рыба сушеная и вяленая	0,2	0,4-2	-	-
Икра и молоки	0,2	2,0	-	-

1	2	3	4	5
Мед натуральный	0,005	0,005	-	-
Овощи, бахчевые, грибы	0,5	0,1	-	-
Фрукты и ягоды	0,05	0,1	-	-
Масло коровье	1,25	1,0	-	-

При мониторинге определяются остаточные количества 154 пестицидов, относящиеся к 45 группам в 262 видах пищевых продуктов, принадлежащих к 23 классам.

Известно четыре современных метода анализа — это капиллярная газовая хроматография (ГХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), тонкослойная хроматография (ТСХ) и капиллярный электрофорез (КЭ). Эти методы обладают высокой разделяющей способностью, необходимой при анализе многокомпонентных образцов, и высокой чувствительностью, позволяющей определять пестициды на уровне концентраций 1 мкг/дм³ и ниже.

Особенно это касается таких продуктов, как картофель, репчатый лук, капуста, помидоры, огурцы, морковь, свекла, яблоки, виноград, рыба прудов и водохранилищ, молоко.

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.

Контрольные вопросы

1. Что такое пестициды и их применение в сельском хозяйстве.
2. Чем характеризуются ФОС.
3. Назовите причины накопления пестицидов в пищевых продуктах?
4. Как проводят профилактику хронических отравлений пестицидами?
5. Допустимые уровни ДДТ в пищевых продуктах?
6. Допустимые уровни гексахлорциклопексана в рыбных продуктах.
7. Какие современные метода анализа пестицидов вы знаете?

3.8 Трансгенные продукты

Достижения генной инженерии совсем недавно казались фантастикой, но реальные воплощения ее результатов в практическую деятельность человека превзошли все ожидания. Очевидные результаты использования генно - инженерных решений в медицине, сельском хозяйстве и в пищевой промышленности доказали огромные возможности улучшения, преобразования и создания новых объектов человеческой деятельности, но еще больше они открыли перспектив для реализации этой деятельности.

С ростом населения Земли увеличивается производство пищевых продуктов, к тому же за право использования продуктивных земель с сельским хозяйством соперничают урбанизация и индустриализация.

Технология продуктов питания, полученных путем генетической модификации, имеет чрезвычайно большое значение для увеличения производства продуктов питания и улучшения экологической обстановки.

1-я категория: новый вид пищевых продуктов эквивалентен уже имеющимся пищевым продуктам. Эти продукты считаются такими же безопасными, как и традиционно употребляемый аналог, и не требуют никакой дополнительной оценки безопасности;

2-я категория: новый вид пищевых продуктов эквивалентен традиционно употребляемому аналогу, за исключением четко определенных различий, на которых сосредоточена оценка безопасности;

3-я категория: новый вид пищевых продуктов не может быть признан существенно эквивалентным либо из-за того, что невозможно определить различия, либо потому, что отсутствует подходящий аналог для сравнения.

Принципиально важным этапом регулирования является государственная регистрация ГМИ пищевых продуктов, основанная на научной оценке риска и являющаяся гарантом их биобезопасности, как для здоровья человека, так и для окружающей среды. Процедура госрегистрации осуществляется Комитетом индустриального развития Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

По результатам экспертизы Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы оформляет санитарно-эпидемиологическое заключение установленного образца, которое подписывается Главным государственным санитарным врачом РК и передается заявителю. Сведения о пищевых продуктах, на которые в установленном порядке выданы санитарно-эпидемиологические заключения, вносятся в реестр и подлежат ежегодной публикации.

Среди существующих в настоящее время методических подходов к системе оценки безопасности новых источников пищи общепринятой

является концепция композиционной эквивалентности, заключающаяся в сравнении ГМИ с их традиционными аналогами по фенотипическим характеристикам, уровню содержания основных нутриентов, анти алиментарных и токсических веществ и аллергенов, характерных для данного вида продукта. Однако эта концепция не в полной мере отвечает требованиям гигиенической науки, тем более, что возможность проявления незадаанных эффектов генетической модификации увеличивается пропорционально степени изменения генома. Во всех случаях оценки пищевой продукции из ГМИ существует определённая вероятность не обнаружения какого-либо токсина или биологически активного вещества, которые присутствуют в новых продуктах или компонентах пищи и представляют опасность для здоровья человека. Поэтому необходимо проведение, как метода композиционной эквивалентности, так и выявление потенциальных токсических и других эффектов, связанных с возможным присутствием ГМИ.

Существует 2 группы методов обнаружения ГМО: основанные на анализе ДНК и использующие для анализа белки. К настоящему времени методы идентификации, основанные на лабораторном анализе ДНК, являются значительно распространёнными, по сравнению с методами идентификации белков в ГМ-организмах. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в реальном времени по-прежнему занимает лидирующую позицию при выявлении присутствия ГМО.

