

О. Г. Попова

Разработка новых видов кондитерских изделий по критерию качества



ДЕЛИ
ПРИНТ

007
1158

О. Г. Попова

**Разработка новых видов
кондитерских изделий
по критерию качества**



**Москва
Дели принт
2009**

664,68

УДК 664.6/7

ББК 36.86

П157

Рецензенты:

заведующий кафедрой технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий Воронежской государственной технологической академии доктор техн. наук, профессор *Г.О. Магомедов*;

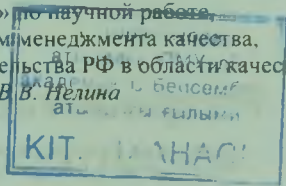
первый заместитель генерального директора

ОАО «НИИССагропродукт» по научной работе,

эксперт по сертификации систем менеджмента качества,

ведущий эксперт по Премиям Правительства РФ в области качества,

доктор техн. наук *В.В. Пелина*



Попова О. Г.

649140

П157 Разработка новых видов кондитерских изделий по критерию качества. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 103 с.

ISBN 978-5-94343-176-0

В книге представлена методология использования расчетного метода единой оценки качества при разработке нового вида мучного кондитерского изделия. Определены основные направления и введены ограничения создания продукта. Установлены основные нормативные документы, необходимые при постановке продукции на производство, а также процесс отработки технологии и условия оценки качества для получения кондитерского изделия с востребованными свойствами. Теоретические выводы подтверждены конкретным примером разработки нового вида пектиносодержащих пряников и методами оценки качества.

Книга предназначена для научных работников, аспирантов, студентов и специалистов предприятий пищевой промышленности.

Автор с благодарностью примет предложения и замечания, касающиеся данной монографии.

E. mail: ogp52@mail.ru

УДК 664.6/7

ББК 36.86

© Попова О. Г., 2009

© ООО «ДеЛи принт», 2009

ISBN 978-5-94343-176-0

ВВЕДЕНИЕ

Ассортимент кондитерских изделий, вырабатываемых в нашей стране, может удовлетворить потребности и вкусы самых различных групп населения в соответствии с возрастом, профессией, состоянием здоровья, национальными и бытовыми привычками, климатическими условиями. Предназначение кондитерского изделия остается неизменным в любой ситуации, но его состав и качество могут меняться в деталях.

В рамках процесса производства кондитерских изделий учитываются:

- рецептуры на основе востребованного сырья;
- технология производства в соответствии с заданными характеристиками изделия;
- выполнение нормированных требований;
- оценка полученного качества.

В целях выработки нового подхода к разработке кондитерского изделия предлагается введение единого показателя качества, который устанавливается расчетным способом на основе полученных взаимосвязанных органолептических и физико-химических характеристик, обеспечен контролем качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. На основе показателя взаимосвязи координируются действия, связанные с разработкой рецептур и технологии производства.

Общая цель работы – создание методологии разработки и постановки на производство продукта, который соответствует современным понятиям качества, отвечает эстетическим и технологическим требованиям, а также принесет положительный экономический эффект производителю.

Глава 1. ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА РАЗРАБОТКИ НОВОГО ВИДА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

1.1. Понятие качества в процессе создания кондитерского изделия

В современных условиях, когда кондитерские изделия должны быть разработаны быстрее и качественнее, отбору результатов качества уделяется большое внимание. Качество продукта развивается по мере его разработки от первоначальной идеи к окончательной выработке, определяющей способ производства и то, каким будет изготовлен продукт. Основная точка зрения на процессы качества при создании нового вида кондитерского изделия учитывает ограничения процесса, а именно факторы, определяющие сферу действия проекта. Такие ограничения необходимы и устанавливаются в соответствии с политикой государства, они не должны быть слишком жесткими, чтобы не «задушить» творчество при разработке продукта и технологии.

Процесс создания продукта – это сочетание результатов технологических исследований с практической разработкой рецептур. Перед началом разработки следует определить:

- общую постановку разработки нового вида изделия;
- программу разработки.

Общая постановка разработки определяет, является ли продукт согласно представленной концепции уникальным, удовлетворяющим необходимым требованиям, целесообразно ли начинать разработку и апробацию изделия.

Программа разработки устанавливает технические документы и учитывает важнейшие факторы разработки рецептур и технологии производства продукта (рассматривается в главе 2).

Процесс общей постановки разработки кондитерских изделий включает:

- концепцию качества;
- концепцию создания нового вида кондитерского изделия.

Концепция качества

В технологии новых видов кондитерских изделий концепция качества определена в интегральном подходе к разработке нового ассортимента, совершенствовании технологии и создании перспективных методов контроля качества на основе органолептических и физико-химических характеристик сырья, полуфабрикатов и готового продукта, нахождении взаимосвязи требуемых характеристик и корректировки технологического процесса по полученным данным.

В рыночных условиях существенно изменились и продолжают изменяться взгляды россиян на те аспекты и составляющие повседневной жизни, которые обеспечены понятием «качество продукции».

Проводится интегрирование концепции качества, определяется философия качества, философия управления качеством, механизмы обеспечения качества, создается образ качества, структуры качества и т. п. [2, 3, 17, 49, 55, 56, 61, 99, 100, 112, 122]. Суть любого из приведенных словосочетаний состоит в том, что пищевую продукцию необходимо объективно оценивать. Если продукт удовлетворяет производителя, продавца, потребителя, имеет постоянные, установленные и декларированные характеристики качества, то оценка качества такого продукта может определить его конкурентоспособность.

Толкований и разъяснений по вопросу «Что такое качество?» достаточно много. Продукция считается продукцией хорошего качества, если при минимальных расходах она в максимальной степени способствует здоровью и удовлетворению людей, вовлеченных в ее проектирование, производство, распределение, потребление, обслуживание и восстановление, при условии минимальных затрат производственных ресурсов и при терпимом (приемлемом) воздействии на окружающую среду и общество.

Осознание значения качества и стремление его обеспечить приобрели сегодня беспрецедентный размах. При этом никто не выступает против качества как такового, однако само понятие «качество» очень широко и допускает различные толкования.

Согласно действующему до настоящего времени ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения», качество – это «совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением». ГОСТ 15467-79 дает определение не только понятия качества продукции, но и связанных с ним свойства, уровня качества, показателя качества и т. д.

Современная оценка качества ориентирована на применение международного опыта и нормативной документации признанных международных организаций. Применяемые сегодня международные стандарты, предусматривающие качество в рыночных условиях, дают представление о качестве продукции, требованиям к его формированию, обеспечению, улучшению и управлению, дают разъяснение видов проводимых анализов качества продукции, моделей систем качества, позволяющих рационально использовать резервы предприятия с целью получения конкурентоспособной продукции.

Международный стандарт ИСО 9000:2000 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» дает разъяснения, что качество это – «степень соответствия присущих характеристик требованиям». ИСО 9000:2000 поясняет и стандартизирует термины в области качества применительно к любым отраслям производства в соответствии с их конкретными потребностями, а также вводит термины, которые отражают тот или иной вид деятельности в области качества, независимо от уровня, на котором происходит формирование качества. Каждый из стандартизируемых терминов разъясняет введенные в менеджмент качества понятия.

Таким образом, «свойство продукции» и «характеристики объекта», установленные Российскими и международными стандартами, определяют понятие «качество» как совокупность свойств или характеристик, направленных на различный уровень формирования продукта.

Сегодня качеству отводится новая роль. В кондитерских изделиях оцениваются безопасность, функциональное направление, пищевая ценность, внешний вид, форма, запах, цвет, вкус, фасовка, упаковка.

Продукт считается качественным только в том случае, если он отвечает предъявленным к нему требованиям, соответствует своему назначению и цене. Для того, чтобы продукт был требуемого качества, необходима его оценка на различных стадиях производства, во время хранения, в торговой сети. Контролируются сырье, полуфабрикаты и готовые продукты. Оценка качества производится в первую очередь специалистами, производящими продукцию и только потом специалистами контролирующими служб, местного самоуправления, общественных организаций. Потребитель дает конечную оценку продукта. От его оценки зависит конкурентоспособность продукта и устанавливается его товароборот [90, 92].

Для кондитерских изделий определение «продукт хорошего качества» включает в себя:

- удовлетворение первоочередных потребностей человека;

- наличие лечебно-профилактических свойств;
- предотвращение опасных ситуаций при потреблении.

Реализовать эти направления можно только в случае, если при проектировании нового пищевого продукта правильно организуется деятельность, основанная на формировании качественных характеристик изделия.

