Наименование курса: Экспертиза пищевых продуктов из растительного сырья для рационального и сбалансированного питания

Лекция № 10

Тема: Классификация, идентификациия и экспертиза производства зефир и мармелада

План лекции:

1. Понятие, классификация и ассортимент зефира и мармелада.
2. Идентификация и экспертиза зефирной и мармеладной продукции.
3. Гигиенические требования к производству зефира и мармелада.
4. Физико-химические показатели качества и методы их определения.
5. Показатели безопасности зефира и мармелада.
6. Дефекты зефира и мармелада, причины их возникновения.

Понятие, классификация и ассортимент зефира и мармелада.

Зефир и мармелад относятся к сахаристым кондитерским изделиям, для которых характерны выраженная сладость, определённая структура и сравнительно высокая массовая доля сухих веществ. Несмотря на общую принадлежность к сахаристым кондитерским изделиям, они отличаются рецептурой, способом формирования структуры и технологическими особенностями производства.

Зефир представляет собой кондитерское изделие с преимущественно пенообразной, мелкопористой и упругой структурой. Основными компонентами традиционного зефира являются сахар, фруктово-ягодное пюре, пенообразователь и структурообразующий компонент. В качестве пенообразователя чаще всего используют яичный белок, а в качестве стабилизатора структуры — агар, пектин или другие гидроколлоиды. При производстве зефира формируется устойчивая воздушная система, благодаря которой изделие приобретает лёгкую, нежную и пористую консистенцию.

По способу изготовления зефир подразделяют на формованный и отсадной. По рецептуре различают зефир ванильный, фруктовый, ягодный, шоколадный, молочный, глазированный и неглазированный. В зависимости от используемого сырья выпускают изделия с яблочным, клубничным, малиновым, абрикосовым и другим пюре. Также производятся изделия с начинками, ароматизаторами, пищевыми красителями и различными вкусовыми добавками.

Мармелад — это сахаристое кондитерское изделие с желеобразной структурой, полученной в результате образования пространственной сетки из желирующих веществ. В зависимости от вида сырья и используемого структурообразователя мармелад может иметь плотную, упругую, пластичную или нежную консистенцию.

По технологии и виду сырья мармелад подразделяют на фруктово-ягодный, желейный и желейно-фруктовый. Фруктово-ягодный мармелад изготавливают преимущественно из фруктового или ягодного пюре, содержащего природные пектиновые вещества. Желейный мармелад получают с использованием желирующих компонентов, таких как агар, пектин, желатин и другие гидроколлоиды. Желейно-фруктовый мармелад сочетает фруктовое сырьё и добавленные желирующие вещества.

По способу формования мармелад может быть формовым, пластовым, резным, фигурным и фасованным. По внешнему виду и рецептуре выпускают изделия в виде пластинок, долек, фигурок, небольших порционных изделий, а также мармелад с сахарной обсыпкой или без неё. Ассортимент может включать изделия с фруктовыми, ягодными, цитрусовыми и комбинированными вкусами.

Классификация имеет значение для экспертизы продукции, поскольку требования к структуре, влажности, кислотности, содержанию сухих веществ и другим показателям зависят от конкретного вида изделия. Поэтому при оценке качества необходимо учитывать наименование продукта, рецептуру, применяемый желирующий компонент и нормативный документ, по которому изготовлена продукция.

2. Основное сырьё и характеристика компонентов зефира и мармелада.

Основными компонентами зефира и мармелада являются сахар, патока, фруктово-ягодное сырьё, желирующие вещества, пенообразователи, пищевые кислоты, ароматизаторы и красители. Качество исходного сырья оказывает непосредственное влияние на структуру, вкус, аромат, цвет, стабильность и безопасность готовых изделий.

Сахар является основным источником сладости и сухих веществ. Он участвует в формировании консистенции, влияет на вязкость сиропа, активность воды и устойчивость готового изделия при хранении. При производстве зефира сахар входит в состав рецептурной смеси и способствует стабилизации пены. В мармеладе сахар участвует в формировании желеобразной структуры, особенно при использовании пектина, для работы которого важны концентрация сахара и кислотность среды.