Степень безопасности пищевого продукта, полученного из генетически модифицированного организма, определяется на основании результатов сравнения данного продукта с наиболее сходным с ним продуктом, безопасность использования которого доказана временем. Такой подход получил название концепции существенной эквивалентности, которая является исходной точкой при оценке безопасности генетически модифицированного продукта. Эта концепция разработана совместно несколькими независимыми международными организациями, а также специально созданными группами экспертов.

Однако до сих пор, по данным Госсанэпиднадзора, немаркированными остаются 38 % всех продуктов, содержащих ГМ-составляющую. Та же маркировка, которая применяется на сегодня (информация закодирована в трудночитаемых буквосочетаниях, как, например, «АКВЕХ Р», написанных мелким шрифтом в общем перечне компонентов) не отвечает потребностям покупателей.

Следует отметить, что маркировка пищевых продуктов, полученных из ГМИ, преследует цели информирования населения об использовании технологии получения пищевых продуктов. Население имеет право знать, какие продукты оно употребляет. В противном случае замалчивание объективной информации порождает совершенно неожиданную проблему. На Западе появилась новая болезнь - трансгенофобия, когда люди, не зная,

что им предлагают в пищу, начинают подозревать наличие «чужих» фрагментов ДНК в любой еде, испытывая по этому поводу панический страх.

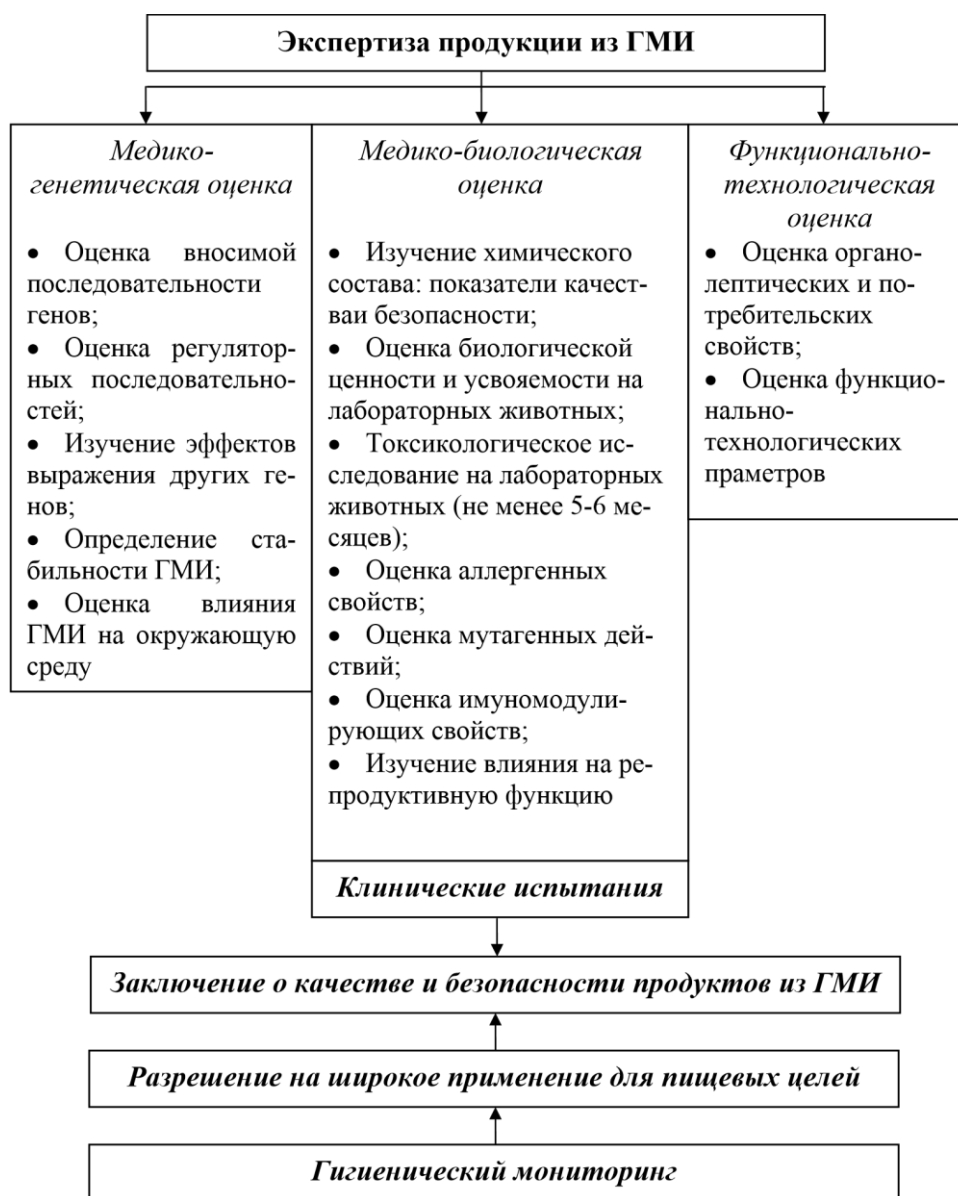


Схема 1 –Порядок экспертизы продукции ГМИ

В связи с этим ЦГСЭН должны контролировать наличие специальной маркировки на пищевой продукции, если она получена с использованием ГМИ и, в случае ее отсутствия, принимать меры административного наказания к владельцам таких продуктов (предупреждение, административный штраф). Однако производство и оборот продуктов, полученных из ГМИ, на которые в установленном порядке оформлены санитарно-эпидемиологические заключения, не должны запрещаться.

