

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

**И. О. ДЕЛИКАТНАЯ
И. Ю. УХАРЦЕВА**

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ (ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ)

**Курс лекций
для студентов специальности 1-25 01 09
«Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение
и экспертиза продовольственных товаров**

✓
БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

И. О. ДЕЛИКАТНАЯ
И. Ю. УХАРЦЕВА

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ (ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ)

Курс лекций
для студентов специальности 1-25 01 09
«Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение
и экспертиза продовольственных товаров

Гомель 2012

УДК 658 62-027.45

ББК 36-9

Д 29

658,6

Д 29

Рецензенты Л. А. Суржик, начальник сектора по качеству и стандартизации Гомельского облпотребсоюза,
Е. Н. Суворова, ассистент кафедры товароведения продовольственных товаров Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 2 от 8 декабря 2009 г.

Деликатная, И. О.

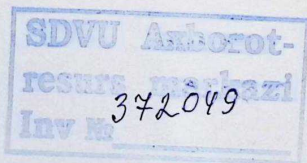
Д 29 Безопасность товаров (продовольственных) курс лекций для студентов специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение и экспертиза продовольственных товаров» / И. О. Деликатная, И. Ю. Ухарцева – Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2012 – 124 с.

ISBN 978-985-461-743-5

УДК 658.62-027.
ББК 36-9

ISBN 978-985-461-743-5

© Деликатная И. О., Ухарцева И. Ю., 2012
© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2012



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной целью изучения учебной дисциплины «Безопасность товаров» является формирование знаний у будущих специалистов, необходимых для их практической работы в области безопасности товаров как основополагающего принципа товароведения, который заключается в отсутствии недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения товаром, услугой или процессом ущерба здоровью, жизни и имуществу людей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- дать определение безопасности товаров как основополагающей характеристики потребительской стоимости товаров и основополагающей о принципа товароведения,
- определить степень влияния техногенного загрязнения биосферы на экологию человека, потребительские свойства, качество и безопасность товаров,
- изучить законодательные и нормативные акты по вопросам обеспечения требований к качеству и безопасности продовольственного сырья и продовольственных товаров,
- приобрести знания по безопасности потребительских товаров, видам опасности и природе их происхождения,
- изучить вопросы качества и количественной характеристики товаров, технологического цикла товаров, контроля качества и количества товарных партий, идентификации товаров, формирующих и сохраняющих факторах качества, количества и безопасности товаров (упаковки, хранения, товарной обработки, реализации, потребления и потери),
- овладеть вопросами рационального и сбалансированного питания и пищевой гигиены,
- усвоить знания по вопросам безопасности питания и нормирования содержания различных загрязнителей (ксенобиотиков, нитратов, нитритов, тяжелых металлов, радионуклидов и др.)

Целью практических занятий является не только закрепление теоретических знаний, но и выработка умений и навыков при анализе физико-химических и микробиологических показателей контроля качества продовольственных товаров

Необходимо отметить, что, изучая самостоятельно тему «Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в связи с их загрязнением микроорганизмами и метаболитами», студенты должны уделить внимание следующим вопросам [5]

1. Микробиологические показатели безопасности.
2. Пищевые заболевания, их классификация. Пищевые инфекции.
3. Пищевые отравления. Отравления микробного характера.
4. Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов
5. Пищевые паразитарные заболевания: протозоозы и гельминтозы.

При изучении темы «Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов» необходимо усвоить следующие вопросы [6]:

1. Основное представление о радиоактивности.
2. Дозы излучения, их характеристики и единицы измерения.
3. Проблема переноса радионуклидов в пищевых цепях.
4. Пути снижения уровня содержания радионуклидов в продуктах питания.
5. Рациональное питание в условиях радиационного фактора.
6. Система радиационного контроля пищевых продуктов.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ

Введение

Питание – один из важнейших факторов, определяющий здоровье человека. Положение «здоровье есть функция питания» является базовым для современного человеческого общества.

Антропогенная деятельность человека связана с резким ухудшением экологической ситуации практически во всех регионах мира, что существенно влияет на качественный состав потребляемой пищи. С продуктами питания в организм человека поступает значительная часть химических и биологических веществ. Они попадают и накапливаются в пищевых продуктах как по биологической цепи, с одной стороны, с воздухом, водой и почвой – с другой, так и по пищевой цепи, включающей все этапы сельскохозяйственного и промышленного производства продовольственного сырья и пищевых продуктов. В связи с этим обеспечение безопасности и качества продовольственного сырья и пищевых продуктов является одной из основных задач современного человеческого общества, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда.

Актуальность обеспечения качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, качественного питания и состояние здоровья населения Республики Беларусь в современной экологической ситуации обуславливают необходимость подготовки высококвалифицированных специалистов перерабатывающей промышленности и торговли в области качества и безопасности пищевой продукции.

1.1. ТЕХНОГЕНЕЗ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЧНО-БИОСФЕРУ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, МАТЕРИАЛОВ И ТОВАРОВ

1.1.1. Загрязнение воздуха, воды и почвы

Распределение химических соединений между воздухом, водой и почвой происходит в соответствии с их физико-химическими свойствами. При этом факторы окружающей среды играют решающую роль.

Перенос химических соединений на границе раздела *почва – вода* играет важную роль в процессе загрязнения природных вод. В почву загрязнители поступают в результате внесения химических средств защиты растений или с дождем. Загрязнение также может происходить водой, стекающей по поверхности почвы, и почвенными водами.

Переход веществ в природных условиях из водной среды в атмосферу осуществляется в результате диффузии.

Транспортные процессы между почвой и атмосферой являются наиболее сложными. Переход веществ из почвы в атмосферу путем диффузии в природных условиях называют летучестью из почвы, а обратный процесс – сухим осаждением в почву.

Любое химическое вещество поглощается и усваивается живыми организмами. Процессы аккумуляции химических веществ водными и наземными живыми организмами характеризуются следующими особенностями:

- **биоаккумуляция** – обогащение организма химическим соединением в результате прямого поступления из окружающей среды, без учета загрязнения ими продуктов питания,
- **биомножение** – обогащение организма химическим соединением непосредственно в результате питания, в природной водной среде этот процесс идет одновременно с биоаккумуляцией,
- **биоаккумуляция** – обогащение организма химическим веществом путем его поступления из окружающей среды и пищевой продукции.

По данным зарубежных исследователей, из общего количества чужеродных химических веществ, поступающих из окружающей среды в организм человека (с учетом условий проживания), 30–80% поступает с пищей.

Однако проблема загрязнения воздуха, воды и почвы также весьма актуальна. Это обусловлено следующими факторами:

- количество вредных веществ, поступающих в атмосферу, воду и почву в результате антропогенной деятельности человека, неуклонно возрастает,
- чужеродные загрязнители распространяются в атмосфере, воде и почве весьма неравномерно, и в некоторых районах их концентрация уже достигла размеров, угрожающих здоровью человека,
- многие вещества, попадая через пищевые цепи и системы в продукты питания, могут оказывать вредное действие на человека и животных даже в очень малых концентрациях – на уровне тысячных и десятых тысячных долей миллиграмма на 1 м² почвы или на 1 м³ воздуха и воды.

Воздушная среда

По качеству воздушной среды можно выделить воздух нескольких уровней: хороший, средний или удовлетворительный для здоровья. Средний уровень качества воздуха означает, что содержание одной и более примесей в воздухе превышает 50% установленного стандартом значения, однако ни одна из примесей не достигает 100%-ного стандартного уровня. Хороший уровень качества воздуха свидетельствует о том, что содержание ни одной из примесей не превышает 50% стандартного значения. Когда содержание одной или более примесей на 100% превышает стандартное значение, воздух оценивают как неблагоприятный для здоровья.

Источники загрязнения атмосферного воздуха многообразны. Установлено, что на долю промышленности приходится 17%, транспорта – 60, энергетики – 14, других источников – 9%. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является сжигание различного топлива (угля, нефти, газа и др.), в результате чего образуются различные окислы. Будучи рассеянными в атмосфере, окислы становятся основной причиной кислотных дождей, которые обладают высокой корродирующей способностью и разъедают многие материалы. Установлено, что окислы серы являются **коканцерогенами**. В присутствии бенз(а)пирена диоксида серы увеличивает частоту появления раковых опухолей. Наибольшую опасность кислотные осадки представляют при попадании в водоемы и почву, что приводит к уменьшению кислотно-щелочного баланса (рН) воды, изменению структуры почвы и снижению ее плодородия. Снижение рН питьевой воды способствует прямому поступлению в организм человека тяжелых металлов и мышьяка.

В выхлопных газах автотранспортного транспорта содержится более 200 различных химических веществ, в том числе тяжелые металлы и окись углерода. Особым типом загрязнения атмосферы является смог – фотохимический туман, который образуется в воздухе под действием солнечного излучения при взаимодействии разных органических веществ, поступающих с выхлопными газами автотранспорта. Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха являются промышленные предприятия, в выбросе

которых содержится более 500 вредных веществ, которые попадают в продукты животного и растительного происхождения или создают такие явления, как «парниковый эффект» и разрушение озонового слоя, сопровождающиеся значительным повышением доли ультрафиолетового излучения. Это излучение губительно для растений, особенно для зерновых культур, и представляет собой источник канцерогенной опасности для человека.

Сельское хозяйство является также существенным источником загрязнения атмосферного воздуха в результате использования пестицидов. С развитием микробиологической промышленности увеличилась возможность попадания в атмосферу спор микроскопических грибов и жизнеспособных дрожжевых клеток.

Водная среда

Одна из серьезнейших проблем современности – загрязнение Мирового океана, рек и грунтовых вод. В результате появилась проблема с водоснабжением населения, поскольку более 20% питьевой воды в России и значительная часть воды в Республике Беларусь не соответствует гигиеническим нормативам.

Кроме загрязнения водоемов различными вредными веществами, поступающими в них со сточными водами, происходит так называемое «тепловое загрязнение» водоемов, вызываемое сбросом в них теплой воды в результате деятельности тепловых электростанций. Это приводит к «цветению» воды, уменьшению растворимости в ней кислорода, изменению физических и химических свойств.

Водная среда является источником возбудителей различных заболеваний. *Брюшной тиф* и *азиатская холера* – это заболевания, распространяющиеся вследствие загрязнения воды сточными водами и поражающие пищеварительный тракт человека. Холера распространяется в основном через воду и пищевые продукты, приготовленные с использованием загрязненной воды. *Паразиты, дизентерия* (в том числе и амёбная), *лямблиоз* и другие заболевания, связанные с расстройством желудочно-кишечного тракта, также могут распространяться с водой.

С употреблением загрязненной воды связан *дракункулез*, вызываемый червем, – рещитой. Личинки этого червя попадают в воду с экскрементами больных людей и затем проглатываются с загрязненной водой. Около 5% населения земного шара заражены *шистосомозом* (*бильгарциозом*). Причиной этого заболевания является шистосома – червь-паразит, который обитает в венах инфицированных людей, вызывая заболевания печени и мочевых путей. Личинки червя проникают через кожу человека при поверхностном контакте с загрязненной водой.

Загрязненная вода может стать также источником вирусных заболеваний (*полиомиелита, гепатита*), различных респираторных заболеваний. Источником гепатитов являются также устрицы или другие съедобные моллюски, места обитания которых загрязнены сточными водами.

Обеззараживание воды осуществляется *хлорированием* и при помощи *озона*, разрушающего бактерии и вирусы. В отличие от хлорирования, озон эффективно обесцвечивает воду и не создает в ней постороннего привкуса и запаха.

Для оценки уровня загрязнения воды органическими веществами применяют два показателя.

1. *Биохимическое потребление кислорода (БПК)* – количество кислорода (мг/л), которое необходимо для окисления бактериями и простейшими в 1 л загрязненной воды. Величина БПК – важный показатель загрязнения воды органическими веществами.

2. *Химическое потребление кислорода (ХПК)*. Дает более полную количественную оценку содержания органических веществ в воде.

Помимо органических веществ воду загрязняют и неорганические соединения, в частности *ртуть, кадмий, мышьяк, свинец и нитраты*. Широкое использование на тепловых электростанциях нефти вместо каменного угля увеличивает содержание в воздухе кадмия, мышьяка и свинца. Из воздуха эти загрязнения вымываются дождями и попадают в природные воды, затем – в пищевые продукты.

Большая часть *мышьяка* (80%) попадает в воду из пестицидов и дефолиантов, применяемых в сельском хозяйстве, а также при сжигании угля. *Свинец*, выделяемый при сгорании бензина с добавкой тетраэтилсвинца в двигателях внутреннего сгорания, является распространенным загрязнителем воздуха, откуда он также вымывается дождями и попадает в поверхностные воды. *Железо* и *марганец* могут загрязнять источники питьевой воды. Не менее серьезную опасность как источник загрязнения воды представляет собой *ртуть*, преобразующаяся в водной среде в *метилртуть*. Ртуть в процессе своего круговорота переходит из воздуха в воду, водные организмы, пищу людей. И эти циклы являются бесконечными.

Особую опасность представляют *нитраты*. Вода, содержащая более 10 мг/л нитратов, считается непригодной для питья, так как она токсична, особенно для грудных детей. В желудке человека из нитратов образуются *нитрозо соединения*.

Безопасность питьевой воды гарантируется стандартами, в которых устанавливаются максимально допустимые уровни неорганических и органических веществ, бактерий кишечной группы, мутности воды и ее радиоактивности.

К веществам, всегда имеющимся в естественной почве, но концентрация которых может возрасти в результате антропогенной деятельности, относятся металлы *свинец, ртуть, кадмий, медь* и другие. *Мышьяк* содержится во многих естественных почвах в концентрации примерно 100 мг/л , однако его содержание может увеличиваться до 500 мг/л . *Ртуть* в обычных почвах содержится в количестве от 90 до 1 г/га . За счет средств протравливания зерна ежегодно ее содержание может увеличиваться на 5 г/га , примерно такое же количество попадает в почву с дождем.

Одним из основных источников загрязнения почв являются кислотные дожди. При увеличении кислотности становятся более подвижными кадмий, свинец и цинк, которые наиболее легко усваиваются растениями и животными. Загрязнение пищи происходит из почвы с экстремально высоким или, наоборот, низким содержанием некоторых минералов, ядовитыми высшими растениями или микроорганизмами, которые обитают в качестве паразитов или сапрофитов на продовольственных растениях или в готовой пище. Кроме того, некоторые опасные вещества могут попадать в пищевые продукты через цепи питания и вызывать у теплокровных организмов развитие онкологических заболеваний.

1.1.2. Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобиотиков. Меры токсичности веществ

Чужеродные вещества, поступающие в человеческий организм с пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность, называют *ксенобиотиками*, или *загрязнителями*. К ним относятся:

- металлические загрязнения (ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, олово, цинк, медь и др.);
- радионуклиды;
- пестициды и их метаболиты;
- нитраты, нитриты и нитрозосоединения;
- полициклические ароматические и хлорсодержащие углеводороды;
- диоксины и диоксиноподобные вещества;
- метаболиты микроорганизмов, развивающиеся в пищевой продукции.

Меры токсичности вещества. Существуют две основные характеристики токсичности – *ЛД₅₀* и *ЛД₀₁*. *ЛД₅₀* – летальная доза, вызывающая при однократном введении гибель 50 или 100% экспериментальных животных. Токсичными считаются те вещества, для которых *ЛД₅₀* мала. Принята следующая классификация веществ по признаку острой токсичности (*ЛД₅₀* для крысы при пероральном введении):

- чрезвычайно токсичные ($< 5 \text{ мг/кг}$);
- высокотоксичные ($5\text{--}50 \text{ мг/кг}$);
- умеренно токсичные ($50\text{--}500 \text{ мг/кг}$);
- малотоксичные ($500\text{--}5000 \text{ мг/кг}$);
- практически нетоксичные ($5000\text{--}15000 \text{ мг/кг}$);
- практически безвредные ($> 15000 \text{ мг/кг}$).

При хронической интоксикации решающее значение приобретает способность веществ проявлять мулятивные свойства, т. е. накапливаться в организме и передаваться по пищевым цепям. Необходимо также учитывать комбинированное действие нескольких чужеродных веществ при одновременном и последовательном поступлении в организм и их воздействие на компоненты пищевых продуктов.

Различают две основных формы комбинированного эффекта. *антагонизм* – эффект воздействия двух или нескольких веществ, при котором одно вещество ослабляет действие другого (например, действие ртути и селена в организме человека и животных), *синергизм* – эффект воздействия, превышающий сумму эффектов воздействия каждого фактора.

В связи с хроническим воздействием посторонних веществ на организм человека и возникающей отдаленностью последствий важнейшее значение приобретают *канцерогенное* (возникновение раковых опухолей), *муtagenное* (качественное и количественное изменения в генетическом аппарате клетки) *тератогенное* (аномалии в развитии плода, вызванные структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода) действия ксенобиотиков.

На основе токсикологических критериев (с точки зрения гигиены питания) международными организациями ООН – Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО), а также органами здравоохранения некоторых государств приняты следующие базисные показатели: *предельно допустимая концентрация (ПДК)*, *допустимое суточное потребление (ДСП)* и *допустимая суточная доза (ДСД)*.

Предельно допустимая концентрация – предельно допустимые количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания с точки зрения безопасности их для человека. *ПДК* – это такие концентрации ксенобиотиков, при ежедневном воздействии которых в течение очень длительного времени могут быть вызваны заболевания или отклонения в состоянии здоровья обнаруживаемых современными методами исследований настоящего и последующих поколений.

В соответствии со стандартом все вредные вещества делят на 4 класса опасности:

- I – чрезвычайно опасные, *ПДК* $< 0,1 \text{ мг/м}^3$;
- II – высокоопасные, *ПДК* $0,1\text{--}1,0 \text{ мг/м}^3$;

- III – умеренно опасные, ПДК 1,1–10,0 мг/м³.
- IV – малоопасные, ПДК > 10,0 мг/м³.

Допустимая суточная доза ксенобиотиков – это максимальная доза (в миллиграммах на 1 кг массы человека), ежедневное пероральное поступление которой на протяжении всей жизни не оказывает неблагоприятного влияния на жизнедеятельность, здоровье настоящего и будущих поколений. Умножая ДСД на массу человека (60 кг), определяют **допустимое суточное потребление** в мг/сут в составе пищевого рациона.

Установлено, что в большинстве случаев, особенно при воздействии малых доз загрязнителей, наблюдается суммирование токсического эффекта. Например, если вещество поступает в организм человека с атмосферным воздухом, водой и пищей, то расчет производят по следующей формуле

$$C_{\text{атм}} \cdot \text{ПДК}_{\text{атм}} + C_{\text{в}} \cdot \text{ПДК}_{\text{в}} + C_{\text{прод}} \cdot \text{ПДК}_{\text{прод}} < 1,$$

где $C_{\text{атм}}$, $C_{\text{в}}$, $C_{\text{прод}}$ – концентрация данного вещества в атмосфере, воде, продуктах питания;

ПДК – предельно допустимая концентрация ксенобиотика в тех продуктах, в которых он может находиться.

Токсическое действие ксенобиотиков различных групп отличается по критериям риска: тяжести, частоте встречаемости и времени наступления поражения.

1.1.3. Упаковочные материалы. Экологический аспект и оценка упаковочных материалов для пищевых продуктов

В настоящее время для упаковывания пищевых продуктов применяют различные упаковочные материалы, которые кроме защитных свойств должны быть безопасными для здоровья потребителя. Необходимо охарактеризовать основные группы таких материалов.

Полимерные материалы

Полимерная упаковка в настоящее время является важнейшим сегментом мирового упаковочного рынка. Особенно широкое применение полимеры находят в пищевой промышленности для упаковки консервированной, хлебопекарной, кондитерской, мясомолочной и рыбной продукции. Полимерная тара должна отвечать санитарно-гигиеническим требованиям, быть физиологически безвредна и химически безопасна, так как при контакте с пищевыми продуктами в нее могут мигрировать остаточные мономеры из полимерных материалов, различные низкомолекулярные продукты, стабилизаторы, красители и другие вещества, обладающие токсичностью и наносящие вред здоровью человека. Кроме того, полимерные материалы должны быть механически прочными, способными к термической сварке как основному способу герметизации упаковки.

Для производства полимерной тары и упаковки применяются следующие полимеры.

Полиэтилен (ПЭ) и его разновидности. Полиэтилен является одним из наиболее дешевых видов полимерных упаковочных материалов, в который можно упаковывать практически любой продукт с ограниченным временем хранения. Обладая высокой водо- и паропропускаемостью, полимерные материалы из ПЭ являются проницаемыми для газов и поэтому непригодны для длительного хранения продуктов, чувствительных к окислению. К недостаткам ПЭ относится также низкая жиро- и маслостойкость.

В последнее время в странах Западной Европы наметился рост производства пленочных материалов упаковочного назначения из *полиэтилена низкой плотности линейного строения (ЛПЭНП)*, обладающего более высокими эксплуатационными и механическими свойствами, чем обычный ПЭ.

Наряду с ЛПЭНП для упаковочных целей применяют и материалы из *ПЭ ультранизкой плотности (ПЭУНП) – стретч-пленки*. Стретч-пленки стали гарантом защищенности и сохранности продукции.

Полипропилен (ПП). В пищевой промышленности ПП используют при изготовлении банок для продуктов питания, бутылок для газированных напитков и жидких пищевых продуктов, лотков для бисквитов, овощных и мясных блюд, стаканчиков для жидких продуктов розового применения. На рынке появился *ПП*, с одной стороны покрытый акрилом, а с другой – поливинилденхлоридом (ПВДХ). Он характеризуется высокими барьерными свойствами, хорошим внешним видом без помутнения во время складирования, а кроме того, обеспечивает свежесть продуктов в течение 12 месяцев.

В настоящее время на рынке упаковочных материалов широко применяется *ЛПНН* – материал, изготовленный из карбоната кальция в сочетании с ПЭ или ПП. Это универсальный упаковочный материал, который обладает прекрасными экологическими показателями и не засоряет окружающую среду.

Поливинилхлорид (ПВХ). Благодаря высокой воздухо- и влагопроницаемости пластифицированные *ПВХ-пленки* максимально сохраняют свежесть продуктов, препятствуя развитию микроорганизмов в мясных, молочных и других продуктах питания. Стретч-пленки из *ПВХ* используются для упаковывания практически готовой к употреблению продукции. Стретч-пленки из *ПВХ* используются в США уже более 30 лет, в Европе – около 25 лет. При этом научные исследования неоднократно подтверждали их абсолютную безвредность для здоровья человека.

Широкое применение в упаковочной отрасли нашли материалы на основе *ПВДХ*, обладающие низкой паро- и газопроницаемостью. *ПВДХ* часто используют как усадочную пленку для заворачивания птицы, ветчины, сыра.

В тароупаковочной отрасли нашли применение полиэфирные пленки из *полиэтилентерефталата (ПЭТФ, лавсан)*. Пленки из *ПЭТФ* жестки и прочны, высокопрозрачны, обладают барьерными свойствами по отношению к воде и ее парам, газам и запахам. *ПЭТФ* используется в качестве основы при изготовлении многослойных материалов для упаковывания разнообразных пищевых продуктов (рыбы и продукты моря, мяса и мясных изделий, сыров и др.).

Практически не существует пищевых отраслей, где бы не применялись в качестве упаковочных материалов пленки на основе *полиамида (ПА)*. Они обладают высокой прочностью при ударе и продавливании, высокой паропроницаемостью и низкой газопроницаемостью по отношению к газам, поэтому их принимают для вакуумной упаковки товаров. Полиамидные пленки используют для упаковки колбасных изделий, сроки хранения при этом более длительны, чем в оболочках из натурального сырья.

Также для упаковывания пищевых продуктов применяются *полистирол* и *пальмарбонат*.

Материалы на естественной основе

К материалам на естественной основе относят *целлюлозу, целлофан, целлюлозоацетатную пленку* и материалы на основе коллагена (*белковые оболочки*).

Целлюлоза – материал растительного происхождения. Для производства пленки чаще всего используется регенерированная целлюлоза – вискоза.

Целлофан – вискозная пленка, обладающая высокой механической прочностью, прозрачностью, светостойкостью, устойчивостью к жирам и низкой газопроницаемостью в сухом состоянии. Для уменьшения водонепроницаемости и придания свойств термосвариваемости целлофан покрывают различными лаками. Применяют для упаковки кондитерских изделий, воздушной кукурузы, пряностей, макаронных изделий, рыбной кулинарии, топленого жира, сухого молока и различных продуктов с влажностью не более 15%. Целлофановая пленка хорошо сохраняет сыр, вареную и сырокопченую колбасу, бутерброды, пирожные, булочки, фрукты и овощи. Однако не стоит хранить долгое время в холодильнике сырое мясо, завернутое в целлофан, так как продукт «не дышит» и может быстро испортиться.

Целлюлозоацетатную пленку получают на основе целлюлозы. Ее свойства аналогичны свойствам целлофана. Для повышения влаго- и механической прочности, что очень важно при изготовлении колбас среднего и большого диаметра, применяют вискозно-армированную оболочку.

Белковые оболочки получают из измельченной массы специально обработанных шкур (спилка) крупного рогатого скота. Эти оболочки проницаемы для влаги, дымовых газов и применяются для производства колбас. Торговое название основных видов белковых оболочек: *белкозин, натурин, кутизин*.

Многослойные и комбинированные материалы

Наиболее широкое распространение для упаковывания пищевых продуктов получили *многослойные комбинированные материалы*, которые обладают хорошими физико-механическими и барьерными свойствами и предназначены в основном для долгосрочного хранения продуктов питания.

Среди двухслойных пленок наибольшее распространение при упаковывании пищевых продуктов получили материалы на основе полиолефинов, целлофана, полиэфиров, полиамида. Один из старейших материалов *целлофан-полиэтилен* широко известен под фирменными названиями: *вискотен, метатен, целтлен, целлоглас-РЕ, ламитен*. Эти материалы используют для упаковки и хранения рыбных продуктов, различных концентратов, фруктовых соков, мясных полуфабрикатов, получения бескорковых сыров.

Пленки-полиэфир (полиэтилен), известные под названиями *майлар-РЕ, хостафан-РЕ, терфан-Р, майлотен, скотчик, экстрастер* обладают высокой паро- и водонепроницаемостью, жиро- и маслоотталкивающей, газо- и ароматонепроницаемостью. Наибольшее применение они нашли для упаковки замороженных готовых продуктов, предназначенных для разогрева в СВЧ-печах, обжаренного кофе, хранение которого требует специфических условий.

Двуслойные материалы на основе полиамида (*алкорон, камбитен, экстрамид*) используют для изготовления пленок, пригодных для вакуумной упаковки пищевых продуктов.

Для упаковки мясных продуктов, поддающихся термообработке (некопченых колбас и колбасных изделий, полуфабрикатов, изделий из птицы), массы из сыров, мармелада, джемов, замороженных продуктов, разработана новая генерация 3- и 5-слойных термоусадочных оболочек.

Особенно часто для долгосрочного хранения пищевых продуктов используют многослойные *газо- и паронепроницаемые* упаковочные материалы. Регулировать состав газовой среды внутри упаковки можно путем подбора материала соответствующей проницаемости. Высокобарьерные упаковочные системы (*high barrier*) содержат в своем составе непроницаемые для паров, воды, газов и ароматических веществ полимерные либо металлизированные слои из таких высокомолекулярных соединений, как *ПЭТФ, ПА, поливинилвый спирт (ПВС)* и др.

В настоящее время для упаковки продуктов, которые покупатель желает рассмотреть (например, мясо)

вооще), разработаны материалы с поглотителем ультрафиолетовых лучей, которые предохраняют мясо от потери цвета. Более длительную защиту от порчи некоторых видов пищевых продуктов можно обеспечить упаковыванием их в барьерные газоселективные пленки в вакууме с последующим хранением в охлажденном виде.

Отдельно рассматриваются «активные», или «воздействующие» упаковки, которые обладают высокими защитными свойствами, способны регулировать химический и биологический состав среды внутри упаковочного пространства, а также оказывать активное воздействие на метаболизм пищевого продукта при хранении. В активных упаковках используются адсорбенты кислорода, этилена, веществ, генерирующих или поглощающих углекислый газ, свет и др. Значительно увеличивают барьерные свойства материалов окислы алюминия, магния, титана, кремния, олова, нанесенные на несущий слой из полимера, или добавление слоистого силиката либо воска. Введение таких компонентов придает пленке высокие барьерные свойства по отношению к газам, водяному пару, ароматическим и пахнущим веществам. Одновременно с поглотителями используются так называемые показатели сохранности продукта, цвет которых является индикатором кислорода. Например, о наличии кислорода в упаковке покупатель может судить по перемене его цвета с голубого на розовый.

Для защиты пищевой продукции от неблагоприятного воздействия патогенной микрофлоры и токсичных продуктов ее жизнедеятельности в последние годы применяют *бактерицидные* упаковочные материалы, содержащие антимикробные добавки с широким спектром действия на различную микрофлору. Защитные антимикробные покрытия, формируемые непосредственно на поверхности пищевых продуктов, обеспечивают снижение потерь полезной массы, экологическую безопасность производства, ускоряют биохимические процессы созревания, улучшают условия труда за счет снижения негативного воздействия экзотоксикантов на продукт и обслуживающий персонал.

Весьма перспективным является использование таких «активных» оболочек, как *съедобные покрытия и покрытия, растормаживающиеся в воде*. Пленкообразующей основой в случае съедобных покрытий являются природные полимеры – полисахариды. Наибольшее распространение получили производные крахмала и целлюлозы. Съедобные пленки на основе природных полимеров обладают высокой сорбционной способностью, что предопределяет их положительное физиологическое воздействие. Так, при попадании в организм эти вещества адсорбируют и выводят ионы металлов, радионуклиды и другие вредные соединения, выступая в роли детоксиканта. Благодаря введению в полимерную оболочку специальных добавок (ароматизаторов, красителей) можно регулировать вкусо-ароматические свойства пищевого продукта в съедобной пленке, что особенно важно при приеме продуктов лечебно-профилактического действия. Кроме того, съедобные покрытия могут обогащать питание минеральными веществами, витаминами, комплексами микроэлементов, компенсируя дефицит необходимых человеку компонентов пищи.

К широко используемым упаковочным материалам относятся также *бумага и картон с полимерными покрытиями* и *металлическая фольга*.

Экологический аспект использования упаковочных материалов

Прогресс в создании новых упаковочных материалов тесно связан с проблемой утилизации их отходов. Наиболее перспективной схемой утилизации отходов упаковочных материалов является их сбор и вторичная переработка (*recycling*). При этом вторичные пластмассы могут перерабатываться совместно со свежим сырьем и служить сырьем, из которого путем модификации можно получать композиционные материалы с новыми уникальными свойствами.

Экологической характеристикой упаковочных материалов принято считать единицы загрязнения среды *УВР*, которые учитывают возможность и легкость их утилизации, стоимость и другие показатели, рассчитываемые по специальной методике. По мнению специалистов, нельзя рекомендовать упаковку, если *УВР* превышает 100 пунктов.

Экологические вопросы по утилизации упаковки решаются по следующим направлениям:

- применение многооборотной тары;
- сжигание использованной упаковки по специальной технологии;
- переработка отходов тары во вторичное сырье для получения новой тары и упаковки, изготовление изделий бытового технического назначения;
- использование самодеструктурируемой (саморазлагаемой) упаковки.

Самодеструктурируемые полимерные упаковочные материалы по способу разложения делят на три вида: *биодеструктурируемые, фотодеструктурируемые, полимеры окислительной деструкции*.

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

- отсутствие изменений органолептических свойств продукта;
- отсутствие миграции в продукт ксенобиотиков, входящих в состав материалов в количествах, не превышающих гигиенические нормативы;
- отсутствие стимулирующего действия материала или его компонентов на развитие микрофлоры;
- отсутствие химических реакций или других взаимодействий между материалом и пищевым продуктом.

1.2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ: ВИДЫ ОПАСНОСТИ И ПРИРОДА ИХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

1.2.1. Классификация и характеристика видов безопасности

Безопасность потребительских товаров – совокупность свойств товаров, при которых они не являются вредными и не представляют опасности для жизни и здоровья нынешнего и будущих поколений при обычных условиях их использования.

В зависимости от природы воздействий, влияющих на безопасность, различают следующие ее виды:
Химическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни и здоровью потребителей.

Вещества, влияющие на химическую безопасность продовольственных товаров, включают токсичные элементы (соли тяжелых металлов), микотоксины, нитраты и нитриты, пестициды, антибиотики, гормональные препараты, фураны и оксиметилфураны, мономеры, запрещенные пищевые добавки, красители для упаковки, запрещенные полимерные материалы (для конкретных товаров).

Радиационная безопасность заключается в отсутствии недопустимого риска, который может быть нанесен жизни, здоровью потребителя радиоактивными элементами (изотопами) или ионизирующим излучением этих элементов.

Термическая безопасность – отсутствие недопустимого риска, наносимого потребителю, воздействием высоких температур при использовании потребительских товаров.

Санитарно-гигиеническая безопасность – отсутствие недопустимого риска, который может возникнуть при различного рода биоповреждениях товаров. К биоповреждениям относятся микробиологические и зоологические повреждения.

Микробиологические повреждения (заболевания) вызывают различные микроорганизмы, в связи с чем пищевые продукты утрачивают санитарно-гигиеническую безопасность.

Зоологические биоповреждения вызываются различными представителями животного мира (насекомыми, грызунами, птицами), в результате чего, кроме количественных потерь товаров, утрачивается и безопасность. Поврежденные товары загрязняются экскрементами, могут быть инфицированы патогенными микроорганизмами, вызывающими ряд заболеваний (ячур, сибирская язва, чума, холера, птичий грипп и др.). Большой ущерб наносят вредители хлебных запасов (долгоносики, клещи и др.), сельскохозяйственные вредители плодовоощных товаров (плодожорки, проволочник и др.), шоколадных изделий (колорадная муха), сыра (сырная муха и др.).

Противопожарная безопасность заключается в отсутствии недопустимого риска для жизни, здоровья и имущества потребителей при хранении товаров (возгорания или самовозгорания). Повышенной способностью к горению отличаются этиловый спирт, растительные масла, пищевые животные жиры. Зерно и продукты их переработки, некоторые овощи (лук, чеснок) могут самосогреваться и самовозгораться за счет физиологического тепла, выделяемого при дыхании.

1.2.2. Опасности пищевого происхождения

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

1. *Соединения, имеющие алиментарное значение* (от англ. *alimentary* – пищевой, питательный). Это необходимые организму нутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.

2. *Вещества, участвующие в формировании вкуса, аромата, цвета, предшественники и продукты распада основных нутриентов, другие БАВ (биологически активные вещества)*. Они носят условно алиментарный характер. К этой группе относят также природные соединения, обладающие антиаллергическими свойствами, т. е. препятствующими обмену нутриентов (например, антигистамины), и токсическими свойствами (фазин в фасоли, соланин в картофеле).

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

Основными путями загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья являются следующие:

- использование неразрешенных красителей, консервантов, антиоксидантов или их применение в повышенных дозах;

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

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

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

- использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных и кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок повышенных доз;
- миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов;
- образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия, кипячения, жарения, облучения и других способов технологической обработки;
- несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к образованию токсинов (бактериальных и микотоксинов);
- поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды – атмосферного воздуха, почвы, водоемов.

Опасности, связанные с пищевыми продуктами, можно объединить в несколько групп. Оценка риска в любой такой группе включает *три основных критерия*: тяжесть опасности, частоту встречаемости, время наступления эффекта.

Тяжесть опасности указывает на тип вызываемого эффекта, изменяющегося от слабо выраженного и временного дискомфорта до более серьезных, но обратимых действий вплоть до необратимых последствий, включая смерть.

Частота встречаемости относится к количеству случаев или интенсивности возникновения данного эффекта.

Время наступления опасности подразумевает время возникновения эффекта с момента воздействия опасности и может изменяться от немедленного наступления эффекта до отдаленных последствий.

Применяя вышеизложенные критерии риска, можно выделить следующие *пять групп опасности пищевых продуктов*:

- опасности микробного происхождения,
- опасности питательных веществ,
- опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды,
- опасности естественного происхождения,
- опасности пищевых добавок.

Опасности микробного происхождения

Пищевые продукты могут служить факторами переноса многих патогенных и токсигенных агентов заболеваний. Действие возбудителей заболеваний обусловлено токсическими метаболитами, образующимися при развитии микроорганизмов в пищевом продукте до его потребления (стафилококковое пищевое отравление и ботулизм) или связано с употреблением продуктов, содержащих живые микроорганизмы (сальмонеллы, кишечная палочка). В некоторых случаях живые микроорганизмы образуют споры в пищеварительном тракте и выделяют токсины (интоксикация *Clostridium perfringens*). Источник этих опасностей может находиться на сельскохозяйственном предприятии либо возникнуть во время приготовления пищи на предприятии общественного питания или в домашних условиях.

Тяжесть последствий, вызываемых микроорганизмами, изменяется от временного дискомфорта до острого токсического эффекта, который может вызвать тяжелые последствия, а при отсутствии лечения привести к летальному исходу.

Опасности питательных веществ

Опасность пищевых продуктов, связанная с питательными факторами, может рассматриваться с точки зрения недостатка и избытка питательных веществ. Дефицит питательных веществ проявляется такими заболеваниями, как цинга, бери-бери и базедова болезнь. Однако известно, что избыток питательных веществ, в частности жирорастворимых витаминов и некоторых микроэлементов, также токсичен. Результатом плохого питания является повышенная восприимчивость к инфекционным заболеваниям, к заболеваниям, вызванным пищевыми продуктами, а также к действию загрязнений из окружающей среды. Кроме того, в настоящее время имеется информация об отрицательном влиянии повышенного приема витаминов, микроэлементов и других веществ на здоровье человека. Возникновению хронических заболеваний способствует распространение самолечения мегадозами витаминов. Значительную потенциальную опасность создает распространение специальных диет.

Опасности, связанные с загрязнениями из внешней среды

Среди множества химических веществ, воздействию которых подвергается человек, включая природные вещества, наиболее важными являются загрязнения из внешней среды. Они включают микроэлементы и металлогормональные соединения (мышьяк, ртуть, кадмий, свинец, олово), радионуклиды, а также ряд органических соединений (полихлордифенилы, галогенпроизводные углеводородные пестициды, диоксины, регуляторы роста растений и др.).