Патока применяется для регулирования кристаллизации сахарозы, предотвращения образования крупных кристаллов и улучшения консистенции. Она содержит различные сахара, в том числе глюкозу и мальтозу, и способствует получению более пластичной структуры. Нарушение соотношения сахара и патоки может привести к повышенной липкости, засахариванию или изменению консистенции изделий.

Фруктово-ягодное пюре используется как источник вкуса, аромата, цвета, органических кислот, пищевых волокон и пектиновых веществ. Особенно важное значение имеет яблочное пюре, которое традиционно применяют при производстве зефира благодаря содержанию пектина и способности формировать устойчивую структуру. В мармеладном производстве фруктовое пюре обеспечивает характерные органолептические свойства и может выступать основным структурообразующим компонентом.

Агар получают из красных морских водорослей. Он относится к гидроколлоидам и обладает высокой желирующей способностью. При охлаждении раствора агара формируется пространственная структура, обеспечивающая плотность и упругость мармелада. В производстве зефира агар также применяется для стабилизации пенообразной структуры.

Пектин — природный полисахарид, содержащийся в клеточных стенках растений. Он широко используется в производстве фруктово-ягодного и желейного мармелада. Способность пектина образовывать гель зависит от его химического строения, степени этерификации, содержания сухих веществ и кислотности среды. Высокоэтерифицированные пектины обычно требуют определённого содержания сахара и кислой среды, тогда как низкоэтерифицированные могут образовывать гели при участии ионов кальция.

Желатин представляет собой белковый продукт, получаемый из коллагенсодержащего сырья. Он способен образовывать термообратимые гели и

применяется для получения изделий с эластичной и упругой консистенцией. При использовании желатина необходимо учитывать его происхождение, качество, микробиологические характеристики и соответствие требованиям к пищевому сырью.

Яичный белок является традиционным пенообразователем в производстве зефира. При механическом взбивании белковые молекулы формируют плёнку на поверхности воздушных пузырьков, что способствует образованию и стабилизации пены. Качество белка, его свежесть и способность к пенообразованию влияют на объём, пористость и однородность готового изделия.

Для регулирования вкуса и технологических свойств применяют лимонную, яблочную и другие разрешённые пищевые кислоты. Они корректируют кислотность, влияют на желирование пектина и формирование вкусового профиля. Пищевые красители и ароматизаторы используют для получения определённых органолептических характеристик, при этом их применение должно соответствовать требованиям технических регламентов.

3. Технология производства зефира и мармелада.

Технология производства зефира основана на приготовлении сахарно-паточного сиропа, получении устойчивой пены, смешивании компонентов, формовании и стабилизации структуры. На первом этапе подготавливают фруктовое пюре: его проверяют по качеству, при необходимости протирают, концентрируют и смешивают с сахаром. Одновременно готовят сахарно-паточный сироп с растворённым желирующим компонентом. При использовании агара его предварительно замачивают или растворяют в воде согласно технологической инструкции, затем соединяют с сахаром и патокой и уваривают до требуемой концентрации сухих веществ.

На следующем этапе фруктовую основу взбивают с яичным белком. В процессе механического воздействия воздух распределяется в массе в виде мелких пузырьков. Белки яичного белка адсорбируются на границе раздела фаз и формируют стабилизирующую оболочку. После образования пены постепенно вводят горячий сахарно-паточный сироп с растворённым структурообразователем. Массу перемешивают до получения однородной, устойчивой и достаточно вязкой системы.

Готовую зефирную массу направляют на формование. Чаще всего её отсаживают через специальные насадки на поверхность или ленту, после чего оставляют для структурообразования и подсушивания. На стадии выстойки происходит стабилизация пены и формирование характерной пористой консистенции. Затем половинки зефира могут соединять попарно, обсыпать сахарной пудрой или покрывать шоколадной глазурью. Готовую продукцию охлаждают, упаковывают и направляют на хранение.

Качество зефира в значительной степени зависит от степени взбивания, температуры сиропа, вязкости массы, концентрации сухих веществ и условий выстойки. Недостаточное взбивание приводит к получению плотной массы с крупными порами, а чрезмерное взбивание может вызвать разрушение пены и снижение устойчивости структуры. Неправильная дозировка желирующего компонента способна привести к чрезмерно плотной либо недостаточно устойчивой консистенции.