Дать объективную оценку качества продукции можно только в том случае, если установлен эталон того наименования продукта, под которым производится его реализация.

Обеспечить оценку качества продукта – значит создать и отработать процедуры, включающие способы, виды и методы установления его характеристик.

Разработка и развитие концепции качества формирует нормативную базу, к которой отнесены документы, направленные на обеспечение характеристик для интересующей группы пищевых продуктов.

Концепция создания нового вида кондитерского изделия

Конструирование нового вида кондитерских изделий начинается с названия или простого описания. Прежде всего, целесообразно определить требуемые характеристики конструируемого изделия, в соответствии с которыми разработать два-три варианта нового вида продукта. После соответствующей оценки предлагаемых вариантов отбираются один-два, которые соответствуют описанию, включающему требуемые характеристики продукта и его преимущества. Это точное определение, каким должен быть продукт и этапы разработки, предусмотренные программой.

Концепция создания нового продукта формирует ограничения в виде установления и технологии использования различного вида ингредиентов.

Любой продукт проходит несколько уровней, которые в ходе разработки настраиваются постепенно. Сначала это базовый функциональный продукт, затем «полный» продукт, отвечающий поставленным задачам и имеющий проектируемые преимущества.

Учитывая это, целесообразно иметь общую картину взаимосвязи проектируемых характеристик продукта, которые рассматриваются нами как характерные факторы.

Характерные факторы позволяют в целом увидеть концепцию создания и проблему качества проектируемого изделия и провести сравнение нескольких вариантов проектируемого изделия по определенному характерному показателю, определить превосходство одного продукта над другим.

Чтобы увидеть интеграцию поставленных вопросов, целесообразно использовать методику выбора и использования характерных факторов, разработанную в Японском университете Кинки [56]. Методика представляет систему, в которой учитываются все поставленные в период проектирования продукции вопросы. Основой методики является наблюдение, анализ и оценка действительного положения дел.

На рис. 1 схематично показан поток данных в цикле формирования требуемых характеристик конструируемого изделия, определенных как характерные факторы.

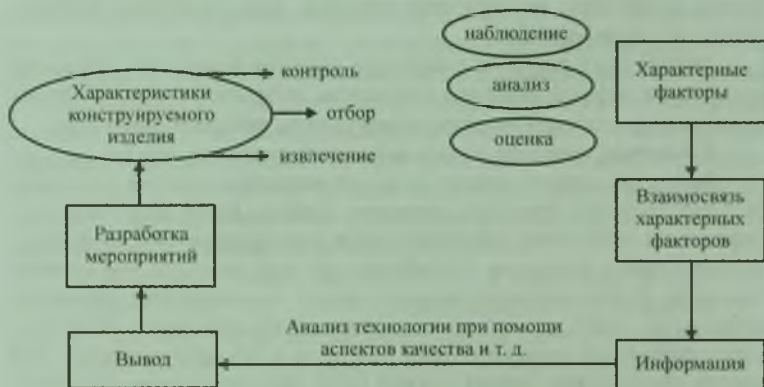


Рис. 1. Системная модель использования данных в процессе формирования требуемых характеристик конструируемого изделия

После установления концепции качества при создании нового вида продукции, характеристики технологического процесса, проводится наблюдение, анализ и оценка существующего положения дел. Каждый из полученных показателей определяется как характерный фактор. Установленные характерные факторы используются для вывода показателя взаимосвязи. Все полученные данные сводятся в блок информации, которая находит отражение в управляющем воздействии.

Собранные данные позволяют провести анализ взаимодействия основных составляющих, которые необходимы для создания и поддержания результатов технологического процесса. Данные используются для определения и реализации мер корректирующего воздействия, совершенствования эффективности и результативности намеренной деятельности.

Показатель взаимосвязи характерных факторов необходим как результат, который является главным для проекта и выбора лучшего из разработанных вариантов нового вида продукта. Определение вероятных результатов в самом начале разработки и отбор тех из них, которые могут явиться важными для производителя и его окружения, гарантирует эффективную разработку требуемого продукта.

Введение характерных факторов позволяет установить ограничения на характеристики нового продукта, определить сырье и технологию производства.

1.2. Ограничения в виде нормативных документов

При проектировании и производстве кондитерских изделий ограничением являются действия по установлению и подтверждению требуемых характеристик кондитерских изделий.

Стандартизация характеризует качество продукции. Основы стандартизации всегда были и остаются неизменными. Для подтверждения требуемых характеристик продукта установлена процедура сертификации.

«Стандартизация – деятельность по установлению правил, общих принципов, характеристик, рассчитанных для многократного использования на добровольной основе, направленная на достижение упорядоченности и повышение конкурентоспособности в области производства и оборота продукции» [3, ст. 1].

Развитие и совершенствование стандартизации в кондитерском производстве ведется с целью установления соответствия продукта тому наименованию, под которым изделие заявлено. Параметры характеристик кондитерских изделий устанавливаются нормативными документами, которые позволяют совершенствовать и поддерживать в актуальном состоянии:

- классификацию имеющейся информации;
- требования к взаимозаменяемости и изменению используемых сырья и технологий;
- важнейшие показатели технических характеристик продукции;
- единые правила оценки качества.

Стандартизация способствует возможности контроля качественных и количественных показателей кондитерских изделий.

Качественные характеристики – цвет, запах, вкус, и т. д. – это те органолептические свойства продукта, которыми он должен обладать для удовлетворения предъявляемых требований.

Количественные характеристики необходимы для установления области и условий использования продукции, они являются основой для определения ценности пищевого продукта.

Качественные и количественные характеристики имеют однозначное значение, формируются на основании нормативного документа и в целом определяют характеристики продукта.

Нормативный документ – это документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. К нормативным документам отнесены стандарты, разработанные, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон. Стандарты основываются на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

Сегодня определены следующие виды стандартов:

- национальные стандарты РФ – к ним отнесены санитарные нормы и правила и другие документы, которые в соответствии с законом устанавливают обязательные требования к качеству товаров;
- международные (региональные) стандарты, правила, нормы и рекомендации по стандартизации, общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
- стандарты отраслей, предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других объединений [3].

Таким образом, при разработке кондитерских изделий нормативные документы любого уровня распространяются на продукт или методы его испытаний. К нормативным документам относятся стандарты, включающие санитарные и ветеринарные правила и нормы, устанавливающие требования к любым характеристикам пищевых продуктов.

В зависимости от назначения и содержания используются стандарты следующих видов:

- основополагающие;
- стандарты на продукцию и услуги;
- стандарты на работы (процессы);
- стандарты на методы контроля.

На каждый вид продукции распространяется государственный стандарт (ГОСТ, ГОСТ Р), регламентирующий технические требования, в соответствии с которыми определены характеристики продукта по органолептическим и физико-химическим показателям. Для пищевой продукции разработаны и применяются государственные стандарты по всем группам продукции.

ГОСТ устанавливает требования к самой продукции, сырью из которого она получается, фасовке и упаковке, правилам приемки, методам испытаний, транспортированию и хранению.

В случае целесообразности производства нового вида продукции, на который нет утвержденного ГОСТа, производитель вправе вырабатывать продукцию на основании технических условий, которые должны содержать технические требования, характеризующие продукт, но не ухудшающие показатели, заложенные в стандарте на этот продукт.

В зависимости от группы продукции подтверждаются показатели, которые наиболее точно определяют наименование и основные качественные характеристики продукта.

«Сертификация – форма подтверждения соответствия, в ходе которого орган по сертификации документально удостоверяет, что продукция, процессы (методы) производства, эксплуатации и утилизации, работы или услуги соответствуют установленным требованиям технических регламентов или положениям стандартов» [3, ст. 1].

Нами проведен анализ технических источников и исследованы требования, которые необходимо выполнять при сертификации кондитерских изделий [3, 57, 65, 90, 91, 98, 101]. Понятие «сертификация» определяется термином, который отражает все действия по подтверждению соответствия установленных данных и действительного состояния продукции. «Процедуры подтверждения соответствия разрабатываются и применяются одинаковым образом и в равной мере в отношении данной или аналогичной продукции, процессов (методов) производства, эксплуатации и утилизации независимо от страны и (или) местности их происхождения (осуществления), характера или особенностей сделок и (или) лиц, которые являются изготовителями, исполнителями, продавцами, покупателями» [3, ст. 21].

Подтверждение соответствия для групп кондитерских изделий осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов (методов) производства, эксплуатации и утилизации положениям стандартов, условиям гражданско-правовых договоров;
- содействию покупателям в компетентном выборе продукции;
- повышению конкурентоспособности продукции.

