

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. Б. Торган, Е. С. Пашкова, Л. А. Расолько

**КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию в качестве
пособия для магистрантов учреждений высшего образования
по специальности 1-74 80 08 Технология продовольственных продуктов*

Минск
БГАТУ
2019

УДК 63-021.66:005.6(07)

ББК 4я7

Т60

Рецензенты:

главный научный сотрудник отдела технологий
продукции из корнеклубнеплодов РУП «Научно практический центр
НАН Беларуси по продовольствию», доктор технических наук,
кандидат химических наук, доцент *В. В. Литвяк*;
доцент кафедры физико-химических методов сертификации продукции
УО «Белорусский государственный технологический университет»,
кандидат технических наук, доцент *З. Е. Егорова*

Торган, А. Б.

Т60 Качество и безопасность сельскохозяйственной продукции :
пособие / А. Б. Торган, Е. С. Пашкова, Л. А. Расолько. – Минск :
БГАТУ, 2019. – 152 с.

ISBN 978-985-519-967-1.

В пособии изложены факторы, обуславливающие качество и безопасность пищевых продуктов в процессе их производства и реализации, технологические подходы к созданию нового ассортимента конкурентоспособной продукции, сущность ассортиментной и сбытовой политики перерабатывающего предприятия, требования нормативных актов к безопасности и качеству сельскохозяйственной пищевой продукции.

Предназначено для магистрантов учреждений высшего образования по специальности 1-74 80 08 Технология продовольственных продуктов, а также для специалистов предприятий, занимающихся вопросами производства и реализации качественного и безопасного пищевого сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.

УДК 63-021.66:005.6(07)

ББК 4я7

ISBN 978-985-519-967-1

© БГАТУ, 2019

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
Лекция 1. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	7
Лекция 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВОЙСТВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ИХ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ	16
Лекция 3. КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ЕГО ОЦЕНКА	28
Лекция 4. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	35
Лекция 5. КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ . . .	43
Лекция 6. ВОДА В ПИЩЕВОМ СЫРЬЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ	47
Лекция 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО КАЧЕСТВУ	51
Лекция 8. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	57
Лекция 9. МИКРОФЛОРА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ПОНЯТИЕ О МИКРООРГАНИЗМАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ	65
Лекция 10. ВАЖНЕЙШИЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	77

Лекция 11. СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ, ТОВАРА	85
Лекция 12. ЗАЩИТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ОТ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ	96
Лекция 13. НОВЫЕ БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	102
Лекция 14. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	117
Лекция 15. ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБЫТА КАЧЕСТВЕННЫХ БЕЗОПАСНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АПК	131
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	149
Термины и определения	150

ВВЕДЕНИЕ

Продовольственная и технологическая безопасность Республики Беларусь находится в тесной взаимосвязи с производством и реализацией качественных и безопасных продуктов питания. Требования потребителя к пищевому продукту определяются таким образом: продукт должен быть безопасным, высококачественным, вкусным, он должен быть прост в приготовлении, его можно хранить длительное время и в том числе – при комнатной температуре. Есть еще одно мнение потребителя: пусть продукт будет и дороже, но он сделан для меня, он полезный и натуральный.

Такие требования к продуктам питания реализуются в процессе жизненного цикла продукции.

Качество жизни и здоровья человека неразрывно с потреблением натуральных продуктов питания. Продукты питания, изготовленные из натурального (а лучше – органического) сельскохозяйственного пищевого сырья, предпочтительнее и полезнее продуктов, произведенных с использованием химических и генномодифицированных ингредиентов.

Загрязнение продуктов питания радионуклидами, микробиологическими, химическими и физическими веществами остается ключевой проблемой, решаемой с помощью внедрения в производственную деятельность системы менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Производство натуральных и безопасных пищевых продуктов, а также продуктов органического производства невозможно без комплексной оптимизации генетического, средового и технологического факторов, способствующих максимальному сохранению полезных биологически активных веществ в конечной пищевой продукции.

В пособии приведена информация о номенклатуре показателей качества пищевых продуктов и их оценке, о технологических подходах к производству продукции в соответствии с требованиями нормативных документов по качеству, о современных подходах к управлению безопасностью пищевых продуктов. Уделено внимание повышению качества и безопасности пищевой продукции путем использования методологии клиентоориентированного проектирова-

ния, а также формированию системы сбыта качественных безопасных пищевых сельскохозяйственных продуктов агропромышленного комплекса.

Пособие предназначено для магистрантов учреждений высшего образования по специальности 1-74 80 08 Технология продовольственных продуктов, а также для специалистов перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса, производящих качественную и безопасную пищевую сельскохозяйственную продукцию.

Лекция 1

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

План:

- 1. Законодательное регулирование безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания.*
- 2. Нормативно-правовое и нормативно-методическое регулирование безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания.*

1. Законодательное регулирование безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания

Качество и безопасность продуктов питания являются факторами, определяющими состояние здоровья и уровень жизни населения. В Республике Беларусь контроль безопасности продовольственного сырья и продуктов питания осуществляется органами государственного санитарного надзора по химическим, микробиологическим и радиологическим показателям. Согласно статистическим данным, за последнее десятилетие удельный вес проб продуктов питания, не соответствующих действующим нормативам, значительно сократился. Так, доля обнаруженных загрязнений продуктов питания пестицидами снизилась более чем в 10 раз. Количество проб пищевых продуктов, в которых содержание токсичных элементов превышало допустимые уровни, сократилось в 30 раз, нитратов – в 6 раз, вдвое уменьшилась контаминация микроорганизмами. Столь значительные достижения стали результатом как развития законодательного и нормативно-правового регулирования в области безопасности питания, так и совершенствования технологий производства продовольственного сырья и его переработки в продукты питания.

Требования к обеспечению безопасности и качества продуктов питания в нашей стране закреплены законодательно в нормативных актах различной юридической силы:

- в законодательных актах, принимаемых парламентом страны;
- в нормативно-правовых актах, издаваемых органами исполнительной власти различных уровней.

Право граждан страны на защиту здоровья в связи с потреблением продуктов питания закреплено Законом Республики Беларусь «О здравоохранении», определяющим в целом политику государства по охране здоровья населения. В нем закреплено требование о производстве и реализации доброкачественных продуктов питания.

Закон «О санитарно-эпидемическом благополучии населения» устанавливает правовые и организационные основы предотвращения и устранения неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания. Согласно нему продовольственные товары являются неотъемлемой частью окружающей среды.

Закон регламентирует ряд требований, направленных на предотвращение производства и потребления потенциально опасных продуктов питания.

Так, обязательным является согласование с органами государственного санитарного надзора новых видов и образцов продукции, внедрения новых технологий, техники и оборудования, новых видов сырья и материалов. Согласованию подлежит и нормативно-техническая документация на сырье, продукцию, технологические процессы и оборудование. Закон требует проводить специализированный лабораторный контроль качества используемого сырья и производимой пищевой продукции, гарантирует право граждан на получение объективной информации о качестве и безопасности пищевых продуктов.

Основным законом, отражающим политику государства в области обеспечения качества и безопасности продуктов питания, является Закон «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека». В Республике Беларусь качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов обеспечивается путем:

- осуществления государственного регулирования (техническое нормирование и стандартизация, государственная гигиеническая регистрация и регламентация, сертификация, государственный контроль и надзор);
- проведения юридическими и физическими лицами организационных, агрохимических, ветеринарных технологических, инженерно-технических мероприятий по соблюдению требований государства к продовольственному сырью и пищевым продуктам;

- осуществления юридическими и физическими лицами производственного контроля качества и безопасности сырья и продуктов питания, условий их производства и реализации, внедрения систем управления качеством и безопасностью пищевых продуктов;

- применения иных мер, направленных на обеспечение качества и безопасности продуктов питания.

Закон Республики Беларусь «О качестве и безопасности продовольственного сырья...» определяет перечень требований к информации о продукции. В частности, информация в сопроводительных документах и на упаковке должна содержать сведения о пищевой и энергетической ценности, наличии вредных для жизни и здоровья потребителя веществ, указание на наличие генетически модифицированных ингредиентов (если такой факт имеет место), сведения о замене натурального молочного жира на растительные жиры (например, пальмовое масло), если это имеет место в рецептурах конечного продукта, дату изготовления и срок годности, требования к хранению.

Производство работ по подтверждению соответствия пищевой продукции требованиям, установленным в нормативных актах и стандартах, осуществляется в соответствии с Законом РБ «О сертификации продукции, работ, услуг». Согласно закону в республике проводится обязательная сертификация продукции, на которую в нормативных документах по стандартизации установлены требования безопасности для жизни и здоровья. Реализация на территории Республики Беларусь и импорт продукции без сертификата и знака соответствия запрещены.

В последнее десятилетие возрос импорт в республику пищевых продуктов. Лабораторные анализы показывают наличие фактов ввоза в республику пищевых продуктов с повышенным содержанием опасных для здоровья веществ (митоксинов, нитратов, микроорганизмов и др.). Это стало одной из побудительных причин ратификации республикой Протокола о едином порядке применения технических, медицинских, фармацевтических, санитарных, ветеринарных фитосанитарных и экологических стандартов, норм, правил и требований в отношении товаров, ввозимых в государства – участники соглашений о Таможенном союзе (Закон РБ «О ратификации протокола...») Протокол устанавливает единые требования к применению стандартов, норм и правил в области импорта товаров как меры, способствующей охране жизни и здоровья граждан. Перечень товаров включает спектр продуктов питания, сырья для их производства, пищевых добавок, технологического оборудования, упаковки, тары и т. д. Обя-

зательным условием для ввоза продуктов питания, а также сырья для их производства является наличие документов, подтверждающих их безопасность для здоровья потребителя.

Таким образом, Закон Республики Беларусь «О ратификации Протокола...» предусматривает комплекс мер, выполнение которых предотвращает поступление на рынок и в производство продуктов питания, сырья, материалов и оборудования, представляющих потенциальную опасность для здоровья населения республики.

После катастрофы на Чернобыльской атомной станции страна была вынуждена решать проблемы минимизации влияния ионизирующих излучений на население. Основы правового регулирования в области обеспечения радиационной безопасности населения, направленные на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующих излучений, определяет Закон «О радиационной безопасности населения». Согласно ему продовольственное сырье, пищевые продукты, питьевая вода должны отвечать требованиям по обеспечению радиационной безопасности и подлежат обязательному производственному контролю.

Важным законом, устанавливающим права потребителей на покупку товаров, безопасных для жизни и отвечающих требованиям качества, является Закон «О защите прав потребителей». Он определяет права потребителей на безопасность товаров и на получение полной информации о них, определяет гражданско-правовую ответственность производителей в случае не обеспечения безопасности продуктов питания.

В настоящее время принят закон о производстве пищевой органической продукции. Несмотря на возможный рост цен на такую продукцию спрос на нее велик: страны ЕС неоднократно обращаются к нашей республике с заявкой на закупку органической пищевой продукции. Появление этого закона в республике соответствует требованиям зарубежного и отечественного рынков к расширению ассортимента безопасных и качественных пищевых продуктов.

2. Нормативно-правовое и нормативно-методическое регулирование безопасности и качества продовольственного сырья и продуктов питания

Становление Республики Беларусь как суверенного государства требовало создания на национальном уровне системы контроля качества и безопасности для жизни и здоровья человека веществ,

используемых в быту. Такой системой стала государственная система гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов, продуктов, созданная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь в 1993 году. Государственная гигиеническая регламентация и регистрация химических и биологических веществ, продуктов питания отечественного и зарубежного производства осуществляется в целях выявления свойств продукции, представляющих опасность для здоровья и жизни человека, и оценки соответствия продукции, условий ее изготовления и оборота требованиям санитарных правил, норм и гигиенических нормативов, предотвращения вредного воздействия продукции на здоровье человека при ее производстве и использовании.

Координация работ, экспертная оценка результатов токсиколого-гигиенических исследований, ответственность за качество и достоверность результатов исследований, осуществление регистрации и регламентации возложены на Минздрав Республики Беларусь.

Основные направления обеспечения населения качественными и безопасными продуктами питания определены Постановлением СМ РБ в 2004 году. Согласно Постановлению ключевыми механизмами обеспечения качества и безопасности сырья и продуктов питания является создание социальных и экономических условий для производства продовольственного сырья и пищевых продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью. В целях предотвращения возникновения заболеваний человека зоонозными инфекциями в результате употребления продуктов животного происхождения, полученных от больных животных, в 1995 году принято Постановление СМ РБ «Об утверждении порядка изъятия больных животных, продуктов животного происхождения и возмещения ущерба юридическим и физическим лицам при ликвидации очагов заразных болезней животных», согласно которому изъятию и уничтожению органами государственного ветеринарного контроля подлежат туши животных, внутренние органы, другие субпродукты и вся продукция, изготовленная из убитых больных животных, без нанесения материального ущерба владельцам.

Следует отметить также совместное Постановление Минздрава и Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь в 1993 г. «Об упорядочении контроля за показателями безопасности продовольственного сырья и продуктов питания». В нем регламентировано, что безопасность

продовольственного сырья и продуктов питания обеспечивается системами ведомственного контроля за показателями безопасности, разрабатываемыми министерствами и ведомствами по согласованию с Минздравом РБ и Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации. В случаях выявления на предприятиях нарушений технологических режимов, несоответствия показателей безопасности сырья и продуктов питания органы государственного санитарного надзора вправе потребовать ужесточения контроля за показателями безопасности. При разработке нормативных документов (НД), пересмотре или внесении изменений в обязательном порядке должны включаться требования к безопасности сырья и продуктов питания со ссылкой на действующие нормативы. Минздрав РБ при согласовании документов может ввести при необходимости дополнительные критерии безопасности, либо изменить действующие допустимые уровни.

При производстве продуктов питания возможно введение в рецептуру пищевых добавок, а также в конечный продукт могут попасть пестициды и другие средства защиты растений. Поэтому была разработана система мониторинга за содержанием остаточных количеств пестицидов в продуктах питания. Такая система введена в действие приказом Минздрава РБ в 1994 году «О введении республиканской системы мониторинга за содержанием остаточных количеств пестицидов в продуктах питания». С целью контроля за применением биологически активных пищевых добавок в продукты питания действует приказ Минздрава РБ, принятый в 1999 году «Об утверждении Положения о порядке государственной гигиенической регистрации биологически активных добавок к пище».

Требования к качеству и безопасности продуктов питания регламентируются санитарными нормами и правилами, гигиеническими регламентами и нормативами. Так, Постановление Минздрава РБ «Санитарные нормы и правила «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» устанавливают санитарно-эпидемиологические требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам, их безопасности, процессам обращения, маркировке. В этом документе даны определения терминам: адекватный уровень потребления, верхний допустимый уровень потребления, генно-модифицированные организмы и др. Также определены требования к безопасности и качеству пищевой продукции и требования к обращению, маркировке пищевой продукции.

Одним из основных документов, направленных на обеспечение качества и безопасности продуктов питания, являются санитарные нормы и правила (СанПиН) «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», которые устанавливают гигиенические нормативы качества и безопасности сырья и продуктов, блюд для человека, а также требования по соблюдению указанных нормативов при взаимодействии с продуктами питания. Согласно СанПиН качество и безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов определяются по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям, а также по содержанию потенциально опасных химических соединений и биологических объектов. Поэтому в СанПиНе содержится полный перечень контролируемых в продуктах питания показателей (токсичные элементы, антибиотики, нитрозамины, пестициды, микотоксины) с указанием их предельно допустимых уровней и концентраций по всем группам пищевых продуктов и сырья, требования к безопасности продуктов питания в эпидемиологическом отношении. Правилами регламентируется положение о том, что при разработке новых видов пищевых продуктов, при изменении технологических процессов обязательным является обеспечение безопасности, обоснование сроков годности показателей качества и безопасности продукции, требований по их соблюдению на технологических этапах, а также методов контроля. Требования касаются также проведения государственной гигиенической регистрации производимой и ввозимой продукции, содержания маркировки на этикетке и листке-вкладыше. Пища, качество и безопасность которой не соответствуют гигиеническим нормативам, изымается с производства и реализации и подлежит утилизации. Контроль соответствия качества и безопасности продуктов питания осуществляется на производстве и органами государственного и ведомственного санитарного надзора.

Отдельный раздел СанПиНа содержит требования к качеству и безопасности продуктов детского питания, а также краткую характеристику основных видов продуктов детского питания.

Требования к технологическим пищевым добавкам при их разработке, постановке на производство, импортировании и экспортировании, а также на всех этапах использования в рецептурах пищевых продуктов регламентирует СанПиН «Гигиенические требования к качеству

и безопасности пищевых добавок и их применению». Применение пищевых добавок не должно увеличивать степень риска возможного неблагоприятного влияния пищевых продуктов на здоровье потребителя.

Основным документом, регламентирующим максимально допустимые уровни содержания пестицидов в продуктах питания, являются «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды». Документ содержит нормативы допустимых суточных доз и максимально допустимые уровни содержания в продуктах питания пестицидов, применяемых за рубежом. В перечень включен также ряд гигиенических нормативов действующих веществ препаратов, применение которых в республике запрещено.

С целью дальнейшего снижения доз внутреннего облучения населения Республики Беларусь утверждены и введены в действие государственные нормативы «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде», ограничивающие поступление радионуклидов в организм с продуктами питания.

Токсичные химические элементы, содержащиеся в продуктах питания (микотоксины, мышьяк, хром, акриламид и др.) могут стать причиной канцерогенных заболеваний. Государственный норматив (ГН) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» содержит информацию о предельно допустимых концентрациях канцерогенных веществ в продуктах питания.

Контаминация пищевых продуктов химическими веществами в процессе производства, транспортировки, потребления возможна в результате их миграции из материалов, контактирующих с продуктами питания. Это контролируется СанПиНом «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами». В нем не только установлены ПДК, но и определены требования к проведению испытаний тары, упаковки, оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами, а также методы определения уровней миграции.

Требования к бумаге и картону, используемым для упаковки пищевых продуктов и гарантирующие их безопасность при употреблении, изложены в СанПиН «Санитарные правила при производстве и оценке качества бумаги и картона, выработанных с использованием макулатуры и предназначенных для упаковки сухих пищевых продуктов».

Кроме рассмотренных выше, в настоящее время на территории республики действует более 40 нормативных документов, регламентирующих требования к предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности (технологические процессы, сырье), и ряд документов по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима на предприятиях торговли пищевыми продуктами.

Общие методы проверки и анализа пищевых продуктов на качество и безопасность, технические условия их изготовления, требования к качеству изложены более чем в 200 СТБ, 1000 ГОСТ и ТУ.

В заключение следует заметить, что в республике действует комплекс правовых и нормативных документов, регламентирующих качество и безопасность продуктов питания.

Лекция 2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СВОЙСТВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ИХ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ

План:

- 1. Классификация пищевого сырья, используемого для производства пищевой продукции. Классификация пищевых производств по переработке пищевого сырья.*
- 2. Клеточная структура и свойства пищевых продуктов.*
- 3. Изменения свойств основных веществ пищевого сырья при технологической обработке.*

1. Классификация пищевого сырья, используемого для производства пищевой продукции. Классификация пищевых производств по переработке пищевого сырья

В доктрине продовольственной безопасности республики сформулирован комплекс необходимых мер по сбалансированному удовлетворению спроса населения на доступное и качественное продовольствие собственного производства. Для этого необходимо безопасное и качественное пищевое сырье.

Для производства продуктов питания перерабатывающая промышленность преимущественно использует сырье органического происхождения – растительное и животное. Продукты животного происхождения (мясо, рыба, молоко, яйца и др.) по химическому составу наиболее приближены к потребностям организма человека. Их меньше требуется (в количественном отношении) для покрытия расходов организма, с ними организм получает важные соединения: витамины, незаменимые аминокислоты, ферменты, микроэлементы в наиболее усвояемой им форме.

Продукты растительного происхождения отличаются высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов, что определяет их высокую биологическую ценность и полезность.

Существующие классификации пищевого сырья основаны на учете их происхождения, химического состава, органолептических

свойств. Такие подходы хоть и простые, но они не объединяют сырье по общим их свойствам, от которых зависит влияние последующей обработки механическими, химическими, электрофизическими и другими способами.

Наиболее удачная классификация сырья может быть осуществлена на основе его разделения по физической структуре, так как в большинстве случаев она может быть легко установлена и удобна при организации технологических процессов переработки пищевого сырья. В соответствии с этой классификацией можно выделить пищевое сырье следующей физической структуры: продукты клеточного строения, жидкие, желеобразные, пастообразные, жирные, стекловидные.

2. Клеточная структура и свойства пищевых продуктов

К продуктам клеточного строения, или волокнистым пищевым относят пищевые продукты, содержащие волокнистые структуры, которые образуют каркас (сетку), что и определяет в основном консистенцию продукта. Примером продуктов клеточного строения могут служить мышечные ткани животных. Структура фруктов и овощей также образована растительными волокнами.

Реологические свойства пищевого сырья и продуктов питания включают целый комплекс структурно-механических характеристик, из которых необходимо выбрать определенную группу свойств, а из них – характеристику, наиболее чувствительную к различным изменениям свойств сырья, технологическим и механическим факторам в процессе его переработки на продукты питания.

По способу приложения усилия к продукту реологические характеристики разделяются на три группы: поверхностные, компрессионные и сдвиговые.

Поверхностные характеристики оценивают поведение продукта на границе раздела с твердым материалом (колбасная оболочка, упаковочный материал и др.) при воздействии касательных и нормальных напряжений. Они необходимы для разработки новых видов контактирующих с продуктом материалов и научного обоснования их выбора для изготовления оборудования, тары, трубопроводов и др. Кроме того, поведение на границе раздела может характеризовать и консистенцию продукта.

Компрессионные характеристики определяют поведение продукта в замкнутом объеме или между двумя плоскостями при воздействии на него нормальных напряжений. Используются в основном для расчета процессов, где продукт подвергается воздействию давления в замкнутом объеме, например, шприцевания, формования, дозирования колбасного фарша и для оценки качества готовых изделий.

Сдвиговые характеристики используются для изучения и расчета течения вязко-пластичных и поведения упруго-пластичных продуктов (мясопродуктов, кисломолочных продуктов, сливочного масла и др.) при воздействии касательных сдвиговых напряжений. Они позволяют судить о консистенции продукта и степени его обработки при воздействии различных процессов, а также обосновать их рациональные параметры.

Для определения структурно-механических свойств, объективно характеризующих консистенцию пищевых продуктов, в настоящее время применяются различные методы: механические, органолептические, химические.

В процессе технологической обработки (например, измельчении) клеточная структура продуктов разрушается, и их можно рассматривать как типичные дисперсные системы. Пищевые волокна, образующие клеточные стенки растений, в основном построены из полисахаридов (целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ) и лигнина. По мере одревеснения клеточных стенок растительная ткань приобретает все более устойчивую к воздействию реагентам структуру. Молодые развивающиеся ткани растений в основном состоят из полисахаридов и белковых веществ. По мере их роста идет формирование лигнина. В этот период стенки растений менее упакованы и гораздо легче поддаются технологическому воздействию. На огрубление волокон влияют условия выращивания, особенно температур и осадки, а также стадия зрелости.

Мясо сельскохозяйственных животных состоит из мышечной, жировой, соединительной и костной тканей. Основным структурным элементом мышечной ткани животных (и человека) является мышечное волокно (клетка).

Структурно-механические и органолептические свойства мяса определяются состоянием мышечных волокон и соединительной ткани. Мясо рыбы состоит из мышечной, соединительной и жировой ткани.

Качество пищевого сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки во многом определяется свойствами клеточной структуры. Потребительские свойства пищевых продуктов также определяются состоянием клеточной структуры, особенно в период хранения.

Полагают, что один из важнейших органолептических показателей пищевых продуктов – консистенция – зависит от следующих факторов:

- действие внутриклеточных сил, связывающих клетки друг с другом;
- механическая прочность и жесткость клеточных стенок;
- набухание клеток вследствие осмотического давления внутриклеточной жидкости.

На свойства растительных продуктов заметное влияние оказывает изменение состава внутриклеточной жидкости. Известно, что клеточный сок обуславливает осмотические свойства и тургор клеток, и, следовательно, упругость тканей растений. **Тургором** называют напряженное состояние клеточной оболочки, зависящее от осмотического давления внутри клеточной жидкости, осмотического давления внешнего раствора и упругости клеточной оболочки. В живых растительных клетках осмотическое давление внутриклеточной жидкости всегда больше, чем в клетках животных. Однако разрыва клеточной оболочки в них не происходит из-за наличия целлюлозной клеточной стенки. Благодаря тургору ткани растений обладают упругостью и прочностью.

Мясо сельскохозяйственных животных в большей степени зависит от состояния клеточной структуры, которая заметно меняется в процессе хранения. Обычно упругость клеточной оболочки мяса животных невелика. Она лишена высокого тургора и сохраняет целостность только в изотонических или мало отличающихся от изотонических растворах.

Способность клеток пищевого сырья к набуханию определяет в дальнейшем свойства продуктов питания из него. Форма и консистенция продуктов зависят от количества сильно разведенных растворов внутри клетки, окруженной мембраной с селективной проницаемостью. Под действием нагревания и других причин селективная проницаемость мембран может сильно измениться, в результате чего вода диффундирует через мембраны, что вызывает изменение структуры продукта. Потеря воды может происходить через полупроницаемые мембраны в результате испарения, что также отражается на структуре продукта.

Свойства пищевого сельскохозяйственного сырья и продуктов из него определяются их внешним состоянием и прежде всего консистенцией. Это **жидкие, желеобразные, жирные пищевые продукты**.

К **жидким** относят продукты, которые легко растекаются при комнатной температуре. Типичными жидкими продуктами являются молоко, соки, различные напитки, а также сиропы, некоторые соусы и др. К жидким продуктам часто относят продукты с заметным включением твердых частиц: соки с фруктовой мякотью, пюре и др.

Наиболее характерным фактором, определяющим свойства жидких пищевых продуктов, является вязкость. Гомогенизация повышает вязкость жидких продуктов (соки, молоко).

К **желеобразным** пищевым продуктам относят фруктовое желе, желатиновые десерты, творог и другие, состоящие в основном из полимерных углеводов (крахмал или агар) или из белков (казеин, альбумин, глобулин, желатин). Качество этих продуктов определяется их желеобразующей способностью при определенной концентрации.

К **пастообразным** продуктам относят макароны, вермишель и продукты, полученные путем экструдирования через отверстия экструдера холодного теста. К пастообразным продуктам относят некоторые виды кисломолочных продуктов, некоторые грубоизмельченные продукты из растительного сырья, сохранившие в основном клеточную структуру.

Структура и механические свойства пастообразных продуктов определяются технологическими факторами, что особенно видно на примере пастообразных кисломолочных продуктов. Для получения прочного сгустка, достаточно хорошо отделяющего сыворотку, предпочтительнее кислотно-сычужный способ коагуляции. Об этом свидетельствует сравнение структурно-механических свойств кислотного и кислотно-сычужного сгустков (вязкость, напряжение сдвига массы).

На реологические свойства сгустка, определяющие характер выделения сыворотки из сгустка, а значит, на массовую долю влаги в продукте, его консистенцию оказывают влияние температура пастеризации молочной основы, кислотность сгустка и параметры его обработки (для получения молочно-белковой основы с повышенной влагоудерживающей способностью и выраженными тиксотропными свойствами для обеспечения пастообразной нежной консистенции продуктов целесообразно использовать повышенную

температуру пастеризации $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$, проводить обезвоживание сгустка при кислотности $95\text{ }^{\circ}\text{T}$ до достижения массовой доли влаги в молочно-белковой основе $83\text{--}85\text{ \%}$).

Таким образом, знание структурно-механических свойств пищевого сыра помогает выбрать оптимальный технологический режим производства качественного продукта (например, пастообразных кисломолочных продуктов с повышенным содержанием белка до 10 \% и пробиотическими свойствами).

К **жирным** пищевым продуктам относят сливочное масло, маргарин, шоколад, майонез, мороженое и другие продукты. Большое содержание жира в них определяет структуру этих продуктов, что является основанием выделить их в отдельную группу.

Состояние кристаллов жира и их размеры, обусловленные температурой и другими условиями технологического процесса, определяют структуру продукта, что связано с качеством. К очень хорошему качеству относят масло сливочное с диаметром водяных капель не свыше $10\text{ }\mu\text{м}$, к хорошему – масло, в котором может содержаться небольшое количество капель с диаметром $10\text{--}20\text{ }\mu\text{м}$, к удовлетворительному – масло с диаметром капель больше $20\text{ }\mu\text{м}$. Явно выраженное и устойчивое действие на структуру сливочного масла оказывает скорость охлаждения: после пастеризации быстро охлажденные сливки дают более твердое масло.

В мороженом массовая доля жира меньше (в пределах $10\text{--}14\text{ \%}$), но его состояние оказывает решающее воздействие на структуру и свойства продукта. Однако на консистенцию мороженого заметно влияют размеры кристаллов льда, лактозы и количество введенного при взбивании воздуха, а также добавляемые к смеси эмульгаторы и стабилизаторы.

Типичным **стекловидным** продуктом является леденцовая карамель. Это аморфный продукт, состоящий из застывших перенасыщенных сахарных сиропов, обладает низкой упругостью (эластичностью), разламывается под действием избыточного напряжения. Выраженное действие на консистенцию карамели оказывает содержание воды. При содержании воды 4 \% карамель имеет более мягкую консистенцию. По мере снижения содержания воды твердость продукта быстро повышается, достигая пика при $1,5\text{ \%}$.

3. Изменения свойств основных веществ пищевого сырья при технологической обработке

Технологическая обработка пищевого сырья, предусматривающая использование теплофизических методов, затрагивает изменения белков, углеводов, липидов, витаминов и ферментов.

Изменение свойств белков определяет их растворимость и гидратацию, коллоидное состояние, денатурацию, деструкцию.

Растворимость белков в воде обусловлена наличием на поверхности молекул белка большого количества полярно заряженных ($-\text{NH}_4^+$, $-\text{COO}$) и полярно незаряженных ($-\text{OH}$, CO и др.) гидрофильных групп, способных связывать значительное количество диполей воды. Молекулы белка имеют на своей поверхности полярные группы. При контакте с белком диполи воды адсорбируются на поверхности белковой молекулы, ориентируясь вокруг полярных групп белка. Поэтому основная часть воды, более или менее прочно связываемая в пищевых продуктах белками, называется адсорбционной. Адсорбционная вода в белке достаточно прочно связана: она не отделяется от белков самопроизвольно и не может служить растворителем для других веществ.

Гидратация белков имеет большое практическое значение при производстве полуфабрикатов, когда к измельченным растительным или животным продуктам добавляют воду, поваренную соль и другие ингредиенты рецептуры. При перемешивании измельченных компонентов процесс гидратации белков состоит из происходящих одновременного растворения белков и набухания их с образованием студней. Сухие белки муки, круп, бобовых, содержащиеся в продуктах, при контакте с водой набухают, образуя сплошной обводненный студень, что определяет **коллоидное** состояние продукта. Коллоидным характером обладают растворы веществ, диаметр частиц которых не превышает 0,1 мкм. При увеличении концентрации белка в растворе увеличивается вероятность столкновения белковых частиц между собой, что приводит к укрупнению этих частиц. Укрупнение частиц называется коагуляцией. От степени гидратации и коллоидного состояния белков зависит такой важнейший показатель качества готовой продукции, как сочность, а также и другие критерии органолептической оценки. При оценке роли гидратационных процессов необходимо иметь в виду, что в пищевых продуктах наряду с адсорбционной

водой, прочно связанной с белками, содержится некоторое количество капиллярно связанной воды, которая также оказывает влияние на качество конечной продукции.

Дегидратация, то есть потеря белками связанной воды происходит под влиянием внешних воздействий. Различают обратимую дегидратацию, являющуюся составной частью технологического процесса – сублимационной сушки продуктов, и необратимую дегидратацию при денатурации белков. В процессе сублимационной сушки из продукта удаляется капиллярно и осмотически связанная вода и большая часть воды, адсорбционно связанной белками. Высушенный продукт сохраняет свой естественный внешний вид, структуру и пищевую ценность. Необратимая гидратация белков может происходить при замораживании, хранении в замороженном состоянии и размораживании продуктов.

Нарушение нативной структуры белка, сопровождаемое потерей характерных для него свойств, называется **денатурацией**. Денатурация белков происходит в результате нагревания, действия кислот щелочей, высоких концентраций солей. Тогда изменяются природные (нативные) свойства белков: уменьшается их растворимость, влагоудерживающая способность. Денатурированные белки гидролизуются быстрее и полнее нативных.

При технологической переработке пищевого сырья необходимо в одних случаях предотвратить или уменьшить денатурацию белков, в других – создать условия, способствующие этому процессу. Затормозить денатурацию можно и путем добавления некоторых соединений (простых сахаров в насыщенных растворах, многоатомных спиртов, например, глицерина и др.).

Процесс денатурации при определенных условиях обратим, то есть денатурированный белок может перейти обратно в нативную, наиболее стабильную конформацию.