Производство мармелада начинается с подготовки фруктово-ягодного сырья или приготовления раствора желирующего вещества. Пюре очищают от посторонних включений, протирают, при необходимости концентрируют и смешивают с сахаром. При изготовлении желейного мармелада предварительно готовят раствор агара, пектина или другого желирующего компонента. Затем компоненты соединяют с сахарным сиропом и патокой и уваривают до необходимого содержания сухих веществ.

Важной технологической операцией является регулирование кислотности. Для пектинового мармелада кислотность имеет принципиальное значение, поскольку она влияет на взаимодействие молекул пектина и образование геля. При использовании агара и других гидроколлоидов режимы приготовления и охлаждения подбирают с учётом их свойств. Кислоту обычно вводят на предусмотренной технологией стадии, поскольку чрезмерно длительное нагревание в кислой среде может приводить к снижению желирующей способности некоторых компонентов.

После уваривания мармеладную массу фильтруют при необходимости, охлаждают до температуры, обеспечивающей сохранение текучести и правильное желирование, и направляют на формование. Формование осуществляют в ячейках, формах, на лентах или в виде пластов. После заполнения форм масса охлаждается, в результате чего формируется желеобразная структура. Пластовый мармелад после застывания разрезают на отдельные изделия. При необходимости поверхность обсыпают сахаром, наносят защитное покрытие или проводят дополнительную сушку. Завершающими этапами являются охлаждение, контроль качества, упаковка и хранение.

Основными технологическими параметрами производства мармелада являются содержание сухих веществ, температура уваривания, кислотность, концентрация желирующего вещества, продолжительность перемешивания и условия охлаждения. Нарушение этих параметров может привести к неполному желированию, излишней твёрдости, синерезису — выделению жидкости из геля, липкости или кристаллизации сахара.

4. Идентификация и экспертиза зефирной и мармеладной продукции.

Идентификация — это установление принадлежности пищевого продукта к определённому виду на основании его наименования, состава, назначения, внешнего вида, органолептических и аналитических характеристик. При экспертизе зефира и мармелада необходимо определить, соответствует ли фактическая продукция сведениям на маркировке, рецептуре и требованиям нормативной документации.

Первоначально проверяют наименование изделия, изготовителя, состав, массу нетто, дату изготовления, срок годности, условия хранения и сведения о пищевых добавках. Особое внимание уделяют компонентам, которые определяют структуру продукта. Например, для зефира характерна мелкопористая пенообразная структура, а для мармелада — желеобразная структура. Если на упаковке указано, что продукт изготовлен на основе фруктового пюре, необходимо проверить соответствие этого заявления рецептуре и документам изготовителя.

Идентификация зефира включает оценку его формы, структуры, рецептурных компонентов и способа изготовления. Традиционный зефир получают из сбивной массы с добавлением структурообразователя и фруктового или овощного сырья. В

соответствии с ГОСТ 6441-2014 зефир относится к пастильным кондитерским изделиям. Стандарт предусматривает требования к органолептическим и физико-химическим характеристикам, в том числе к плотности, влажности и содержанию фруктового сырья.

При идентификации мармелада устанавливают его вид: фруктово-ягодный, желейный или желейно-фруктовый. Проверяют характер желеобразной структуры, однородность массы, форму изделия, наличие обсыпки, глазури, слоёв или включений. ГОСТ 6442-2014 распространяется на мармелад, в том числе фруктовый, желейный, желейно-фруктовый, жевательный, формовой, пластовый и резаный.

При необходимости применяют аналитические методы идентификации. Например, содержание сахаров можно исследовать методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), органические кислоты — хроматографическими методами, а содержание белка — методом Кьельдаля или Дюма. Для определения фруктового сырья и отдельных компонентов могут применяться методы анализа пищевых волокон, полифенольных соединений и органических кислот. При этом отдельный аналитический показатель не всегда позволяет однозначно установить происхождение сырья, поэтому результаты необходимо сопоставлять с рецептурой, маркировкой и другими характеристиками продукта.

Экспертиза также направлена на выявление фальсификации. Возможными признаками несоответствия являются замена заявленного фруктового сырья ароматизаторами и красителями без соответствующего отражения состава на маркировке, применение незаявленных компонентов, несоответствие вида желирующего вещества заявленной рецептуре, а также неправильное указание пищевой и энергетической ценности. Окончательное заключение формируют на основании совокупности документальных, органолептических, физико-химических и, при необходимости, микробиологических исследований.