Загрязнения из внешней среды довольно стабильны и поэтому имеют тенденцию к биоаккумуляции пищевой цепи и могут подвергаться биотрансформации с увеличением токсичности. Анализ распространенности и токсичности загрязнений из окружающей среды показывает важность этого класса соединений для безопасности питания. Тяжесть вызываемых последствий изменяется в широких пределах в зависимости от длительности и степени воздействия. В соответствии со спектром вызываемых последствий, долготельность действия веществ-загрязнителей может меняться в очень широком диапазоне. Например, эффекты, возникающие при кратковременном воздействии этих веществ (поражение центральной нервной системы), могут быть причиной длительных воздействий.

Опасности естественного происхождения

Огромное количество соединений, которые имеются в пищевых продуктах в естественных условиях, могут быть частично включены в группу соединений микробного происхождения, а частично – в группу загрязнений из внешней среды. Эти соединения включают большой класс веществ, встречающийся в продуктах растительного происхождения: от оксалатов в шпинате до гликоалкалоидов в картофеле и грибах. К этим веществам относятся также микроэлементы и токсикологически важные микотоксины, встречающиеся в зерновых продуктах, подверженных поражению плесневыми грибами (афлатоксины, охратоксины, патулин, зеараленон и трихотехеновые токсины). Другими важными загрязнениями естественного происхождения являются пирролизидиновые алкалоиды и паралитический яд панцирных животных, а также соединения, образующиеся при хранении, обработке и приготвлении продуктов (нитраминами и полициклические ароматические углеводороды).

Эти загрязнения естественного происхождения важны как из-за их непосредственного потребления человеком, так из-за их вторичного воздействия, связанного с потреблением съедобных субпродуктов сельскохозяйственных животных. С точки зрения тяжести поражения этот класс содержит высокотоксичные вещества, а также сильные канцерогены. Например, наличие афлатоксинов в пищевых продуктах требует повышенного внимания к ним и совершенствования контроля продуктов. Благодаря большому разнообразию возможных эффектов, начало действия может изменяться от немедленного до отдаленного.

Опасности пищевых добавок

Пищевые добавки включают большое разнообразие веществ: более 2000 прямых добавок и около 100 косвенных. В данную категорию необходимо также внести и лекарственные препараты, используемые ветеринарии. Большинство прямых добавок является общепринятыми безопасными веществами – GRAS-веществами, 90% из них не представляет значительной опасности при потреблении человеком. К ним относятся соль и ряд специй. Независимо от уровня опасности пищевых добавок необходимо периодически проверять их безопасность в свете быстрого развития науки и изменений в характере потребления продуктов питания. В настоящее время все пищевые добавки, в том числе GRAS-вещества, прямые и косвенные добавки, лекарственные препараты, вводимые в рацион животных, постоянно проверяются международными организациями.

Таким образом, основные загрязнители, представляющие наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности, имеют следующие контантинанты:

1. *Токсины микроорганизмов* – наиболее опасные природные загрязнители. Так, в поступающем по порту арахисе обнаруживаются афлатоксины до 26%, в кукурузе – до 2,8, в ячмене – до 6%. Патулин, правило, выявляется во фруктовых соках, пюре, джемах при использовании нестандартного сырья при нарушении технологий.
2. *Токсические элементы (тяжелые металлы)*. Основные источники загрязнения: угольная, металлургическая и химическая промышленность.
3. *Антибиотики*. Остаточные количества обнаруживаются в 15–26% продукции животноводства и птицеводства. Наиболее загрязнены продукты левомицетином – одним из наиболее опасных антибиотиков.
4. *Пестициды*, накапливающиеся в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений.
5. *Нитраты, нитриты, нитрозамины*, накапливающиеся в продовольственном сырье и продуктах питания из-за нерационального применения азотистых удобрений и пестицидов. Почти все рыбные, мясные и мясные продукты содержат N-нитрозамины. При этом в 36% мясных и 51% рыбных продуктов содержатся в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.
6. *Диоксины и диоксиноподобные соединения* – хлорорганические, особо опасные загрязнители, источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.
7. *Полициклические ароматические углеводороды*, образующиеся в результате природных и технологических процессов.
8. *Радионуклиды*. Причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.
9. *Пищевые добавки* – подсластители, ароматизаторы, красители, стабилизаторы и т. д., применение которых регламентируется органами здравоохранения.

1.2.3. Современная концепция продовольственной безопасности

Термин «продовольственная безопасность» в широком смысле характеризует экологическое, сельскохозяйственное, промышленное, технологическое, биологическое и экономическое состояние производства, распределения, реализации и потребления пищевой продукции жителями разных стран мира и мировой популяции в целом. Индивидуальный акцент продовольственной безопасности официально отражен в международном «Праве человека на пищу», вступивших в силу по линии ООН 23 июля 2001 г.

Современная концепция продовольственной безопасности формулируется следующим образом: «Удовлетворение физиологических потребностей населения в безопасном, качественном, адекватном питании в соответствии с медицинскими нормами и экологическими условиями».

Для эффективной реализации данной концепции требуется выполнение следующих мероприятий:

- количественное обеспечение населения страны отечественными продуктами питания в соответствии с нормами ВОЗ (не менее 90% от общей потребности),
- содействие административных органов и контролирурующих организаций при решении проблем, связанных с продовольственной безопасностью,
- неукоснительное выполнение Прав человека на пищу,
- усиление мер по защите и охране окружающей среды с целью предотвращения загрязнения продовольственных ресурсов,
- более строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований, технологических инструкций, рецептур, режимов обработки, хранения, транспортирования, реализации сырья и продуктов его переработки,
- совершенствование государственного контроля в отношении безвредности продовольственных ресурсов (с учетом вновь образующихся вредных соединений и экологических факторов),
- финансирование научно-исследовательских работ в области продовольственной безопасности,
- организация масштабного производства и широкое применение натуральных биокорректоров с целью устранения глубокого дефицита пищевого белка, незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ

Реализация концепции продовольственной безопасности требует увеличения объемов производства отечественного пищевого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с учетом возможности адекватного питания каждого жителя государства. Актуальное значение имеют достаточные объемы производства основной пищевой продукции для населения, гарантия ее безвредности для здоровья людей, сбалансированное развитие сельскохозяйственных, пищевых и перерабатывающих отраслей, а также структур, осуществляющих распределение и реализацию продовольственных товаров. Для обеспечения продовольственной безопасности большую значимость имеют научное, техническое, технологическое состояние страны, эффективные, рациональные государственные модели организационно-управленческого и аналитического назначения.

По степени продовольственной обеспеченности и безопасности страны мира могут быть разделены на четыре группы: *независимые, относительно независимые, частично зависимые, полностью зависимые*.

В настоящее время продовольственная безопасность населения многих государств не организована, что порождает голод, недоедание, несбалансированное питание и нарушение прав человека, а также нарушение жизненного стандарта. Даже в индустриально развитых странах мира проживают люди, не обеспеченные адекватным питанием на основе медицинских норм и требований. В современных условиях лишь некоторые страны мира производят значительно больше пищевой продукции, чем ее требуется (Канада, Новая Зеландия, США, Франция). В Германии, Италии, Испании и многих других развитых странах мира производят не менее 80–90% отечественной пищевой продукции.

Для обеспечения продовольственной безопасности в ряде стран мира интенсивно развивают собственную продовольственную сферу и проводят политику жестких ограничений на ввоз пищевых ресурсов из других государств. Это очень важно для профилактики пищевых заболеваний и террористических действий скрытого характера.

В определенной мере продовольственная безопасность отражает не только количественные и физиологические характеристики питания, но и экологические, сельскохозяйственные, промышленные, экономические, генетические, биологические, микробные, медицинские и многие другие аспекты питания и благополучие мирового сообщества. Научно обоснованное обеспечение продовольственной безопасности требует специальных межгосударственных, национальных, региональных и локальных решений, а также объединения стремлений ученых разных стран мира. Усиливающимися химические, радиационные, микробные воздействия на человека и живые организмы продовольственного назначения требуют проведения разносторонних дополнительных научных исследований, а также разработки специальных мероприятий по обеспечению гарантий безопасности пищевой продукции для человека.

2. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

2.1. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

2.1.1. Основные принципы формирования управления качеством и безопасностью продовольственных товаров. Контроль качества продовольственных товаров. Продовольственная безопасность

Проблема безопасности продовольственных товаров – сложная комплексная проблема, требующая значительных усилий для ее решения, как со стороны ученых (биохимиков, микробиологов, токсикологов и др.), так и со стороны производителей, санитарно-эпидемиологических служб, государственных органов и, наконец, потребителей. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей и сохранение генофонда.

Под безопасностью продовольственных товаров следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении, как с точки зрения острого негативного воздействия (травмы, отравления и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие).

С продуктами питания в организм человека могут поступать значительные количества веществ, вредных для здоровья. Поэтому остро стоят проблемы, связанные с повышением ответственности за качество и объективности контроля качества пищевых продуктов, гарантирующих их безопасность для здоровья потребителя.

В начале 70-х гг. прошлого столетия была разработана концепция критической контрольной точки при анализе опасного фактора (ККТАОФ), которая призвана обеспечить безопасность пищевых продуктов. Опасности, связанные с пищевыми продуктами, подвергаются процессу анализа рисков со стороны Комиссии «Кодекс Алиментариус» (*Codex Alimentarius*) в порядке оценки потенциальных рисков, необходимых разрабатываются соответствующие подходы к их устранению. Главные принципы, лежащие в сути этой концепции, свидетельствуют о том, что основной акцент должен быть сделан на предупредительный контроль «критических моментов» в производстве продовольствия, а не на проверку готовой продукции. Хотя анализ рисков использовался в течение длительного времени для решения проблем, связанных с химическими опасностями (например, с остатками пестицидов, загрязняющих пищевые и технологические добавки), он все шире используется в настоящее время для решения проблем, связанных с микробиологическими опасностями и питательными свойствами. В январе 1996 г. Европейским Союзом принята *Директива 93/43/СЕЕ*, в которой показана необходимость принятия всех мер по обеспечению безопасности пищевой продукции с учетом генетической безопасности для последующих поколений.

Для обеспечения гарантированной безопасности продовольственных товаров создана и действует система перерабатывающих предприятий промышленно развитых стран система анализа опасностей по критическим контрольным точкам *Hazard Analysis and Critical Control Point* (НАССР), которая предусматривает контроль за качеством при производстве пищевых продуктов по уровню критериев риска. Были определены базовые элементы системы, гармонизированные с международными стандартами ИСО серии 9000. Система НАССР позволяет выявлять конкретные опасные факторы и определять меры по противодействию им, чтобы обеспечить безопасность пищевых продуктов от производства продовольственного сырья до конечного потребления. Согласно концепции ККТАОФ ответственность за определение критических точек в технологии производства безопасных пищевых продуктов возлагается на производителей. С другой стороны, она дает производителям продовольственных товаров возможность повысить эффективность контроля и тем самым обеспечить должную их безопасность.

При проведении анализа опасных факторов по возможности следует включать следующие аспекты.

• неблагоприятное возникновение опасных факторов и степень тяжести их неблагоприятных последствий для здоровья;

• качественную и (или) количественную оценку присутствия опасных факторов;

• выживание или размножение представляющих интерес микроорганизмов;

• выработку или персистентность (сохранность) в пищевых продуктах токсинов, химических или физических агентов и условия, приводящие к вышеперечисленным аспектам.

Выявление ККТАОФ складывается из двух основных операций:

1. Выявление опасных факторов и определение контрольных мер.

2. Установление критических контрольных точек (ККТ) Для каждой критической контрольной точки должны быть заданы и подтверждены доказательствами критические пределы.

Кроме названных двух основных операций ККТАОФ включает также спецификацию, систему мониторинга, системы устранения недостатков и проверки.

Мониторинг – измерение или наблюдение по определенному плану ККТ с точки зрения ее критических пределов. Большинство процедур мониторинга для ККТ должны выполняться оперативно, так как о

связаны с процессами, происходящим в реальном времени. Часто проводятся физические и химические измерения, а не микробиологические анализы, поскольку измерения можно производить быстро и они часто могут показать необходимость микробиологического контроля продукта.

Внедрение системы НАССР весьма перспективно и для Республики Беларусь, так как в ней рассматриваются не только элементы идентификации и анализа риска, но и элементы управления критическими точками и оценки результатов его. Это создаст на предприятиях реальную возможность для организации и поддержания эффективной и действенной системы качества. В Республике Беларусь Продовольственная безопасность отражает обеспечение населения основными продовольственными товарами отечественного производства, а также их распределение и реализацию внутри страны, исходя из возрастных, социальных и профессиональных групп жителей и экологических условий. Продовольственная безопасность и безвредность – одни из главнейших критериев социально-экономического благополучия страны и ее жителей.

Таким образом, в настоящее время выделят *три основных направления*, которые особенно нуждаются в максимальном внимании с целью поддержания и сохранения здоровья детей и взрослых людей:

- обеспечение населения адекватным питанием в течение всей жизни человека;
- улучшение массового образования о правильном питании;
- предотвращение заболеваний населения из-за вредных воздействий и последствий антропогенного характера.

Обеспечение продовольственной безопасности базируется на мировом и национальном развитии: технических и естественных наук, достаточных объемах производства пищевого сырья и продуктов его переработки, постоянном совершенствовании системы управления, технологических решений и методов контроля товарного качества, повышении биологической ценности и безвредности источников питания.

2.1.2. Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов

Экспертиза – это исследование специалистом-экспертом каких-либо вопросов, решение которых требует специальных познаний в различных областях (науки, техники, экономики, торговли и др.) с представлением мотивированного заключения.

Товарная экспертиза предусматривает оценку экспертом основополагающих характеристик товара, а также изменений в процессе товародвижения для принятия решений, выдачи независимых и компетентных заключений, являющихся конечным результатом.

Цель товарной экспертизы – проведение основополагающих характеристик товара, а также процессов, влияющих на них, и основанных на суждениях специалистов-экспертов.

В задачи товарной экспертизы входит:

- правильный выбор свойств, показателей ассортимента и качества товаров с учетом конкретных целей экспертизы;
- выявление соответствия действительных значений показателей установленным требованиям;
- определение предполагаемых значений показателей качества и (или) коэффициентов их весомости;
- измерение количественных и определение стоимостных характеристик товаров;
- осуществление поиска необходимой информации и использование ее для целей экспертизы;
- анализ и оценка полученных данных для составления заключений или рекомендаций.

Классификация товарной экспертизы

Классификация товарной экспертизы проводится по номенклатуре требований к товару, по характеру ее проведения и по основаниям (цели) ее проведения.

Товароведная экспертиза – это оценка потребительских свойств товаров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям с целью подтверждения соответствия действующим нормативно-правовым и техническим документам.

Различают следующие виды товароведной экспертизы: количественная, качественная, ассортиментная, документальная и комплексная.

Количественная экспертиза заключается в оценке количественных характеристик товара экспертами при невозможности применения измерительных методов и (или) необходимости подтверждения достоверности результатов измерений независимой стороной.

Качественная экспертиза (экспертиза по качеству) предполагает оценку качественных характеристик товара экспертами для установления соответствия требованиям нормативных актов. Качественная экспертиза применяется для оценки качества товаров для подтверждения достоверности результатов при приеме товаров (приемочная экспертиза), оценке новых товаров, не имеющих аналогов, при оценке соблюдения качества, установленного по договорам купли-продажи.

Ассортиментная экспертиза заключается в оценке экспертом соответствия ассортиментной принадлежности предъявляемого товара его наименованию, указанной на маркировке и в товарно-проводительных документах. Обычно этот вид экспертизы является составной частью качественной экспертизы, но при возникновении разногласий между поставщиком и получателем, продавцом и потребителем может применяться как самостоятельная.

В качестве обязательного элемента товароведной экспертизы также применяется *документальная экспертиза*, основанная на детальном изучении информации товарно-сопроводительных и других документов (например, сертификата, качественного удостоверения и др.)

При *санитарно-гигиенической экспертизе* проводится оценка свойств товаров для подтверждения санитарно-гигиенической безопасности.

В зависимости от объектов исследования различают следующие виды санитарно-гигиенической экспертизы: гигиеническая, фитосанитарная, технологическая, медицинская экспертизы.

Гигиеническая экспертиза дает оценку соответствия сырья, продукции (товара) и упаковки установленным гигиеническим требованиям, обеспечив безопасность товаров для жизни и здоровья.

Фитосанитарная (карантинная) экспертиза заключается в оценке растительной продукции для подтверждения ее карантинной безопасности с целью предотвращения распространения сельскохозяйственных вредителей и сорняков, относимых к карантинным.

Технологическая экспертиза ставит своей целью оценить соответствие процессов производства и продвижения установленным санитарно-гигиеническим требованиям. Этот вид экспертизы часто является частью товароведной экспертизы.

Медицинская экспертиза производственного и обслуживающего персонала заключается в обследовании персонала для выявления заболеваний, которые через продукцию могут передаваться контактным путем потребителям. При проведении медицинской экспертизы санитарные врачи проверяют наличие медицинских книжек персонала, сроки прохождения и результаты последнего медицинского обследования, соблюдение персоналом правил личной гигиены, гигиенические условия работы персонала.

Ветеринарно-санитарная экспертиза проводится для оценки ветеринарной безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения с целью предотвращения инфицирования потребителей болезнями, общими для человека и животных (яшур, сибирская язва, «коровье шенство» и др.). Ветеринарно-санитарная экспертиза предусматривает гигиеническую экспертизу пищевых продуктов и может являться частью комплексной товароведной экспертизы.

Экологическая экспертиза ставит своей целью оценку экологических свойств товаров для предотвращения влияния загрязнения окружающей среды при потреблении товаров, а также для обеспечения безопасности среды для человека.

По характеру проведения экспертиза бывает нескольких видов. *Первичная экспертиза* проводится по заявке заинтересованной организации-заказчика. *Дополнительная экспертиза* проводится с целью выявления неполной или недостоверной информации об объекте, представленной заявителем или полученной экспертами в ходе экспертной оценки, выявления новой информации или необходимости оценить дополнительные показатели. *Повторная экспертиза* осуществляется при несогласии сторон с результатами первичной экспертизы, при выявлении фактов информационной и товарной фальсификации. *Контрольная экспертиза* проводится с целью проверки достоверности и обоснованности результатов первичной, полноты и своевременности или повторной экспертизы.

Первичная, дополнительная, повторная, контрольная экспертиза могут проводиться по определенным основополагающим характеристикам номенклатуры требований или по большинству их.

Существует характеристика экспертизы в зависимости от цели проведения. *Банковская экспертиза* заключается в оценке экспертами количества, качества и ориентировочной стоимости товаров, передаваемых под залог (заклад). *Консультационная экспертиза* проводится экспертами для выявления причин возникновения дефектов на стадиях товародвижения (транспортирование, хранение, подготовка к продаже) также при прогнозировании сроков хранения с целью выдачи рекомендаций о возможности их реализации. *Контрактная экспертиза* дает оценку экспертами выполнения контракта (договора) по оговоренным в контракте показателям. *Потребительская экспертиза* заключается в оценке экспертами характеристик причин возникновения дефектов, снижения качества товара, принимаемого от потребителя (организации) или от индивидуальных потребителей. *Страховая экспертиза* проводится с целью оценки экспертами причиненного страхователю (в основном организации) ущерба в стоимостном выражении с учетом количественных и качественных потерь при наступлении страхового события (случая): пожара, стихийного бедствия и т. д. *Таможенная экспертиза* заключается в оценке экспертами товаров для таможенных целей. Эта экспертиза может проводиться для идентификации товара, страны происхождения, уточнения характеристики товара или кода и др.

Если экспертиза проводится для оценки большинства основополагающих характеристик разной номенклатуры требований для нового пищевого продукта или при высокой опасности риска для потребителей окружающей среды с привлечением специалистов со смежных областей знаний, то она именуется *комплексной*.

2.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КСЕНОБИОТИКАМИ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА)

К ксенобиотикам химического происхождения, загрязняющим продовольственное сырье и пищевые продукты, относятся металлические загрязнения, загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве и животноводстве, диоксины, диоксиноподобные вещества, полициклические ароматические углеводороды.

2.2.1. Металлические загрязнения

По воздействию на организм человека металлы классифицируют следующим образом:

- металлы, необходимые в питании человека и животных (кобальт, медь, фтор, железо, йод, марганец, молибден, никель, селен, ванадий, цинк);
- металлы, имеющие токсикологическое значение (мышьяк, бериллий, кадмий, медь, хром, кобальт, ртуть, фтор, марганец, молибден, никель, палладий, свинец, селен, олово, титан, ванадий, цинк).

При этом следует отметить, что десять из перечисленных элементов отнесены к обеим группам.

Биологически необходимые металлы имеют пределы доз, определяющие их дефицит, оптимальный уровень и уровень токсического действия. Токсические металлы в низких дозах не оказывают вредного действия и не несут биологических функций, однако в высоких дозах оказывают токсическое действие. Все металлы могут проявить токсичность, если они потребляются в избыточном количестве. Однако существуют металлы, которые проявляют сильно выраженные токсикологические свойства при самых низких концентрациях. К таким токсичным металлам относят ртуть, кадмий, свинец, мышьяк. Из-за высокой биологической кумуляции обладают мутагенным, канцерогенным, тератогенным, эмбрио- и гонадотоксическим действиями.

Ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, медь, стронций, цинк, железо. Объединенная комиссия ФАО/ВОЗ по пищевому кодексу (*Codex Alimentarius*) включила в число компонентов, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания. В Республике Беларусь и СНГ подлежат контролю еще шесть элементов (сурьма, никель, хром, алюминий, фтор, йод), а при наличии показаний могут контролироваться и некоторые другие металлы.

Опишем случаи загрязнения отдельными металлами.

Ртуть. Случаи загрязнения пищевых продуктов металлической ртутью являются очень редкими. Ртуть плохо адсорбируется на продуктах и легко удаляется с поверхности пищи. Ртуть аккумулируют планктонные организмы (водоросли), которыми питаются ракообразные. Ракообразных поедают рыбы, а рыба – птицы. Человек может включаться на любом этапе этой цепи и, в свою очередь, становится конечным звеном. Большой частью это происходит в результате потребления рыбы. Ртуть, проникнув в клетку, может включиться в структуру ДНК, что сказывается на наследственности человека. Мозг способен аккумулировать ртуть в 6 раз больше ртути, чем остальные органы. В других тканях органические соединения превращаются

в неорганическую ртуть. В эмбрионах ртуть накапливается так же, как и в организме матери, но содержание ртути в мозге плода может быть выше.

Растительные продукты могут быть источником ртути, если к компосту добавить средство для улучшения структуры почвы, содержащее ртуть. Допустимое недельное поступление ртути не должно превышать 1,3 мг на человека.

Кадмий представляет собой один из самых опасных токсикантов внешней среды. Он опасен в любой форме – принятая внутрь доза 30–40 мг уже может оказаться смертельной. Поэтому даже потребление напитков из пластмассовой тары, материал которой содержит кадмий, является чрезвычайно опасным. В организме кадмий в первую очередь накапливается в почках, и после достижения пороговой концентрации – около 0,2 мг кадмия на 1 г массы почек – появляются симптомы тяжелого отравления и почти неизлечимого заболевания. Кадмий почти невозможно изъять из природной среды, поэтому он все больше накапливается в ней и попадает различными путями в пищевые цепи человека и животных. Больше всего кадмия мы получаем с растительной пищей.

В отдельных продуктах, исследованных в США, Австралии, Великобритании и странах СНГ, обнаружены следующие количества кадмия: в хлебе – 2–4,3 мкг/кг; зерновых – 28–95; горохе – 15–19; фасоли – 5–12; картофеле – 12–50; фруктах – 9–42; растительном масле – 10–50; сахаре – 5–13; яблоках – 2–19 мкг/кг.

ВОЗ считает максимально допустимой величиной поступления кадмия для взрослых людей – 500 мкг в неделю.

Свинец относится к наиболее известным ядам и среди современных токсикантов играет весьма заметную роль. Специалистами ВОЗ установлено увеличенное содержание свинца в продуктах питания – до 2 мкг/кг, прежде всего в листовых и стеблевых овощах. В радиусе нескольких километров от свинцеперерабатывающих предприятий концентрация этого металла в некоторых овощах и фруктах варьирует в пределах: в помидорах – 0,6–1,2 мкг/кг; в огурцах – 0,7–1,1; в перце – 1,5–4,5; в баклажанах – 0,5–0,75; в картофеле – 0,7–1,5 мкг/кг. Откармливание сельскохозяйственных животных фуражом, загрязненным свинцом, представляет серьезную опасность из-за загрязнения молока и мяса этих животных. При обработке продуктов основным источником поступления свинца является жестяная банка, которая используется для упаковки от 10 до 15% пищевых изделий.

Свинец токсически воздействует на 4 системы органов: кровотворную, нервную, желудочно-кишечную и почечную. Сокращение периода жизнедеятельности эритроцитов при отравлении свинцом может стать причиной анемии. Хорошо изучено воздействие свинца на нервную систему, как центральную, так и периферическую. Это так называемые «свинцовые параличи», приводящие к параличу мышц рук и ног, снижение умственных способностей и агрессивное поведение.

Экспертами ФАО и ВОЗ установлена величина максимально допустимого поступления свинца для взрослого человека – 3 мг в неделю.

Мышьяк. В результате широкого распространения в окружающей среде и использования в сельском хозяйстве мышьяк присутствует в большинстве пищевых продуктов. При отсутствии значительных загрязнений содержание мышьяка в хлебных изделиях составляет до 2,4 мкг/кг, фруктах — до 0,17, нап — до 1,3, мясе — до 1,4, молочных продуктах — до 0,23 мкг/кг. В морских продуктах содержится больше мышьяка, обычно на уровне 1,5–15,3 мкг/кг. Промышленные, а также случайные загрязнения могут привести к значительному увеличению естественного уровня мышьяка в пищевых продуктах и напитках.

Мышьяк может вызвать как острые, так и хронические отравления. Хроническое отравление мышьяком и его соединениями возникает при длительном употреблении питьевой воды с дозой содержания 2,2 мг/л мышьяка. Разовая доза мышьяка (30 мг) смертельна для человека. Хроническое отравление мышьяком приводит к потере аппетита и снижению массы, гастрокишечным расстройствам, периферическим неврозам, конъюнктивиту, гиперкератозу и меланоме кожи.

Экспертами ФАО и ВОЗ установлена ДСД мышьяка — 0,05 мг/кг массы тела, что для взрослого человека составляет около 3 мг/сут.

Медь присутствует почти во всех пищевых продуктах. Суточная потребность взрослого человека составляет 2–2,5 мг, т. е. 35–40 мкг/кг массы тела, детей — 80 мкг/кг. Потребление в пищу больших количеств солей меди вызывает токсические эффекты у людей и животных. При случайном попадании больших количеств меди в организм людей проявляются симптомы поражения легких. Гигиенические требованиями к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов предусматривается обязательный контроль за содержанием меди в пищевой продукции. Летальной для человека концентрация меди — 0,175–0,250 г/сут.

Цинк присутствует во многих пищевых продуктах и напитках, особенно в продуктах растительного происхождения. В настоящее время установлено, что человеку с пищей необходимо получать цинк для важных биологических процессов, особенно ферментативных. Однако избыток цинка вызывает токсическое воздействие на организм. Токсические дозы солей цинка действуют на желудочно-кишечный тракт. Поэтому при изготовлении пищи с повышенной кислотностью нежелательно использовать емкости с цинковым покрытием. Поступление цинка в человеческий организм в концентрации 6 г/сут может привести к летальному исходу.

Олово. При длительном хранении консервов олово может переходить в продукты и при накоплении больших количествах отрицательно воздействует на организм. Поэтому жестяные банки после лужения дополнительно покрывают лаками, а количество олова в консервах контролируют. Высокая концентрация олова в пище может привести к острому отравлению. После употребления пищи с содержанием олова 250 мг/кг возникают тошнота, рвота и другие симптомы отравления. Токсичная доза олова для человека составляет 5–7 мг/кг массы тела.

Железо является необходимым микроэлементом для жизнедеятельности человека. При избыточном поступлении металл накапливается в организме, развивается болезнь — сидероз. У детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата железа наблюдалось состояние шока. Гигиеническими нормами предусматривается контроль содержания железа в пищевой продукции. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой. Концентрация железа 7–35 г/сут является летальной для человека, 200 мг/сут — токсичной.

Стронций — довольно распространенный в литосфере металл. Концентрация металла в плодах, овощах, туших на нормальной почве, колеблется от 1 до 169 мг/кг. В животных тканях содержится от 0,06 до 0,1 мг/кг металла. Взрослый человек поглощает с пищей обычно от 0,4 до 2 мг стронция в день. Стронций плохо абсорбируется в кишечном тракте, и основная часть металла выделяется из организма. Оставшийся стронций замещает кальций и в небольших количествах накапливается в костях. При значительном накоплении стронция подавляется процесс кальцинирования растущих костей и остановка роста. Поэтому нерадиоактивный стронций представляет опасность для здоровья людей, и его количество в продуктах подлежит согласно требованиям ФАО/ВОЗ контролю.

Сурьма. По механизму токсического действия и клинической картине отравления сурьма аналогична мышьяку. Профилактические мероприятия состоят в строгой регламентации содержания и характера единичной сурьмы в эмали, полуде и припое. Токсической дозой для взрослого человека является 100 мг/сут, летальной — 500–1000 мг/сут.

Никель. В природе никель присутствует обычно совместно с мышьяком, сурьмой и серой. Растения и животные содержат от 0,5 до 3,5 мг/кг металла. В значительных количествах он содержится в большинстве растений и животных. Суточная норма поступления никеля в организм человека с пищей составляет 0,3–0,6 мг. Источниками загрязнения никелем пищевых продуктов могут являться почва и применяемое в пищевой промышленности оборудование. При избытке никель может вызывать рак органов дыхания и дерматиты.

Хром широко распространен в земной коре и в небольших количествах находится в большинстве пищевых продуктов и напитков. Среднее суточное потребление хрома с пищей составляет приблизительно 50–80 мкг. Хром по биологическому действию на организм является необходимым элементом, так как поддерживает нормальный уровень глюкозы в организме.

Потенциальным источником повышения концентрации хрома в пищевых продуктах является загрязнение окружающей среды сточными водами. Избыточное содержание хрома и его соединений приводит к развитию аллергической экземы, раку верхних дыхательных путей и легких, повреждению почек и печени. Эксперты ФАО и ВОЗ регламентируют содержание хрома в пищевых продуктах и консервной продукции.

расфасованной в хромированную металлическую тару

Детальной для человека является концентрация 3–8 г/сут, токсичной – 200 мг/сут

Алюминий – самый распространенный металл в литосфере. В пищевой промышленности широко применяют природный гидратированный алюмосиликат для осветления жидких сред (соков, пива, вина, напитков, сиропов и т. д.). Продукты растительного происхождения содержат алюминия 10–100 мг/кг, редко – 300 мг/кг, продукты животного происхождения – 1–20 мг/кг. По данным исследователей, в суточных рационах людей в разных городах Республики Беларусь и странах СНГ содержится 18,8–85 мг алюминия, в среднем – 25 мг.

Токсикологами установлено, что даже растворимые соли алюминия отличаются слабым токсическим действием. При значительном увеличении содержания алюминия в пищевых продуктах наблюдается нарушение речи и ориентации. Обогащение пищи алюминием происходит в процессе ее приготовления или хранения в алюминиевой посуде. Растворимость алюминия возрастает в щелочной или кислой среде. К веществам, усиливающим растворение алюминия, относят антоциановые пигменты овощей и фруктов, анионы органических гидроксидов, поваренную соль. В процессе приготовления такой пищи в алюминиевой посуде содержание алюминия может увеличиться в 2 раза. В России и странах СНГ временные нормативные содержания алюминия в пищевых продуктах следующие: в молочных продуктах – 1 мг/кг, в мясе, соках, напитках – 10, в хлебопродуктах, фруктах – 20, в овощах – 30 мг/кг. Концентрация алюминия 1,3–6,2 г/сут является смертельной для человека.

Технология переработки пищевого сырья с повышенным содержанием тяжелых металлов

По содержанию тяжелых металлов пищевую продукцию классифицируют следующим образом:

- «чистая» пищевая продукция (содержание тяжелых металлов ниже ПДК),
- условно годная пищевая продукция (содержание тяжелых металлов выше ПДК, но не более двух ПДК),
- негодная для пищевых целей продукция (содержание тяжелых металлов больше двух ПДК).

Условно годная пищевая продукция может быть разрешена для реализации только органами Госсанэпиднадзора. Условно годная продукция категорически запрещена для питания в лечебно-профилактических и детских учреждениях, а также для промышленного производства продуктов детского и лечебного питания.

Одним из эффективных методов снижения концентрации тяжелых металлов является механическое удаление так называемых критических или тропных органов, животных тканей, частей растений. Так, для кадмия тропными органами являются почки и печень, для ртути – почки, печень, мозг; для свинца – костная ткань, почки и печень. С учетом этого при забое скота необходимо удаление этих тропных органов с последующей их технической утилизацией. Условно годная рыба должна разделяться на спинку, тешу или филе с удалением и технической утилизацией внутренних органов и головы.

Для растениеводческой продукции характерно накопление тяжелых металлов в стеблях, листьях, оболочке и зародыше злаков. Наиболее эффективное снижение содержания тяжелых металлов достигается при производстве рафинированной продукции из условно годного пищевого сырья: крахмала, спирта, сахара, безбелковых жировых продуктов. Не рекомендуется использовать условно годное сырье для получения пищевого пектина и желатина.

Условно годное пищевое сырье должно направляться на промышленную переработку на те предприятия, которые определены органами Госсанэпиднадзора. Весь технологический цикл переработки условно годного сырья должен находиться под контролем ведомственной лаборатории и лаборатории Госсанэпиднадзора, а готовая продукция может быть направлена на реализацию только после обязательного контроля на соответствие гигиеническим нормативам.

2.2.2. Загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов представляют наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. В эту группу входят пестициды, нитраты, нитриты, нитрозосоединения, регуляторы роста растений.

Пестициды

Пестициды – общее наименование всех химических соединений, которые применяются в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от вредных организмов (англ. *pestis* – паразиты, *cide* – уничтожать). Главной сферой их применения является растениеводство. В мире ежегодно подвергается испытаниям около 500 тыс. различных химических соединений на пестицидную активность. В настоящее время в мире в качестве пестицидов используется около 1500 активных соединений, входящих в состав 60 тыс. препаратов.

По сравнению с химическими веществами другого назначения пестициды имеют ряд особенностей, определяющих их потенциальную опасность для человека и живой природы. Это преднамеренность внесения в окружающую среду, непредотвратимость циркуляции в ней, возможность контакта с большими массами населения, высокая биологическая активность. Помимо острой токсичности пестициды, особенно большие требования предъявляются к возможным отдаленным последствиям для человека и животных, так как при обработке растений 99-99,9% вносимых пестицидов попадают в почву, водосмываются в атмосферу и в конечном результате – в сельскохозяйственное сырье. Многие вещества, будучи малотоксичными, опасны в связи с возможностью мутагенного, тератогенного и канцерогенного действия при попадании на организм в небольших количествах. К критериям опасности относят их устойчивость в окружающей среде, стойкость к химическим, физическим и другим факторам при технологической и пищевой обработке пищевого сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.

Непосредственный контакт с пестицидными препаратами, потребление продукции с высоким содержанием могут стать причиной острых отравлений и даже гибели людей. По данным ООН, ежегодно почти у 1 млн человек регистрируют отравления пестицидами, применяемыми при обработке сельскохозяйственных культур, из них около 40 тыс. человек погибают.

Пестициды различаются по объектам применения:

- **акарициды** (для борьбы с растительноядными клещами),
- **антигельминты** (для борьбы с паразитическими червями у животных),
- **антисептики** (для предохранения деревянных и других неметаллических материалов от разрушения микроорганизмами),
- **бактерициды** (для борьбы с бактериями и бактериальными болезнями растений),
- **гербициды** (для борьбы с сорными растениями),
- **дефолианты** (для удаления листьев),
- **инсектициды** (для борьбы с вредными насекомыми),
- **овициды** (для уничтожения яиц вредных насекомых и клещей),
- **регуляторы роста растений** (вещества, влияющие на рост и развитие растений),
- **репелленты** (для отпугивания вредных насекомых),
- **феромоны** (вещества, продуцируемые насекомыми для воздействия на особей другого пола),
- **фунгициды** (для борьбы с грибными болезнями растений и различными грибами) и др.

Классификация по объектам применения в известной степени условна, так как многие пестициды дают универсальность действия.

Во всем мире в среднем за год применяется около 3,2 млн т гербицидов, фунгицидов и инсектицидов (в среднем по 0,5 кг на одного жителя планеты). Ими обрабатывается более 4 млрд га земли.

Инсектициды представлены, главным образом, хлорорганическими и фосфорорганическими соединениями, карбаматами и синтетическими пиретроидами. **Фунгициды** бывают неорганические и органические, а по характеру действия возбудителей болезней и способу проникновения в растения подразделяются на два типа: защитные и лечашие. **Гербициды** составляют большую часть средств защиты растений в Европе (55–70%). В США гербицидами обрабатывается 80–90% посевных площадей. Они относятся к органическим соединениям из различных классов и подразделяются на препараты тотального и селективного (избирательного) действия.

Применение химических средств защиты растений связано с некоторыми проблемами. **Первая проблема** состоит в том, что определенные пестициды, например, хлорорганические и ртутьорганические соединения, имеют тенденцию накапливаться в живых организмах, и их концентрация возрастает по мере движения по пищевым цепям. Это явление называют **эффектом биологического усиления**. **Вторая проблема** связана с продолжительностью сохранения пестицидов в почве или на культурных растениях после обработки. Хлорированные углеводороды и пестициды, содержащие мышьяк, свинец или ртуть, разрушаются за время одного вегетационного сезона под действием солнца, экзосферментов или микроорганизмов. Хлорорганические пестициды могут вызвать генетические изменения в человеческом организме. **Третья проблема** – это способность вредителей становиться устойчивыми к пестицидам. Например, в США резистентность у более 50 видов сорных растений к гербицидам (обнаружены популяции колосного жука и телличной белокрычки с резистентностью к инсектицидам). **С четвертой проблемой** столкнулись сравнительно недавно. Пестициды основное влияние оказывают на живую фазу почвы. Было установлено, что почвенные микроорганизмы адаптируются к пестицидам и начинают разрушать и использовать их, или угнетаются и погибают.