Результатом, подтверждающим проведение сертификации кондитерских изделий, является сертификат соответствия. В различных случаях сертификация может быть добровольной или обязательной.

Для всех групп кондитерских изделий большую роль играет обязательная сертификация. При этом подтверждаются только те обязательные требования, которые заставляют производителя обращать

особое внимание на так называемые критические показатели качества, связанные с защитой жизни и здоровья человека и природы.

«Добровольное подтверждение соответствия проводится по инициативе заявителей на условиях договора между заявителем и органом по сертификации. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется только в форме добровольной сертификации» [3, ст. 22]. Порядок проведения работ по добровольной сертификации устанавливается правилами соответствующей системы добровольной сертификации.

Добровольная и (или) обязательная сертификация проводится в системе сертификации, которая может быть российской и / или зарубежной. Престиж производителя развивается и поддерживается с помощью внедрения систем качества, сертификации производства и продукции, выпускаемой этим производством, на основании отлаженного и контролируемого технологического процесса. При проведении сертификации участниками процесса являются: заявитель, орган по сертификации (ОС), аккредитованная лаборатория (ИЛ). Каждый из участников процесса сертификации имеет установленные права и обязанности, его действия не должны иметь двойного толкования. Все действия выполняются в целях подтверждения стандартизованных характеристик.

- «Заявитель – изготовитель (продавец, исполнитель), обратившийся в орган по сертификации с заявкой о проведении работ по сертификации» [3, ст. 2]. При проведении сертификации заявитель обязан реализовывать продукцию, исполнять услугу только при наличии сертификата, выданного или признанного уполномоченным на то органом, или декларации о соответствии (принятой в установленном порядке).
- «Орган по сертификации – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для проведения работ по сертификации» [3, ст. 2].
- Аккредитованные испытательные лаборатории осуществляют испытания конкретной продукции или конкретные виды испытаний и выдают протоколы испытаний для целей сертификации.

Проведение работ по сертификации кондитерских изделий требует перехода к подтверждению соответствия и расширению масштабов проводимой в стране добровольной сертификации. В основу добровольной сертификации кондитерских изделий целесообразно заложить показатели качества, отражающие основные свойства, на которых основано использование ингредиентов.

1.3. Ограничения в виде установления целесообразности применения ингредиентов

Процесс разработки продукта варьируется в зависимости от типа продукта, а также от того, является ли разработка данного продукта постепенным усовершенствованием или радикальной инновацией. Характер действий планируют так, чтобы обеспечить получение намеченных ранее результатов, причем выбор тех или иных действий определяется не только знаниями, необходимыми для получения этих результатов, но и имеющимися ресурсами, которые можно использовать для создания продуктов с желаемыми технологическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Сырье, применяемое в кондитерском производстве, обладает необходимыми свойствами, однако высокое содержание углеводов и жиров предполагает введение дополнительных ингредиентов.

Большое количество ингредиентов и разноплановость их действия в кондитерском производстве позволяют создавать новые виды продуктов в соответствии с заранее установленными характеристиками. Оценка качества может проводиться выборочно по отдельным показателям или в целом по всем установленным показателям.

Установить ограничения в части применения тех или иных ингредиентов целесообразно по действию их на свойства готового продукта. Область действия в этом случае определяется по установленным направлениям (табл. 1).

Требуемыми свойствами обладают различные пищевые добавки, например пектин. Из полученной информации известно, что отрицательное действие пектин не оказывает и его применение в качестве пищевой добавки разрешено без ограничений во всех странах мира.

Пектины обладают защитными, лечебно-профилактическими свойствами, оздоровительными функциями, а также придают изделию привлекательный внешний вид, приятный вкус, запах, продлевают срок хранения.

Известные свойства пектинов используются для стабилизации молочного белка, загущения и желирования йогурта, для производства плодово-ягодных наполнителей для йогурта, джемов и жележных начинок для хлебопекарной промышленности, глазури, загущения напитков, стабилизации ароматических эмульсий, в кондитерских изделиях, фруктовых соусах, продуктах с пониженным содержанием жира.

1. Действия ингредиентов в составе кондитерских изделий

Направление	Область действия
Технологические характеристики	Органолептические показатели: -вкус и запах, цвет -крошливость и консистенция -поверхность, форма. Физико-химические показатели: -влажность, -объем и пористость, -плотность, выход, -массовая доля жира, сахара; -кислотность и щелочность. Предусматриваются и другие технологические характеристики
Биологические и коллоидные	Увеличение водопоглощающих и водоудерживающих свойств. Активация процессов брожения в мучных кондитерских изделиях. Укрепление клетчатки
Безопасность	Связывание радионуклидов, -солей тяжелых металлов; -токсинов. Замедление микробиологических процессов
Профилактические	Нормализация работы желудочно-кишечного тракта. Снижение глюкозы в крови. Снижение артериального давления. Нормализация работы печени. Улучшение липидного и углеводного обмена

В соответствии с ГОСТ Р 51806 [18], в Российской Федерации проводится классификация используемых пектинсодержащих продуктов и пектинопродуктов:

- пектинсодержащий продукт – это сухой порошкообразный или жидкий продукт, состоящий из частично этерифицированной метанолом полигалактуроновой кислоты и ее натриевых, калиевых, кальциевых и аммониевых солей, в котором массовая доля галактуроновой кислоты в сухом обеззоленном веществе составляет от 50 до 65%;
- пектинопродукт – это сухой порошкообразный или жидкий продукт, состоящий из частично этерифицированной метанолом полигалактуроновой кислоты и ее натриевых, калиевых, кальциевых и аммониевых солей, в котором массовая доля галактуроновой кислоты в сухом обеззоленном веществе составляет менее 50%.

Установлена разновидность свойств пектина и его уникальные качественные возможности, что позволило выбрать пектин в качестве пищевой добавки.

Совершенствование существующих и внедрение новых технологий с использованием пектина определяет разработку новых видов продуктов, которые входят в ежедневный рацион питания человека, имеют низкую калорийность, способствуют снабжению организма человека необходимыми веществами.

Внесение пектиновых веществ обеспечивает кондитерским изделиям детоксикационные и радиопротекторные свойства. Использование пектина в качестве загустителя, стабилизатора, эмульгатора позволяет улучшить органолептические свойства готового продукта, создать низкокалорийные, насыщенные пищевыми волокнами изделия, предлагать их для повседневного потребления. В исследовании влияния свойств пектина и его смесей в кондитерских изделиях основным оказалось его благотворное влияние на организм человека. Кроме того, установлена способность пектина интенсифицировать процесс производства, улучшать качество изделий и сохранять их свежесть.

Введение ограничений, обеспеченных нормативными документами, и ограничения в виде применения тех или иных ингредиентов предполагают принятие программы, на основании которой проводится разработка и внедрение продукта в производство.

Глава 2. ПРОГРАММА РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТА

2.1. Технические документы на разрабатываемый продукт

Перевод характеристик продукта в показатели для опытного образца, которые при необходимости продемонстрируют, что желаемые характеристики качества достигнуты, предполагает разработку конкретного технического задания.

Конкретное задание состоит из показателей и их значений, например, для пряников с начинкой:

- массовая доля влаги – не более 16,0%;
- массовая доля жира в пересчете на сухое вещество – не более 23,0%.

Может также использоваться некоторое условное значение показателя, например:

- интенсивность запаха – 5 баллов.

Показатели, проектируемые для нового изделия, и их значения должны быть реальными и достижимыми в производстве.

Для получения требуемого продукта определяется программа разработки. Программа разработки продукта включает поэтапные действия:

- разрабатывается техническое задание на проведение работ по созданию нового продукта с заранее определенными характеристиками;
- проводится технологическое исследование и обоснование взаимосвязи особенностей всех предполагаемых ингредиентов;
- определяются основные характеристики и технологические параметры производства кондитерских изделий;
- устанавливается режим производства каждой определенной стадии технологии;
- согласовываются и утверждаются требуемые нормативные документы.

Техническое задание на разработку (ТЗ) – это набор отдельных заданий. В него не следует включать слишком много разделов, так как это ограничивает поле деятельности разработчика и может затруднять его работу из-за необходимости большого числа измерений. В предлагаемой методологии в ТЗ включаются только те показатели, которые являются необходимыми (например, в связи с обеспечением безопасности продукта или удовлетворением требований стандартов и действующих нормативов разрабатываемого продукта), но иногда они диктуются требованиями, которые установлены специально для технологического процесса.