5. Гигиенические требования к производству зефира и мармелада.

Производство зефира и мармелада должно осуществляться в условиях, исключающих загрязнение сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Гигиенические требования распространяются на производственные помещения, технологическое оборудование, инвентарь, воду, сырьё, упаковочные материалы, персонал, транспортировку и хранение.

Производственные помещения должны иметь поверхности, которые допускают регулярную влажную уборку и санитарную обработку. Необходимо организовать разделение потоков сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, чтобы исключить перекрёстное загрязнение. Особое внимание уделяется участкам приготовления фруктового пюре, сиропов, сбивания зефирной массы, формования и упаковки. Оборудование, контактирующее с пищевой продукцией, должно быть изготовлено из материалов, разрешённых для контакта с пищевыми продуктами, и поддерживаться в исправном санитарном состоянии.

Вода, используемая для приготовления сиропов, растворов желирующих веществ и мойки оборудования, должна соответствовать требованиям к питьевой воде. Фруктово-ягодное сырьё необходимо проверять на доброкачественность, отсутствие плесени, гнили, посторонних примесей и признаков порчи. Сахар, патока,

пектин, агар, желатин, яичный белок и другие компоненты должны поступать от контролируемых поставщиков и сопровождаться документами, подтверждающими их качество и безопасность.

Особое значение имеет микробиологический контроль. Фруктовое пюре, яичный белок и другие компоненты могут быть источниками микроорганизмов. Термическая обработка сиропа снижает микробиологическую нагрузку, однако не гарантирует безопасность продукции при последующем загрязнении. Поэтому после уваривания и приготовления массы необходимо соблюдать санитарный режим при охлаждении, формовании, выстойке и упаковке.

При производстве зефира важно контролировать санитарное состояние оборудования для взбивания и отсадки. Влажная, насыщенная воздухом масса может загрязняться при контакте с неочищенными поверхностями, инвентарём или воздухом производственного помещения. При использовании яичного белка необходимо обеспечивать надлежащий контроль его качества и безопасности, а также предотвращать перекрёстное загрязнение аллергенами.

Для мармелада важен контроль чистоты форм, лент, ножей и оборудования для обсыпки. Сахарная обсыпка, кокосовая стружка и другие сухие компоненты после термической обработки основной массы могут стать источниками повторного загрязнения, если их качество и условия хранения не контролируются.

На предприятиях должны применяться процедуры, основанные на принципах HACCP: выявление опасных факторов, определение критических контрольных точек, установление предельных значений, мониторинг, корректирующие действия и ведение записей. К потенциально значимым опасностям относятся микробиологическое загрязнение, химические загрязнители сырья, остатки моющих средств, физические включения и ошибки при дозировании пищевых добавок.

В Республике Казахстан санитарные требования к объектам производства кондитерских изделий устанавливаются соответствующими санитарными правилами. Использование пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств должно соответствовать ТР ТС 029/2012, а общие требования к безопасности пищевой продукции — ТР ТС 021/2011.

6. Правила приёмки и методы отбора проб.

Приёмка зефира и мармелада проводится партиями. Партией считают определённое количество продукции одного наименования, изготовленной одним производителем в сопоставимых условиях и сопровождаемой документами, позволяющими установить её происхождение и проследить движение. При приёмке проверяют количество упаковочных единиц, состояние транспортной и потребительской упаковки, маркировку, дату изготовления, срок годности, условия транспортировки и наличие сопроводительной документации.

Внешний осмотр позволяет выявить повреждение упаковки, нарушение герметичности, загрязнение, увлажнение, деформацию изделий и другие признаки, которые могут свидетельствовать о нарушении условий производства или хранения. При обнаружении несоответствий проводят дополнительную проверку и отбор проб для лабораторного анализа.

Отбор проб должен обеспечивать представительность образца, то есть отражать качество всей проверяемой партии. Пробы отбирают из разных мест партии или из

разных упаковочных единиц в соответствии с установленным планом выборки. Для лабораторных исследований формируют объединённую пробу, из которой выделяют среднюю или лабораторную пробу. При необходимости образцы разделяют на части для определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

При отборе проб необходимо соблюдать чистоту инструмента и тары. Для микробиологических исследований используют стерильные ёмкости и асептические условия. Образцы маркируют с указанием наименования продукции, изготовителя, номера партии, даты изготовления, даты и места отбора, а также фамилии лица, проводившего отбор. Все действия фиксируют в акте отбора проб.