Циркуляция пестицидов может происходить по следующим схемам:

- воздух → растения → почва → растения → травоядные животные → человек;
- почва → вода → зоофитопланктон → рыба → человек.

Альтернативу использованию пестицидов представляет экологизированная система защиты от болезней, вредителей и сорняков, включающая биологические методы борьбы.

Степень опасности при работе с пестицидами определяется величинами среднесмертельной (LD₅₀) пороговой (вызывающей минимальные нарушения) доз и концентраций при разных путях поступления в организм, а также зоной токсического действия; способностью проникать через неповрежденные кожные покровы и оказывать токсическое действие; наличием и выраженностью кумулятивных свойств, т.

ностей накапливаться в организме

Опасность пестицидов оценивается коэффициентом кумуляции (K): чем меньше коэффициент K , тем опаснее вещество. Для оценки токсичности пестицидов в продуктах питания используют допустимую суточную дозу (мг/кг). Наибольшая доза, которая в этих экспериментах не вызывала ни каких заболеваний, называется концентрацией нулевого воздействия ($КНВ$). Допустимую суточную дозу для человека определяют по формуле

$$ДСД = 0,01 КНВ$$

Для пестицидов допустимое суточное потребление может быть определено следующим образом:

$$ДСП = \frac{ДСД (\text{к массе человека})}{\text{Суточное потребление пищи}}, \text{ кг}$$

Выделяют несколько групп пестицидов.

Хлорорганические пестициды (ХОП) применяют в сельском хозяйстве в качестве активных инсектицидов, акарицидов в борьбе с вредителями зерновых и технических культур. К ним относятся гексахлорбензол, гамма-изомер гексахлорциклопексана ($ГХЦГ$), дieldrin, метоксихлор и др. Эти пестициды могут длительно (до 1,5–10 лет и более) сохраняться в почве, воздействовать на почвенную фауну и переходить в произрастающие растения, включая, таким образом, в пищевые цепи. Наибольшие концентрации ХОП установлены в капусте, картофеле, тыкве, фасоле обыкновенной, наименьшие – в баклажане, редисе. В овощах, собранных поздней осенью (в ноябре), содержание ХОП значительно ниже, чем у собранных в сентябре. Им присущи сверх- или выраженная кумуляция.

ХОП обладают эмбриотоксическим действием, вызывают пороки развития и мутагенные изменения. Некоторые из ХОП являются канцерогенами. Инсектициды на основе хлорорганических соединений проникают в организм человека через пищеварительный тракт или кожу. Располагаясь в мембранах нервных клеток, они изменяют их способность к возбудимости.

Фосфорорганические пестициды (ФОП) – одна из наиболее распространенных и многочисленных групп пестицидов. К ним относятся дибром, карбофос, бромфос, фталфос, хлорофос и др. Более устойчивы остаточные количества ФОП в плодах цитрусовых и зерне.

Симптомы хронических отравлений и острой интоксикации ФОП выражаются в головной боли, ухудшении памяти, нарушении сна, дезориентации в пространстве. Для некоторых ФОП характерны невриты и парезы. Достоверно установлены генетические нарушения у лиц, перенесших острые отравление ФОП и подвергающихся хроническому воздействию низких концентраций этих веществ. Алкилфосфаты вызывают отек легких, колики, понос, тошноту, ухудшение зрения, увеличение артериального давления, мышечные спазмы и судороги. Поэтому систематический контроль ФОП в пищевой продукции обязателен.

Ртутьорганические пестициды (РОП) относятся к сильно действующим ядовитым веществам или высокотоксичным препаратам для теплокровных животных и человека. В некоторых странах, например, в России, Германии и Японии применение их запрещено. Эти препараты могут привести к тяжелым отравлениям. При хроническом отравлении РОП наблюдается потеря веса, слабость, утомляемость, психические расстройства, зрительные и слуховые галлюцинации, стоматит.

Арилоксиалкилкарбиновые кислоты (ААКК) и их производные широко используют в качестве гербицидов, альгицидов и регуляторов роста растений. Большинство гербицидов группы ААКК среднетоксичны, их $ЛД_{50}$ для крыс находится в пределах 375–100 мг/кг. Присутствие 2,4-Д кислоты, ее солей и эфиров в рыбе и рыбопродуктах, зерне и зернопродуктах не допускается.

Неорганические и органические металлосодержащие пестициды (МП). Из МП в настоящее время применяют медный купорос, бордоскую жидкость, хлорокись меди и др. Опасность МП для человека подтверждается случаями отравлений. Препараты меди ядовиты для человека и теплокровных животных. Они сильно раздражают слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта и верхних дыхательных путей. Острое отравление МП сопровождается рвотными массами, окрашенными в зеленоватый или голубой цвет. Кроме того, медьсодержащие пестициды могут оказывать местное раздражающее действие на кожу (сыпь с зудом, экзема, дерматиты). Из органических металлосодержащих пестицидов в некоторых странах применяют оловоорганические пестициды (ООП) в качестве акарицидов, фунгицидов и бактерицидов, а также как антисептики. Органосоединения олова высокотоксичны для теплокровных животных. Симптомы отравлений ООП этого типа аналогичны симптомам при отравлениях оловом. Смертельная доза для взрослого человека составляет 10 г, а тяжелые отравления наблюдаются при дозах менее 2 г.

Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевой продукции

Для снижения остаточных количеств пестицидов в пищевом сырье и продуктах необходима тщательная кулинарная и технологическая переработка сельскохозяйственной продукции. Известно, что основное количество ФОП и ХОП концентрируется в кожуре плодов и овощей или на ее поверхности, практически не проникая внутрь плода. Следовательно, начальным этапом промышленной и кулинарной переработки фруктов, овощей и ягод является их мойка водой, растворами щелочей, поверхностно-активными веществами, очистка от наружных частей растений. Освобождение продуктов питания от остаточных количеств

(ОК) пестицидов происходит при использовании традиционных технологий их переработки и кулинарной обработки, таких как варка, жарение, печение, консервирование, изготовление варенья, джема, маринадов и т. д. В процессе сушки в зависимости от ее характера, вида сырья и свойств препаратов может происходить или концентрирование остатков пестицидов, или их удаление и разрушение. Заметно концентрируются, например, ОК пестицидов при высушивании яблок (2500–3000%), цитрусовых (800%), боярышника (630%), винограда (250%). При низких температурах ($-18 \dots -23^{\circ}\text{C}$) снижение ОК пестицидов обычно незначительным. С повышением температуры и увеличением длительности хранения степень разрушения пестицидов увеличивается.

Нитраты, нитриты

Нитраты – соли азотной кислоты, широко распространенные в окружающей среде, главным образом в почве и воде. Ион NO_3^- почвой не поглощается, поэтому весь нитратный азот находится в почве в readily available форме, легко подвижен и доступен для растений. Нитраты входят в состав удобрений, а также являются основным компонентом пищевых продуктов растительного происхождения. *Нитриты* – соли азотистой кислоты – в растениях содержится небольшое количество, в среднем 0,2 мг/кг, поскольку они принимают собой промежуточную форму восстановления окисленных форм азота в аммиак. Концентрация нитратов в пищевой продукции зависит в основном от неконтролируемого использования азотных удобрений. При этом некоторые пестициды усиливают накопление нитратов в 10–20 раз.

Основными источниками нитратов в сырье и продуктах питания помимо азотсодержащих соединений являются нитратные пищевые добавки, вводимые в мясные изделия для улучшения их органолептических показателей и подавления размножения некоторых патогенных микроорганизмов. В молодых растениях нитратов на 50–70% больше, чем в зрелых. Их содержание возрастает ближе к корню. Например, в листьях белокочанной капусты нитратов на 60–70% меньше, чем в кочерыжке. Способность растений аккумулировать нитраты в значительной степени зависит от их вида и сорта, способа и условий их подкормки, состава почвы и других факторов. При транспортировке, хранении и переработке сырья и продуктов питания может происходить микробиологическое восстановление нитратов под действием ферментов и редуктаз. Поэтому особенно опасным является хранение готовых овощных блюд, содержащих нитраты, при повышенной температуре и в течение длительного времени, а также мясных продуктов, в которые добавляют нитрит натрия или калия.

Токсическое действие нитритов в человеческом организме проявляется в форме метгемоглобинемии. При тяжелой форме заболевания возможно летальное исходе, так как метгемоглобин не способен переносить кислород. Установлено, что нитраты могут угнетать активность иммунной системы организма. При избытке нитратов чаще возникают простудные заболевания, а сами болезни приобретают затяжное течение.

Нитраты и нитриты способны изменять активность обменных процессов в организме. Это обстоятельство используют в животноводстве. При добавлении в рацион определенных количеств нитритов при кормлении свиней снижается интенсивность обмена и происходит отложение питательных веществ в запасающих тканях животного. Допустимая суточная доза нитратов – 5 мг на 1 кг массы тела человека, ДСД нитритов – 0,2 мг/кг, за исключением детей грудного возраста. Острое отравление отмечается при однократном приеме 200–300 мг, летальный исход – 300–2500 мг.

Технологические способы снижения нитратов в пищевом сырье

Современные научные достижения и практический опыт позволяют дать рекомендации, направленные на снижение содержания нитратов прежде всего в овощах. При промышленном производстве овощей следует учитывать вид и сорт овощей. Предпочтение целесообразно отдавать тем сортам, которые обладают меньшей способностью аккумулировать нитраты. Необходимо систематически контролировать содержание азота в почве, ограничивать рыхление почвы при выращивании листовых овощей под пленкой, может также способствовать повышению содержания нитратов в овощах. Следует правильно выбирать участки для выращивания овощей, исключая затененные места. Сбор урожая желательнее проводить во второй половине дня. При этом собирать следует только созревшие плоды, обеспечивая их хранение в оптимальных для них условиях.

При переработке овощей их мойка и бланширование приводят к снижению содержания нитратов на 20–80%. В консервируемых овощах, обладающих повышенной способностью аккумулировать нитраты (например, быстрозамороженное пюре из шпината), возможно восстановление нитратов в нитриты при хранении размороженной продукции или повторном их нагревании. Это следует учитывать при потреблении таких овощных консервов. При производстве мясовоощных консервов необходимым условием безопасности является предотвращение комбинирования нитрофильных овощей с копченостями. Дополнительно СанПиН 11 63 РБ 98 установлены допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения.

Нитрозосоединения и их токсикологическая характеристика

Нитраты и нитриты в организме человека превращаются в конечном итоге в *нитрозосоединения*, многие из которых являются канцерогенными. *N-нитрозосоединения – вещества, у которых нитрогруппа ($\text{N} = \text{N} = \text{O}$) связана с атомом азота*. Они образуются при взаимодействии нитритов с вторичными, третичными и четвертичными аминами. Так, из известных в настоящее время нитрозосоединений 80 нитрозоаминов и 23 нитрозоамида, 80% из которых обладают канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием, причем канцерогенное действие этих соединений определенное. Нитрозамины могут образовываться в окружающей среде. Так, с суточным рационом человек получает примерно 1 мкг нитрозосоединений, с питьевой водой – 0,01, с вдыхаемым воздухом – 0,3 мкг. В результате технологической обработки сырья, полуфабрикатов (интенсивная термообработка, копчение, соление, длительное хранение и др.) образуется широкий спектр нитрозосоединений. Для предотвращения образования *N*-нитрозосоединений в организме человека реально лишь снизить содержание нитратов и нитритов. Существенное снижение синтеза нитрозосоединений может быть достигнуто путем добавления к пищевым продуктам аскорбиновой и изоскорбиновой кислоты или их натриевых солей.

Регуляторы роста растений

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

РРР можно разделить на две группы: природные и синтетические.

Природные РРР – это естественные компоненты растительных организмов, которые выполняют функцию фитогормонов: ауксины, эндогенный этилен и др. Эти регуляторы роста опасности для человека не представляют.

Синтетические РРР являются аналогами эндогенных фитогормонов либо соединениями, способными влиять на гормональный статус растений. Получают их химическим или микробиологическим путем. В своей основе эти *РРР* являются производными карбоновых кислот, индола и др. Синтетические *РРР* оказывают негативное влияние на организм человека, могут проявлять токсические свойства. Они обладают повышенной стойкостью в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции.

2.2.3. Загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения качества кормов в животноводстве применяют различные лекарственные и химические препараты: антибиотики, антибактериальные вещества, сульфаниламиды, нитрофураны, гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты и др.

Антибиотики, встречающиеся в пищевых продуктах, делятся на несколько групп:

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

К *первой группе* относятся природные компоненты некоторых пищевых продуктов с выраженным антибиотическим действием (лук, чеснок, мед, фрукты, пряности). Они могут выделены и применимы для консервирования и в лечебных целях. Ко *второй группе* относятся вещества с антибиотическим действием, возникающие при микробно-ферментативных процессах (при ферментации некоторых видов сыров).

Третья группа – антибиотики, которые попадают в пищевые продукты из мяса, молока, яиц животных, подвергшихся лечению. Например, загрязнение молока пенициллином, используемым для лечения стафилококковой инфекции. *Четвертая группа* – антибиотики-биостимуляторы, которые добавляют в корма (хлортетрациклин, окситетрациклин). Они подавляют бактерии, мешающие усвоению кормов. *Пятая группа* – антибиотики-консерванты для предупреждения порчи пищевых продуктов (группа тетрациклинов, пенициллин, левомицетин и др.). Их добавляют при орошении или погружении в раствор мяса, в виде инъекций, в лед, при опрыскивании свежих овощей и к различным пищевым продуктам (молоко, сыр, соки, пиво и др.). В некоторых странах добавление антибиотиков в качестве консервантов запрещено.

Сульфаниламиды используют для лечения инфекционных заболеваний животных. Они способны накапливаться в организме животных и загрязнять продукцию (мясо, молоко, яйца). Допустимый уровень загрязнения ими мясных продуктов – менее 0,1 мг/кг, молока и молочных продуктов – 0,01 мг/кг.

Нитрофураны. Считается, что остатки этих лекарственных средств не должны содержаться в продуктах питания человека, поэтому ПДК их отсутствует. Однако имеются данные о загрязнении продуктов животного происхождения нитрофураном, фуразолидоном, нитрофазолом.

Гормональные препараты используют для улучшения усвояемости кормов, стимуляции роста животных, ускорения полового созревания. Некоторые из них обладают анаболической активностью (стероидные гормоны), причем синтетические гормоны более устойчивы, чем природные. Они накапливаются в организме животных и передаются по пищевым цепям.

Такие гормоны стабильны при приготoвлении пищи и способны вызывать дисбаланс в функциях эндокринной системы человека. Установлены следующие допустимые уровни содержания гормональных препаратов в продуктах питания (мг/кг): мясо животных и птицы эстрадиола $17\beta - 0,0005$, тестостерона – $0,015$ и молочных продуктах эстрадиола $17\beta - 0,0002$, масле коровьем эстрадиола $17\beta - 0,0005$.

Транквилизаторы применяют для предупреждения стрессовых состояний у животных перед забоем. Их применение должно осуществляться под строгим контролем, так как они способны оказывать влияние на организм человека. В связи с этим препараты должны быть отменены не менее чем за шесть дней забоя животного.

Антиоксиданты синтетической природы добавляют в корм животных для защиты окисляемых продуктов. Например, бутилгидроксианизол добавляют к свиному жиру, который используется для приготовления упаковочных материалов для хлопьев из зерновых, шоколадных изделий и др. Экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установил ДСП для антиоксидантов – $3 \text{ г на } 1 \text{ кг массы тела}$.

Систематическое употребление продуктов питания, загрязненных лекарственными и химическими препаратами, является причиной дисбактериозов. Поэтому очень важно обеспечить необходимый уровень остаточных количеств этих загрязнителей в продуктах питания.

2.2.4. Диоксины, диоксиноподобные соединения, полициклические ароматические углеводороды

Диоксины – высокотоксичные соединения, обладающие мутагенным, канцерогенным и тератогенным свойствами. Они представляют реальную угрозу загрязнения пищевых продуктов и воды.

Диоксины являются побочными продуктами производства пластмасс, бумаги, пестицидов. При сжигании в окружающую среду диоксины интенсивно накапливаются в почве, водоемах, активно мигрируют по пищевым цепям. Наиболее опасные концентрации диоксинов обнаруживаются в животных жирах, молочных продуктах, рыбе. Источником диоксинов могут быть и корнеплоды – 90%, наземные овощи – 10%.

Для диоксинов не существует норм ПДК. Так как эти вещества токсичны при любых концентрациях, их относят к группе суперэкоксикантов. Они обладают широким спектром биологического действия на человека и животных. В малых дозах вызывают мутагенный эффект, отличаются кумулятивным действием, ингибирующим действием на различные ферментные системы организма. Расчет допустимой дозы ведется таким образом, чтобы за 70 лет жизни в организм поступило не более 10^{-6} г/кг в день.

В различных странах в борьбе с диоксинами достигнуты определенные успехи. Ведется экологический мониторинг по диоксинам, сортировка отходов, используются антидиоксиновые фильтры. Действие диоксинов усиливают радиация, свинец, кадмий, ртуть, нитраты, хлорфенолы, соединения серы.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) насчитывают более 200 соединений, которые являются сильными канцерогенами. К наиболее активным относят 3,4-бенз(а)пирен, (канцерогенный компонент сажи и смолы) и дибенз(а)пирен. В пищевом сырье ПАУ содержится $0,03-1 \text{ мкг/кг}$. При термической обработке содержание их повышается до 50 мкг/кг . Полимерные упаковочные материалы играют немаловажную роль в загрязнении пищевых продуктов ПАУ, например, жир молока экстрагирует 95% бен(а)пирена из парафинобумажных пакетов или стаканчиков. С пищей человек получает бенз(а)пирена $0,006 \text{ мг/год}$. В интенсивно загрязненных районах это количество увеличивается в 5 и более раз. ПДК бенз(а)пирена в атмосферном воздухе составляет $0,1 \text{ мкг/100 м}^3$, в воде водоемов – $0,005 \text{ мг/л}$, в почве – $0,2 \text{ мг/кг}$. В последнее время ПАУ обнаружены в хлебе, овощах, маргарине, растительных маслах, обжаренных зернах кофе, копченостях, жареных мясных продуктах. Их содержание колеблется в зависимости от способа технологической и кулинарной обработки или от степени загрязнения окружающей среды.

2.3. КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, НЕБЛАГОПРИЯТНО ВЛИЯЮЩИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

2.3.1. Химические компоненты растениеводческой пищевой продукции

В пищевых продуктах имеется ряд веществ, проявляющих относительно высокую токсичность. Большинство из них не представляет значительной опасности для здоровья человека, если продукты употребляются в исключительно больших количествах.

К наиболее известным веществам растениеводческой пищевой продукции, проявляющим токсичность, относятся следующие: ингибиторы ферментов пищеварения; лектины; антивитамины; оксалаты и фитин; гликоалкалоиды; цианогенные гликозиды; зобогенные вещества; токсины растений; токсины грибов.

Ингибиторы ферментов пищеварения или так называемые **ингибиторы протеаз** — это вещества белковой природы. Они содержатся в семенах бобовых (соя, фасоль и др.) и злаковых культур (пшеница, ячмень и др.), картофеля, яичном белке и других продуктах растительного и животного происхождения. Присутствие ингибиторов протеаз в пищевых продуктах обуславливает выделение большого количества пищеварительных ферментов, что ведет к гипертрофированию поджелудочной железы и обеднению тканей организма аминокислотами. Это, в свою очередь, приводит к резкому ухудшению усвоения белков, вызывает замедление роста и истощение животного и человеческого организмов. Например, при использовании сои в качестве пищевого продукта необходимо учитывать возможную угрозу здоровью человека в связи с неполной активацией ингибиторов протеаз при нарушении технологических режимов обработки (высокая температура и большое время обработки нейтрализуют их действие).

Лектины, являясь веществами белковой природы, широко распространены в растениях, особенно в бобовых. В живом организме лектины связывают активность клеток слизистой кишечника и снижают тем самым их способность к поглощению питательных веществ. Поэтому при переработке бобовых культур следует строго следить за соблюдением технологических режимов их тепловой обработки.

Антивитаминами являются вещества, инактивирующие или разрушающие витамины. Многие из антивитаминов являются химическими аналогами витаминов и, занимая место соответствующего витамина в структуре фермента, они лишают фермент его свойств. В других случаях антивитамины, комплексно соединяясь с витаминами и изменяя структуру их молекул, исключают возможность вхождения витаминов в структуру молекулы фермента и ингибируют фермент. К числу антивитаминов относятся ферменты аскорбатоксидаза, тиаминаза, белок авидин, природные антагонисты тиамина, рибофлавина, антивитаминоподобные соединения ниацина, линалин и др.

Под влиянием аскорбатоксидазы, содержащейся в большом числе овощей, фруктов и ягод, и тиаминазы, которая содержится в тканях многих пресноводных и морских рыб, возможна потеря значительного количества аскорбиновой кислоты и тиамина, что может привести к их дефициту в рационе питания (особенно при медленной тепловой обработке пищи).

В семенах льна обнаружен линалин — антагонист пиридоксина (витамина B_6), в проростках гороха — антивитамины биотина и пантотеновой кислоты. В сырой сое присутствует липоксидаза, которая окисляет каротин. Это действие фермента исчезает после нагревания. Сорго имеет антивитаминозное действие в отношении витамина PP за счет избытка дейцина.

Оксалаты и фитин. Соли *щавелевой кислоты* широко распространены в продуктах растительного происхождения. Значительные количества щавелевой кислоты содержат некоторые овощи и в меньшей степени фрукты. Щавелевая кислота в растительном сырье содержится в свободном и связанном состоянии. Попадая в организм, свободная щавелевая кислота связывает кальций. Деминерализующий эффект щавелевой кислоты обусловлен образованием практически нерастворимых в воде соединений с солями кальция. Поэтому продукты, содержащие значительное количество щавелевой кислоты, способны резко снизить усвоение кальция в тонком кишечнике и даже послужить причиной тяжелых отравлений.

Смертельная доза щавелевой кислоты для взрослых людей колеблется от 5 до 15 г и зависит от ряда факторов. Установлено, что интоксикация щавелевой кислотой проявляется в большей степени на фоне дефицита витамина D. Следует отметить, что щавелевая кислота угнетает также поступление кальция в организм из молока и молочных продуктов, служащих основным источником легкоусвояемого кальция. Острая токсичность оксалатов проявляется в появлении разъедающего действия во рту и желудочно-кишечном тракте, которое иногда вызывает серьезное кровотечение. Отравление оксалатами сопровождается также поражением почек и судорогами.

Деминерализующим эффектом обладает также фитин. Благодаря своему химическому строению он образует труднорастворимые комплексы с ионами кальция, магния, железа, цинка и меди. Относительно высокое количество фитина содержится в злаковых и бобовых — от 380 до 400 мг/100 г. При этом основная часть фитина сосредоточена в наружном слое зерна. Поэтому хлеб, выпеченный из рафинированной муки, практически не содержит фитина.

Гликоалкалоиды. Наиболее известными гликоалкалоидами являются *соланин* и его разновидность — *чаконин*. Соланин входит в состав картофеля. Количество его в различных частях растения неодинаково: в цветках — до 3540 мг/100 г, листьях — 620, стеблях — 55, ростках, проросших на свету, — 4070, кожуре — 270, мякоти клубня — 40 мг/100 г. При хранении зрелых и здоровых клубней к весне количество соланина в них увеличивается втрое. Свет, попадающий на картофель, способствует образованию в нем гликоалкалоида, а освещенные участки кожуры и мякоти приобретают зеленый цвет. Термическая обработка и силосование разрушают соланин, и растение становится неядовитым. В больших дозах он вызывает отравление, в малых — полезен. В небольших концентрациях соланин обладает противовоспалительным, антиаллергическим, обезболивающим и спазмолитическим действием. Некоторые другие плоды растений семейства пасленовых, в том числе баклажаны и томаты, также характеризуются известной или предполагаемой токсичностью из-за присутствия гликоалкалоидов этой группы.

Некоторые алкалоиды обладают способностью нейрологического действия на центральную нервную

Токсины грибов. Грибы в зависимости от содержания и состава токсинов делят на *съедобные, условно съедобные и ядовитые* (включая несъедобные). Выделяют четыре вида отравлений условно съедобными и ядовитыми грибами:

1. **Отравления галлвелловой кислотой и гиромитрином** – обладающих гемолитическим и гепатотропным действием и содержащихся в весенних грибах – строчках и сморчках. Поэтому при приготовлении блюд из этих грибов их необходимо предварительно проварить 10–15 мин и тщательно промыть чистой горячей водой. Сморчки вызывают отравление лишь тогда, когда их употребляют вместе с отваром. Строчки же помимо галлвелловой кислоты содержат ядовитое термостойчивое соединение гиромитрин, который не растворяется в горячей воде и разрушается лишь при длительном высушивании грибов.

2. **Отравления, связанные с грибами рода бледной поганки, зленичками и близкими к ним видами**, содержащими аманитотоксины (аманитогемолитин, аманит) и фаллотоксины (фаллидин), разрушающие липопротеидные комплексы, вызывая полиорганные поражения с вовлечением в процесс центральной нервной системы. Однако мало кто знает, что опасность представляют также и споры грибов. Поскольку ветер может занести их на растущие поблизости растения, нужно соблюдать осторожность, собирая по соседству с бледной поганкой другие грибы, ягоды или травы.

Гриб свинушку тонкую до недавнего времени относили к съедобным грибам. Было известно, что свинушка содержит два токсина – *гемолитин* и *гемоглютинин* – яды, вступающие во взаимодействие с гемоглобином крови и ингибирующие перенос им кислорода. Но так как эти яды нестойки к высокой температуре, специалисты по гигиене питания ограничились рекомендацией: грибы отварить перед употреблением в течение 25 мин, а отвар слить. Однако в настоящее время выяснено, что свинушка способна аккумулялировать еще один токсин – *мускарин*, количество которого зависит от климатических условий произрастания гриба. В этом грибе также обнаружен специфический антиген, накопление которого в организме человека приводит к заболеванию крови. Сейчас гриб тонкая свинушка отнесен к ядовитым, так же как и толстая свинушка.

3. **Отравления в результате употребления в пищу красного, пантерного, порфинового и других видов мухомора**, содержащих токсины *мускарин* и *микоатропин*. Токсины в этих грибах не разрушаются при кипячении, солении и других видах технологической и кулинарной обработки.

4. **Отравления токсинами грибов без специфических особенностей**, свойственных отравлению токсином определенного гриба. Такие отравления вызываются ложными опятами, сатанинским (чертовым), желчным грибами или неправильно приготовленными сыроежками.

Съедобные грибы также могут стать причиной отравления, если употреблять старые или длительно хранившиеся после сбора грибы. Установлено, что в некоторых видах съедобных грибов, даже относящихся к наиболее ценным (белом грибе, лисичке, опенке, сыроежке, грузде и др.), также содержится токсин, но они при варке разрезанной мякоти разрушаются. Если приготовленные из этих грибов блюда употреблять вместе с алкоголем, который растворяет токсины, то отравление возникает незамедлительно, и последствия могут быть самыми печальными.

2.3.2. Химические компоненты марикультуры

Многие виды рыб и морских животных могут быть вредными или даже смертельными для человека. Выделяют несколько категорий отравлений:

Паралитические отравления токсинами моллюсков и ракообразных. Было установлено, что моллюски и ракообразные становятся токсичными, когда они питаются бентосом, в частности панцирными жгутиковыми – *динофлагеллятами*. Эти организмы, а также другой фитопланктон являются основой морской пищевой цепи. При определенных условиях развития эти организмы проходят период быстрого роста (цветения), давая феномен, образно называемый «красным приливом».

Паралитический яд концентрируется в любом морском организме, который питается динофлагеллятами, содержащими токсины. Токсины не действуют на моллюсков и ракообразных, но их действие проявляется на других морских организмах. Поэтому, если на берегу обнаруживается большое количество мертвой рыбы, крабов и подобных организмов, можно предполагать наличие «красного прилива». Причиной токсичности являются сильнодействующие нейротоксины – *сакситоксины* и *сакситоксиновые аналоги* (*гошаутоксины*), выделенные из динофлагеллят.

Отравление тетродотоксином. Отравление токсином иглобрюхих рыб – *тетродотоксином* – это еще один вид отравления, связанного с употреблением токсичной рыбы. Иглобрюхие рыбы фигурируют как деликатесом в Японии, вследствие чего тетродонное отравление представляет там постоянную проблему. Наиболее ядовитыми у рыбы являются молоки, икра, печень, в меньшей степени – кожа и кишечник. Поэтому органы здравоохранения Японии пытались установить контроль над этой проблемой посредством выдачи лицензий лицам, обученным методам удаления из рыбы этих наиболее токсичных частей. Действующим началом, вызывающим тетродонное отравление, является *тетродотоксин*. Это нерастворимое в воде термостабильное вещество. Оно вызывает судороги и смерть людей в течение 1,5–8 ч в результате паралича дыхания. Протiwоядие неизвестно.

Отравление галлюциногенами. Некоторые виды рыб (кефаль, султанка, «сонная рыба») вызывают отравления, сопровождающиеся галлюцинациями. Установлено, что галлюциноизирующий токсин локали-

уется в голове рыбы. Следует отметить, что отравление этим токсином возможно при употреблении пищи и сырой, и вареной рыбы.

Отравление ихтио-, ихтиокрино- и ихтиохемотоксинами. В особую группу выделяют несколько видов отравлений, вызываемых токсинами, содержащимися в различных частях некоторых видов *Ихтиотоксины* – это токсины, содержащиеся в органах воспроизводства рыб – икре и молоках. Такими известно более 50 видов *Цирипидин* – яд, содержащийся в икре рыб-маринков, усачей и османов, вызывает падение артериального давления, снижение температуры тела и паралич дыхательной системы. При высоких дозах яда возможна остановка сердца.

Ихтиокринотоксины – это токсины, вырабатываемые кожными железами или отдельными клетками некоторых видов рыб. Как правило, эти токсины имеют горький вкус, токсичны для других рыб и обладают гемолитическим действием. К таким рыбам относят каменных окуней, мурен и т. д.

Ихтиохемотоксины – это токсины, содержащиеся в сыворотке крови рыб (большоголова атлантического, сельдевые рыб, анчоусов, тунцов, морского и пресноводного угря). Отравление наступает, как правило, при приеме с пищей больших количеств свежей крови этих рыб. Причиной являются токсины аминокислотной природы: *куботоксин, гистамин, пулресцин, кадоверин, спермидин* и др. Мясо тунца, в частности, богато аминокислотой гистидином, которая путем декарбоксилирования превращается в физиологически активный амин – гистамин, вызывающий аллергические реакции: отеки и покраснение лица, шеи, головокружение и тахикардию.

Итоксикация сигуатера. *Сигуатера* – это название обычно нелетального пищевого отравления, вызываемого рифовыми рыбами в тропических и субтропических странах. В настоящее время известно более 400 видов сигуатоксичных рыб. Ежегодно множество людей заболевает после отравления такой рыбой. Типичные симптомы этого отравления включают начальный период – желудочно-кишечные расстройства (боли в животе, тошнота, рвота и понос), а затем наступает растянутый период неврологических нарушений (покалывание и онемение губ, языка и конечностей, головная боль, судороги). Предполагается, что токсин вырабатывают придонные синезеленые водоросли. Косвенным подтверждением этого предположения является то, что большинство сигуатоксичных рыб обитают вблизи дна или, если они хищники, питаются придонной рыбой. Установлено, что сигуатера вызывается не одним соединением. Выделено несколько токсичных веществ, включая растворимый в липидах токсин (сигуатерин), водорастворимый токсин (сигуатоксин) и токсин с высокой молекулярной массой (мейтотоксин).

Скомброидное отравление. Самое большое количество отравлений продуктами моря вызывается синими, образуемыми при бактериальном разложении из-за неправильного хранения рыбы. Это отравление называется *скомброидным*. Симптомы скомброидного отравления напоминают аллергическую реакцию на гистамин и включают покраснение лица, сильную головную боль, рвоту и боли в животе. Болезнь редко приводит к смертельному исходу.

Отравление альготоксинами. *Альготоксины* – это токсины синезеленых водорослей *Cyanophyta*, которые обитают во внутренних пресноводных водоемах нашей страны. Массовое размножение синезеленых водорослей, известное как «цветение воды», – явление экологического характера, однако оно имеет важное биологическое и медицинское значение. Развитие синезеленых водорослей приводит к накоплению в теле многих гидробионтов и окружающей водной среде сильнодействующих токсических веществ, продуцируемых ими. Токсичные свойства синезеленых водорослей приобретают из-за присутствия в них таких соединений, как анатоксин, неосакситоксин, сакситоксин, микроцистин, *L*-лейцин и *R*-аргинин (называемый токсин *LR*). Следует отметить, что основным показателем загрязнения воды альготоксинами является сильный рыбный запах. Следовательно, употреблять рыбу из такого водоема не безопасно.

Альготоксины аккумулируются в водной экосистеме, иногда подвергаясь трансформации и сохраняя при этом токсичность. Определенную опасность представляет загрязнение альготоксинами водоснабжения и водозаборов. Отравление может произойти и при купании во время цветения воды.

Для профилактики отравлений рекомендуется длительное кипячение воды, фильтрация ее через активированный уголь, на водопроводных станциях – озонирование, а также постоянный микробиологический контроль качества воды.

2.3.3. Социальные токсиканты

Одним из важнейших факторов, влияющих наряду с питанием на состояние человека и популяции, являются социальные токсиканты: наркотики, алкоголь и табачные изделия. Употребление алкоголя, наркотиков, а также курение в значительной мере изменяют эндоэкологию человека, вследствие чего физиологические функции организма трансформируются и существенно отличаются от функции человека, не употребляющего эти токсиканты. Поэтому наркотики, табак и алкоголь отнесены к классу опасных для человеческого организма. Следует отметить, что питание таких людей существенно изменяется, и многие химические соединения, входящие в состав пищевых продуктов и безвредные для обычных людей, взаимодействуя с продуктами обмена в их организме, измененного под действием этих токсикантов, становятся токсичными.

Группа экспертов ВОЗ определила наркоманию как *состояние тизодического или хронического отравления, вызванного повторяющимся введением наркотика*. Специалисты различают в наркомании, как болезни, две разновидности состояния: зависимость и привыкание. Основными характерными признаками зависимости являются сильное или непреодолимое желание приема наркотика, тенденция увеличения дозировки, психическая зависимость от эффекта наркотиков. Характерными признаками привыкания являются потребность в наркотике как средстве улучшения настроения, небольшая тенденция к увеличению дозировки, невысокая степень психической зависимости при полном отсутствии физической.

Основным диагностическим критерием наркомании как тяжелого заболевания является нарушение поведения (депрессия, перепады настроения, безразличие и т. д.)

Все наркотики с точки зрения их происхождения классифицируют на две группы: *натуральные* и *синтетические*. Независимо от их происхождения различают несколько типов наркотической зависимости.

Амфетаминовый тип. Наркотические средства типа *амфетамина* являются психостимулирующими. На короткий период амфетамин улучшает интеллектуальные и физические возможности, устраняет чувство голода, ликвидирует усталость и сонливость. Но положительный эффект таких наркотических средств длится очень недолго и быстро сменяется плохим настроением, апатией, психической неуравновешенностью.

Барбитуровый тип. *Барбитураты* являются средствами преимущественно короткого действия. К ним относят некоторые успокаивающие средства: хлоргидрат, диазепам, мепробамат, метаквалон. Главными признаками отравления барбитуратами являются сонливость, помрачение сознания, галлюцинации, затрудненная речь и заикание, поверхностное дыхание и слабый пульс, нарушение равновесия. Человек, находящийся под действием барбитуратов, производит со стороны впечатление опьяненного алкоголем. Точные движения практически невозможны. Хроническое отравление всегда сопровождается психическими нарушениями.

Каннибиоловый тип зависимости вызывают препараты индийской или южной конопли – марихуана и гашиш. Влияя на изменение чувств, *марихуана* приводит к визуальным и моторным нарушениям. Повышенные дозы вызывает серьезные нарушения в эмоциональной сфере: ослабление внимания, обрывчатость мыслей, нарушение памяти, галлюцинации, мания преследования. Кроме того, марихуана становится отправной точкой употребления других более сильнодействующих наркотиков. Клиническая картина острого отравления выражается судорогами мимической мускулатуры и частыми приступами смеха.

Гашиш тоже получают из конопли, как и марихуану, но он в 6–10 раз сильнее ее, так как его сок является более концентрированным. Хроническое употребление гашиша вызывает психомоторные нарушения и изменение мировоззренческих принципов, проявляется средняя или сильная психическая зависимость.

Коккаиновый тип зависимости вызывают *кокаи* и листья коки. При попадании в организм наркотик вызывает эйфорию и особый вид опьянения, при котором наркоман ощущает повышение интеллектуальных возможностей и физической силы. Однако это состояние длится недолго. На смену ему приходят усталость, раздражительность и депрессия. При длительном употреблении кокаин вызывает тяжелые мании преследования и галлюцинации, переходящие в психозы и бредовое состояние.

С социальной точки зрения кокаиноманы более опасны для окружающих, чем морфинисты и опиоманы. Они склонны к применению физической силы, нарушению общественного порядка, становятся жестокими и неуправляемыми.

Галлюциногенный тип зависимости вызывают такие наркотические препараты, как *ЛСД*, мескалин, *ДМТ* (диметилтриптамин), псилоцибин, *СТП* и др. Они являются психоделическими наркотиками, т. е. оказывают возбуждающее действие на центральную нервную систему. При введении в организм *ЛСД* инициирует ценные метаболические реакции в мозговых клетках, протекающих при этом совершенно спонтанно. Возникают симптомы возбуждения нервной системы, появляются головокружение и сердцебиение, расширяются зрачки, начинается изменение сознания, которое длится несколько часов, и богатые галлюцинаторные переживания, при длительном применении закрепляется состояние слабой концентрации внимания, появляются апатия, утрата жизненной цели и безразличие ко всему окружающему.

Родиной *псилоцибина*, также как и *мескалина*, является Мексика, где многие века ацтеки использовали его для религиозных и обрядовых целей. Он выделен из мексиканского гриба.

СТП является синтетическим наркотиком с ярко выраженными галлюциногенными свойствами, разработанным в военных лабораториях как боевое отравляющее вещество. Под влиянием *СТП* происходит ускорение сердечного ритма, наблюдаются сухость кожи и слизистых рта, затуманенный взгляд, появляется бессонница, дезориентация сознания. Наиболее частыми осложнениями являются эпилептические припадки и смертельный исход вследствие паралича дыхательного центра.