ТЗ, которое подготовлено в соответствии с установленной концепцией разработки продукта, позволяет создать необходимые технические документы [98], согласно которым проводится постановка продукта на производство. К таким документам относятся:

- технические условия (ТУ);
- технологические инструкции (ТИ);
- рецептуры.

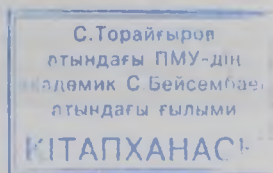
Такой подход полностью соответствует современным условиям хозяйствования и действующему законодательству, а также позволяет разработчику – собственнику ТУ, ТИ и рецептур на продукт – самостоятельно решать вопрос о возможности передачи (или отказа от передачи) их другим предприятиям и организациям.

ТУ являются наиболее распространенными в настоящее время техническими документами на выпускаемую продукцию, содержат технические требования, требования безопасности и охраны окружающей среды, правила приемки, транспортировки и хранения, методы контроля качества и др.

Через ТУ реализуются требования государственных стандартов к конкретной продукции. От их качества в большей мере зависит качество выпускаемой продукции. ТУ устанавливают область применения разрабатываемого продукта, устанавливают пример записи продукции при ее заказе и (или) в других документах, устанавливают особенность используемой технологии производства и требования к качеству и безопасности разрабатываемого продукта. Определяют требуемое сырье и документы, которым сырье должно соответствовать.

Оговариваются подробности маркировки готового продукта, а именно:

- наименование изделия;
- адрес производителя;
- массу нетто;
- состав изделия;



- способ приготовления;
- дату выработки;
- срок годности;
- обозначение технического документа, в соответствии с которым изготовлена продукция;
- информацию о сертификации.

Указывают правила приемки, определение партии и объем проб. Устанавливают методы и периодичность проведения анализов, правила транспортирования и хранения, а также срок хранения со дня выработки.

Технологическая инструкция (ТИ) представляет собой документ, в котором изложен порядок внесения сырья, температурные, временные и другие характеристики процесса производства продукта, позволяющие получить желаемое изделие. ТИ распространяется на каждую стадию процесса приготовления изделия:

- подготовку сырья;
- приготовление полуфабрикатов;
- формование;
- доведение продукта до требуемого состояния;
- укладку, маркировку и упаковку готового изделия.

Прежде чем утвердить ТИ для производства, целесообразно отработать несколько вариантов производственного процесса и выбрать тот, который наиболее приемлем для данного случая.

Рецептуры рассчитывают в целях установления дозировки выбранных ингредиентов и расчетов выхода полуфабрикатов.

При составлении однофазных рецептур учитывают массу загрузки каждого вида сырья в килограммах, содержание сухих веществ в каждом виде сырья в процентах, а также потери сухих веществ по фазам и содержание сухих веществ в готовых изделиях или полуфабрикатах.

Для многофазного технологического процесса рассчитывают рецептуры по каждой фазе и дают сводную рецептуру, позволяющую вести учет сырья по всему процессу производства.

2.2. Важнейшие факторы разработки продукта и технологии его производства

К выбору показателей требуемого качества, включаемых в ТЗ, следует подходить практически – например, лучше не включать количество пектина в конечном продукте, а определять это значение для разных уровней приемлемости экспериментально, проводя анализ проб.

Выбор показателей и их значений не представляет особых трудностей, если новый продукт – это модификация уже существующего или копия продукта-конкурента. В таких случаях список показателей уже известен, а их значения можно определить путем несложных анализов. В случае радикальной инновации, когда предварительных знаний о продукте нет, процесс определения показателей может распространяться и на более поздние стадии процесса разработки.

При разработке пищевых продуктов необходимо обратить внимание на несколько важных моментов. Такими моментами можно считать:

- подбор ингредиентов;
- определение основных характеристик изделий и технологических параметров производства.

Ингредиенты кондитерских изделий

Из имеющейся информации известно, что в кондитерском производстве используется более 200 видов ингредиентов, включающих пищевые продукты и добавки [4, 7, 8, 51, 54, 59, 66, 83, 117, 118, 120, 121, 124].

ГОСТ Р 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя» устанавливает определения пищевого продукта и пищевой добавки.

«Продукты животного, растительного, минерального или биосинтетического происхождения, предназначенные для употребления в пищу человеком, как в свежем, так и переработанном виде» отнесены к пищевым продуктам. К ним относятся и кондитерские изделия, а также часть сырья, применяемого для их производства.

«Химическое или природное вещество, не применяемое в чистом виде как пищевой продукт, или типичный ингредиент пищи, которое преднамеренно вводится в пищевой продукт при его обработке, производстве, хранении или транспортировании (независимо от его питательной ценности) как дополнительный компонент, оказывающий прямое или косвенное воздействие на характеристики пищевого продукта» [19] определяется как пищевая добавка.

Пищевые продукты можно классифицировать как основное и дополнительное сырье:

- основное сырье включает продукты, без которых кондитерское изделие не может соответствовать установленной для него группе;
- дополнительное сырье выбирается и включается в рецептуру изделия в целях изменения (в большую или меньшую сторону) его органолептических или физико-химических характеристик.

Прежде чем подбирать ингредиенты, которые станут основой качества проектируемых характеристик изделия, необходимо установить важнейшие по значимости факторы, а именно – основные физико-химические показатели. Для кондитерских изделий это массовая доля влаги и щелочность. Взаимосвязь дополнительного сырья с основным как раз и формирует проектируемые характеристики.

Прежде чем определить, какое сырье целесообразно использовать, необходимо установить:

- органолептические показатели, включающие цвет, запах, вкус;
- физико-химические показатели, включающие влажность и кислотность. При необходимости определяют другие необходимые для данного случая характеристики.

Основным сырьем для мучных кондитерских изделий является пшеничная или ржаная мука – это белый с сероватым, кремовым или желтым оттенком порошок, полученный в результате размола зерна, со свойственным данному сорту запахом и вкусом. Характеристики пшеничной муки определяет ГОСТ 52189-2003, на ржаную – ГОСТ 7045-90.

В зависимости от того, какими потребительскими свойствами должно обладать кондитерское изделие, используются различные сорта муки. Наиболее часто используют пшеничную муку.

Сахар применяют при изготовлении всех видов кондитерских изделий. Он представляет собой сыпучий, нелипкий, сухой на ощупь кристаллический порошок, имеет белый цвет и блеск, полностью растворяется в воде, без постороннего запаха и примесей. Сахар является почти химически чистой сахарозой. Массовая доля сухих веществ – 99,85%. Кислотность сахара не контролируется, вкус сладкий, без постороннего привкуса. В сахаристых изделиях сахар составляет 70–80% сухих веществ, в мучных кондитерских – 50%, поэтому его физико-химические свойства определяют построение технологического режима производства многих видов кондитерских изделий.

Дополнительным сырьем для мучных кондитерских изделий являются:

- патока, которая представляет собой густую, очень вязкую, прозрачную, однородную массу от коричневого до вишневого цвета различных оттенков; продукт неполного гидролиза крахмала. Без посторонних запахов и примесей. Используется патока с содержанием сухих веществ до 80%. Патока очень гигроскопична, поэтому ее упаковывают в герметичную тару. Кислотность патоки – не более 27%. В зависимости от назначения используют

- патоку крахмальную, карамельную, карамельную низкоосахаренную, мальтозную, глюкозную и др. В ее состав входят декстрины, мальтоза, глюкоза;
- крахмал – порошок белого цвета без постороннего запаха и привкуса. По строению крахмальное зерно представляет собой собрание радиально расположенных игольчатых микрокристаллов. Крахмал различают картофельный, кукурузный, пшеничный, рисовый. Каждому растению свойственна особая форма и размер крахмальных зерен, поэтому по строению и форме можно различить происхождение крахмала. Каждый вид крахмала имеет собственную температуру клейстеризации. Массовая доля сухих веществ крахмала – до 80% показатель кислотности не нормирован;
 - плоды являются одним из наиболее употребляемых видов сырья, применяемого при изготовлении кондитерских изделий. Они имеют нежный вкус, приятный тонкий аромат и в них содержатся важные в пищевом отношении вещества. Многие плоды обладают и ценными технологическими свойствами. Чаще применяются не свежие плоды, а заготовки в виде плодовых полуфабрикатов – сульфитированных плодов и ягод (пульпы), подварок, припасов;
 - плодовые заготовки в кондитерской промышленности представлены плодово-ягодным и особенно яблочным пюре. Пюре представляет собой протертую и законсервированную мякоть плодов. Массовая доля сухих веществ – не менее 10%, кислотность не нормирована;
 - ягоды, обладающие ароматом, используются в кондитерской промышленности не только в виде припасов, но и в свежем виде, сушеные, спиртованные, в виде цукатов и варенья. Массовая доля сухих веществ не менее 10%, кислотность не нормирована;
 - куриные яйца и яйцопродукты применяются при производстве кондитерских изделий. В зависимости от условий и сроков хранения яйца по качеству и массе делятся на три сорта без постороннего вкуса и запаха. Массовая доля сухих веществ – не менее 12%, кислотность – 10 °Т;
 - желток яйца является хорошим эмульгатором и в связи с этим применяется при изготовлении специальных кондитерских масс. Желток яйца без постороннего вкуса и запаха богат витаминами, он содержит витамины А, В₁, В₂, D, Е. В его состав входит около 10% лецитина. Массовая доля сухих веществ – не менее 12%, кислотность – 30 °Т;

- меланж представляет собой однородную замороженную яичную массу, без постороннего вкуса и запаха. В замороженном виде могут быть отдельно белок и желток. Массовая доля сухих веществ – не менее 10%, кислотность – 15 °Т;
- яичный белок используют в виде однородной плотной студнеобразной массы или порошка без постороннего вкуса и запаха. Массовая доля сухих веществ – не менее 10%, кислотность – 14 °Т.