Для кондитерских изделий приёмка и отбор проб могут проводиться в соответствии с ГОСТ 5904-2019 «Изделия кондитерские. Правила приёмки и методы отбора проб». При проведении экспертизы необходимо учитывать область применения стандарта, вид продукции и требования нормативного документа, указанного изготовителем.

Подготовка проб к испытаниям зависит от исследуемого показателя. Для органолептической оценки изделия доводят до условий, позволяющих объективно оценить их вкус, запах и консистенцию. Для физико-химического анализа пробу измельчают и гомогенизируют, не допуская изменения влажности и потери летучих компонентов. Для микробиологических испытаний подготовку проводят с соблюдением стерильности и требований соответствующей методики.

7. Общие показатели качества зефира и мармелада.

Качество зефира и мармелада определяется совокупностью органолептических, физико-химических и показателей безопасности. При оценке продукции учитывают её соответствие наименованию, рецептуре, нормативной документации и информации, указанной на упаковке.

Для зефира основными характеристиками являются правильная форма, равномерная пористая структура, достаточная упругость, отсутствие выделения сиропа и посторонних включений. Изделие должно сохранять форму, не иметь чрезмерно плотных или влажных участков. Для глазированного зефира дополнительно оценивают состояние глазури: равномерность покрытия, отсутствие повреждений, трещин и выраженного жирового или сахарного поседения.

Для мармелада важны однородность желеобразной структуры, способность сохранять форму, характерная упругость или пластичность, отсутствие выделения жидкости и крупных кристаллов сахара. Поверхность должна соответствовать виду изделия: быть гладкой, сухой или покрытой предусмотренной рецептурой обсыпкой. Для многослойного мармелада оценивают чёткость слоёв, их сцепление и отсутствие расслоения.

Физико-химические показатели позволяют объективно оценить стабильность и технологические свойства продукции. К ним относятся массовая доля влаги, содержание сухих веществ, кислотность, массовая доля редуцирующих сахаров, общих сахаров, фруктового сырья и другие показатели, предусмотренные стандартом или техническими условиями. Для отдельных видов продукции могут дополнительно определяться плотность, массовая доля золы, содержание желирующих веществ и другие характеристики.

Нельзя применять одно универсальное значение влажности, кислотности или содержания сахаров ко всем видам зефира и мармелада. Нормативные пределы зависят от вида изделия, рецептуры, используемого структурообразователя, способа производства и требований конкретного стандарта или технических условий.

8. Органолептические показатели качества.

Органолептическая оценка является одним из основных этапов экспертизы зефира и мармелада. Она позволяет определить соответствие изделия установленным характеристикам и выявить дефекты, которые могут быть связаны с нарушением рецептуры, технологического процесса или условий хранения.

При оценке внешнего вида зефира обращают внимание на форму, поверхность, цвет, состояние обсыпки и глазури. Изделия должны иметь форму, характерную для данного наименования, без значительных деформаций и повреждений. Поверхность должна быть сухой или соответствовать предусмотренному рецептурой покрытию. Не допускаются выраженное выделение сиропа, грубое затвердевание поверхности и посторонние включения.

Цвет зефира должен быть равномерным и соответствовать использованному фруктовому сырью, пищевым красителям и ароматизаторам. Для изделий с несколькими цветами оценивают равномерность распределения окраски. Вкус и запах должны быть характерными для конкретного наименования, без посторонних привкусов, запахов прогорклости, брожения или плесени.

Особое внимание уделяется структуре зефира. Она должна быть пенообразной, однородной, мелкопористой и достаточно упругой. При разрезании оценивают равномерность распределения пор, отсутствие крупных пустот и плотных участков. Изделие не должно быть чрезмерно сухим, крошливым или, наоборот, слишком влажным и липким.

При органолептической оценке мармелада проверяют форму, поверхность, цвет, вкус, запах и консистенцию. Форма должна соответствовать способу формования, а поверхность — виду изделия. У мармелада с сахарной обсыпкой оценивают равномерность покрытия и отсутствие признаков увлажнения. У глазированного изделия проверяют целостность и равномерность глазури.