ДМТ – галлюциногенный препарат, полученный из выжимки растения Западной Индии и Южной Америки. Продолжительность его действия 30–45 мин. Человек, находящийся под действием *ДМТ*, не отличает реальных фактов от фантазий и способен применить насилие или совершить убийство.

Тип Кану вызывают препараты некоторых тропических растений. Наркотик этого типа вызывает изменение внешнего восприятия, при котором у наркомана возникают необычные переживания, в основном в области телесных ощущений. Человеку, находящемуся под воздействием препаратов типа *миристицина*,

начинает казаться, что его тело увеличилось до гигантских размеров, что голова его упирается в небо, он может общаться с Богом. При употреблении этого наркотика позже наблюдаются перевозбуждение, матическая нервная система, обмороки и рвота.

Опиумный тип зависимости вызывают опиум, морфин, кодеин, тебаин, наркотин, папаверин. Считаются наркотиками, по свойствам близкие к морфину (героин, метадон, петидин и др.). При употреблении *опиума* возникает психическая и физическая зависимость, у наркомана возникает желание непрерывного увеличения доз наркотика. Наиболее частыми последствиями хронического злоупотребления опиумом являются: опиумная горячка, вирусное воспаление печени, гнойные инфекции кожи и тканей, воспаленное отвердение вен, эндокардит. При превышении доз наступает смерть вследствие паралича дыхательного центра.

Героин является полусинтетическим производным морфина, но он в более сильной степени воздействует на мозг человека. Героин является наркотиком, вызывающим быстрое привыкание. Уже через два дня возникает сильная физическая зависимость. Хроническое употребление героина понижает аппетит, приводит к истощению организма, снижению его сопротивляемости инфекциям. Передозировка вызывает летальный исход вследствие отека легких и шока.

Метадон является синтетическим обезболивающим средством, привыкание к нему развивается медленнее, чем при действии морфина.

Тип растворителей – это наркотический тип зависимости, вызываемый летучими органическими растворителями (*ацетоном, бензином, четыреххлористым углеродом*) и некоторыми средствами, применяемыми для наркоза (*диэтиловым эфиром, хлороформом*, а также *газообразной закисью азота*). Эти вещества воздействуют на центральную нервную систему: появляются головокружение, дрожание рук, одеревенение ног, двоение в глазах, эмоциональное возбуждение, эйфория и в крайних случаях – беспамятство. В случае потери контроля и передозировки вдыхаемых паров в организме могут возникнуть судороги, хожие на эпилептический припадок, потеря сознания и спячка, возможна смерть от отека дыхательных путей.

Все описанные типы наркотической зависимости позволяют сделать однозначный вывод об опасности наркотиков для физического и психического здоровья человека. Поэтому их следует отнести к веществам с высокими критериями риска и вызывающим отравления с летальным исходом.

Табачный дым и курение

Курильщики подвергают себя воздействию довольно высоких доз окиси углерода. Окись углерода соединяется к гемоглобину крови, который теряет при этом способность доставлять кислород тканям. Гемоглобин связывает окись углерода в 200 раз прочнее, чем кислород, поэтому сердце у курильщика получает меньше кислорода. В дополнение к различным газо- и парообразным веществам органическим соединениям с дымом сигарет в легкие попадают также твердые частицы никеля, мышьяка, кадмия и свинца. Дети, вдыхающие табачный дым, больше страдают от болезней дыхательных путей и подвергаются большей опасности заболеть раком, когда они станут взрослыми.

Многие ошибочно полагают, что употребление «бездымного» табака, т. е. нюхательного или жевательного, не связано ни с каким риском. Нюхательный табак – пылевидный, а жевательный – табак грубой фракции. Обычно жевательный табак держат между щекой и десной, и он может вызвать рак полости рта. Нюхательный табак оказывает практически то же отрицательное влияние на человеческий организм, что и курение.

Кофеинсодержащие и алкогольные напитки

Повседневная пища часто содержит вещества, оказывающие стимулирующее влияние на центральную нервную и сердечно-сосудистую системы. Прежде всего это кофе и чай, содержащие алкалоид *кофеин*. Однако считают, что систематическое употребление 1 г кофеина в день даже для здоровых людей нежелательно и может привести к кофеинизму. Чрезмерное употребление кофе (1000 мг и более) может оказывать негативное влияние на сердечно-сосудистую систему. Кофе вызывает усиление психомоторных реакций или нарушает тонкую координацию движений. Стимулирующее влияние кофеина, вероятно, связано с повышением концентрации кальция и облегчением высвобождения нейромедиаторов. Кофе повышает концентрацию глюкозы и инсулина в крови. Доказано, что кофе и чай уменьшают всасывание железа на 39–64%. Ортодифенолы, входящие в состав кофе, проявляют значительный антигипоксический эффект, что сказывается на усвоении тиамина организмом человека. Экспериментальные исследования выявили самостоятельного канцерогенного действия кофеина. Однако в свете теории двухстадийной канцерогенеза (первая – возникновение опухоли, вторая – ее активация) кофеин может служить фактором, увеличивающим частоту развития опухолей, индуцированных различными физическими и химическими факторами.

Злоупотребление *алкоголем* – очень сложная проблема. Ее, пожалуй, можно сравнить только с проблемой наркомании. Результаты научных исследований подтвердили, что алкоголь обладает мощным наркотическим и депрессантным действием, приводящим к деградации личности. Кроме того, алкоголь оказыва

вает сильное токсическое действие на нервные клетки головного мозга, убивая их; сосуды, повышая содержание липидов в крови и ломкость сосудов, и печень, вызывая цирроз. Алкоголь относится к антиагентам факторам. У людей, злоупотребляющих алкоголем, часто рождаются умственно неполноценные дети. В России и США 75% случаев хронического панкреатита связано с употреблением родителями алкогольных напитков.

Существует ложное представление, что вредны лишь крепкие напитки, а те, в которых алкоголя немного, как, например, пиво, даже полезны. Различные сорта пива содержат от 2,5 до 6% спирта. Подсчитано, что в двух кружках пива столько же алкоголя, что и в 100 г водки. У любителей пива возникает так называемое «пивное сердце». В этих случаях даже незначительные физические нагрузки становятся непосильными. Среди любителей пива цирроз печени и гипертоническая болезнь распространены так же часто, как и среди приверженцев крепких спиртных напитков. У лиц, систематически потребляющих в больших количествах пиво, смертность от рака в 2 раза выше средней. Особый вред пиво наносит растущему организму, так как обычно при употреблении его возникает тяга к спиртным напиткам, а затем – раннее пьянство и алкоголизм.

2.4. БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

2.4.1. Пищевые добавки и их классификация

Практически во всех экономически развитых странах налажено изготовление и рациональное использование пищевых добавок в производстве продуктов питания с целью повышения пищевой и биологической ценности изделий. Такие продукты называются функциональными.

В последние годы значительно возрос интерес к пищевым добавкам, которые специально вводят в сырье, полуфабрикаты или готовые пищевые продукты для придания им необходимых свойств. Потребление таких продуктов не является лечебным приемом в комплексной терапии заболеваний, что определяет продукты лечебного питания, но помогает предупредить старение организма, обитающего в условиях экологического неблагополучия. В настоящее время сформировано единое мнение об использовании пищевых добавок: они не являются необходимыми, но без них выбор пищевых продуктов был бы намного беднее, а процесс приготовления пищи непосредственно из исходных сырьевых продуктов – более кропотливым и продолжительным. Без пищевых добавок почти исчезли бы из ассортимента заготовки, полуфабрикаты и блюда быстрого приготовления, а отдельные изделия не были бы такими красивыми и выразительными. В последнее время резко увеличился ассортимент продуктов и пищевых добавок, как вырабатываемых на белорусских, российских или совместных предприятиях по зарубежным технологиям, так и поступающих из-за рубежа.

Согласно определению ВОЗ, *пищевые добавки – это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продовольственные товары.*

Применение пищевых добавок допустимо только в том случае, если они даже при длительном использовании не угрожают здоровью человека.

Использование пищевых добавок в продуктах питания должно основываться на ряде критериев:

- если достаточно аргументирована технологическая потребность в добавке и конечная цель (выпуск продукции) не может быть достигнута другими способами (без применения добавок);
- если пищевые добавки в предлагаемых дозах не представляют никакой опасности для здоровья потребителей и их использование не вводит в заблуждение потребителя;
- если использование добавки влечет за собой благоприятные для потребителя преимущества;
- если увеличиваются срок хранения, стабильность пищевого продукта и улучшаются его органолептические свойства, но при этом не ухудшается его качество, и потребитель не будет введен в заблуждение;
- если добавка содействует получению положительного результата в процессе изготовления, переработки, обработки, упаковки, транспортирования и хранения пищевых продуктов, но при условии, что она используется не для сокрытия последствий применения некачественного сырья или нежелательных методов (в том числе антигигиенических) в ходе любой указанной операции.

Основными критериями безопасности пищевых добавок являются: острая токсичность, метаболизм и токсикокинетика, генотоксичность, репродуктивная токсичность и тератогенность, субхроническая и хроническая токсичность, канцерогенность.

Цели введения пищевых добавок: совершенствование технологии подготовки, изготовления, упаковки, транспортирования, хранения сырья и продуктов, ускорение сроков изготовления пищевых продуктов, сохранение природных качеств пищевого продукта; улучшение внешнего вида и органолептических свойств пищевых продуктов; увеличение их стабильности при хранении.

Пищевые добавки не опасны для здоровья человека, но их отсутствие или недостаток в пищевых продуктах при определенных обстоятельствах может привести к негативным последствиям. Их использование преследует следующие цели:

- предохранение жиров, витаминов и ароматических веществ с помощью антиокислителей от временного разложения, при котором могут образовываться канцерогенные продукты;

- сохранение, благодаря консервантам, содержимого открытых упаковок (бутылки с кетчупом, банки с майонезом, пакеты с нарезанным хлебом, тубы с горчицей, бутылки с напитками) от развития микроорганизмов и тем самым от образования высокотоксичных ядов.

Число пищевых добавок, применяемых в производстве пищевых продуктов в разных странах, достигает сегодня 500, не считая комбинированных добавок, отдельных душистых веществ, ароматизаторов.

Обычно пищевые добавки разделяют на *несколько групп*

- вещества, регулирующие вкус продукта (ароматизаторы, вкусовые добавки, подслащивающие вещества, кислоты и регуляторы кислотности и т. д.);

- вещества, улучшающие внешний вид продукта (красители, стабилизаторы окраски);

- вещества, регулирующие консистенцию и формирующие текстуру (загустители, гелеобразователи, стабилизаторы, эмульгаторы и т. д.);

- вещества, повышающие сохранность продуктов питания и увеличивающие сроки их хранения.

К пищевым добавкам не относят соединения, повышающие пищевую ценность продуктов питания, например, витамины, микроэлементы, аминокислоты. Эта классификация основана на технологических функциях пищевых добавок. Однако имеются и более обобщенные определения, указанные в директивных документах.

Пищевые добавки в соответствии с назначением можно сгруппировать следующим образом:

- *пищевые добавки, обеспечивающие необходимые внешний вид и органолептические свойства продукта*, эта группа включает улучшители консистенции, пищевые красители, ароматизаторы, вкусовые вещества;

- *пищевые добавки, предотвращающие микробную или окислительную порчу продуктов (консерванты)*, к этой группе относятся антимикробные средства (химические, биологические), антиокислители, тиоксиданты, препятствующие химической порче продукта (окислению);

- *пищевые добавки, необходимые в технологии производства пищевых продуктов*: ускорители технологического процесса, фиксаторы миоглобина, технологические пищевые добавки (разрыхлители, гелеобразователи, пенообразователи, отбеливатели и др.);

- *улучшители качества пищевых продуктов*

Комиссия Codex Alimentarius выделяет ряд функциональных классов и подклассов (по технологическим функциям) пищевых добавок, характеризующихся нижеприведенными свойствами:

1. *Кислоты (acid)* повышают кислотность и (или) придают кислый вкус пище (кислотообразователи).
2. *Регуляторы кислотности (acidity regulator)* изменяют либо регулируют кислотность или щелочность пищевого продукта (кислоты, щелочи, основания, буфер, регуляторы pH).

3. *Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию (anticaking agent)*, снижают тенденцию пищевого продукта прилипать друг к другу (добавки, препятствующие затвердению, вещества уменьшающие липкость, высушивающие добавки, присыпки, разделяющие вещества).

4. *Пеногасители (antifoaming agent)* предупреждают или снижают образование пены.

5. *Антиокислители (antioxidant)* повышают срок хранения пищевых продуктов, защищая от вызванной окислением. Например, прогоркание жиров или изменение цвета (антиокислители, синергисты антиокислителей, комплексообразователи).

6. *Наполнители (bulking agent)* – вещества, иные чем вода или воздух, которые увеличивают объем продукта, не влияя заметно на его энергетическую ценность (наполнители).

7. *Красители (color)* усиливают или восстанавливают цвет.

8. *Вещества, способствующие сохранению окраски (color retention agent)*, стабилизируют, сохраняют или усиливают окраску продукта (фиксаторы окраски, стабилизаторы окраски).

9. *Эмульгаторы (emulsifier)* образуют или поддерживают однородную смесь двух или более несмешиваемых фаз, таких как масло и вода, в пищевых продуктах (эмульгаторы, мягчители, рассеивающие добавки, поверхностно-активные добавки, смачивающие вещества).

10. *Эмульгирующие соли (emulsifying salt)* взаимодействуют с белками сыров и, таким образом, предупреждают отделение жира при изготовлении плавленых сыров (соли-плавители, комплексообразователи).

11. *Уплотнители растительных тканей (firming agent)* сохраняют ткани фруктов и овощей плотными и свежими, взаимодействуя со студнеобразующими веществами.

12. *Усилители вкуса и запаха (flavour enhancer)* усиливают природные вкус и запах пищевых продуктов (усилители вкуса, модификаторы вкуса, добавки, способствующие развариванию).

13. *Вещества для обработки муки (flour enhancer)* – это вещества, добавляемые к муке для улучшения ее хлебопекарных свойств, качества или цвета (улучшители теста, улучшители муки).

14. *Пенообразователи (foaming agent)* создают условия для равномерной диффузии газообразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты (взбивающие и аэрирующие добавки).

15. *Гелеобразователи (gelling agent)* – вещества, текстурирующие пищу, путем образования геля.

16. *Глазироваватели (glazing agent)* – вещества, которые при смазывании ими наружной поверхности продукта придают блестящий вид или образуют защитный слой (пленкообразователи, полирующие вещества).

17 *Влагоудерживающие агенты (humectant)* предохраняют пищу от высыхания (добавки, удерживающие влагу или воду, смачивающие добавки)

18 *Консерванты (preservative)* повышают срок хранения продуктов, защищая от порчи, вызванной микроорганизмами (противомикробные и противогрибковые добавки, добавки для борьбы с бактериями, химические стерилизующие добавки при созревании вин, дезинфектанты)

19 *Пропелленты (propellant)* – газообразные вещества, выталкивающие продукт из контейнера

20 *Разрыхлители (raising agent)* – вещества или сочетание веществ, которые освобождают газ и увеличивают, таким образом, объем теста (разрыхлители, вещества, способствующие жизнедеятельности дрожжей).

21 *Стабилизаторы (stabilizer)* позволяют сохранять однородную смесь двух и более несмешиваемых веществ в пищевом продукте или готовой пище (связующие вещества, уплотнители, влаго- и водоудерживающие вещества, стабилизаторы пены).

22 *Подсластители (sweetener)* – вещества несахарной природы, которые придают пищевым продуктам и готовой пище сладкий вкус (природные и искусственные подсластители)

23 *Загустители (thickener)* повышают вязкость пищевых продуктов (загустители, текстураторы)

2.4.2. Гигиенические принципы нормирования и контроль за применением пищевых добавок

В настоящее время разрешение на применение добавок выдается специализированной международной организацией «Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминатам (загрязителям) – *JECFA*». Все компоненты, применяемые в соответствии с *Codex Alimentarius*, имеют в списке *International Numeral System (INS)* – Международной цифровой системе – свой номер. Это делает идентификацию вещества легкой и точной, защищая от ошибок при переводе, а также позволяет выделять их в продуктах питания. В странах Европейского сообщества действуют аналогичные комиссии, и в индексе добавки присутствует буква *E (Europe)*. Согласно Европейской цифровой кодификации, по своему назначению пищевые добавки подразделяют следующим образом.

E 100 – E 182 (красители) применяются для окраски некоторых пищевых продуктов. Согласно европейской классификации, по своему назначению пищевые добавки условно делятся на различные цвета. Например, *E 160 b* – экстракты аннато, используемые для подкрашивания маргарина, масла коровьего, сыров.

E 200 и далее (консерванты) способствуют длительному хранению продуктов питания. Например, *E 200* (сорбиновая кислота) применяется при производстве соков.

E 300 и далее (антиокислители или антиоксиданты) замедляют окисление и, тем самым, предохраняют продовольствие от порчи, по действию схожи с консервантами. Например, *E 321* (бутилгидрокситолуол) применяется в производстве маргарина.

E 400 – E 449 (эмульгаторы) поддерживают определенную структуру продуктов питания. Например, *E 406* (агар) применяется в производстве кондитерских изделий.

E 450 – E 499 (стабилизаторы) сохраняют заданную консистенцию продукта; по действию схожи с эмульгаторами.

E 500 и далее (регуляторы кислотности, разрыхлители).

E 600 и далее (усилители вкуса и аромата). Например, *E 620* – глутаминовая кислота.

E 700 – E 800 и далее – запасные индексы для другой возможной информации.

E 900 и далее – противопенные вещества (понижают пену, например, при розливе соков), антифламинги (улучшители качества хлеба). Сюда же, а также во вновь формируемую группу *E 1000* входят глазирующие агенты, подсластители соков и кондитерских изделий, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли; пищевые добавки для обработки муки, крахмала и др.

В некоторых случаях после названия пищевой добавки или заменяющего его индекса указывается ее концентрация. Наличие пищевых добавок в продуктах должно указываться на потребительской упаковке, этикетке, банке, пакете и в рецептуре.

Для выполнения Объединенной программы ФАО/ВОЗ по пищевым стандартам при комитете создана специальная комиссия *Codex Alimentarius*, представляющая собой межправительственный орган, который включает более 120 государств-членов.

В России вопросы о применении пищевых добавок находятся в ведении Департамента Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения России. Основными документами, регламентирующими применение пищевых добавок, являющиеся «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» – СанПиН 2.3.2-560-96; Приложение 9 (обязательное) – список пищевых добавок, разрешенных к применению при производстве пищевых продуктов, Приложение 10 (обязательное) – список пищевых добавок, запрещенных к применению при производстве пищевых продуктов и Санитарные правила по применению пищевых добавок № 1923-78.

В Республике Беларусь перечень пищевых добавок соответствует перечню, разрешенному для приме-

нения в Российской Федерации, и дан в дополнениях к «Медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов». Этот список постоянно расширяется и корректируется.

Пищевые добавки, согласно законодательству, не допускаются использовать в тех случаях, когда ходимый эффект может быть достигнут технологическими методами. Не разрешается также введение пищевых добавок, способных маскировать технологические дефекты, порчу исходного сырья и потерю продукта или снижать его пищевую ценность. Продовольственные продукты для детского питания должны быть изготовлены без применения каких-либо пищевых добавок. Пищевая добавка может состоять из одного-единственного химического вещества, быть сложной смесью или представлять собой естественный продукт.

2.4.3. Пищевые добавки, обеспечивающие внешний вид и органолептические свойства продукта

Красители

Красители добавляются к пищевым продуктам с целью восстановления природной окраски, утраченной в процессе производства и (или) хранения, повышения интенсивности природной окраски, окрашивания бесцветных продуктов для придания им привлекательного вида и цветового разнообразия (например, безалкогольных напитков, мороженого, кондитерских изделий).

Пищевыми красителями не допускается маскировать изменение цвета продукта, вызванное нарушением технологических режимов или использованием недоброкачественного сырья. Красители, используемые для подкрашивания пищевых продуктов, подразделяются в зависимости от их происхождения на три группы:

- натуральные (растительного или животного происхождения);
- синтетические органические;
- неорганические минеральные красители.

С точки зрения опасности применения в питании вторая и третья группы требуют наибольшего внимания.

Натуральные (природные) красители – это красящие вещества, выделенные из природных источников (растительных или животных).

Близки к натуральным красителям их синтетические аналоги (идентичные натуральным), а также новые соединения, подвергнутые химической модификации для улучшения их технологических и потребительских свойств. Например, частичный гидролиз экстракта аннато дает краситель, который лучше растворяется в воде. Иногда пищевые красители получают из природных источников, обычно не используемых в качестве пищи, например, краситель кошениль из насекомых, обитающих на некоторых кактусах.

Из природных красителей, придающих красную, оранжевую или желтую окраску, чаще всего используются каротиноиды (*E 160* и *E 161*). Их можно получать из природного сырья или синтезировать промышленно. Наиболее важный из них – β -каротин (*E 160a*), который служит, кроме того, источником витамина А и антиоксидантом. Природными желтыми красителями являются также куркума (турмерик, *E 100*) и витамин В₂ (*E 101*) в форме рибофлавина или натриевой соли рибофлавин-5'-фосфатной кислоты. Красный цвет плодов, цветов и листьев часто обусловлен присутствием в них антоцианов. В пищевом производстве используются содержащие антоцианы экстракты из кожицы винограда или черной смородины (*E 163*). Из свеклы извлекается красный краситель (*E 162*), основную часть которого составляет бетанин. Кармины (*E 120*) представляют собой комплексные соли карминовой кислоты с ионами тяжелых металлов.

К природным принято относить и карамельные красители (*E 150*), которые еще называют сахарным колером. Их получают нагреванием сахара с аммиаком или сульфитом аммония (в присутствии гидроксида натрия или без него). При этом образуется сложная смесь веществ различного состава, придающая продуктам рыжеватый цвет окрашиваемым продуктам.

В качестве природного зеленого красителя используется хлорофилл (*E 140*), присутствующий во всех зеленых растениях, осуществляющих фотосинтез. Природный хлорофилл менее устойчив и обладает меньшей интенсивностью, чем химически модифицированный, в котором исходный магний замещен медью (медные комплексы хлорофиллов, *E 141*).

Синтетические красители обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с натуральными, поскольку они менее чувствительны к условиям технологической переработки и хранения и дают яркие, легко воспроизводимые цвета.

Синтетические пищевые красители – это органические соединения, хорошо растворимые в воде. Многие из них образуют нерастворимые комплексы (лаки) с ионами металлов и в такой форме в качестве пигментов используются для окрашивания порошкообразных продуктов, драже, таблеток, жевательных резинок.

С химической точки зрения синтетические пищевые красители можно разделить на пять классов: азокрасители, триарилметановые, ксантановые, хинолиновые и индигоидные красители.

К азокрасителям относятся тартразин (E 102), желтый «Солнечный закат» (E 110), кармуазин (E 122), пунцовый 4R (E 124), черный блестящий (E 151).

К триарилметановым красителям относятся синий патентованный (E 131), синий блестящий (E 133), зеленый S (E 142), коричневый FK (E 154), коричневый HT (E 155).

Ксантановые красители представлены эритрозин (E 127), хинолиновые – желтым хинолиновым (E 104), а индигоидные – индигокармином (E 132).

Выбор и дозировка красителей для конкретного пищевого производства зависит от желаемого цвета и требуемой интенсивности окраски, а также от физико-химических свойств готового продукта. Кроме того, дозировки красителей ограничиваются их допустимым суточным поступлением в организм человека, которое выражается в миллиграммах на килограмм массы тела и определяется совместными рекомендациями Организации Объединенных Наций по продовольствию и сельскому хозяйству и Всемирной организации здравоохранения.

Неорганические минеральные красители нашли применение для окраски поверхности драже и других кондитерских изделий. В качестве пищевых красящих веществ применяются также некоторые минеральные пигменты и металлы. Так, окись железа (E 172) дает черный, красный и желтый цвета, а диоксид титана (E 171) и карбонат кальция (E 170) – белый. Из металлов используются золото (E 175), серебро (E 174) и алюминий (E 173).

Вкусоароматические добавки

Вкусоароматические добавки (усилители вкуса и запаха) предназначены усиливать природный вкус, а также восстанавливать, «освежать», «оживлять» эти свойства, ослабленные в процессе хранения продукта или кулинарной обработки. В продукты питания их вносят на стадии технологического процесса или непосредственно в пищу перед ее употреблением.

Вкусоароматические добавки (ароматизаторы) и эфирные масла добавляются к пищевым продуктам с целью стабилизации вкуса и аромата пищевых продуктов; восстановления вкуса и аромата, утраченных в процессе переработки и (или) хранения (в частности, в пастеризованных продуктах, сиропах и т. д.), усиления натурального вкуса и аромата продуктов, придания вкусового разнообразия одноипитным продуктам (например, тортам, леденцовой карамели и т. п.), придания вкуса и аромата безвкусным продуктам (таким, как жевательная резинка, мороженое, прохладительные напитки, соевые продукты).

Использование вкусоароматических добавок для сокрытия каких-либо производственных дефектов недопустимо.

Пищевой ароматизатор – это 30–50, а иногда более 100 согласованных между собой индивидуальных компонентов. Этими компонентами могут быть как натуральные или идентичные натуральным, так и искусственные ароматические вещества.

Натуральные ароматизаторы извлекаются физическими способами (экстракцией, дистилляцией) из исходных материалов растительного или животного происхождения. По различным причинам производство пищевых продуктов с использованием только натуральных ароматизаторов невозможно, так как они, во-первых, как правило, слабы и нестабильны, а во-вторых, для их получения требуется колоссальное количество исходного материала. Решить эти проблемы помогают ароматические вещества, идентичные натуральным.

Понятие «идентичный натуральному» означает «такой же, как и природный». Эти ароматизаторы получают в лаборатории, но по своему химическому строению они соответствуют природным. Для большинства идентичных натуральным ароматизаторов характерны высокая стабильность, интенсивность и относительная дешевизна. Так, ванилин, являющийся продуктом, идентичным натуральному, полностью соответствует ванилину, содержащемуся в стручках ванили. При этом на ароматизацию продукта требуется в 40 раз меньше ванилина, чем ванили, а это, в свою очередь, в 250–300 раз дешевле.

Искусственные ароматизаторы содержат, по меньшей мере, одно искусственное вещество, которого в природе не существует. Они отличаются высокой стабильностью, интенсивностью и дешевизной. Например, искусственным ароматизатором является араванилон (этилванилин), используемый пищевой промышленностью всего мира.

Ароматизаторы можно условно разделить на острые (пряные) и сладкие. Первые придают продукту вкус и запах овощей, специй, трав, дыма, мяса, рыбы, грибов и т. п. Типичные же сладкие ароматизаторы – все виды фруктовых, ванильных, шоколадных, кофейных ароматизаторов.

Качество и стойкость ароматизатора в большой степени определяются растворителем, который почти всегда входит в его состав. Ароматизаторы чаще всего растворяют в пищевом спирте (этанол), пропиленгликоле или триацетине (E 1518).

К вкусоароматическим веществам относят *пряности*, обширную группу которых составляют растительные продукты, содержащие *эфирные масла*. Пряности добавляют в пищевые продукты издавна для придания им аромата, остроты вкуса, особых вкусовых ощущений, иногда для корректировки запаха. Использование пряностей не только улучшают органолептические свойства пищи, но и повышают ее усвоение. В отличие от жирных растительных масел эфирные масла представляют собой многокомпонентные

смеси летучих органических соединений (терпеновых, сесквитерпеновых, ароматических, алифатических и алифатических), вырабатываемые в особых клетках различных растений и обуславливающие запах. Часто в этой смеси преобладает один или несколько основных компонентов. Например, в масле обнаружено более 200 компонентов, однако 50% массы масла составляет 2-фенилэтанол и цитронеллол, в мятном масле более 100 компонентов, основными из которых (90% массы) являются топ, ментиллактат и цинеол, анисовое масло на 90% состоит из анетола, а лимонграссовое масло со 75–80% цитраля. Основными способами получения эфирных масел для пищевых целей являются перегонка с водяным паром, холодное прессование и экстракция легколетучими растворителями (спирт, окись углерода и т. д.). Эфирные масла, полученные методом экстракции, принято называть эфирными.

Подсластители

В современном пищевом производстве для придания продуктам сладкого вкуса используют сахарозаменители (глюкозо-фруктозные сиропы, фруктозу, сорбит, ксилит, мальтит и другие полисахариды), являющиеся веществами природного происхождения.

Наряду с ними существуют синтетические вещества – интенсивные подсластители (которые могут быть такими же сладкими как сахар или отличаться от него по сладости в несколько сотен раз), отличающиеся от натуральных в следующем: как можно более низкая калорийность при высокой степени растворимости, хорошая растворимость, отсутствие токсичности и способность не вызывать кариеса. Благодаря своей гликозидной структуре интенсивные подсластители могут использоваться в производстве продуктов для больных сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением, так как исключительный коэффициент сладости (K_c) позволяет производить с их помощью недорогие низкокалорийные диетические продукты, полностью или частично лишенные легкоусвояемых углеводов.

Природные подсластители представлены моно- и олигосахаридами, продуктами гидролиза крахмала и полиолами и веществами, не относящимися к сахаридам.

Глюкоза (виноградный сахар), как пищевая добавка, применяется для подслащивания безалкогольных прохладительных напитков, некоторых видов кондитерских изделий и жевательной резинки.

Фруктоза (фруктовый сахар) применяется по тому же назначению, однако более быстро усваивается, обладает способностью усиливать вкус и аромат продуктов. Фруктоза может быть использована для производства диабетических продуктов.

Лактоза (молочный сахар) используется в производстве специальных кондитерских изделий для питания, так как степень ее сладости по сравнению с сахарозой составляет 0,16.

Сорбит (E 420) по сравнению с глюкозой и фруктозой всасывается медленнее, но усваивается практически полностью, способствуя экономии в организме таких витаминов, как тиамин, пиридоксин и биотин (степень сладости его составляет 0,6). Сорбит используется в диетических плодоовощных консервах, кондитерских изделиях и безалкогольных напитках.

Ксилит (E 967) быстро усваивается и не оказывает влияния на уровень сахара в крови. Степень его сладости по сравнению с сахарозой составляет 0,5–1,2. Он используется при производстве кондитерских изделий для больных сахарным диабетом и ожирением, а также широко применяется в качестве подслащивающего вещества в жевательной резинке, так как оказывает положительное влияние на состояние зубов и не ассимилируется с большинством видов микроорганизмов.

Маннит (E 421), степень сладости которого по сравнению с сахарозой – 0,4, разрешен в качестве пищевой добавки органами здравоохранения всех стран.

Глицерин (E 938) – наиболее древний подсластитель (в 50–100 раз слаще сахарозы), применяется в кондитерской промышленности, а также в производстве сигарет, табака, как имеет специфический привкус и запах. Вещество разрешено к применению в России, но запрещено в странах ЕС.

Стевиозид примерно в 300 раз слаще сахарозы, небольшое его количество вызывает ощущение приятного сладкого вкуса, разрешен к применению во всех странах.

Синтетические подслащающие вещества. К настоящему времени синтезированы сотни органических соединений интенсивного сладкого вкуса. Интенсивные подсластители бывают индивидуальными или смешанными. Среди индивидуальных различают подсластители «старого» и «нового» поколений. Первые («цикламаты и сахарин») либо не обладают достаточной степенью сладости, либо не выдерживают конкуренции с «новыми» («аспартамом, сукралозой и ацесульфамом К») по вкусовым качествам; кроме того в ряде стран они полностью или частично запрещены, так как мнения специалистов об их безвредности расходятся. Используя проявление синергетического эффекта смесей возможно значительно повысить сладость интенсивных подсластителей и оптимизировать их количественный состав.

Ассортимент продуктов с подсластителями постоянно расширяется, а их потребление во всем мире растет. Подсластители используют в своих продуктах такие известные компании, как Pepsico, Coca-Cola, Valio, Cadbury. Основными производителями подсластителей и потребителями низкокалорийных продуктов являются США и Япония.

2.4.4. Пищевые добавки, предотвращающие микробную или окислительную порчу продуктов

Консерванты

Значительное расширение отечественного производства пищевых продуктов и обеспечение их безопасности предполагает первоочередное решение проблемы максимального сохранения уже произведенных продовольственного сырья и пищевых продуктов на всех этапах их получения, хранения, транспортирования и реализации. Для этих целей используют *консерванты*.

В перечне ЕС консерванты обозначены номерами от *E 200* до *E 299*. Консерванты предотвращают размножение микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов), т. е. предотвращают порчу продуктов. Их не следует путать с дезинфицирующими средствами. Консерванты могут убивать некоторые микроорганизмы, но делают это во много раз медленнее, чем средства дезинфекции.

Наиболее широко используемыми консервантами в настоящее время являются поваренная соль, этиловый спирт, уксусная, бензойная, сернистая, пропионовая, сорбиновая кислоты и их соли, углекислый газ, низин, нитриты, нитраты. Для увеличения сроков хранения ветчины, колбасы и других мясных продуктов в них добавляют нитрит натрия NaNO_2 (*E 250*) и нитрат натрия NaNO_3 (*E 251*). Эти вещества в пищевом продукте выполняют также роль стабилизатора цвета. Бензойную кислоту (*E 210*), бензоат натрия $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ (*E 211*) и бензоат калия (*E 212*) вводят в некоторые пищевые продукты в качестве бактерицидного и противогрибкового средств. К таким продуктам относятся джемы, фруктовые маринады и фруктовые йогурты. Однако, продукты, содержащие бензоаты натрия и кальция, не рекомендуют употреблять астматикам и людям, чувствительным к аспирину.

Нередко с целью предотвращения роста микроорганизмов в продукты добавляют сульфит натрия Na_2SO_3 (*E 221*) и даже диоксид серы SO_2 (*E 220*), например, концентрированный сок *Mehukatti* (производитель Турция). Существенный недостаток диоксида серы и сульфитов, используемых в качестве консервантов, состоит в том, что они разрушают витамины B_1 (тиамин) и H (биотин). Для сохранения хлебных продуктов нередко применяют пропионат кальция (*E 282*), который препятствует росту плесени (запрещен в России). Иногда для сохранения икры осетровых рыб применяют уротропин (гексаметилентетрамин, *E 239*) и даже формальдегид (*E 240*).

Но чаще, для того чтобы предотвратить порчу пищевых продуктов, используют консерванты на основе сорбиновой кислоты (*E 200*), сорбат калия (*E 202*) и сорбат кальция (*E 203*), которые успешно применяются в производстве практически всех пищевых продуктов, в том числе слабокислых. Существуют специальные формы консервантов на основе сорбиновой кислоты (*Паносорб*) и сорбата калия (*Виносорб*), применяемые для того, чтобы избежать нежелательных технологических эффектов при консервировании продуктов, изготовлении хлебобулочных изделий и вин.

Консерванты на основе сорбиновой кислоты – эффективное средство борьбы с дрожжами, плесенью и некоторыми бактериями практически во всех видах пищевых продуктов, но спектр их антимикробного действия все-таки ограничен. Поэтому в ряде продуктов рекомендуется сочетать их с другими консервантами. Особенно эффективно совместное использование сорбата калия с бензоатом натрия (в безалкогольных напитках, кетчупах, майонезах, рыбопродуктах, овощных и фруктовых консервах). Используется также дополнительная добавка низина (вещества, подавляющего рост невосприимчивых к сорбиновой кислоте бактерий) к плавящим сырам и консервам.

Значения допустимых суточных поступлений консервантов установлены токсикологическими исследованиями комитета ФАО/ВОЗ.

Антиокислители

Антиокислители (антиоксиданты) – это вещества, включающиеся в процесс автоокисления различных продуктов и образующие стабильные промежуточные соединения, за счет чего блокируется цепная окислительная реакция в отличие от консервантов, осуществляющих эту функцию за счет подавления развития микроорганизмов.

Антиокислители защищают жиры и жиросодержащие продукты от прогоркания, предохраняют фрукты, овощи и продукты их переработки от потемнения, замедляют ферментативное окисление вина, пива и безалкогольных напитков. В результате сроки хранения этих продуктов увеличиваются в несколько раз.

Антиоксиданты включают три подкласса с учетом их функций:

- антиокислители;
- синергисты антиокислителей;
- комплексообразователи.

В перечне ЕС антиоксиданты обозначены номерами в интервале от *E 300* до *E 324*. Если консерванты препятствуют биологической порче продукта, то антиоксиданты предотвращают химическое окисление. Механизм действия антиоксидантов предельно прост. Это вещества, которые легко окисляются, превращаясь при этом в безвредные для организма продукты. При этом расходуется кислород – главный потенциальный окислитель. Следовательно, продукт будет окислен в меньшей степени.

Различают натуральные и искусственные антиоксиданты. И те и другие получают синтетическим путем, но первые найдены в природе, а вторые – нет.

К *натуральным антиоксидантам* относятся, например, аскорбиновая кислота (витамин С, E 300) соли (аскорбат натрия, E 301), изоскорбиновая (эриторбовая) кислота (E 315) и ее соли (E 316), α-токоферол (витамин E, E 307), кверцетин, дигидрокверцетин и другие. Эти антиоксиданты получают химическим, биохимическим или микробиологическим синтезом, но они полностью идентичны соответствующим природным соединениям.

Наибольшее распространение среди пищевых *синтетических антиоксидантов* получили простые фенолы – бутилгидроксанизол (БОА), (E 320), бутилгидрокситолуол (БОТ), ионол (E 321), дитретбутилгидрохинон (E 319) и эфиры галловой кислоты (E 310 – E 313). Преимуществом синтетических антиоксидантов является их более высокая стабильность и, как следствие, более значительное увеличение срока хранения пищевых продуктов.

Усиление антиоксидантного действия можно также добиться, используя антиоксиданты или их смеси в комбинации с веществами, которые сами или не обладают антиоксидантным действием, или являются слабыми антиоксидантами. К таким веществам (их называют *синергисты*) относятся некоторые основные органические окислители (лимонная, виннокаменная), амины, отдельные неорганические кислоты (например, фосфорная) и их кислые эфиры, ряд аминокислот, полифосфаты и т. д.