Гидрофильные белки при определенных условиях, задерживая большое количество воды, набухают и образуют коллоидные системы – гели. В гелях растворитель (вода) и белок образуют одну внешне гомогенную систему, подобную студню. Высушенный гель, помещенный в воду, хорошо ее впитывает и набухает. Отделение воды от геля, то есть явление, обратное набуханию, называется синерезисом.

С набуханием белков часто встречаются при производстве многих продуктов. Так, приготовление теста в хлебопечении и макаронном производстве связано с набуханием белков. При изготовлении солода

зерно набухает и прорастает. При длительном хранении продуктов способность к набуханию у белков снижается из-за их старения. Примером этого могут служить крупа из бобовых или их семена, набухаемость которых после длительного хранения ухудшается.

При длительном температурном воздействии или нагревании может произойти **деструкция** белков, характеризующаяся разрывом пептидных связей и деполимеризацией полипептидных цепей, образованием растворимых и летучих соединений, обуславливающих вкус и запах продуктов. При хранении пищевых продуктов белки подвергаются изменениям, особенно те из них, которые находятся в продуктах с высоким содержанием воды и хранящиеся при повышенной температуре и других неблагоприятных условиях.

Под действием микроорганизмов и гнилостных бактерий белки могут расщепляться с выделением пептидов и аминокислот, которые разрушаются с образованием более простых соединений – аминов, жирных кислот, фенолов, индола и др. Эти соединения придают продуктам неприятный запах, изменяют их консистенцию, цвет и пищевые свойства.

Изменения свойств углеводов при технологической обработке пищевого сырья затрагивают сахара, крахмал и другие полисахариды.

В процессе технологической обработки растительного сырья подвергаются гидролизу сахароза и мальтоза. Гидролиз может быть кислотным и ферментативным. Ферментативный гидролиз сахаров происходит при брожении растительного сырья, когда сахароза распадается на глюкозу и фруктозу. Если необходимо получить сахарный сироп высокой концентрации, например, при производстве варенья, плодово-ягодных сиропов, которые нужно предохранять от засахаривания, то в технологическом процессе можно использовать фермент инвертазу, так как в этом случае образуются не только глюкоза и фруктоза, но и продукты их изменения: в частности, обнаруживаются соединения фруктозы с сахарозой (кетоза), которые предохраняют сироп от засахаривания. Мальтоза в свободном виде в растительном сырье не встречается, но может образоваться под влиянием амилолитических ферментов, в частности амилазы (например, при проращивании зерна для получения солода). Кислотный гидролиз происходит при нагревании в водных растворах в присутствии кислоты сахарозы, которая присоединяет молекулу воды и расщепляется на глюкозу и фруктозу. Ион водорода

кислоты здесь действует как катализатор. Полученная смесь глюкозы и фруктозы вращает плоскость поляризации не вправо, как сахароза, а влево, так как угол вращения плоскости поляризации левовращающей фруктозы больше, чем угол правовращающей глюкозы. Такое преобразование правовращающей сахарозы в левовращающую смесь моносахаридов называется **инверсией**, а смесь глюкозы и фруктозы – **инвертным сахаром**. Инвертный сахар образуется, например, при варке компотов, производстве плодово-ягодных пюре, варенья, джемов, конфитюров и др.

Глубокий распад сахаров и соответствующее этому изменение свойств пищевого сельскохозяйственного пищевого сырья и конечной продукции возможны при брожении, карамелизации, меланоидинообразовании. Так, сахара превращаются в спирт, углекислый газ и молочную кислоту под влиянием микроорганизмов при квашении, солении, мочении овощей и плодов. Под карамелизацией понимают процесс глубокого химического разложения некоторых моно- и олигосахаридов, в частности крахмала при нагревании их до высоких температур. В результате образуются различные химические соединения, имеющие желто-коричневую окраску различной интенсивности. При взаимодействии карбонильных групп редуцирующих сахаров с аминокетонами аминокислот, полипептидов и белков образуются карбонильные соединения и темноокрашенные продукты – меланоидины. Они придают корочке хлеба, обжаренным продуктам характерный «румянец», обуславливают также окраску переваренного варенья, топленого молока и многих других продуктов.

Следствием меланоидинообразования является нежелательное потемнение и изменение аромата и вкуса при изготовлении и хранении соков, сушеных грибов, плодов и овощей. Это сопровождается увеличением содержания альдегидов и потерей некоторых аминокислот и сахаров.

Таким образом, процесс меланоидинообразования, с одной стороны, снижает пищевую ценность продукта в связи с потерей им ценных пищевых веществ, а, с другой стороны, улучшает органолептические показатели некоторых готовых продуктов.

Крахмал относится к высокомолекулярным полисахаридам. В процессе технологической обработки происходит набухание и клейстеризация крахмала, что приводит к его ретроградации и деструкции. Набухание – одно из важнейших свойств крахмала, которое оказывает

влияние на консистенцию, форму, объем и выход изделий из крахмалсодержащих продуктов. При нагревании водной суспензии крахмала до 70 °С образуется крахмальный клейстер. Одним из признаков клейстеризации является значительное повышение вязкости крахмальной суспензии. В продуктах консервного производства, в состав которых входит крахмалсодержащее сырье, оклейстеризованный крахмал замедляет конвекцию в продукте, что приводит к увеличению продолжительности стерилизации. При остывании и хранении клейстеров происходит их старение. Совокупность изменений, которые при этом происходят, обозначают термином ретроградация. При ретроградации крахмальные полисахариды переходят из растворимого в нерастворимое состояние из-за агрегации молекул, обусловленной появлением вновь образующихся водородных связей. При увеличении времени хранения клейстера упрочнение его структуры может сопровождаться синерезисом системы, то есть вытеснением физически связанной воды из студня.

Процессы ретроградации крахмала наблюдаются при остывании и хранении прошедшего тепловую обработку картофеля, круп, бобовых, черствение хлеба также связано с ретроградацией.

Под деструкцией крахмала следует понимать как разрушение крахмального зерна, так деполимеризацию содержащихся в них полисахаридов. В процессе производства консервной продукции деструкция крахмала может происходить при нагревании крахмалсодержащих продуктов в присутствии воды и при сухом нагреве при температуре свыше 100 °С, а также при действии амилолитических ферментов сырья и микроорганизмов в процессе брожения.

Структурные полисахариды (целлюлоза, гемицеллюлозы, протопектин) являются главной составной частью клеточных оболочек parenchymal ткани продуктов растительного происхождения. Протопектин также входит в состав срединных пластинок, скрепляющих растительные клетки между собой. Изменение свойств этих полисахаридов в процессе технологической (в основном термической) обработки обуславливает размягчение тканей плодов и овощей.

Изменение свойств липидов. Основные изменения свойств липидов, в большей степени жиров, происходят в процессе их термической обработки и хранения. Помимо окислительных изменений при любом способе термической обработки в жирах происходят гидролитические процессы, обусловленные действием на жир воды, высокой температуры и воздуха. Основные способы тепловой обработки – варка, жаренье различаются между собой по степени и характеру воздействия на жир. При производстве консервной овощной

продукции распространенным способом тепловой обработки является обжаривание сырья. Из всех способов жаренья в основном применяют жарку с небольшим количеством жира и жарку во фритюре, то есть в большом количестве жира. При жарке с небольшим количеством жира (10–12 % жира от массы продукта) глубоких изменений в жире не наблюдается и повторно жир не используется. Увеличение количества жира к обжариваемому продукту позволяет ускорить процесс обжаривания, поддерживая низкие температуры фритюра (150–160 °С), снижать скорость его термического разложения и окисления, а также расход жира. Чем выше коэффициент сменимости жира, тем меньше жир подвергается окислительным изменениям. Большое значение имеет температура фритюра. Если жир нагрет слишком сильно, на поверхности продукта быстро образуется поджаристая корочка, хотя внутри он остается сырым. Если жир нагрет недостаточно, процесс жаренья замедляется, что ведет к излишнему высушиванию изделий. При высоких температурах жаренья большинство антиоксидантов разрушается или испаряется.

Причин потемнения жира несколько. Одна из них – накопление в жире темноокрашенных веществ. Приобретая в процессе нагрева темную окраску, жир одновременно становится жгуче-горьким на вкус. Это объясняется присутствием в нем акролеина ($\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CHO}$), содержание которого возрастает в жире по мере снижения температуры дымообразования. Меланоидины также отрицательно влияют на вкус и запах нагретого жира. Жаренье приводит к снижению пищевой ценности жира из-за уменьшения в нем жирорастворимых витаминов, ненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, а также за счет образования в жире неусвояемых компонентов и токсичных веществ.

Продукты окисления жира, раздражая кишечник, ухудшают усвояемость не только самого жира, но и употребляемых вместе с ним продуктов.

Изменение свойств витаминов. Основными факторами, влияющими на степень и скорость изменения витаминов, являются: действие света, кислорода воздуха, температура хранения, обработки, реакция среды, взаимодействие с ионами металлов и др.

(Далее – домашнее задание для магистрантов по этому вопросу и краткий опрос на практическом занятии).

Лекция 3

КАЧЕСТВО ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ЕГО ОЦЕНКА

План:

1. Понятие о качестве пищевых продуктов.
2. Виды уровня качества, методы оценки качества продукции.
3. Технологические факторы, влияющие на формирование и сохранение качества и безопасности продукции.

1. Понятие о качестве пищевых продуктов

В соответствии с МС ИСО 8402 под качеством продукции понимают совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Продукты питания призваны удовлетворять потребности человека, а значит должны быть доброкачественными, хорошо усвояемыми, обладать органолептическими достоинствами, энергетической и биологической ценностью.

Что поможет нам поднять качество продукции? «Патриотизм!» – считает профессор, гуру по качеству С. Тошиба (Япония). Для того чтобы творить качество, нужно верить в него, как в религию, поклоняться качеству и служить ему. И уместны здесь слова президента Международной гильдии профессионалов качества Петра Яковлевича Калиты: «Мы слуги качества, мы его сыны, страдать и побеждать мы с ним обречены».

Для потребителя качество – благо, исполнение его желания. Но в полной мере это желание осознается не всегда: о качестве забывают, когда оно есть, но тотчас вспоминают, как только оно утрачивается. Качество – это когда потребитель доволен, а лучше – восхищен.

Качество – это экономический успех предприятия, а значит и благополучие его работников, акционеров, собственников, а для общества – здоровая экономика, экологическое благополучие, достойное место в мировом сообществе.

Качество как национальная идея поддерживается правилами, о которых дается информация ниже.

Правило первое: качество – благо для всех! Не бойся качества, бойся некачества. Если качество – благо для потребителей и общества, то некачество – это их неудовлетворенность. Торговая марка предприятия, ассоциирующаяся с некачеством – неизбежная потеря покупателей, и в конечном счете уход с рынка. В стратегическом плане – это крах для предприятия, а если таких предприятий в стране много, – это кризис экономики. В повседневной экономике предприятия некачество – это прямые потери, связанные с исправлением брака, непроизводительной трудоемкостью, расходами на сырье и вспомогательные материалы и пр. По экспертной оценке производственные затраты можно сократить на 30 % за счет улучшения качества.

Правило второе: бойся некачества. Качество не бывает случайным. Качество – это продукт системы действий, хорошо продуманной и спроектированной. Если говорить о качестве и системе качества с позиций изменчивости, то:

а) система должна воспринимать изменения, происходящие на рынке, и быстро реагировать на них;

б) система, обеспечивающая качество, должна следить за изменением факторов, грозящих нарушить хрупкое равновесие, и удерживать состояние этих факторов в допустимых пределах.

Для бездефектной работы необходимо предупреждать нежелательные отклонения факторов, реагировать на каждый случай появления брака, стремиться к постоянному улучшению стандарта своей работы.

Правило третье: делайте все правильно с первого раза! Предотвращайте, а не исправляйте (привести примеры из технологии производства пищевых продуктов, где можно получить брак – например, бомбаж физический, химический, биологический – почему это случилось, как надо было предотвратить этот брак).

Предотвращать – труд кропотливый, повседневный, но не всегда замечаемый. Предотвращение, как правило, лежит в основе поддержания технологического процесса в «управляемом состоянии». Обычно элементами, входящими и осуществляющими процесс, являются: пищевое сырье и вспомогательные материалы (преобразуемые в данном процессе), технологическое оборудование, инструмент, техническая документация, производственная среда, энергетический ресурс, измерительный инструмент. Предотвратить – значит обеспечить такое состояние каждого вышеназванного элемента, чтобы он не стал причиной ошибки.

Правило четвертое: реагируйте на каждый случай появления дефекта! Есть, по меньшей мере, два аргумента в пользу реагирования на каждый случай появления дефектов:

1. Если обнаруженный дефект не проанализирован, не выявлена и не устранена причина его возникновения, то велика вероятность его многократного воспроизводства. Соответственно многократно возрастают потери, связанные с этими дефектами (привести примеры по использованию пищевого сырья с повышенным содержанием пестицидов, либо остатков нераспавшегося пенициллина в мясных тушах, либо нарушение режимов бланширования растительного сырья и др.).

2. Существуют многие исследования на примерах конкретных видов продукции, показывающие, что если дефект не устранен на стадии его обнаружения, затраты на его устранение на последующих стадиях возрастают в экспоненциальной зависимости, то есть в десятки и сотни раз.

Правило пятое: стремитесь к постоянному улучшению стандарта работы! Для этого надо овладевать методами менеджмента качества. В этой связи можно сформулировать следующие догматы:

1. Система качества даст предприятию тем больше преимуществ на рынке, чем больше методов менеджмента качества будет в ней использовано. Представление о системе качества как бумажном бастионе превращает ее в неэффективную, и не следует ждать успеха на рынке.

2. Специфическая методология менеджмента качества требует специального осмысления, проектирования и организации работы в соответствии с ее требованиями.

3. Менеджмент качества – это специфическая отрасль знаний со своей методологией. Обучение знаниям, консультирование в этой области требует широкой эрудиции и высокого профессионализма.

Правило шестое: верьте в качество, поклоняйтесь качеству, служите ему! Это правило не нуждается в каких-либо пояснениях, все и так предельно понятно.

Выгоды качества показаны в цепной реакции, предложенной американским «гуру» качества Эдвардом Демингом. У Деминга повышение качества приводит к снижению затрат на переделки, на производство запасных частей (для технологического оборудования), а это, в свою очередь, приводит к повышению производительности и снижению цены.

Повышение качества – снижение затрат на переделку – повышение производительности труда – снижение цены – расширение рынка – удержание рынка – увеличение объема работ – возврат капиталовложений.

2. Виды уровня качества, методы оценки уровня качества продукции

Оценивая качество продукции, принимают во внимание ее уровень качества. Уровень качества – это относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Необходимость оценки уровня качества продукции возникает во многих случаях: при проектировании новых изделий, выборе наилучших вариантов продукции, анализе информации о качестве продукции и др. Различают три вида уровня качества продукции: технический, технико-экономический и нормативный.

Технический уровень качества характеризуется относительной величиной качества, основанной на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базовыми значениями. Определением технического уровня качества ограничиваются, например, при сопоставлении образцов отечественных и зарубежных товаров, поскольку экономические показатели последних обычно неизвестны.

При определении технико-экономического уровня качества, наряду с техническими, учитывают также и экономические показатели качества. Технико-экономический уровень характеризует экономическую целесообразность производства той или иной продукции и определяется, например, при аттестации производства, сертификации технологических процессов, продукции.

Нормативный уровень качества характеризуется действительными числовыми значениями показателей качества, которые находятся в области, ограниченной предельными значениями. Например, титруемая кислотность масла кисло-сливочного от 28 °Т до 55 °Т и рН от 5,95 до 4,50. Результаты оценки нормативного уровня используются при правовом подходе к оценке качества товаров (например, если возник спор по качеству товара между поставщиком и потребителем).

Последовательность оценки уровня качества идет по стадиям жизненного цикла продукции. **На стадии разработки** продукции оценка технического уровня качества включает следующие операции: установление класса и типа продукции, определение условий ее использования, установление требований потребителей (в том числе внешнего рынка), выбор и обоснование номенклатуры показателей технического уровня, выявление лучших стандартов и аналогов промышленно освоенных образцов, выбор базового образца, выбор лучших технических решений и установление показателей оптимального уровня качества, определение числовых значений показателей качества оцениваемой продукции и базового образца, выбор метода оценки технического уровня продукции, получение результата и принятие решения, установление требований к качеству продукции и нормирование показателей качества в нормативной документации.

На стадии изготовления оценка качества изготовления продукции включает: установление объема и периодичности выпуска товара, методов и средств контроля качества и испытаний, определение фактических значений показателей качества по результатам контроля и испытаний, статистическую оценку показателей качества, оценку уровня качества изготовления продукции по показателям дефектности, получение результатов оценки и принятие решения.

На стадии реализации товара оценка уровня качества заключается в проверке соответствия фактического уровня изготовления товара номинальному и принятии соответствующего решения по установлению и соблюдению требований по поддержанию исходного уровня качества в процессе хранения и транспортирования, сборе информации о фактическом уровне качества товара, установлении целесообразности и объема выпуска.

На стадии потребления (эксплуатации – для технологического оборудования) продукции оценка уровня качества включает: установление условий потребления продукции, статистическую оценку рекламаций, комплексную оценку уровня качества и конкурентоспособности товара, получение результатов и принятие управляющих решений.

Для определения значений показателей качества продукции на практике применяют различные методы, которые по способу получения информации можно разделить на три группы:

1. Методы с использованием объективных способов измерения – измерительный, регистрационный, расчетный.

2. Методы с использованием эвристических способов оценки – органолептический, экспертный, социологический.

3. Статистические методы оценки показателей качества.

Более подробно с этими методами можно ознакомиться на практических занятиях по изучаемой дисциплине.

3. Технологические факторы, влияющие на формирование и сохранение качества и безопасности продукции

Технологические факторы занимают немаловажное место в общей структуре качества пищевой продукции. Известно, что структуру качества продукции составляют такие слагаемые, как: маркетинг, проектирование, снабжение, подготовка производства, производство, контроль и испытания, упаковка, реализация и распределение, утилизация (при необходимости). На начальном этапе интересен этап маркетинговых исследований: зачем и кому нужно производить пищевой товар, есть ли спрос и экономическая выгода). Маркетологи проводят анализ конъюнктуры рынка, соотношения спроса и предложения, уровня качества товаров у конкурентов, номенклатуру продукции данного вида. Определяются оптимальный объем выпуска продукции, его возможная стоимость. Все эти факторы имеют непосредственное значение при формировании требований к качеству продукции.

Из технологических факторов выделяем следующие:

Нормативная документация должна предъявлять такие требования к качеству продукции, ее производству, исходному сырью, материалам, которые бы обеспечили максимальную защиту интересов покупателей, наивысшее качество и безопасность продукции.

Качество сырья и материалов. Качество готовой продукции непосредственно зависит от качества исходных сырья и материалов. Основной опасностью снижения их качества при производстве продуктов питания являются нарушение агротехники сельскохозяйственных культур, приводящее к повышенному содержанию в них нитратов, пестицидов, поражение овощей бактериальными заболеваниями и вредителями, несоблюдение условий хранения и транспортировки. При этом следует учитывать функционирование в Республике Беларусь Закона об органическом земледелии.

Качество технологического оборудования и процессов производства.

Использование морально и физически устаревшего оборудования делает невозможным производство высококачественной конкурентоспособной продукции, способствует образованию большого количества отходов. На современном этапе следует внедрять мембранные технологии, нанотехнологии, внедрять безотходные технологии для минимизации потерь сырья. Это использование фруктовых и ягодных выжимок, сыворотки после удаления из нее молочных белков (альбуминов и глобулинов) как основы в новых безалкогольных напитках. Например, при использовании безотходной технологии переработки яблок можно получить 45–50 % яблочного сока, из выжимок – 40–45 % пюре, а остатки высушить и использовать на кормовые цели. Выжимки дикорастущих ягод (клюквы, черники, голубики) после высушивания и измельчения до наночастиц можно добавлять как антиоксиданты в рецептуру почти всех продуктов питания; извлечение фосфатидной компоненты из растительного масла механическим путем с применением ультразвука и последующее использование фосфатидного концентрата в рецептурах пищевых продуктов.

В нормативных документах (ГОСТ, СТБ, ТУ, РЦ, ТИ) используются органолептические, физико-химические, микробиологические показатели, а также показатели безопасности (радионуклиды, токсичные элементы и др.). Из группы органолептических показателей на консистенцию и внешнее состояние пищевого сельскохозяйственного сырья оказывают влияние, прежде всего, структурно-механические свойства. В частности, содержащиеся в клеточной стенке растительных тканей пектиновые вещества являются связующими между клетками. В животных тканях эту роль играют комплексы гиалуроновой кислоты и белка.

Размягчение плодов в результате неправильного хранения и порчи вызывается изменением свойств пектиновых веществ. Полагают, что молекулы пектиновой кислоты плотно связываются ионами кальция в результате их взаимодействия с карбоксильными группами соседних молекул. По данным некоторых исследований, добавление очень малых количеств хлористого кальция в цельноконсервированные томаты улучшает консистенцию и внешний вид продукта. В целых плодах пектиновые вещества медленно изменяются под действием ферментов. При этом нерастворимый протопектин переходит в растворимую форму (пектин) и консистенция фрукта (например, груши) из твердой и неприятной превращается в мягкую, нежную. Резкое изменение консистенции плодов после замораживания объясняют нарушением барьеров проницаемости клетки и активированием вследствие этого ферментов.

Лекция 4

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

План:

1. Термины и определения основных показателей качества, применение в нормативной документации.

2. Характеристика слагаемых номенклатуры показателей качества пищевых продуктов.

3. Влияние показателей качества на безопасность продукции.

1. Термины и определения основных показателей качества, применение в нормативной документации

На прошлом занятии (лекция № 3) мы дали определение понятию «качество продукции». Давайте вспомним это определение (вопрос аудитории). Итак, **качество продукции** – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Термины и определения основных показателей качества прописаны в ГОСТ 15467 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения». Термин **свойство продукции**, применяемый достаточно часто в производственной практике, означает, что это объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении. Продукция имеет множество различных свойств, которые могут проявляться при разработке, производстве (изготовлении, выращивании), хранении, транспортировании, использовании. Свойства продукции условно можно разделить на простые и сложные. Пример сложных свойств – мясо с признаками PSE, DFD, NOR. Сложные свойства свиного мяса PSE (мягкое, водянистое) – светлая окраска, рыхлая консистенция, кислый привкус, выделение мясного сока, низкая водосвязывающая способность, pH 5,2–5,5 через 60 минут после уоя. Сложные свойства такого мяса приводят к непригодности его для производства вареных колбас, вареных и сырокопченых окороков, так как при этом ухудшаются органолептические характеристики готовых изделий (светлая окраска,

кисловатый привкус, жесткая консистенция, пониженная сочность), снижается выход готовой продукции. Это мясо используют только в сочетании с мясом крупного рогатого скота.

Таким образом, набор простых свойств, составивших сложные свойства, определяют качество готовой продукции.

Термин **показатель качества продукции** – это количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания или потребления. Показатель качества продукции количественно характеризует ее пригодность удовлетворять определенные потребности. Номенклатура показателей качества зависит от назначения продукции. У продукции многоцелевого назначения это номенклатура может быть многочисленной (например, зерно – из него можно получать продукты многоцелевого назначения: мука, крупа, комбикорм, солод и т. д.). Показатель качества продукции может выражаться в различных единицах, например, в процентах, баллах, градусах (Тернера, Кетстоффера) и др., а также может быть безразмерным.

Термин **признак продукции** – качественная или количественная характеристика любых свойств или состояний продукции. Признаки продукции могут быть качественными и количественными. Качественные – это внешний вид, цвет, консистенция (то есть органолептические показатели); количественный признак продукции является ее параметром – например, процентное содержание влаги, углеводов, жира в конечном пищевом продукте.

Термин **параметр продукции** – это признак, количественно характеризующий любые свойства продукции или состояния. Параметр продукции количественно характеризует любые ее свойства, в том числе и входящие в состав качества продукции. Следовательно, показатель качества может быть частным случаем параметра продукции. Многие показатели качества продукции являются функциями ее параметров. Так, например, сроки годности пищевой продукции зависят от таких показателей качества, как массовая доля влаги, жира, углеводов, способов технологической обработки продукта (пастеризация, термизация, стерилизация, ультрапастеризация и др.).

Из терминов, имеющих отношение к показателям качества продукции, следует выделить:

Единичный показатель качества продукции – он характеризует одно из свойств продукции (например, массовая доля влаги, либо жира, либо сахаров в продукте); **комплексный показатель качества продукции** – характеризует несколько свойств (например, энергетическая ценность – это массовая доля белков, жиров, углеводов в продукте и количество кДж (ккал), получаемых организмом человека за счет их сгорания); **интегральный показатель качества продукции** – отношение суммарного полезного эффекта от потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и потребление. Примером может служить разработка технологии производства фосфатно-липидного комплекса из растительного масла. Как пищевую добавку этот комплекс планируется добавлять в рецептуры шоколада и шоколадных конфет, другой кондитерской промышленности. Сегодня добавляется 5 % лецитина в рецептуру шоколада, а ведь известно, что лецитин добывается из генно-модифицированной сои. Замена генно-модифицированной технологической добавки в рецептуру пищевого продукта натуральной (фосфатидной) добавкой заметно улучшит качество и безопасность конечного продукта и при соблюдении остальных требований к сырью и технологии его производства может быть основанием к причислению такого продукта к классу органических продуктов питания.

При оценке качества продукции используют также следующие термины: **устранимый дефект, неустранимый дефект, брак, исправимый брак, неисправимый брак, сорт продукции**. Сущность этих терминов лучше всего рассмотреть на конкретных примерах из технологической и производственной практик на перерабатывающих предприятиях, где побывали магистранты. (Далее – задать вопросы магистрантам и вместе с ними обсудить эти термины из опыта работы предприятий по выпуску продуктов питания).

2. Характеристика слагаемых номенклатуры показателей качества пищевых продуктов

Выделяют следующие основные показатели качества: показатели назначения, надежности и долговечности (для пищевых продуктов – сохраняемость), технологичности, эргономические, эстетические, показатели стандартизации и унификации, патентно-правовые, безопасности, транспортабельности, экологические, экономические. Для пищевой продукции имеют важное значение все перечисленные показатели качества. Дадим краткую оценку этим показателям.

Показатели назначения характеризуют полезный эффект от использования продукции по назначению и обуславливают область ее применения. Эти показатели обычно играют основную роль при оценке уровня качества. Для пищевых продуктов показателями назначения являются показатели, характеризующие химический состав продукта. Во всех отраслевых методиках оценки уровня качества и в нормативных документах для каждого вида продукции указывается конкретно процентное содержание белка, жира, сахара, редуцирующих веществ, углеводов, соли и т. д.

Показатели надежности и долговечности. Они применимы для пищевых продуктов только в части сохраняемости. Сохраняемость – это свойство продукции сохранять свои показатели в течение определенного промежутка времени. Для большинства продуктов питания это свойство является очень важным, так как с течением времени в продукции существенно изменяются все показатели назначения – идут необратимые физико-химические процессы усушки, перекристаллизации, старения, гидролиза, порчи и т. д.

По показателю сохраняемости для пищевых продуктов выделена группа скоропортящихся товаров со сроками реализации, исчисляемыми в часах. Поэтому отраслевыми нормативными документами оговариваются гарантийные сроки хранения пищевой продукции при определенных оптимальных условиях. В течение всего гарантийного срока хранения предприятие-изготовитель несет ответственность за соответствие продукции требованиям нормативных документов, то есть за качество и безопасность этой продукции.

Показатели технологичности отражают трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость производства пищевой продукции. Нормативная документация устанавливает на каждом предприятии определенные нормы трудоемкости, материалоемкости, энергоемкости в единицах расхода.

Эргономические показатели отражают взаимодействие факторов: среда–изделие–человек. Они делятся на гигиенические, антропометрические, физиологические и психологические. В части гигиенических требований вся продукция, вырабатываемая пищевой промышленностью, должна удовлетворять санитарным нормам и правилам, утвержденным Минздравом РБ для перерабатывающей отрасли. Санитарно-гигиенические требования предъявляются также ко

всем стадиям производства пищевых продуктов. Физиологические и психологические показатели используются при определении соответствия продукции физиологическим свойствам человека. Например, состав саломаса при производстве маргарина подбирается таким образом, чтобы температура его плавления была близкой к температуре организма человека. В группу физиологических и психологических показателей входят и органолептические показатели.

Эстетические показатели характеризуют эстетические свойства продукции – выразительность, оригинальность, гармоничность и др. Эти показатели полностью применимы к продукции в упаковке и частично к неупакованной продукции (например, хлебобулочные изделия). На крупных пищевых предприятиях работают художники, действует художественный совет, разрабатывающий и утверждающий оформление этикеток и коробок. В действующей нормативной документации указывается внешний вид, характерные особенности формы конкретных изделий.

Показатели стандартизации и унификации определяют степень использования в продукции стандартизированных изделий. Показатели стандартизации характеризуются соотношением стандартных элементов в общем составе изделия:

$$K_{ст} = N_{ст} / N_{общ.},$$

где $K_{ст}$ – коэффициент стандартизации;

$N_{ст}$ – количество стандартизированных элементов в продукте;

$N_{общ.}$ – общее количество компонентов.

Например, в п 2.2 ГОСТ 5.125 «Пастила. Требования к качеству» записано, что для выработки пастилы применяют следующее основное сырье: сахар-песок, патоку крахмальную, агар пищевой, кислоту молочную, варенье черносмородиновое, пюре яблочное – по требованиям ГОСТ; белок яичный, эссенцию банановую – по требованиям технологических инструкций.

При $N_{ст.} = 6$ и $N_{общ.} = 8$ коэффициент стандартизации составит:

$$K_{ст.} = 6:8 = 0,75,$$

то есть 75 % применяемого по рецептурам сырья стандартизировано.

Стандартизация и унификация предусматривает также рациональное сокращение количества типоразмеров тары для пищевых продуктов.

Патентно-правовой уровень продукции оценивается при помощи двух безразмерных патентно-правовых показателей: показателя патентной защиты и показателя патентной чистоты. Официальным документом, свидетельствующим о патентной защите и патентной чистоте продукции, является патентный формуляр. Показатель патентной чистоты характеризует возможность беспрепятственной реализации продукции, как за рубежом, так и внутри страны. Изделие обладает патентной чистотой в отношении данной страны, если оно не содержит технических решений, подпадающих под действие аналогичных патентов, зарегистрированных в этой стране. При рассмотрении вопроса о патентной чистоте следует знать, что натуральные пищевые продукты (молоко, мясо, овощи, зерно, фрукты) не могут считаться изобретением ни в одной стране мира и не защищаются патентами. Патентоспособностью обладают только новые оригинальные способы обработки и переработки на продукты питания вышеназванного пищевого сырья. Можно патентовать, например, новые способы приготовления консервов, но не сами консервы (то есть их название).

Показатели безопасности определяют безвредность пищевой продукции для организма человека и окружающей среды. Они контролируются функционированием системы ХАССП (НАССР) на перерабатывающем предприятии. Эти показатели обязательно прописаны в ГОСТ, СТБ, ТУ на конечную продукцию и включают ограничения по количеству не только для радионуклидов, но также и для пестицидов, нитратов, других химических соединений, опасных для здоровья человека.

Показатели экологические определяют степень вредного воздействия продукта на окружающую среду. Применительно к пищевым продуктам, вырабатываемым в соответствии с требованиями нормативных документов, эти показатели не применяются, однако они могут распространяться на пищевые технологии, загрязняющие окружающую среду, прежде всего отходами производства.

Экономические показатели отражают затраты на разработку, изготовление, хранение и потребление продукции. Оценка экономической эффективности выработки продукции осуществляется комплексно путем определения всей суммы затрат на производство продукции.

3. Влияние показателей качества на безопасность продукции

Любое пищевое перерабатывающее предприятие в своей производственной деятельности делает упор на выпуск конкурентоспособной, безопасной, пользующейся спросом у потребителя продукции. При покупке товара покупатель ориентируется на свои приоритеты: ассортимент, качество, привлекательная упаковка и цена. Причем безопасность продукции даже не подвергается сомнению – она обязана соответствовать установленным требованиям. Что же это за требования? Сегодня это – Система менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи (СТБ ИСО 22000-2006).

Безопасность пищевых продуктов связана с наличием в ней опасностей, вызванных пищевыми продуктами в момент потребления пищи. Так как опасности для пищевых продуктов могут возникать на любом этапе пищевой цепи, важнейшим является соответствующее управление по всей цепи. Следовательно, безопасность пищевой продукции обеспечивается объединенными усилиями всех сторон, участвующих в пищевой цепи. Пищевая цепь включает в себя большое количество организаций: от производителей кормов, изготовителей пищевых продуктов, предприятий, транспортирующих пищевые товары в магазины розничной торговли, до производителей оборудования, упаковочных материалов, моющих средств, пищевых добавок и ингредиентов. Для обеспечения безопасности пищевых продуктов по всей пищевой цепи в системах менеджмента безопасности должна быть необходимая информация по следующим направлениям:

- интерактивный обмен информацией;
- система менеджмента;
- программы предварительных условий;
- принципы HACCP (ХАССП).