При осуществлении Госсанэпиднадзора необходимо также проводить экспертизу технической документации, рецептур пищевых продуктов и исследование на количественное содержание в них ГМИ, которое выполняется лабораторным методом.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте трансгенные продукты относящиеся к 1-ой категории?
2. Какие пищевые продукты можно отнести трансгенным?
3. Как проводят экспертизу ГМИ?
4. Чем отличается маркировка ГМП от других пищевых продуктов?

3.9 Диоксины и полициклические ароматические углеводороды

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.

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 (рис. 29).

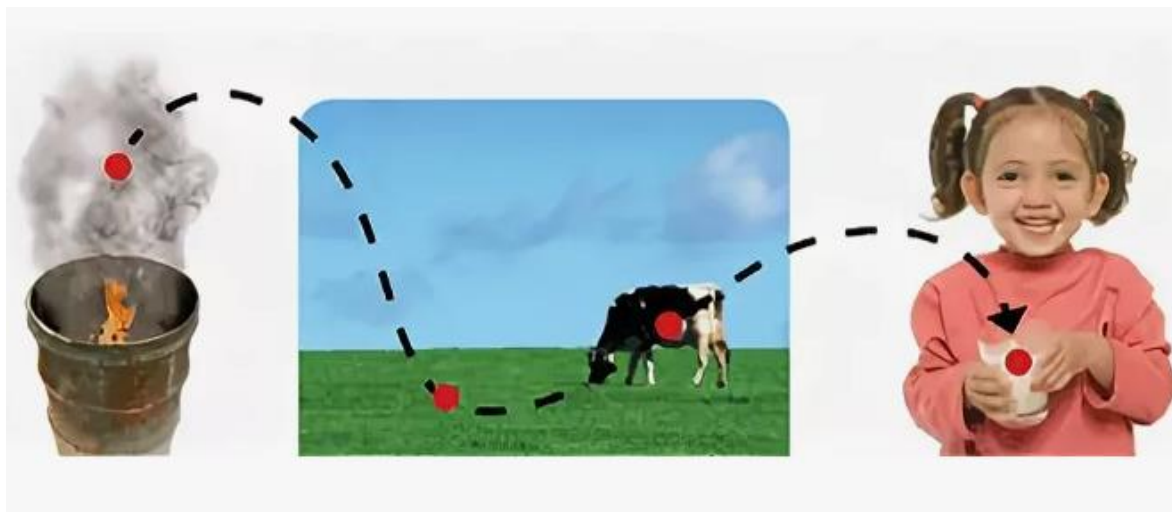


Рисунок 29- Пути передачи диоксинов

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 супертоксиантов.

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

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

К наиболее активным канцерогенам относят 3, 4 – бензапирен, который был идентифицирован в 1933 году как канцерогенный компонент сажи и смолы, а также холантрен, перилен и дибензапирен.

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

Канцерогенная активность реальных сочетаний полициклических ароматических углеводородов на 70-80% обусловлена бензапиреном. Поэтому по присутствию бензапирена в пищевых продуктах и других объектах можно судить об уровне их загрязнения ПАУ и степени онкогенной опасности для человека.

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 бензапирена 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% бензапирена из парафино-бумажных пакетов или стаканчиков.

Бензапирен обнаружен в овощах, фруктах, маргарине, растительных маслах, в копченостях, жареных мясных продуктах. Причем его содержание значительно колеблется в зависимости от способа технологической и кулинарной обработки или от степени загрязнения окружающей среды.

Контрольные вопросы

1. Что такое диоксины и их характеристика?
2. Пути попадания диоксинов в пищевые продукты?

3. Что являются синергистами по отношению к диоксину?
4. Какие канцерогены относят к малотоксичным ПАУ?
5. Что такое полициклические ароматические углеводороды?
6. Где обнаруживается бензапирен и его ПДК?

3.10 Антибактериальные вещества применяемые в животноводстве

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

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. В качестве биостимуляторов чаще всего используют хлортетрациклин и окситетрациклин.

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, левомецетин, 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.

В животноводческом и птицеводческом сырье, а также в продуктах его переработки могут присутствовать следующие антибиотики: а) тетрациклиновой группы – в молоке, молочных продуктах, яйцах, мясе, мясных продуктах, субпродуктах, мёде; б) стрептомицин – в молоке, молочных продуктах, яйцах; в) пенициллин – в молоке, молочных продуктах; г) цинкбацитрацин – в мясе, мясных продуктах, субпродуктах; д) левомецетин – в мясе, мясных продуктах, молоке, молочных продуктах, яйцах, мёде. Остаточное количество антибиотиков обнаруживают в 15-26% продукции животноводства и птицеводства, что предопределяет необходимость проведения их выборочного, периодического или систематического контроля.