В производстве кондитерских изделий также используют натуральный мед, орехи, молоко и молочные продукты, жиры, разрыхлители, студнеобразующие вещества, пенообразователи, пищевые кислоты, ароматические вещества, пищевые красители, эмульгаторы, разжижители и другие пищевые продукты и добавки, которые можно отнести к дополнительному сырью:

- ароматизатор представляет собой 30–50 (иногда более 100) согласованных между собой компонентов, которые могут быть натуральными, идентичными натуральным, искусственными. Их используют для придания вкуса и запаха кондитерским изделиям. Ориентировочные дозы внесения жидких ароматизаторов составляют 50–150 г на 100 кг готового продукта, порошкообразных – 200–2000 г на 100 кг. Ароматизация практически не усложняет процесс производства, массовая доля сухих веществ и кислотность не нормируются. Ароматизатор можно вводить в продукт неразбавленным или в виде концентрированного раствора (суспензии) в подходящем растворителе. Им может быть вода, масло, спирт или небольшая часть самого продукта. Момент внесения определяется исходя из технологии производства. В производстве кондитерских изделий рекомендуется внесение ароматизатора как можно позже для уменьшения потерь;
- эфирные масла – многокомпонентные смеси летучих органических соединений, вырабатываемые в особых клетках различных растений. Их получают тремя основными способами: перегонкой с водяным паром, экстракцией летучими растворителями и холодным прессованием. Чаще используются для придания запаха, чем вкуса кондитерским и прочим видам продукции. Расход эфирных масел колеблется от 1 до 50 г на 100 кг готовой продукции;
- ванилин – ароматизатор, усилитель вкуса, широко используется в кондитерской промышленности. Представляет собой кристаллический белый порошок со специфическим ароматом. Из него готовят ванильную эссенцию, растворяя в этиловом спирте (этилванилин). Расход 100% кристаллического ванилина – 0,01–0,5 кг/т

продукции, порошкообразного – 0,5–1,0 кг/т. Ванилин заменяют этилванилином в соотношении 4:1;

- глутамат натрия и риботайд относятся к усилителям вкуса и аромата. Основное их свойство объясняется высоким содержанием в них нуклеотидов, веществ, которые усиливают вкусовое восприятие путем стимулирования окончаний вкусовых рецепторов. В процессе хранения и промышленной переработки пищевого сырья количество нуклеотидов в них уменьшается, что сопровождается ослаблением вкуса и аромата. Поэтому возникает необходимость добавления этих веществ извне;
- двунариевые соли рибонуклеиновых кислот: динатрий-5'-инозинат (Е631) и динатрий-3'-гуанилат (Е627) обладают наибольшим вкусовым эффектом. «Вкусовая сила» инозината и гуанилата в десятки и сотни раз (соответственно) превышает «вкусовую силу» глутамата. Все большее применение в соотношении 1:1 находит их смесь, часто называемая риботайдом или риботидом (Ribotide). Преимущества смесей проявляются в том, что они: более экономичны в применении; проявляют «глутаминовый эффект» не только в слабокислой среде, но и при более низких значениях рН; обладают большей стабильностью при тепловой обработке продуктов и в течение срока хранения продукта.

Пищевые красители, применяемые в кондитерском производстве, разделяют на синтетические и натуральные.

Синтетические пищевые красители – это органические соединения, не встречающиеся в природе, то есть искусственные. В отличие от натуральных красителей они не обладают биологической активностью и не содержат ни вкусовых веществ, ни витаминов. При этом синтетические пищевые красители обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с натуральными, поскольку менее чувствительны к условиям технологической переработки.

Натуральные красители получают в процессе обработки природного сырья. По своим технологическим свойствам это жир- и водорастворимые формы. Дозировка и технология применения красителей зависит от требуемого эффекта.

В кондитерской промышленности используются пищевые кислоты:

- молочная кислота (Е270) обладает антимикробным действием, способностью регулировать рН и вкус, а также удобной жидкой формой. Молочная кислота представляет собой прозрачную жидкость без мути и осадка, обладающую слабым характерным для молочной кислоты запахом и кислым вкусом. Молочная ки-

слота является натуральным продуктом и может рассматриваться как биологически безопасный продукт. Мягкий и длительный вкус молочной кислоты гармонично сочетается с фруктовым вкусом клубники, черники, персика, вишни. Кроме того, молочная кислота способствует восприятию более сильного аромата мяты, эвкалипта и некоторых травяных вкусовых добавок;

- лимонная кислота (E273) обладает способностью регулировать pH и вкус, представляет собой белый мелкокристаллический порошок, хорошо растворимый в воде.

В настоящее время приоритетным считается использование комбинированных подкислителей, позволяющих подчеркнуть индивидуальный вкус и аромат того или иного изделия. Комбинации молочной и лимонной кислот в соотношениях от 0,95:1,00 до 1,10:1,00 обеспечивают получение регулятора кислотности широкого спектра действия, пригодного для продукции с различными ароматами и вкусами.

Из производных молочной кислоты, используемых в пищевой промышленности, наиболее популярными являются лактаты натрия и кальция, использование которых позволяет установить требуемую кислотность кондитерского изделия.

Лактат натрия (E325) используется в пищевой промышленности, как натуральный ингредиент, обладающий антимикробными свойствами, способностью регулировать pH и усиливать вкусовые и ароматические свойства продуктов.

Лактат кальция (E327), являясь богатым источником кальция, выполняет многообразные технологические функции. Введение лактата кальция в рецептуры кондитерских изделий позволяет заменить до 20% яичного альбумина.

Загустители и стабилизаторы представляют группу ингредиентов, разрешенных для применения в кондитерском производстве:

- ксантановая камедь (E415) – загуститель растительного происхождения. По структуре это полисахарид с большим количеством боковых цепей, между которыми есть электростатическое отталкивание из-за наличия кислотных групп. Обладает превосходной сгущающей способностью. Увеличивает срок хранения готовых продуктов, предотвращает расслоение, придает устойчивость к действию кислот и высоких температур;
- гуаровая камедь извлекается из молотого эндосперма семенного растения *Cyamopsis tetragonolobus*. По структуре – полисахарид, галактоманнан. В среднем гуаровая камедь содержит 80% галактоманнана, 12% воды, 5% белка, 2% нерастворимого в кислоте

осадка или сырых волокон, 0,7% золы, 0,7% жира, следы тяжелых металлов, не содержит мышьяка и свинца. Будучи введенной в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, она связывает воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность и консистенция продукта изменяется, т. е. вязкость повышается. Гуаровая камедь является неионным полимером, совместимым с большинством других растительных гидроколлоидов, таких как трагакант, аравийская камедь, агар, альгинат, каррагинан, камедь рожкового дерева, пектин. В некоторых комбинациях отмечается синергетический эффект повышения вязкости;

- камедь рожкового дерева (E410) получают путем механической обработки и размалывания семян рожкового дерева *Ceatonia siliqua*. По структуре – полисахарид-галактоманнан, в котором есть неразветвленные зоны и участки без ионизированных групп. Это приводит к образованию связей между полисахаридными цепями, в результате снижается растворимость. Камедь рожкового дерева растворима только при нагревании. Будучи введенной в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, она связывает воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность и консистенция продукта изменяется, т. е. вязкость повышается. Ограничений по применению нет;
- агар-агар – молотый и очищенный экстракт из красных водорослей (семейство *Rhodophyceae*, видов *Gracilaria* и *Gelidium*). Мелкий, от белого до кремового цвета порошок с нейтральным запахом и вкусом. Различают агар по прочности студня. Агар-агар нерастворим в холодной воде. Полностью растворяется только при температуре 95–100 °С. Горячий раствор – прозрачный и ограниченно вязкий. Гелизация и густота геля агар-агара практически не зависят от величины pH;
- пектин – это сухой, порошкообразный продукт от светло-бежевого до светло-серого цвета, состоящий преимущественно из частично этерифицированной метанолом полигалактуроновой кислоты и ее натриевых, калиевых, кальциевых и аммониевых солей. Массовая доля галактуроновой кислоты в сухом обеззоленном веществе составляет не менее 65%. Пектины выделяют из растительного сырья. Он предназначен для употребления одновременно с пищей или для применения в качестве составной части пищевых продуктов [18]. Массовая доля сухих веществ пектина – 86%. Кислотность – до 5,8 °Н.