Обмен информацией по всей пищевой цепи важен для того, чтобы гарантировать, что все опасности для пищевых продуктов идентифицированы и адекватно контролируются на каждом этапе пищевой цепи. Наиболее результативные системы менеджмента безопасности пищевых продуктов обеспечивают максимальную выгоду для предприятия и заинтересованных сторон. Должны быть

объединены принципы системы анализа опасностей и критических контрольных точек на этапах применения в организациях по всей пищевой цепочке. При анализе опасностей предприятие определяет стратегию, которую следует применять для обеспечения управления опасностями в соответствии с планом НАССР. При этом допускается предприятию использовать и внедрять разработанную внешними организациями комбинацию мер контроля. Эти меры контролируют опасность пищевых продуктов – биологический, химический или физический компонент в пищевых продуктах, а также состояние продуктов, которые потенциально могут отрицательно воздействовать на здоровье человека.

Политика в области безопасности пищевых продуктов связана с общими целями и направлением деятельности предприятия по обеспечению безопасности пищевых продуктов. Она официально сформулирована высшим руководством предприятия.

Планирование и реализация безопасных продуктов предполагает наличие:

- программы предварительных условий с целью контроля биологического, химического и физического загрязнения продуктов;
- контроля уровней опасности в продуктах и среде переработки продуктов;
- группы по обеспечению безопасности пищевых продуктов;
- характеристики сырья, ингредиентов и материалов, контактирующих с пищевым продуктом;
- описание этапов технологического процесса и мер контроля;
- система прослеживаемости и управление несоответствием;
- актуализация системы менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Совместное применение двух государственных стандартов СТБ 1470 и СТБ ИСО 22000 станет эффективным контролем для производства безопасных пищевых продуктов, отвечающих требованиям законодательства и потребителей.

Лекция 5

КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

План:

- 1. Виды классификации пищевых продуктов.*
- 2. Характеристика групп по требованиям нормативных документов к качеству и безопасности.*

1. Виды классификации пищевых продуктов

Классификация пищевых товаров – это их систематизированное распределение на группы по наиболее общим признакам. Применяют различные виды классификации: биологическую, производственную, учебную, торговую и др. Наибольшее применение получили учебный и торговый виды классификации. В основе классификации пищевой продукции может быть: происхождение, химический состав, степень обработки сырья, назначение продукции и др. Так, в зависимости от происхождения сырья пищевые продукты делят на продукты животного, растительного и минерального происхождения (поваренная соль); от химического состава – на белковые, жировые, углеводные, минеральные; от степени обработки – на сырые полуфабрикаты, готовые изделия; от назначения – на пищевые и вкусовые продукты питания.

Биологическую классификацию применяют при характеристиках признаков семейств, родов и видов промысловых рыб; особенностей строения, химического состава и качества зерна, овощей, фруктов, картофеля, а также при их переработке на предприятиях пищевой промышленности. Производственная классификация определяет степень готовности продукции (сырье, полуфабрикаты, готовые изделия). В соответствии с торговой классификацией пищевые продукты делят на следующие группы: хлебобулочные, кондитерские, рыбные, мясные, молочные, плодоовощные, винно-водочные, табачные, вкусовые. Кроме того, условно выделяют гастрономические и бакалейные продукты.

Гастрономические продукты употребляют в пищу без предварительной кулинарной обработки. К ним относят мясные (колбасы,

мясокопчености, мясные консервы, готовые кулинарные изделия); рыбные (рыба копченая, балычные изделия, ценная соленая рыба, икра, консервы, пресервы и др.); молоко и молочные продукты; алкогольные и б/а напитки.

Бакалейные продукты – крупа, мука, макаронные изделия, сахар, крахмал, чай и чайные напитки, кофе и кофейные напитки, масла растительные, соль, уксус, пряности.

В соответствии с учебной классификацией пищевые продукты делят на следующие группы: зерномучные, плодоовощные, вкусовые продукты; крахмал, сахар, мед и кондитерские изделия; пищевые жиры, молоко и молочные товары; яйца и яичные товары, мясо и мясные товары, рыба и рыбные товары.

Кроме деления на основные группы, пищевые продукты делят также на виды, а большинство – на сорта. Вид продукта определяется происхождением или особенностями приготовления. Сорт зависит от его соответствия требованиям нормативных документов. Например, кофе, в зависимости от происхождения, может быть следующих видов: арабийский, колумбийский, бразильский и др., а каждый из этих видов может быть отнесен к высшему или первому товарному сорту; колбасы в зависимости от способа термической обработки сырья делят на вареные, полукопченые, копченые, сыровяленые, а в зависимости от качества сырья колбасы делят на высший, первый, второй сорта. Кроме товарных сортов существуют хозяйственно-ботанические (для овощей), помологические (для плодов) и ампелографические (для винограда) сорта.

2. Характеристика групп по требованиям нормативных документов к качеству и безопасности

В производственной практике наибольшее применение получила учебная классификация пищевых продуктов. Эта классификация была использована в системах автоматизированной обработки информации при прогнозировании и учете номенклатуры промышленной и сельскохозяйственной продукции, а также при разработке общегосударственных классификаторов Республики Беларусь «Промышленная и сельскохозяйственная продукция» (ОКРБ 007) и «Виды экономической деятельности» (ОКРБ 005).

Дадим оценку группам пищевых продуктов, входящих в учебную классификацию:

1. Зерномучные пищевые продукты (зерно, крупа, мука, крупяные, макаронные и хлебобулочные изделия). Эта группа продуктов характеризуется высоким содержанием углеводов, также качественным белковым составом муки, входящей в рецептуру макаронных и хлебобулочных изделий. Особое внимание уделяется клейковине (глютенин + глиадин), которая определяет хлебопекарные достоинства муки для макаронных и хлебобулочных изделий. Безопасность этой группы продукции связана с микробиологическими показателями.

2. Плодоовощные продукты (овощи, плоды, ягоды, грибы и продукты их переработки) обладают низкой энергетической, но высокой биологической ценностью и вкусовыми достоинствами. В них имеется достаточное количество витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, сахаров). Продукты переработки плодов и овощей подразделяют на сушеные, замороженные, консервированные (лектору следует привести примеры и дать оценку этим товарам).

3. Вкусовые продукты (чай, кофе, пряности, вкусовые приправы, алкогольные, слабоалкогольные и безалкогольные напитки, табак и табачные изделия) содержат вещества (кофеин, ванилин, эфирные масла, никотин, спирт этиловый), оказывающие воздействие на нервную, пищеварительную и другие системы организма. Качество и безопасность этой продукции нормируются в стандартах и ТУ на конечный товар. Лектору уместно спросить у магистрантов, почему из зеленых листьев чая можно получить различный ассортимент и сорта конечной продукции (чай черный, белый, желтый, зеленый) и при необходимости разъяснить технологические особенности переработки чайного листа.

4. Крахмал, сахар, мед и кондитерские изделия (фруктово-ягодные, конфетные, мучные, какао-порошок, шоколад, карамель, халва, восточные сладости) отличаются высоким содержанием углеводов, энергетической ценностью и хорошей усвояемостью, но – низкой биологической ценностью. Лектору уместно на примере меда пояснить о гигроскопичности фруктозы.

5. Пищевые жиры (масла растительные, жиры животные, маргариновая продукция, майонез). Содержат в основном жир и обладают высокой энергетической ценностью. Лектору нужно рассказать, от чего

зависит консистенция (жидкая) у растительных жиров и твердая – у животных жиров. Здесь же рассказать о трансизомерах жирных кислот (ТИЖК) и об их вреде для организма человека; о пальмовом масле и пальмоядровом масле (польза и вред для здоровья человека).

6. Молоко и молочные продукты (цельномолочная продукция, сыры, молочные консервы, творог и творожные изделия) содержат все необходимые организму человека и наиболее легкоусвояемые вещества. Лектору желательно рассказать об обезжиренных молочных продуктах и о том, почему они не всегда полезны для организма человека.

7. Яйца и яичные продукты (сухой яичный порошок, меланж, яичный белок и др.) содержат в своем составе все необходимые вещества, благоприятно сбалансированные и легкоусвояемые. Лектору желательно спросить у магистрантов, почему яичный желток у фабричных несусеков светлого цвета и при необходимости пояснить это.

8. Мясо и мясные продукты (мясо всех видов убойных животных, домашней птицы, субпродукты, полуфабрикаты, консервы, колбасные изделия и копчености, кулинарные изделия) являются источником полноценных белков, экстрактивных веществ, обладают хорошими вкусовыми достоинствами и высокой питательной ценностью. Лектору спросить у магистрантов, что означает мясо DFD, PSE, NORM, условно годное мясо и для каких продуктов оно пригодно в переработке.

9. Рыба и рыбные продукты (рыба живая, охлажденная, мороженая, соленая, сушеная, вяленая, копченая; икра, рыбные консервы и пресервы, кулинарные изделия и полуфабрикаты и нерыбные морепродукты). Отличаются высоким содержанием полноценных белков, минеральных веществ, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот омега – 3 и омега – 6. Лектору уместно спросить у магистрантов, как они понимают отличие пресервов от консервов и что это за нерыбные морепродукты.

Все вышеназванные группы продуктов питания оцениваются в нормативных документах (стандартах, ТУ, рецептурах) по органолептическим, физико-химическим показателям и показателям безопасности.

Лекция 6

ВОДА В ПИЩЕВОМ СЫРЬЕ И ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

План:

- 1. Формы связи воды в пищевом сырье и продуктах питания.*
- 2. Структура и свойства воды в пищевых продуктах, влияние воды на качество и безопасность пищевых продуктов.*

1. Формы связи воды в пищевом сырье и продуктах питания

Вода является постоянной средой, в которой протекают биохимические процессы в организме. Вода активно участвует в реакциях обмена. Она также выполняет важную механическую роль, облегчая скольжение трущихся поверхностей. Испарением воды через кожу поддерживается температура организма на постоянном уровне. Вместе с потом из организма выводятся продукты обмена (шлаки), а также частично микробы, вирусы и токсины. Суточная потребность взрослого человека в воде обычно составляет 2,5–3,0 литра или 40 г на килограмм массы тела, у грудных детей – в 3–4 раза больше. При употреблении человеком в сутки 2,6 л жидкости на долю питьевой воды приходится примерно 0,9 л, воды пищевых продуктов – 1,35 л, воды, образующейся в тканях при окислении различных веществ – 0,35 л.

В организме человека вода образуется при окислении 100 г белков – 41 мл, углеводов – 55 и жиров – 107 мл. Недостаток воды в организме приводит к усилению вязкости крови, а избыток – к усиленному вымыванию из организма солей, повышению нагрузки на сердце и почки. При утрате воды в количестве 6–8 % массы организма человек впадает в полубморочное состояние; потеря 10 % воды приводит к нарушению глотательного рефлекса, галлюцинациям, потере сознания, а потеря 12 % и более воды приводит к летальному исходу. Голодание переносится человеком до 21–35 дней при употреблении 300–400 мл воды в сутки, а при ее отсутствии – 4–5 дней. Излишняя вода удерживается в организме временно в мышечной ткани и в коже.

Водный обмен тесно связан с белковым, жировым, углеводным и другими обменами. Так, при избыточном употреблении воды происходит усиленный распад белков, и образовавшиеся продукты выводятся из организма. Соли натрия вызывают задержку воды в тканях организма, а соли кальция и калия способствуют ее удалению.

В пищевом сырье и продуктах питания различают химически связанную, физико-химически и физико-механически связанную воду. От ее наличия в сырье и продуктах питания отличаются органолептические показатели и показатели безопасности – прежде всего.

2. Структура и свойства воды в пищевых продуктах, влияние воды на качество и безопасность пищевых продуктов

Пищевые продукты сильно различаются по содержанию воды. Так, в зерне и муке ее содержится 12–15 %, в хлебе печеном – 23–48, в крахмале – 13–20, в сахаре – 0,15–0,40, в плодах сушеных 12–25, в свежих – 75–90, в овощах свежих – 65–95, в говядине 58–74, в рыбе – 62–84, в молоке 87–90, в пиве 86–91 %. Из приведенных данных следует, что содержание воды в составе некоторых продуктов превышает 50 %.

Продукты с высоким содержанием воды не стойки при хранении, так как в них быстро развиваются микроорганизмы. Вода способствует ускорению химических, биохимических и других процессов в пищевых продуктах. Сырое мясо и рыба легко поражаются бактериями, а плоды и овощи – плесневыми грибами. Продукты с малым содержанием воды лучше сохраняются. Так, зерно с повышенной влажностью при хранении может саморазогреваться, прорасти, плесневеть, тогда, как сухое зерно хорошо сохраняется в сухом помещении годами. Также долго сохраняются мука, крупа, сушеные плоды, овощи и другие продукты. Свежие плоды и овощи при потере воды свыше известных пределов увядают, сморщиваются, перезревают, и качество их резко снижается.

В продуктах растительного и животного происхождения имеются соединения с резко выраженными коллоидными свойствами, способные при набухании воспринимать огромное количество воды. Примером таких соединений являются денатурированные белки. В коллоидном состоянии в пищевых продуктах могут находиться некоторые жироподобные вещества, например, лецитины

или высокомолекулярные углеводы – крахмал, пектиновые и другие вещества, которые также могут связывать воду. Скорость набухания и максимум поглощения воды зависят от многих причин – характера коллоидов, их индивидуальной гидрофильности, концентрации, присутствия различных солей.

Пищевые продукты представляют собой многокомпонентные системы, в которых влага связана с твердым скелетом. Обычное деление воды на связанную и свободную носит условный характер. **Почти вся вода пищевых продуктов находится в связанном состоянии, но удерживается тканями с различной силой.** Академик Ребиндер предложил классификацию форм связи воды с материалом, в основе которой положена природа образования различных форм связи и энергия связи. Связь воды с материалом определяется энергией, которую надо затратить на нарушение этой связи при удалении влаги из материала. По классификации Ребиндера формы связи влаги с материалом в порядке убывающей энергии делятся на три группы: химическая, физико-химическая и физико-механическая.

Химически связанная вода может быть связана в виде гидроксильных ионов или заключена в кристаллогидраты. Такая вода является устойчивой и может быть удалена из продукта только путем химической реакции (например, обработка продукта концентрированной серной кислотой) или при прокаливании.

Физико-химически связанная вода делится на адсорбционно связанную и осмотически поглощенную. Адсорбционно связанная вода удерживается силовым полем на внешней и внутренней поверхностях мицелл коллоидного тела. Осмотически поглощенная вода связывается коллоидами пищевых продуктов с высокополимерным строением и также прочно ими удерживается. При образовании геля часть воды захватывается внутрь скелета геля и находится там, как в полупроницаемом мешочке. Другая часть осмотически поглощенной воды проникает внутрь скелета геля через стенки клеток из окружающей среды в результате осмоса.

Физико-механически связанная вода удерживается в неопределенных соотношениях и обычно свободно выделяется из продуктов высушиванием или даже прессованием. Физико-механически связанную воду делят на связанную макрокапиллярами и микрокапиллярами. Пищевые продукты в большинстве имеют макро- и микрокапиллярное

строение. Капилляры, средний радиус которых больше 10^{-5} см, называют макрокапиллярами, а меньше 10^{-5} см – микрокапиллярами. Капиллярную влагу можно рассматривать как свободную, она перемещается в капиллярах продукта в виде жидкости и пара.

Различные виды связи воды в пищевых продуктах обуславливают механизм удаления этой воды при их сушке. Так, адсорбционно связанная вода, прежде чем она будет удалена из продукта, должна быть превращена в пар. Осмотически связанная вода перемещается внутри материала в основном в виде жидкости. Капиллярная влага перемещается при сушке в материале, как в виде пара, так и жидкости. Кроме связанной формы воды на поверхности продуктов может содержаться свободная вода.

Пищевые продукты обладают гигроскопичностью, то есть свойством продукта поглощать и удерживать водяные пары из окружающей атмосферы. Гигроскопичность зависит от физико-химических свойств продуктов, их строения, а также от температуры, влажности и давления окружающего воздуха. Особенно высокой гигроскопичностью обладают продукты, содержащие много глюкозы (мед, инвертный сахар), сушеные плоды и овощи, чай, поваренная соль.

В процессе хранения пищевых продуктов создается равновесное влагосодержание, при котором не происходит поглощения влаги продуктами из окружающей среды, а из продуктов влага переходит в окружающую среду. При выборе условий хранения многих пищевых продуктов рекомендуется создавать в хранилище относительную влажность воздуха, чтобы продукты не подвергались порче микроорганизмами или не снижали своего качества из-за усыхания, увядания или слишком большого увлажнения. Так, относительная влажность воздуха должна составлять при хранении муки, сушеных плодов и овощей не более 70 %, свежего картофеля – 90–95 %, свежих яблок – 90–95 %, зеленых овощей – 100 %.

Лекция 7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВУ ПРОДУКЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО КАЧЕСТВУ

План:

- 1. Нормативная документация для производства и реализации качественной безопасной продукции.*
- 2. Производственные риски в технологическом процессе.*
- 3. Использование инновационных технологий для производства безопасной качественной продукции.*

1. Нормативная документация для производства и реализации качественной безопасной продукции

Для производства и реализации качественной безопасной пищевой продукции в технологическом процессе используется достаточное количество нормативных документов. Однако важнейшими из них являются: технологическая инструкция, рецептура, система НАССР (ХАССП), а также стандарты и технические условия на продукцию. Знание этих документов обязательно для специалиста производителя. Ниже кратко оценим эти нормативные документы.

Технологическая инструкция (ТУ). Распространяется на производство конкретной продукции (например – мясорастительные консервы для детского питания), изготовленной из специально подготовленных свежих овощей или их полуфабрикатов с добавлением говяжьего или куриного мяса, печени говяжьей, круп, соли или других ингредиентов, фасованной в стеклянные банки, герметически укупоренные и стерилизованные. В ТУ имеются следующие разделы: ассортимент, характеристика из сырья, технологический процесс, санитарный режим. Лектору для примера зачитать технологическую инструкцию, например, для мясорастительных детских консервов.

Рецептуры (РЦ). Составляются в соответствии с технологической инструкцией по производству конкретной продукции. В РЦ имеются следующие разделы: органолептические показатели, физико-химические показатели, содержание показателей безопасности (в т. ч. токсичных, радионуклидов), микробиологических показателей; пищевая ценность 100 г продукта; срок годности; рецептура и норма расхода сырья, перечень сырья; соответствие требованиям СанПиН;

использование искусственных красителей; пищевые добавки; маркировка; рекомендации по применению продукта. Лектору для примера делать ссылки на конкретную рецептуру пищевого продукта.

Стандарты и технические условия на пищевую продукцию содержат следующие разделы: ассортимент; технические требования, где указаны органолептические физико-химические и микробиологические показатели, а также содержание токсичных элементов, микотоксинов, нитратов, нитритов, пестицидов, антибиотиков, нитрозоминов, диоксинов, генетически модифицированных организмов (ГМО); энергетическая ценность; требования к сырью, пищевым добавкам и красителям; упаковка и маркировка; правила приемки; методы контроля; транспортирование и хранение; гарантии изготовителя. Лектору желательно иметь стандарт или ТУ на пищевую продукцию для примера, чтобы зачитать оттуда нужную информацию.

2. Производственные риски в технологическом процессе

Производственные (технологические) риски в технологическом процессе классифицируются по последствиям следующим образом.

Допустимый риск – это риск решения, в результате неосуществления которого предприятию грозит потеря прибыли. В пределах этой зоны предпринимательская деятельность сохраняет свою экономическую целесообразность, то есть потери имеют место, но они не превышают размер ожидаемой прибыли.

Критический риск – это риск, при котором предприятию грозит потеря выручки, то есть зона критического риска характеризуется опасностью потерь, которые заведомо превышают ожидаемую прибыль и могут привести к потере всех средств, вложенных предприятием в проект. Но это – крайний случай.

Катастрофический риск – риск, при котором возникает неплатежеспособность предприятия. Потери могут достигнуть величины, равной имущественному состоянию предприятия. Так же к этой группе относят любой риск, связанный с прямой опасностью для жизни людей или возникновением экологических катастроф.

Под термином «технологический риск» понимают возможность наступления некоторого неблагоприятного события, влекущего за собой возникновение порока продукции. Пороки пищевых продуктов могут возникать в процессе производства, транспортирования,

хранения и проявляются в ухудшении вкуса, запаха, консистенции и цвета. Возникновение пороков обуславливается составом и свойствами сырья, несоблюдением режимов технологического процесса, санитарно-гигиенических условий производства, транспортирования и условий хранения, а также рядом других факторов.

Производственный (технологический) риск – это вероятность возникновения промышленных аварий и отказов оборудования вследствие физического и морального износа, ненадежной и неустойчивой работы техники и иных основных используемых средств и предметов труда; недостатков технологии и неправильного выбора параметров оборудования и/или пороков продуктов.

Производственный риск связан с невыполнением предприятием своих планов и обязательств по производству продукции в результате неблагоприятного воздействия внешней среды, а также неадекватного использования новой техники и технологий, сырья, рабочего времени, основных и оборотных средств. Среди наиболее важных причин возникновения производственного риска можно отметить: снижение предполагаемых объемов производства, рост материальных и/или других затрат, уплату повышенных отчислений и налогов, низкую дисциплину поставок, поломку или повреждение технологического оборудования и др.

Производственные риски можно подразделить на следующие категории:

- риски НИОКР – так называемые технические риски. В эту группу входят риски инвестиций в инновации;
- сами производственные риски (технологические);
- транспортные риски.

К числу технологических (производственных) рисков относят: физический, химический и биологический риски. Для устранения этих рисков в технологическом процессе выявляют критические контрольные точки (ККТ).

3. Использование инновационных технологий для производства безопасной качественной продукции

Белорусский аграрно-промышленный комплекс в XXI в. развивается на инновационной основе, поэтому одной из основных задач переработки сельскохозяйственного пищевого сырья является

разработка и внедрение в производство инновационных технологий и оборудования с целью создания продуктов рационального питания, конкурентоспособных и безопасных, с высокими показателями качества. Вполне объемлющей характеристикой уровня качества технологического развития народнохозяйственного комплекса является степень прогрессивности используемых в нем технологий. Такие технологии должны учитывать основные принципы формирования ассортимента здорового, рационального питания.

При разработке общего технологического подхода к проблеме производства качественных безопасных пищевых продуктов исходят из двух положений:

- продукты представляют собой многокомпонентные системы, причем белки и полисахариды являются основными наноконпонентами пищевых систем, выполняющими в них структурные функции;
- пищевые продукты в большинстве случаев являются твердыми телами и в то же время содержат более 50 % воды.

Современные способы создания пищевых продуктов на основе инновационных технологий с элементами нанобиотехнологий можно классифицировать с учетом нижеследующих факторов, отражающих сущность протекающих при этом процессов:

- способы создания новых безопасных пищевых продуктов на основе **биологических** факторов, например, использование пробиотиков, новых видов ферментов (спросить лектору у магистрантов, что такое пробиотики и пребиотики);
- использование **современных натуральных пищевых добавок**, разрешенных Минздравом РБ. Например, разработка детского питания на основе плодово-ягодного сырья с добавлением молока или сливок;
- способы создания новых видов пищевых продуктов на основе физических методов обработки пищевого сырья и полуфабрикатов. Например, использование низких температур (технология криоконструирования) и высоких температур (высокотемпературная экструзия, использование токов ВЧ, СВЧ, ИК-излучения электромагнитных полей и ультразвук) – для ускоренной обработки полуфабрикатов, для новых способов выпечки и т. д.;
- способы создания новых пищевых продуктов комбинированного воздействия физических, химических и биологических факторов. Например, технологическое введение нонутриентов в пищевые массы. Оно осуществляется такими методами, как: сухое смешивание;

растворение нанонутриентов в воде, жирах и маслах; напыление растворов нанонутриентов на поверхность продукта; адгезионное налипание на поверхность продуктов; нанесение специальных нанопокровтий на поверхность продукта, обеспечивающих высокую его сохранность.

К основным направлениям развития инновационных пищевых технологий в Республике Беларусь можно отнести следующие.

Изыскание дополнительных сырьевых ресурсов для удовлетворения потребности населения в качественной, безопасной и здоровой пище. Это может быть использование органического земледелия и органического пищевого сырья, переработка вторичных сырьевых ресурсов (выжимки из дикорастущих цветных ягод с последующим их использованием как антиоксидантов), производство новых видов напитков с фитодобавками на основе местного растительного сырья и др.

Использование нетрадиционных носителей энергии: переменное электрическое поле высокочастотное (ВЧ) и сверхвысокочастотное (СВЧ), импульсные, магнитные поля, инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, радиационно-плазменная глубокая переработка биомассы и отходов пищевого сырья, экструзионные способы текстурирования сырья и т. д. Их применение позволит свести до минимума потери массы обрабатываемых продуктов и сырья, сохранить пищевую и биологическую ценность продуктов, улучшить потребительские свойства и увеличить сроки хранения, повысить экологическую безопасность технологических процессов производства продуктов питания. Основные направления использования нетрадиционных носителей энергии:

- микроволновая технология и техника для дефростации, темперирования замороженных продуктов, пастеризации, стерилизации термолабильных продуктов и их сушки;
- микроволновая технология и техника для инактивации микрофлоры в пищевых продуктах (дезинсекция зерна, муки, крупы, холодная пастеризация термолабильных продуктов, глубокая переработка биомассы растительного сырья и др.);
- магнитоимпульсная инактивация микробиоты продуктов высокой биологической ценности;
- разработка способов и научных основ, техники для получения пищевых продуктов методом термопластической экструзии с регулируемой структурой и заданными функциональными свойствами пищевых продуктов.

Производство продуктов питания с повышенным содержанием белка, полифункциональных пищевых добавок (пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, биологически активные добавки и др.).

Пути производства безопасных продуктов питания с повышенным содержанием белка: получение высококонцентрированных форм растительных белков – изолятов, концентратов, белковых напитков, молочно-белковых десертов, белково-витаминных концентратов за счет:

- использования белков молока, молочной сыворотки, фасоли, гороха, пшеницы с пониженными функциональными свойствами, амаранта, отрубей и т. д.;

- производства одновременно масла и белкового концентрата на основе масличных культур. Например, получение фосфатидно-лецитинового комплекса из неочищенного растительного масла и последующее использование его как пищевой добавки при производстве шоколада.

Повышение пищевой ценности продуктов питания возможно способом создания сбалансированных по незаменимым веществам рецептурных композиций, где использованы незаменимые аминокислоты, фосфолипиды, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, микро- и макроэлементы, антиоксиданты.

Расширение ассортимента безопасных и качественных пищевых продуктов за счет разработки и создания продуктов лечебно-профилактического назначения, специального назначения для регионов с неблагоприятной радиационной обстановкой для адаптации организма в сложных условиях жизни; создание продукции органической, продукции диетической.

Во всех вышеперечисленных случаях желательно использование нанотехнологий. При этом выделяют пять направлений, где преимущественно должна быть использована именно нанотехнология: измельчение продукта до наночастиц (пример – измельчение сухих выжимок из дикорастущих ягод), изготовление различных натуральных добавок, улучшающих пищу (измельченные дикорастущие выжимки как антиоксиданты в пище), нанофильтрация для улучшения качества продуктов (мембранные нанотехнологии в молочной промышленности), биосенсоры для контроля качества пищевых продуктов, пищевая упаковка нового поколения для продления сроков хранения.

Лекция 8

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

План:

- 1. Управление безопасностью пищевых продуктов на стадиях жизненного цикла.*
- 2. Управление физическими, биологическими и химическими рисками.*
- 3. Разработка и внедрение системы ХАССП, внедрение СТБ ИСО 22000.*

1. Управление безопасностью пищевых продуктов на стадиях жизненного цикла

Жизненный цикл продукции – это совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей. Основные стадии жизненного цикла продукции: проектирование, производство, потребление, утилизация (для технологического оборудования). На каждой из вышеназванных стадий нужна безопасность управленческих решений.

На стадии проектирования выполняются следующие основные операции: установление требований рынка к ассортименту, качеству и безопасности продукции; выбор и обоснование номенклатуры показателей качества и безопасности новой продукции; разработка рецептуры, технологической инструкции, требований к качеству и безопасности новой продукции. Стадия проектирования заканчивается утверждением комплекта нормативных документов к постановке на производство новой продукции.

На стадии производства продукции необходимо точное выполнение требований утвержденных нормативных документов. Особое внимание уделяется безопасности, для чего берут под контроль производственные риски, выявляют критические контрольные точки (ККТ) и проводят их мониторинг. На этой стадии активно функционирует система ХАССП.

На стадии потребления оценивают условия потребления продукции, способы сбора информации от потребителей о качестве и безопасности продукции, определение суммарного полезного эффекта от реализации конечного продукта. Принимают корректирующие решения по результатам такого анализа.

Стадии жизненного цикла продукции реализуются в системе менеджмента качества с помощью петли качества. Производство и потребление продукции в этой системе контролируется на этапах обеспечения, управления, улучшения с помощью поставленных задач:

1. Маркетинг, поиски и изучение рынков сбыта продукции. Здесь уделяется внимание требованиям потребителей к качеству и безопасности продукции, к органической продукции, к продукции без ГМО.

2. Проектирование и разработка технических требований, разработка рецептур продукции. Здесь предусматривается контроль наличия в конечной пищевой продукции показателей, влияющих на безопасность продукции (как правило, они оговариваются в нормативных документах Минздрава Республики Беларусь).

3. Материально-техническое обеспечение, закупка сырья, вспомогательных материалов. Выполняется тщательный теххимический и микробиологический контроль вышеназванных закупок.

4. Подготовка и разработка производственных процессов. Здесь берутся под контроль технологические процессы переработки пищевого сырья и полуфабрикатов с целью выявления ККТ.

5. Производство **продукции**. Здесь функционирует система ХАССП, контролируются риски химические, биологические, физические на предмет недопущения выпуска продукции, опасной для потребителей.

6. Контроль, проведение испытаний. Здесь проверяются качество и безопасность произведенной продукции на соответствие требований нормативных документов.

7. Упаковка и хранение. Используется упаковка, безопасная для потребителей и не способная передать сохраняемому продукту опасные вещества. Проверяется соответствие условий хранения продукта требованиям нормативных документов.

8. Распределение для реализации. Для обеспечения безопасности изготовленной продукции следует соблюдать требования ИСО 22000-2006.

Задачи по монтажу и эксплуатации, технической помощи в обслуживании, утилизации после использования предназначены для технологического оборудования.

2. Управление физическими, биологическими и химическими рисками

Риск – это угроза потери чего-либо, это вероятность возникновения неблагоприятных событий в деятельности предприятия, когда появляется возможность потери безопасности производимой продукции. В результате потребления такой продукции возникает вероятность причинения вреда жизни и здоровью людей. Для учета рисков на этапе планирования производства их классифицируют. Наиболее важными элементами, положенными в основу классификации рисков, являются: время возникновения, основные факторы возникновения, характер учета и последствий, сфера возникновения.

По времени возникновения риски распределяются на ретроспективные, текущие и перспективные. Анализ ретроспективных рисков, их характер и способы снижения дают возможность более точно прогнозировать текущие и перспективные риски.

По характеру учета риски делятся на внешние и внутренние. К внешним рискам относят риски, непосредственно не связанные с деятельностью предприятия или его контактной аудиторией (юридические, физические лица, проявляющие интерес к деятельности конкретного предприятия). На уровень внешних рисков влияет большое количество факторов – политические, экономические, демографические, географические и др.

К внутренним рискам относятся риски, обусловленные деятельностью самого предприятия и его контактной аудиторией. На их уровень влияет деловая активность руководства предприятия, выбор маркетинговой стратегии, производственный потенциал, техническое оснащение, уровень производительности труда, техники безопасности.

Опасности, связанные с пищевой продукцией по всей технологической цепочке определяются возможными рисками: биологическими, химическими, физическими. На примере сыроделия определены возможные риски и ККТ.

К биологическим рискам относят микробиологические: патогенные и условно патогенные бактерии, вирусы, паразиты и простейшие одноклеточные микроорганизмы, плесени, грибы и т. п.

При этом необходимо учитывать, что существует три источника поступления болезнетворных микроорганизмов в пищевые продукты: сырье, окружающая среда (вода, оборудование, воздух) и персонал (работники предприятия). Наличие в пищевых продуктах некоторых микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности может быть причиной пищевых отравлений и пищевых инфекций.