Дифференцировать антибиотик по видам и определить его остаточное количество (мг/кг) в продукте можно микробиологическим методом, методом ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография), а также методом ИФА (иммуноферментный анализ).

В последние годы при лечении мастита и других заболеваний животных широко применяют антибиотики: пенициллин, стрептомицин, окситетрациклин (терромицин) и др. Наиболее распространены в ветеринарной практике антибиотики пенициллинового ряда.

Микробиологический метод. ГОСТ 31502-2012 «Молоко и

молочные продукты. Микробиологические методы определения наличия антибиотиков» устанавливает нормативы на проведение микробиологических анализов с целью выявления наличия и концентрации антибиотиков. Метод основан на изменении окраски агаровой среды со спорами *Bacillus stearothermophilus var. calidolactis* от синей до желтой – при отсутствии в анализируемом молоке антибиотиков и других ингибирующих веществ и сохранении синей окраски – при наличии антибиотиков.

В соответствии с ГОСТом присутствие в молочном продукте антибиотика определяют по цвету тестовых пластин или полосок. Для анализа отбираются пробы молока, которые хранятся в холодильном оборудовании не более одних суток при установленном температурном режиме $5\pm 1^{\circ}\text{C}$. Минимальная концентрация, определяемая во время анализа, зависит от антибиотика и тест-наборов и составляет значения от 0,004 мг/кг (для пенициллина) до 4,1 (для левомицетина). Недостаток такого метода – продолжительность статирования экземпляров и трудоемкость лабораторного исследования.

Высокоэффективная жидкостная хроматография. ГОСТ 33526-2015 распространяется на молоко и продукты его переработки (молоко сырое, питьевое, сливки сырые, питьевые, молочные продукты, молокосодержащие продукты, побочные продукты переработки молока, продукцию детского питания на молочной основе, сыр и сырные продукты, масло из коровьего молока и масляную пасту, консервы молочные, мороженое и смеси для мороженого) и устанавливает метод высокоэффективной жидкостной хроматографии по определению остаточного содержания антибиотиков: левомицетина (хлорамфеникола), пенициллиновой группы, стрептомицина, тетрациклиновой группы.

Диапазон измерений массовых долей антибиотиков для левомицетина (хлорамфеникола) – от 0,0001 млн до 1,0 млн мг/кг, для антибиотиков пенициллиновой и тетрациклиновой групп – от 0,001 млн до 1,0 млн мг/кг, для стрептомицина – от 0,005 млн до 1,0 млн мг/кг.

Иммуноферментный анализ – лабораторный иммунологический метод качественного или количественного определения различных низкомолекулярных соединений, макромолекул, вирусов, антибиотиков и других, в основе которого лежит специфическая реакция антиген-антитело.

Для определения остаточного количества антибиотиков в пищевой продукции животного происхождения методом ИФА разработаны соответствующие методические указания и ГОСТ 32219-2013 «Молоко и молочные продукты. Иммуноферментные методы определения наличия антибиотиков», регламентирующий порядок определения антибиотиков тетрациклиновой группы, концентрации стрептомицина и левомицетина в стерилизованном, пастеризованном и сыром коровьем молоке.

ГОСТ 32254-2013 «Молоко. Инструментальный экспресс-метод

определения антибиотиков» устанавливает инструментальный экспресс-метод определения наличия антибиотиков: пенициллинов, тетрациклиновой группы, левомицетина (хлорамфеникола), стрептомицина, сульфаниламидов в сыром и термически обработанном молоке.

Пределы обнаружения антибиотиков в молоке с помощью настоящего метода приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Пределы обнаружения антибиотиков в молоке

Антибиотик	Пределы обнаружения, млн мг/кг
Левомицетин (хлорамфеникол)	0,00015
Тетрациклиновая группа	0,01
Стрептомицин	0,1
Пенициллины	0,002
Сульфаниламиды	0,1

Инструментальный экспресс-метод определения наличия антибиотиков позволяет тестировать с достоверностью не менее 95%, т.е. вероятность того, что молоко, свободное от антибиотиков, даст положительный результат, составляет 5%.

В Таможенном союзе в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями установлены максимально допустимые уровни остаточного содержания пенициллинов в пищевых продуктах. Так, в молоке и продуктах его переработки содержание пенициллина G, ампициллина и амоксициллина не должно превышать 4 мкг/кг, диклоксациллина, клоксациллина, оксациллина и нафциллина – 30 мкг/кг.

В мясе, печени, почках и жире всех видов убойных животных установлены следующие максимально допустимые уровни содержания: 50 мкг/кг – для пенициллина G, ампициллина, амоксициллина, 300 мкг/кг – для диклоксациллина, клоксациллина, оксациллина и нафциллина, 25 мкг/кг – для пенициллина V – в свинине и домашней птице

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.

Медико-биологическими требованиями определены следующие допустимые уровни содержания гормональных препаратов в продуктах питания (мг/кг, не более): мясо сельскохозяйственных животных, птицы (продукты их переработки) – эстрадиол 17β -0,0005; тестостерон – 0,015; молоко, молочные продукты, казеин – эстрадиол 17β -0,0002; масло коровье – эстрадиол 17β -0,0005.