Выбор антиоксидантов и их дозировок определяется свойствами продукта, окисление которого предполагается замедлить. Необходимым условием эффективного применения антиоксидантов является обеспечение их полного растворения или диспергирования в продукте. Антиоксиданты вводят непосредственно в весь продукт при тщательном перемешивании (достаточно интенсивном, но исключающем падание в продукт воздуха) или в виде концентрированного раствора в небольшой части продукта.

Антиоксиданты разрешены к применению в качестве пищевых добавок Госсанэпиднадзором. Исследования о положительном влиянии антиоксидантов на человеческий организм. Считается, что окислители, особенно токоферолы, блокируют активные перекисные радикалы и таким образом замедляют процесс старения.

2.4.5. Пищевые добавки (технологические), необходимые в производстве пищевых продуктов

Эмульгаторы и стабилизаторы

Эмульгаторы – это вещества, уменьшающие поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Они способствуют образованию тонкодисперсных и устойчивых коллоидных систем. Эмульгаторы способствуют созданию однородной консистенции пищевых продуктов, как жидких (предотвращают осаждение взвешенных частиц), так и твердых (которые в процессе изготовления находятся в жидком состоянии).

В частности, с помощью таких добавок создают эмульсии жира в воде или воды в жире. Такая способность связана с поверхностно-активными свойствами, поэтому применительно к данной группе пищевых добавок термины «эмульгатор», «эмульгирующий агент» и «поверхностно-активное вещество» (ПАВ) могут рассматриваться как синонимы. ПАВ позволяют регулировать свойства гетерогенных систем, которыми являются пищевое сырье, полуфабрикаты или готовая пищевая продукция.

Применяемые в пищевой промышленности ПАВ – это не индивидуальные вещества, а многокомпонентные смеси. В зависимости от особенностей химической природы эмульгатора, а также специфических функций пищевых добавок могут выполнять смежные технологические функции, например, стабилизаторов, антиоксидантов. По тем же причинам пищевые добавки других функциональных классов могут применяться в пищевых системах эмульгирующую способность.

Стабилизаторы, как и эмульгаторы, имеют своей целью стабилизацию уже существующих гомогенных систем или улучшение степени гомогенизации смесей. Однако их поверхностная активность несколько меньше активности эмульгаторов.

К эмульгаторам относятся *лецитины* (или просто лецитин E 322), содержащиеся в растительных маслах. На некоторых упаковках они названы фосфолипидами. Лецитины получают в основном из подсолнечного, соевого, рапсового масел. Они широко используются при изготовлении хлеба, мучных кондитерских изделий, шоколада, шоколадных конфет, жевательной резинки, маргарина и других пищевых продуктов. Лецитины – это группа сложных липидов, входящих в состав клеточных мембран. Особенно много лецитинов в нервной ткани. Препараты лецитинов применяют и в медицине как общеукрепляющее средство при упадке сил, малокровии, неврозах.

Жирные кислоты и их соли (E 481 – E 482), представленные олеиновой, стеариновой, пальмитиновыми кислотами и их натриевыми, калиевыми и кальциевыми солями, добавляют в хлебобулочные и кондитерские изделия в концентрации до 5 г на 1 кг массы продукта. Применение моно- и диглицеридов жирных кислот (E 471) в шоколадном производстве позволяет экономить масло какао, в маргариновом – получать низкожирные маргарины. В качестве эмульгаторов нередко используют и эфиры полиглицерина взамен этерифицированных рициноловых кислот (E 476 запрещены в России и Германии).

Сложные эфиры жирных кислот сахара и сорбита также входят в класс эмульгаторов с широким диапазоном поверхностно-активных свойств. Применяют их при изготовлении жировых эмульсий шоколада, печенья, кондитерских изделий, мороженого из сухого молока, яичного и какао-порошков, а также для улучшения растворимости кофе.

Гаратрат натрия, или *дивалериная соль винной кислоты* (E 335), хорошо зарекомендовал себя в качестве эмульгатора в сырокопченно-молочной отрасли промышленности.

Экстракт мыльного корня – это классический стабилизатор пены. Однако в мыльном корне содержатся вещества с токсическими свойствами – сапонины. В связи с этим запрещено его применять при производстве кондитерских изделий и безалкогольных напитков, исключением является только производство халвы: этот экстракт при обработке измельченных маслянистых семян и карамельной массы допускается к использованию.

Фосфаты (E 450 – E 452) наиболее широко применяют в качестве стабилизаторов влагоудерживающей способности при производстве колбасного фарша, мяса рыбы и безопозвоночных.

В качестве стабилизаторов при производстве напитков наиболее часто применяют *лимонную кислоту* (E 330), *цитраты натрия и калия* (E 331 и E 332), *соли лимонной кислоты*. Их используют в пищевой отрасли промышленности в качестве кислот, консервантов, стабилизаторов, в медицине – для консервирования крови.

Целлюлоза (E 460) выполняет роль разделителя, текстурирующего и диспергирующего вещества. В пищевой отрасли промышленности целлюлоза имеет волокнистую структуру и нерастворима.

В отдельный функциональный класс выделены *эмульгирующие соли* – пищевые добавки, основная технологическая функция которых также связана с образованием и стабилизацией дисперсных систем, состоящих из двух и более несмешивающихся фаз. Эффект достигается путем снижения межфазного поверхностного натяжения. К ним относятся *соли-плавители и комплексообразователи*, применение которых, например, при изготовлении плавленых сыров, позволяет предупредить отделение жира благодаря взаимодействию молекул эмульгирующей соли с белками сырной массы. По химической природе добавки этого функционального класса представляют собой преимущественно соли фосфорных кислот с щелочными и щелочноземельными металлами, а также соли этих металлов с отдельными органическими кислотами.

Гелеобразователи и загустители

Гелеобразователи и загустители – это пищевые добавки, придающие продуктам требуемую консистенцию, изменяющие реологические свойства.

Ассортимент этих веществ достаточно широк. Это загустители, гелеобразователи, пищевые ПАВ, а также стабилизаторы физического состояния.

Гелеобразователи и загустители, введенные в жидкую систему в процессе приготовления пищевого продукта, связывают воду, и в результате коллоидная система теряет свою подвижность и консистенция продукта изменяется. *Загустители* образуют с водой высоковязкие растворы, а *гелеобразователи* – гели. При этом одни и те же вещества в зависимости от концентрации в пищевом продукте могут выполнять роль как загустителя, так и гелеобразователя.

Различают загустители и гелеобразователи натуральные, полусинтетические и синтетические.

К *натуральным* загустителям и гелеобразователям относят растительные камеди и слизи из семян льна и айвы, рожкового дерева, астрагала, аравийской акации, агар, агаронд, альгинат натрия, пектин, желатин.

К *полусинтетическим* загустителям относят производные натуральных веществ, физико-химические свойства которых изменены в требуемом направлении введением определенных функциональных групп (метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, амилопектин, модифицированные крахмалы). Подавляющее большинство загустителей и гелеобразователей со статусом пищевых добавок относятся к классу полисахаридов. Исключение составляет гелеобразователь желатин, имеющий белковую природу.

Растительные камеди и слизи из семян льна и айвы, рожкового дерева, астрагала, аравийской акации, содержащаяся в семенах стручковых и косточковых растений, выполняют функцию предотвращения обезвоживания семян и применяются при производстве мороженого, соусов, низкожирных продуктов. Агар, агаронд, альгинат натрия являются классическими представителями класса загустителей, стабилизаторов и гелеобразующих веществ, получаемых из морских водорослей. Агар применяют при выработке желе-ного мармелада, пастилы, зефира, мясных и рыбных студней, желе, пудингов, мороженого, для предотвращения образования кристаллов льда, а также при осветлении соков. При изготовлении молочного суфле любимого многими лакомства конфет «Птичье молоко» применяют агар-агар (E 406) – смесь двух кислых полисахаридов, содержащихся в клетках красных водорослей. Студнеобразная способность агароида в 2–3 раза ниже, чем у агара, агаронд имеет более низкие температуры плавления и застудневания, меньшую химическую устойчивость.

Альгинатные гели устойчивы к действию как низкой, так и высокой температуры, что выгодно отличает их от вышерассмотренных веществ. Они совместимы с белками, полисахаридами, несовместимы с водорастворимыми спиртами, кетонами. В гели альгината натрия можно добавлять различные пищевые добавки, что повышает стойкость вкуса, запаха и цвета.

Сравнительно недавно и пока достаточно редко в качестве загустителя и студнеобразователя использу-

ется *хитозан*, получаемый в основном из панцирей ракообразных. Свойства хитозана – растворимости в слабых минеральных и органических кислотах с образованием бесцветных вязких растворов позволяет использовать его в пищевой промышленности в качестве загустителя. Растворы хитозана способны образовывать устойчивые к нагреванию гели, что обуславливает его применение в производстве консервов определенного ассортимента.

К загустителям относятся также *пектины (E 410)* – различные полисахариды, образованные остатками галактуроновой кислоты. Они присутствуют во всех наземных растениях (особенно в плодах и некоторых водорослях) и способствуют поддержанию в тканях тургора. Получают пектиновые вещества из яблок, вишенок, жомы сахарной свеклы и т.п. Высокоэтерифицированные пектины применяют в кондитерских изделиях для изготовления самых разнообразных кондитерских изделий: мармелада, пастилы, зефира, желе, желейных конфет, консервированных продуктов: желе, джема, конфитюра, фруктов в желе, стабилизаторов молочных напитков, майонеза, маргарина, аналогов сливочного масла, соусов, мороженого, рыбных консервов, в качестве средства, замедляющего черствение хлебобулочных изделий, загустителей фруктовых соков и киселей. Низкоэтерифицированные пектины применяют при изготовлении овсяных хлопьев, желе, паштетов, студней, сыров, продуктов детского, лечебного и профилактического питания.

Известен загуститель, применяемый при изготовлении конфет (*Fruitella*, Голландия), – *гуммиарабик (E 414)*. Гуммиарабик представляет собой вязкую прозрачную жидкость, выделяемую некоторыми видами деревьев. Он растворяется в воде, образуя клейкий, загустевший раствор.

В качестве загустителя можно использовать *карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) (E 466)*, – продукт действия целлюлозы с монохлоруксусной кислотой, твердое вещество белого цвета. Наибольшее значение имеет в промышленности натриевая соль КМЦ, применяемая для стабилизации глинистых суспензий, используемых при бурении скважин, в текстильном производстве, как загуститель зубных паст, косметических средств, как компонент клеевых композиций для обоев. КМЦ применяют и для загущения муссов, сметаны, йогуртов и других молочных продуктов. При растворении КМЦ в воде образуются прозрачные растворы.

Пенообразователи и пеногасители

Пенообразователи – класс веществ, обеспечивающих равномерную диффузию газообразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты. В результате образуются пены. Это один из способов изменения консистенции и структуры пищевых продуктов с целью удовлетворения вкусовых потребностей. Для многих продуктов питания пенообразная структура оказывает решающее влияние на их отличительные свойства (например, в хлебобулочных и некоторых кондитерских изделиях, мороженом, пастиле, десертах).

Для получения пен необходимой устойчивости в систему вводят пенообразователи, которые делятся на два типа (рода):

- истинно растворимые (низкомолекулярные) ПАВ,
- коллоидные ПАВ (белки и ряд других природных высокомолекулярных соединений).

В присутствии пенообразователей первого рода устойчивость пен повышается пропорционально концентрации введенного ПАВ. Однако такие пены быстро разрушаются по мере истечения жидкости из пенных пленок.

При использовании пенообразователей второго рода с увеличением их концентрации повышается прочность структуры пены, каркас которой способен сдерживать истечение межпленочной жидкости. В этом образуются устойчивые пены, время жизни которых составляет десятки минут и даже часы. Устойчивость пен-продуктов брожения (пива, солодовых напитков) вызвана присутствием бумина, желатина, солодового экстракта и танина. Наличие азотсодержащих веществ обуславливает образование пены при варенье и экстрактах чайного листа. Особую роль пена играет при взбивании масла из сливок или молока. Если пенообразующим веществом служит яичный белок, то наступает поверхностная денатурация. Денатурированный белок повышает стабильность пен.

Пенообразные пищевые продукты содержат значительное количество влаги. Так, пастила и зефир содержат до 14–18% влаги. При производстве пенообразных продуктов питания важным моментом является подбор пищевых веществ, которые способствовали бы повышению устойчивости пены.

Пищевые продукты в виде пен изготавливают также в аэрозольных упаковках.

Конденсационный способ получения пен основан на пересыщении раствора газом. К этому способу относится получение пен в результате химических реакций и микробиологических процессов, сопровождающихся выделением газа. Так, в процессе ферментации теста, которая идет по схеме молочнокислого брожения, из глюкозы помимо молочной и янтарной кислот образуются вызывающие пенообразование газы. Подобный процесс происходит при вскрытии бутылок с игристыми винами, пивом и другими напитками. В отличие от шампанского, лимонада и боржоми пиво содержит пенообразователи: хмельные ферменты, белки, декстрины и др.

Пеногасители – это добавки, обладающие способностью предупреждать или снижать образование стабилизированных дисперсий, определенных типов газов в жидкой дисперсионной среде.

Использование правильно подобранной химической пеногасящей добавки позволяет снять серьезные проблемы, возникающие в ходе технологического процесса (связанные с фильтрованием, выпариванием

диетализацией, центрифугированием и т. п.), повысить производительность, снизить время и затраты без снижения качества конечного продукта. В пищевой промышленности наиболее широко используются силиконовые пеногасители, поскольку они в наибольшей мере соответствуют всем необходимым требованиям.

2.4.6. Пищевые добавки – улучшители качества пищевых продуктов

Следующий класс пищевых добавок – улучшители качества пищевых продуктов.

Вещества, препятствующие слеживанию и комкованию – это твердые высокодисперсные нерастворимые в воде добавки, поглощающие влагу или препятствующие увеличению площади контакта между частицами. Для предотвращения слеживания гигроскопических порошков применяют также гидрофобизацию поверхности частиц с помощью поверхностно-активных веществ. Молекулы ПАВ, адсорбируясь на поверхности твердых частиц, покрывают их тонкой пленкой, что создает барьер для проникновения влаги, провоцирующей слеживание и образование комков. Слеживаемость и комкование порошкообразных пищевых продуктов приводит к снижению сыпучести и ухудшению их потребительских свойств, а в экстремальном случае – потере качества порошка.

По химической природе подавляющее большинство добавок этого функционального класса относится к неорганическим соединениям минерального происхождения. Основную группу составляют силикаты и алюмосиликаты щелочных, щелочноземельных и других сходных по ряду свойств металлов (калия, натрия, кальция, алюминия и цинка). К органическим соединениям, которые входят в состав этих добавок относятся соли жирных кислот и полиметилсилоксан.

Аналогично представителям других групп отдельные добавки, применяемые для предотвращения слеживания и комкования пищевых порошков, могут проявлять смежные технологические функции. Таким образом, стабилизировать порошки могут также добавки других функциональных классов. К таким добавкам относятся соли фосфорной, угольной и жирных высших кислот, а также органические полисилоксаны.

Вещества для обработки муки занимают особое место среди технологических добавок, так как при разнообразии своей природы и назначения являются специальными и касаются только хлебопекарного производства. Целесообразность и эффективность использования пищевых добавок в качестве улучшителей муки и хлеба определяются хлебопекарными свойствами муки, особенностями технологического процесса, рецептурой, способами приготовления хлеба. Благодаря комбинации различных компонентов улучшители имеют широкий спектр воздействия на качество хлеба: влияют на бродительную активность теста, повышают его газо- и влагоудерживающую способность, увеличивают эластичность мякиша. Улучшители хлеба инвентаризуют отдельные отклонения в качестве исходного сырья и технологическом процессе приготовления хлеба, а также способствуют замедлению черствения хлеба и увеличению продолжительности его хранения.

По функциональному назначению и в зависимости от химического состава различают следующие улучшители, применяемые в хлебопечении:

- окислительного действия,
- восстановительного действия,
- на основе ферментных препаратов,
- на основе поверхностно-активных веществ,
- комплексные.

Улучшители окислительного действия регулируют реологические свойства теста путем упрочнения и снижения атакуемости белковых веществ теста, инактивации протеиназы и активаторов протеолиза. В результате этих процессов повышаются сила муки, газо- и формоудерживающая способность теста, увеличивается объем хлеба и уменьшается распыляемость подовых изделий, мякиш хлеба становится белее.

К улучшителям окислительного действия относятся: аскорбиновая кислота (*E 300*), азокислотакарбонамид (*E 927a*), перекись кальция (*E 930*), перекись бензоила (*E 928*) и др. Следует отметить, что в настоящее время в странах Европы, Канаде, Японии, России применение бромата калия (*E 924a*) запрещено ввиду его канцерогенного действия. По той же причине с 1995 г. Всемирная организация здравоохранения не рекомендует использовать его в качестве пищевой добавки.

Улучшители окислительного действия рекомендуется применять для муки с излишне растяжимой клейковиной, например, для муки из проросшего зерна и зерна, поврежденного клопом-черепашкой. Применение этих улучшителей повышает газоудерживающую способность теста, в результате чего возрастает объем хлеба, увеличивается эластичность и структура пористости мякиша, снижается расплываемость подовых изделий.

Улучшители восстановительного действия используются для изменения реологических свойств теста из муки с излишне крепкой и короткорвущейся клейковиной. Качество хлеба при этом улучшается: увеличивается объемный выход хлеба, мякиш становится более эластичным, разрыхленным. На поверхности изделий отсутствуют порывы и трещины, характерные для хлеба муки пшеничной сортовой. К улучшителям восстановительного действия относятся тиосульфат натрия (*E 539*), L-цистеин и его калиевые и натриевые соли (*E 920*).

В качестве **улучшителей на основе ферментных препаратов** в хлебопечении используются амилотити-

ческие (амилазы, *E 1100*) и протеолитические (протеазы, *E 1101*) ферменты. В ассортименте хлебопекарных улучшителей, предлагаемых на мировом рынке, имеются ферментные препараты высокой степени очистки, представляющие собой ферментный препарат на основе бактериальной амилазы, ферментный препарат на основе грибковой α -амилазы (помимо α -амилазной активности он обладает пентозаназной активностью), ферментный препарат на основе грибковой α -амилазы. Эти улучшители не требуют специальной подготовки. Достаточно просто смешать их с мукой, предназначенной для замеса теста.

Улучшители на основе поверхностно-активных веществ используются для получения устойчивых тонкодисперсных систем. Молекулы ПАВ имеют дипольное строение, т. е. состоят из гидрофильной гидрофобных групп. Поэтому они располагаются на поверхности раздела фаз и позволяют регулировать свойства гетерогенных систем, в которых, в частности, относятся опары, тесто и другие полуфабрикаты хлебопекарного производства. К улучшителям на основе ПАВ относятся эфиры моно- и диглицеридов ацетиловой и жирных кислот (*E 472e*), эфиры моно- и диглицеридов уксусной и жирных кислот (*E 472a*), моно- и диглицеридов молочной и жирных кислот (*E 472b*), моно- и диглицеридов лимонной и жирных кислот (*E 472c*).

Эмульгирующие добавки рекомендуются использовать при переработке муки с любой клейковиной при этом дозировка зависит от степени растяжения клейковины. Применение эмульгирующих добавок способствует улучшению физических свойств теста, увеличению объема хлеба, улучшению структуры мякиша, его осветлению, а также замедлению черствения.

В хлебопекарной промышленности для улучшения качества хлеба, особенно при использовании пониженными хлебопекарными свойствами, применяют, как правило, модифицированные крахмалы, которые в зависимости от способа получения, классифицируются на гидролизованные (кислотами, щелочами), окисленные, набухающие, сложные эфиры крахмала (фосфатные, ацетатные), простые эфиры крахмала (карбоксиметилкрахмал, «сшитые» крахмалы (хлорокислого фосфора, эпихлоргидрином, бифункциональными соединениями). В настоящее время существует девятнадцать разных наименований модифицированных крахмалов (*E 1400 – E 1405*, *E 1410 – E 1414*, *E 1420 – E 1423*, *E 1440*, *E 1442*, *E 1450*). При этом повышается объемный выход хлеба, улучшается пористость и эластичность замедляется черствение хлеба. К веществам для отбеливания муки относятся гипосульфит натрия, новатокислый калий или бромат калия (*E 924a*). Во многих странах широко используются в качестве отбеливателей муки диоксид хлора, оксиды азота, пероксиды бензоата и ацетона и другие соединения, являющиеся активными окислителями.

Комплексные улучшители содержат в оптимальных соотношениях несколько добавок различного рода и принципа действия, состав которых специально подобран с учетом предполагаемой природы действия данного улучшителя. Применение комплексных улучшителей интенсифицирует процесс созревания теста, улучшает его структурно-механические свойства и качество хлеба. Благодаря синергическому эффекту составных частей таких препаратов можно сокращать дозировку каждого отдельного компонента примерно в 2 раза по сравнению с общепринятой.

Зарубежный рынок располагает большим ассортиментом как индивидуальных, так и комплексных хлебопекарных улучшителей широкого спектра действия. Они отличаются сравнительно низкой оптимальной дозировкой – 0,2–0,5% к массе муки, высокой эффективностью, исключительно удобны в работе (не требуют специального оборудования и особой подготовки), годятся как для традиционных опарных способов приготовления хлеба, так и для современных способов (с сокращенным процессом брожения теста даже без него). Использование комплексных хлебопекарных улучшителей удобно тем, что позволяет избежать с традиционных длительных технологических процессов приготовления хлеба и хлебобулочных изделий на быстрых ускоренных способах их производства, а также корректировать их качество.

К разрыхлителям относят дрожжи хлебопекарные, представляющие собой биомассу живых микроорганизмов в кондитерском и хлебопекарном производстве применяют также химические разрыхлители: мер, дигидрофосфат натрия (*E 339*). Близкую функцию выполняют разрыхлители для теста – тартрат натрия, гидрокарбонат натрия, – широко используемые и в домашней выпечке (на упаковках некоторых продуктов этим номером обозначается также дигидроцитрат натрия, применяемый в качестве эмульгатора), а также гидрокарбонат аммония, используемый для приготовления некоторых сортов печенье. Разрыхлители для теста разлагаются при нагревании с образованием газов, тем самым, придавая готовому изделию необходимую пышность.

Уплотнители растительных тканей относятся к функциональной группе добавок, способные сохранять или сохранять ткани фруктов или овощей плотными и свежими, путем взаимодействия с агентами желирования – для образования или укрепления геля. В качестве уплотнителей используют карбонат кальция (*E 170*), ацетат кальция (*E 263*), цитраты кальция (*E 331*), фосфаты натрия (*E 339*) и фосфаты кальция (*E 341*), глицерофосфат кальция (*E 383*), полифосфаты (*E 452*), сульфаты магния (*E 518*) и фосфат кальция (*E 578*).

Влагоудерживающие агенты – это группа добавок, способных удерживать влагу, а также смягчающие добавки, которые предохраняют пищу от высыхания, нейтрализации, влияния атмосферного воздуха с низкой влажностью. К их числу относятся пропиленгликоль (*E 1520*), глицерин (*E 422*), сорбит (*E 421*).

Глазираторы – вещества, которые на стадии заключительных технологических операций наносят на поверхность изделий.

на корпус конфет или других кондитерских и хлебобулочных изделий, защищая их от высыхания или увлажнения благодаря формированию плотной, воздухонепроницаемой оболочки, а также для придания хорошего вкуса и привлекательного внешнего вида. Выбор конкретной пищевой добавки для приготовления глазури определяется особенностями пищевой системы и технологическими задачами. Для приготовления глазури используют как натуральные жиры и масла, так и гидрогенизированные, перетерифицированные. Обычно глазури готовят из жидкого и твердого жира (пластификатора) и добавляют эмульгаторы и антиокислитель. Жировые композиции для глазури готовят целенаправленно, с учетом вырабатываемых видов продуктов (кондитерских, кулинарных, выпечки).

Пропелленты – это газы, выталкивающие продукты из контейнера. Химические свойства пропеллентов позволяют применять некоторые из них в качестве экстрагирующих агентов. В пищевой промышленности пропелленты применяют при экстрагировании жиров и масел, обезжиривания рыбы и других продуктов, декофеинизации кофе и чая. Экстрагенты выбирают в зависимости от их способности селективно растворять определенные пищевые компоненты. Наиболее применяемые пропелленты: бутан, изобутан, пропан, азот и другие.

2.4.7. Биологически активные вещества

Биологически активные вещества (парафармацевтики) известны с глубокой древности и часто отождествляются с лекарствами. Но лекарства – это только частный случай биологически активных веществ. Значительно больше таких веществ содержится в пищевых продуктах. Несоизмеримо больше биологически активных веществ поступает в организм человека вместе с пищевыми продуктами: овощами, фруктами, мясом, рыбой, а также с соками, вином, пивом, чаем и другими напитками.

Биологически активные вещества являются объектом исследования науки о здоровье человека – фарманутрикологии. Научный подход к понятию «здоровье» должен быть количественным. С этой точки зрения здоровье – это сумма «резервных мощностей» основных функциональных систем человека.

Исследования действия биологически активных веществ, которые поступают в организм с пищей или в виде лекарственных препаратов, предназначенных для повышения устойчивости к различным неблагоприятным воздействиям, профилактики заболеваний и нормализации измененных функций организма занимают раздел науки о лекарствах, называемый фармакосанацией.

В соответствии с задачами использования биологически активных веществ здоровыми людьми и характером их действия фармакосанация может быть разделена на три подвида:

1. **Алиментарная фармакосанация.** Рассматривает роль биологически активных веществ, поступающих в организм с пищевыми продуктами. Наиболее важными ее объектами являются овощи, плоды, чай, кофе, сахар и сахарозаменители, пряности и приправы, безалкогольные напитки, вина и различные настойки на их основе.

2. **Медицинская фармакосанация.** Исследует полезные и вредные аспекты действия биологически активных веществ на память, зрение и слух, поведение и профессиональную деятельность человека, а также роль биологически активных, в том числе лекарственных, веществ в профилактике инфекционных и неинфекционных заболеваний, таких как грипп, атеросклероз, ожирение и других.

3. **Специальная фармакосанация.** Изучает действие биологически активных веществ на людей, находящихся в трудных и экстремальных условиях: длительных экспедициях, на высокогорье, под водой, в воздухе, под землей, в тропиках и космосе.

Здоровье человека в значительной степени определяется его пищевым статусом, т. е. степенью обеспеченности организма энергией и целым рядом (в первую очередь, эссенциальных) пищевых веществ. Здоровье может быть достигнуто и сохранено только при условии полного удовлетворения физиологических потребностей организма в энергии и пищевых веществах. Любое отклонение от так называемой формулы сбалансированного питания приводит к определенному нарушению функций организма, особенно если эти отклонения достаточно выражены и продолжительны во времени.

Последние годы характеризуются бурным развитием новой области знаний, пограничной между наукой о питании и фармакологией, которую можно назвать фармаконутрициологией. Предпосылками для ее развития являются:

- успехи собственно нутрициологии, раскрывшей роль и значение для жизнедеятельности человека отдельных пищевых веществ, включая так называемые микронутриенты, и доказавшей, что достижение оптимальной обеспеченности всех групп населения энергией и пищевыми веществами практически возможно лишь при широком использовании биологически активных добавок к пище;
- успехи биохимии и биотехнологии, позволившие получать в достаточно очищенном виде биологически и фармакологически активные компоненты практически из любого биосубстрата (микроорганизмов, растений, животных);
- успехи фармакологического комплекса, расшифровавшего механизм действия и особенности биотрансформации многих природных соединений и создавшего новые технологии получения их эффективных лекарственных форм.

Таким образом, **биологически активные добавки (БАД) к пище** – это концентраты натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ (включая эссенциальные пищевые вещества), предназначенные для непосредственного приема и (или) введения в состав пищевых продуктов.

Функциональная роль БАД

БАД получают из растительного, животного, минерального сырья химическими или биотехнологическими способами. К ним относятся и бактериальные препараты (эубиотики), оказывающие регулирующее действие на микрофлору желудочно-кишечного тракта.

Нутрицевтики (эссенциальные нутриенты), как один из видов *БАД*, представляют собой природные ингредиенты пищи. Это витамины или их близкие родственники (например β -каротин и другие тиониды), полиненасыщенные жирные кислоты (*ПНЖК*) семейства ω -3 и др., некоторые минеральные вещества и микроэлементы (железо, кальций, селен, цинк, йод, фтор), отдельные аминокислоты, натуральные моно- и дисахариды, пищевые волокна (целлюлоза, пектины и т. п.).

Применение в питании нутрицевтиков позволяет:

- достаточно легко и быстро ликвидировать дефицит эссенциальных пищевых веществ, присутствующих в настоящее время у большинства взрослого и детского населения;

- в максимально возможной степени индивидуализировать питание конкретного здорового человека в зависимости от потребностей организма, существенно отличающихся не только по полу, возрасту, и степени физической нагрузки, но и генетически обусловленными особенностями биохимической конституции отдельного индивидуума, биоритмами, физиологическим состоянием (беременность, лактация, эмоциональный стресс и т. п.), а также экологическими условиями зоны проживания;

- максимально восстановить измененные физиологические потребности в пищевых веществах больного человека;

- повысить за счет усиления элементов ферментной защиты клетки устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды у населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах, в частности загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС;

- ускорить и усилить связывание и выведение из организма человека токсичных веществ и тяжелых металлов, направленное изменение метаболизма веществ.

Применение *БАД*-нутрицевтиков является эффективной формой первичной и вторичной профилактики и также лечения таких широко распространенных хронических заболеваний, как ожирение, атеросклероз, других сердечно-сосудистых заболеваний, злокачественных новообразований, иммунодефицитных состояний и многих других.

БАД как дополнительные источники белка и аминокислот выпускаются в виде полноценных, усвояемых, готовых к употреблению сухих белково-жиро-углеводно-витаминно-минеральных смесей, содержащих достаточно высокие концентрации яичных, молочных и соевых белков с аминокислотным составом более 1% и усвояемостью 95%. Основное назначение этих добавок – дополнительное обогащение обычного (традиционного) рациона белком и незаменимыми аминокислотами, прежде всего лизином. К ним относятся смеси, которые могут использоваться в качестве специализированного питания для замены отдельных приемов пищи при снижении массы тела, применяются как специализированные продукты для спортсменов с целью наращивания мышечной массы, причем некоторые из них обогащены разветвленными аминокислотами и кератином, препятствующими катаболизму мышечных белков. Энергетические цели, а также белковые смеси, которые используются в качестве полноценного питания для всех категорий больных, для дополнительного лечебного питания при хронических заболеваниях печени и сосудистой патологии.

БАД как дополнительные источники ПНЖК и фосфолипидов применяют, с одной стороны, при лечении *ПНЖК* и фосфолипидов, с другой – для эффективной профилактики и лечения нарушений липидного обмена, в частности, атеросклероза. *ПНЖК* относят к эссенциальным факторам питания, и их содержание должно постоянно составлять от 4 до 6 % энергетической ценности. При этом очень важно соотношение различных *ПНЖК* в рационе здорового человека и в случаях патологии липидного обмена.

Население постоянно испытывает дефицит *ПНЖК* как семейства ω -3 (в частности, *L*-линоленовой, козантигаеновой и докозангексеновой кислот), так и семейства ω -6, биологическая роль которых усилена участием в структурно-функциональной организации клеточных мембран (в частности, обогатив их белок-липидными взаимодействиями) и др. К сожалению, природные источники *ПНЖК* (соевое мясное масло и некоторые другие) редко используются в питании. Поэтому единственным выходом из этой ситуации является постоянное и широкое применение *БАД* – концентратов *ПНЖК*. При этом следует иметь в виду, что при ряде патологических состояний в существенной степени ингибируется процесс дегидрирования поступающих с пищей линолевой и *L*-линоленовой кислот и тем самым уменьшается образование присущих мембранным липидам, соответственно, арахидоновой и эйкозапентаеновой кислот, поэтому в этих случаях единственным выходом представляется использование вышеописанных нутрицевтиков.

Указанные *БАД* высокоэффективны при различных формах гиперлипидемий, гиперлипидемической болезни, ишемической болезни сердца, тромбозах, сахарном диабете, некоторых иммунодефицитных состояниях и др.

БАД как дополнительные источники витаминов и минеральных элементов давно известны и широко используются в повседневной и медицинской практике. В настоящее время ассортимент витаминов, содержащих *БАД* как отечественного, так и зарубежного производства представлен обширно. Основными являются:

- повсеместно выявляемый существенный дефицит витаминов в питании детей и взрослых, граничащий нередко с клиническими проявлениями гиповитаминозов;

- повысившийся в последнее время уровень образования населения в вопросах профилактики гиповитаминозов;

таминов и значения витаминов в сохранении и поддержании здоровья, способствующий, в свою очередь, усилению спроса на эти виды БАД.

• реальные успехи витаминологии, а также витаминной, пищевой и фармацевтической отраслей промышленности, позволившие создать широкий спектр витаминных препаратов, витаминизированных напитков и продуктов, которые направлены на удовлетворение потребностей в этих микронутриентах любых категорий здоровых и больных людей, детей всех возрастных групп, людей пожилого возраста, беременных женщин и кормящих матерей, женщин в различные периоды жизненного цикла, мужчин различных профессиональных групп, спортсменов различной квалификации и др.

Одной из наиболее эффективных форм БАД являются сухие витаминизированные напитки, обеспечивающие возможность хорошей сохранности витаминов, минимизации их потерь в процессе производства и хранения, точной дозировки и удобства использования.

В последние годы ведущие компании мира, выпускающие витаминные препараты и БАД, расширяют производство сложных комплексных витаминно-минеральных БАД. В их состав, наряду с витаминами, включены многие эссенциальные минеральные вещества и элементы в высокоусвояемых (в частности, биотрансформированных) формах. Такой подход абсолютно обоснован и весьма удобен для потребителя.

По мере накопления научных фактов о биологической роли отдельных элементов и уровне обеспеченности ими населения число микроэлементов, включаемых в комплексные БАД, постоянно возрастает. Одним из «последних» по времени включения в такие БАД микроэлементов является селен. Многочисленные экспериментальные данные последних лет не только требуют отнесения селена к числу эссенциальных микроэлементов, но и позволяют считать его одним из наиболее перспективных антиканцерогенных факторов пищи.

В настоящее время наблюдается новая, весьма интересная тенденция в мире БАД, а именно – создание комплексных систем, включающих все основные виды нутрицевтиков, источников белка и энергии, витаминно-минеральной, липидной комплексы, пищевые волокна.

К **парафармацевтикам** относятся органические кислоты, биофлавоноиды, кофеин, биогенные амины, регуляторные ди- и олигопептиды, ряд олигосахаридов и многие другие так называемые натурпродукты. К этой же категории, несомненно, могут быть отнесены и БАД, способствующие уменьшению суммарной энергетической ценности рациона или регулирующие аппетит и нашедшие широкое применение для профилактики и лечения ожирения.

Весьма перспективны **зубиотики** – группа БАД, обеспечивающих поддержание нормального состава и функциональной активности микрофлоры кишечника.

Обсуждая проблему использования БАД для регуляции физиологических функций организма, целесообразно вновь вернуться к характеристике питания древнего человека. С высокой долей вероятности можно предположить, что древний человек с огромным количеством разнообразной растительной пищи получал и значительные количества присущих растениям биологически активных компонентов – гликозидов, алкалоидов, фенольных соединений, биогенных аминов и др. В настоящее время широкое применение БАД парафармацевтического ряда является попыткой человека на новом витке спирали своего развития вновь прийти к гармонии с природой и существенно расширить свои адапционные возможности в условиях постоянно нарастающего техногенного, физического, химического и эмоционального стрессов.

В последние годы как в научной литературе и официальных документах, посвященных микробиологии желудочно-кишечного тракта, так и в повседневной жизни широкое распространение получили названия «пробиотики», «пребиотики», «пробиотические продукты», «зубиотики».

Большинство специалистов и исследователей относят к **пробиотикам** (зубиотикам) представителей нормальной микрофлоры кишечника, бифидобактерии и молочнокислые микроорганизмы рода *Lactobacillus*. Их иногда называют классическими пробиотиками.

БАД-зубиотики делят на две большие группы: на основе чистых культур микроорганизмов (пробиотики, симбиотики или мультипробиотики), смешанного состава с добавлением аминокислот, микроэлементов, моно- и дисахаридов и т. д. (симбиотики).

Функциональная роль зубиотиков направлена:

- на колонизацию желудочно-кишечного тракта пробиотическими микроорганизмами, проявляющими антагонизм в отношении условно-патогенных и патогенных бактерий, вирусов, грибов и дрожжей;
- на улучшение нарушенного баланса микроорганизмов в кишечнике и устранение дисбактериозов и дисбиозов в целом;
- на ускорение рециркуляции эстрогена, экскретирующегося в желудочно-кишечный тракт с желчью;
- на оптимизацию пищеварения и нормализацию моторной функции кишечника путем выработки субстанций, оказывающих морфокинетическое действие;
- на регуляцию времени прохождения пищи по желудочно-кишечному тракту за счет участия в метаболизме желчных кислот, ингибирования синтеза серотонина;
- на предотвращение негативного влияния радиации, химических загрязнителей пищи, канцерогенов, загрязненной воды за счет повышения неспецифической иммунорезистентности.

Последняя функция пробиотиков в настоящее время вызывает особо повышенный интерес. Исследователями проводится поиск штаммов с наиболее выраженными свойствами. На основе культур этих микроорганизмов созданы биопрепараты для клиники и кисломолочные продукты. В литературе появились новые термины, характеризующие их: **симбиотики** (от слова симбиоз) и **мультипробиотики**. Считают, что каж-

дый штамм мультипробиотиков в кишечнике отыскивает наилучшие условия и занимает свойственную ему микрoэкологическую нишу – биотоп.

Кроме симбиотиков широко применяются БАД – пробиотики смешанного состава. Это комплексы биотиков, в том числе мультштаммовых, с различными так называемыми пребиотическими веществами.

Пребиотики – вещества, в большинстве своем не адсорбируемые в кишечнике человека, но благотворно влияющие на организм путем селективной стимуляции роста или активизации метаболизма собственной микрофлоры. Пребиотики – это стимуляторы или промоторы, пробиотиков. В симбиотики включаются пищевые волокна, иммуномодуляторы, ферменты, микроэлементы, растительные добавки, переработанных которых очень быстро растёт.