Молочные продукты вполне могут быть причиной вспышек стафилококкового отравления: токсигенные стафилококки могут попасть в молоко из вымени коров, больных маститом. Другие источники попадания токсигенных стафилококков в молоко – кожные покровы животных и людей, занятых обработкой молока. Стафилококки могут размножаться и вырабатывать энтеротоксин в сыром молоке при соответствующих условиях, но пастеризованное молоко еще лучший субстрат для них по сравнению с сырым, так как большинство конкурирующих микроорганизмов уже уничтожено. Микроорганизмы, вызывающие заражение пищевых продуктов, находятся не только в молочных, но также и в мясных изделиях, в плодоовощном сырье. Плохая мойка сырья может стать причиной заболеваний человека: например, вирусы гепатита А не размножаются на грязных овощах и фруктах, но как только они попадают в организм человека, то могут вызывать заболевания. Несмотря на возможное присутствие патогенных микроорганизмов в сельскохозяйственном пищевом сырье, их дальнейшая жизнедеятельность определяется соблюдением режимов технологической обработки сырья и особенно – тепловой обработкой. К числу факторов, влияющих на развитие микроорганизмов, относят водородный показатель (рН), активность воды и наличие консервантов. Активность воды характеризует ее состояние в пищевых продуктах и определяет доступность воды для биологических реакций. По активности воды пищевые продукты делят на три группы:

1. Свежие пищевые продукты, богатые водой, в которых ее активность составляет 9,95–2,00. К ним относят свежие овощи, фрукты, соки, молоко, рыбу и др.

2. Пищевые продукты с активностью воды 0,9–0,95. К ним относят хлеб, вареные колбасы, ветчину, творог и др.

3. Пищевые продукты с активностью воды до 0,90. К ним относят сыр сычужный, масло сливочное, крупы, варенье и др. Активность воды в этих продуктах 0,65–0,85.

Низкая активность воды сдерживает развитие микроорганизмов и биохимические реакции. Для каждого вида микроорганизмов

существует нижний порог активности воды, ниже которого их развитие прекращается.

Химические риски включают химические вещества, которые в зависимости от источника поступления условно можно разделить на три основные группы:

- первая группа – природные компоненты пищевых продуктов;
- вторая группа – контаминанты биологической или химической природы, поступающие в пищевые продукты из окружающей среды;
- третья группа – пищевые добавки, специально вносимые в пищевые продукты для достижения определенных технологических эффектов.

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют природные токсичные компоненты пищи и контаминанты пищевых продуктов. Химические риски – это миграция пластификаторов из упаковки, пестициды, тяжелые металлы, нитраты, нитриты и нитрозосоединения, радионуклиды, ветеринарные препараты (антибиотики и гормоны) и многое другое. Многие из перечисленных веществ уже изначально могут находиться в пищевом сырье. Возможно загрязнение этими веществами в процессе технологической обработки сырья. Например, рыба и мясо загрязняются при копчении и некоторых способах жарки (при обработке продуктов дымом концентрация канцерогенных химических веществ может увеличиться в 50 раз).

Тяжелые металлы, пестициды, антибиотики, радионуклиды, включаясь в обмен веществ организма человека, вызывают негативные отклонения в его функционировании.

Физические риски – это посторонние предметы, которые могут нанести вред организму. Есть потенциальные физические опасности (стеклянная упаковка в детском питании, плодоовощной и другой продукции) и специфические физические опасности (металлические и минеральные примеси). В любом производственном процессе выявляют ККТ для устранения или минимизации риска. Под контроль попадают все стадии жизненного цикла продукции, начиная от поставки сырья.

3. Разработка и внедрение системы ХАССП, внедрение СТВ ИСО 22000

Одним из путей, призванных устранить возможные для здоровья человека опасности, связанные с употреблением пищевых продуктов, а также сократить растущее число зарегистрированных случаев

инфекционных заболеваний и отравлений пищевыми продуктами, является внедрение на перерабатывающих предприятиях международных стандартов ИСО серии 9000. Однако практика применения этих стандартов показала, что хоть они и универсальны, но не учитывают в полной мере специфику и особенности пищевых производств. Поэтому ведущие специалисты международного сообщества в области контроля качества продовольствия пришли к выводу, что для пищевой отрасли необходимы дополнительные требования, практическим воплощением которых является система анализа рисков и контроля критических точек (система НАССР или ХАССП). Смысл этой системы – организовать контроль на всех этапах производства.

В Республике Беларусь разработка и внедрение системы НАССР проводились на основе СТБ 1470-2012 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе анализа опасностей и критических контрольных точек. Общие требования». Исходная концепция системы НАССР (ХАССП) основана на трех принципах:

- определение и оценка опасностей, связанных с пищевой продукцией по всей цепочке;
- определение критических контрольных точек (ККТ) для контроля каждой опасности;
- создание системы мониторинга ККТ.

Опасности, связанные с пищевой продукцией по всей технологической цепочке, определяются возможными рисками: биологическими, химическими и физическими. Информация об этих рисках изложена выше, в п. 2 этой лекции.

Безопасность пищевых продуктов связана с наличием опасностей, вызванных пищевыми продуктами в момент потребления пищи. Так как опасности для пищевых продуктов могут возникать на любом этапе пищевой цепи, важнейшим является соответствующее управление по всей цепи. Следовательно, безопасность пищевой продукции обеспечивается посредством объединенных усилий всех сторон, участвующих в пищевой цепи.

Пищевая цепь включает в себя большое количество организаций от производителей кормов и первичного сырья, изготовителей пищевых продуктов, предприятий, транспортирующих и хранящих пищевые продукты, до магазинов розничной торговли и предприятий общепита. Сюда же следует включить производителей технологического оборудования, упаковочных материалов, моющих средств, пищевых добавок и ингредиентов.

Требования к системе менеджмента безопасности пищевых продуктов изложены в международном стандарте ИСО 22000:2005 «Food safety management System. Requirements for any organisation in the food chain» (ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи»).

В этом стандарте установлены требования к общепринятым основным элементам, необходимым для обеспечения безопасности пищевых продуктов по всей пищевой цепи вплоть до потребления:

- интерактивный обмен информацией;
- систему менеджмента;
- программы предварительных условий (ППУ);
- принципы НАССР (ХАССП).

Каналы обмена информацией в пищевой цепи выглядят следующим образом: Производители с/х культур – производители кормов – производители первичного сырья – производители пищевых продуктов – производители вторичных пищевых продуктов – организации оптовой торговли – организации розничной торговли, общественного питания и организации по доставке готовых продуктов – потребители.

В обмен информацией включаются также: производители пестицидов, удобрений и ветеринарных препаратов – производители пищевых ингредиентов и пищевых добавок – организации, занятые транспортированием и хранением – производители технологического оборудования – производители моющих и дезинфицирующих средств – производители упаковочных материалов.

В системе НАССР (ХАССП) работают ККТ как точка управления, в которой может быть применено управление с целью предупреждения риска или уменьшения его до приемлемого уровня. По каждой ККТ имеется система мониторинга, контролирующая критические пределы, разделяющие понятия «приемлемое» и «неприемлемое». Если критический предел превышает, то ККТ считается вышедшей из-под контроля и может существовать риск появления опасного фактора в продукции выше допустимого уровня. Критические пределы относятся к виду опасного фактора, который в ККТ подлежит контролю. Различают следующие типы критических пределов:

- химические пределы: максимально приемлемые уровни загрязняющих веществ, водородного показателя (рН), активности воды, поваренной соли;

- физические пределы: устойчивость к рискам, вызванным иными материалами;

- микробиологические пределы: их необходимо избегать, за исключением тех случаев, когда могут быть применены микробиологические экспресс-методы контроля (например, билюминесценция АТФ).

Критические пределы должен устанавливать персонал, знающий процесс производства и регламентирующие (законодательные и нормативные) требования к данной продукции.

Мониторинг – система постоянных наблюдений или измерений, которая позволяет удостовериться, что ККТ находятся под контролем. Мониторинг может проводиться или непосредственно на производственной линии (например, периодические измерения температуры), или вне производственной линии (например, измерение содержания соли, сахара, рН, активности воды, сухих веществ). Измерения на производственной линии дают немедленные результаты. Измерения вне производственной линии дают отдаленные результаты, что может препятствовать своевременному принятию необходимых мер. Если мониторинг не ведется постоянно, то должна быть установлена периодичность его проведения.

Корректирующее действие необходимо принять, когда результаты мониторинга ККТ показывают тенденцию к потере контроля или реальную потерю контроля. Корректирующие действия включают такие меры, как предупреждение отклонений, размещение брака (если отклонение произошло), устранение причины отклонения и запись проведенных мероприятий. Корректирующие действия должны быть составлены так, чтобы служащие, ответственные за ККТ, могли бы понять и исполнять эти действия в случае отклонения.

Таким образом, внедрение и функционирование системы НАССР (ХАССП) на перерабатывающем предприятии позволяет поэтапно отследить изготовление небезопасного продукта на самых ранних стадиях. Это значительно сокращает потери при производстве продукции.

НАССР является системой, которая, если правильно применяется, дает уверенность, что безопасность пищевых продуктов обеспечивается эффективно. Все это еще раз доказывает, что функционирование системы НАССР в перерабатывающей промышленности может дать наиболее полные гарантии по обеспечению потребителей безопасной продукцией, а также получить ощутимую экономическую выгоду, обусловленную уменьшением издержек производства, связанных с возможным браком.

Лекция 9

МИКРОФЛОРА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ. ПОНЯТИЕ О МИКРООРГАНИЗМАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ

План:

- 1. Микрофлора продуктов растительного происхождения, ее оценка.*
- 2. Микрофлора продуктов животного происхождения, ее оценка.*
- 3. Характеристика бактерий, дрожжей, плесневых грибов.*
- 4. Использование микроорганизмов в технологических процессах переработки пищевого сырья на продукты питания.*

1. Микрофлора продуктов растительного происхождения, ее оценка

Микрофлора, представленная микроорганизмами, изучается наукой микробиологией. Микроорганизмы (микробы) широко распространены в природе. Их предназначение – расщеплять сложные органические вещества остатков растительного и животного происхождения на простые неорганические вещества, используемые затем растениями для питания. Но микробы играют не только положительную, но также и отрицательную роль в жизни человека. Полезные микробы участвуют в производстве пищевых продуктов (сыр, творог, хлеб, квас, квашеные плоды и овощи и др.). Вредные микробы вызывают различные заболевания у человека, а также порчу пищевых продуктов (гниение, плесневение).

Микробы были открыты голландским ученым А. Левенгуком (1632–1723), сконструировавшим микроскоп, увеличивающий изображение в 60–200 раз. Французский ученый Луи Пастер (1822–1895) положил начало изучению физиологии микроорганизмов. Он впервые установил причинную связь между микробами и процессами, происходящими в природе (брожение), доказал, что ряд болезней человека и животных возникает от болезнетворных микробов. Микрофлора продуктов растительного происхождения – плодов и овощей, свежих, квашеных, соленых, сушеных, также

баночных растительных консервов, вин, пива и кваса, хлебобулочных изделий представлена в основном бактериями, дрожжами и плесневыми грибами.

Свежие овощи, плоды обильно обсеменены микробами, попадающими на них из почвы, воды и воздуха. Благодаря коже, органическим кислотам сока, гликозидам, эфирным маслам, фитонцидам свежие овощи и плоды обладают стойким иммунитетом. Порча овощей и плодов происходит в результате перезревания, при длительном хранении и нарушении целостности их покрова. Микробы внедряются внутрь мякоти и вызывают вначале плесневение, а затем гниение плодов.

На поверхности всех овощей и плодов могут быть патогенные (болезнетворные) бактерии, вызывающие дизентерию, брюшной тиф, холеру. Поэтому овощи, плоды, идущие в пищу в сыром виде, требуют тщательного мытья.

Квашеные овощи, плоды содержат молочнокислые, уксуснокислые бактерии, дрожжи, которые образуют большое количество молочной и уксусной кислот, этилового спирта, углекислого газа, эфиров, придающие квашеной капусте приятный вкус и аромат. При хранении поверхность квашеных овощей и плодов может заселяться плесневыми грибами, которые опресняют рассол, размягчают консистенцию и создают благоприятные условия для гнилостных микробов, вызывающих порчу продукции. Хранение квашеных овощей и плодов при низкой температуре (около +3 °С) способствует сохранению их качества.

По микробиологическим показателям баночные растительные консервы должны соответствовать санитарным нормам и правилам «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», гигиеническим нормативам «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденным Постановлением Минздрава Республики Беларусь № 52 от 21.06.2013 г. и включенным в ТР ТС 023/2011, ТР ТС 021/2011. По этим вышеназванным документам контролируется: КМАФАнМ (количество мезофильных и анаэробных микроорганизмов, факультативно анаэробных микроорганизмов); КОЕ (количество колониеобразующих единиц); количество продукта, в котором не допускаются БГКП – бактерии группы кишечной палочки); дрожжи, плесени. Учет идет на г (см³).

В процессе стерилизации баночных растительных консервов все микроорганизмы погибают, но если режимы стерилизации нарушаются, то оставшиеся живыми микробы вызывают биологический бомбаж конечной продукции.

Свежие фрукты и ягоды содержат много влаги, сахаров, витаминов и других веществ, что делает их благоприятной средой для развития многих микроорганизмов – плесневых грибов, дрожжей и бактерий. Во избежание микробиологической порчи фрукты и ягоды следует хранить в холодильнике не более 2-х суток при температуре 0–2 °С. Для длительного хранения фрукты и ягоды консервируют или готовят из них полуфабрикаты (пюре, варенье, повидло). Фрукты и ягоды замораживают при температуре минус 10–20 °С. При этом количество микроорганизмов заметно уменьшается. Скорость их отмирания зависит от их вида и степени обсемененности сырья. Особенно устойчивы к низкой температуре споры бактерий клостридий ботулинум, кишечная палочка и сальмонеллы. После оттаивания на плодах и ягодах снова начинают развиваться микроорганизмы – плесневые грибы и дрожжи, бактерии.

Сушеные фрукты и ягоды хранят при температуре 10 °С и относительной влажности воздуха 65 %. Несоблюдение условий хранения, в частности, повышение влажности воздуха и увлажнение сушеных фруктов и ягод ведет к их микробиологической порче.

Крупа, мука в основном обсеменены бактериями, плесневыми грибами, дрожжами до 1 миллиона клеток в 1 г продукта. Попадая из почвы, пыли споры грибов хорошо сохраняются даже при малой влажности крупы и муки (до 15 %), но не оказывают влияния на качество и безопасность продуктов. Однако при увлажнении зернопродуктов споры плесневых грибов прорастают, развиваются, разрушая углеводы, белки, жиры крупы и муки. Появляется неприятный привкус, запах и комковатость этих продуктов. Молочно-кислые бактерии вызывают повышенную кислотность муки.

Особенно опасным для здоровья человека является обсеменение зернопродуктов возбудителями болезней злаковых растений: спорыньей, головней, фузариумом, так как они вызывают митоксикозы (отравления) у человека. Присутствие этих микробов в крупе, муке строго ограничивается стандартом.

Хлеб и хлебопродукты производят с помощью дрожжей и молочнокислых бактерий, которые обеспечивают пористость хлеба за счет

образующегося углекислого газа, а вкус и аромат – за счет образующихся молочной кислоты, спирта, эфиров и других полезных веществ.

Микроорганизмы, попадающие в тесто с мукой, из воздуха, с технологического оборудования погибают при выпечке изделий, но споры их остаются и в дальнейшем портят качество хлеба при нарушении санитарно-гигиенических правил его хранения. Готовый печеный хлеб при повышенной влажности и температуре хранения может дополнительно обсемениться микроорганизмами и подвергаться порче в виде картофельной, меловой болезни, плесневения.

2. Микрофлора продуктов животного происхождения, ее оценка

К продуктам животного происхождения относят молоко и цельномолочную продукцию, сливочное масло, сычужные сыры, творог и творожные изделия, мясо и мясопродукты, рыбу и рыбопродукты, яйца и яичные продукты, а также молочные и мясные, мясорастительные консервы.

Молоко и молочные продукты – благоприятная среда для жизнедеятельности многих микроорганизмов. Микробы могут попасть в молоко с вымени и шерсти животных, с рук доярок, подстилки скотного двора, инвентаря и др.

В 1 мл молока обнаруживают несколько сотен тысяч микробов. При охлаждении молока до $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ количество микробов уменьшается под действием бактерицидных веществ свежесвыдоенного молока в течение 2–40 часов. Затем наступает быстрое развитие всех микробов с преобладанием молочнокислых бактерий. В молоке накапливаются молочная кислота и антибиотики, выделяемые этими микробами, что приводит к уничтожению всех микроорганизмов и в том числе к постепенной гибели и самих молочнокислых бактерий. Молоко прокисает, создаются благоприятные условия для развития плесневых грибов, а затем и гнилостных микробов. Происходит гнилостная порча молока.

В пастеризованном молоке погибают почти все молочнокислые бактерии и бактерицидные вещества, но споровые формы микробов сохраняются. Дополнительное обсеменение молока гнилостными или болезнетворными микробами приводит к порче молока и делает его опасным для здоровья. Поэтому пастеризованное молоко требует определенного режима хранения ($+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ до 36 час.). В ультрапастеризованном

и стерилизованном молоке уничтожены и споровые формы микробов, поэтому такое молоко в герметичной упаковке хранится значительно дольше (до 4-х месяцев).

Сухое молоко – неблагоприятная среда для развития микробов, хотя в нем сохраняются все споры бацилл, термостойкие не споровые виды микрококков, стрептококков, некоторые молочнокислые бактерии, плесневые грибы. Эти микробы могут вызвать плесневение и прокисание молока при его увлажнении.

Сгущенное молоко хорошо сохраняется, так как большая концентрация сахара или стерилизация убивает большинство микробов. Жизнеспособность сохраняют только некоторые споровые бактерии. Сильно обсемененное сырье, из которого изготовлено сгущенное молоко, может привести к забраживанию или гниению его. Кисломолочные продукты содержат в себе микроорганизмы, входящие в состав заводской закваски: чистые культуры молочнокислого стрептококка, болгарской и ацидофильной палочек, дрожжей (для кефира и кумыса). Кроме того, микрофлора кисломолочных продуктов зависит от микробов молока и санитарного состояния технологического оборудования.

Сыры содержат микроорганизмы закваски и процесса созревания, под действием которых протекает молочнокислое и пропионовокислое брожение внутри сыров. В зависимости от температуры, влажности, солёности, плотности головок сыра, количества остаточного сахара формируются потребительские достоинства сыров. К концу созревания молочнокислое брожение снижается, а пропионовокислое увеличивается, вызывая гидролиз белков, накопление различных кислот, образование глазков, появление вкуса, аромата, консистенции сыров. У мягких слизистых сыров процесс созревания идет от поверхности, где находятся различные бактерии, плесневые грибы, а затем проникает внутрь сырной массы.

Порчу сыров в виде неправильного рисунка, вспучивания, растрескивания головки, несвойственного вкуса и запаха вызывают маслянокислые бактерии, а плесневение сыров вызывают плесневые грибы.

Сливочное масло, маргарин обсеменены большим количеством различных микроорганизмов. Главным образом, это – молочнокислые бактерии. Встречаются также гнилостные, спорообразующие и флуоресцирующие бактерии, дрожжеподобные грибы. При неправильном хранении они вызывают различные виды порчи масла. Так, при

размножении молочнокислых бактерий наблюдается прокисание, гнилостные бактерии придают горький вкус, спорообразующие – рыбные вкус и запах, дрожжеподобные грибы вызывают прогоркание, затхлый вкус и запах, микроскопические грибы – плесневение. Хранят масло в холодильнике при температуре +3–8 °С.

Топленое масло имеет влажность не более 1 %, растительное – 0,3 %, поэтому они не подвергаются микробиологической порче. Но при длительном хранении растительного масла на дне образуется осадок, а это питательная среда для микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых ухудшают качество масла.

Мясо загрязняется микробами при обработке его на мясокомбинатах. В процессе убоя скота, первичной обработки туш микробы со шкуры животных, из кишечника, с орудия убоя и обработки попадают на поверхность, а через лимфатические, кровеносные сосуды, вдоль сухожилий и костей проникают внутрь мясных туш. Проникновение микробов внутрь мяса и их развитие происходит медленнее, чем ниже температура туш, чем они упитаннее, чем больше жира и наличие корочки подсыхания на поверхности туш. Развитию микробов способствует повышенная температура и влажность окружающего воздуха.

На 1 м² поверхности мяса обнаруживается до нескольких сотен тысяч микробов, в основном таких как: гнилостная палочка, сальмонеллы, кишечная палочка, различные сарцины, плесневые грибы. Все они вызывают порчу мяса с изменением цвета (синюшный, зеленоватый, ярко-красные пятна), появлением ослизнения, липкой поверхности, гнилостного запаха. Такое мясо опасно и потреблению не подлежит.

При ослизнении рост бактерий на поверхности мяса образует сплошное покрытие, причем образование слизи зависит от относительной влажности воздуха и температуры. Поэтому охлажденное мясо рекомендуется хранить при температуре 0 °С и относительной влажности воздуха 85–90 %.

В гнилостном распаде мяса участвуют микроорганизмы, способные разрушать белковую молекулу до аминокислот, которые в конечном итоге могут разлагаться до аммиака и углекислого газа. Продукты разложения белков включают сероводород, индол и другие неприятно пахнущие соединения. Гнилостными микробами считают палочку протей, сенную, картофельную и капустные палочки, а также некоторые виды анаэробов (спорогенес и др.).

По составу микрофлоры различают анаэробное и аэробное гниение. Аэробное гниение начинается на поверхности и по соединительно-тканым прослойкам проникает в толщу мяса. Аэробное гниение мяса проходит в три стадии. В первой происходит образование на поверхности мяса колоний аэробной микрофлоры, изменения в мясе незаметны. Вторая стадия – колонии разрастаются до видимых простым глазом размеров, поверхность мяса размягчается, меняет окраску, появляется посторонний запах.

В третьей стадии бактерии разрыхляют соединительную ткань, проникают в толщу и вызывают распад белков.

Анаэробное гниение вызывается бактериями, которые развиваются без кислорода и проникают в мясо из кишечника.

При кислотном брожении мяса появляется неприятный запах, мясо размягчается, становится серым. Кислотное брожение часто возникает из-за плохого обескровливания животных, а также – если тушу долго не охлаждали.

Пигментация мяса связана с развитием на его поверхности различных анаэробных микробов. Чудесная палочка образует красные пятна, палочка синего гноя – синие, флюоресцирующая палочка – зеленые.

Плесневение мяса вызывают плесневые грибы. При этом в мясе уменьшается количество экстрактивных веществ, происходит распад белков и жиров с образованием летучих кислот. Мясо приобретает затхлый запах. Плесени растут там, где меньше движение воздуха. Мясо, пораженное плесенью, зачищают и направляют в реализацию. При глубоком плесневении туши направляют на утилизацию. Для борьбы с плесенью в помещении производят дезинфекцию специальными средствами.

Мясной фарш имеет микрофлору намного обильнее, чем куски мяса, так как увеличивается поверхность соприкосновения фарша с воздухом, мясорубкой (волчком, куттером), происходит разрушение ткани, частичное вытекание сока мяса, что создает благоприятные условия для размножения микробов. Поэтому хранить фарш следует непродолжительно и при низкой температуре.

Мясо птицы представляет большую санитарную опасность, чем мясо животных, так как птица может быть полупотрошенной: с головой, ножками, внутренними органами, в которых есть много микроорганизмов. Кроме того, птица, особенно водоплавающая (гуси, утки) имеет в кишечнике много сальмонелл, которые при удалении кишечника и предубойном голодании птицы обсеменяют всю тушку.

Мясные субпродукты сильно загрязнены микроорганизмами такой же природы, как и у мяса в результате попадания их из внешней среды на наружные органы при жизни животных (ноги, уши, хвосты) и повышенного содержания влаги (печень, почки, мозги). Поэтому субпродукты замораживают и обрабатывают их в мясном цехе на отдельных рабочих местах.

Колбасные изделия обсеменены микробами как внутри, так и снаружи. Внутри батонов микробы попадают с колбасным фаршем, который обсеменяется в процессе его приготовления (технологическое оборудование, персонал). В процессе тепловой обработки колбас большинство этих микробов погибает. Жизнеспособными остаются споры бацилл, среди которых особенно опасны споры ботулинуса. При дальнейшем хранении колбас следует создавать условия, не допускающие прорастания спор и развития вегетативных форм микробов.

На поверхности батонов колбас микробов больше, чем внутри, так как они обсеменяют продукт после тепловой обработки. Эти микроорганизмы более активны и разнообразны по составу (гнилостная и кишечная палочки, плесневые грибы и др.). Они в основном портят качество и безопасность колбас, вызывая гниение, плесневение их. Термическая обработка колбасных батонов при температуре выше 70 °С уничтожает эти микробы.

Полукопченые, варенокопченые, копченые колбасы более стойки в хранении в связи с меньшей обсемененностью микробами качественного сырья, меньшей влажностью, большим содержанием соли и обработкой веществами дыма при копчении.

Рыба является скоропортящимся продуктом, так как она сильно обсеменена микробами снаружи, внутри кишечника и в жабрах головы. После улова все эти микробы проникают внутрь ткани рыбы, вызывая ее порчу. Значительное обсеменение микробами ткани рыбы происходит от больных экземпляров рыб при их разделке, переработке и хранении.

В рыбе обнаруживают микрококки, сарцины, гнилостные палочки. Особенно опасна палочка ботулинуса, вызывающая тяжелое отравление – ботулизм. Для предупреждения этого отравления выловленную крупную рыбу (осетровые) немедленно потрошат и замораживают, предотвратив этим выделение опасного для жизни человека токсина (яда) ботулинуса.

При неправильном хранении охлажденной рыбы протеолитические ферменты микробов расщепляют ее белки с выделением специфически пахнущих веществ (аммиак, сероводород, индол и др.), свидетельствующих о порче продукта.

Свежезамороженная рыба хранится дольше, так как микробиологические процессы приостанавливаются или идут медленнее, вызывая иногда развитие на поверхности рыб плесневых грибов в виде одиночных точечных колоний. О свежести рыб судят по запаху, цвету жабр и консистенции ткани.

Соленая, вяленая, копченая рыба более стойка при хранении, так как процесс производства ее (соль, обезвоживание, вещества дыма) создает неблагоприятные условия для развития микробов.

Нерыбные продукты моря (ракообразные, двухстворчатые моллюски) обсеменены микробами морской воды, ила, из кишечника самих животных, что делает их скоропортящимися, легко загнивающими под действием гнилостных микробов. Известны случаи возникновения пищевых инфекций (брюшного тифа) и пищевых отравлений при употреблении людьми мяса сырых моллюсков (устриц).

Яйца и яичные продукты. Яйца куриные – хорошая питательная среда для развития микробов, так как у яиц влажность повышенная (73 %) и много белков, жиров и других полезных веществ. Внутри яйца условно стерильны и микробы могут проникать в них только при повреждении скорлупы и оболочки. Скорлупа яиц обсеменяется во время сбора, хранения и транспортирования. Заражение может произойти и при формировании яйца в организме птицы, если она больна. Тогда в яйцах можно обнаружить сальмонеллы, стафилококки, гнилостные бактерии, микроскопические грибы, бактерии кишечной палочки и др. Если микроорганизмы находятся на поверхности скорлупы, то при соблюдении условий хранения микрофлора не развивается. При повышении температуры и влажности воздуха микробы становятся более активны, проникают внутрь яиц, размножаются и вызывают гнилостное разложение. Образующиеся при этом продукты придают яйцу лежалый или тухлый запах. При распаде альбумина выделяется сероводород, придающий яйцу неприятный запах.

Утиные и гусиные яйца могут быть заражены сальмонеллами, так как этих микробов много в кишечнике водоплавающей птицы. Утиные и гусиные яйца являются причиной многих отравлений, поэтому их применяют только для изделий с длительной высокотемпературной обработкой.

Меланж – это замороженная смесь яичных белков и желтков. Перед использованием его размораживают и хранят не более 4-х часов, иначе в нем быстро размножаются микроорганизмы, что приводит к порче меланжа.

Яичный порошок – это содержимое яйца, высушенное до влажности не более 9 %. Хранение в герметичной таре исключает микробиологическую порчу, но при повышенной влажности яичный порошок плесневеет или загнивает.

3. Характеристика бактерий, дрожжей, плесневых грибов

Микробы, наиболее часто встречающиеся в процессе производства продуктов питания, делят на бактерии, дрожжи и плесневые грибы. Большинство микробов – одноклеточные организмы, размер которых измеряется в микрометрах – мкм ($1/1000$ мм) и нанометрах – нм ($1/1000$ мкм).

Бактерии – одноклеточные, наиболее изученные микроорганизмы размером 0,4–10 мкм. По форме их делят на кокки – микробы шаровидной формы (микрোকки, тетракокки, сарцины, стрептококки, стафилококки), палочки (одиночные, двойные, цепочки), вибрионы, спириллы и спирохеты (изогнутые и спирально извитой формы). Размеры и форма бактерий могут изменяться в зависимости от различных факторов внешней среды.

Бактерии покрыты оболочкой, представляющей собой уплотненный слой цитоплазмы, которая придает клетке форму. Наружный слой оболочки у бактерий может ослизниться, образуя защитный покров – капсулу. Основной частью клетки является цитоплазма – прозрачная белковая масса, пропитанная клеточным соком. В цитоплазме находится ядерное вещество, запасные питательные вещества (зерна крахмала, капельки жира, гликоген, белок). На поверхности некоторых бактерий имеются нитевидные образования – жгутики, с помощью которых они передвигаются.

Некоторые палочковидные бактерии при неблагоприятных условиях образуют споры (сгущенная цитоплазма, покрытая плотной оболочкой). Споры погибают при стерилизации, а в благоприятных условиях прорастают в обычную бактериальную клетку. Спорообразующие бактерии называют бациллами.

Дрожжи – одноклеточные неподвижные микробы. Клетки дрожжей размером до 15 мкм бывают круглыми, овальными, палочковидными. Они имеют крупное ядро, вакуоли и различные включения в цитоплазме в виде капель жира, гликогена и др. Дрожжи способны расщеплять сахара и образовывать спирт и углекислый газ. Спиртовое брожение используют в виноделии, хлебопечении, в производстве кисломолочных продуктов (кефир, кумыс).

Плесневые грибы – одноклеточные или многоклеточные низшие растительные организмы, нуждаются в готовых пищевых веществах и в доступе воздуха. Клетки плесневых грибов образуют длинные нити – гифы, образующие тело плесени – мицелий (грибницу). На поверхности мицелия развиваются плодовые тела, в которых созревают споры.

Развиваясь на пищевых продуктах, они образуют пушистые налеты разного цвета. Они могут развиваться при низкой влажности (15 %), что объясняет плесневение сухофруктов, сухарей. Они также поражают продукты, хранящиеся в холодильниках. Среди плесневых грибов есть полезные, используемые при производстве сыров (Рокфор, Камамбер), лимонной кислоты и пенициллина.

4. Использование микроорганизмов в технологических процессах переработки пищевого сырья на продукты питания

Трудно переоценить роль микроорганизмов в получении пищевых продуктов. Это направление используется с незапамятных времен при изготовлении вина, хлеба, молочнокислых продуктов. После открытия Луи Пастером микробных клеток и изучения процессов с их участием получила свое развитие промышленная биотехнология. Наиболее применяемые микроорганизмы в производстве продуктов питания показаны ниже.

Молочнокислые бактерии, лактобациллы, пропионовокислые бактерии, термофильные стрептококки, энтерококки – для производства кисломолочных продуктов, квашеной капусты, сыров, йогуртов.

Стафилококки, микрококки, дрожжи (штамм 4д) – для производства мясных продуктов.

Микроскопические грибы (дрожжи) – для производства хлеба, вина, пива, сакэ.

Целенаправленное применение этих микроорганизмов для обработки пищевого сырья растительного и животного происхождения связано со способностью синтезировать первичные метаболиты (спирты, органические кислоты, витамины, белки, аминокислоты и др.) и различные ферменты.

Выпуск молочных продуктов принадлежит к числу производств, в которых микробиологические процессы играют роль одного из важнейших факторов. Показатели качества и безопасности молочных продуктов в большей мере формируются именно по микробиологическим критериям, а органолептические характеристики ферментированных молочных продуктов: консистенция, реология во многом зависят от состава микрофлоры заквасок. Под закваской понимаются специально подобранные непатогенные, нетоксигенные микроорганизмы и (или) ассоциации микроорганизмов, преимущественно молочнокислых. Для производства бактериальных заквасок каждый производитель должен иметь коллекцию производственно-ценных культур микроорганизмов, идентифицированных и паспортизированных в установленном порядке. В Беларуси такая коллекция находится в РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Это – «Республиканская коллекция промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов», которая постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 декабря 2016 года № 1043 признана национальным достоянием Республики Беларусь. В коллекции содержится около 2500 штаммов молочнокислых, пропионовокислых и бифидобактерий и более 100 бактериофагов, выделенных на молочных заводах Беларуси. Все микроорганизмы принадлежат к видам, поименованным в перечне Международной молочной федерации, который содержит микроорганизмы с документально подтвержденной историей безопасного использования в пищевых продуктах.

Лекция 10

ВАЖНЕЙШИЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

План

- 1. Анаэробные процессы, их практическое применение.*
- 2. Аэробные процессы, их практическое применение.*

Микроорганизмы, применяемые при переработке пищевого сырья, могут быть аэробами или анаэробами. Аэробы окисляют органические вещества с использованием молекулярного кислорода, который и является конечным акцептором водорода. Анаэробы в энергетических процессах не используют кислород. Конечным акцептором водорода служат органические или неорганические соединения.