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.

Систематическое употребление продуктов питания, загрязненных антибиотиками, сульфаниламидами, гормональными препаратами, транквилизаторами и другими препаратами, ухудшает их качество, затрудняет проведение санитарно-ветеринарной 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.

Контрольные вопросы

1. Какое происхождение имеют встречающиеся в пищевых продуктах антибиотики?
2. В каких продуктах при микробно-ферментативных процессах образуются вещества с антибиотическим действием?
3. Какую группу консервантов добавляют в пищевые продукты с целью предупреждения порчи?
4. Какими методами можно дифференцировать антибиотик по видам и определить его остаточное количество в пищевых продуктах?
5. Допустимый уровень загрязнения мясных продуктов сульфаниламидами?
6. Допустимый уровень эстрадиола в коровьем масле?
7. Для чего применяют транквилизаторы в сельском хозяйстве?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время вопросы качества и безопасности сельскохозяйственной продукции приобретают все большую актуальность, так как применение новых химических и биологических средств защиты сельскохозяйственных растений, все более широкое использование синтетических пищевых добавок, предназначенных для увеличения сроков хранения сельскохозяйственной продукции, ведут к увеличению степени загрязнения пищевого сырья и продуктов питания химическими веществами, наносящими вред здоровью человека.

Безопасность пищевых продуктов достижима, когда продукты питания не только имеются в наличии, доступны и питательны, но и безопасны.

Все потребители имеют право рассчитывать на то, что продукты питания, доступные на внутренних рынках, являются безопасными и высококачественными. Однако продукты питания могут быть загрязнены на любом этапе пищевой цепочки. Для поддержания безопасности пищевых продуктов на всех этапах пищевой цепочки от производства до потребления крайне важно обеспечить применение надлежащей практики. По этой причине решающее значение имеет контроль возбудителей болезней, передающихся через пищевые продукты, химических загрязнителей и остаточных уровней содержания ветеринарных препаратов посредством надлежащего управления сельскохозяйственными предприятиями, выращивания здоровых животных и переработки мяса домашнего скота и птицы таким образом, чтобы исключить попадание в него патогенов.

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства, его интенсификация, развитие мировых рынков стимулируют применение методов и приборов для получения измерительной информации, характеризующей качество и безопасность продукции животноводства. Средства измерений играют также важную роль в достижении добросовестной конкуренции на рынке, обеспечивая объективную оценку качества и безопасности реализуемой продукции.

Контроль за соблюдением безопасности пищевых продуктов также обеспечивается за счет стандартов и санитарно-гигиенических требований на всех этапах производства сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время разработано и применяется большое количество государственных, межгосударственных и международных стандартов, методических указаний и методик выполнения измерений, регламентирующих нормативы содержания компонентов, характеризующих показатели качества и безопасности продукции животноводства, методы отбора и анализа проб с применением различных физико-химических методов, положенных в основу измерительных

приборов, анализаторов и систем.

Одним из эффективных методов инструментального анализа является спектроскопия в ближней инфракрасной области, позволяющая получать информацию о компонентах, содержащихся в молоке, мясе, молочной и мясной продукции, в течение минуты без сложной пробоподготовки, что особенно важно при контроле качества в условиях производства.

Для определения наличия различных антибиотиков и других показателей качества и безопасности в молоке, мясе, молочной и мясной продукции применяются и совершенствуются методы хроматографического анализа, абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии, перспективным является применение различных тест-систем.

Учитывая, что технологическое развитие АПК, в том числе использование средств измерения и лабораторного оборудования для оценки и анализа качества сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, опирается в основном на зарубежные достижения.