Цвет мармелада должен быть характерным для используемого сырья и рецептуры. Вкус и запах должны быть выраженными, свойственными конкретному виду, без посторонних оттенков. Консистенция должна соответствовать типу желирующего вещества: агаровый мармелад обычно характеризуется упругостью и сравнительно чётким изломом, пектиновый может иметь более нежную и пластичную структуру, а желатиновый — эластичную и упругую.

Органолептические испытания проводят в условиях, исключающих влияние посторонних запахов, шума, неподходящего освещения и других факторов. Образцы оценивают при одинаковых условиях, используя чистую посуду и инструменты. При сравнительной оценке нескольких изделий рекомендуется соблюдать одинаковую последовательность дегустации и делать перерывы между образцами.

9. Физико-химические показатели качества и методы их определения.

Физико-химические исследования позволяют определить состав и технологические характеристики зефира и мармелада, оценить правильность

проведения технологического процесса и стабильность готовой продукции при хранении.

Массовая доля влаги является одним из важнейших показателей качества. Она влияет на консистенцию, пластичность, липкость, устойчивость структуры и срок годности изделий. Повышенная влажность может способствовать развитию микроорганизмов, изменению структуры и выделению жидкости. Слишком низкая влажность приводит к высыханию, затвердеванию и крошливости.

Массовую долю влаги определяют методом высушивания навески до постоянной массы или до установленного методикой состояния. Для этого подготовленную пробу взвешивают, помещают в сушильный шкаф при температуре, предусмотренной выбранной методикой, затем охлаждают в эксикаторе и повторно взвешивают. Результат рассчитывают по потере массы относительно первоначальной навески. При использовании метода необходимо учитывать, что температура высушивания и продолжительность анализа должны соответствовать нормативному документу: некоторые компоненты могут подвергаться термическим изменениям.

Массовую долю сухих веществ определяют как величину, дополняющую содержание влаги до 100%, либо непосредственно измеряют соответствующим аналитическим методом. Для ориентировочного контроля растворимых сухих веществ сахарных сиропов и некоторых мармеладных масс применяют рефрактометрию. Рефрактометр показывает показатель преломления, который пересчитывается в содержание растворимых сухих веществ с учётом температуры и состава раствора. Следует учитывать, что показатель рефрактометра для многокомпонентной продукции не всегда равен точной массовой доле всех сухих веществ.

Кислотность характеризует содержание кислот и влияет на вкус, желирование и устойчивость структуры. В производстве зефира и мармелада кислотность особенно важна при использовании фруктово-ягодного сырья и пектина. Для её оценки применяют титриметрический метод: определённую навеску или водную вытяжку исследуемого продукта титруют раствором щёлочи установленной концентрации до заданной конечной точки. Результат выражают в единицах, предусмотренных соответствующей методикой, например в пересчёте на определённую органическую кислоту.

Активную кислотность (pH) определяют потенциометрическим методом с помощью pH-метра. В отличие от титруемой кислотности, pH характеризует активность ионов водорода в исследуемой среде. Эти показатели не являются взаимозаменяемыми: титруемая кислотность отражает общий запас кислот, способных участвовать в нейтрализации, а pH — активную кислотность среды. Оба показателя имеют значение при контроле желирования пектиновых систем.

Массовую долю редуцирующих сахаров определяют химическими или инструментальными методами. К редуцирующим сахарам относятся, в частности, глюкоза и фруктоза. Их содержание имеет значение для оценки рецептуры, степени инверсии сахарозы, склонности продукции к увлажнению и изменениям при хранении. Для определения отдельных сахаров применяют высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ), позволяющую разделять и количественно определять сахарозу, глюкозу, фруктозу и другие углеводы.

Массовую долю общего сахара также определяют химическими или хроматографическими методами. Выбор методики зависит от состава продукта и требований нормативной документации. При экспертизе необходимо учитывать, что содержание сахаров может изменяться в результате гидролиза сахарозы, поэтому соотношение отдельных сахаров иногда информативнее, чем только суммарное значение.