2.5. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

2.5.1. Суть геной инженерии. Генно-модифицированные организмы: основные задачи и перспективы

Потребность в непрерывном росте и расширении ассортимента сырья для пищевой промышленности может быть обеспечена посредством использования новейших наукоемких технологий. Одним из наиболее перспективных направлений является широкое применение методов биотехнологии, в частности генетической инженерии. Фактически *генетическая (геной) инженерия* – это метод, основанный на достижениях клеточной и молекулярной биологии и используемый сегодня наравне с традиционными методами селекции. Он не только позволяет создавать новые сорта растений, но и служит инструментом фундаментальных исследований.

Генно-инженерно-модифицированный (генно-модифицированный, трансгенный) организм – организм (любое неклеточное, одноклеточное или многоклеточное образование) или несколько организмов, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов геной инженерии и содержащие чужеродный инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинации генов.

Трансгенными организмами могут быть животные, растения, микроорганизмы, вирусы.

Генетически модифицированные (ГМ) продукты – это продукты, полученные из растений, в которых введён особый, не данный от природы ген, благодаря чему у них появляются разнообразные свойства. Модификация генома традиционных сельскохозяйственных культур придает им устойчивую устойчивость к вредителям, болезням, способствуя значительному увеличению урожайности и появлению новых полезных для человека.

Началом эры геной инженерии растений принято считать 1977 г.

Существует несколько определений, раскрывающих суть геной инженерии. По мнению академика А. А. Баева, это «*конструирование in vitro (в пробирке) функционально активных генетических структур (рекомбинантных гибридных ДНК)*», или «*создание искусственных генетических организмов*».

В Интернете дается другое определение: «*Геной инженерия – это управление генетической организацией посредством внедрения или удаления специфических генов с использованием техники временной молекулярной биологии*» (www.nbiar.Vt.edu).

Реакция на продукты из генетически модифицированных источников (ГМИ) пищи является различной в США и Европе. Хотя конкретных примеров серьезной экологической опасности трансгенных сортов гибридов в природной среде не выявлено, их потенциальная опасность не подвергается сомнению. Многие строятся на возможности выявления вероятных механизмов отрицательных последствий широкого распространения генетически модифицированных растений и оценке потенциальных рисков для окружающей среды и здоровья человека. Знание потенциальных рисков применения ГМИ пищи обуславливает возможность их исключения либо снижения отрицательного воздействия. При этом национальные законодательства регулирующие гено-инженерную деятельность в государствах, где ведутся работы такого рода, должны быть согласованы между собой.

К настоящему времени в мире созданы и доведены до испытаний в полевых условиях ГМ формы сельскохозяйственных растений, относящиеся более чем к 50 видам. Так, получено значительное количество трансгенных форм томатов (более 260), сои (более 200), хлопчатника (более 150), тыквенных растений (более 80), табака (более 80), а также пшеницы, риса, подсолнечника, огурцов, салата, яблок (более 70) и др. Наиболее интенсивно трансгенные культуры разрабатываются и внедряются в агропромышленное производство США, где в год осуществляется более 300 полевых испытаний новых сортов ГМ растений. Однако к настоящему времени Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (*Food and Drug Administration*, или *FDA*) зарегистрировано и допущено к промышленному производству лишь немногим более 100 линий ГМ растений. Из них значительную часть представляют растения, устойчивые к насекомым-вредителям и гербицидам. Это является *первым этапом* в создании ГМ продуктов.

В настоящее время трансгенные культуры выращиваются более чем в 10 странах. Это, прежде всего

США, где площади, занимаемые трансгенными культурами, составляют 66%, затем Аргентина – 23, Канада – 6 и Китай – 4%. Среди основных трансгенных культур можно выделить сою, занимающую 62% от всей площади возделывания, кукурузу – 21, хлопок – 12, рис – 5%. Среди промышленно выращиваемых трансгенных растений доля устойчивых к гербицидам составляет 71%, устойчивых к вредителям – 22%, устойчивых одновременно к гербицидам и вредителям – 7%, устойчивых к вирусным, бактериальным и грибным болезням – менее 1%.

Довольно перспективными являются исследования по созданию *трансгенных растений, устойчивых к абиотическим факторам*. Так расширяются работы по получению трансгенных культур, устойчивых к холоду. Большое внимание уделяется созданию *трансгенных растений для пищевой и фармацевтической промышленности*. Например, в США получено разрешение на выращивание и коммерческое использование трансгенных растений рапса с измененным жирнокислотным составом.

В настоящее время мы находимся, возможно, в двух-трех шагах от пика *второго этапа* – создания растений с новыми агрономическими функциональными свойствами: Получены фрукты и овощи с повышенным содержанием витаминов, зерновые культуры с повышенной питательностью, зерна кофе без кофеина, клубника с меньшим содержанием сахара, картофель с повышенным содержанием крахмала и др. Проводятся также исследования по созданию *трансгенных растений с заданным аминокислотным составом*. Так, в настоящее время клонированы гены запасных белков сои, гороха, фасоли, кукурузы, картофеля. Перспективным направлением является создание *трансгенных растений, несущих гены, кодирующие синтез вакцин против различных болезней*. Так, при потреблении сырых плодов и овощей, несущих такие гены, происходит вакцинация организма. Такие съедобные вакцины могут стать эффективным простым и недорогим методом защиты людей и обеспечения безопасности питания в целом.

Сегодня в ведущих лабораториях мира создают растения *третьего этапа* и в ближайшие 10 лет можно ожидать их появления на рынке. Речь идет о растениях-фабриках по производству индустриальных продуктов, таких как различные виды пластика, красителей (например, индиго). Очень интересным направлением использования трансгенных растений является их применение для *фиторемедиации* – очистки почв, вод и т. п. от чужеродных загрязнителей внешней среды, в частности, тяжелых металлов и радионуклидов.

Таким образом, одной из мировых тенденций начала XXI в. можно считать расширение рынка *ГМ сельскохозяйственных культур*, который, по прогнозам аналитиков, в ближайшее время увеличится до 25 млрд долл. Ожидаемый рост продуктивности трансгенных растений составляет 10–25%, что обеспечит весомый вклад в продовольственное обеспечение населения.

2.5.2. Основные принципы создания трансгенных растений

Создание трансгенных растений начинается с конструирования рекомбинантной ДНК.

Рекомбинантные ДНК – это ДНК, образованные объединением *in vitro* двух или более фрагментов ДНК, выделенных из различных биологических источников. После того как ДНК сшита в пробирке, ее надо ввести в живые клетки и обеспечить стабильное поддержание генетической информации. Это достигается при помощи так называемых векторных молекул или векторов.

Векторными молекулами или **векторами** называют молекулы ДНК, способные принимать чужеродную ДНК и обеспечивающие ее прикрепление, а может быть, и экспрессию. Векторы позволяют осуществлять введение в клетку дополнительной генетической информации. В качестве векторов используют, как правило, бактериофаги, вирусы животных.

Экспрессия гена – проявление генетической информации, записанной в гене, в форме ДНК, белка и какого-либо признака.

Одним из самых эффективных на сегодняшний день методов получения трансгенных растений является **метод биологической баллистики**. Сущность этого метода заключается в том, что на мельчайшие частицы золота или вольфрама напыляется частица ДНК вектора, содержащего необходимую для трансформирования генную конструкцию. Эти частицы, несущие ДНК, наносятся на целлофановую подложку и помещаются внутрь биологической баллистической пушки, из которой они входят в цитоплазму и ядро клеток. Далее клетки осторожно переносят на среду для дальнейшего культивирования и регенерации. С помощью биологической пушки были протрансформированы кукуруза, рис, пшеница, ячмень.

Несмотря на то, что большинство созданных трансгенных растений отличаются от исходного родительского сорта наличием только *ГМ* белка, определяющего новый признак, пищевая продукция из *ГМИ* была отнесена к категории «новой пищи», и усилия ученых разных стран направлены на разработку критериев и методических подходов к медико-биологической оценке этой продукции. В каждой стране существуют свои правила такой оценки.

Оценка генно-модифицированного организма по критериям безопасности в каждой стране складывается из двух основных направлений:

- исследование биобезопасности генно-модифицированных организмов;
- определение пищевой безопасности генно-модифицированных организмов и продуктов питания.

2.5.3. Биобезопасность генно-модифицированных организмов

Потенциальную опасность трансгенных организмов для окружающей среды, а следовательно для человека связывают со следующими возможными отрицательными последствиями:

- вытеснение природных организмов из их экологических ниш с последующим нарушением экологического равновесия;
 - уменьшение биоразнообразия;
 - неконтрольный перенос чужеродных генов из трансгенных организмов в природные, что потенциально может привести к активации ранее известных или образованию новых патогенов
- Исследование биобезопасности генно-модифицированных растений помимо результатов влияния генетической конструкции на нецелевые организмы включает следующие этапы:
- анализ структуры встроеной генетической конструкции и ее соответствия заявленной;
 - полевые агротехнические исследования (соответствие заявленному признаку и особенностям техники);
 - изучение возможности передачи генетического материала между организмами путем, отличным от полового скрещивания или размножения;
 - изучение возможности передачи генетического материала в поколениях половым путем;
 - влияние генетической конструкции на поражаемость сортов болезнями и вредителями;
 - влияние генетической конструкции на почвенную микрофлору

Исследование биобезопасности трансгенных растений, например, в Российской Федерации осуществляется путем проведения ограниченных полевых испытаний на изолированных участках и сортоиспытаний.

Заключительный этап выпуска трансгенных растений предусматривает широкомасштабное их выращивание. Для выполнения этих требований осуществляют следующие мероприятия: репродуктивную функцию путем пространственного и временного разграничения, в случае необходимости применения биологических методов предотвращения цветения (надевание защитных мешочков на цветки, соцветия и т. п.); регулирование устойчивости или распространение таких репродуктивных структур (побегов или семян), уничтожение самоосевных растений после уборки.

В Российской Федерации после завершения сортоиспытаний и получения гигиенического заключения Государственного санитарно-эпидемиологического надзора данный трансгенный сорт вносится в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, с присвоением номера постоянной регистрации. Система регистрации постоянно совершенствуется и может претерпевать изменения.

Трансгенные микроорганизмы также проходят исследования на биобезопасность, которые проходят несколько этапов:

- лабораторные испытания, подтверждающие отсутствие какой-либо опасности изучаемого штамма;
- исследование поведения микроорганизма в надежно изолированной теплице (почве) или в изолированном водоеме;
- проведение мелкочаговых полевых испытаний;
- крупномасштабные полевые испытания;
- крупномасштабная интродукция генно-модифицированного организма

В Республике Беларусь также ведутся работы по созданию генно-модифицированных организмов и исследования по их биобезопасности.

2.5.4. Пищевая токсиколого-гигиеническая оценка трансгенных культур

В различных странах на национальном уровне разработана нормативно-правовая и методическая база для оценки пищевой безопасности и возможности реализации населению на пищевые цели продукции генетически модифицированных источников. По итогам этой оценки проводится их регистрация. В большинстве стран считают необходимым проводить поэтапную оценку пищевой безопасности и качества ГМИ. В основе этого подхода лежит принцип композиционной (реальной) эквивалентности, который заключается в сравнении ГМИ с традиционным аналогом. Если в результате оценки композиционной эквивалентности не обнаруживаются отличий ГМ пищевой продукции от традиционных аналогов, то ее относят к *первому классу безопасности* и предлагают считать полностью безвредной для здоровья потребителей. При обнаружении отличий от традиционного аналога (*второй класс безопасности*) или полной несоответствия традиционному аналогу (*третьей класс безопасности*) оценка безопасности ГМ пищевой продукции должна быть продолжена. Этапы исследования пищевой безопасности предусматривают изучение пищевых и токсикологических характеристик продукции.

Оценка пищевых свойств включает изучение:

- пищевой ценности нового продукта;
- нормы потребления;
- способов использования в питании;
- биодоступности;
- поступления отдельных нутриентов (если ожидаемое поступление нутриента превышает 15% от

суточной потребности):

- влияния на микрофлору кишечника (если ГМИ содержит живые организмы)
- *Токсикологическая характеристика* обуславливает определение следующих показателей:
 - токсикокинетика,
 - генотоксичность,
 - потенциальная аллергенность,
 - потенциальная колонизация в желудочно-кишечном тракте (в случае содержания в ГМИ живых микроорганизмов);
 - результаты субхронического (90 суток) токсикологического эксперимента на лабораторных животных и исследований на добровольцах

Такая система оценки качества и безопасности ГМИ пищи, основой которой является принцип композиционной эквивалентности, может быть рекомендована для продукции, не содержащей белков и ДНК. К таким продуктам относятся ароматические добавки, рафинированные масла, модифицированные крахмалы, мальтодекстрины, сиропы глюкозы, декстрозы, изоглюкозы и другие сахара. Исследования на усвояемость *in vitro* могут дать информацию о потенциальной аллергенности активных белковых ингредиентов генно-модифициро-

ванных растений. Она включает изучение пищевой и дермальной токсичности, гомологии аминокислот аллергенов и их стабильности при переваривании пищи или тепловой обработке. Если растения генетически сконструированы для выработки летучих пестицидных компонентов, их действие на легкие млекопитающих может быть значительным и без употребления их в пищу.

В Российской Федерации и Республике Беларусь с учетом международного и отечественного опыта разработан и введен в действие особый порядок оценки безопасности и качества, а также регистрации пищевой продукции, полученной из ГМИ. Экспертиза пищевой продукции из ГМИ проводится по трем направлениям.

1. *Медико-генетическая оценка* пищевой продукции. Включает экспертизу структуры рекомбинантной ДНК, введенной в растительный геном; оценку регуляторных последовательностей, определение стабильности генетически модифицированных организмов на протяжении нескольких поколений с учетом уровня выраженности генов

2. *Медико-биологическая оценка* пищевой продукции. Осуществляется путем определения санитарно-химических показателей качества и безопасности, проведения токсикологических исследований на лабораторных животных, оценки аллергенных свойств, возможных мутагенных и канцерогенных эффектов продукта, изучения влияния на функцию воспроизводства, наблюдений на добровольцах и эпидемиологических исследований.

3. *Исследование технологических свойств* пищевой продукции. Проводится путем определения ее органолептических и физико-химических свойств, изучения сохранности и влияния генетической модификации на технологические параметры продукции.

Гигиеническая экспертиза включает в себя экспертизу представленной документации и образцов пищевой продукции. По результатам этой экспертизы оформляется бланк регистрационного удостоверения или мотивированное заключение об отказе в регистрации. В отношении генетической модификации животных на Консультации ФАО/ВОЗ в Риме (1996 г.) решено, что концепция реальной эквивалентности может быть также применена при оценке безопасности животноводческой продукции, а также продукции водного происхождения. Если генетическая модификация животных была осуществлена с целью повышения их устойчивости к бактериям и вирусам, необходимы глубокие токсикологические исследования для исключения отрицательного влияния антибиотиков на человеческий организм.

2.5.5. Маркировка генетически модифицированной продукции. Современные методы идентификации генетически модифицированных источников в пищевых продуктах

Особое место занимает маркировка продукции, полученной из ГМИ. В мире отмечаются разные подходы к маркировке таких продуктов. В США, Канаде и Аргентине они не маркируются, в странах ЕС принят 1%-ный пороговый уровень, в Японии, Австралии – 5%-ный уровень. Директивой Европейского Парламента и Совета ЕС о генетически модифицированной пище и кормах введены новые правила маркировки в странах ЕС. Маркироваться будет вся пищевая продукция при содержании ГМИ более 0,9%, а также пищевая продукция, полученная из ГМИ, не содержащая белка и ДНК. Введение 0,9% порогового уровня связано с чувствительностью метода определения ГМ источников и случайным попаданием ГМ источников в пищевые продукты. Маркировка ГМ пищевых продуктов введена более чем в 130 странах мира.

В Республике Беларусь введен знак маркировки «Не содержит ГМО» (ТКП 131-2008), который предназначен для информирования потребителя о том, что данный пищевой продукт не содержит в своем составе генетически модифицированных организмов и произведен без применения методов генной инженерии. Основанием для нанесения такого знака является наличие документов, содержащих результаты ла-

бораторных исследований по качественному анализу пищевых продуктов на отсутствие ГМО. Знак «содержит ГМО» наносится на потребительскую тару: ярлык, этикетку, контрэтикетку, кольеретку и т.д.

Проведение пострегистрационного мониторинга за оборотом пищевой продукции, полученной с применением ГМИ, состоит в идентификации этих источников: экспрессированного белка, определяющего новый генетический признак, и трангенной ДНК. При изменении химического состава продукта и отсутствии экспрессированного белка и ДНК применяют разные типы хроматографии, спектрофотометрию, спектрофлуориметрию и другие методы.

Присутствие в продукте нового экспрессированного белка позволяет применять для идентификации ГМИ иммунологические методы: *Вестерн блоттинг* и *непрямой твердофазный иммуноферментный анализ (ИФА)*. В качестве наиболее предпочтительных в настоящее время рассматриваются методы определения трангенной ДНК с применением *электрофореза* и *скрининговых анализов ДНК* не определяется в растительных продуктах, подвергшихся значительной технологической переработке: гидролизованные растительные белки, высокофракционированные масла и крахмалы, соевый соус, сахар и этиловый спирт из ГМИ. Дальнейшее развитие систем идентификации ГМИ в пищевых продуктах связано с количественным определением специфических последовательностей нуклеиновых кислот. Наиболее перспективной для этой цели является метод *полимеразной цепной реакции* по флуоресценции, интенсивность которой пропорциональна количеству определенного ГМИ в пищевом продукте.

2.6. ГИГИЕНА, ЭКСПЕРТИЗА И СЕРТИФИКАЦИЯ ТОВАРОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ И ТОРГОВЛЕ. ТРЕБОВАНИЯ К ТОВАРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

2.6.1. Порядок государственной сертификации и гигиенической регламентации пищевых продуктов

В Республике Беларусь взаимоотношения в сфере производства и реализации пищевых продуктов являются одним из ведущих факторов, обеспечивающих здоровье населения страны, – в настоящее время регулируются действующими законами, основными из которых являются следующие:

- «О защите прав потребителей»: Закон Республики Беларусь от 9 января 2002 г. № 90-3.
- «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека»: Закон Республики Беларусь от 29 июня 2003 г. № 217-3 (с изм. и доп.)

Система сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья в Республике Беларусь имеет структуру, в которой можно выделить *пять уровней организаций*, осуществляющих работы по сертификации:

1. Государственный орган по сертификации, определяющий ее общую идеологию, – Госстандарт (Госстандарт Республики Беларусь).
2. Орган по аккредитации сертификационных центров и испытательных лабораторий – Белорусский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации (БелГИСС). Предусмотрен ГС.
3. Орган по сертификации (ОС).
4. Испытательные лаборатории (испытательные центры), проводящие общие испытания или отдельные виды испытаний определенной продукции, согласно области аккредитации.
5. Изготовители (продавцы, исполнители) продукции.

Сертификация групп однородной пищевой продукции может быть обязательной и добровольной. *Обязательная сертификация* пищевой продукции осуществляется в соответствии с нормативными документами, устанавливающими обязательные требования, направленные на обеспечение безопасности жизни и здоровья людей и окружающей среды (государственные стандарты, технические условия, санитарные нормы и правила, нормы по безопасности). *Добровольной сертификации* могут подвергаться любые пищевые продукты, продовольственное сырье, пищевые добавки и другие натуральные и синтетические компоненты, используемые при производстве пищевых продуктов по инициативе заявителя.

Схемы (способы, формы), применяемые при обязательной сертификации, определяются Госстандартом Республики Беларусь. Орган по сертификации на основе анализа протоколов испытаний и заключения о состоянии производства, анализа других документов о соответствии продукции требованиям, установленным документом, на соответствие которому проверяется продукция, принимает решение о выдаче или невыдаче с указанием причин сертификация соответствия и лицензия на право применения знака соответствия.

Необходимым условием для выдачи сертификата соответствия на партию продукции животного происхождения является наличие *ветеринарного свидетельства*, а на серийно вырабатываемую продукцию – наличие *ветеринарного заключения* (акта или регистрационного ветеринарного удостоверения), выданного Государственной ветеринарной службой в установленном порядке. Для продукции растениеводства требуется наличие *заключения агрохимической и карантинной служб*.

Сертификат действителен только при наличии регистрационного номера. В сертификате указываются

документы, служащие основанием для выдачи, в соответствии со схемой сертификации

Срок действия сертификата соответствия устанавливается с учетом:

- срока годности продукции;
- срока, на который сертифицировано производство или сертифицирована система качества для сертификации выданного на партию продукции;
- срока действия гигиенического заключения (гигиенического сертификата), но не более чем на три года для серийно выпускаемой продукции.

Государственной гигиенической регламентации и регистрации (ГПР) подлежат производимые в Республике Беларусь и закупаемые по импорту химические и биологические вещества, материалы и изделия из них, представляющие потенциальную опасность для здоровья людей, а также продукция производственно-технического назначения, товары для личных (бытовых) нужд, включая продовольственное сырье и пищевые продукты. ГПР осуществляется уполномоченными учреждениями Министерства здравоохранения Республики Беларусь на основании Закона Республики Беларусь от 23 ноября 1993 г. № 2583-ХП «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» (с дополнениями) и других документов. Гигиенические нормативы качества и безопасности продовольственного сырья, пищевых продуктов, блгод для человека, а также требования по соблюдению указанных нормативов с пищей устанавливают СанПиН 1163 РБ 98 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».

При сертификации новых видов продуктов, подлежащих обязательной сертификации и содержащих принципиально новые или нетрадиционные виды сырья, на которые не установлены нормативы по показателям безопасности в СанПиН, а также при сертификации продукции, полученной с помощью принципиально новых процессов и (или) с использованием нового технологического оборудования, не имеющего разрешения компетентных органов на применение в соответствующей отрасли пищевой промышленности, необходимо предварительно получить на эту продукцию *гигиеническое заключение*. Гигиеническое заключение должны иметь также используемые для пищевой продукции тара и упаковочные материалы. Решение о безопасности продукции, товара, вида продукции при гигиенической оценке производства принимается на основании экспертизы, представленных документов и результатов испытаний. В случае полного соответствия представленных данных требованиям санитарного законодательства центром Госэпиднадзора или иным уполномоченным учреждением готовится заключение установленного образца. Заключение подписывают главный государственный санитарный врач Республики Беларусь или его заместитель.

2.6.2. Кодирование и маркировка пищевых продуктов

В настоящее время существует общегосударственный классификатор промышленной и сельскохозяйственной продукции (ОКП), который входит в состав *Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации* Республики Беларусь. В ОКП применяется *иерархический метод* классификации. Длина кода – девять цифровых десятичных знаков.

В Республике Беларусь введено обязательное маркирование штриховыми идентификационными кодами продукции, производимыми юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями на территории Республики Беларусь и поставляемых на экспорт, на которые технически возможно нанесение *штриховых идентификационных кодов*.

На сегодняшний день в мире зарегистрировано более 50 стандартов штрихового кодирования, но широко признание получили четыре: «Код 39» низкой, средней и высокой плотности, код «2 из 5 чередующихся», код *Codabar* и код *European Article Numbering* («Европейский Артикул») – *Universal Product Code* («Универсальный товарный код»), или *EAN – UPC*. В последнее десятилетие наряду с привычными одномерными кодами стали активно использовать двумерные.

Белорусская национальная система, предназначенная для нумерации товаров, услуг и счетов, действует на основании Законодательства Республики Беларусь и является частью Международной системы товарной продукции и реализуется через Ассоциацию товарной нумерации (*EAN*) Беларуси. Международная система товарной нумерации обеспечивает однозначную идентификацию товаров путем присвоения товарам *EAN-13* или *EAN-8* разрядного номера, наносимого на товар в виде штрихового идентификационного кода.

Код *EAN-13* включает:

- код страны, предприятие которой произвело товар;
- код предприятия-изготовителя;
- регистрационный номер товара;
- контрольное число для считывания (сканирования) информации.

Код *EAN-8* является укороченной модификацией *EAN-13* и предназначен для изделий, имеющих небольшие размеры, где площадь печати ограничена. Код *EAN-8* включает:

- код страны;
- код изготовителя;
- контрольное число.

Код *EAN* не классифицирует товар, а только идентифицирует его, чтобы никакой другой товар, обра-

щающийся на международном рынке, не имел такого же кода. Наличие штрихового кода на изделии позволяет определить страну-импортера товара, предприятие-изготовитель, конкретный номер товара и предъявить при необходимости претензии к качеству товара и его безопасности.

Недавно разработаны метод защиты данных – *консилотраграмма* (от англ. *conceal* – скрывать) – *radio frequency identification*) – радиочастотная идентификация, позволяющая автоматически идентифицировать изделия посредством радиоволн. Технология *RFID* внедряется для учета поставок и складов и в розничную торговлю, в том числе и крупные супермаркеты Республики Беларусь.

Для пользователей-субъектов коммерческой деятельности о товаре предоставляются сведения **товарной информации**.

В зависимости от назначения товарную информацию подразделяют на три вида:

- **основополагающая товарная информация** – основные сведения о товаре (вид и наименование, его сорт, масса нетто, наименование предприятия-изготовителя, дата выпуска, гарантийный срок хранения и годности);

- **коммерческая товарная информация** – сведения о товаре, дополняющие основную информацию, предназначенные для изготовителей, поставщиков, продавцов;

- **потребительская товарная информация** – сведения о товаре, предназначенные для создания потребительских предпочтений (сведения о пищевой ценности, способах использования).

К **формам** товарной информации относятся следующие словесная (характеристика товара), иконографическая (масса нетто и др.), изобразительная (дополняющая словесную или цифровую информацию), символическая (сведения о товаре с помощью информационных знаков), штриховая (товарная нумерация и др.).

К товарной информации предъявляют основные требования: достоверность, доступность, востребованность, понятность (требование, предполагающее предоставление информации с помощью общепринятых и понятных терминов), достаточность.

К **средствам** товарной информации относятся маркировка, информационные знаки, технические документы, нормативные документы, справочная, учебная и научная литература, реклама, прайс-листы и др.

Маркировка – информация, наносимая изготовителем (упаковщиком) на тару, этикетки, ярлыки. Основные функции маркировки: идентификационная, идентифицирующая, мотивационная, эмоциональная. Различают маркировку *производственную и торговую*.

Правильная маркировка пищевой продукции является средством обеспечения контроля ее качества. Она используется контролирующими организациями для идентификации и экспертизы. В Республике Беларусь на все виды упаковки продовольственных товаров наносят маркировку согласно требованиям стандарта СТБ 1100-2007 «Пищевые продукты. Информация для потребителя. Общие требования».

С 2008 г. ряд предприятий пищевой промышленности Республики Беларусь получили право наносить на свою продукцию информацию «Натуральный продукт». Согласно ТКП 126-2008, пищевой продукт, который может быть нанесен такой знак, должен быть произведен из натурального продовольственного сырья животного и (или) растительного происхождения и без применения методов генной инженерии. Госстандарт ежегодно издает каталог пищевых продуктов, на которые наносится знак «Натуральный продукт».

Информационные знаки (ИЗ) – условные обозначения, предназначенные для идентификации отдельных или совокупных характеристик товара.

Товарный знак (торговая марка) – обозначение, способствующее отличию пищевых продуктов юридических лиц от однородных пищевых продуктов других юридических лиц или граждан.

Товарные знаки подразделяются на *фирменные и ассортиментные (видовые и марочные)*, а также *буквенные, цифровые, объемные, изобразительные, комбинированные*.

Знаки страны происхождения товара подразделяются на *национальные и международные*.

Знаки соответствия или качества в зависимости от сферы применения различают *национальные, транснациональные (региональные)*. Знак соответствия разрешается использовать для маркирования только сертифицированной продукции.

В Республике Беларусь применение знаков соответствия регламентируется Техническим кодексом установившейся практики – ТКП 5.1.08-2004 «Правила маркировки знаком соответствия». Знаком соответствия ставится на изделие и (или) тару, упаковку, сопроводительную техническую документацию. Наличие знака соответствия помогает выбрать безопасный товар среди аналогов. Органам государственного контроля и надзору знак помогает принять решение о возможности реализации продукции, а потребителям и компаниям могут считать знак соответствия одной из гарантий безопасности товара.

Компонентные знаки – знаки, предназначенные для информации о применяемых пищевых добавках или иных компонентах, свойственных (или несвойственных) товару. Наиболее часто встречаются компонентные знаки, обозначаемые буквой «Е» и цифровым кодом (детальнее см. в разделе «Пищевые добавки»).

Манипуляционные знаки – знаки, предназначенные для информации о способах обращения с товаром, например, знак «Беречь от влаги».

Экологические знаки (экознаки) – знаки, предназначенные для информации об экологической чистоте товара или упаковки (ее получения или утилизации) и свидетельствующие об экологической сертификации.

ции: *Экологические этикетки и декларации* – один из инструментов экологического управления, являющегося объектом рассмотрения комплекса стандартов ИСО 14020-14024

Для многих видов продукции экологический сертификат или знак, является определяющим фактором их конкурентоспособности. В настоящее время в странах СНГ экологическая сертификация находится пока еще в начале своего развития, так как пока не отлажена система вторичного использования и утилизации упаковки. В западноевропейских странах экологическая сертификация достаточно широко развита. Она дополняет обычную сертификацию и почти всегда носит обязательный характер. В Германии учреждены экологические знаки «Голубой ангел» и «Зеленая точка», которые стали общеевропейскими. Экологический знак «Зеленая точка» применяется в системе мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды отходами. Другие экологические знаки информируют потребителя о различных экологических характеристиках продаваемых товаров, что является основным критерием их выбора среди многочисленных аналогов (экологический знак «Исследован на пригодность товара для пищевых продуктов»)

В ЕС принята маркировка специальным знаком, не распространяющимся на пищевые продукты, напитки и лекарственные препараты. Им маркируют товары, которые содержат вещества и препараты, отнесенные директивами к опасным, но в допустимых пределах (знак экологической маркировки «Европейский цветок»)

В Республике Беларусь форма, размеры и технические требования к экологическому знаку соответствующему в экологической маркировке, регламентируются СТБ 1458-2004.

Экологической сертификации пищевой продукции в XXI в. принадлежит будущее

2.6.3. Идентификация и фальсификация пищевой продукции

Одной из составных частей обеспечения необходимого уровня качества пищевой продукции является ее идентификация

Идентификация – установление соответствия характеристик товара, указанных на маркировке и (или) в сопроводительных документах, или иных средствах информации, предъявляемым к нему требованиям

Функциональная роль идентификации пищевой продукции направлена

- на отождествление продовольственного сырья и продуктов питания с конкретным наименованием, сортом, типом и товарной партией;
- на доведение до потребителей необходимой информации;
- на подтверждение подлинности товара.

В зависимости от назначения различают следующие виды идентификации: ассортиментную, качественную и партионную.

Ассортиментная идентификация – это установление соответствия наименования товара его ассортиментной характеристике, обусловленной предъявляемыми к нему требованиями

Качественная идентификация – установление соответствия требованиям качества, предусмотренным нормативной документацией. Оцениваемую продукцию по результатам идентификации делят на следующие группы: стандартная, нестандартная, условно годная и негодная для пищевых целей продукция

Партионная идентификация – установление принадлежности представленной части товара (пробы, образец, единичного экземпляра) к конкретной товарной партии.

Важнейшим средством идентификации пищевой продукции является ее маркировка. К другим средствам идентификации относятся нормативные документы-стандарты, технические условия, правила, а также товарно-сопроводительные (сертификаты качества, качественные удостоверения, накладные и т. п.)

В стандартах, технических условиях, правилах системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья предусматриваются три группы показателей:

- органолептические;
- физико-химические;
- микробиологические

Для характеристики потребительских свойств пищевой продукции приемлемы только органолептические и физико-химические качества. Микробиологические показатели являются показателями безопасности и не могут быть критериями идентификации.

При выборе критериев идентификации следует руководствоваться следующими требованиями:

- типичность для конкретного вида;
- объективность и сопоставимость;
- проверяемость;
- трудность фальсификации.

Выбираемые критерии идентификации должны обуславливать возможность выбора таких характеристик, при подделке которых фальсификация становится дорогостоящей и бессмысленной. К трудно фаль-

сифицируемым критериям, например, относят жирнокислотный состав коровьего масла, микростр. кофе, дисперсность коллоидных систем вин и т. д.

Фальсификация (от лат. *falsifico* – подделываю) – действия, направленные на обман покупателя (или) потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью.

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

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека» фальсифицированными продовольственным сырьем и пищевыми продуктами являются продовольственное сырье и пищевые продукты с умышленно измененным составом, свойствами и характеристиками, ухудшающими их пищевую ценность, информацию о которых является заведомо неполной и недостоверной. При фальсификации, как правило, подделке одна или несколько характеристик товара. По этой причине различают следующие виды фальсификации:

Ассортиментная (видовая) фальсификация осуществляется путем полной или частичной замены одного заменителем с сохранением сходства одного или нескольких признаков. Примером ассортиментной фальсификации служит замена одного сорта плодов или овощей другим сортом, сливочного масла маргарином и т. д.

Качественная фальсификация – подделка продукции с помощью пищевых или непищевых добавок для улучшения органолептических свойств при сохранении или утрате других потребительских свойств. Подделка товара высшей градации качества низшей. Различают следующие основные способы качественной фальсификации:

- применение добавок, имитирующих повышение качества;
- пересортица.

Качественной фальсификация может быть безопасной для жизни и здоровья потребителя и опасной для здоровья.

Количественная фальсификация – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров (массы, объемов, 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 или товаров меньших размерных характеристик по цене товаров большего размера. Стоимостная фальсификация классифицируется как обман потребителей путем незаконного повышения цен и является уголовно наказуемой. Стоимостная фальсификация может осуществляться при реализации фальсифицированных товаров по ценам, аналогичным или лидирующим для натурального продукта, реализации фальсифицированных товаров по пониженным ценам по сравнению с натуральным аналогом, реализации фальсифицированных товаров по ценам, превышающим цены на натуральные аналоги.

Информационная фальсификация – обман потребителя путем неточной или искаженной информации о товаре. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в сопроводительных документах, на маркировке и в рекламе. Объектом фальсификации является информация по внешнему виду упаковки, имитирующая продукт высокого качества, хотя содержимое упаковки чаще всего оказывается фальсифицированным.

Технологическая фальсификация – подделка товаров в процессе технологического цикла производства. Особую опасность представляет собой фальсификация всех алкогольных напитков путем частичной замены пищевого этилового спирта техническим.

За последние годы появилась и новая разновидность фальсификации: при изготовлении и реализации пищевых продуктов, полученных с применением генетически модифицированных источников, отсутствует информация о содержании в продукте таких источников.

В системе мер, обеспечивающих информацию о продукции и его безопасности, особое место занимают **товарный знак и знак обслуживания**.

Зарегистрированный товарный знак – это барьер для защиты продукции от подделки в случае несовместной конкуренции. Тем не менее, встречаются случаи, когда подделываются товарные и фирменные знаки предприятий-изготовителей, имеющих заслуженно высокую репутацию благодаря отличному качеству продукции.

Для более точного определения товарных знаков, незаконно применяемых как на поддельной, так и на стандартной продукции, можно использовать термин не «*фальсифицированные*», а «*контрафактные*». Категория «контрафактные» отражает, в первую очередь, ту сторону товарного знака, на которую распространяются действия законов об авторском праве и интеллектуальной собственности.

В технологическом аспекте различают подделку и имитацию. **Подделка** – копирование товарного знака «один в один». В настоящее время более распространенным способом подделки товарного знака является

его интеллектуальная имитация – производство продукта под товарным знаком, схожим до степени смешения с другим, уже существующим, товарным знаком

Выделяют следующие *способы имитации*

1. Присвоение товару названия, одной-двумя буквами отличающегося от известной торговой марки. Например, вино *Toka N I* или *Toka I* (выглядят как Тока́й).

2. Основан на манипулировании известными ассортиментными торговыми знаками. Фальсификаторы изменяют детали или элементы «базовой» торговой марки или знака внутри цветовой палитры, в целом сохраняют зрительное восприятие «нового продукта» как раскрученной торговой марки.

3. Введение имитатора в основу узнаваемой торговой марки своих собственных крупных элементов, например, «*БонАква*». Встречается и другой вариант – например, на этикетке колбасы крупным шрифтом нанесено название «*Докторская*», а ниже значительно мелким шрифтом, который не бросается в глаза или на который потребитель может не обратить внимания, дана приписка «по-мински» «по-гомельски» и т. д.

4. Использование «неполной регистрации» элементов товарного знака, в частности, сочетания цветов. Подтверждением служат торговые марки одного вида продукта чая *Lipton* и «*Майский чай*». Последний по форме упаковки, ее цветовой гамме для значительной доли потребителей приобрел «лицо» лучшего по качеству производителя.

Уязвимость зарегистрированных товарных знаков и марок все активнее используется фальсификаторами с целью последующей их регистрации, выпуска собственной продукции под известной торговой маркой без вложения денежных средств в ее продвижение на рынке. При этом используется один из двух вариантов. *Первый* заключается в аннулировании товарных знаков, зарегистрированных «впрок», под какой-либо класс товара, услуги, но не используемый более 5 лет и не продленный, например, *Canon* для кофе, чая. *Второй* путь – регистрация известной торговой марки по «свободному» классу товара. Например, под известной маркой «*Абсолют*» на русском языке были зарегистрированы мясо, рыба, чай, мороженое.

В связи с увеличением торговли поддельными товарами на мировом рынке во Всемирной торговой организации по итогам Уругвайского раунда переговоров разработано *Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности* (ТРИПС), которое содержит комплекс взаимосвязанных требований законодательного, правоприменительного и организационного характера, направленных на прекращение производства и сбыта таких товаров. В европейских странах создана система добровольного контроля – Европейская система контроля качества пищевых продуктов (*EQCS*), заключены соглашения отраслевых ассоциаций фирмами производителями по контролю готового продукта и качества сырья с внедрением НАССР и Кодекса устоявшейся практики.