Данное учебное пособие дает необходимые знания по оценке качества безопасности пищевых продуктов на торговых предприятиях, лабораториях ветеринарно-санитарного профиля. Таким образом, поставленные задачи считаются полностью выполненными, а цель достигнутой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яновская, О.А., Сагинова С.А. Продовольственная безопасность Казахстана в условиях интеграции: проблемы и перспективы / О.А. Яновская, С.А. Сагинова.– Караганда: ТОО «Tengri ltd», 2020 - 210 с.
2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 сентября 2007 года N 828 «Об утверждении Плана мероприятий по формированию системы оценки рисков безопасности и контроля качества продукции агропромышленного комплекса в соответствии с международными требованиями».
3. ВОЗ. Комиссия «Кодекс Алиментариус». Руководство по процедуре. 2013. – 236 с.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (Утвержден главным государственным санитарным врачом РФ 6 ноября 2001 г.).
5. Иммуноферментный анализ. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gpedia.com/ru/gpedia>
6. МУК 4.1.1912-04 Определение остаточных количеств левомицетина (хлорамфеникола, хлормицетина) в продуктах животного происхождения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и иммуноферментного анализа. Утв. 06.03.2004. – М., 2004 [Электронный ресурс] – URL: <http://meganorm.ru/Index2/1/4293829/4293829509.htm>
7. МУ 4.21.2158-07 Определение остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы и сульфаниламидных препаратов в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа. Утв. 18.01.2007. – М., 2007. – 36 с.
8. Спектрометр атомно-абсорбционный с электротермической атомизацией КВАНТ.Z [Электронный ресурс]. – URL: <http://cortec.ru/index.php?id=30>
9. Безопасность пищевых продуктов : учеб. пособие / А. Б. Абуова, А. К. Гумарова, Ф. Х. Суханбердина. - Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. - 209
10. Методы исследования свойств сырья в пищевой промышленности, учебник / Т.М. Жамансарин, Н.Б. Сарсембаева, Е.С. Ержигитов, Т.Б. Абдигалиева, Б.К. Казтаева, Д.Т. Токтар – Алматы: Альманахъ, 2021. – 82 с.
11. Доронин А.Ф., Павлова В.Т., Балаханов М.В., Давыдова Е.В., Добровольский В.И., Лесков А.С., Стахеев А.А. Обеспечение контроля безопасности пищевых продуктов – одна из важнейших задач пищевой пром-сти // Пищевая промышленность. – 2013. – № 5. – С. 14-17.
12. Чебакова Г.В. Оценка качества и молочных продуктов: учебно-методическое пособие /Г.В. Чебакова, И.А. Зачесова. –Москва: ИНФРА-М, 2022.- 182 с.

13. Кисломолочные продукты и оценка факторов риска при их производстве: монография М.К. Алимарданова М.К., А.м. Адамбаева – Алматы: Альманахъ. -2020 – 277 с.

ГЛОССАРИЙ

Пищевая безопасность – это основанная на научных данных дисциплина, процесс или действие, нацеленные на предотвращение содержания в пищевые продукты веществ, которые могут нанести вред здоровью человека.

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

Пищевые продукты - это сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений.

Токсины микроорганизмов – это биологически активные вещества, которые образуются преимущественно микроорганизмами и обладают специфическим действием на организм человека или животных (природные загрязнители).

Антибиотики – природные и синтетические антимикробные вещества, широко применяющиеся для лечения инфекций в ветеринарной практике.

Пестициды – вещества различной химической природы, которые накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений.

Токсические элементы - это тяжелые металлы, основной источник загрязнения угольной, металлургической и химической промышленности.

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

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – вещества, которые образуются в результате природных и техногенных процессов.

Нитраты - это соли азотной кислоты, которые содержатся в большинстве живых организмов и растений.

Нитрозоамины - это органические соединения, молекулы которых содержат нитрозогруппу. Образуются в результате реакции вторичных или третичных аминов с азотистой кислотой.

Радионуклиды – атомы, обладающие радиоактивностью и способные к распаду.

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

НАССР- это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая обеспечивает контроль на абсолютно всех этапах пищевой цепочки, в любой точке производственного процесса, а также

хранения и реализации продукции, где существует вероятность возникновения опасной ситуации.

ISO (Международная организация по стандартизации) — независимая неправительственная международная организация, которая занимается выпуском стандартов.

Канцерогенное действие — это воздействие, которое повышает вероятность возникновения злокачественных опухолей у человека или других организмов.

Мутагенное действие - это воздействие, которое вызывает качественные и количественные изменения в генетическом аппарате клетки.

Тератогенное действие - это способность физических, химических или биологических факторов вызывать нарушения процесса эмбриогенеза, приводящие к возникновению врождённых уродств (аномалий развития) у людей или животных, действия ксенобиотиков.

ПДК (предельно-допустимая концентрация) - предельно-допустимые количества чужеродных веществ в продуктах питания с точки зрения безопасности их для здоровья человека.

Пищевая интоксикация - это токсин, который продуцируется микроорганизмом, который попадает и развивается в продуктах.

Бактериальные токсикозы — это отравления, вызванные ядом, которые микробы выделили в продукте. К ним принадлежат ботулизм и стафилококковые токсикозы.

Розничный рынок — рынок, на котором осуществляются оказание услуг и купля-продажа товаров потребительского назначения поштучно или в небольшом количестве непосредственно потребителю для личного, бытового и семейного пользования.

Розничная торговля — предпринимательская деятельность по продаже покупателю товаров, предназначенных для личного, семейного, домашнего использования.

Торговый рынок — обособленный имущественный комплекс, предназначенный для торговой деятельности, с централизацией функций хозяйственного обслуживания территории, управления и охраны, действующий на постоянной основе и обеспеченный площадкой для стоянки автотранспортных средств в пределах границ своей территории, а также соответствующий санитарно-эпидемиологическим требованиям, требованиям пожарной безопасности, архитектурно-строительным и иным требованиям в соответствии с законодательством Республики Казахстан;

Торговая деятельность — предпринимательская деятельность физических и юридических лиц, направленная на осуществление купли-продажи товаров.

Субъект торговой деятельности – физическое или юридическое лицо, осуществляющее в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, торговую деятельность.

Торговый инвентарь – предметы, предназначенные для осуществления торговой деятельности.