Пектин представляет собой экстракт, полученный из клеточных стенок и межклеточных образований сырья растительного происхождения.

Состав пектинового порошка зависит от исходного сырья, так как различные фрукты, овощи, лекарственные растения содержат только им присущие компоненты [13, 47, 50, 58, 79, 113].

Подробная информация обо всех видах основного и дополнительного сырья, которое целесообразно для использования, необходима в начале разработки технической документации.

Характеристики сырья, представленные в начале разработки, позволяют выявить основные требования контроля качества готового изделия. На полученной информационной базе рассчитываются единые показатели качества для каждого проектируемого изделия.

Группы продукции, виды продукции и методы испытаний, включенные в каждый нормативный документ, обуславливают характеристики качества продукта. Исследованная номенклатура кондитерских изделий и продукции, которая представляется ингредиентами для любого из видов кондитерских изделий, позволяет создать ассортимент продукции, востребованный рынком, сохранить высокий пищевой статус продукта.

Основные характеристики и технологические параметры производства кондитерских изделий

«Кондитерские изделия – пищевой продукт высокой калорийности и усвояемости – отличаются приятным вкусом, тонким ароматом, привлекательным внешним видом. Большинство изделий имеет весьма длительные сроки хранения и хорошую транспортабельность. Указанные свойства присущи кондитерским изделиям благодаря применению для их производства многих разнообразных видов высококачественного пищевого сырья и различных механических и термических способов его обработки» [54].

Современный ассортимент кондитерских изделий очень обширен, включает карамель, шоколад, конфеты, ирис, халву, драже, печенье, крекер, галеты, пряничные изделия, вафли, кексы, рулеты, торты и пирожные и т. д. В отдельные группы выделены восточные сладости, диетические и лечебные кондитерские изделия. Изготавливают и кондитерские изделия, предназначенные для детского и диетического питания. Требования к кондитерским изделиям регламентируются государством.

Мучные кондитерские изделия – продукция, пользующаяся повышенным спросом у населения. Основной недостаток выпускаемых

изделий проявляется в виде высыхания и потери потребительских свойств при хранении. К мучным кондитерским изделиям относятся:

- печенье [ГОСТ 2491-89] – кондитерские изделия, содержащие в рецептуре муку, сахар, различные химические разрыхлители или дрожжи, жир, молочные и другие пищевые продукты. Печенье вырабатывается различной формы или наборами в виде смесей нескольких наименований, включающих печенье сахарное, затяжное, сдобное, овсяное, ореховое и другие сорта, приготовленные в зависимости от рецептуры и технологии. Сахарное печенье содержит в рецептуре большое количество сахара и жира, как правило, на поверхности имеет рисунок, характеризуется низкой влажностью и повышенной энергетической ценностью. Затяжное печенье имеет слоистую рассыпчатую структуру, пониженную энергетическую ценность, большее содержание воды и белков по сравнению с сахарным. Сдобное печенье отличается тем, что в его состав вносят сливочное масло, яичные и молочные продукты, оно имеет повышенную энергетическую ценность. Овсяное и ореховое печенье в рецептуре содержат овсяную муку, орехи или другое основное сырье, в зависимости от которого и получают свое название. Виды такого печенья обладают повышенной энергетической ценностью;
- вафли [ГОСТ14031-68] изготавливаются из вафельных листов с начинками в виде прослоек или без начинок. Вырабатывают вафли с жировой, помадной, фруктовой начинкой. Основным сырьем для вафельных листов является мука, сахар, яйца, эмульгаторы. Вафли обладают высокой энергетической ценностью;
- галеты [ГОСТ14032-68] – простые без жира и сахара или улучшенные с жиром и сахаром, вырабатываются из пшеничной муки с применением дрожжей и химических разрыхлителей. В зависимости от рецептуры, галеты делятся на простые, улучшенные и диетические. Галеты имеют энергетическую ценность в соответствии с рецептурой;
- крекеры [ГОСТ14033-96] – сухое печенье с жиром или с жировой прослойкой на дрожжах и химических разрыхлителях с вкусовыми добавками или без них. По энергетической ценности крекеры соответствуют сахарному печенью, однако по структуре более близки к печенью затяжному;
- рулеты бисквитные [ГОСТ14621-78] представляют собой свернутые пласты выпеченного полуфабриката, прослоенные разнообразными начинками. В зависимости от применяемой начинки,

различают рулеты кремовые, фруктовые, творожные, маковые и др. Энергетическая ценность – высокая;

- кексы [ГОСТ 15052-69] – сдобные изделия, с начинками и без начинок, приготовленные на дрожжах или химических разрыхлителях, а также без дрожжей и химических разрыхлителей. Это наиболее сдобные изделия с внесением масла, яйцепродуктов, орехов, изюма, цукатов, что обеспечивает их повышенную энергетическую ценность;
- изделия кондитерские пряничные [ГОСТ 14901-89] – изделия разнообразной формы, преимущественно круглые с выпуклой поверхностью, содержащие значительное количество сахаристых веществ и большей частью различные пряности. К виду пряников относят также коврижки, представляющие собой прослоенный чаще всего фруктовой начинкой или вареньем выпеченный полуфабрикат из пряничного теста, имеющий прямоугольную плоскую форму. Пряничные изделия вырабатывают с начинкой и без начинки, глазированные сиропом, обсыпанные сахарным песком, маком, ядрами орехом, смазанные яйцом и неглазированные;
- восточные сладости мучные [ГОСТ Р 50228-92] – высокорецептурные изделия, приготовленные по специальным технологиям с использованием нетрадиционных видов сырья. Этот вид мучных кондитерских изделий имеет повышенную энергетическую ценность.

Основные нормированные характеристики мучных кондитерских изделий дают общее представление о показателях качества, которые определяются органолептическими и физико-химическими способами.

В зависимости от группы кондитерских изделий разработаны технологические инструкции по их производству.

Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий под редакцией Т.С. Бернштейна [8] дают различные варианты производства вафель, пряников, кексов и других мучных кондитерских изделий. Кроме того, используются «Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий» [120], а также ряд других технологических инструкций, позволяющих установить для мучных кондитерских изделий стадии производства и исходные параметры любого приемлемого технологического процесса.

Для любой группы мучных кондитерских изделий имеются типовые технологические инструкции, изменения в которых изменяют и полученное качество готового продукта.

Можно потратить много времени на разработку какого-либо свойства продукта, но это свойство может оказаться совершенно не важным. Технические характеристики, установленные нормативными документами должны отображать качества, которые целесообразно проектировать и добиваться их выполнения. Конечно, они являются неотъемлемой частью кондитерского изделия и потому требуют внимания при разработке. Новые виды кондитерских изделий отличаются несколько измененными показателями.

Анализ значимости свойств продукта ставится в соответствие каждой установленной характеристике. Здесь необходимо исходить из главной цели продукта – например, введение пектина улучшает целый ряд технологических и других свойств (изделие должно иметь большой срок годности, востребованные органолептические характеристики, лечебно-профилактические свойства). После этого следует оценить затраты на достижение нужных свойств. Продукт может иметь и другие необходимые свойства (например, удобство пользования, сладкий фруктовый вкус), но может обладать качествами, технологическая значимость которых невелика. Чтобы понять, не слишком ли дорогим окажется достижение запланированных характеристик, стоит определить затраты на получение и этих свойств.

Сложным вопросом является перевод производства от лабораторного образца к промышленному изделию. Трудности обусловлены различными факторами:

- недостатком знаний разработчиков об особенностях промышленной переработки;
- изменением условий переработки при увеличении масштабов производства;
- разными методами контроля производства в лабораторных и в промышленных условиях;
- транспортировкой продуктов на предприятии по трубопроводам и т. д.