В нашей стране авторское право изготовителя на его фирменный знак защищено Законом Республики Беларусь «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы». Отношения между производителями и потребителями регулируются Законом Республики Беларусь «О защите прав потребителей», отношения в области защиты прав потребителей – Гражданским кодексом Республики Беларусь и Законом Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека». С целью освобождения продовольственного рынка от фальсифицированной и некачественной продукции разработаны системы промышленного контроля, которые служат дополнением к государственному контролю.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Безопасность жизнедеятельности** : учеб. для вузов / С. В. Белов [и др.] – М. : Высш. шк., 2004. – 200 с.
2. **Гигиена пищевых продуктов. Базовые тексты** : кодекс алиментарийс – 3-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 76 с.
3. **Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов** СанПиН 11-63 РБ 98. – Минск : ПолиБиг, 1999. – 218 с.
4. **Маркировка пищевых продуктов. Полные тексты** : кодекс алиментарийс. – 4-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 62 с.
5. **Микробиология и санитария** : учеб. пособие для вузов / И. Ю. Ухарцева [и др.] – Минск : Минфина, 2006. – 332 с.
6. **Лисовская, Д. П. Радиология пищевых продуктов** : учеб. пособие для вузов / Д. П. Лисовская, Г. С. Митпорич ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит., 2003. – 296 с.
7. **Лифиц, И. М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации** : учеб. пособие / И. М. Лифиц. – М. : Юрайт, 2000. – 285 с.
8. **Николаева, М. А. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов** : учеб. для вузов / Николаева, М. А., Лычников, А. Н., Неверов. – М. : Экономика, 1996. – 108 с.
9. **Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения** : учеб. для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2006. – 448 с.
10. **Николаева, М. А. Товарная экспертиза** : учеб. для вузов / М. А. Николаева. – М. : Дело, 1998. – 288 с.
11. **О защите прав потребителей** : Закон Респ. Беларусь от 9 янв. 2002 г. № 90-3 // Нац. реестр правовой информации Респ. Беларусь. – 2002. – № 10.
12. **О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека** : Закон Респ. Беларусь от 29 июня 2003 г. № 217-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2003. – № 79.
13. **Пивоваров, Ю. П. Радиационная экология** : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров. – М. : Центр «Академия», 2004. – 204 с.
14. **Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза** : учеб. для вузов / В. М. Позняковский. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Новосиб. ун-т, 1999. – 448 с.
15. **Пищевые продукты, полученные методом современной биотехнологии** : кодекс алиментарийс. – М. : Весь мир, 2006. – 70 с.
16. **Системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов. Объединенные тексты** : кодекс алиментарийс. – 2-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 96 с.
17. **Сюткин, Г. Н. Сертификация безопасности и качества услуг** : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Сюткин, М. Ю. Семенов. – М. : Дело и сервис, 2003. – 176 с.
18. **Хван, Т. А. Основы экологии** : учеб. пособие для вузов / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 256 с.
19. **Шарковский, Е. К. Гигиена продовольственных товаров** : учеб. пособие для вузов / Е. К. Шарковский. – М. : Новое знание, 2003. – 263 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
1 Общие сведения о безопасности товаров	4
Введение	4
1.1. Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров	5
1.1.1 Загрязнение воздуха, воды и почвы	5
1.1.2 Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобiotиков. Меры токсичности веществ	10
1.1.3 Упаковочные материалы. Экологический аспект и оценка упаковочных материалов для пищевых продуктов	12
1.2. Основные виды безопасности потребительских товаров: виды опасности и природа их происхождения	18
1.2.1 Классификация и характеристика видов безопасности	18
1.2.2 Опасности пищевого происхождения	19
1.2.3 Современная концепция продовольственной безопасности	24
2 Безопасность продовольственных товаров	27
2.1. Безопасность продовольственных товаров. Обеспечение контроля безопасности и качества товаров	27
2.1.1 Основные принципы формирования управления качеством и безопасностью продовольственных товаров. Контроль качества продовольственных товаров. Продовольственная безопасность	27
2.1.2 Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов	30
2.2. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобiotиками химического происхождения (химические факторы риска)	33
2.2.1 Металлические загрязнения	33
2.2.2 Загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве	39
2.2.3 Загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве	48
2.2.4 Диоксины, диоксиноподобные соединения, полициклические ароматические углеводороды	49
2.3. Компоненты природных пищевых продуктов, неблагоприятно влияющие на организм человека	51
2.3.1 Химические компоненты растениеводческой пищевой продукции	51
2.3.2 Химические компоненты маpикультуры	57
2.3.3 Социальные токсиканты	60
2.4. Безопасность пищевых добавок	65
2.4.1 Пищевые добавки и их классификация	65
2.4.2 Гигиенические принципы нормирования и контроль за применением пищевых добавок	70
2.4.3 Пищевые добавки, обеспечивающие внешний вид и органолептические свойства продукта	72
2.4.4 Пищевые добавки, предотвращающие микробную или окислительную порчу продуктов	78
2.4.5 Пищевые добавки (технологические), необходимые в производстве пищевых продуктов	81
2.4.6 Пищевые добавки – улучшители качества пищевых продуктов	87
2.4.7 Биологически активные вещества	91
2.5. Безопасность генетически модифицированных продовольственных товаров	98
2.5.1 Суть геной инженерии. Геной-модифицированные организмы: основные задачи и перспективы	98
2.5.2 Основные принципы создания трансгенных растений	101
2.5.3 Биобезопасность геной-модифицированных организмов	102

2.5.4. Пищевая токсиколого-гигиеническая оценка трансгенных культур	104
2.5.5. Маркировка генетически модифицированной продукции Современные методы идентификации генетически модифицированных источников в пищевых продуктах	106
2.6. Гигиена, экспертиза и сертификация товаров в пищевой промышленности, общественном питании и торговле. Требования к товарной информации	107
2.6.1. Порядок государственной сертификации и гигиенической регламентации пищевых продуктов	107
2.6.2. Кодирование и маркировка пищевых продуктов	110
2.6.3. Идентификация и фальсификация пищевой продукции	114
Список рекомендуемой литературы	119

Учебное издание

Деликатная Ирина Олеговна
Ухарцева Ирина Юрьевна

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ (ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ)

Курс лекций
для студентов специальности 1-25 01 09
«Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение
и экспертиза продовольственных товаров»

Редактор Е. В. Седро
Технический редактор И. А. Козлова
Компьютерная верстка Н. Н. Короедова

Подписано в печать 31.03.10 Бумага типографская № 1
Формат 60 × 84^{1/16} Гарнитура Таймс Ризография.
Усл. печ. л. 7,21 Уч.-изд. л. 7,80 Тираж 150 экз.
Заказ №

Учреждение образования
«Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации»
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50. ЛИ №
02330/0494302 от 04.03.2012 г.

Отпечатано в учреждении образования
«Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации»
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

Кафедра товароведения продовольственных товаров

БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ (ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ТОВАРЫ)

Пособие

**по подготовке к тестированию
для студентов заочной формы получения высшего образования
специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение и экспертиза
продовольственных товаров»**

Гомель 2012

УДК 620.2
ББК 36-9
Б 40

Авторы-составители: И. О. Деликатная, канд. техн. наук, доцент;
И. Ю. Ухарцева, канд. техн. наук, доцент

Рецензенты: Г. И. Гарицкая, заместитель начальника управления торговли и общественного питания – начальник отдела продовольственных товаров и тары Гомельского облпотребсоюза;
Л. С. Корецкая, д-р техн. наук, профессор кафедры товароведения продовольственных товаров Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 5 от 14 июня 2012 г.

Безопасность товаров (продовольственные товары) : пособие по подготовке к тестированию для студентов заочной формы получения высшего образования специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение и экспертиза продовольственных товаров» / авт.-сост. : И. О. Деликатная, И. Ю. Ухарцева. – Гомель: учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2012. – 72 с.
ISBN 978-985-461-930-9

УДК 620.2
ББК 36-9

ISBN 978-985-461-930-9

© Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2012

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Пособие по подготовке к тестированию для студентов заочной формы получения высшего образования по дисциплине «Безопасность товаров (продовольственные товары)» составлено в соответствии с учебной программой курса.

Пособие ставит своей целью закрепление и дополнение теоретических знаний студентов в области безопасности товаров как основополагающего принципа товароведения, заключающегося в отсутствии недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения товаром, услугой или процессом ущерба здоровью, жизни и имуществу людей, и как обязательного потребительского свойства товара, рассматриваемого как риск или ущерб для потребителя, ограниченный допустимым уровнем.

Это позволит будущим специалистам:

- оценивать влияние техногенного загрязнения биосферы на экологию человека, потребительские свойства, качество и безопасность товаров;
- ориентироваться в законодательных и нормативных актах по вопросам обеспечения требований к качеству и безопасности продовольственного сырья и продовольственных товаров;
- усвоить знания по вопросам безопасности питания и нормирования содержания различных загрязнителей (ксенобиотиков, нитратов, нитритов, тяжелых металлов, радионуклидов и др.).

В результате работы с данным пособием студенты ознакомятся с содержанием дисциплины, ситуационными задачами, которые позволят закрепить практический материал, рассматриваемый на лабораторных занятиях, примерами тестов, которые помогут им в усвоении требуемого материала по дисциплине и в подготовке к сдаче тестовых заданий при защите дисциплины. Также в пособии приведены ответы к тестам, примерные вопросы для подготовки к зачету.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ

Введение

Определение безопасности товаров: цель, задачи и содержание дисциплины. Современные направления развития безопасности товаров. Безопасность товаров как показатель их качества. Значение регламентации показателей качества и безопасности товаров для жизни и здоровья человека.

1.1. Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров

Научно-технический прогресс, техногенез и технология производства товаров. Техногенез и загрязнение воздуха, воды, почв, пищевое сырье и товаров. Вредные и токсичные отходы производства. Остаточные химические вещества в материалах и товарах, формирование токсичных продуктов в процессе производства и хранения товаров и материалов. Классификация ксенобиотиков. Упаковка товаров. Экологический аспект и оценка упаковочных материалов для пищевых продуктов.

1.2. Основные виды безопасности потребительских товаров: виды опасности и природа их происхождения

Основные виды безопасности потребительских товаров (химическая, радиационная, механическая, электрическая и др.), их классификация.

Безвредность пищевых продуктов. Опасности пищевого происхождения.

Современная концепция продовольственной безопасности.

Раздел 2. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

2.1. Безопасность и качество продовольственных товаров. Обеспечение контроля безопасности и качества товаров

Основные принципы формирования управления качеством продовольственных товаров. Обеспечение контроля качества продовольственных товаров. Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов.

Классификация опасностей по степени риска: опасности микробного происхождения; опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов из внешней среды; опасности естественного происхождения; опасности пищевых добавок и красителей.

2.2. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в связи с их загрязнением микроорганизмами и их метаболитами

Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в связи с их загрязнением микроорганизмами и их метаболитами.

Пищевые заболевания и их классификация: пищевые инфекции, возбудители, распространение, профилактика пищевых инфекций; пищевые интоксикации бактериальной природы, возбудители, профилактика; пищевые токсикоинфекции, возбудители, профилактика; пищевые микотоксикозы. Профилактика загрязнения пищевых продуктов плесневыми грибами и их токсинами. Нормирование содержания микотоксинов в продовольственных товарах, методы определения.

Пищевые паразитарные заболевания: протозоозы и гельминтозы. Источники загрязнения пищевых продуктов и заражения человека. Профилактика заболеваний и санитарно-гигиенический контроль. Значение пищевых продуктов в возникновении и распространении пищевых заболеваний.

2.3. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения

Загрязнение химическими элементами (химические факторы риска). Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, медь, цинк, олово, железо и др.).

Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве (пестициды, регуляторы роста, удобрения, сточные воды и твердые отходы).

Загрязнение пищевых продуктов нитратами, нитритами и нитрозосоединениями.

Диоксины и полициклические ароматические углеводороды – потенциально опасные загрязнители пищевых продуктов.

Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Основные представления о радиоактивности. РДУ-99. Радиоактивный фон и проблемы его снижения. Приборы радиационно-

го и дозиметрического контроля. Прогнозирование уровня загрязнения радионуклидами пищевых продуктов. Возможные пути радиоактивного загрязнения и снижения загрязнения пищевой продукции.

2.4. Компоненты природных пищевых продуктов, неблагоприятно влияющие на организм человека

Токсины естественного происхождения. Антиалиментарные факторы. Социальные токсиканты.

Пектины. Цианогенные гликозиды. Токсичные гликоалкалоиды - соланин и чаконин. Фазин. Юглон.

2.5. Безопасность пищевых добавок и красителей

Пищевые добавки, классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением.

Антиконсерванты. Антиокислители (антиоксиданты). Эмульгаторы стабилизаторы, загустители и замутнители. Стабилизационные системы. Кислоты, щелочи, сахаро- и солезаменители. Ароматизаторы и вещества, усиливающие аромат и вкус. Вещества для отбеливания муки. Красители.

Ферментные препараты. Вещества, имеющие питательную ценность. Гигиенический контроль за применением пищевых добавок.

2.6. Безопасность генетически модифицированных продовольственных товаров

Генно-модифицированные организмы (ГМО): основные задачи и перспективы. Суть генной инженерии. Основные принципы создания трансгенных растений. Биобезопасность генно-модифицированных организмов.

Пищевая токсиколого-гигиеническая оценка трансгенных культур. Гигиенический контроль за пищевой продукцией из генетически модифицированных источников.

Маркировка генетически модифицированных продуктов. Законодательное регулирование создания и применения генетически модифицированных источников. Современные методы идентификации генетически модифицированных источников в пищевых продуктах.

2.7. Гигиена, экспертиза и сертификация товаров в пищевой промышленности, общественном питании и торговле. Требования к товарной информации

Порядок государственной сертификации и гигиенической регламентации пищевых продуктов. Нормативная база для контроля безопасности различных видов товаров.

Виды и формы товарной информации. Кодирование пищевых продуктов. Маркировка тары и маркировка пищевой продукции.

Средства товарной информации. Сертификат безопасности товаров. Экологически чистые материалы и товары. Экологические знаки. Знаки соответствия. Экологическая стабильность. Международные символы, изображаемые на этикетках и упаковках товаров. Технические документы.

Идентификация и фальсификация пищевой продукции. Фальсификация и контрафакция товарных знаков. Меры борьбы с фальсифицированной и контрафактной продукцией.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. В результате аварии на АЭС содержание радионуклидов цезия-137 в молоке составило 500 Бк/л, картофеле – 80 Бк/кг, мясе говядины – 600 Бк/кг, питьевой воде в колодцах – 15 Бк/л.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечает или нет степень радиоактивного заражения продуктов и воды требованиям РДУ-99?
2. Как необходимо поступить в данной ситуации с продуктами питания и водой?

Задача 2. Заготовительной конторой Хойникского райпо от населения были закуплены дикорастущие ягоды и грибы. После проверки на содержание радионуклидов цезия-137 оказалось, что в чернике оно составляет 160 Бк/кг, лисичках – 270, а в польских грибах – 520 Бк/кг.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Возможна ли реализация такой продукции?
2. Какие действия необходимо предпринять заготовителям в случае превышения содержания радионуклидов?

Задача 3. На комбинат кооперативной промышленности Добрушского райпо из хозяйств района поступило мясо крупного рогатого скота и свиней. После радиационного контроля оказалось, что содержание радионуклидов цезия-137 в говядине составляет 600 Бк/кг, в свинине – 120 Бк/кг.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечает или нет степень радиоактивного заражения продуктов требованиям РДУ-99?

2. Как необходимо поступить в данной ситуации с сырьем?

Задача 4. При анализе питьевой воды, поступающей в систему водоснабжения хлебозавода Речицкого райпо, установлено, что содержание свинца в ней составляет 0,1 мг/л, ртути – 0,005 мг/л. Радиационный контроль выявил, что содержание радионуклидов цезия-137 составляет 15 Бк/л, радионуклидов стронция-90 – 0,38 Бк/л.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечает ли анализируемая вода требованиям РДУ-99 и СанПиН № 63 РБ 2009?

2. Каковы должны быть действия при превышении значений показателей?

Задача 5. В районный Центр гигиены и эпидемиологии на анализ поступили соки овощные морковный и морковно-тыквенный, произведенные комбинатом кооперативной промышленности. Анализ продукции показал, что содержание патулина в соках составляет 0,03 мг/кг, дециса – 0,009 мг/кг.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечает или нет качество соков по этим показателям гигиеническим требованиям безопасности СанПиН № 63 РБ 2009?

2. Возможно ли употребление продукции детьми?

Задача 6. В результате аварии на АЭС содержание радионуклидов по цезию-137 составило в молоке 120 Бк/кг, свинине – 200, капусте – 150, яблоках – 50 Бк/кг.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Соответствует ли содержание радионуклидов в перечисленных продуктах требованиям РДУ-99?

2. Как необходимо поступить с продуктами в данной ситуации?

Задача 7. На овощную базу райпо поступили картофель и капуста. При анализе продукции на содержание токсичных элементов и радионуклидов цезия-137 установлено, что свинца в них содержится 0,5 мг/кг, а радионуклидов в картофеле – 85 Бк/кг, капусте – 110 Бк/кг.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечают или нет показатели безопасности требованиям нормативных документов?
2. Как необходимо поступить в данной ситуации с овощами?

Задача 8. В холодильных камерах колбасного цеха Речицкого коопзотпроба на хранение заложены мясо крупного рогатого скота и шпик свиной. После двух месяцев хранения лабораторией был проведен бактериоскопический анализ, который показал, что содержание микроорганизмов (КМАФАнМ) в говядине составляет $1,1 \times 10^4$ КОЕ/г, шпике – $4,5 \times 10^4$ КОЕ/г.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечают или нет требованиям безопасности микробиологические показатели продукции?
2. Возможно ли использование такого сырья для производства колбасных изделий?

Задача 9. На складе магазина «Полесье» Наровлянского райпо хранились масло топленое коровье и жир топленый свиной. После проведения санитарными службами контроля качества продукта установлено, что кислотное число масла составляет 2,2 мг/кг, а кислотное и перекисное числа жира – 5,3 мг/кг и 15 мг/кг соответственно.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Отвечает ли качество продукции по показателям безопасности требованиям СанПиН № 63 РБ 2009?
2. Возможно ли использовать масло и жир?

Задача 10. При производственном микробиологическом контроле цеха мясных полуфабрикатов комбината кооперативной промышленности Добрушского райпо установлено, что при анализе проб мяса птицы механической обвалки содержание КМАФАнМ составляет 10^4 КОЕ/г и в 25 г обнаружены сальмонеллы.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Каковы действия работников отделения гигиены питания Центра гигиены и эпидемиологии в данной ситуации?

2. В чем заключаются функции производителя продукции в случае получения таких результатов?

Задача 11. При плановом контроле Центром гигиены и эпидемиологии партиипельменей замороженных, произведенных цехом полуфабрикатов, установлено, что содержание КМАФАнМ составляет 2×10^6 КОЕ/г и обнаружены бактерии группы кишечной палочки.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Является ли такая продукция безопасной?
2. Каков порядок действий работников Центра гигиены и эпидемиологии?

Задача 12. Согласно требованиям безопасности производители пищевой продукции обязаны доставлять пробы продукции, смывов и воздуха в бактериологическую лабораторию Центра гигиены и эпидемиологии в соответствии с утвержденным графиком. Кондитерский цех комбината кооперативной промышленности в 2008 г. доставлял пробы муки пшеничной на наличие споровых микроорганизмов 2 раза в квартал, арахиса на наличие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и плесеней – 1 раз в год.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. Нарушается ли график доставки проб на анализы?
2. Каковы должны быть действия контролирующей организации?

Задача 13. На пищевом производстве был произведен микробиологический контроль воздуха производственных помещений, холодильных камер цехов и смывов с оборудования. Анализы показали наличие в смывах кишечной палочки, а показатели воздуха соответствовали норме.

Дайте ответы на следующие вопросы:

1. О чем свидетельствует наличие условно-патогенных микроорганизмов в смывах с оборудования?
2. Каковы действия производителя в случае нестандартных результатов микробиологического контроля смывов?

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Из предложенных вариантов ответа выберите один или несколько правильных. Полученные ответы сравните с перечнем правильных ответов, приведенных после тестов.

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ

1.1. Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров

1. Как называется обогащение организма химическими соединениями в результате прямого восприятия из окружающей среды без учета загрязнения ими продуктов питания?

Варианты ответа:

- а) биоумножение;
- б) биоконцентрирование;
- в) биоаккумуляция;
- г) криоконцентрирование.

2. Как называется обогащение организма химическими соединениями непосредственно в результате питания?

Варианты ответа:

- а) биоумножение;
- б) биоконцентрирование;
- в) биоаккумуляция;
- г) дистилляция.

3. Как называется обогащение организма химическими веществами путем их поступления из окружающей среды и пищевой продукции?

Варианты ответа:

- а) биоаккумуляция;

- б) биоумножение;
- в) биоконцентрирование;
- г) кристаллизация.

4. Какие уровни качества воздуха известны?

Варианты ответа:

- а) средний;
- б) удовлетворительный;
- в) хороший;
- г) приемлемый.

5. Что является основным источником загрязнения атмосферного воздуха?

Варианты ответа:

- а) туман;
- б) сжигание различного топлива;
- в) кислотные дожди;
- г) оползни.

6. Что способствует прямому поступлению в организм человека тяжелых металлов и мышьяка?

Варианты ответа:

- а) кислотные дожди;
- б) снижение рН питьевой воды;
- в) выпадение снега;
- г) землетрясения.

7. Окислы какого элемента являются коканцерогенными?

Варианты ответа:

- а) кадмия;
- б) серы;
- в) азота;
- г) свинца.

8. Как называется загрязнение атмосферы, которое образуется в воздухе под действием солнечного излучения при взаимодействии разных органических веществ, поступающих с выхлопными газами автомобильного транспорта?

Варианты ответа:

- а) оползень;
- б) смог;
- в) туман;
- г) кислотные дожди.

9. Как называется загрязнение водоемов, вызываемое сбросом в них воды в результате деятельности тепловых электростанций?

Варианты ответа:

- а) биоаккумуляция;
- б) тепловое загрязнение;
- в) фотохимический туман;
- г) криоконцентрирование.

10. Как называется фотохимический туман, который образуется в воздухе под действием солнечного излучения при взаимодействии разных органических веществ, поступающих с выхлопными газами автомобильного транспорта?

Варианты ответа:

- а) иней;

- б) смог;
- в) аэрозоль;
- г) гидрозоль.

11. Источником каких опасных заболеваний может являться водная среда?

Варианты ответа:

- а) азиатской холеры;
- б) амёбной дизентерии;
- в) гриппа;
- г) лямблиоза.

12. Возбудители каких вирусных заболеваний могут содержаться в загрязненной воде?

Варианты ответа:

- а) табачной мозаики;
- б) полиомиелита;
- в) герпеса;
- г) гепатита.

13. Как осуществляется обеззараживание воды?

Варианты ответа:

- а) хлорированием;
- б) электролизом;
- в) обработкой озоном;
- г) подкислением.

14. Какие показатели применяются для оценки уровня загрязнения воды органическими веществами?

Варианты ответа

- а) кислотность среды;
- б) биохимическое потребление кислорода;
- в) потенциал ионизации;
- г) химическое потребление кислорода.

15. Какой показатель используется для количественной оценки загрязнения воды органическими веществами?

Варианты ответа:

- а) содержание ионов гидроксила;
- б) химическое потребление кислорода;
- в) показатель преломления;
- г) содержание ионов водорода.

16. Какие неорганические соединения загрязняют воду?

Варианты ответа:

- а) нитрозосоединения;
- б) мочевины;
- в) нитраты;
- г) алканы.

17. Какие тяжелые металлы могут присутствовать в загрязненной воде?

Варианты ответа:

- а) свинец;
- б) мышьяк;
- в) кальций;
- г) ртуть.

18. В какие соединения могут переходить нитраты, содержащиеся в загрязненной воде, в организме человека?

Варианты ответа

- а) в карбонаты;
 - б) в нитрозосоединения;
 - в) в полициклические ароматические углеводороды;
 - г) в сульфаты.
19. Что является основным источником загрязнения почв?

Варианты ответа:

- а) эрозия;
- б) кислотные дожди;
- в) наводнения;
- г) оползни.

20. Как называются вещества, поступающие в организм человека с пищевыми продуктами и имеющие высокую токсичность?

Варианты ответа:

- а) синергисты;
- б) ксенобиотики;
- в) пластификаторы;
- г) ингибиторы.

21. Какие вещества относятся к ксенобиотикам?

Варианты ответа:

- а) радионуклиды;
- б) полициклические ароматические углеводороды;
- в) антиоксиданты;
- г) пестициды и их метаболиты.

22. Какие из перечисленных соединений относятся к ксенобиотикам?

Варианты ответа:

- а) нитраты, нитриты и нитрозамины;
 - б) диоксины и диоксинподобные вещества;
 - в) консерванты;
 - г) метаболиты микроорганизмов.
23. Какие из представленных веществ не относятся к ксенобиотикам?

Варианты ответа:

- а) металлические загрязнения;
- б) эмульгаторы;
- в) пестициды и их производные;
- г) пеногасители.

24. Какие существуют меры токсичности веществ?

Варианты ответа:

- а) ЛД₅₀;
- б) ПДК;
- в) ЛД₁₀₀;
- г) ДСД.

25. Как называются отдаленные последствия, связанные с возникновением раковых опухолей, в результате действия ксенобиотиков?

Варианты ответа:

- а) мутагенные;
- б) канцерогенные;
- в) тератогенные;
- г) нейрогенные.

26. Как называются отдаленные последствия, связанные с качественными и количественными изменениями в генетическом аппарате клетки, в результате воздействия ксенобиотиков?

Варианты ответа:

- а) мутагенные;
- б) канцерогенные;
- в) тератогенные;
- г) токсикогенные.

27. Как называются последствия воздействия ксенобиотиков на живой организм, вызывающие аномалии в развитии плода?

Варианты ответа:

- а) канцерогенные;
- б) тератогенные;
- в) мутагенные;
- г) нейрогенные.

28. Как называются количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания с точки зрения их безопасности для человека?

Варианты ответа:

- а) ЛД₁₀₀;
- б) ПДК;
- в) ДСД;
- г) ЛД₅₀.

29. На какие классы опасности делят вредные вещества?

Варианты ответа:

- а) чрезвычайно опасные;
- б) малоопасные;
- в) незначительно опасные;
- г) умеренно опасные.

1.2. Основные виды безопасности потребительских товаров: виды опасности и природа их происхождения

1. Как называется вид безопасности, характеристикой которого является отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами жизни и здоровью потребителей?

Варианты ответа:

- а) радиационная;
- б) термическая;
- в) противопожарная;
- г) химическая.

2. Как называется вид безопасности, характеристикой которого является отсутствие недопустимого риска, который может быть нанесен жизни, здоровью потребителя радиоактивными элементами (изотопами) или ионизирующим излучением этих элементов?

Варианты ответа:

- а) термическая;
- б) санитарно-гигиеническая;
- в) радиационная;
- г) химическая.

3. Как характеризуется термическая безопасность?

Варианты ответа:

- а) отсутствием недопустимого риска, который может быть нанесен токсичными веществами;
- б) отсутствием недопустимого риска, наносимого потребителю воздействием высоких температур;
- в) отсутствием недопустимого риска, который может возникнуть при различного рода биоповреждениях товаров;

г) отсутствием недопустимого риска, который может быть нанесен радиоактивными элементами или ионизирующим излучением.

4. Как называется вид безопасности, характеризующий отсутствие недопустимого риска, который может возникнуть при биоповреждениях товаров?

Варианты ответа:

- а) радиационная;
- б) химическая;
- в) санитарно-гигиеническая;
- г) термическая.

5. Как называется вид безопасности, характеристикой которого является отсутствие недопустимого риска для жизни, здоровья и имущества потребителей при хранении товаров в результате их возгорания или самовозгорания?

Варианты ответа:

- а) санитарно-гигиеническая;
- б) противопожарная;
- в) химическая;
- г) термическая.

Раздел 2. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

2.1. Безопасность и качество продовольственных товаров. Обеспечение контроля безопасности и качества товаров

1. Как называется система анализа опасностей по критическим контрольным точкам?

Варианты ответа:

- а) система ККТАОФ;
- б) система НАССР;
- в) Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе;
- г) Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН.

2. С какими международными стандартами гармонизируют базовые элементы системы НАССР?

Варианты ответа:

- а) СТБ 9501;
- б) ГОСТ 21-2000;
- в) ИСО серии 9000;
- г) ТУ 234675-2008.

3. Как называется процесс измерения или наблюдения по определенному плану критических контрольных точек с позиции их критических пределов?

Варианты ответа:

- а) дайвинг;
- б) мониторинг;
- в) катализ;
- г) лизинг.

4. Как называется оценка потребительских свойств товаров по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям с целью подтверждения соответствия действующим техническим нормативным правовым актам?

Варианты ответа:

- а) экологическая экспертиза;

- б) товароведная экспертиза;
- в) экспертиза на наличие ГМО;
- г) фитосанитарная экспертиза.

5. Какая экспертиза проводится с целью подтверждения санитарно-гигиенической безопасности товаров?

Варианты ответа:

- а) таможенная;
- б) санитарно-гигиеническая;
- в) ассортиментная;
- г) страховая.

6. Какая экспертиза проводится с целью предотвращения инфицирования потребителей возбудителями болезней, общих для человека и животных?

Варианты ответа:

- а) экологическая;
- б) санитарно-гигиеническая;
- в) ветеринарно-санитарная;
- г) страховая.

7. Какая экспертиза служит для оценки экологических свойств товаров?

Варианты ответа:

- а) товароведная;
- б) экологическая;
- в) санитарно-гигиеническая;
- г) медицинская.

8. Какая экспертиза проводится с целью идентификации товара страны происхождения?

Варианты ответа:

- а) страховая;
- б) карантинная;
- в) таможенная;
- г) дополнительная.

9. Какая экспертиза заключается в обследовании производственного и обслуживающего персонала для выявления заболеваний?

Варианты ответа:

- а) карантинная;
- б) медицинская;
- в) экологическая;
- г) гигиеническая.

10. Какая экспертиза оценивает растительную продукцию для подтверждения ее безопасности?

Варианты ответа:

- а) гигиеническая;
- б) технологическая;
- в) документальная;
- г) фитосанитарная.

2.2. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в связи с их загрязнением микроорганизмами и их метаболитами

1. Какие микробиологические показатели определяются при оценке безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов?

Варианты ответа.

- а) общая обсемененность пищевого продукта;
- б) наличие бактерий группы кишечной палочки;
- в) наличие сальмонелл;
- г) антибиотики.

2. Как называются пищевые заболевания, возникающие при попадании в пищевые продукты метаболитов токсигенных грибов?

Варианты ответа:

- а) гельминтозы;
- б) протозоозы;
- в) микотоксикозы;
- г) кишечные инфекции.

3. Какие из перечисленных заболеваний относятся к микотоксикозам?

Варианты ответа:

- а) афлатоксикозы;
- б) эрготизм;
- в) ботулизм;
- г) туберкулез.

4. Какие из указанных пищевых заболеваний являются заразными?

Варианты ответа:

- а) дизентерия;
- б) сальмонеллез;
- в) холера;
- г) гепатит.

5. Какие из перечисленных заболеваний относятся к микотоксикозам?

Варианты ответа:

- а) холера;
- б) фузариотоксикозы;
- в) эрготизм;
- г) лямблиоз.

6. Какие из перечисленных заболеваний относятся к пищевым токсикоинфекциям?

Варианты ответа:

- а) инфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами;
- б) холера;
- в) сальмонеллез;
- г) лямблиоз.

7. Какой из микроорганизмов относится к возбудителям сальмонеллезов?

Варианты ответа:

- а) туберкулезная палочка;
- б) золотистый стафилококк;
- в) сальмонеллы;
- г) дизентерийная палочка.

8. Какие вещества выделяются патогенными микроорганизмами в окружающую среду?

Варианты ответа:

- а) красящие;
- б) экзотоксины;
- в) эндотоксины;
- г) антибиотики.

9. Что является основным источником распространения пищевых заболеваний микробной природы?

Варианты ответа:

- а) насекомые-переносчики;
- б) человек;
- в) пищевые продукты, инфицированные токсигенными микроорганизмами;
- г) окружающая среда.

10. Какие из перечисленных пищевых заболеваний являются заразными?

Варианты ответа:

- а) кишечные инфекции;
- б) пищевые отравления;
- в) пищевые интоксикации;
- г) гельминтозы.

11. Какие из приведенных пищевых заболеваний являются заразными?

Варианты ответа:

- а) холера;
- б) сальмонеллез;
- в) стафилококковые интоксикации;
- г) сибирская язва.

12. Какие микроорганизмы при попадании в пищевые продукты вызывают пищевую интоксикацию – ботулизм?

Варианты ответа:

- а) золотистый стафилококк;
- б) *Clostridium botulinum*;
- в) кишечная палочка;
- г) протей.

13. Какие из перечисленных микроорганизмов являются санитарно-показательными?

Варианты ответа:

- а) стафилококки;
- б) энтерококки;
- в) кишечная палочка;
- г) холерный вибрион.

14. Какие вещества освобождаются только после гибели патогенных микроорганизмов?

Варианты ответа:

- а) экзотоксины;
- б) красящие;
- в) эндотоксины;
- г) антибиотики.

15. Какие из перечисленных пищевых заболеваний являются незаразными?

Варианты ответа:

- а) кишечные инфекции;
- б) пищевые интоксикации;
- в) пищевые токсикоинфекции;
- г) туберкулез.

16. Какие из приведенных пищевых заболеваний являются заразными?

Варианты ответа:

- а) брюшной тиф;
- б) стафилококковые интоксикации;
- в) туберкулез;
- г) гепатит А.

17. Какие из перечисленных пищевых заболеваний относятся к пищевым интоксикациям?

Варианты ответа:

- а) ботулизм;
- б) холера;
- в) стафилококковые инфекции;
- г) дизентерия.

18. Какой из приведенных микроорганизмов является возбудителем холеры?

Варианты ответа:

- а) протей;
- б) холерный вибрион;
- в) кишечная палочка;
- г) дизентерийная амеба.

19. Какие из перечисленных возбудителей вызывают микотоксикозы?

Варианты ответа:

- а) токсические грибы;
- б) бактерии;
- в) золотистый стафилококк;
- г) туберкулезная палочка.

20. Токсины какого из возбудителей при попадании в продукты питания вызывают наиболее сильные пищевые отравления?

Варианты ответа:

- а) холерного вибриона;
 - б) протей;
 - в) *Clostridium botulinum*;
 - г) туберкулезной палочки.
21. Как называются заболевания, вызываемые простейшими?

Варианты ответа:

- а) гельминтозы;
- б) протозоозы;
- в) кишечные инфекции;
- г) пищевые отравления.

22. Какие показатели относятся к санитарно-гигиенической характеристике пищевого продукта?

Варианты ответа:

- а) коли-титр;
- б) кислотность;
- в) коли-индекс;
- г) наличие металлических примесей.

23. Как называются заболевания, вызываемые гельминтами?

Варианты ответа:

- а) лямблиоз;
- б) глистные инвазии;
- в) протозоозы;
- г) пищевые отравления.

24. Какие из перечисленных организмов вызывают протозоозы?

Варианты ответа:

- а) лямблии;
- б) золотистый стафилококк;
- в) дизентерийная амеба;
- г) сальмонеллы.

25. Какие из перечисленных пищевых заболеваний относятся к гельминтозам?

Варианты ответа:

- а) ботулизм;
- б) аскаридоз;
- в) сальмонеллез;
- г) энтеробиоз.

2.3. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения

1. Как классифицируют пищевую продукцию по содержанию тяжелых металлов?

Варианты ответа:

- а) «чистая» пищевая продукция;
- б) несъедобная пищевая продукция;
- в) условно-годная пищевая продукция;
- г) негодная пищевая продукция.

2. На какие группы подразделяется пищевая продукция в зависимости от содержания тяжелых металлов?

Варианты ответа:

- а) негодная для пищевых целей;
- б) не совсем годная для пищевых целей;
- в) условно-годная пищевая продукция;
- г) нечистая пищевая продукция.

3. Как используется условно-годное пищевое сырье?

Варианты ответа:

- а) обрабатывается паром;
- б) направляется на промышленную переработку на предприятия, определенные Госсанэпиднадзором;
- в) утилизируется;
- г) консервируется.

4. Какие классы пестицидов существуют?

Варианты ответа:

- а) хлорорганические;
- б) непредельные;
- в) фосфорорганические;
- г) гетероциклические.

5. Какие из приведенных соединений относятся к загрязнителям продовольственного сырья и пищевых продуктов?

Варианты ответа:

- а) ртутьорганические пестициды;
- б) улучшители вкуса;
- в) диоксины;
- г) приправы.

6. Какие методы применяются для снижения содержания пестицидов в пищевой продукции?

Варианты ответа:

- а) кулинарная переработка;
- б) озоление;
- в) технологическая переработка;
- г) пиролиз.

7. Как называются химические соединения, оказывающие влияние на процессы роста и развития растений, применяемые в сельском хозяйстве с целью увеличения урожайности и улучшения качества растениеводческой продукции?

Варианты ответа:

- а) витамины;
- б) регуляторы роста растений;
- в) фунгициды;
- г) ингибиторы.

8. Какие группы регуляторов роста растений известны?

Варианты ответа:

- а) синтетические;
- б) искусственные;
- в) природные;
- г) обработанные.

9. Какие химические соединения применяют в животноводстве для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных?

Варианты ответа:

- а) антибиотики;
- б) полисахариды;

- в) гормональные препараты;
- г) сульфаниламиды.

10. На какие группы подразделяются антибиотики, встречающиеся в пищевых продуктах?

Варианты ответа:

- а) антибиотики-биостимуляторы;
- б) антибиотики-сахарозаменители;
- в) естественные антибиотики;
- г) антибиотики-консерванты.

11. Какие группы антибиотиков встречаются в пищевых продуктах?

Варианты ответа:

- а) натуральные антибиотики;
- б) антибиотики-фосфолипиды;
- в) антибиотики, попадающие в продукты в результате ветеринарных мероприятий;
- г) антибиотики-протеины.

12. Как называются гормональные препараты, используемые для стимуляции роста животных?

Варианты ответа:

- а) нитрофураны;
- б) стероидные гормоны;
- в) транквилизаторы;
- г) фосфолипиды.

13. С какой целью в корм животных добавляют антиоксиданты?

Варианты ответа:

- а) для улучшения органолептических свойств;

- б) для защиты продуктов от окисления;
- в) для защиты от различных насекомых;
- г) для защиты от плесневых грибов.

14. Какими свойствами обладают диоксины?

Варианты ответа:

- а) канцерогенными;
- б) гидролизующими;
- в) мутагенными;
- г) тератогенными.

15. Какие факторы усиливают действие диоксинов?

Варианты ответа:

- а) повышенная влажность;
- б) радиация;
- в) низкие температуры;
- г) наличие тяжелых металлов.