Торговый объект – здание или часть здания, сооружение или часть сооружения, торговый рынок, автоматизированное устройство или транспортное средство, специально оснащенные оборудованием, предназначенным и используемым для выкладки, демонстрации товаров, обслуживания покупателей и проведения денежных расчетов с покупателями при продаже товаров.

Торговое место – место, оснащенное оборудованием, предназначенным и используемым для выкладки, демонстрации товаров, обслуживания покупателей и проведения денежных расчетов с покупателями при продаже товаров.

Сальмонеллез – кишечная инфекция, вызываемая многочисленными возбудителями из рода сальмонелл, характеризующаяся отчетливо выраженной интоксикационной и желудочно-кишечной симптоматикой.

Ботулизм – тяжелое заболевание, часто со смертельным исходом, возникающее при употреблении пищи, содержащей токсин, продуцируемый бактерией *Clostridium botulinum*.

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

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

Охратоксины – соединения высокой токсичности с ярко выраженным тератогенным эффектом.

Скрининг – методы отличаются быстротой и удобны для проведения серийных анализов, позволяют быстро и надежно разделять загрязненные и незагрязненные образцы.

Антиоксиданты – 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.

Пищевые добавки – химические вещества и природные соединения, сами по себе не употребляемые как пищевой продукт или обычный компонент пищи.

Цианогенные гликозиды – это гликозиды некоторых цианогенных альдегидов и кетонов, которые при ферментативном или кислотном гидролизе выделяют синильную кислоту – вызывающую поражение нервной системы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Группы пищевых продуктов	Загрязнители
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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

При различных пищевых отравлениях проводятся следующие микробиологические исследования:

I. При токсикоинфекциях:

1. Выделение возбудителя, изучение его морфологических и биологических свойств.
2. Серологическая характеристика возбудителя.
3. Реакция агглютинации возбудителя с сывороткой пострадавших (реакция становится в динамике на 1-3 день, 7-8 день, 10-12 дни от начала заболевания. Возможна постановка реакции и в такие сроки: 7-8 день, 12-15 день, 20-21 день от начала заболевания).
4. Определение фаготипа.

II. При стафилококковой интоксикации:

1. Бактериологический анализ и установление наличия патогенных свойств выделенного стафилококка (обязательное исследование на плазмокоагуляцию).
2. Определение количества плазмокоагулирующих стафилококков в 1 г пищи, заподозренной в отравлении.
3. Определение энтеротоксических свойств путем биологической пробы (животным скармливают заподозренный продукт или внутривенно вводит фильтрат продукта).

III. При ботулизме:

1. Обнаружение токсина *Cl. botulinum* в биологической пробе на мышах или морских свинках.
2. Установление типа токсина в биологической пробе путем развернутой реакции нейтрализации с сыворотками типа А, В, С, Е.

Обнаружение возбудителя: посев на питательных средах, установление типа, выделение возбудителя из заподозренных продуктов и материалов от больных

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Основные сведения о микотоксинах

Микотоксины	Основные продуценты	Природные субстраты	Характер токсического действия
Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Aspergillus</i>			
Афлатоксины В ₁ , В ₂ , С ₁ , С ₂ , М ₁ , М ₂	<i>A. flavus</i> <i>A. Parasiticus</i>	Некоторые овощи, фрукты, корма	Гепатотоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное, тератогенное иммунодепрессивное
Стеригматоцистин	<i>A. clavatus</i> <i>A. nidulans</i>	Различные сыры, корма	Гепатотоксическое и гепатоканцерогенное, мутагенное
Охратоксины А, В, С	<i>A. ochraceus</i> <i>Penicillium viridicatum</i>	Различные сыры, корма	Нефротоксическое, тератогенное, канцерогенное
Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Penicillium</i>			
Пеникремы А, В, С, D	<i>P. cyclopium</i> <i>P. crustosum</i> <i>P. palitans</i> <i>P. puberulum</i>	Различные сыры, яблоки	Нейротоксическое
Лютеоскирин	<i>P. islandicum</i>	Перец	Гепатотоксическое и гепатоканцерогенное
Цитринин	<i>P. citrinum</i> <i>P. viridicatum</i> <i>P. citreo-viride</i> Некоторые виды <i>Aspergillus</i>	Некоторые фрукты	Нефротоксическое, тератогенное, канцерогенное
Пенициловая кислота	<i>P. puberulum</i> <i>P. cyclopium.</i> <i>P. viridicatum</i> <i>A. ochraceus</i> <i>A. sulphureus</i>	Кукуруза	Гепатотоксическое, мутагенное, канцерогенное
Патулин	<i>P. patulum</i> <i>P. expansum</i> <i>P. cyclopium</i> <i>P. viridicatum</i> <i>A. clavatus</i>	Различные фрукты, овощи и продукты их переработки	Нейротоксическое, мутагенное, тератогенное, канцерогенное