Таким образом, **аэробные** микроорганизмы (грибы, некоторые виды дрожжей, бактерии) окисляют органические вещества полностью до углекислого газа и воды. Этот процесс называется дыханием. В качестве энергетического материала в процессе дыхания микроорганизмы используют углеводы. При этом сложные углеводы ферментативным путем гидролизуются до моносахаридов, которые окисляются с образованием CO_2 , H_2O , и выделяется энергия.

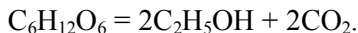
Анаэробные микроорганизмы (многие бактерии, некоторые дрожжи) получают необходимую для жизнедеятельности энергию в процессе брожения. Анаэробные микроорганизмы делят на **облигатные**, или безусловные анаэробы, для которых кислород не только не нужен, но даже в какой-то мере вреден, и **факультативные**, или условные микроорганизмы, среди которых различают два типа. Одни лучше развиваются в анаэробных условиях, хотя могут жить в присутствии кислорода, но не способны его использовать (например, молочнокислые бактерии). Другие факультативные анаэробы (например, дрожжи) способны в зависимости от условий развития переключаться с анаэробного на аэробный тип получения энергии.

1. Анаэробные процессы, их практическое применение

Анаэробные микроорганизмы используются в нижеследующих технологических процессах.

1.1. Спиртовое брожение

Спиртовое брожение – это превращение микроорганизмами сахара в этиловый спирт и углекислый газ по уравнению:



Возбудители спиртового брожения – дрожжи. Такое же брожение вызывают и некоторые бактерии, при этом образуется углекислый газ + этанол + молочная кислота, которая стимулирует развитие дрожжей и проявляет жизнедеятельность посторонних микробов. На развитие дрожжей и активность брожения влияют химический состав среды, ее концентрация и кислотность, температура и др. факторы. Большинство дрожжей способны сбраживать углеводы – моносахара, крахмал – не сбраживают, так как не содержат амилолитических ферментов. Наиболее благоприятная концентрация сахара для дрожжей – от 10 до 15 %. При повышении концентрации сахара энергия брожения снижается, а при 30–35 % брожение почти прекращается. Нормально брожение протекает в кислой среде при $pH = 4-5$. В щелочной среде направление брожения изменяется в сторону увеличения выхода глицерина.

По характеру брожения дрожжи делятся на верховые и низовые. Брожение, вызываемое верховыми дрожжами, протекает бурно и быстро при температуре 20–28 °С. На поверхности бродящей жидкости образуется много пены, и под действием выделяющегося углекислого газа дрожжи выносятся в верхние слои субстрата. По окончании брожения дрожжи оседают на дно бродильных сосудов рыхлым слоем.

Брожение, вызываемое низовыми дрожжами, протекает спокойнее и медленнее, особенно при температурах 4–10 °С. Газ выделяется постепенно, пены образуется меньше, дрожжи не выносятся на поверхность сбраживаемой среды и быстро оседают на дно бродильных емкостей.

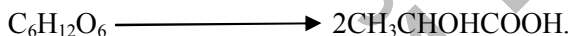
Спиртовое брожение протекает нормально в анаэробных условиях, при этом дрожжи почти не размножаются. В среде, богатой кислородом, дрожжи ведут себя как аэробные микроорганизмы и активно размножаются.

Практическое значение спиртового брожения. Процесс спиртового брожения лежит в основе виноделия, пивоварения, хлебопечения, производства этилового спирта и глицерина. Совместно с мо-

лочнокислым брожением спиртовое брожение используется при получении некоторых кисломолочных продуктов (кефир, кумыс), при квашении овощей. Однако самопроизвольно возникающее спиртовое брожение в сахаросодержащих продуктах (фруктовых соках, сиропах, компотах, варенье) вызывает их порчу – забраживание.

1.2. Молочнокислое брожение

Это превращение сахара молочнокислыми бактериями в молочную кислоту. Наряду с этим основным продуктом брожения являются побочные продукты. По характеру брожения различают две группы молочнокислых бактерий: гомоферментативные и гетероферментативные. Гомоферментативные (однотипно бродящие) бактерии образуют в основном (не менее 85–90 %) молочную кислоту и очень мало побочных продуктов:



Гетероферментативные (разнотипно бродящие) бактерии – менее активные кислотообразователи. Наряду с молочной кислотой они образуют еще и этиловый спирт, углекислый газ, уксусную кислоту.

В зависимости от условий развития (рН, температура, степень аэробности) ассортимент конечных продуктов брожения может меняться у одного и того же вида кисломолочных бактерий. Все кисломолочные бактерии неподвижны, не образуют спор, не имеют фермента каталазы, являются факультативными анаэробами. Кисломолочные бактерии сбраживают моно- и дисахариды, крахмал и др. полисахариды – не сбраживают.

По отношению к температуре молочнокислые бактерии делят на мезофильные (оптимум роста 25–35 °С) и термофильные (оптимум роста 40–45 °С). При температуре 60–80 °С они гибнут, если нагрев продолжается 10–30 минут, но есть и термоустойчивые формы, сохраняющиеся при нагревании до 85 °С в течение нескольких минут.

В природных условиях кисломолочные бактерии встречаются на различных растениях, на растительных остатках, на многих пищевых продуктах (плоды, овощи, молоко, квашеная капуста). В больших количествах они обнаруживаются в желудочно-кишечном тракте животных и человека.

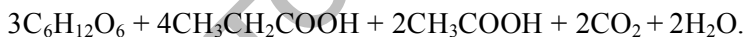
Бифидобактерии – обитатели кишечника человека и животных. Они способны продуцировать органические кислоты и антибиотические вещества и являются антагонистами гнилостной и болезнетворной кишечной микрофлоры человека.

Практическое значение молочнокислого брожения. Особенно велика его роль в молочной промышленности. Применяется при квашении овощей, в хлебопечении (особенно при изготовлении ржаного хлеба), при изготовлении некоторых сортов колбас, солено-вареных изделий, а также при созревании слабосоленой рыбы для придания ей вкуса, аромата, консистенции. Промышленное значение имеет применение молочнокислых бактерий для получения молочной кислоты, которую используют в консервной, кондитерской промышленности и в производстве б/а напитков.

Самопроизвольно возникающее кисломолочное брожение в продуктах (молоке, вине, пиве, б/а напитках) приводит к их порче (прокисание, помутнение, ослизнение).

1.3. Пропионовокислое брожение

Это превращение сахара или молочной кислоты и ее солей в пропионовую и уксусную кислоты с выделением CO_2 и воды.

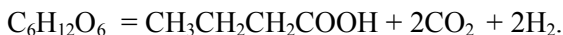


Некоторые пропионовокислые бактерии образуют, кроме того, немного муравьиной и янтарной кислот. Пропионовокислые бактерии требовательны к пище (источнику азота и витаминов). Это факультативные анаэробы, но могут переносить лишь низкое парциальное давление кислорода. Оптимальная температура их развития $30\text{--}35\text{ }^\circ\text{C}$, отмирают при температуре $60\text{--}70\text{ }^\circ\text{C}$. Эти бактерии помимо сахаров и молочной кислоты способны сбраживать пировиноградную кислоту, глицерин и некоторые другие вещества. Они разлагают аминокислоты, при этом выделяются жирные кислоты.

Практическое значение пропионовокислого брожения. Пропионовокислое брожение является одним из важных процессов при созревании сычужных сыров.

1.4. Маслянокислое брожение

Это сложный процесс сбраживания сахара маслянокислыми бактериями в анаэробных условиях с образованием масляной кислоты, углекислого газа и водорода. В качестве побочных продуктов брожения получается бутиловый спирт, ацетон, этанол, уксусная кислота.



Маслянокислые бактерии образуют споры, которые достаточно термоустойчивы и выдерживают кипячение несколько минут. Эти бактерии – строгие анаэробы. Оптимальная температура их развития 30–40 °С, но есть и термофильные, у которых оптимум 70 °С. Они чувствительны к кислотной среде: оптимум рН 6,9–7,4, а при рН ниже 4,5–4,9 развитие прекращается, способны сбраживать не только простые сахара, но и более сложные соединения – декстрины, крахмал, пектиновые вещества, глицерин.

Практическое значение маслянокислого брожения. Эти микроорганизмы могут вызвать массовую гибель картофеля и овощей, вспучивание сыров, бомбаж консервов, прогоркание молока, масла, увлажнение муки, крупы.

Маслянокислое брожение применяют для производства масляной кислоты. Сырьем в этом производстве служат сахар или крахмалсодержащие отходы различных отраслей перерабатывающей промышленности.

1.5. Брожение пектиновых веществ

В тканях растений пектин входит в состав клеточных стенок и срединных пластинок между отдельными клетками. Под воздействием пектолитических ферментов микроорганизмов, развивающихся в растительном пищевом сырье, протопектин превращается в растворимый пектин, который и разлагается с образованием галактуроновых кислот, углеводов (ксилозы, галактозы, арабинозы), метилового спирта и других веществ. Сахара сбраживаются бактериями по типу маслянокислого брожения с образованием кислот уксусной и масляной, углекислого газа и водорода. Все эти процессы приводят к мацерации (распаду) пораженных объектов и другим видам повреждений.

Практическое значение брожения пектиновых веществ.

Пектиновое брожение лежит в основе процесса мацерации лубоволокнистых прядильных растений (льна) при их водной мочке на льнозаводах. Цель брожения – отделение находящихся в стеблях льна пучков целлюлозных волокон от других тканей, с которыми они склеены пектином.

2. Аэробные процессы, их практическое применение

К ним относят окисление этилового спирта до уксусной кислоты, разложение клетчатки и пектиновых веществ в аэробных условиях, разложение жиров и жирных кислот.

2.1. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты

Уксусная кислот образуется из этилового спирта в процессе дыхания уксуснокислых бактерий: $C_2H_5OH + O_2 = CH_3COOH + H_2O$.

Возбудители процесса – уксуснокислые бактерии – бесспорные палочки, строгие аэробы. Они кислотоустойчивы и некоторые могут развиваться при pH около 3,0; оптимальное значение pH 5,4–6,3.

Практическое значение процесса. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты лежит в основе получения уксуса для пищевых целей. Уксуснокислые бактерии могут при недостатке спирта окислять уксусную кислоту до углекислого газа и воды. Этот процесс называется переокислением, он опасен для производства. Уксуснокислые бактерии могут окислять и сахара, и многоатомные спирты. Примеры: окисление глицерина в диоксиацетон (ценный продукт для химической промышленности), окисление глюкозы в глюконовую кислоту (применяется в медицине).

Самопроизвольное развитие уксуснокислых бактерий в пиве, вине, квасе, б/а напитках приводит к их порче (прокисание, помутнение).

2.2. Разложение клетчатки и пектиновых веществ

В аэробных условиях этот процесс происходит под действием микроорганизмов, которые обладают пектолитическими ферментами и целлюлазой. Сначала микроорганизмы гидролизуют клетчатку и пектиновые вещества, а затем окисляют продукты гидролиза в основном до углекислого газа и воды. Такой способностью обладают мно-

гие грибы и некоторые бактерии. Гидролиз пектиновых веществ приводит к разрыхлению мякоти плодов и овощей вплоть до распада тканей (мокрая гниль), а гидролиз клетчатки – к разрыхлению стенок клеток мякоти плодов, овощей и внедрению в них микроорганизмов.

Практическое значение процесса. Учитывается при хранении плодов и овощей с целью контроля консистенции продукта. Из плотной, твердой (несъедобной) консистенция плодов (например, груш) становится мягкой и съедобной, что учитывается товароведами перед реализацией плодов и овощей.

2.3. Разложение жиров и жирных кислот

Действие микроорганизмов на жир начинается с его гидролиза при участии ферментов липаз на глицерин и свободные жирные кислоты. Продукты гидролиза подвергаются дальнейшим превращениям. Глицерин используется многими микроорганизмами и может быть полностью окислен до углекислого газа и воды.

Возбудителями процесса разложения жиров и жирных кислот являются различные палочковидные бактерии, микрококки, некоторые дрожжи, грибы. Многие расщепляющие жир микробы являются психотрофами, способными развиваться при низких положительных температурах.

Практическое значение процесса. Учитывается при хранении продуктов питания, содержащих жиры и жирные кислоты. Порча пищевых жиров, содержащихся в продуктах питания (молоко, рыба, крупы и др.) очень распространена и наносит вред качеству этих продуктов. При длительном хранении жиров в условиях, не допускающих развития микроорганизмов, порча жира может быть результатом химических процессов под влиянием света и кислорода воздуха.

Превращения азотсодержащих веществ. Здесь выделяют гнилостные процессы. Гниение – это процесс глубокого разложения белковых веществ микроорганизмами. Продукты разложения белков микроорганизмы используют для синтеза веществ собственной клетки, а также в качестве энергетического материала.

Процесс распада простых белков начинается с их гидролиза. Первичными продуктами гидролиза являются пептиды. Они поступают в клетку и гидролизуются внутриклеточными протеазами до аминокислот. Такие белки, как нуклеопротеиды под действием

гнилостных микробов расщепляются на белковый комплекс и нуклеиновые кислоты. Затем белки разлагаются до аминокислот, а нуклеиновые кислоты распадаются на фосфорную кислоту, углеводы и смесь азотсодержащих оснований. Аминокислоты используются микробами на синтез клетки или подвергаются дезаминированию – в результате образуются аммиак и органические соединения (кислоты, спирты). При разложении аминокислот промежуточными продуктами являются характерные продукты гниения: фенол, крезол, индол – эти вещества обладают очень неприятным запахом. При распаде аминокислот, содержащих серу, образуется сероводород или его производные – меркаптаны. Меркаптаны обладают запахом тухлых яиц.

Лекция 11

СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ, ТОВАРА

План:

- 1. Стадии жизненного цикла продукции и система менеджмента качества. Петля качества и ее основные задачи.*
- 2. Стадии жизненного цикла товара, их оценка.*

1. Стадии жизненного цикла продукции и система менеджмента качества. Петля качества и ее основные задачи

Впервые стадии жизненного цикла продукции были обозначены в конце XX века в комплексных системах управления качеством продукции (КС УКП). При этом за основу принимали уровень качества продукции, изготовленной в соответствии с требованиями КС УКП. Уровень качества продукции – относительная характеристика, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Необходимость оценки уровня качества продукции возникает во многих случаях: при проектировании новой продукции, выборе лучших вариантов вида изделий, анализе информации о качестве конечной продукции и др. Различают три вида уровня качества продукции: технический, технико-экономический, нормативный.

Технический уровень качества характеризуется относительной величиной качества, основанной на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемой продукции, с соответствующими базовыми значениями. Определением технического уровня качества ограничиваются, например, при сопоставлении отечественных и зарубежных образцов, так как экономические показатели последних обычно не известны.

При определении технико-экономического уровня качества наряду с техническими учитывают также и экономические показатели качества. Технико-экономический уровень характеризует экономическую целесообразность производства той или иной продукции.

Нормативный уровень качества характеризуется числовыми значениями показателей качества, которые находятся в области, ограниченной предельными значениями. Результаты оценки нормативного

уровня используются при правовом подходе к оценке качества продукции (например, если возник спор по качеству продукции между поставщиком и потребителем).

Оценка уровня качества продукции идет по стадиям жизненного цикла продукции, задействованным в системах менеджмента качества международных стандартов – МС ИСО. Это – три стадии: разработка изделия, его изготовление и реализация. На стадии **разработки** оценка технического уровня качества включает следующие операции: установление класса и типа продукции, определение условий ее использования, установление требований потребителей (в т. ч. внешнего рынка), выбор и обоснование номенклатуры показателей технического уровня, выявление лучших аналогов промышленно освоенных образцов, выбор базового образца, выбор лучших технических решений по производству новой продукции, разработка нормативной документации (рецептуры, технологической инструкции, технических условий или СТБ, инструкций по микробиологическому и теххимическому контролю производства и др.). Стадия разработки закончена после утверждения соответствующих нормативных документов, сопровождающих изготовление продукции.

На стадии **изготовления** оценка уровня качества продукции включает: установление объема и периодического выпуска продукции, методов и средств контроля качества по результатам контроля испытаний, определение фактических значений показателей качества по результатам контроля и испытаний, получение результатов оценки и принятие решения. На этой стадии неукоснительно выполняются все требования нормативных документов, разработанных и утвержденных в установленном порядке ранее (на первой стадии).

На стадии реализации оценка уровня качества заключается: а) в проверке соответствия фактического уровня изготовления продукции номинальному и принятие соответствующего решения в установлении и соблюдении условий по поддержанию исходного уровня качества при хранении и транспортировании продукции; б) сборе информации о фактическом уровне качества продукции, установлении целесообразности и объема выпуска. Немаловажное значение здесь имеет сертификат соответствия.

Для технологического оборудования учитывается стадия эксплуатации (потребления), что имеет место при оценке качества товара: установление условий потребления изделий, способов сбора

и получения информации о качестве изделий в эксплуатации, определение фактических значений показателей качества по результатам эксплуатации, определение суммарного полезного эффекта от эксплуатации оборудования и расчет суммарных затрат на его разработку, производство и эксплуатацию, статистическую оценку рекламаций зарубежных фирм, комплексную оценку уровня качества изделий, получение результатов оценки и принятие управляющих решений.

Стадии жизненного цикла продукции реализуются в системе менеджмента качества с помощью петли качества, состоящей из нижеследующих задач (рис. 11.1):

1. Маркетинг, поиски и изучение рынка.
2. Проектирование и разработка технических требований, разработка рецептур продукции.
3. Материально-техническое обеспечение (МТС), закупка сырья, вспомогательных материалов.
4. Подготовка и разработка производственных процессов.
5. Производство продукции.
6. Контроль, проведение испытаний.
7. Упаковка и хранение.
8. Распределение для реализации.
9. Монтаж оборудования.
10. Эксплуатация (для технологического оборудования).
11. Техническая помощь в обслуживании.
12. Утилизация после использования.



Рис. 11.1. Петля качества

2. Стадии жизненного цикла товара, их оценка

Жизненный цикл товара представляет собой процесс развития продаж товара и получения прибылей, состоящий из четырех основных стадий (этапов): внедрение, рост, зрелость и спад, что представлено на рисунке 11.2.

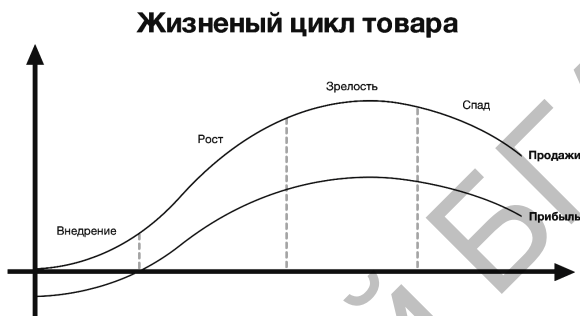


Рис. 11.2. Циклические изменения объема продажи и прибыли по фазам жизненного цикла

Внедрение – появление товара на рынке и постепенное увеличение объема продажи. Предприятие в это время практически не получает прибыли (либо несет убытки) от сбыта этого товара вследствие больших издержек, связанных с внедрением.

Рост – быстрое признание товара на рынке и заметное увеличение прибыльности его реализации.

Зрелость – постепенное замедление темпов роста объема продажи, так как товар уже получил признание большинства покупателей.

Спад – резкое снижение объема продажи и прибыли.

Определить, где начинается и кончается каждая стадия, достаточно сложно. Обычно началом считается момент, когда темп увеличения или уменьшения объема сбыта становится ярко выраженным.

Рассмотрим представленные стадии и соответствующие им маркетинговые стратегии более подробно.

Стадия внедрения

Она характеризуется медленным ростом объема продажи. На стадии внедрения предприятие выпускает ограниченное число разновидностей нового товара, поскольку рынок еще не готов к их восприятию. Свои

усилия оно направляет на тех покупателей, которые в наибольшей степени готовы купить товар. Цены обычно находятся на высоком уровне: во-первых, высоки издержки в связи с небольшим объемом производства товара; во-вторых, еще не полностью решены технические проблемы производства; в-третьих, высоки расходы на рекламу и мероприятия по стимулированию сбыта.

Большие издержки в связи с проведением мероприятий по стимулированию сбыта характерны для этой стадии не только из-за небольшого объема продажи, но главным образом потому, что имеется необходимость в высоком уровне стимулирования продажи с целью информации потенциальных потребителей о новом, не известном им товаре и для обеспечения эффективной работы предприятий торговли.

При выходе на рынок с новым товаром предприятие может использовать следующие маркетинговые стратегии.

Стратегия интенсивного маркетинга при выходе на рынок нового товара предполагает установление высокой цены при высоком уровне затрат на стимулирование сбыта. Предприятие устанавливает высокую цену с целью получения максимально возможной прибыли на единицу товара. В то же время оно вкладывает большие средства в стимулирование сбыта, чтобы убедить потребителя в преимуществах нового товара. Высокий уровень расходов в данном случае должен обеспечить быстрое проникновение на рынок. Эта стратегия оправдывает себя при следующих условиях:

- большая часть потенциальных покупателей не осведомлена о товаре;

- те, кто информирован о товаре, готовы приобрести его и заплатить за него высокую цену;

- предприятие считает с возможностью конкуренции и стремится выработать у покупателей предпочтительное отношение к своему товару.

Стратегия выборочного проникновения при выходе на рынок нового товара предусматривает высокую цену при низком уровне затрат на стимулирование сбыта. Высокая цена устанавливается для получения максимальной прибыли на единицу проданного товара. Цель низкого уровня затрат на стимулирование сбыта – снижение маркетинговых расходов. Эта стратегия рассчитана на получение максимума прибыли. Ее применение целесообразно в следующих случаях:

- емкость рынка ограничена;
- большая часть потенциальных покупателей осведомлена о товаре;
- те, кто желает приобрести товар, готовы заплатить за него высокую цену;
- конкуренция почти отсутствует.

Стратегия широкого проникновения характеризуется установлением на новый товар низкой цены при высоком уровне затрат на стимулирование его сбыта. Это может привести к наиболее быстрому проникновению на рынок и к завоеванию максимальной доли рынка. Применение данной стратегии даст наибольший эффект при следующих условиях:

- емкость рынка достаточно велика;
- потенциальные покупатели сравнительно плохо осведомлены о товаре;
- большинство покупателей не будут платить высокую цену за товар;
- на рынке имеются товары конкурентов;
- издержки на единицу товара уменьшаются с увеличением масштабов производства и его совершенствованием.

Стратегия пассивного маркетинга предполагает установление низкой цены на товар при незначительных затратах на стимулирование сбыта. Низкий уровень цены стимулирует быстрое признание рынком нового товара, а низкий уровень расходов по стимулированию сбыта обеспечивает получение высокой прибыли. Данная стратегия основана на предположении, что спрос в большей степени зависит от эластичности цен, чем от проведения стимулирующих мероприятий. Она оправдывает себя при следующих условиях:

- рынок имеет большую емкость;
- покупатели хорошо осведомлены о товаре;
- покупатели будут покупать товар только по относительно невысоким ценам;
- имеется потенциальная опасность конкуренции.

Стадия внедрения завершается, когда начинается резкий рост объемов продаж и наступает стадия роста.

Стадия роста

Если новый товар удовлетворяет требованиям рынка, то объем его продажи начинает возрастать. Первые покупатели будут совершать повторные покупки, к ним присоединится большое число

новых покупателей. Кроме того, благодаря рекламе быстро распространится известие о том, что на рынке появился новый хороший товар. Как правило, на стадии роста предприятие *получает максимальную прибыль* (по оценкам – до 70 % прибыли, получаемой за весь жизненный цикл товара).

На этой стадии на рынок проникают новые товары конкурентов, привлеченных преимуществами крупного рынка с его возможностями организации крупномасштабного производства и получения высокой прибыли. Предприятие начинает модернизировать товар, создавать его модификации, чтобы овладеть новыми сегментами рынка. Увеличение числа конкурентов приводит к обострению борьбы за каналы сбыта, к попыткам создания собственных или контролируемых каналов сбыта.

В этот период цены, как правило, не изменяются, либо несколько снижаются, поскольку спрос продолжает увеличиваться довольно быстро. Предприятие поддерживает свои затраты на стимулирование сбыта на неизменном уровне или несколько увеличивает их для завоевания прочных позиций на рынке. Объем продажи возрастает очень быстро. Это приводит к уменьшению разницы между затратами на стимулирование сбыта и выручкой от реализации, что является главным фактором увеличения прибыли. На данной стадии предприятие стремится поддержать быстрый рост объема реализации в течение длительного периода. Для этого оно может осуществить следующее:

- улучшить качество товара, создать новые разновидности;
- выйти на новые сегменты рынка;
- освоить новые каналы сбыта для более прочного завоевания рынка;
- разнообразить рекламу, уделив особое внимание мотивам, которыми руководствуется покупатель при выборе товара;
- снизить цену на товар.

Предприятие, активно осуществляющее все или некоторые из перечисленных мероприятий, способствующих расширению рынка, повышает свою конкурентоспособность. Конечно, этого можно достичь и путем дополнительных затрат. На стадии роста объема продажи возникает проблема выбора между высокой долей рынка и высоким уровнем прибыли. Затраты средств, связанные с улучшением качества товара, стимулированием продажи и совершенствованием

системы сбыта, могут позволить предприятию занять доминирующее положение на рынке. Однако в то же время оно лишается возможности получения максимума прибыли в надежде, очевидно, на ее получение на следующей стадии жизненного цикла товара.

Стадия зрелости

На определенном этапе жизненного цикла товара рост объемов его продажи замедляется, и товар вступает в стадию относительной зрелости, которая обычно значительно продолжительнее всех предыдущих. Объем получаемой прибыли на данной стадии имеет тенденцию к снижению, при этом оставаясь достаточно высоким.

Стадия зрелости может быть разделена на три фазы:

1) растущая зрелость – объем продажи медленно увеличивается, так как на рынке появляются покупатели, принявшие решение о покупке с некоторым опозданием, хотя в основном спрос обеспечивают постоянные покупатели;

2) стабильная зрелость, или насыщение – объем продажи находится на постоянном уровне и обеспечивается главным образом повторными покупками на замену использованных товаров;

3) снижающаяся зрелость – объем продажи начинает снижаться, поскольку некоторые постоянные покупатели товара данной организации начинают приобретать товары других предприятий.

Снижение темпов роста объема продажи приводит к появлению избыточных производственных мощностей и, следовательно, к обострению конкуренции. Предприятия все чаще прибегают к увеличению скидок с цены и прямому снижению цен, увеличению расходов на стимулирование продаж, рекламу, которые увеличивают затраты на научно-исследовательские разработки новых разновидностей товара. Все эти меры, если не стимулируют соответствующее увеличение объема спроса, приводят к уменьшению прибыли. Предприятия, имеющие слабые позиции на рынке, выбывают из борьбы. Однако в отрасли сохраняются ведущие конкуренты.

С целью продления стадии зрелости предприятие может использовать одну из трех стратегий: модификация рынка, модификация товара и модификация маркетинговых средств.

Стратегия модификации рынка означает, что руководство предприятия попытается, прежде всего, привлечь новых покупателей для своего товара. Этого можно добиться тремя способами.

1. Во-первых, попытаться найти новые рынки или сегменты рынка для своего товара. Например, предприятия мясо-молочной промышленности могут инвестировать разработку клеев из продуктов переработки с новыми, улучшенными свойствами, и тому подобное.

2. Во-вторых, изыскать новые способы использования товара постоянными покупателями. Так, сельскохозяйственные производители продуктов питания могут предложить своим покупателям новые рецепты приготовления блюд.

3. В-третьих, изменить положение своего товара на рынке для достижения большого объема продаж, хотя объем продаж в целом по отрасли может остаться на прежнем уровне. Например, если производитель соков установил, что основными его потребителями являются молодые люди, то он может предложить свой напиток покупателям пожилого возраста и полным людям в качестве «фруктовой диеты».

Стратегия модификации товара предполагает, что предприятие может увеличить объем сбыта путем изменения некоторых свойств товара, что привлечет новых покупателей или увеличит возможности использования товара постоянными клиентами. Подобная практика часто определяется как повторное внедрение товара, которое может быть осуществлено в различных формах.

Улучшение качества товара. Эта форма направлена на улучшение его функциональных характеристик, таких, как срок службы, надежность, вкус и т. д. Компания может добиться реальных преимуществ перед своими конкурентами путем выпуска продуктов питания, качество которых будет выше, чем у существующих аналогов. Однако увеличить объем сбыта путем улучшения качества товара можно, если соблюдаются следующие условия:

- свойства товара могут быть улучшены;
- покупатель верит в возможность улучшения качества товара;
- значительное число покупателей действительно ощутят заметное улучшение качества.

Модернизация товара. Эта форма повторного внедрения товара предполагает придание ему таких свойств, которые расширяют сферу его применения (диетические соки, напитки для детского питания, заправочные консервы, консервы для детского и диетического питания, продукты для быстрого приготовления, а также использование микроволновых печей). Модернизация товара дает, по крайней мере, четыре преимущества перед конкурентами:

- 1) предприятие может стать ведущим в своей отрасли;
- 2) появляется возможность победить в конкурентной борьбе, так как новые продукты позволяют не только увеличить объемы реализации, но и способствуют лучшей сохранности, уменьшению потерь при хранении;
- 3) повышается доверие постоянных покупателей к своему товару;
- 4) увеличивается интерес сотрудников предприятия к своей работе.

Однако модернизация товара может быть очень быстро проведена и конкурентами. Если предприятие не уверено, что в модернизации товара оно будет первым, то модернизация не принесет ему дополнительной прибыли.

Улучшение оформления товара. Здесь речь идет в первую очередь об улучшении их эстетических свойств. Например, периодическое появление на рынке новых йогуртов объясняется скорее конкуренцией в области внешнего вида, чем качества или функциональных особенностей. Предприятия часто меняют оформление, цвет, упаковку, которую в данном случае рассматривают как составную часть самого товара.

Разработав определенный стиль оформления товара, каждая организация может добиться того, что ее товар покупатели сразу будут отличать от других.

Стратегия модификации маркетинговых средств предполагает, что для увеличения объема сбыта можно воспользоваться несколькими маркетинговыми средствами или варьировать их. Одной из наиболее действенных мер является снижение цен с тем, чтобы выйти на новые сегменты рынка и привлечь к товару предприятия новых покупателей. Можно также прибегнуть к новой форме рекламы. Еще один путь для привлечения новых покупателей к товару состоит в активном стимулировании продаж: материальном стимулировании торговых агентов, предоставлении торговых скидок, подарков покупателям, призовых конкурсах среди покупателей. Предприятие может увеличить объем сбыта, например, путем использования магазинов, продающих товары со скидкой, или предоставив покупателям разнообразные дополнительные услуги.

Все перечисленные выше стратегии маркетинга вполне применимы к деятельности как крупных, так и мелких предприятий. Однако различие в их положении на рынке заставляет нас рассмотреть особенности жизненного цикла выпускаемых ими товаров.

Стадия спада

Для большинства товаров рано или поздно наступает время заметного уменьшения объема продажи, причем объем продажи может упасть до нуля и товар будет изъят из обращения или сбыт может стабилизироваться на низком уровне, который будет сохраняться в течение ряда лет.

К сожалению, многие предприятия не разрабатывают действенной политики в отношении своих устаревших товаров. Их внимание привлечено к новым товарам и тем товарам, которые находятся в стадии зрелости. Как только объем продажи заметно уменьшается, многие фирмы уходят с рынка, чтобы вложить свои средства в более прибыльные области.

Предприятия, остающиеся на рынке, стремятся уменьшить предложение товара. Они прекращают продажу товаров на мелких сегментах рынка, ликвидируют каналы ограниченного сбыта, сокращают расходы на стимулирование спроса, снижают цены.

По ряду причин предприятия неохотно отказываются от производства и реализации устаревших товаров. Некоторые из них надеются, что объем продажи товара, не пользующегося в данный момент спросом, возрастет, если более благоприятной станет общая экономическая ситуация.

Лекция 12

ЗАЩИТА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ОТ ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

План:

- 1. Виды фальсификации пищевых товаров, их оценка.*
- 2. Технологическая и предреализационная фальсификация пищевых продуктов. Способы обнаружения фальсификации.*

1. Виды фальсификации пищевых товаров, их оценка

Фальсификация (от лат. Falsifico – поддельваю) – действия, направленные на обман покупателя и/или потребителя путем подделки объекта купли-продажи с корыстной целью. Поэтому фальсификация, в широком понимании, может рассматриваться как действия, направленные на ухудшение тех или иных потребительских свойств товара или уменьшение его количества при сохранении наиболее характерных показателей, но не являющиеся существенными для потребителя.

Фальсификация продовольственных товаров чаще всего производится путем придания им отдельных наиболее типичных признаков, например, внешнего вида, цвета, консистенции при общем ухудшении или полной утрате отдельных наиболее значимых свойств пищевой ценности (наличие полноценных белков, жиров, углеводов, витаминов и т. п.), в том числе и безопасности.