Массовую долю фруктового сырья оценивают по рецептурным документам, а при необходимости — с использованием аналитических показателей, характеризующих состав фруктовой основы. Для этого могут исследоваться органические кислоты, пищевые волокна, полифенольные вещества и другие компоненты. Однако ни один из этих показателей отдельно не позволяет достоверно установить точную долю фруктового пюре во всех случаях.

Плотность зефира характеризует степень насыщения массы воздухом и состояние пенообразной структуры. Её определяют путём измерения массы изделия известного объёма либо с использованием соответствующей методики и оборудования. Повышенная плотность может указывать на недостаточное взбивание или разрушение пены, а чрезмерно низкая плотность — на нарушение устойчивости структуры и наличие крупных воздушных полостей. В ГОСТ 6441-2014 для зефира предусмотрены требования к плотности и другим физико-химическим характеристикам.

Для оценки структурно-механических свойств зефира и мармелада применяют текстурный анализ. С помощью текстурометра или структурометра определяют твёрдость, упругость, эластичность, деформацию и усилие сжатия. Эти характеристики позволяют объективно сравнивать изделия, изготовленные по различным рецептурам, и оценивать влияние желирующих веществ на консистенцию.

При исследовании мармелада дополнительно оценивают прочность геля, способность сохранять форму и наличие синерезиса. Синерезис определяют по количеству жидкости, выделившейся из гелевой структуры за установленный период времени при заданных условиях. Этот показатель особенно важен для желейных изделий, поскольку выделение жидкости ухудшает внешний вид, консистенцию и стабильность продукции.

Для более глубокой характеристики состава могут использоваться методы определения белка, золы, пищевых волокон, органических кислот, витаминов и минеральных веществ. Белок определяют методом Кьельдаля или Дюма, минеральный состав — атомно-абсорбционной спектрометрией или ICP-OES, а витамины и отдельные биологически активные соединения — методами ВЭЖХ. Такие исследования особенно актуальны для продукции с заявленными функциональными или обогащёнными свойствами.

10. Показатели безопасности зефира и мармелада.

Безопасность зефира и мармелада оценивается по микробиологическим, химическим и физическим показателям. Продукция должна быть безопасной при употреблении в течение установленного срока годности и при соблюдении указанных изготовителем условий хранения.

Микробиологическая безопасность имеет особое значение для изделий, содержащих фруктовое сырьё, яичный белок, молочные компоненты и другие

ингредиенты, способные служить источниками микроорганизмов. При лабораторном контроле в зависимости от категории продукции и требований нормативной документации исследуют общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, дрожжи и плесени, бактерии группы кишечной палочки, патогенные микроорганизмы, включая Salmonella.

Дрожжи и плесневые грибы могут вызывать порчу продукции, особенно при повышенной влажности и нарушении герметичности упаковки. Их развитие сопровождается появлением постороннего запаха, изменением вкуса, образованием налёта и ухудшением внешнего вида. Некоторые виды плесневых грибов способны образовывать микотоксины, поэтому безопасность фруктового сырья и готовых изделий должна контролироваться с учётом требований к конкретным продуктам.

Химическая безопасность включает контроль токсичных элементов, остаточного количества пестицидов, микотоксинов и других загрязнителей. К токсичным элементам, которые могут подлежать контролю, относятся свинец, кадмий, мышьяк и ртуть. Их поступление возможно с фруктовым сырьём, сахаром, водой, пищевыми ингредиентами и из окружающей среды. Особое внимание следует уделять сырью растительного происхождения, поскольку оно может накапливать загрязняющие вещества в процессе выращивания и хранения.

Микотоксины могут присутствовать во фруктовом и ягодном сырье, если оно было поражено плесневыми грибами или неправильно хранилось. Поэтому необходимо использовать только доброкачественное сырьё, исключать подгнившие и заплесневевшие плоды, соблюдать условия транспортировки и хранения. Контроль конкретных микотоксинов проводят с учётом вида сырья и установленных нормативов.

Физическая безопасность предусматривает отсутствие стекла, металла, пластика, камней, частей упаковки и других посторонних включений. Для предотвращения таких загрязнений на предприятиях используют фильтры, сита, магнитные уловители, металлодетекторы и процедуры визуального контроля.

Отдельное значение имеет контроль пищевых добавок. Агар, пектин, желатин, красители, ароматизаторы, регуляторы кислотности и другие добавки должны применяться в соответствии с разрешёнными условиями и установленными требованиями. Нельзя превышать допустимые уровни внесения добавок и использовать компоненты, не разрешённые для соответствующей категории продукции.