Многие из подобных проблем без каких-либо сверхзатрат можно изучить на опытном производстве. Если новый вид кондитерского изделия представляет собой постепенную модификацию уже имеющегося продукта, опытное производство поможет решить такие проблемы достаточно быстро, и, кроме того, опытное производство позволяет быстрее окупить капитальные затраты.

Зачастую при разработке поэтапных усовершенствований уже существующего продукта производственное оборудование имеется в наличии, и продукт должен создаваться «под оборудование». В та-

ком случае технология переработки может меняться лишь в очень узких пределах.

По мере разработки кондитерского изделия и более четкого определения продуктовой области для достижения оптимальных результатов важным становится изучение имеющихся и полученных технологических переменных. Эти переменные могут быть двух типов: «на входе» и «на выходе».

К переменным «на входе» отнесены:

- сырье (тип, качество, количество);
- технология (способы и условия переработки).

К переменным «на выходе» отнесены:

- свойства продукта, а именно – его качественные характеристики;
- выход продукта.

В процессе изменений от переменных на выходе к переменным на входе происходят изменения, на которые влияют условия производства, условия хранения, которые создаются на основе характерных факторов (рис. 1).

2.3. Влияние технологических изменений на качество готовых изделий

Программа разработки кондитерского изделия должна содержать раздел, поясняющий процесс формирования и определения его качества на входе и на выходе:

- разрабатываемая продукция должна иметь нормированные показатели качества, установленные техническим заданием на разработку;
- выпускаемая продукция должна иметь нормированные показатели качества, установленные стандартами или техническими условиями на готовую продукцию.

Переменные на входе и на выходе характеризуют процесс перехода от состояния «разрабатываемая продукция» к состоянию «разработанная продукция», они обеспечены физико-химическими процессами, которые протекают в большинстве кондитерских изделий:

- черствение;
- гигроскопичность;
- кристаллизация;
- реакции меланоидинообразования (неферментативное потемнение изделий);
- окисление липидов и ароматических веществ – «поседение»;

- микробиологические процессы.

Результаты технологических изменений характеризуются набором различных показателей качества (безопасность, пищевая ценность, вкус и запах, форма, удельный вес, плотность, кислотность, влажность и т. п.). Соответствие фактических и нормативных показателей качества кондитерского изделия подтверждают с помощью органолептических, физико-химических, микробиологических, радиологических и других методов, выраженных количественной оценкой (исключение составляют единичные показатели).

Полученные результаты подтверждают процессы порчи, которые протекают в кондитерских изделиях. За счет поглощения влаги из воздуха при его повышенной относительной влажности мучные кондитерские изделия теряют хрупкость, становятся мягкими и покрываются плесенью. Плесневению кондитерских изделий в процессе хранения способствует также увлажненная тара.

Изменение количества влаги за счет нарушения рецептур и технологического процесса, за счет сроков хранения изделий приводит к черствению продукта. Черствое изделие характеризуется менее упругой и эластичной консистенцией, большей твердостью и крошливостью; его запах и вкус выражены слабо. В основе процесса черствения лежат изменения коллоидного состояния крахмала и белковых веществ.

Гигроскопичность кондитерских изделий обуславливает процессы, связанные с изменением содержания воды в изделиях, потерей аромата или поглощением посторонних запахов. Снижение гигроскопичности изделий достигается изменением рецептур – введением малогигроскопичных компонентов (мальтозной патоки, сорбита), обработкой поверхности изделий (обсыпка, глазирование), применением специальной упаковки и режимов хранения.

Под влиянием повышенной влажности происходит кристаллизация сахаров. Это важный процесс в получении мелкокристаллической структуры. Однако кристаллизация сахаров может быть отрицательным явлением, вызывающим ухудшение качества изделий: появляется засахаривание. Кристаллизация, или засахаривание кондитерских изделий, нередко вызывается потерей влаги.

Нарушение нормируемых показателей влаги вызывает дефект кондитерских изделий. Колебания температуры при хранении могут вызвать отпотевание поверхности и, как следствие, растворение в конденсированной влаге сахара.

В процессе хранения кондитерских изделий при высокой относительной влажности воздуха наблюдается неферментативное покорич-

невение (меланоидинообразование) кондитерских изделий, которое представляет собой появление нежелательного темного цвета и постороннего вкуса. Окислительное неферментативное покоричневение при хранении изделий, содержащих жир, является результатом взаимодействия продуктов окисления жира с азотсодержащими веществами. Этот процесс существенно замедляется хранением изделий при низкой температуре.

Нарушение физико-химических и микробиологических процессов приводит к окислению липидов. В ходе производства кондитерских изделий жиры, как правило, подвергаются различным физическим воздействиям: эмульгированию, нагреванию, ультразвуковой обработке и т. п. Тонкое диспергирование жиров, наличие в кондитерских массах ионов металлов, большая удельная поверхность многих изделий способствуют порче жиров.

Сохранение пищевой ценности и безопасность кондитерских продуктов зависит от условий производства, хранения и реализации. Мучные кондитерские изделия рекомендуется хранить в чистых, хорошо вентилируемых помещениях, не имеющих постоянного запаха, не зараженных вредителями хлебных запасов, при температуре $(18 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 75%. Изделия не должны подвергаться воздействию прямого солнечного света и храниться с продуктами, обладающими специфическими запахами.

Рассмотренные технологические изменения существенно влияют на характеристики проектируемых кондитерских изделий. Для каждого установленного показателя, который характеризует качество кондитерского изделия, отрабатываются и внедряются методы, обеспечивающие требуемую чистоту анализа, на основании которых проводится дальнейшая постановка кондитерского изделия на производство.

Устанавливая методы оценки качества кондитерских изделий, следует выбирать те нормируемые характеристики, которые уже апробированы временем, зарекомендовали себя как показатели, наиболее полно отвечающие вкусам потребителя, привычкам населения. Однако продукция, произведенная в России, реализуется не только на рынках нашего государства, но и за рубежом. В России также реализуется большой процент импортных кондитерских изделий. Поэтому следует учитывать требования к кондитерским изделиям не только в российских нормативных документах, но и в международных стандартах.

В процессе разработки нового вида кондитерских изделий вносятся предложения по разработке новых методов оценки качества.

Такие предложения обоснованы тем, что рынок наполнен продукцией, поэтому требуются показатели, на основании которых можно установить предпочтение одного продукта другому, конкурентоспособность реализуемого товара, прогнозировать объемы его производства.

Для того, чтобы получить желаемые характеристики проектируемого кондитерского изделия, необходима тщательная разработка технологического процесса переработки сырья. Технологию переработки и собственно изделие, следует разрабатывать параллельно. Такая тесная интеграция разработки продукта с технологией его производства, называемая «параллельным» или «одновременным» проектированием, становится все более важной из-за временных и стоимостных ограничений, связанных с выходом продукта на рынок. Особый акцент делается на применение новых ингредиентов в создании опытных образцов продуктов и особенно – на использование знаний о функциональных и структурных свойствах ингредиентов, а также на разработку системной модели, обеспечивающей интеграцию имеющихся знаний и делающую возможным их последующее использование на различных стадиях процесса разработки продукта. Результатом такой работы является продукт с заданными характеристиками и утвержденными методиками установления требуемых показателей.

Для достижения поставленных целей выделяются данные, которые позволяют определить взаимосвязь органолептических и физико-химических показателей, что является основанием расчета оценки качества кондитерских изделий.

Устанавливать предполагаемую оценку качества готового продукта можно на основании исследованных характеристик сырья и установленных технологических параметров.

Полученная информация об образцах или их составляющих должна быть однозначно понимаемой, полной и достоверной. Информация об образцах представляет, прежде всего, показатели пищевой и биологической ценности, а также показатели безопасности для кондитерских изделий, которые учитывают, что изделия должны быть безопасными и приносить определенную пользу для жизнедеятельности человека.

Чтобы исключить заблуждение относительно состава, свойств, пищевой ценности, природы происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность нового продукта, и избежать ошибочного принятия продукта за другой, близкий к нему по внешнему

виду или органолептическим показателям, формируется информация об образцах, которая должна содержать следующие данные:

- наименование продукта;
- способы и методы проведения оценки;
- массу нетто, объем или количество продукции;
- состав продукта;
- пищевую ценность;
- подтверждение безопасности;
- условия хранения;
- срок годности;
- обозначение нормативного документа.

Способы проведения оценки указывают на то, что продукция прошла сертификацию по установленной схеме.