При использовании термина «фальсифицированные товары» многие путают его с такими понятиями, как «подделки-заменители» (суррогаты, имитаторы) и «дефектные товары» (получаемые из-за несовершенства технологии или низкой квалификации рабочих). И это происходит не случайно, так как многие подделки-заменители и дефектные товары широко применяются с целью фальсификации натуральных продуктов, при этом получателю и/или потребителю либо умышленно не предоставляется необходимая информация, либо предоставляется искаженная.

При фальсификации продовольственных товаров обычно подвергается подделке подлинность одной или нескольких характеристик товара. Поэтому различают следующие виды фальсификации продовольственных товаров: ассортиментная (видовая), качественная, количественная, стоимостная, информационная, комплексная.

Каждый вид фальсификации имеет свои характерные способы подделки подлинных товаров, а при комплексной – сочетание различных двух, трех или всех пяти видов. Естественно, при комплексной фальсификации необходимо устанавливать значимость каждого отдельного вида на подделку товара в целом. При ассортиментной фальсификации подделка осуществляется заменителями другого сорта, вида или наименования с сохранением сходства одного или нескольких признаков. Это может быть – пересортица; замена высококачественного продукта низкоценным заменителем со сходными признаками; подмена натурального продукта имитатором.

Все заменители, применяемые в ассортиментной фальсификации, делят на пищевые и непищевые. Самый широко применяемый вид фальсификации ассортиментной – это пересортица товаров. Пример: замена муки высшего сорта на первый, муки ржаной сеяной на обдирную, замена яиц 1 категории на яйца 2 категории, мяса высшего сорта на первый сорт и т. п.

Качественная фальсификация – подделка подлинных товаров с помощью пищевых или непищевых добавок или нарушений рецептур для изменения качественных показателей органолептических и других свойств продуктов. Объектами данного вида фальсификации служат продукты с различными добавками или нарушенными рецептурами. В зависимости от используемых средств фальсификации, степени введения и нарушения рецептурного состава фальсифицируемого продукта различают следующие способы фальсификации: добавление воды, введение более дешевых компонентов за счет более дорогостоящих, частичная замена натурального продукта имитатором, добавление или полная замена продукта чужеродными добавками или пищевыми отходами, повышенное содержание некачественной продукции, введение консервантов и окислителей, а также антибиотиков без их указаний на маркировке товара.

Все добавки и компоненты, используемые при качественной фальсификации, делят на две группы: пищевые и непищевые. В свою очередь, пищевые добавки подразделяют на допустимые для здорового питания и недопустимые.

Количественная фальсификация – это обман потребителя за счет значительных отклонений параметров товара (массы, объема, длины и т. п.) от предельно допустимых норм отклонений. В настоящее время в стандартах и технических условиях регламентируются только допустимые отклонения в сторону уменьшения количественного показателя товара.

Количественная фальсификация осуществляется, как правило, на стадии производства – при фасовке товаров, розливе напитков или в предприятиях торговли, массового питания при отпуске потребителю.

Стоимостная фальсификация – обман потребителя путем реализации низкокачественных товаров по ценам высококачественных или товаров с меньшими количественными характеристиками по цене товаров с большими количественными показателями. Этот вид фальсификации является самым распространенным, так как совмещает в себе и другие ее виды (ассортиментную, количественную и др.). Более того, именно стоимостная фальсификация и является главной целью корыстного обмана потребителей, так как позволяет получить незаконный доход путем незаконного повышения стоимости товара.

Информационная фальсификация – обман потребителя с помощью неточной или искаженной (ложной) информации о составе и/или свойствах товара. Искаженная или неточная информация служит основанием считать подделку натурального продукта фальсифицированным товаром. Так, к фальсифицированному товару относится белковая икра, если на маркировке или в товарно-сопроводительных документах, или на ценнике указывается наименование «Икра черная». Если же везде будет написано правильное название данного продукта – «Белковая икра», то обвинение в фальсификации снимается.

Одной из разновидностей информационной фальсификации товара является фальсификация с помощью упаковки, чаще всего производственной и потребительской. Упаковка – составная часть товара, определяющая внешний вид упакованной продукции. Идентифицирующие функции присущи упаковке в меньшей степени, чем маркировке. Ее основной функцией является предохранение товара от потерь и окружающей среды от загрязнения. Однако привлекательная по внешнему оформлению упаковка может придать неповторимый вид товару, служить для целей идентификации товара потребителем, в результате чего создаются потребительские предпочтения.

Объектом фальсификации является именно привлекательная по внешнему виду упаковка, имитирующая продукт высокого качества, хотя содержимое упаковки чаще всего оказывается фальсифицированным.

Фальсифицируют не только маркировку и упаковку, но и товарно-сопроводительные документы, причем наиболее часто подделывают накладные и сертификаты. В товарно-транспортных накладных на фальсифицированные товары чаще всего подделывается

наименование товара, довольно часто – название изготовителя и количество товара (количественная фальсификация). Обнаружить подделку этих реквизитов в накладной можно только идентификацией товара на ассортиментную принадлежность и происхождение, а также количественным измерением всей товарной партии (перевешиванием, пересчетом, обмериванием).

Комплексная фальсификация продтоваров включает в себя два или более отдельных видов подделок товара. В зависимости от места формирования она бывает технологической и предреализационной.

2. Технологическая и предреализационная фальсификация пищевых продуктов. Способы обнаружения фальсификации

При технологической фальсификации подделка товаров осуществляется в процессе технологического цикла производства. Наглядным примером такой фальсификации могут быть приготовление вин, водок, ликероводочных изделий с использованием технического спирта, добавление различного немясного сырья в колбасные изделия и т. п. К технологической относится фальсификация путем введения различных пищевых добавок без их указания при маркировке товара.

При предреализационной фальсификации подделка товаров происходит при подготовке их к продаже или при отпуске потребителю. Это, например, реализация маргарина, выдаваемого за сливочное масло; замена этикеток на низкоценных консервах этикетками с наименованием высокоценных; отпуск мяса низших категорий и сортов по цене и с указанием более высоких градаций. В этом случае применяются уже указанные ранее способы фальсификации (использование заменителей, добавок, дефектной продукции, недовес и т. п.).

Производство фальсифицированной продукции порождается низкой покупательной способностью населения и падением потребительского спроса. Отсюда появляется стремление недобросовестных производителей максимально снизить себестоимость своей продукции за счет фальсификации.

Что и как фальсифицируют на молочном рынке? Самый распространенный способ фальсификации – использование немолочных жиров, причем не только пальмового масла, но и жиров животного происхождения, в частности, говяжьего. Недобросовестные переработчики заменяют молочный жир на ингредиенты немолочные (указанные

выше) и продают свои дешевые продукты по цене традиционных. Себестоимость продукции при этом снижается на 30–40 %. Известны случаи фальсификации молочного белка растительными белками. Наиболее распространенная категория фальсификата – сыр, масло, творог, которые имеют высокую себестоимость производства.

Встречаются случаи фальсификации питьевого молока и кисломолочных напитков сухим молоком либо сухой сывороткой, кефира заквасочными культурами прямого внесения (так как поддержание культуры кефирных грибов на предприятии – сложный и трудоемкий процесс). Возможна фальсификация молока – сырья небелковым азотом, мочевиной (за счет изменения кормовых рационов животных).

Чем чревато для здоровья употребление фальсифицированной продукции? Особенно ярко это прослеживается на молочных продуктах. Замещение молочной продукции фальсификатом в рационе питания приводит к недополучению организмом человека незаменимых аминокислот, жирных кислот, биологически активных веществ. Но хуже, что проявляется и негативное воздействие. Так, систематическое превышение содержания мочевины в пищевом рационе приводит к ослаблению памяти, болезням крови. А такие азотистые соединения, как нитраты и нитриты, обладают канцерогенным действием, вызывают метгемоглобинемию, сопровождающуюся снижением умственной и физической активности, нарушением функции центрально-нервной системы и сердечно-сосудистой деятельности.

Что же касается пальмового масла, то существующие в нашей стране и РФ законодательные акты по содержанию перекисного числа, трансизомеров не позволяют сегодня четко разделить пальмовые масла на пищевые и технические. В частности, законодательство ЕС предусматривает использование пальмового масла со значением перекисного числа выше 2 ммоль активного кислорода на производство мыла. ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» допускает значение перекисного числа 10 ммоль активного кислорода. Высокие значения перекисного числа свидетельствуют о накоплении в пальмовом масле перекисей и гидроперекисей, которые разрушают клетки, вызывают мутации в генетической программе (молекулах ДНК), что приводит к заболеваниям вплоть до онкологических. И еще один показатель, который должен учитываться при оценке качества пальмового масла, – температура плавления. Желательная температура плавления пальмового масла не должна превышать 35,6 °С, то есть быть максимально прибли-

женной к температуре тела человека (36,6 °С). Такое масло хорошо переваривается и усваивается организмом. Реальная температура плавления импортируемого сегодня пальмового масла составляет 42–45 °С. Это означает, что такое масло фальсифицировано пальмовым стеарином, не усваивается организмом человека, способствуя развитию сердечнососудистых и онкологических заболеваний.

Методы обнаружения фальсификации пищевых продуктов изложены в специальных стандартах по методам испытаний конкретных пищевых товаров. В частности, если фальсифицировано молоко-сырье, то для проверки разбавления водой измеряют плотность молока; если была добавлена сода пищевая, то к пробе молока добавляют спиртовую настойку розоловой кислоты; добавка сырого молока к пастеризованному определяется наличием фосфатазы. Фальсификацию творога проверяют по оценке вязкости, содержанию жира и влажности продукта. Если в сметану, возможно, добавлен кефир, простокваша, то эту фальсификацию определяют по наличию кефирного грибка и по содержанию жира в продукте. Добавление другого жира в масло коровье определяют по числу Рейхерта-Мейсля, которое показывает число низкомолекулярных жирных кислот. Частичная замена масла маргарином определяется оценкой его жирно-кислотного состава хроматографическим методом. Использование молока, не пригодного для сыроделия, определяется в сырах органолептической оценкой рисунка, вкуса и запаха.

Существование фальсификата на пищевом рынке подрывает доверие к отрасли, влечет за собой снижение рентабельности добросовестных производителей. На стороне фальсификаторов очевидные экономические преимущества: дешевизна производства, невысокая цена на магазинной полке, массовый спрос. При этом добросовестные производители-переработчики вынуждены конкурировать с недобросовестными в одной ценовой нише. Несмотря на то, что государство давно старается вести борьбу с фальсифицированными товарами, строгие меры наказания за такие нарушения до сих пор не введены, а те, что есть, не пугают недобросовестных производителей. По-видимому, необходимо ставить вопрос о введении уголовной ответственности за такие нарушения, как это было в СССР. Наряду с увеличением штрафов можно также предусмотреть в виде санкций дисквалификацию руководителя с запретом занимать руководящие должности и введение административной ответственности для торговли и ритейла за распространение фальсифицированной продукции.

Лекция 13

НОВЫЕ БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

План:

1. *Органические продукты и их оценка.*
2. *Группы функциональных продуктов.*
3. *ГМО-продукты, их безопасность.*

1. Органические продукты и их оценка

Органическое производство пищевых продуктов основано на использовании только натуральных методов хозяйствования.

Органические продукты – продукция сельского хозяйства и пищевой промышленности, изготовленная без использования (либо с меньшим использованием) синтетических пестицидов, синтетических минеральных удобрений, регуляторов роста, искусственных пищевых добавок, а также без использования генетически модифицированных продуктов (ГМО).

Производство и потребление органических продуктов стремительно развивается по всему миру и начинает формироваться и в Беларуси.

Все звенья производства органических продуктов питания проходят ежегодно строгую систему сертификации. Инспектируется как отсутствие при производстве химических добавок, технологий генной инженерии, так и целый комплекс других требований, предъявляемых к органическим продуктам. У «органических» домашних животных, например, строго регламентирована площадь проживания, специальные корма, возможность ежедневного свободного выгула.

Органические продукты не должны подвергаться ионизирующим облучениям. В органическом продукте могут быть только натуральные ароматизаторы, препараты из микроорганизмов и ферменты, разрешенные в качестве технологических вспомогательных средств, кроме микроорганизмов и ферментов, полученных методом генной инженерии. Только тогда на упаковку может наноситься особая маркировка «Органический продукт».

Нормативами предусмотрено, что в пищевом органическом продукте содержание дополнительных ингредиентов не должно превышать 5 % от массы всех компонентов, за исключением пищевой соли и воды. Поскольку в производстве пищевых продуктов основную массу ингредиентов составляет сельскохозяйственное сырье или продукты его первичной переработки, установлены особые требования к почве, воде, севообороту, которые исключают попадание загрязняющих веществ и микроорганизмов, опасных для здоровья человека.

Содержание органических продуктов в конечном изделии, кроме воды и пищевой соли, должно быть не менее 95 %.

Перспектива выработки пищевых продуктов класса «Органический продукт» сложна, но для любого производителя она должна быть почетной, поскольку такое наименование является знаком высочайшего качества, обеспечивает безусловную безопасность продукта и гарантирует возможность его использования для здорового питания человека.

Продукция, полученная органо-биологическим земледелием, имеет специальную маркировку. Нередко она продается в специализированных отделах супермаркетов и стоит на порядок выше, чем аналогичная продукция, полученная обычным путем.

Оценивая перспективу внедрения органо-биологического земледелия в Беларуси, нужно отметить, что почв, подходящих для его ведения, в республике недостаточно. Существует специальная шкала оценки урожайности почв. Например, почва с баллом 20 – низко окультуренная и может дать урожай не более 0,2 т зерна с гектара. Почва же с баллом 40 может дать от 0,8 до 1,0 т. Районов с баллом 40 в Минской области только два. Самые лучшие почвы в Беларуси, оцениваемые в 100 баллов, находятся в Житковичском районе.

В IV кв. 2018 г. принят Закон Республики Беларусь об органическом земледелии и производстве органических продуктов питания в республике.

2. Группы функциональных продуктов

Организм человека – это мишень для многих факторов окружающей среды: токсичных отходов производства, средств бытовой химии, лекарственных препаратов и синтетических добавок, содержащихся в пищевых продуктах. Основные виды таких загрязнителей являются окислителями. Они способствуют образованию разрушительных для организма продуктов – свободных, радикалов окисления (СРО)

и продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) мембран и оболочек клеток. СРО и ПОЛ – это активные вещества, способные нарушать в организме обменные процессы, повреждать жизненно важные молекулы и клеточные структуры, а при длительном воздействии – провоцировать возникновение хронических заболеваний, аллергических реакций и иммунодефицитных состояний. В качестве защиты организму человека от СРО и ПОЛ научное сообщество предлагает функциональные пищевые продукты, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость организма к заболеваниям и способность сохранения активного образа жизни.

Функциональные пищевые продукты относятся к продуктам массового потребления и предназначены для питания в составе обычного рациона основных групп населения, но содержат функциональные ингредиенты, оказывающие биологически значимое позитивное воздействие на здоровый организм в ходе обменных процессов. Потребление таких продуктов помогает предупредить некоторые болезни и замедлить старение организма.

Функциональные продукты занимают среднее положение между продуктами массового потребления и лечебного питания (рис. 13.1).



Рис. 13.1. Функциональные продукты в современном питании

Продукты массового потребления – пищевые продукты, предназначенные для питания основных групп населения, выработанные по традиционной технологии.

Функциональные продукты (физиологически функциональные продукты) – пищевые продукты, предназначенные для питания основных групп населения, полезные для здоровья.

Продукты лечебного питания – пищевые продукты специального назначения (для отдельных групп населения), предназначенные в качестве лечебного приема в комплексной терапии заболевания, характеризующиеся измененным химическим составом и физическими свойствами.

Потребительские свойства функциональных продуктов, наряду с пищевой ценностью и вкусовыми качествами, включают понятие физиологического воздействия, которое проявляется в поддержании нормального уровня холестерина, сохранении здоровых костей и зубов, обеспечении организма энергией, снижении количества заболеваний некоторыми формами рака.

Анализ научных и промышленных разработок в области функциональных продуктов, представляемых уже несколько лет на европейском саммите «Food Ingredients», свидетельствует, что в последнее время в мире активное развитие получили четыре группы функциональных продуктов – продукты на зерновой, молочной и жировой основе, а также безалкогольные напитки (рис. 13.2).

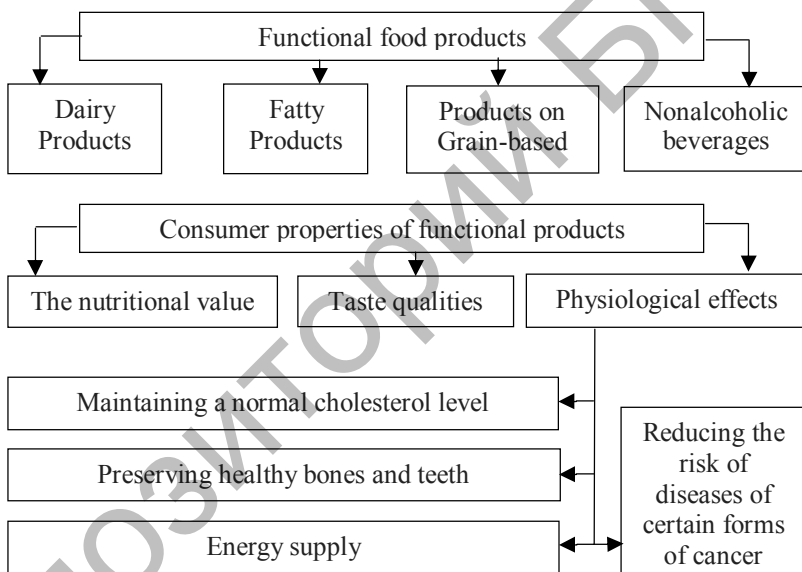


Рис. 13.2. Основные группы функциональных продуктов, их потребительские свойства

В последнее время эффективно используются 7 основных видов функциональных ингредиентов: пищевые волокна; витамины (С, D, группа В); минеральные вещества; липиды, содержащие полиненасыщенные высшие жирные кислоты; антиоксиданты; олигосахариды; некоторые виды полезных микроорганизмов (рис. 13.3).



Рис. 13.3. Основные виды функциональных ингредиентов и требования к ним

Функциональное действие продуктов на зерновой основе обусловлено присутствием в них, прежде всего, нерастворимых пищевых волокон, комплекса витаминов, а также кальция.

Типичные представители пищевых волокон – это пектин (растворимое волокно) и целлюлоза (нерастворимое волокно) Функциональные свойства пищевых волокон связаны в основном с желудочно-кишечным трактом. Пища, богатая волокнами, оказывает положительное воздействие на процессы пищеварения. Установлено, что растворимые волокна (пектин) оказывают воздействие на обмен холестерина в организме, метаболитами которого являются желчные кислоты. Возможным объяснением снижения уровня холестерина является то, что растворимые волокна способствуют экстрагированию желчных кислот и увеличивают их выделение из организма. Они также удаляют тяжелые металлы из организма человека (цинк, медь, свинец и др.). Волокна имеют практическое значение при профилактике сахарного диабета.

Информация об основных полезных веществах, содержащихся в продуктах питания на уровне наноструктур, и той пользе, которую они приносят организму, приведена в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Полезные вещества в продуктах питания, их воздействие на организм

Полезное вещество	Продукты, содержащие полезное вещество	Воздействие на организм
Белки	Молочные продукты, яйца, рыба, мясо, ветчина	Является строительным материалом организма
Жиры	Растительное и сливочное масла, молочные продукты	Энергия, необходимая для роста и жизнедеятельности, и основные жирные кислоты, способствующие развитию нервной системы
Углеводы	Злаковые, каши, хлеб, фрукты, сахар	Энергия, необходимая для развития мышц
<i>Минеральные вещества</i>		
Кальций	Молоко и молочные продукты	Необходим для укрепления костей и зубов
Фосфор	Злаковые каши, рыба	Необходим для укрепления костей
Железо	Зеленые овощи, мясо, печень, шоколад	Способствует возобновлению эритроцитов в крови, предотвращает малокровие
Магний	Злаковые каши, какао	Необходим для правильного развития нервной системы
Калий	Фрукты, овощи, мясо, рыба	Регулирует количество воды в организме
Натрий	Соль, ветчина, сыр	Регулирует количество воды в организме
Йод	Рис, рыба	Необходим для правильного развития щитовидной железы
Фтор	Злаковые каши, рыба, спаржа, бананы	Укрепляет зубы и предотвращает кариес
Селен	Морепродукты, рыба, чеснок, отруби, яйца	Входит в состав ферментов антиоксидантной системы, повышает активность витамина Е

1	2	3
<i>Витамины</i>		
A	Молочные продукты, сливочное масло, яйца, печень, рыба, фрукты, морковь	Улучшает зрение, необходим для борьбы с инфекционными заболеваниями
B ₁	Печень, яичный желток, говядина, злаковые каши, яблоки, груши	Обеспечивает нормальную жизнедеятельность нервной системы и органов пищеварения
B ₂	Печень, мясо, злаковые каши, молоко	Способствует развитию органов
B ₃	Мясо, рыба, курица, злаковые каши	Способствует развитию клеток
B ₅	Яйца, мясо	Стимулирует рост волос
B ₆	Кукуруза, зеленый горошек, рыба, ветчина, сыр, груши, бананы	Необходим для создания мышечной ткани
B ₉ (фолиевая кислота)	Зеленая фасоль, спаржа, морковь, печень	Способствует образованию лейкоцитов и эритроцитов в крови
B12	Печень, рыба, мясо	Способствует образованию эритроцитов в крови, предотвращает малокровие
C (аскорбиновая кислота)	Фрукты, черная смородина, клубника, цитрусовые, приправы из трав	Гарантирует высокую сопротивляемость болезням
D	Молоко, растительное и сливочное масла, яйца, печень	Способствует развитию костей и необходим для усвоения фосфора и кальция, предупреждает появление рахита

Молочные продукты – основной источник живых микроорганизмов, способствующих восстановлению и нормализации функций естественной кишечной микрофлоры. Прежде всего, это молочнокислые бактерии *Laktobacillus Bifidum* и *Laktobacillus Acidophilus*.

Большинство молочных продуктов лечебно-профилактического назначения имеют своей целью нормализацию микробиоты толстого кишечника человека. Для выживания полезной микрофлоры (пробиотикам) необходимо присутствие пребиотиков-олигосахаридов. На рынке появились разнообразные пищевые продукты нового поколения, обогащенные пребиотиками (лактоулоза, инулин, диетические волокна и др.), которые стимулируют рост и жизнедеятельность микрофлоры толстого кишечника. Назначение пробиотиков и пребиотиков показано в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Оценка функциональных ингредиентов

Пробиотики	Пребиотики
Живые клетки кишечной микрофлоры: лактобациллы, грамположительные кокки бактерии	Относятся к группе неперевариваемых углеводов: лактулоза, олигосахариды (фрукто-, галакто-), инулин и др.
Пробиотики – строгие анаэробы, т. е. не живут в присутствии кислорода. Отсюда проблема сохранности пробиотиков в процессе производства и в готовом продукте	Химически инертны, не меняют своих свойств со временем или при контакте с иными пищевыми веществами
Области толстого кишечника (места обитания микрофлоры) достигают 5–10 % пробиотиков. Большинство погибает в кислой среде желудка, играющего роль антибактериальной камеры	Пребиотики не гидролизуются пищеварительными ферментами и свободно достигают толстой кишки, где избирательно стимулируют рост микрофлоры (лакто- и бифидобактерии) кишечника
В производстве БАД используются только те виды микрофлоры, которые имеют высокую проходимость через верхние разделы ЖКТ	Пребиотики стимулируют рост и жизнедеятельность всех видов микрофлоры кишечника, которая является сахаролитической микрофлорой
Пробиотики – экзогенная (чужеродная) по отношению к организму человека микрофлора. Трудно приживается (адгезирует) на эпителии кишечника	Пребиотики стимулируют рост и жизнедеятельность собственной (эндогенной) полезной микрофлоры человека, адгезированной на эпителий кишечника

1	2
В производстве БАД и продуктов питания пробиотики требуют контроля со стороны специально обученного персонала (микробиолога)	Пребиотики очень технологичны, достаточно инструментального контроля со стороны специально обученного персонала
Использование пробиотиков. в силу их высокой требовательности к среде обитания, ограничено производством определенного числа БАД	Высокая технологичность пребиотиков открывает широкий горизонт их применения от стерилизованных напитков до кондитерских изделий

Пребиотики стимулируют рост и жизнедеятельность собственной (а также внесенной с функциональным продуктом) микрофлоры кишечника человека через обогащенные функциональные молочные продукты.

3. ГМО-продукты, их безопасность

Генно-модифицированный организм (ГМО) – это любое образование, способное к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, полученное с применением методов генной инженерии. ГМО содержит в генетическом аппарате фрагменты ДНК из любых других живых организмов. Для получения ГМО используется генная технология, или генная инженерия.

Генная инженерия позволяет переносить отдельные гены любого живого организма в другой любой живой организм. В природе подобный путь передачи генетической информации невозможен. Организмы, подвергшиеся генетической трансформации, называют трансгенными. Трансгенные организмы – это растения, животные, микроорганизмы, вирусы. Их генетическая программа изменена с помощью методов генной инженерии. Трансгенными называют те виды растений, в которых успешно функционирует ген, пересаженный из других видов растений или животных. Делается это для того; чтобы растение-реципиент получило новые удобные для человека свойства, повышенную устойчивость к вирусам, гербицидам, вредителям и болезням растений. Пищевые продукты, полученные из таких генноизмененных культур, могут иметь улучшенные вкусовые

свойства, выглядеть привлекательнее и дольше храниться. Кроме того, генно-модифицированные растения часто дают более богатый и стабильный урожай, чем их природные аналоги.

Появилась возможность получения трансгенных животных, несущих в своем геноме чужеродные гены.

В Беларуси впервые вместе с российскими учеными создано стадо трансгенных коз и получено молоко с лактоферрином человека, который является сильнейшим и дорогостоящим иммуномодулятором. Появилась информация о клонировании коров и мышей.

Термин «клонирование» (от греч. klon – ветвь, побег) означает точное воспроизведение живого объекта в одной или нескольких копиях.

С помощью клонирования можно получить необходимое количество белка.

Голландские ученые заявили, что они могут создать искусственное мясо в лабораторных условиях. При этом не придется убивать ни одного живого существа. Ученые планируют использовать тот же метод, которым пользуются при производстве искусственной кожи. По их мнению, можно получить мясо массой 50 кг в больших контейнерах.

Мясо можно производить, используя коллагены и клетки мышечной ткани, полученные от доноров (животных). При этом последним не будет причинен какой-либо вред. Мышечная ткань затем будет выращиваться на коллагене.

Вместимость контейнеров должна быть более 5000 л, где мясо будет расти в специальном растворе, который состоит из 62 ингредиентов, включая 20 аминокислот, 12 витаминов и разнообразные ферменты. Конечный продукт будет иметь структуру и вкус постного мяса, но самое главное, по словам исследователей, не будут страдать животные.

Голландские ученые заявляют, что свинина, говядина и мясо цыпленка могут быть получены искусственным путем, для любителей мяса экзотических животных без проблем можно вырастить мясо кенгуру, кита или различных моллюсков.

В некоторых странах на национальном уровне разработана нормативно-правовая и методическая база для оценки пищевой безопасности и возможности реализации населению на пищевые цели продукции из ГМО. При этом оценка ГМО по критериям безопасности предусматривает два основных направления: 1) исследование биобезопасности ГМО; 2) определение пищевой безопасности ГМО и продуктов питания из них.

Исследования, проведенные по этим двум направлениям, показывают потенциальную опасность трансгенных организмов для окружающей среды и соответственно для человека. Выделяются четыре общеметодологические причины, ставящие под сомнение оправданность создания и использование ГМО и ГМ-продуктов в питании человека.

1. ГМО приобретают не только планируемые их создателями, но непредсказуемые, неблагоприятные и опасные свойства и признаки. Возможны непредвиденные последствия от взаимодействия между генами хозяина и чужеродными генами.

2. До сих пор не существует надежных методов определения последствий распространения ГМО и их продуктов для природы и человека. Для того чтобы обнаружить все опасности ГМО, необходимо изучить последствия их выращивания, разведения во всех условиях, далее исследовать воздействие ГМ-продуктов на все группы живых организмов, проследить возможные генетические, иммунологические и эндокринологические изменения во всех органах человека. Ни теоретических, ни практических результатов таких исследований нет и провести их чрезвычайно сложно и длительно по времени.

3. Опасна технология создания ГМО. В ее основе лежит встраивание чужого гена в цепочку ДНК-хозяина с помощью бактерионосителя. И нельзя заранее точно определить, в какой участок хромосомы встроится вставляемый ген.

4. Практически нереально контролировать распространение ГМО и их продуктов в природе. Пыльца ГМ-растений разносится насекомыми-опылителями на десятки километров, а ветер и вода на порядок увеличивают это расстояние.

Вышеназванный пункт вызывает наибольшие споры среди ученых. Сторонники ГМО утверждают, что чужеродные вставки полностью разрушаются в желудочно-кишечном тракте животных и человека. Однако эксперименты, проведенные на мышах, показали, что ДНК переваривается не до конца и отдельные молекулы могут попадать из кишечника в клетку и в ядро, а затем интегрироваться в хромосому.

Немаловажно также и то, какие именно гены встраиваются. Попав в ДНК, они могут развить такую бурную деятельность, что «обогащенному» организму потом придется бороться с токсикозом и аллергией.

Создание, оборот и реализация ГМО связаны с множеством рисков для живой природы и человека.

В производстве пищевых продуктов используют бактерии, дрожжи, грибы, которые применяют как для ферментации (сбраживания), так и для создания биологически активных добавок к пище. С помощью генно-инженерных технологий теперь создают генно-модифицированные микроорганизмы (ГММ). Их стали использовать в пищевой промышленности в качестве продуцентов пищевых добавок (ферментов, консервантов) и ряда микронутриентов (витаминов, органических кислот и др.), которые на конечном этапе обязательно должны быть свободны от присутствия технологической микрофлоры. В качестве стартерных культур для ферментации (сбраживания) пищевого сырья разрешены к применению три штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* со встроенными генами амилазы. Из них только один рассчитан на присутствие в живом виде в конечном продукте – пиве (Евросоюз).

*В генной инженерии донорами чаще всего служат представители тех же видов или родов микроорганизмов (например, гены из *Aspergillus niger* переносятся в другие штаммы *Aspergillus niger*).*

В этом заключается отличие создания ГММ от ГМО-растений.

Изготовитель пищевой продукции, полученной средствами биотехнологии, обязан декларировать наличие генно-инженерных модификаций у штаммов, используемых для производства продуктов. Такие продукты делят на три группы:

1) продукты, содержащие ГММ в живом состоянии (закваски и стартовые культуры, кисломолочные и пробиотические продукты, сыры, напитки брожения и пиво непастеризованное, мясопродукты, изготовленные с использованием стартовых культур);

2) продукты, содержащие нежизнеспособные ГММ, которые в процессе технологии были инактивированы (напитки брожения и пиво пастеризованное, термизированные кисломолочные продукты);

3) продукты, которые в процессе производства были освобождены от технологических ГММ (ферментные препараты, белки и др.).

До настоящего времени ни в одной стране мира нет официального разрешения на использование ГММ для выработки продуктов, в которых они должны находиться в живом виде (кисломолочные и пробиотические продукты, сыры, сырокопченые колбасы, напитки брожения и пиво, закваски и др.). В то же время разрешены и используются в производстве пищевых продуктов ГММ, которые в технологическом производстве инактивируются и в конечном продукте в виде жизнеспособных организмов не присутствуют (например, хлеб и хлебобулочные изделия).

Негативные эффекты для человека при продолжительном употреблении ГМ-продуктов практически невозможно предсказать. Принципов, разработанных для оценки безопасности химических веществ и фармацевтических препаратов, недостаточно для исследования длительного воздействия ГМ-продуктов на человека.

В соответствии с требованиями Директивы ЕС 1139/98 продукты питания из ГМО или продукты, содержащие их в виде ингредиентов, должны быть снабжены специальными этикетками. Правила Европейского союза предусматривают маркирование всех продуктов, содержащих более 0,5 % ГМ-ингредиентов. В США необходимость в специальной маркировке продуктов питания, содержащих ГМ-компоненты, вообще не оговорена. Некоторые страны, в том числе Франция, Италия и Греция, требуют маркирования всех пищевых продуктов, содержащих любое количество чужеродных компонентов. Всемирная организация здравоохранения ввела мораторий на использование ГМ-источников в питании детей до четырех лет.

В соответствии с требованием технического регламента ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» для продукции, полученной с применением ГМО, в маркировке должна быть приведена информация: «генетически модифицированная продукция» или «продукция, полученная из генно-модифицированных организмов», или «продукция содержит компоненты генно-модифицированных организмов».