	<i>A. terreus</i> <i>Byssochlamys</i> <i>nivea</i>	(джемы, варенья, пюре)	
PR-токсин	<i>P. roqueforti</i>	Сыры, джемы	Нейротоксическое, канцерогенное
Микофеноловая кислота	<i>P. roqueforti</i> , <i>P. viridicatum</i> <i>P. stoloniferum</i>	Сыры	Мутагенное
Циклопиазоновая кислота	<i>P. cyclopium</i> <i>P. camemberti</i> <i>A. flavus</i> <i>A. versicolor</i>	Сыры	Нейротоксическое, канцерогенное
Микотоксины, продуцируемые грибами рода <i>Fusarium</i>			
Зеараленон	<i>F.</i> <i>graminearum</i> <i>F. moniliforme</i> <i>F. tricinctum</i>	Кукуруза	Эстрогенное, тератогенное

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Допустимые уровни содержания токсичных элементов в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов по СанПиН 2.3.2.1078-01

Группа пищевых продуктов	Допустимые уровни токсичных элементов, мг/кг, не более			
	Свинец	Мышьяк	Кадмий	Ртуть
Мясо и мясопродукты; птица, яйца и продукты их переработки	0,5-1,0	0,1-1,0	0,05-1,0	0,03-0,2
Молоко и молочные продукты	0,1-0,5	0,05-0,3	0,03-0,2	0,005-0,03
Рыба, нерыбные продукты промысла и продукты, вырабатываемые из них	0,5-10,0	1,0-5,0	0,2-2,0	0,1-1,0
Плодоовощная продукция	0,3-0,1	0,1-0,5	0,03-0,1	0,005-0,05
Масличное сырье и жировые продукты	0,1-1,0	0,1-0,3	0,03-0,2	0,03-0,05

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Содержание нитратов в основных продуктах

Продукт	Содержание NO ₃ ⁻ , мг/кг	Продукт	Содержание NO ₃ ⁻ , мг/кг
Овощи:		Фрукты и ягоды:	
свекла	39-7771	яблоки	2,7-55,0
репа	82-5429	груши	1,5-6,5
редис	41-4527	слива	2,5-3,1
редька	98-2731	хурма	2,9-4,3
капуста свежая:		облепиха	1,9-2,5
ранняя	509-1010	клюква	2,5-3,3
поздняя	14-3467	черника	2,6-4,0
картофель	4-1218	брусника	3,1-4,5
морковь	15-900	Молочные продукты:	
огурцы:		молоко пастеризованное	1,1-14,0
закрытый грунт	67-765	молоко сухое, цельное	1,0-35
открытый грунт	48-258	Кисло-молочные продукты	0,5-6,0
кабачки	291-672	Творожные изделия	1,5-6,5
перец сладкий	10-517	Сыры	1,5-2,0
томаты	3-365	Мясные продукты:	
баклажаны	42-284	говядина свежая	0-4,0
капуста квашеная	46-320	сосиски	2,5-3,9
огурцы соленые	83-120	колбаса «Докторская»	2,4-5,8
дыня	3-120	свинина	1,4-5,4
арбуз	6-94	мясо куриное	2,1-4,0
тыква	14-410	Рыба свежая:	
лук репчатый	0-150	речная	3-43
лук перо	71-1486	морская	14-21
укроп	30-4074		

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Допустимый уровень антибиотиков в молочных продуктах

Наименование продукта	Допустимый уровень содержания антибиотиков, ед/г, менее:			
	Левомице тин	Тетрациклино вая группа	Стрептоми цин	Пеницил лин
Молоко, пахта, жидкие кисломолочные продукты	0,0003-0,1	0,01	0,2-0,5	0,004-0,1
Продукты молочные, сухие и сублимирован ные	0,01	0,01	0,5	0,1
Молочные продукты детского питания, адаптированные молочные смеси	0,0003-0,1	0,01	0,2-0,5	0,004-0,04

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Допустимый уровень антибиотиков в мясе и мясных продуктах

Антибиотики	Допустимый уровень содержания антибиотиков	Перечень мяса и мясных продуктов
Левомецетин	Не допускается ($<0,01$ мг/кг)	Для мяса, в том числе мяса птицы (за исключением диких животных и птицы); мясных и мясосодержащих продуктов, в том числе птичьих; субпродуктов, в том числе птичьих; продуктов их содержащих; продуктов переработки мясного сырья, мяса птицы, субпродуктов, в том числе птичьих; яйца, яйцепродукты, продукты переработки яиц, продукты, содержащие яйца; рыба садкового содержания; мед
Тетрациклиновая группа	Не допускается ($<0,01$ мг/кг)	
Гризин	Не допускается ($<0,5$ мг/кг)	
Бацитрацин	Не допускается ($<0,02$ мг/кг)	

Учебное издание

З.С. АЙТПАЕВА

и.о. доцента, PhD

Безопасность качества пищевой продукции на торговых объектах

Учебное пособие

Подписано к печати 27.01.2025 г.

Формат 60x84 1/16 Бумага листовая 80 м/г

Объем 7 п.л. Заказ №262

Тираж 500 экз.

***Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленных оригиналов***

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический
университет имени Жангир хана»
090009, г.Уральск, Жангир хана, 51