Необходимо учитывать и аллергенные компоненты. В рецептурах зефира могут использоваться яичный белок, молочные ингредиенты и другие аллергены. При производстве мармелада аллергенами могут быть отдельные ароматические и вкусовые компоненты, а также ингредиенты, вводимые в составе глазури или начинок. Их наличие должно быть корректно отражено в маркировке, а на предприятии должны применяться меры по предотвращению перекрёстного загрязнения.

Нормативную основу оценки безопасности составляют ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств», а также ТР ТС

005/2011 «О безопасности упаковки». Идентификация пищевой продукции может проводиться по наименованию, визуальным, органолептическим и аналитическим признакам.

11. Дефекты зефира и мармелада, причины их возникновения.

В процессе производства и хранения зефира могут возникать дефекты, связанные с нарушением режимов взбивания, уваривания сиропа, дозирования структурообразователей, формования и выстойки. Одним из распространённых дефектов является недостаточная пористость. Она возникает при неправильном взбивании, низкой устойчивости пены или нарушении соотношения компонентов. В результате зефир приобретает чрезмерно плотную структуру.

Другим дефектом является выделение сиропа на поверхности изделия. Это может быть связано с недостаточной стабилизацией пены, нарушением соотношения сахара и патоки, неправильной дозировкой желирующего вещества или несоблюдением режима выстойки. При повышенной влажности и неправильном хранении поверхность зефира может становиться липкой.

Чрезмерное высыхание приводит к затвердеванию поверхности, снижению упругости и образованию трещин. Неравномерная структура, крупные воздушные полости и деформация могут свидетельствовать о нарушении режима взбивания и формования. У глазированного зефира возможны растрескивание покрытия, неравномерное глазирование и поседение.

Для мармелада характерными дефектами являются недостаточное желирование, чрезмерная твёрдость, липкость, выделение жидкости и кристаллизация сахара. Недостаточное желирование может быть вызвано неправильным соотношением сахара, кислоты и пектина, недостаточной концентрацией желирующего компонента или нарушением режима охлаждения. Избыточная твёрдость может возникать при повышенной концентрации структурообразователя или чрезмерном уваривании массы.

Синерезис проявляется в виде выделения жидкости на поверхности или внутри мармеладной массы. Он может быть связан с нарушением структуры геля, неправильным подбором pH, недостаточной совместимостью компонентов или неблагоприятными условиями хранения. Липкость поверхности часто возникает при повышенной влажности воздуха, недостаточной сушке или нарушении условий упаковки.

Кристаллизация сахара приводит к появлению крупинок и неоднородности структуры. Она может быть обусловлена неправильным соотношением сахарозы и патоки, нарушением режима уваривания и охлаждения. Посторонний вкус и запах могут возникать вследствие использования некачественного сырья, окислительных процессов, микробиологической порчи или неправильного хранения.

При выявлении дефектов необходимо установить их причину, определить, связаны ли они с технологией, качеством сырья или условиями хранения, и оценить возможность реализации продукции в соответствии с требованиями нормативной документации.

Заключение

Зефир и мармелад являются сахаристыми кондитерскими изделиями с различными принципами формирования структуры. Зефир характеризуется

пенообразной, мелкопористой системой, стабилизированной белками и структурообразующими компонентами, тогда как мармелад представляет собой желеобразную систему, формируемую пектином, агаром, желатином или другими гидроколлоидами.

Экспертиза данной продукции включает проверку документов и маркировки, идентификацию вида изделия, органолептическую оценку, определение физико-химических характеристик и исследование показателей безопасности. Комплексный подход позволяет выявить несоответствия рецептуре и нормативным требованиям, установить причины дефектов и оценить пригодность продукции к реализации.

Контрольные вопросы

1. К какой группе кондитерских изделий относятся зефир и мармелад?
2. Какие основные виды зефира выпускаются промышленностью?
3. По каким признакам классифицируют мармелад?
4. Как проводится приёмка и отбор проб зефира и мармелада?
5. Какие органолептические показатели характеризуют качество зефира?
6. Какие органолептические показатели используют при оценке мармелада?
7. Какими методами определяют массовую долю влаги и кислотность?