Таким образом, что же собой представляет ГМО? С помощью генной инженерии ученые выделяют ген какого-нибудь организма и «встраивают» его в ДНК других растений или животных (т. е. производят транспортировку гена — трансгенизацию) с целью изменения свойств или параметров последних. Они становятся устойчивыми к пестицидам, заморозкам, засухе, радиации и т.д. Сама по себе идея неплохая, но способы внедрения генов пока еще очень несовершенны. Ученые во всем мире неоднократно заявляли, что получаемые с помощью данных методов генной инженерии ГМ-растения можно применять только в экспериментах, а не внедрять для массового использования.

О непредсказуемости действия и опасности ГМ-организмов ученые сообщали неоднократно. В 2000 г. было опубликовано Мировое заявление ученых об опасности генной инженерии, а затем и Открытое письмо ученых правительствам всех стран о введении моратория на распространение ГМО, которое подписали 828 ученых из 84 стран мира. Сейчас этих подписей насчитывается во много раз больше.

Экспериментальные исследования показали патологические изменения в органах животных и их потомства при добавлении в корм разных ГМ-культур. Так, патологические изменения во внутренних органах лабораторных животных были выявлены британскими исследователями при добавлении к корму ГМ-картофеля, итальянскими коллегами – ГМ-сои, австралийскими учеными — ГМ-гороха, французскими и австрийскими учеными – ГМ-кукурузы. Эти исследования удалось опубликовать, но еще больше осталось неопубликованных работ. Были сообщения о том, что добавление к корму ГМ-томатов стало причиной смерти части лабораторных крыс, а добавка к корму мышей ГМ-кукурузы привела к 100 %-ной смертности их детенышей. Проведенная российскими учеными проверка влияния на потомство лабораторных крыс наиболее распространенной ГМ-сои (устойчивой к гербициду раундапу, линия 40.3.2) показала повышенную смертность крысят первого поколения, недоразвитость выживших крысят, патологические изменения во внутренних органах и отсутствие второго поколения. Распространение ГМО приводит к быстрому сокращению биоразнообразия, в том числе и важных для нашей биосферы полезных бактерий. Например, исчезновение почвенных бактерий служит причиной деградации почвы, бактерий гниения – неразложение трупов, льдообразующих бактерий – резкое уменьшение осадков. К чему может привести исчезновение живых организмов, нетрудно догадаться – к резкому ухудшению состояния окружающей среды, изменению климата, быстрому и необратимому разрушению биосферы.

Многие страны ввели маркировку на продуктах с ГМ-компонентами, а некоторые государства пошли по пути полного отказа от ГМ-культур и ГМ-продуктов, организовав зоны, свободные от ГМО (ЗСГМО). В настоящее время известно более 1300 зон в 35 странах мира, которые организовали ЗСГМО. Среди них почти все европейские страны. Совсем недавно в Европейском Союзе был опубликован доклад «*Who Benefits from GM crops? An analysis of the global performance of genetically modified (GM) crops 1996–2006*», в котором отмечалось, что трансгенные культуры за десять лет так и не принесли никаких выгод: они не увеличили прибыли фермеров в большинстве стран мира, не улучшили потребительские качества продуктов и не спасли никого от голода. Применение ГМ-культур лишь увеличило объем применения гербицидов и пестицидов, а не сократило их использование, как обещали биотехнологические корпорации. Они не принесли пользы окружающей среде, а, наоборот, оказали крайне негативное воздействие на природу, приведя к деградации почвы и сокращению биоразнообразия.

Причем сами по себе ГМ-растения крайне нестабильны по целому ряду характеристик и могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека и животных.

Тяжелую ситуацию, которая сложилась вокруг ГМО, коротко можно описать следующим образом: была допущена (или пропущена) научная ошибка в самом процессе встраивания генов. Ученые не доработали, а бизнесмены поторопились. Эта биотехнологическая ошибка может вести к глобальному бесплодию, исчезновению живых организмов на планете, изменению климата и, как следствие, к разрушению биосферы.

При этом, несомненно, следует продолжать экспериментальные исследования по разработке новых безопасных технологий. Необходимо широко использовать семена традиционных культур, проводить специальные работы по переопылению ГМ-культур традиционными сортами, создавать хранилища семян известных сортов.

Современный рынок ГМО включает четыре основных сегмента: ГМ-продукты питания, ГМ-корма для животных, ГМ-лекарства и ГМ-микроорганизмы. Несмотря на то, что все эти ГМО получены по одному принципу, судьба их складывается по-разному.

Например, лекарственные препараты, полученные путем генной инженерии, во всем мире имеют хорошую репутацию и пользуются устойчивым спросом у потребителей. Это, в частности, вышеупомянутый инсулин, рекомбинантный интерферон, прививки от гепатита В. Гормон роста, полученный в конце 1980-х гг. с помощью генетически модифицированных бактерий, заменил в медицине дорогостоящий и потенциально опасный аналог, получаемый из мозга умерших людей. Результатами генетической инженерии являются многочисленные лекарственные препараты, в том числе гормоны и ферменты.

Генно-инженерная фармакология, пожалуй, самое прибыльное и перспективное направление и потому активно развивается и финансируется. То же относится к некоторым генно-инженерным разработкам в области пищевой промышленности. Например, ГМ-микроорганизмы участвуют в производстве йогуртов, сыров, многих сортов пива. При этом полезные свойства йогуртов отчасти обусловлены именно ГМ-бактериями.

Любой новый продукт питания воспринимается с подозрением, возрастающим в случаях, если распространяются слухи об опасности его для здоровья. Срабатывает принцип принятия мер предосторожности: если продукт не знаешь, лучше воздержаться от его потребления.

Лекция 14

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

План:

1. *Оценка рецептур и технологических процессов производства пищевой продукции.*

2. *Кластерный подход при формировании процесса проектирования продуктов питания.*

1. Оценка рецептур и технологических процессов производства пищевой продукции

В настоящее время здоровье человека входит в число приоритетных вопросов, которые принято называть глобальными. По данным ФАО/ВОЗ, решающим фактором, формирующим общественное здоровье, на 50–55 % является образ жизни (социально-экономические условия, несбалансированное питание, стрессы, условия труда, гиподинамия, внутренние семейные отношения, уровень культуры, ответственность граждан за свое здоровье, вредные привычки и т. д.).

В питании белорусов выявлено несоответствие между энергетической ценностью рациона и энергозатратами, избыточный уровень потребления жиров и недостаточное потребление витаминов, минеральных веществ и биологически активных компонентов пищи. Особенно острая проблема – дефицит ряда витаминов и микроэлементов, в частности, витамина С, железа, кальция, йода, хрома.

Дефицит животных белков, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов в питании приводит к снижению иммунитета, интеллектуальных способностей, развитию остеопороза, патологии щитовидной железы, развитию анемии, патологии зубов и др.

Оптимизировать питание можно за счет инновационной деятельности в отраслях пищевых производств по следующим направлениям: технологическое, ассортиментное (производство новых, здоровых продуктов питания), маркетинговое. Результаты такой оптимизации должны найти отражение в рецептурах на производство конкретных продуктов питания.

К особенностям технологических инноваций на предприятиях пищевой промышленности можно отнести разработку и внедрение технологий хранения сельскохозяйственной продукции, служащей сырьем для производства продуктов питания, позволяющих увеличить срок хранения без потери качества; применение ресурсосберегающих технологий, характеризующихся максимально полезным выходом продукции и минимумом отходов, на основе современных методов обработки; совершенствование технологических процессов с целью сокращения времени производственного цикла, как минимум, без потери качества продукции; разработку и внедрение собственных упаковочных линий, отвечающих специфике производимых продуктов, совершенствование тары, упаковки и способов перевозок.

Основные особенности ассортиментных инноваций на предприятиях пищевой промышленности: разработка и производство экологически безопасных продуктов массового потребления; производство продуктов лечебно-профилактического назначения с учетом современных медико-биологических требований для улучшения структуры питания населения; разработка продукции для детей и особых групп населения; повышение качества, прохождения сертификации и стандартизации продукции.

К инновационной деятельности относят также маркетинговые исследования рынков сбыта и поиск новых потребителей, поиск и создание информации о возможной конкурентной среде и потребительских свойствах товаров конкурирующих фирм, поиски партнеров по внедрению и финансированию инновационного проекта.

Каждая отрасль пищевой промышленности имеет свое специфическое направление по производству полноценных продуктов питания.

Для мясной промышленности – это выявление объективных и перспективных критериев оценки качества сырья, ингредиентов и полуфабрикатов для осуществления контроля критических точек в технологической цепи разделки и посола мясного сырья, переработки и получения готовой продукции; создание интегрированной системы прогнозирования и оценки качества сырья и мясопродуктов, обеспечивающей санитарно-микробиологическую безопасность продукции; проектирование и разработка рецептурного состава мясных продуктов на основе компьютерной базы данных для детского, диетического и специального питания.

Для молочной промышленности – совершенствование процесса переработки и сушки молочного сырья с целью экономии энергоресурсов и снижения металлоемкости конструкций; разработка рецептур и технологического режима получения новых видов молочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, стойких в хранении; освоение новых видов отечественных тароупаковочных материалов; усовершенствование технологического процесса стерилизации молочного продукта в потоке с асептическим розливом с увеличенным сроком хранения; разработка новых видов молочных продуктов детского, диетического и лечебно-профилактического питания; подбор молочного сырья, методов модификации его состава и основных компонентов, в том числе заквасочных культур для конструирования рецептурного состава продуктов для питания населения.

Для маслоделия и сыроделия – создание новой группы пищевых продуктов – аналогов коровьего молока с характерными свойствами молочных продуктов и сферами их использования на основе сырья как молочного, так и немолочного происхождения; улучшение органолептических и физико-химических показателей коровьего и комбинированного масла посредством использования натуральных вкусоароматических добавок на основе молочного сырья и концентрированных ароматизаторов, красителей, антиокислителей, консервантов, витаминов, эмульгаторов и стабилизаторов структуры; создание базы данных этих веществ и рекомендаций по их применению при составлении соответствующих рецептур; повышение сроков сохранности качества коровьего и комбинированного масла за счет использования современных тароупаковочных материалов, применения дифференцированного температурного фактора, антиокислителей и консервантов.

Для переработки жиров – разработка стандартизированных рецептур и технологических режимов получения масел и пищевых жиров общего, диетического и лечебно-профилактического действия со сбалансированным жирно-кислотным составом и высоким уровнем физиологически активных веществ; биотехнологический способ одновременного извлечения белка и масла из соевых жмыхов; получение на основе модифицированных белков пищевых концентратов и легкоусвояемых продуктов для общего лечебного и диетического питания с фитодобавками и биологически активными компонентами

сои (изофлавонами); биотехнологический способ модификации жиров для создания диетических легкоусвояемых продуктов на основе круляного сырья; разработка процесса экстрагирования натуральных антиоксидантов из семян сои (флавоноидов) и установление возможности их использования для получения функциональных продуктов с антиоксидантными свойствами; совмещенная технологическая схема процесса периодического и непрерывного гидролиза в реакторах различного типа для получения высококачественного глицерина и жирных кислот; технологический регламент на унифицированные модули по переработке семян сои и получение на их основе биологически активных компонентов для детского и лечебно-профилактического питания; технология получения жиров для кондитерской промышленности (заменители масла какао).

Для хлебопекарной промышленности – разработка рецептуры и технологий производства хлебобулочных изделий для диетического, профилактического и лечебного питания, оптимизация состава рецептур хлебобулочных и макаронных изделий, взаимоотношения с дефицитом в рационе питания населения регионов витаминов макро- и микроэлементов, йода, белковых веществ и других компонентов; разработка технологии производства хлебобулочных изделий длительного хранения; формирование композиционных составов улучшителей качества хлебобулочных и макаронных изделий, вырабатываемых из муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

В пищевой биотехнологии – разработка технологий утилизации отходов спиртового производства с применением кислотообразующих микроорганизмов; комплексная безотходная переработка зерна ржи на крахмал, этиловый спирт и кормопродукты; разработка аппаратурно-технологической схемы и рецептур приготовления водок, бальзамов, ликероводочных изделий, в том числе лечебно-профилактического направления за счет использования местного натурального сырья, новая технология получения высококачественных спиртов «Люкс» и «Альфа» за счет совершенствования процессов брагоректификации.

В кондитерской промышленности – разработка рецептур и технологии приготовления кондитерских изделий (желейных конфет, вафель, зефира) сбалансированного состава для питания школьников; ресурсосберегающие биотехнологические методы повышения

эффективности процессов промышленной переработки сельскохозяйственного сырья; разработка диетических кондитерских продуктов для больных сахарным диабетом.

Пищевой продукт нельзя рассматривать как просто комбинацию компонентов рецептуры и результат деятельности технологических процессов. Продукты питания создаются для потребителей, у которых есть ожидание получить такие характеристики продукта, которые удовлетворяли бы их требованиям. В первую очередь к таким характеристикам относится основополагающий показатель – цена/качество, который в большинстве случаев определяет намерение купить товар. В связи с этим необходимо создать систему, помогающую выявить потребительскую стоимость и приемлемое качество продукции, используя мнения потребителей, которые нужно перевести в технические характеристики. Система клиенто-ориентированного проектирования продуктов питания нацелена на идентификацию целевых потребителей и их потребностей.

2. Кластерный подход при формировании процесса проектирования продуктов питания

При формировании процесса проектирования продуктов питания (ППП) целесообразно использовать кластерный подход (рис. 14.1).

В рыночной экономике в условиях развивающегося кризиса деятельность пищевого предприятия во многом зависит от его адаптации к требованиям изменяющегося рынка.

Процесс адаптации взаимосвязан с конкурентоспособностью выпускаемой продукции и с занимаемой продукцией долей рынка. Выход на рынок новой продукции является одним из базовых способов повышения финансово-экономического положения предприятия. Однако, как показывает мировой опыт, не более 20 % разработанных продуктов имеют рыночный успех. Это связано с рядом факторов, к которым относятся:

- относительно высокие затраты проектирования и запуска серийного производства новых продуктов питания;
- сходство базовых технологий для отраслей пищевой промышленности;
- короткий жизненный цикл пищевой продукции.

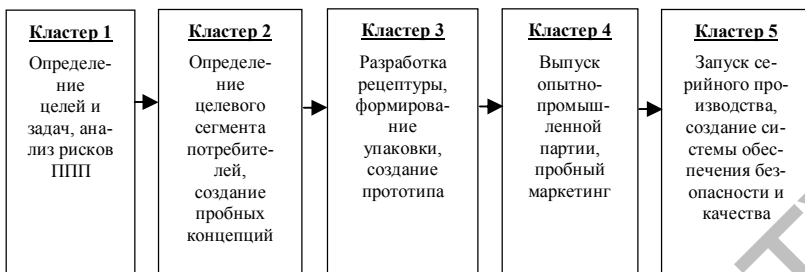


Рис. 14.1. Кластерная структура процесса проектирования продуктов питания

Для того чтобы процесс ППП имел успех, предприятие создает структуру, ответственную за разработку новой продукции. Эффективным способом является создание временного коллектива для выполнения задач проекта, куда бы вошли специалисты, обладающие компетенцией в различных областях знаний и являющиеся сотрудниками предприятия. В первую очередь, к ним относятся профессионалы, занимающиеся исследованиями в сфере создания новой продукции, маркетологи, менеджеры по качеству, технологи-производственники и др. В последнее время набирает обороты специализация в области риск-менеджмента, востребованная во многих областях, и в первую очередь это инновационные проекты, технологии обеспечения безопасности и качества продуктов питания.

Созданная проектная группа пищевого предприятия должна выявить цели и задачи ППП, предварительно определив причины этой разработки. К этим причинам может относиться:

- снижение уровня реализации основной продукции предприятия, в то время как объемы продаж конкурентов остаются прежними;
- расширение конкурирующими предприятиями своего ассортимента;
- снижение доли рынка премиального сегмента продукции предприятия;
- уменьшение целевой аудитории по основным товарам предприятия, несмотря на увеличение затрат, связанных с рекламой и маркетингом;
- перетекание целевых потребителей из более дорогих категорий продукции в более дешевые;
- появление на рынке продукции быстрого приготовления, не требующей больших затрат времени на кулинарную обработку.

Исходя из выявленных причин, группа ППП должна собрать и проанализировать информацию, позволяющую сформировать цели и задачи разработки новых продуктов. В первую очередь, прослеживается ассортиментный перечень выпускаемой продукции и определяется, в каком положении находится каждый продукт: состояние роста, стабильность или снижение продаж. Далее выявляется уровень продаж аналогичной продукции у ближайших конкурентов и в случае роста продаж определяются причины этого явления. Ряд предприятий успешно осваивает региональные рынки, используя преимущества торговых сетей. Однако этот метод иногда требует значительных финансовых затрат.

При обработке полученных данных используются различные методы, в том числе и статистические.

В условиях ограниченности ресурсов распространен такой способ, как анализ внутренних идей – предложений сотрудников предприятия. В рабочую команду приглашаются менеджеры по маркетингу, технологи производства, менеджеры по качеству, сенсорные эксперты и др. Для генерирования идей может применяться метод мозгового штурма. Другой вариант – применение для изложения идей новых продуктов стандартных бланков, в которых излагаются идея новинки, целевой рынок, условия конкуренции и приблизительные экономические оценки (емкость рынка, цена продукта, скорость окупаемости).

Все идеи анализируются рабочей группой или комиссией по новым продуктам на соответствие стратегии и целям организации. При рассмотрении идей или требований, высказанных потребителем или сотрудником, учитывают дополнительную информацию о причинах и ситуациях использования продукта, что помогает исследователям понять мотивы покупки и неосознанные требования потребителей к продукту. После обработки всей собранной информации рабочая команда располагает широким перечнем возможных атрибутов нового продукта, структурированных по однородным группам (кластерам).

Структура концепции пищевого продукта формируется из кластеров, входящих в перечень атрибутов. Как правило, к ним относятся органолептические свойства (внешний вид, запах, вкус), требования к упаковке (дизайн, материал, размер), дополнительные свойства (требования к калорийности, цене и др.). На основании установленных атрибутов продукта составляется структура концепции. Заменяя элементы (атрибуты) в этой структуре, рабочая команда сможет создавать различные концепции нового продукта. Общая структура концепции пищевого продукта представлена на рисунке 14.2. Каждому элементу

структуры может соответствовать несколько различных атрибутов. Однако некоторые элементы противоречат друг другу по смыслу, другие сочетания могут оказаться невыполнимыми технически. Таким образом, рабочей команде необходимо провести анализ атрибутов на совместимость. Для этого рабочая команда рассматривает все возможные сочетания, отбрасывая варианты, включающие в себя несовместимые элементы. Одновременно осуществляется поиск удачных комбинаций, в которых новый продукт организации выгодно отличается от продуктов конкурентов, чем и можно заинтересовать потребителей. Таким образом, от большого числа образованных похожих концепций отбираются наиболее удачные для поддержания маркетинговой стратегии.

Конкуренция на рынке исследуется при учете конъюнктуры отрасли и общеэкономической ситуации, так как эти факторы значительно влияют на ситуацию конкретного товарного рынка и в первую очередь на процесс разработки новой продукции, позволяя выявить общие тенденции и закономерности и тем самым сконструировать продукт, обладающий конкурентными преимуществами на рынке.



Рис. 14.2. Структура концепции нового продукта питания

Рыночная ситуация динамически развивается и изменяется и не всегда в сторону, благоприятную для разработки нового продукта. Вследствие этого ППП проводится с учетом факторов, влияющих на этот процесс (рис. 14.3).

Структурный анализ показывает, что весь комплекс факторов можно дифференцировать на три группы:

- потребительские (I),
- технологические (II),
- экономические (III).

Каждая группа, в свою очередь, делится на подгруппу факторов, положительно влияющих на процесс ППП и подгруппу отрицательных. Наибольшее влияние на успешность разработки продукта оказывают потребительские факторы.

В настоящее время в условиях длительного кризиса значительно уменьшился потребительский спрос на продукты класса «премиум» и в какой-то степени в целом на пищевую продукцию в связи с уменьшением численности населения с доходом выше среднего и средним.

Вместе с тем все больше меняются тенденции спроса в сторону натуральных продуктов. Покупатель больше уделяет внимание маркировке, отдавая предпочтение продукции, выпускаемой в соответствии с требованиями стандартов.

В группе экономических факторов преобладает снижение покупательской способности населения вследствие уменьшения реальных доходов. Кроме того, высокий уровень банковской кредитной ставки, повышение тарифов естественных монополий не способствуют улучшению инвестиционного климата и вложению средств в разработку новых продуктов.

Из перечисленных на рисунке 14.3 факторов одним их важнейших является технологический фактор, который значительно влияет на процесс разработки новой продукции.

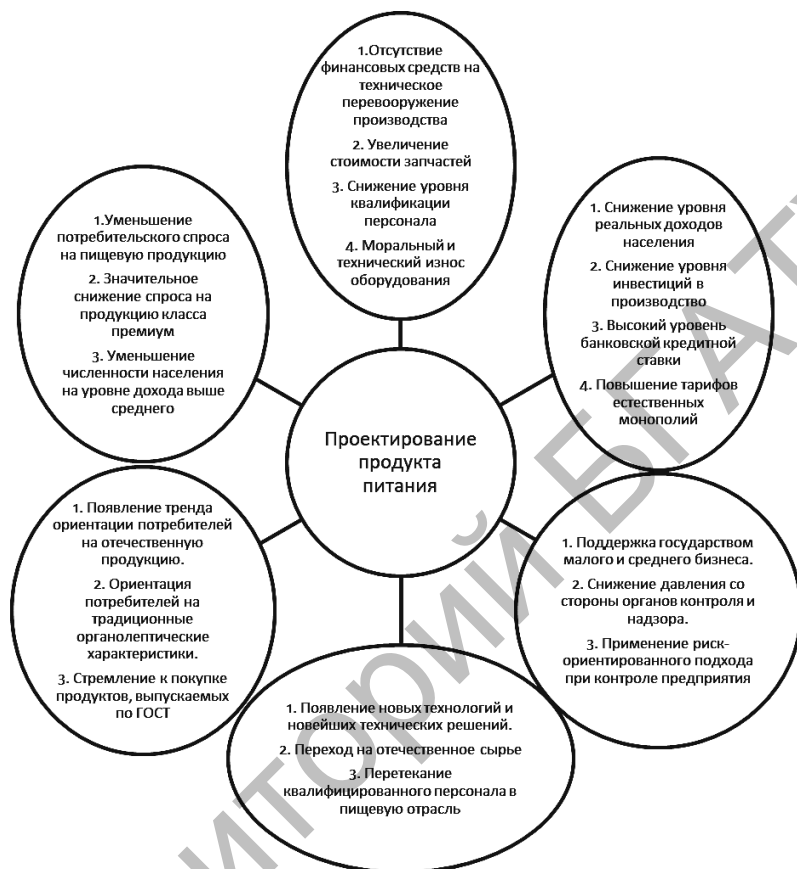


Рис. 14.3. Комплекс факторов, влияющих на процесс ППП

Этот фактор напрямую связан с состоянием технологии и оборудования предприятия. При условии отсутствия финансовых средств на переоснащение производства, при моральном и техническом износе оборудования и увеличении стоимости запчастей довольно трудно планировать внедрение в производство креативных и инновационных продуктов, требующих значительных финансовых затрат.

При проектировании новой продукции принимаются во внимание экономические риски и риски управления проектом (рис. 14.4).

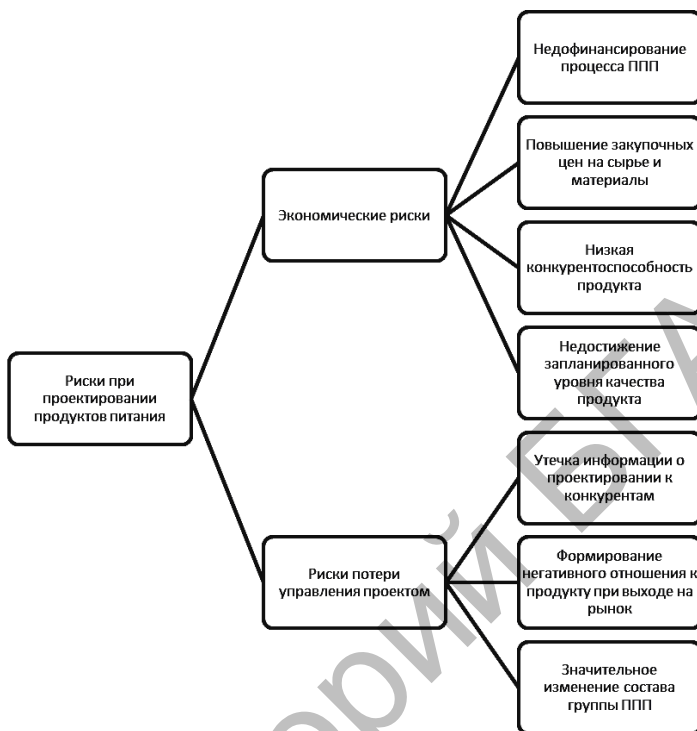


Рис. 14.4. Риски при проектировании продуктов питания

Наиболее часто встречается риск недофинансирования проекта. В большинстве случаев это связано с ошибками в первоначальном бизнес-плане при расчете стоимости, а иногда и из-за целенаправленного занижения плановой суммы с тем, чтобы беспрепятственно утвердить этот план.

Особые трудности вызывают риски, которые появляются в результате изменения внешнеэкономической обстановки и кризисных явлений. В этих случаях приходится либо переходить к уменьшению расходных статей бюджета, либо к закрытию проекта. Особо следует отметить риски, возникающие при увеличении стоимости закупок сырья и материалов. С одной стороны, разработчик не может завышать себестоимость разрабатываемой продукции, снижая ее конкурентоспособность. С другой стороны, переход к другому

поставщику может сказаться на качестве готовой продукции и также повлиять на ее конкурентоспособность. Большое влияние на ППП оказывают риски, связанные с низкой конкурентоспособностью разработанного продукта и недостижением запланированного уровня качества продукта. Эти риски могут привести к падению продаж продукта на рынке и закрытию проекта. В большинстве случаев такой результат связан с плохой разработкой бизнес-плана, неквалифицированным проведением ситуационного анализа рынка, оценки конкурентных преимуществ, идентификации сегмента рынка и целевого потребителя. Кроме того, плохой результат указывает на неправильный выбор креативных и технологических решений, не давших ожидаемого эффекта в отношении качества продукта и принятия его потребителем. Риски потери управления проектом также относятся к категории значительных.

Успех нового продукта на рынке во многом зависит от соблюдения принципов конфиденциальности при разработке продукции и выводе ее на рынок. Конкуренты отслеживают разработки в интересующих их сегментах и стремятся получить информацию, позволяющую им сработать на опережение или, наоборот, провести мероприятия по формированию (негативного отношения к продукту при его выходе на рынок). Руководство предприятия должно заранее оценить вероятность возникновения риска и предпринять ответные действия для исключения рискованной ситуации.

Процесс ППП является одним из самых сложных и трудоемких на пищевом предприятии. Он требует участия высококвалифицированных специалистов, которые обладают уровнем знаний, превышающих подготовку среднего звена сотрудников. Ошибка многих предприятий заключается в сведении этого процесса к созданию рецептуры, разработке документации и освоению производства. Такая схема во многих случаях не приводит к желаемому эффекту и может существовать лишь в благоприятных экономических условиях с высоким уровнем потребительского спроса.

Производитель, который предложит пищевой продукт высокого качества по приемлемой цене, всегда будет выигрывать.

Пищевая и перерабатывающая промышленность замыкает производственную цепочку АПК, поэтому важно как можно полнее сохранить и эффективнее перерабатывать сельхозпродукцию, превратив ее в конечные продукты и сырье для промышленности

высокого качества и потребительского спроса, что возможно осуществить только на основе комплексного инновационного подхода. Для решения этой задачи необходимо усилить роль государства в регулировании экономических процессов, разработке и освоении научно-технических направлений и внедрения инноваций.

В Республике Беларусь разработке новых продуктов питания уделяется внимание в рамках отраслевых и государственных научно-технических программ (ОНТП, ГНТП). Так, по заданию ОНТП «Импортозамещающая продукция» выполнены исследования по разработке технологии приготовления отечественных натуральных и овощефруктовых наполнителей для производства различных групп молочных продуктов, по разработкам кондитерских изделий с новыми видами вкусовых начинок повышенной влажности, технологии производства бактериального концентрата для изготовления зерненого творога.

По заданию ГНТП «Агрокомплекс» разработана отечественная технология производства хрустящего картофеля; разработаны новые виды масложировых продуктов с пониженным уровнем трансизомеров жирных кислот и мучных кондитерских изделий с использованием новых видов масложировых продуктов; разработана технология производства поливидовых замороженных концентрированных заквасок прямого внесения для изготовления полутвердых сыров; технология стерилизации хлебобулочных изделий и др.

В рамках республиканской программы «Детское питание» разработан ассортимент мясных продуктов (консервов гомогенизированных, изделий колбасных вареных), сбалансированных по содержанию кальция и фосфора для питания детей.

Лаборатория пищевых производств НИИМЭСХ БГАТУ принимает активное участие в отраслевых и государственных научно-технических программах.

Так, по заданию «Разработка и внедрение технологии производства продуктов для детского питания с добавлением бобовых культур, мяса, рыбы» подпрограммы «Биотехнология в пищевой промышленности» государственной программы «Инновационные биотехнологии» были разработаны, согласованы и утверждены в установленном порядке комплекты рецептур, технологические инструкции и технические условия на новый ассортимент консервированного детского питания повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенного белками

рыбы и мяса. Новый ассортимент продукции будет обеспечивать импортозамещение зарубежной аналогичной продукции, что приведет к экономии валютных средств республики.

Выпуск нового ассортимента детского питания налажен на ОАО «Гамма вкуса», только за 2016–2017 годы он составил 140 тыс. условных банок (туб.) на сумму 4 034 872 тыс. руб. до деноминации.

По заданию концерна «Белгоспищепром» разработана энерго-сберегающая технология производства продуктов для детского питания, упакованных в тару «тетра-брик-асептик» на основе плодов, овощей и молочных продуктов; разработаны технология производства и ассортимент натуральных быстрорастворимых фиточаев и киселей для детей первого года жизни и др.

В рамках региональной научно-технической программы «Развитие Минской области» по заданию концерна «Белгоспищепром» разработана технология производства овощей стерилизованных и нестерилизованных в полимерной таре; разработана технология производства низкокалорийных продуктов питания из плодово-ягодного и овощного сырья с повышенным содержанием эссенциальных ингредиентов. Все разработки внедрены на перерабатывающих предприятиях Беларуси.

В рамках региональной РНТП «Инновационное развитие Брестской области на 2016–2020 годы» разработаны ресурсосберегающая технология и ассортимент сбалансированных обеденных многокомпонентных комплексов для детского питания на базе Малоритского консервно-овощесушильного завода. Эта работа, как и многие другие, отмеченные выше, выполнена специалистами БГАТУ.

Этот список не полный, но из него видно, что возможности повышения качества пищевой продукции на основе методологии клиентоориентированного проектирования неограниченны.

Все разработки пищевых производств НИИМЭСХ БГАТУ внедрены в производство и серийно выпускаются на перерабатывающих предприятиях республики.

Лекция 15

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБЫТА КАЧЕСТВЕННЫХ БЕЗОПАСНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АПК

План:

1. Сущность сбытовой политики, организация товародвижения пищевых продуктов.

2. Особенности ценовой политики как фактор конкурентоспособности предприятия – производителя сельскохозяйственной продукции.

1. Сущность сбытовой политики, организация товародвижения пищевых продуктов

Требования современного рынка касаются не только качества производимого товара, соответствия его запросам потребителей и правильного установления цены на него. Необходимо еще определенным образом довести этот товар до конечных потребителей и обеспечить его доступность целевому рынку.

Для эффективной реализации произведенных товаров предприятие должно проводить комплекс мероприятий, обеспечивающих физическое распределение товарной массы в рыночном пространстве, доведение товаров до потребителей, их продажу и организацию эффективного потребления (эксплуатации).

Это требует разработки маркетинговой сбытовой (распределительной) политики, направленной на формирование оптимальной сбытовой сети для эффективных продаж товаров в рамках целевых рынков с учетом целей предприятия, требований и интересов потребителей, состояния рынка, влияния внешних и внутренних факторов.

Важность формирования сбытовой политики определяется следующими обстоятельствами:

- в сфере сбыта окончательно определяется результат всех усилий предприятия, направленных на развитие производства, удовлетворение требований потребителей и получение прибыли;

- именно во время сбыта наиболее эффективно происходит выявление вкусов и предпочтений потребителей.

Тот факт, что прибыль в итоге реализуется в сфере обращения, объясняет пристальное внимание, которое уделяется каждой фирмой организации и совершенствованию своих сбытовых операций.

Исследование основных форм и методов сбыта направлено на выявление перспективных средств продвижения товаров от производителя до конечного потребителя и организацию их розничной продажи на основе всестороннего анализа и оценки эффективности используемых или намечаемых к использованию каналов и способов распределения и сбыта, включая те из них, которыми пользуются конкуренты.