16. От каких факторов зависит содержание в пищевых продуктах полициклических ароматических углеводов?

Варианты ответа:

- а) от способа технологической и кулинарной обработки;
- б) от температурного и влажностного режима хранения;
- в) от степени загрязнения окружающей среды;
- г) от содержания углеводов.

17. Какие из металлов являются химическими загрязнителями продовольственного сырья и пищевых продуктов?

Варианты ответа:

- а) натрий;
- б) ртуть;
- в) калий;
- г) цинк.

18. Какие из металлов, накапливаясь в пищевых продуктах, опасны для здоровья человека?

Варианты ответа:

- а) обладающие канцерогенным действием;
- б) вызывающие отравления токсинами микроорганизмов;
- в) обладающие мутагенным действием;
- г) способствующие уменьшению массы тела.

19. Какие химические элементы относятся к тяжелым металлам?

Варианты ответа:

- а) натрий;
- б) калий;
- в) свинец;
- г) бром.

20. Какие из перечисленных металлов относятся к химическим ксенобиотикам?

Варианты ответа:

- а) кадмий;
- б) натрий;
- в) цинк;
- г) ртуть.

21. Какие из приведенных элементов относятся к металлам-загрязнителям продовольственного сырья и пищевых продуктов?

Варианты ответа

- а) олово;
- б) калий;
- в) мышьяк;
- г) кадмий.

22. Какие химические соединения относятся к пестицидам?

Варианты ответа:

- а) которые применяются для получения новых видов пищевых продуктов;
- б) которые используются для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур;
- в) которые применяются для защиты культурных растений от вредных организмов;
- г) которые используются для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных.

23. Как называются средства для борьбы с бактериями?

Варианты ответа:

- а) акарициды;
- б) бактерициды;
- в) гербициды;
- г) инсектициды.

24. Как называются средства для борьбы с сорными растениями?

Варианты ответа:

- а) зооциды;
- б) гербициды;

- в) репелленты;
- г) регуляторы роста.

25. Как называются средства для борьбы с вредными насекомыми?

Варианты ответа:

- а) дефолианты;
- б) овициды;
- в) инсектициды;
- г) синергисты.

26. Какие из перечисленных химических соединений относятся к пестицидам?

Варианты ответа:

- а) гексахлорбензол;
- б) молочная кислота;
- в) ДДТ;
- г) сульфат натрия.

27. Какие из представленных химических соединений относятся к металлосодержащим пестицидам?

Варианты ответа:

- а) медный купорос;
- б) хлорид натрия;
- в) хлорокись меди;
- г) сульфат магния.

28. Какие существуют технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах?

Варианты ответа:

- а) укладка в ящики;
- б) мойка;
- в) замораживание;

г) удаление кожуры у плодов и ягод.

29. Какие химические соединения, загрязняющие пищевые продукты, называются нитратами?

Варианты ответа:

- а) соли серной кислоты;
- б) соли азотной кислоты;
- в) соли хлорной кислоты;
- г) соли азотистой кислоты.

30. Какие химические соединения, загрязняющие пищевые продукты, называются нитритами?

Варианты ответа:

- а) соли сернистой кислоты;
- б) соли азотной кислоты;
- в) соли хлорной кислоты;
- г) соли азотистой кислоты.

31. Каковы источники внесения нитратов в сырье и пищевые продукты?

Варианты ответа:

- а) азотсодержащие соединения;
- б) соли-плавители;
- в) нитратные пищевые добавки;
- г) антикоагулянты.

32. Каково биологическое воздействие нитратов и нитритов на организм человека?

Варианты ответа:

- а) угнетают иммунную систему;
- б) вызывают сонливость;

- в) изменяют активность обменных процессов;
- г) замедляют процесс роста.

33. Какие химические соединения из приведенных ниже относятся к нитритам?

Варианты ответа:

- а) азотнокислое серебро;
- б) амальгама;
- в) карбофос;
- г) азотистокислый натрий.

34. Какие соединения подлежат контролю по показателям безопасности в продуктах животноводства?

Варианты ответа:

- а) нитриты;
- б) гормональные препараты;
- в) нитраты;
- г) антибиотики.

35. Как называются соединения, которые используют для предупреждения стресса у животных перед убоем и обязательно контролируются органами ветеринарного надзора?

Варианты ответа:

- а) витамины;
- б) транквилизаторы;
- в) консерванты;
- г) регуляторы роста.

36. К какому классу ксенобиотиков химического происхождения относится бенз(а)пирен?

Варианты ответа:

- а) к пестицидам;

- б) к полициклическим ароматическим углеводородам;
- в) к диоксинам;
- г) к антибиотикам.

37. Каково общее название протона и нейтрона, составляющих ядро атома?

Варианты ответа:

- а) электроны;
- б) бозоны;
- в) нуклоны;
- г) изотопы.

38. Как называются атомы, ядра которых состоят из одинакового числа протонов, но из различного числа нейтронов?

Варианты ответа:

- а) дефектными;
- б) нейтральными;
- в) изотопами;
- г) радиоактивными.

39. Какое явление связано со способностью атомных ядер самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием различных видов излучений и элементарных частиц?

Варианты ответа:

- а) абсорбция;
- б) квантование;
- в) радиоактивность;
- г) дискретность.

40. Как называются радиоактивные частицы, отклоняющиеся электрическим и магнитным полями и представляющие собой поток атомных ядер гелия?

Варианты ответа:

- а) β -частицы;
- б) α -частицы;
- в) нейтрино;
- г) γ -лучи.

41. Какое свойство определяется как путь, проходимый радиоактивной частицей в веществе (до остановки)?

Варианты ответа:

- а) дисперсность;
- б) радиоактивность;
- в) ионизирующая способность;
- г) проникающая способность.

42. Какое свойство радиоактивных частиц определяет число пар ионов, создаваемых ими на пробеге?

Варианты ответа:

- а) электропроводность;
- б) совместимость;
- в) ионизирующая способность;
- г) проникающая способность.

43. У каких радиоактивных частиц самая высокая ионизирующая способность?

Варианты ответа:

- а) α -частиц;
- б) нейтрино;

- в) β -частиц;
- г) γ -лучей.

44. Какие радиоактивные частицы обладают самой высокой проникающей способностью?

Варианты ответа:

- а) γ -лучи;
- б) β -частицы;
- в) α -частицы;
- г) осколки ядер.

45. При внешнем облучении какими радиоактивными частицами на открытых поверхностях кожи человека могут образовываться ожоги различной тяжести?

Варианты ответа:

- а) нейтрино;
- б) β -частицами;
- в) γ -лучами;
- г) α -частицами.

46. Как называется физическая величина, смысл которой – количество радиоактивных распадов за единицу времени, т. е. скорость распада?

Варианты ответа:

- а) активность;
- б) экспозиционная доза;
- в) ионизирующая способность;
- г) ядерная сила.

47. Как называется единица измерения в системе СИ активности радиоактивного распада?

Варианты ответа:

- а) кюри (Ки);
- б) беккерель (Бк);
- в) рентген (Р);
- г) грей (Гр).

48. Согласно какому закону число нераспавшихся ядер убывает со временем по экспоненте?

Варианты ответа:

- а) закону сложных чисел;
- б) закону абсолютного времени;
- в) закону радиоактивного распада;
- г) закону дефекта массы ядра.

49. Как называется понятие, определяющее время, за которое исходное число радиоактивных ядер в среднем уменьшается вдвое?

Варианты ответа:

- а) радиоактивность;
- б) ионизирующая способность;
- в) скорость распада;
- г) период полураспада.

50. Что понимается под количеством переданной организму человека энергии излучения?

Варианты ответа:

- а) доза;
- б) джоуль;
- в) облучение;
- г) рентген.

51. Какая физическая величина излучения равна отношению энергии излучения к массе облучаемого вещества?

Варианты ответа:

- а) активность;
- б) поглощенная доза;
- в) биологическая доза;
- г) экспозиционная доза.

52. Какой прибор, регистрирующий радиоактивные частицы, основан на радиолуминесценции, т. е. на флуоресценции вещества под ударами частиц радиоактивного излучения?

Варианты ответа:

- а) пузырьковая камера;
- б) ионизационный счетчик;
- в) газоразрядный счетчик;
- г) сцинтилляционный счетчик.

53. Какая доза позволяет учитывать особенности радиационного воздействия различных ионизирующих излучений на биологическую ткань?

Варианты ответа:

- а) поглощенная;
- б) эквивалентная;
- в) экспозиционная;
- г) эффективная эквивалентная.

54. Как называется единица измерения в системе СИ эквивалентной дозы излучения?

Варианты ответа:

- а) кюри;
- б) грей;
- в) рентген;
- г) зиверт.

55. Каким образом можно снизить содержание радионуклидов и тяжелых металлов при переработке грибов?

Варианты ответа:

- а) переработать в другой вид продукции;
- б) отварить в соленой воде;
- в) тщательно вымыть под проточной водой;
- г) быстро заморозить.

56. Каким образом можно снизить содержание радионуклидов в молоке, если невозможно перевести животных на чистые корма?

Варианты ответа:

- а) обработать высокой температурой;
- б) подвергнуть быстрой заморозке;
- в) переработать на молочные продукты;
- г) добавить при нагревании соли.

57. Какие вещества являются антиоксидантами?

Варианты ответа:

- а) вода, спирт, перекись водорода;
- б) водорастворимые витамины;
- в) витамины А, С, Е, селен;
- г) кальций, калий, железо, йод.

58. Как называется метод, основанный на насыщении организма кальцием, калием, железом, йодом и др.?

Варианты ответа:

- а) метод десорбции;
- б) метод адсорбции;
- в) метод регулирования;
- г) метод блокировки.

59. Какая организация осуществляет государственный контроль за соблюдением правового режима на территориях радиоактивного загрязнения, общий контроль и координацию деятельности в рамках государственной программы преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, организацию подготовки кадров системы радиационного контроля?

Варианты ответа:

- а) Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь;
- б) Министерство здравоохранения Республики Беларусь;
- в) Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь;
- г) Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

60. Какой вид контроля осуществляется в дополнение к государственному и ведомственному радиационному контролю продукции и объектов окружающей среды?

Варианты ответа:

- а) территориальный;
- б) общественный;

- в) отраслевой;
- г) планомерный.

61. Какие приборы применяют в пищевой промышленности для контроля радиоактивности, где регистрирующей частью является специальный кристалл, находящийся в металлическом каркасе?

Варианты ответа:

- а) сцинтилляционные счетчики;
- б) полупроводниковые детекторы;
- в) газоразрядные счетчики;
- г) пузырьковые камеры.

2.4. Компоненты природных пищевых продуктов, неблагоприятно влияющие на организм человека

1. Как называются химические компоненты растениеводческой пищевой продукции, обуславливающие выделение большого количества пищеварительных ферментов, что ведет к гипертрофированию поджелудочной железы и обеднению тканей организма аминокислотами?

Варианты ответа:

- а) цианогенные гликозиды;
- б) лектины;
- в) ингибиторы протеаз;
- г) оксалаты.

2. Какие химические компоненты растениеводческой пищевой продукции приводят к деминерализующему эффекту, обусловленному образованием практически нерастворимых в воде соединений с солями кальция?

Варианты ответа:

- а) антивитамины;
- б) оксалаты;
- в) зобогенные вещества;
- г) лектины.

3. Какие вещества растениеводческой пищевой продукции инактивируют или разрушают витамины?

Варианты ответа:

- а) оксалаты;
- б) ингибиторы протеаз;
- в) цианогенные гликозиды;

г) антивитамины.

4. Как называется гликоалкалоид, входящий в состав картофеля, вызывающий на освещенных участках кожуры позеленение?

Варианты ответа:

- а) цианид;
- б) соланин;
- в) лектин;
- г) фитин.

5. Употребление в пищу каких грибов приводит к отравлению галлвелловой кислотой и гиромитрином?

Варианты ответа:

- а) тонких свинушек;
- б) красных мухоморов;
- в) строчков, сморчков;
- г) ложных опят.

6. В каких грибах содержатся токсины мускарин и микоатропин, вызывающие острые отравления?

Варианты ответа:

- а) в желчных грибах;
- б) в мухоморах;
- в) в строчках;
- г) в ложных опятах.

7. Как называется пищевое отравление с нелетальным исходом, вызываемое рифовыми рыбами в тропических и субтропических странах?

Варианты ответа:

- а) сигуатера;

- б) скомброидное;
- в) тетродотоксином;
- г) ихтиотоксином.

8. Как называется отравление продуктами моря, вызываемое токсинами, образуемыми при бактериальном размножении из-за неправильного хранения рыбы?

Варианты ответа:

- а) тетродотоксином;
- б) альготоксином;
- в) сигуатера;
- г) скомброидное.

9. Как называется состояние в наркомании, характерными признаками которого являются потребность в наркотике как средстве улучшения настроения, небольшая тенденция к увеличению дозировки, невысокая степень психической зависимости при полном отсутствии физической?

Варианты ответа:

- а) привыкание;
- б) зависимость;
- в) необходимость;
- г) безысходность.

10. При воздействии какого из социальных токсикантов в основном страдают легкие, а окись углерода, присоединяясь к гемоглобину крови, препятствует доставке кислорода тканям тела?

Варианты ответа:

- а) наркотиков;
- б) алкогольных напитков;
- в) табачного дыма и курения;

г) кофеинсодержащих напитков.

2.5. Безопасность пищевых добавок и красителей

1. Как называются природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продовольственные товары?

Варианты ответа:

- а) ароматические вещества;
- б) пищевые добавки;
- в) биологически активные добавки;
- г) биологически ценные вещества.

2. Какие соединения, повышающие пищевую ценность продуктов питания, не относят к пищевым добавкам?

Варианты ответа:

- а) ароматизаторы, подсластители, регуляторы кислотности;
- б) красители, стабилизаторы, пеногасители;
- в) загустители, гелеобразователи, эмульгаторы;
- г) витамины, микроэлементы, аминокислоты.

3. Какие вещества повышают срок хранения пищевых продуктов, защищая от порчи, вызванной окислением, например, прогорканием жиров или изменением цвета?

Варианты ответа:

- а) красители;
- б) антиоксиданты;
- в) наполнители;
- г) эмульгаторы.

4. Как называются вещества, иные, чем вода или воздух, которые увеличивают объем продукта, не влияя заметно на его энергетическую ценность?

Варианты ответа:

- а) наполнители;
- б) эмульгаторы;
- в) стабилизаторы;
- г) глазирователи.

5. Какие вещества образуют или поддерживают однородную смесь двух или более несмешиваемых фаз, таких как масло и вода, в пищевых продуктах?

Варианты ответа:

- а) разрыхлители;
- б) эмульгаторы;
- в) загустители;
- г) пропелленты.

6. Как называется класс пищевых добавок, которые создают условия для равномерной диффузии газообразной фазы в жидкие и твердые пищевые продукты?

Варианты ответа:

- а) загустители;
- б) стабилизаторы;
- в) пенообразователи;
- г) консерванты.

7. Какие пищевые добавки повышают срок хранения продуктов, защищая от порчи, вызванной микроорганизмами?

Варианты ответа:

- а) консерванты;
- б) пропелленты;
- в) стабилизаторы;
- г) эмульгаторы.

8. Как называется класс пищевых добавок, в которые входят вещества или сочетание веществ, освобождающие газ и увеличивающие таким образом объем теста?

Варианты ответа:

- а) пропелленты;
- б) стабилизаторы;
- в) разрыхлители;
- г) гелеобразователи.

9. Какие пищевые добавки позволяют сохранять однородную смесь двух и более несмешиваемых веществ в пищевом продукте или готовой пище?

Варианты ответа:

- а) стабилизаторы;
- б) разрыхлители;
- в) гелеобразователи;
- г) консерванты.

10. К какому классу пищевых добавок относятся вещества несакхарной природы, которые придают пищевым продуктам и готовой пище сладкий вкус?

Варианты ответа:

- а) к подсластителям;
- б) к пропеллентам;

- в) к стабилизаторам;
- г) к глазирователям.

11. К каким красителям относятся диоксид титана, оксиды железа, алюминия, серебра, золота, которые нашли применение для окраски поверхности драже и других кондитерских изделий?

Варианты ответа:

- а) к синтетическим;
- б) к натуральным;
- в) к минеральным неорганическим;
- г) к идентичным натуральным.

12. Как называются пищевые добавки, предназначенные усиливать природный вкус, а также восстанавливать, «освежать», «оживлять» эти свойства, ослабленные в процессе хранения продукта или кулинарной обработки?

Варианты ответа:

- а) идентичные натуральным;
- б) вкусоароматические;
- в) регуляторы кислотности;
- г) влагоудерживающие агенты.

13. Какие пищевые добавки имеют своей целью стабилизацию уже существующих однородных систем или улучшение степени гомогенизации смесей?

Варианты ответа:

- а) стабилизаторы;
- б) пеногасители;
- в) гелеобразователи;
- г) пропелленты.

14. Какие пищевые добавки придают продуктам требуемую консистенцию, изменяющие реологические свойства?

Варианты ответа:

- а) гелеобразователи и загустители;
- б) соли-плавители;
- в) комплексообразователи;
- г) пенообразователи и пеногасители.

15. К какому классу пищевых добавок относят пектины?

Варианты ответа:

- а) к пропеллентам;
- б) к стабилизаторам;
- в) к пенообразователям;
- г) к загустителям.

16. Какие пищевые добавки применяют на стадии заключительных технологических операций, которые защищают продукт от высухания или увлажнения благодаря формированию плотной, воздухо непроницаемой оболочки, а также для придания изделию хорошего вкуса и привлекательного внешнего вида?

Варианты ответа:

- а) гелеобразователи;
- б) стабилизаторы;
- в) глазирователи;
- г) подсластители.

17. Какие пищевые добавки применяют при экстрагировании жиров и масел, обезжиривания рыбы и других продуктов, декофенизации кофе и чая, а также для выталкивания продуктов из контейнера?

Варианты ответа:

- а) пропелленты;
- б) стабилизаторы;
- в) гелеобразователи;
- г) разрыхлители.

18. Как называются биологически активные добавки – эссенциальные нутриенты, представляющие собой природные ингредиенты пищи?

Варианты ответа:

- а) консерванты;
- б) нутрицевтики;
- в) эубиотики;
- г) парафармацевтики.

19. К какой группе добавок относят концентраты натуральных или идентичных натуральным эссенциальных пищевых веществ, предназначенных для непосредственного приема и (или) введения в состав пищевых продуктов?

Варианты ответа:

- а) к биологически активным;
- б) к пищевым;
- в) к натуральным;
- г) к прогрессивным.

20. Как называются биологически активные добавки на основе чистых культур микроорганизмов или смешанного состава (с добавлением аминокислот, микроэлементов, моно- и дисахаридов и т. д.)?

Варианты ответа:

- а) пробиотики;
- б) эубиотики;
- в) синбиотики;
- г) парафармацевтики.

2.6. Безопасность генетически модифицированных продовольственных товаров

1. Какие продукты называются генетически модифицированными?

Варианты ответа:

- а) полученные с помощью микроорганизмов;
- б) полученные из организмов, в ДНК которых введен особый ген;
- в) полученные синтезом из мономеров;
- г) полученные клонированием.

2. Какими свойствами обладают генетически модифицированные организмы?

Варианты ответа:

- а) более красивые;
- б) более устойчивы к болезням;
- в) более высокие;
- г) более устойчивы к сорнякам и насекомым-вредителям.

3. Сколько этапов в создании генетически модифицированных организмов существует в настоящее время?

Варианты ответа:

- а) два;
- б) три;
- в) пять;
- г) четыре.

4. Какие из перечисленных мероприятий включает оценка биобезопасности генетически модифицированных организмов?

Варианты ответа:

- а) определение общей обсемененности;
- б) токсикологические исследования;

- в) полевые испытания на изолированных участках;
- г) определение наличия патогенных микроорганизмов.

5. Какие из перечисленных мероприятий входят в пищевую токсиколого-гигиеническую оценку трансгенных культур?

Варианты ответа:

- а) токсикологические исследования;
- б) определение наличия бактерий группы кишечной палочки;
- в) медико-генетические исследования;
- г) определение размеров.

6. Какие из перечисленных мероприятий входят в пищевую токсиколого-гигиеническую оценку трансгенных культур?

Варианты ответа:

- а) медико-биологические исследования;
- б) определение наличия патогенных микроорганизмов;
- в) исследование пищевых свойств;
- г) гигиеническая экспертиза.

7. Какие методы применяются при исследовании генетически модифицированных организмов?

Варианты ответа:

- а) хроматография;
- б) микробиологический анализ;
- в) спектрофотометрия;
- г) реологические методы.

8. Какие страны ввели обязательную маркировку продукции, полученной из генетически модифицированных источников?

Варианты ответа:

- а) США;
- б) Беларусь;
- в) Канада;
- г) Россия.

**2.7. Гигиена, экспертиза и сертификация товаров в пищевой промышленности, общественном питании и торговле.
Требования к товарной информации**

1. Какие виды сертификации применяются к пищевой продукции?

Варианты ответа:

- а) добровольная;
- б) межведомственная;
- в) обязательная;
- г) научная.

2. Какие документы необходимы для выдачи сертификата соответствия на продукцию животного происхождения?

Варианты ответа:

- а) паспорт животного;
- б) ветеринарное свидетельство;
- в) родословная животного;
- г) ветеринарное заключение (для серийной продукции).

3. Какие документы необходимы для выдачи сертификата соответствия на продукцию растительного происхождения?

Варианты ответа:

- а) реестр семенной лаборатории;
- б) заключение агрохимической службы;

- в) товарно-транспортная накладная;
- г) заключение карантинной службы.

4. Какая маркировка обязательно наносится на пищевую продукцию, выпускаемую в Республике Беларусь, как гарант ее качества и безопасности?

Варианты ответа:

- а) штрих-код;
- б) манипуляционные знаки;
- в) цветная печать;
- г) объемное тиснение.

5. Сколько знаков содержит код EAN?

Варианты ответа:

- а) 10;
- б) 13;
- в) 18;
- г) 8.

6. Какую информацию содержат коды EAN?

Варианты ответа:

- а) код страны-производителя;
- б) код предприятия-изготовителя;
- в) дату изготовления;
- г) срок годности.

7. Какие методы защиты данных о пищевых продуктах и других товарах кроме штрих-кодов известны?

Варианты ответа:

- а) флексография;
- б) консилограмма;
- в) нанесение логотипа;
- г) радиочастотная идентификация.

8. Какие знаки для маркировки пищевой продукции введены в Республике Беларусь?

Варианты ответа:

- а) «Голубой ангел»;
- б) «Натуральный продукт»;
- в) «Зеленая точка»;
- г) не содержит ГМО.

9. Какие средства относятся к средствам товарной информации?

Варианты ответа:

- а) товарный знак;
- б) ярлык;
- в) фольга;
- г) этикетка.

10. Какие существуют группы товарных знаков?

Варианты ответа:

- а) фирменные;
- б) словесные;
- в) летние;
- г) национальные.

11. Для какой цели предназначены экологические знаки?

Варианты ответа:

- а) для информации о способах обращения с товаром;
- б) для информации об экологической чистоте товара или упаковки;
- в) для информации о применяемых пищевых добавках;
- г) для информации о наличии микроорганизмов.

12. Какие из перечисленных знаков относятся к экологическим?

Варианты ответа:

- а) не содержит ГМО;
- б) «Зеленая точка»;
- в) беречь от влаги;
- г) «Ресайклинг».

13. Какие из перечисленных знаков относятся к экологическим?

Варианты ответа:

- а) «Европейский цветок»;
- б) «Зеленая точка»;
- в) E650;
- г) «Голубой ангел».

14. Какие действия классифицируются как фальсификация?

Варианты ответа:

- а) действия, направленные на определение химического состава продукта;
- б) действия, направленные на обман покупателя путем подделки товара с корыстной целью;
- в) действия, направленные на определение органолептических показателей;
- г) действия, направленные на определение страны-производителя.

15. Какие существуют виды фальсификации пищевых продуктов и непродовольственных товаров?

Варианты ответа:

- а) качественная;
- б) цветовая;
- в) ассортиментная;
- г) количественная.

16. Какие существуют виды фальсификации пищевых продуктов и непродовольственных товаров?

Варианты ответа:

- а) стоимостная;
- б) явная;
- в) видовая;
- г) технологическая.

17. Какие способы фальсификации относятся к качественной?

Варианты ответа:

- а) недовес;
- б) пересортица;
- в) завышение цены;
- г) использование имитаторов.

18. Какие способы фальсификации относятся к технологической?

Варианты ответа:

- а) пересортица;
- б) замена пищевого спирта на технический недовес;
- в) завышение цены;
- г) перевес.

19. Какие способы фальсификации относятся к технологической?

Варианты ответа:

- а) замена натуральных красителей синтетическими при производстве ликерных напитков;
- б) завышение цены;
- в) реализация низкокачественных товаров по ценам высококачественных;
- г) замена картофельного крахмала кукурузным.

20. Какие существуют виды контрафакции (фальсификации) товарных знаков?

Варианты ответа:

- а) считывание;
- б) подделка;
- в) распространение;
- г) имитация.

ОТВЕТЫ К ТЕСТАМ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Раздел 1. Общие сведения о безопасности товаров

1.1. Техногенез и его влияние на экологию биосферы, загрязнение окружающей среды, материалов и товаров

1) б; 2) а; 3) а; 4) а, б, в; 5) б; 6) а, б; 7) б; 8) б; 9) б; 10) б; 11) а, б, г; 12) а, в; 13) а, в; 14) б, г; 15) б; 16) в; 17) а, г; 18) б; 19) б; 20) б; 21) а, б, г; 22) а, б, г; 23) б, г; 24) а, в; 25) б; 26) а; 27) а; 28) б; 29) а, б, г.

1.2. Основные виды безопасности потребительских товаров: виды опасности и природа их происхождения

1) г; 2) в; 3) б; 4) в; 5) б.

Раздел 2. Безопасность продовольственных товаров

2.1. Безопасность и качество продовольственных товаров. Обеспечение контроля безопасности и качества товаров

1) б; 2) в; 3) б; 4) б; 5) б; 6) в; 7) б; 8) в; 9) б; 10) г.

2.2. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов в связи с их загрязнением микроорганизмами и их метаболитами

1) а, б, в; 2) в; 3) а, б; 4) а, в, г; 5) б, в; 6) а, в; 7) в; 8) б; 9) в; 10) а; 11) б, в; 12) б; 13) б, в; 14) в; 15) б, в; 16) а, в, г; 17) а, в; 18) б; 19) а; 20) в; 21) б; 22) а, в; 23) б; 24) а, в; 25) б, г.

2.3. Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического происхождения

1) а, в; 2) а, в; 3) б; 4) а, в; 5) а, в; 6) а, в; 7) б; 8) а, в; 9) а, в, г; 10) а, в, г; 11) а, в; 12) б; 13) б; 14) а, в, г; 15) б, г; 16) а, в; 17) б, г; 18) а, в; 19) в; 20) а, в, г; 21) а, г; 22) в; 23) б; 24) б; 25) в; 26) а, в; 27) а, в;

28) б, г; 29) б; 30) г; 31) а, в; 32) а, в; 33) г; 34) б, г; 35) б; 36) б; 37) в;
38) в; 39) в; 40) б; 41) г; 42) в; 43) а; 44) а; 45) б; 46) а; 47) б; 48) в; 49) г;
50) а; 51) б; 52) г; 53) б; 54) г; 55) б; 56) в; 57) в; 58) г; 59) а; 60) б; 61) а.

2.4. Компоненты природных пищевых продуктов, неблагоприятно влияющие на организм человека

1) в; 2) б; 3) г; 4) б; 5) в; 6) б; 7) а; 8) г; 9) а; 10) в.

2.5. Безопасность пищевых добавок и красителей

1) б; 2) г; 3) б; 4) а; 5) б; 6) в; 7) а; 8) в; 9) а; 10) а; 11) в; 12) б;
13) а; 14) а; 15) г; 16) в; 17) а; 18) б; 19) а; 20) б.

2.6. Безопасность генетически модифицированных продовольственных товаров

1) б; 2) б; 3) б; 4) б, в; 5) а, в; 6) а, в, г; 7) а, в; 8) б, г.

2.7. Гигиена, экспертиза и сертификация товаров в пищевой промышленности, общественном питании и торговле. Требования к товарной информации

1) а, в; 2) б, г; 3) б, г; 4) а; 5) б, г; 6) а, б; 7) б, г; 8) б, г; 9) а, б, г;
10) а, б, г; 11) б; 12) б, г; 13) а, б, г; 14) б; 15) а, в, г; 16) а, в, г; 17) б;
18) б; 19) а; 20) б, г.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Техногенез и загрязнение воздуха, воды и почвы. пищевого сырья и товаров. Перенос веществ в экосфере. Источники загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы.

2. Классификация чужеродных загрязнителей – ксенобиотиков. Меры токсичности веществ. Остаточные химические вещества в материалах и товарах, формирование токсичных продуктов в процессе производства и хранения товаров и материалов.

3. Упаковочные материалы. Экологический аспект и оценка упаковочных материалов для пищевых продуктов.

4. Классификация и характеристика видов безопасности потребительских товаров (химическая, радиационная, термическая, санитарно-гигиеническая, противопожарная и др.). Микробиологические повреждения (заболевания), зоологические биоповреждения.

5. Безвредность пищевых продуктов. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья. Опасности пищевого происхождения: опасности микробного происхождения; опасности, связанные с загрязнением пищевых продуктов из внешней среды; опасности естественного происхождения; опасности пищевых добавок и красителей.

6. Современная концепция продовольственной безопасности.

7. Основные принципы формирования управления качеством продовольственных товаров.

8. Контроль качества продовольственных товаров. Анализ опасностей по критическим точкам. Продовольственная безопасность.

9. Понятие и виды экспертизы пищевых продуктов. Классификация товарной экспертизы.

10. Микробиологические показатели безопасности пищевой продукции. Экспертиза пищевых продуктов по микробиологическим показателям.

11. Пищевые заболевания, их классификация. Пищевые инфекции. Кишечные и зоонозные инфекции.

12. Пищевые отравления. Отравления микробного характера. Пищевые токсикоинфекции, интоксикации, микотоксикозы.

13. Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов (скрининг-методы, количественные аналитические и биологические методы, контроль за загрязнением микотоксинами).

14. Пищевые паразитарные заболевания: протозоозы и гельминтозы.
15. Загрязнение химическими элементами. Металлические загрязнения.
16. Загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве (пестициды, нитраты и нитриты, регуляторы роста растений). Допустимая суточная доза.
17. Загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны, гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты).
18. Диоксины, диоксиноподобные соединения. Полициклические ароматические углеводороды.
19. Основные представления о радиоактивности. Нуклоны. Изотопы. Радиоактивность.
20. Состав радиоактивного излучения. Свойства радиоактивных излучений: α , β , γ -проникающая и ионизирующая способности.
21. Активность радиоактивного образца. Основной закон радиоактивного распада. Периоды полураспада основных радионуклидов, выпавших на территории Республики Беларусь.
22. Дозы излучения, их характеристики и единицы измерения. Взвешивающий коэффициент излучения и взвешивающий коэффициент радиационного риска.
23. Природа переноса радионуклидов в пищевых цепях. Степень накопления радиоактивных веществ продуктами растениеводства и животноводства.
24. Пути снижения уровня содержания радионуклидов в продуктах питания.
25. Рациональное питание в условиях радиационного фактора.
26. Система радиационного контроля пищевых продуктов: государственный контроль и надзор, ведомственный и общественный контроль. Дозиметры и радиометры.
27. Химические компоненты растениеводческой пищевой продукции, неблагоприятно влияющие на организм человека.
28. Химические компоненты марикультуры, неблагоприятно влияющие на организм человека.
29. Социальные токсиканты (наркотики, табачный дым и курение, кофеинсодержащие и алкогольные напитки).
30. Пищевые добавки и их классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением.

31. Пищевые добавки, обеспечивающие внешний вид и органолептические свойства продукта (красители, вкусоароматические добавки (усилители вкуса и запаха), подсластители).

32. Пищевые добавки, предотвращающие порчу продуктов: консерванты, антиокислители (антиоксиданты).

33. Технологические пищевые добавки (эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий и суспензий, гелеобразователи и загустители, пенообразователи и пеногасители).

34. Пищевые добавки – улучшители качества муки и хлеба (вещества, препятствующие слеживанию и комкованию; вещества для обработки муки, разрыхлители). Роль комплексных улучшителей.

35. Функциональная группа добавок (уплотнители тканей, влагоудерживающие агенты, глазирователи, пропелленты).

36. Биологически активные вещества – парафармацевтики. Биологически активные добавки к пище.

37. Функциональная роль биологически активных добавок. Нутрицевтики.

38. Функциональная роль биологически активных добавок – зубиотиков.

39. Суть генной инженерии. Генно-модифицированные организмы: основные задачи и перспективы.

40. Основные принципы создания трансгенных растений. Биобезопасность генно-модифицированных организмов.

41. Пищевая токсиколого-гигиеническая оценка трансгенных культур.

42. Маркировка генно-модифицированной продукции. Современные методы идентификации генно-модифицированных источников в пищевых продуктах.

43. Порядок государственной сертификации и гигиенической регламентации пищевых продуктов. Кодирование пищевых продуктов.

44. Идентификация и фальсификация пищевой продукции.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / С. В. Белов [и др.] – М. : Высш. шк., 2004. – 606 с.

Гигиена пищевых продуктов. Базовые тексты : кодекс алиментарис. – 3-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 76 с.

Деликатная, И. О. Безопасность товаров (продовольственных) : курс лекций / И. О. Деликатная, И. Ю. Ухарцева. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2010. – 124 с.

Демичев, Д. М. Экологическое право : учеб. пособие для вузов / Д. М. Демичев. – Минск : Ураджай, 2002. – 494 с.

Лисовская, Д. П. Радиология пищевых продуктов : учеб. пособие для вузов / Д. П. Лисовская, Л. А. Галун, Г. С. Митюрин ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2003. – 296 с.

Лисовский, Л. А. Радиационная гигиена и радиационная безопасность / Л. А. Лисовский. – Мозырь : Белый ветер, 1997. – 52 с.

Лифиц, И. М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации / И. М. Лифиц. – М. : Юрайт, 2000. – 285 с.

Маркировка пищевых продуктов. Полные тексты : кодекс алиментарис. – 4-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 62 с.

Микробиология и санитария : учеб. пособие / И. Ю. Ухарцева [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 332 с.

Николаева, М. А. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов / М. А. Николаева, Д. С. Лычников, А. Н. Неверов. – М. : Экономика, 1996. – 108 с.

Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения : учеб. для вузов / М. А. Николаева. – М. : Норма, 2006. – 448 с.

Николаева, М. А. Товарная экспертиза : учеб. для вузов / М. А. Николаева. – М. : Деловая лит., 1998. – 288 с.

О защите прав потребителей : Закон Респ. Беларусь от 9 янв. 2002 г. № 90-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – № 10 (25 янв.). – С. 3–23.

Об утверждении Положения о порядке осуществления государственной гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов и изделий из них, продукции производственно-бытового назначения, товаров для личных (бытовых) нужд, продуктов питания на территории Республики Беларусь и перечня продукции, подлежащей государственной гигиенической регистрации : постановление Гл. гос. санитар. врача Респ. Беларусь от

13 нояб. 2000 г. № 54 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2000. – № 8/4466 (23 нояб.). – С. 3–7.

О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека : Закон Респ. Беларусь от 29 июня 2003 г. № 217-3 (с изм. и доп. от 5 июля 2004 г. № 302-3, 20 июля 2006 г. № 162-3, 9 июля 2007 г. № 247-3) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 170 (2/1344). – С. 13–17.

О санитарно-эпидемическом благополучии населения : Закон Респ. Беларусь от 23 мая 2000 г. № 397-3 (с изм. и доп. от 29 июня 2003 г. № 217-3, 16 мая 2006 г. № 109-3, 9 нояб. 2009 г. № 53-3, 28 дек. 2009 г. № 78-3) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2009. – № 52. – С. 15–20.

Пивоваров, Ю. П. Радиационная экология : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров. – М. : Акад., 2004. – 204 с.

Пищевые продукты, полученные методом современной биотехнологии : кодекс алиментариус. – М. : Весь мир, 2006. – 70 с.

Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза : учеб. для вузов / В. М. Позняковский. – 2-е изд., исп. и доп. – Новосибирск : Изд. Новосиб. ун-та, 1999. – 448 с.

Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 9 июня 2009 г. № 63 (с изм. и доп. от 9 сент. 2009 г. № 99, 9 дек. 2009 г. № 134, 18 янв. 2010 г. № 9). – Минск, 2010. – 281 с.

Системы контроля и сертификации импорта и экспорта пищевых продуктов. Объединенные тексты : кодекс алиментариус. – 2-е изд. – М. : Весь мир, 2006. – 96 с.

Сюткин, Г. Н. Сертификация безопасности и качества услуг : учеб. пособие для вузов / Г. Н. Сюткин, М. Ю. Семенов. – М. : Дело и Сервис, 2003. – 176 с.

Хван, Т. А. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / Т. А. Хван, П. А. Хван. – Ростов н/Д : Феникс, 2001. – 256 с.

Шарковский, Е. К. Гигиена продовольственных товаров : учеб. пособие для вузов / Е. К. Шарковский. – М. : Новое знание, 2003. – 263 с.

Шепелев, А. Ф. Товароведение и экспертиза продтоваров : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Шепелев, И. А. Печенежская, К. Р. Мхитрян. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 544 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Содержание дисциплины	4
Ситуационные задачи.....	7
Тесты для самоподготовки.....	10
Ответы к тестам для самоподготовки.....	64
Вопросы для подготовки к зачету.....	66
Список рекомендуемой литературы	69

Учебное издание

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТОВАРОВ
(ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ТОВАРЫ)**

Пособие

по подготовке к тестированию
для студентов заочной формы получения высшего образования
специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 01 «Товароведение и экспертиза
продовольственных товаров»

Авторы-составители:

Деликатная Ирина Олеговна
Ухарцева Ирина Юрьевна

Редактор И. А. Михайлова

Технический редактор Н. Н. Короедова
Компьютерная верстка И. А. Козлова

Подписано в печать 16.03.12. Бумага типографская № 1.
Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,25. Тираж 100 экз.
Заказ №

Учреждение образования

«Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.
ЛП № 02330/0494302 от 04.03.2009 г.

Отпечатано в учреждении образования
«Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