Критериями эффективности выбора в данном случае являются: скорость товародвижения, уровень издержек обращения и объемы реализации товаров. Считается, что эффективность избираемых форм и методов распределения и сбыта тем выше, чем меньше расходы на их организацию, чем меньше времени тратится на доведение товаров от места производства до места реализации и на их продажу конечному потребителю, чем больше объемы реализации и полученная при этом чистая прибыль. Главная цель состоит в сокращении суммарной величины сбытовых издержек, которая во многом, если не в основном, зависит от уровня коммерческой работы службы сбыта. Если учесть, что у многих предприятий затраты на реализацию и сбыт продукции достигают примерно 40 % общего уровня издержек производства, то становится очевидным значение этого направления маркетинговой деятельности.

При формировании сбытовой политики следует учитывать, что на ее эффективность влияет большое количество различных факторов. Основными из них являются:

- особенности потребителей (их количество, концентрация, время и формы приобретения товаров, величина средней разовой покупки, уровень доходов, закономерности поведения при покупке, требования к качеству товаров и т. д.);

- производственные, сбытовые, финансовые и другие возможности самого предприятия-производителя (специализация деятельности, финансовое положение, масштабы производства, наличие кадров, ресурсов, направления маркетинговой стратегии, организационная структура и т. д.);

- характеристики товара (вид, специфика потребительских свойств, сезонность производства и спроса, сроки хранения, необходимость технического обслуживания и т. д.);

- отличительные черты рынка (емкость; пространственные характеристики – региональный, национальный, мировой; обычаи и торговая практика; плотность распределения потенциальных покупателей и т. д.);

- реализуемые товары, используемые бытовые стратегии и т. д.;

- имеющиеся каналы сбыта (виды, основные характеристики, традиции использования и т. д.);

- сравнительная стоимость различных бытовых систем и структур каналов сбыта;

- нормативно-правовая среда, имеющая отношение к организации сбыта.

На основе анализа указанных факторов в рамках формирования бытовой политики предприятию необходимо принять решения о выборе:

- каналов сбыта;

- методов сбыта;

- торговых посредников и организации взаимодействия с ними;

- организационной формы управления каналами сбыта;

- оптимального процесса управления товародвижением.

Производство и потребление товаров, представляющих собой составные части непрерывно повторяющегося процесса воспроизводства, отделены друг от друга, как во времени, так и в пространстве. Произведенный товар должен быть доставлен в заданное место, в установленное время и в необходимом количестве. На практике это обеспечивается функционированием каналов сбыта (распределения). Функции распределения товара может выполнять сам производитель. Однако в силу ряда причин он это делает далеко не всегда, а прибегает к услугам различного рода посредников, в качестве которых могут выступать как юридические, так и физические лица. При этом в процессе доведения до потребителя может неоднократно меняться собственник товара.

Канал сбыта – совокупность организаций или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передать кому-либо другому право собственности на конкретный товар на его пути от производителя к потребителю.

Каналы сбыта выполняют ряд функций, связанных, с одной стороны, с обеспечением эффективного сбыта товаров, а с другой – с наиболее полным и своевременным удовлетворением спроса потребителей.

С учетом этого основными функциями каналов сбыта являются:

- маркетинговые исследования и сбор маркетинговой информации;
- реализация товаров;
- формирование спроса и стимулирование сбыта;
- установление контактов и поддержание связей с существующими и потенциальными покупателями;
- физическое перемещение товаров, связанное с организацией товародвижения (транспортировка, складирование, хранение, прием и обработка заказов, учетные операции, отгрузка и т. д.);
- приспособление товаров к требованиям потребителей конкретного рынка (расфасовка и упаковка товаров, доработка, подбор товаров по ассортименту и комплектности);
- финансирование бытовых операций;
- принятие риска (несение ответственности – финансовой, организационной и, в известной степени, моральной – за функционирование самого канала).

Важнейшими характеристиками каналов сбыта являются их длина и ширина.

Длина канала сбыта определяется числом его уровней (промежуточных звеньев между производителем и потребителем).

При этом как уровень канала сбыта рассматривается любой посредник, выполняющий ту или иную функцию по «приближению» товара и права собственности на него от производителя к конечному потребителю. В соответствии с этим выделяется несколько вариантов каналов сбыта с разной длиной.

Канал нулевого уровня (прямой сбыт) имеет место в случаях, когда производитель товаров сам вступает в непосредственные отношения с покупателями, не прибегая к услугам посредников.

Одноуровневый канал предполагает наличие одного посредника, в качестве которого чаще всего выступает розничный торговец, реализующий товар непосредственному потребителю.

Двухуровневый канал характеризуется наличием двух независимых посредников: оптового и розничного торговцев.

Трехуровневый канал допускает наличие между производителем и потребителем трех посредников, чаще всего двух оптовых и одного розничного торговца.

Каналы сбыта с большим числом уровней используются значительно реже, так как они не позволяют производителю осуществлять эффективное управление ими и контролировать свой комплекс маркетинга.

Еще одной характеристикой каналов сбыта, как уже отмечалось ранее, является их ширина. Она определяется числом посредников, используемых на каждом из его уровней. В соответствии с этим следует различать широкие и узкие каналы сбыта.

Принятие решений о выборе того или иного канала сбыта (или их комбинации) – процесс, плохо поддающийся структуризации и формализации. Задача состоит в том, чтобы среди всех возможных каналов выбрать те, которые позволяют производителю обеспечить максимально эффективную маркетинговую деятельность.

Теоретически оптимальным является тот канал сбыта, который обеспечивает:

- выполнение всех функций по продвижению товара от производителя до потребителя;
- достижение преимуществ перед конкурентами;
- более низкую относительную долю расходов в сравнении с другими каналами.

При формировании сбытовой политики следует выбрать метод сбыта – прямой и (или) косвенный.

Прямой сбыт имеет место в том случае, когда производитель продает товар непосредственно конечному потребителю, не прибегая к услугам независимых посредников. Если товар продается с помощью независимых посредников (число и функции которых могут быть разными), речь идет о косвенном сбыте. Оба указанных метода сбыта имеют право на существование, а выбор того или иного зависит в первую очередь от характеристик:

- покупателей (широкий круг покупателей – косвенный сбыт; узкий круг покупателей – прямой);
- товаров (незначительные требования к обслуживанию товара – косвенный сбыт; высокие требования к качеству товара – прямой);
- предприятия (полное обслуживание канала сбыта – прямой сбыт; ограничения в ресурсах по обслуживанию канала сбыта – косвенный) и т. д.

Прямой сбыт используется как на рынках товаров производственно-го назначения, так и потребительских. Этот метод эффективен, если:

- объем прямых продаж оправдывает затраты на их осуществление;
- количество потребителей невелико, и они расположены на относительно небольшой по размерам территории;

- товар требует высокоспециализированного сервиса;
- объем каждой поставляемой партии товара соответствует так называемой транзитной норме, т. е. достаточен для заполнения автомашины, контейнера, вагона и т. п.;
- товар производится по непосредственным заказам потребителя;
- цена на товар подвержена частым колебаниям и от производителя требуется оперативная и без согласования с посредниками ее корректировка;
- предполагается внесение изменений в конструкцию производимого товара, и для потребителя желательно, чтобы этим занимался непосредственно производитель.

Для осуществления прямого сбыта производитель создает определенные структуры, функционирование которых призвано обеспечить как необходимое предложение, так и реализацию изготовленных товаров:

- отдел сбыта – исторически сложившаяся традиционная структура, осуществляющая функции формирования и исполнения заказов на поставку товаров. В современных условиях на большинстве предприятий эти отделы входят в состав службы маркетинга. Отдел сбыта может иметь агентов (лиц, которые на основе договоров, заключаемых с производителем, оказывают содействие в реализации произведенных им товаров) и коммивояжеров (сотрудников предприятия, которым поручается поиск потребителей и работа с ними);
- сбытовые филиалы и представительства – собственные отделения по сбыту в рамках крупного предприятия, организуемые для осуществления торговой деятельности в непосредственной близости от потребителя. Основной функцией сбытовых филиалов является обеспечение оперативной поставки товаров на основе изучения конъюнктуры рынка и проведения консультаций с потребителями;
- оптово-сбытовые (выходные) базы, создаваемые непосредственно при крупных промышленных предприятиях и обеспечивающие организацию процесса товародвижения от производителя к потребителю;
- фирменные магазины – розничные торговые предприятия, основной задачей которых является изучение покупательского спроса на товары производителя.

Получаемая при этом информация используется им для разработки и реализации товарной политики.

Прямой сбыт может выступать в различных формах. При продаже товаров производственного назначения, а также ряда потребительских товаров (преимущественно дорогостоящих) достаточно часто используются личные продажи, представляющие собой непосредственный контакт представителя производителя (агента, коммивояжера и т. п.) с одним или несколькими потенциальными покупателями. Такая форма сбыта считается одной из самых дорогостоящих, но в то же время обеспечивающей наибольшую эффективность воздействия на потребителя, поэтому личные продажи в маркетинге рассматриваются не только как форма прямого сбыта, но и как важнейший элемент маркетинговых коммуникаций. В качестве форм прямого сбыта следует рассматривать также торговлю по каталогам, маркетинг по телефону (телемаркетинг), телевизионный маркетинг, прямой маркетинг по почте, электронную торговлю.

Торговля по каталогам – одна из форм реализации товаров на основе предварительных заказов покупателей с доставкой заказанных товаров, как правило, средствами почтовой связи. Выбор товаров при такой форме их продажи осуществляется по специальным каталогам, выполняющим рекламную функцию и имеющим всю необходимую для потребителей информацию.

Первоначально (а впервые она появилась в Японии в 1910 г.) торговля по каталогам ориентировалась на покупателей, находящихся в отдаленных населенных пунктах, и рассматривалась как средство удовлетворения потребностей в товарах, стабильное предложение которых не обеспечивается местной торговой сетью. В последнее время традиционный круг покупателей существенно расширяется за счет того, что к этой форме торговли из-за нехватки времени все больший интерес проявляют деловые люди, и в первую очередь, женщины. По каталогам продаются как потребительские товары (одежда, обувь, парфюмерия, косметика, ювелирные изделия, книги и т. д.), так и товары производственного назначения (комплектующие изделия, запасные части, в том числе для гарантийного и послегарантийного ремонта). Торговлю по каталогам используют не только производители товаров, но и специализирующиеся на этой форме сбыта посредники, а также крупные предприятия розничной торговли.

Маркетинг по телефону – использование телефона для непосредственной продажи товара потребителям. Телефон применяется как средство коммуникаций, позволяющее производителю предложить товар потенциальным покупателям и сразу же получить информацию о наличии (или отсутствии) интереса к нему.

Продажи по телефону с устной презентацией товара достаточно эффективны. Исследования свидетельствуют, что телемаркетинг способен привлечь внимание от 0,75 до 5 % потенциальных покупателей потребительских товаров. В случае продажи товаров производственного назначения этот показатель может повыситься до 15 % и более.

Телевизионный маркетинг предполагает использование специальных коммерческих каналов (телемагазинов) для продажи товаров на дому (своего рода «магазин на диване»).

Прямой маркетинг по почте («директмейл», прямая почтовая рассылка) представляет собой рассылку почтовых отправок (коммерческих предложений, рекламных листовок, проспектов, каталогов, образцов и т. д.) потенциальным потребителям. Использование данной формы прямого сбыта, одновременно являющейся одним из средств распространения рекламы, предполагает формирование банка данных о покупателях для осуществления коммуникаций и совершения продаж. В основе лежит составление и актуализация списков наиболее вероятных покупателей определенных групп товаров. Такие списки, как правило, содержат фамилии, имена и адреса покупателей, их основные социально-демографические характеристики, сведения о сфере их интересов и о ранее приобретенных товарах и др.

Покупки некоторых товаров могут осуществляться непосредственно у производителя в интерактивном режиме. Поэтому электронная торговля в определенной степени также может рассматриваться, как одна из форм прямого сбыта.

Прямой сбыт позволяет производителю кратчайшим путем выходить на потребителя с целью установления контактов, получения заказов и реализации товаров. Кроме того, он позволяет производителю полностью контролировать продвижение его товаров на рынке. Выгоден такой метод сбыта и потребителю: он удобен, гибок, позволяет оперативно решать возникающие проблемы непосредственно с изготовителем товаров. Однако прямой сбыт становится нерентабельным, если производитель имеет дело с горизонтальным, географически разбросанным рынком с большим количеством потребителей, а создание собственной сбытовой сети для обслуживания требует непропорционально больших затрат по отношению к ожидаемому объему продаж. Поэтому в практике

маркетинга широкое распространение получил косвенный метод сбыта. Он предполагает наличие в канале сбыта различного рода независимых торговых посредников, которым производитель передает часть своих сбытовых, а в отдельных случаях и маркетинговых функций. Передача указанных функций оправдана в той мере, в которой посредники способны выполнять их более эффективно и с меньшими затратами, чем сам производитель.

Необходимость использования посредников чаще всего обуславливают следующие обстоятельства:

- недостаток ресурсов не позволяет производителю одновременно обеспечить эффективное производство и не менее эффективный сбыт выпущенных товаров;

- относительно более высокая норма прибыли в сфере производства, нежели в сфере сбыта (например, если производство обеспечивает норму прибыли 20 %, а занятие розничной торговлей может дать, согласно прогнозам, только 10 %, то производителю, естественно, более выгодно увеличить капиталовложения в основной бизнес);

- достаточно ограниченный перечень ассортиментного предложения производителя потребителю, который требует значительно большего товарного разнообразия, что и обеспечивает посредник, концентрируя у себя товары многих производителей;

- специализация используемого производителем потенциала, прежде всего кадрового (уметь производить товары и уметь их продавать – не одно и то же). Опыт и налаженные связи посредников могут обеспечить производителю в сфере сбыта гораздо больше, чем он мог бы сделать собственными силами;

- необходимость улучшения обслуживания потребителей. Как правило, посредник «ближе» к ним и лучше знает их запросы – ему легче приспособиться к условиям «на местах», обеспечить необходимое послепродажное обслуживание и оказание других услуг;

- обычаи и традиции, установившиеся на данном рынке, допускают возможность только косвенного сбыта (например, на товарных биржах и аукционах), или политические (правовые) нормы исключают прямой контакт с потребителями.

Выбор длины и ширины канала косвенного сбыта сводится к решению вопроса о распределении обязанностей между отдельными его уровнями. Поэтому производителю, прежде всего, необходимо решить, следует ли поручать кому-либо часть функций сбыта,

и, если да, то в каких пределах и на каких условиях. С этой точки зрения, всех посредников, действующих на рынке, можно условно разделить на партнеров по сбыту и торговых посредников.

Партнеры по сбыту – это предприятия или отдельные лица, которые, не принимая на себя права собственности на товар, оказывают содействие производителю товара в его продаже. Их доходы формируются за счет различного рода вознаграждений. В качестве посредников по сбыту обычно выступают брокеры, агенты, торговые представители, комиссионеры, дистрибьюторы.

Брокеры – посредники, которые сводят на рынке заинтересованных друг в друге продавцов и покупателей, но сами ни в качестве продавцов, ни в качестве покупателей не выступают. Контакты брокера с производителями и покупателями носят, как правило, временный характер.

Агенты, в отличие от брокеров, представляют интересы продавцов или покупателей на достаточно постоянной основе. Согласно договору, заключаемому с производителем товаров, агенты оказывают содействие в их реализации, получая комиссионное вознаграждение за организованные сделки купли-продажи.

Торговые представители действуют на основе договора поручения. В соответствии с ним производитель (продавец) или в некоторых случаях покупатель, называемые доверителями, привлекают посредников (поверенных) к совершению сделок от имени и за счет доверителя. При этом в договоре оговаривается круг полномочий торговых представителей в части коммерческих и технических условий сделок.

Комиссионеры действуют на основе договора комиссии, в соответствии с которым товаровладелец (комитент) поручает им заключать сделки от своего имени, но за счет комитента. Комиссионеры выступают в качестве продавцов товаров перед третьими лицами. Вознаграждение комиссионеры получают в виде процентов от суммы проведенной операции или в виде разницы между ценой, назначенной комитентом, и ценой реализации.

Дистрибьюторы (от англ. to distribute – распределять), как правило, на основе договора получают от производителя право продавать его товары на определенной территории и в течение установленного периода. Дистрибьютор не является собственником товара, а только приобретает после заключения договора право его продажи. Дистрибьютор может действовать и от своего имени, если это предусмотрено договором с производителем.

Торговые посредники – предприятия или отдельные лица, осуществляющие перепродажу или продажу товаров промежуточным и (или) конечным потребителям. Торговые посредники приобретают товар в собственность, становятся его владельцами и действуют от своего имени и за свой счет. Их доходы образуются как разница между ценой покупки и ценой продажи товара (торговая маржа). Участвуя в каналах сбыта, торговые посредники принимают самостоятельные маркетинговые решения.

В качестве торговых посредников выступают оптовые и розничные торговцы. Первые осуществляют оптовую торговую деятельность, связанную с приобретением товаров для последующей перепродажи или производственного использования. Вторые занимаются розничной торговлей – деятельностью по продаже товаров непосредственно конечным потребителям для их личного некоммерческого использования.

Таким образом, в зависимости от количества уровней каналов сбыта производитель может применять как прямой, так и косвенный сбыт своих товаров. Каждый из этих методов сбыта имеет границы целесообразного использования. Поэтому для большинства эффективно реализующих концепцию маркетинга предприятий проблема состоит не в выборе того или иного метода, а в нахождении их оптимальной комбинации.

2. Особенности ценовой политики как фактор конкурентоспособности предприятия – производителя сельскохозяйственной продукции

Цена – денежная сумма, взимаемая за конкретный товар (Ф. Котлер).

Цена товара – это количество денег соответствующей валютной системы, которое может получить продавец от покупателя за весь товар или единицу товара при определенных устраивающих обе стороны условиях (И. Акулич).

В современных условиях цена является одним из важнейших инструментов, оказывающих существенное влияние на экономическую эффективность деятельности предприятия и его конкурентоспособность. Это обусловлено следующими основными функциями, которые выполняет цена:

- получение дохода (прибыли) от реализации товаров;

- средство конкурентной борьбы;
- формирование имиджа товара.

Цена является контролируемым фактором внутренней маркетинговой среды организации. При разработке предприятием ценовой политики необходимо учитывать различные факторы, которые условно можно разделить на внутренние, т. е. зависящие от предприятия (например, характер производства, применяемые технологии, выбранные сегменты рынка, позиционирование, жизненный цикл товара), и внешние – не зависящие от предприятия (например, конъюнктура рынка, поставщики, потребители, посредники, контактные аудитории).

Ценовая политика – это элемент комплекса маркетинга, включающий мероприятия и действия над ценой (установление и варьирование ценами в зависимости от сложившейся ситуации на рынке) с целью лучшего продвижения товара на рынок и удовлетворения потребностей потребителей.

Она включает:

- процесс ценообразования;
- виды цен;
- скидки с цен.

Задачи ценовой политики:

- формирование цены на новый товар;
- своевременная реакция на изменения цен конкурентов;
- обеспечение гибкости в установлении и изменении цен;
- своевременный учет временного фактора в зависимости от ЖЦТ.

Факторы ценообразования:

** внешние факторы:*

- сложившееся соотношение между спросом и предложением;
- конкуренция;
- состояние экономики;
- финансовая, налоговая, кредитно-денежная политика;
- политика государственного регулирования цен (субсидии и протекционизм);
- внешнеэкономическая политика государства;
- политическая среда;

** внутренние факторы:*

1) факторы потребительского выбора:

- полезность для покупателя;
- качество товара;

- взаимозаменяемость товаров;
- обоснованность и привычность цены;
- привычки покупателя;
- престижность товара.

2) факторы предложения:

- стратегии маркетинга;
- издержки;
- организация ценообразования;

3) факторы распределения:

- каналы распределения;
- структура распределения;
- рыночные сегменты;
- география распределения;
- маркетинговые коммуникации;
- взаимоотношения между продавцом и покупателем;
- объем поставок, условия платежа;
- сервис.

Ценовая стратегия – это долго- и среднесрочные решения по установлению и изменению цен; это выбор фирмой возможной динамики изменения базовой цены товара в рыночных условиях. Ценовую стратегию можно назвать своеобразным «фарватером», в котором будет двигаться фирма в своем стремлении достичь поставленных целей.

Ценовая стратегия может разрабатываться для разных рынков, разных товаров (если фирма выпускает не единственный товар, а несколько), стадий жизненного цикла товаров, времени существования фирмы на рынке и по иным основаниям.

Ценовая тактика – мероприятия краткосрочного и разового характера. К ним относятся обычно всякого рода временные скидки и надбавки к ценам.

Динамичное развитие науки и технологий приводит к сокращению продолжительности жизненного цикла товара, поэтому установление начальной цены должно быть тщательно обосновано.

Можно выделить следующие этапы установления исходной цены на товар:

- постановка целей ценообразования;
- определение спроса;
- оценка издержек;

- анализ цен конкурентов;
- выбор метода ценообразования;
- установление окончательной цены.

Анализ внутренних и внешних факторов маркетинговой среды предприятия позволяет сформулировать цели ценообразования. Можно выделить следующие наиболее часто встречающиеся на практике цели ценообразования:

- максимизация текущей прибыли. Данная цель носит краткосрочный характер, поскольку предприятие стремится максимизировать текущую прибыль путем установления высокого уровня цен. Данную цель целесообразно выбирать в тех случаях, когда организация производит товары в условиях отсутствия конкуренции при превышении спроса над предложением;

- обеспечение выживаемости. В этом случае организация стремится обеспечить выживаемость и снижает цены до низкого уровня, иногда, продавая товар в убыток. Данная цель выбирается, когда рынок характеризуется острой конкуренцией и организация стремится сохранить на нем свои позиции. Данная цель является краткосрочной, поскольку в перспективе организации необходимо пересматривать свою ценовую политику в направлении получения прибыли;

- завоевание лидерства по доли рынка. Данная цель носит долгосрочный характер, поскольку организация стремится занять лидирующие позиции по показателям доли рынка. Для этого устанавливаются низкие цены на товар, которые позволят привлечь новых покупателей. Данная цель оправданна, если с увеличением объемов производства издержки на единицу продукции будут уменьшаться;

- завоевание лидерства по качеству товара. В этом случае организация максимально совершенствует качество производимого товара, что влечет высокий уровень цен в долгосрочной перспективе.

Определение спроса. Между ценой и спросом существует, как правило, обратно пропорциональная зависимость, которая обусловлена законом спроса: при росте цен на товары с Ц1 до Ц2 (при прочих равных) спрос уменьшается с К1 до К2 (рис. 15.1).

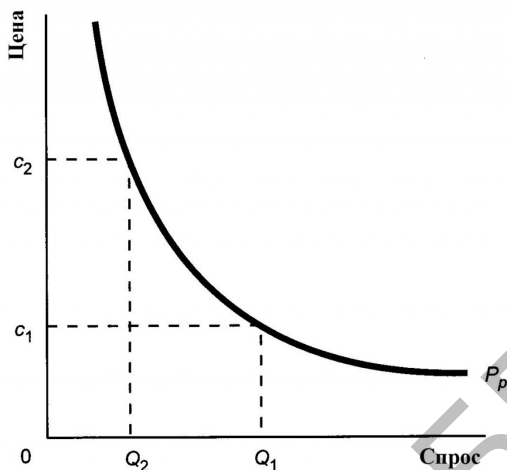


Рис. 15.1. Кривая спроса

Чтобы оценить степень чувствительности спроса на товары к изменениям цены, используется коэффициент ценовой эластичности, который определяется как отношение изменения величины спроса в процентах к изменению цен в процентах. Если объем спроса изменяется на меньший процент, чем цена, то спрос неэластичный. При изменении объема спроса на больший процент, чем цена – спрос эластичный. В практике маркетинга спрос считается высокоэластичным, если при изменении цены на 1 %, спрос меняется более чем на 1 %.

Ценовая эластичность оказывает влияние на цену товара:

- если спрос неэластичен, то предприятию целесообразно повышать цену на товар, поскольку это приведет к росту выручки;
- если спрос на товар эластичен, то понижение цены на товар вызовет увеличение выручки предприятия.

Оценка издержек. Максимальную цену, как правило, определяет спрос на товар, а минимальная цена определяется валовыми издержками, которые состоят из постоянных и переменных издержек.

Постоянные издержки – это расходы, которые не зависят от объема производства, т. е. предприятие их несет, даже если ничего не производит. К постоянным издержкам относят: амортизационные отчисления, арендную плату, коммунальные платежи, административные расходы и т. д.

Переменные издержки – это расходы, которые зависят от объемов производства. К переменным издержкам относят стоимость сырья и материалов, заработную плату рабочих и т. д.

Предприятию необходимо стремиться к максимальной загрузке производственных мощностей, поскольку с ростом объемов производства удельный вес постоянных издержек в себестоимости единицы продукции снижается.

Анализ цен и товаров конкурентов. Цены товаров конкурентов оказывают влияние на цену товара предприятия:

- если товар аналогичен товарам основного конкурента, то предприятие вынуждено будет назначить цену, близкую к цене товара этого конкурента;

- если товар ниже по качеству, предприятие не сможет запросить за него цену такую же, как у конкурента. Запросить больше, чем конкурент, можно лишь тогда, когда товар выше по качеству.

Выбор метода ценообразования. Метод ценообразования представляет собой способ установления исходной цены товара. Рассмотрим следующие методы ценообразования.

Ценообразование по затратному принципу («средние издержки плюс прибыль») заключается в начислении наценки на себестоимость товара, которая зависит от вида товара. Данный метод очень популярен, т. к. продавцы больше знают об издержках, чем о спросе и, определяя цену исходя из издержек, продавцу не нужно корректировать цены в зависимости от колебаний спроса. Этот метод ценообразования считается самым справедливым по отношению и к продавцам, и к покупателям, т. к. продавцы при высоком спросе не наживаются за счет покупателей и имеют возможность получить норму прибыли.

Расчет цены на основе получения целевой прибыли – метод ценообразования на основе издержек, при котором фирма стремится установить цену, которая обеспечит ей желаемый объем прибыли. Фирма должна рассчитать, при каком уровне цены будут достигнуты объемы продаж, позволяющие покрыть валовые издержки и получить целевую прибыль.

Расчет цены на основе «ощущаемой ценности». Основным фактором считаются не издержки продавца, а покупательское восприятие. Выявляются представления о ценности товаров в сознании потребителей, для усиления этих представлений продавец использует неценовые факторы – сервисное обслуживание, гарантии. Например, цена на товар в разных заведениях различна (кофе в столовой, баре, ресторане).

Расчет цены на основе уровня текущих цен. Цена устанавливается не из расчета издержек или спроса, а исходя из цен конкурентов. Фирма считает, что тем самым она получит справедливую прибыль и будет поддерживать уровень текущих цен, а значит, сохранит ценовое равновесие в отрасли.

Установление цены на основе закрытых торгов применяется, когда предприятию хочется получить контракт, и для этого оно предлагает цену ниже, чем конкуренты. Однако эта цена не может быть ниже себестоимости, иначе предприятие ждет убыток.

Установление окончательной цены. При установлении окончательной цены необходимо учитывать ценовые стратегии предприятия, которые определяют изменение цены товара в соответствии с состоянием маркетинговой среды.

Ценовая стратегия определяет выбор определенной динамики изменения исходной цены товара, максимально соответствующей цели предприятия в рамках планируемого периода.

Выбор той или иной ценовой стратегии, прежде всего, зависит от степени новизны товара. Наибольшие сложности при принятии ценовых решений характерны для новых и уникальных товаров. Дело в том, что для них свойственны более широкие и менее четкие границы сравнения и сопоставления с другими товарами. Более того, в ряде случаев сделать это не представляется возможным из-за отсутствия на рынке аналогов. Такая ситуация приводит к более гибким решениям при установлении цены. Гибкость, однако, достаточно часто означает значительную сложность принятия ценовых решений. Дело в том, что отсутствие или неполнота информации о рынке нового товара, тенденциях его развития, гарантиях существования потенциальных покупателей создают высокую степень неопределенности при выборе ценовой стратегии. Более того, рынок для новых и уникальных товаров должен быть создан маркетинговыми мероприятиями. Расходы при этом могут быть весьма существенными.

Кроме степени новизны товара на выбор ценовой стратегии влияют сочетание и взаимодействие ряда факторов, важнейшими из которых являются особенности рынка, условия конкуренции, характер предлагаемых товаров с точки зрения широты и глубины их ассортимента, издержки производства и величина ожидаемой прибыли, психологические особенности поведения покупателей, имидж предприятия и т. д.

Ценовые стратегии несколько условно можно разделить на следующие группы:

- конкурентные;
- дифференцированные;
- ассортиментные;
- психологического ценообразования;
- стимулирующие.

Конкурентные стратегии направлены на достижение и сохранение ценового лидерства на рынке. Их, как правило, могут проводить наиболее конкурентоспособные предприятия при выходе на новые рынки сбыта или внедрении на рынок новых товаров.

Сущность дифференцированных стратегий заключается в установлении различных цен на один и тот же товар.

Ассортиментные ценовые стратегии имеют особую актуальность в том случае, когда предприятие поставляет на рынок определенный ассортимент взаимозависимых и (или) взаимодополняющих товаров. В этом случае актуальной становится задача разработки системы цен, которая обеспечила бы получение максимальной прибыли по товарной номенклатуре в целом, учитывая взаимное влияние товаров друг на друга (т. е. перекрестную эластичность спроса).

Стратегии психологического ценообразования основаны не столько на экономическом, сколько на психологическом восприятии цены потребителями. Они применяются главным образом на рынках потребительских товаров. Исходной предпосылкой является то, что одни цены имеют большую привлекательность, чем другие. Это может быть связано с тем, что они традиционны, либо с тем, что они соответствуют внутренней логике потребителя.

Стимулирующие стратегии предполагают использование ситуационного ценообразования, в основе которого лежит оперативная реакция на спрос, который практически всегда невозможно спрогнозировать абсолютно точно. С этой целью чаще всего применяются различного рода скидки и зачеты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егоров, Г. А. Технология муки. Технология крупы. 4-е изд., перераб. и доп. / Г. А. Егоров. – М. : КолосС, 2005.– 296 с.
2. Казаровец, Н. В. Инновационные технологии переработки сельскохозяйственной продукции : учеб. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 288 с.
3. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учеб. пособие / М. М. Карпеня. – М. : КолосС, 2014. – 58 с.
4. Медведев, Г. М. Технология и оборудование макаронного производства : учебник / Г. М. Медведев. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 2014. – 280 с.
5. Маркевич, Р. М. Основные пищевые производства : учебное пособие / Р. М. Маркевич. – Минск : БГТУ, 2008.– 424 с.
6. Николаева, М. А. Хранение продовольствия / М. А. Николаева. – М. : КолосС, 2014. – 158 с.
7. Федосенко, И. Г. Основы научных исследований и инновационная деятельность. Лабораторный практикум. – И. Г. Федосенко. – М. : КолосС, 2016. – 218 с.
8. СТБ ИСО 22000-2006. Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи.
9. Груданов, В. Я. Основы рационального питания : учеб. пособие / В. Я. Груданов, Е. С. Пашкова, Л. А. Расолько. – Минск : БГАТУ, 2016. – 256 с.
10. Технологии производства и реализации пищевой продукции : учеб. пособие / А. А. Бренч [и др.].– Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 399 с.
11. Переработка сельскохозяйственной продукции. Технологии и оборудование : учеб. пособие / В.Я. Груданов, А.А. Бренч, Е.С. Пашкова, Л.А. Расолько. – Минск : БГАТУ, 2017. – 196 с.
12. Ильина, З. М. Рынки сырья и продовольствия : учебник / З. М. Ильина, И. М. Мирочинская. – Минск : ТетраСистема, 2014. – 288 с.
13. Пашкова, Е. С. Комплекс мероприятий по совершенствованию маркетинговой деятельности белорусских производителей питания / Е. С. Пашкова // Агропанорама. – 2015. – № 4. – С. 40–44.
14. Инновационные технологии переработки сельскохозяйственной продукции : учеб. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 288 с.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

АТФ – аденозинтрифосфорная кислота

БАД – биологически активные добавки

ГММ – генно-модифицированные микроорганизмы

ГМО – генно-модифицированные организмы

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ИК – инфракрасное излучение

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

ПОЛ – продукты перекисного окисления липидов

Пребиотики – группа неперевариваемых углеводов: лактулоза, олигосахариды, инулин

Пробиотики – живые полезные клетки кишечной микрофлоры: лактобациллы, бифидобактерии и др. микроорганизмы

ТРТС – технический регламент Таможенного союза

РЦ – рецептура

ТУ – технические условия

ККТ – критическая контрольная точка

ЖЦП – жизненный цикл продукции

СанПиН – санитарные нормы и правила

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Репозиторий БГАТУ

Учебное издание

Торган Анна Борисовна,
Пашкова Екатерина Сергеевна,
Расолько Людмила Алексеевна

**КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Пособие

Ответственный за выпуск *А. Б. Торган*
Редактор *Г. В. Анисимова*
Корректор *Г. В. Анисимова*
Компьютерная верстка *Д. А. Пекарского*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 07.03.2019. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 8,84. Уч.-изд. л. 6,90. Тираж 99 экз. Заказ 164.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.