При выборе методов оценки кондитерского изделия учитывают то, что изделия различаются по химическому составу и пищевой ценности. Для них характерна высокая энергетическая ценность – от 1238 кДж (мармелад) до 2259 кДж (шоколад) на 100 граммов продукта [59]. Высокая пищевая ценность кондитерских изделий обусловлена значительным содержанием углеводов (сахара) – в комплексе и в различных сочетаниях с жирами, белками и вкусовыми веществами, а также небольшой их влажностью и низким содержанием неусвояемых (балластных) веществ» [54, стр. 3].

По данным справочника «Химический состав пищевых продуктов», пряники характеризуются сравнительно низкой среди мучных кондитерских изделий энергетической ценностью (от 1400 кДж до 1750 кДж), высоким содержанием усвояемых углеводов, воды и низким содержанием клетчатки, органических кислот и витаминов.

Проведенный обзор важнейших факторов разработки продукта и влияния технологических изменений на качество готовых изделий позволяет уточнить выбираемый вид мучных кондитерских изделий. В нашем случае определено, что целесообразна разработка пряничных изделий с начинкой из фруктов и введением пектина.

Глава 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Требования к лаборатории и методам оценки качества проектируемого изделия

Процесс разработки кондитерского изделия является творческим и совершается в условиях необходимости получения нового, технологически качественного изделия, но с учетом рассмотренных нами ограничений. При этом используется составленная программа разработки.

Цепочку заданий, включенных в программу разработки нового вида кондитерских изделий с учетом концепции качества, можно представить в виде алгоритма (рис. 2).

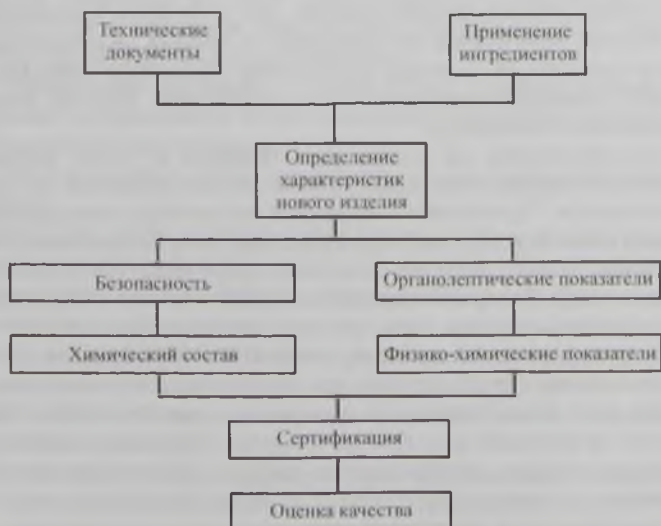


Рис. 2. Алгоритм формирования оценки качества пищевого продукта

Определение новых характеристик проектируемого изделия проводится с учетом требований ГОСТ и предусматривает возможность оценки их качества в соответствии с применяемыми ингредиентами.

Получить достоверный результат по установленным нормативными документами методикам можно только в хорошо подготовленных испытательных лабораториях. Требования к лабораториям для испытаний кондитерских изделий достаточно хорошо отработаны [9, 94, 101].

Лаборатории органолептического анализа

Международный стандарт ISO 8589-88 [68] дает общие указания по проектированию помещений для испытаний, предназначенных для исследования качества продуктов питания с помощью чувств человека. Набор испытательных помещений и порядок их создания зависит от того, в новом ли здании будет организована лаборатория или для этого предназначено уже эксплуатировавшееся старое здание.

Типичное помещение для сенсорных испытаний включает в себя:

- место для проведения испытаний, где работа может выполняться исследователями индивидуально в испытательных кабинах и группами испытателей;
- место для приготовления образцов;
- комнату отдыха, гардероб, туалет.

Место для проведения испытаний должно находиться поблизости от места приготовления образцов. Для получения правильных и достоверных результатов, не зависящих от личных индивидуальных качеств каждого дегустатора, необходимо полностью стандартизовать все условия проведения органолептического анализа, создать благоприятную атмосферу.

Дегустационный зал должен быть защищен от шума, вибрации, посторонних запахов, помещение должно хорошо вентилироваться, но без сквозняков. Правильного освещения добиваются использованием дневного света в специально устроенных для этого помещениях (северная сторона, высоко расположенные наклонные окна, жемчужно-серая расцветка стен). В современных лабораториях применяют специальные искусственные источники света, идентичные дневному освещению.

Посуда должна быть белой, желательно использовать бумажные, стеклянные (непрозрачные) или фарфоровые тарелки, одинаковые для всех дегустаторов, т. к. незначительные отклонения могут повлиять на внешний вид образца. В случае отсутствия белой посуды следует избегать использования посуды с ярким рисунком, отвлекающим внимание дегустаторов, а также цветной посуды, способной оттенять или приглушать цвет дегустируемого продукта.

При специальных испытаниях вкуса и запаха желательно использовать посуду из темного стекла, с высокими бортиками для маркировки цвета продукции и концентрации аромата.

Условия проведения оценки запахов, существенно влияют на результаты органолептического анализа. Умелая оценка запаха выявляет все те качественные элементы, которые при обычной оценке при помощи обоняния неясны, сложны и трудноопределимы.

В органолептической лаборатории должна быть хорошая вентиляция при отсутствии посторонних запахов. Специалисты, занимающиеся органолептической оценкой, должны иметь элементарную подготовку в области классификации цвета, запаха, вкуса и т. д., уметь их различать и давать правильную оценку.

Лаборатории физико-химического анализа

Для получения одинаковых результатов физико-химической оценки проводят испытания в специально подготовленных помещениях при соответствующем освещении с равномерной рассеянностью и одинаковой интенсивностью света по всей поверхности.

Лаборатория должна быть оснащена специальным оборудованием, приборами, средствами измерений. Используются методики, утвержденные для проведения требуемых анализов. В зависимости от уровня лаборатории готовятся или приобретаются химические реактивы требуемой чистоты. Особое внимание уделяется подготовке персонала лаборатории. Для каждого вида проводимых анализов должны организовываться рабочие места.

Нормативные документы, в соответствии с которыми формируется и проводится деятельность лаборатории, используются российские и международные. К ним отнесены:

- ГОСТ Р 51000.3. Общие требования к испытательным лабораториям;
- ГОСТ Р 51000.4. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий;
- Руководство ИСО/МЭК 38. Общие требования к приемке испытательных лабораторий;
- Руководство ИСО/МЭК 43. Организация и проведение проверки на компетентность;
- EN 45001. Общие требования к деятельности испытательных лабораторий;
- EN 45002. Общие требования при оценке испытательных лабораторий.

В лаборатории физико-химических измерений применяют большое количество вспомогательных средств измерения. Это средства, изменяющие состояние исследуемой пробы и влияющие на результат

испытания. К ним относятся сушильные шкафы с термометрами, эксикаторы, различного типа сушилки и т. п.

Кроме того, используют индикаторы – особый вид средств измерений в виде технического устройства или вещества, предназначенного для установления наличия (отсутствия) измеряемой физической величины или определения ее порогового значения (лакмусовая бумага). В некоторых случаях в качестве индикаторов используют измерительные приборы (песочные часы, часы-будильник и т. д.).

При проведении физико-химических испытаний выполняются:

- общие требования к испытательным лабораториям;
- установленные положения, которые обеспечивают представление достоверных результатов испытаний.

Результатом проведения любого вида испытаний является протокол испытаний – документ, в котором отражены результаты испытаний и другая информация, относящаяся к ним, который оформляется в соответствии со стандартом ИСО/МЭК 45 «Руководящие положения по представлению результатов испытаний».

Методы оценки качества

Установленные и проектируемые характеристики определяют в соответствии с методиками, показанными на разработанной схеме (рис. 3).

Представленные на схеме методики предусматривают косвенные, разовые и многократные измерения. Результаты использования методик, в том числе и многократных измерений, необходимо анализировать и подвергать математической обработке. При этом выполняют:

- оценку результатов косвенных измерений одной физической величины, в том числе при многократных прямых измерениях каждой из величин, входящих в формулу для расчета результатов косвенных измерений;
- обработку одной или нескольких серий результатов прямых многократных измерений одной и той же физической величины;
- обработку результатов измерений массива номинально одинаковых величин;
- обработку результатов измерений разных величин или изменяющейся физической величины.

В итоге математической обработки получают аналитическое описание функциональной (систематической) составляющей погрешности измерений. Такое описание позволяет исключить из дальнейшего рассмотрения систематические погрешности результатов измерений, после чего данные считают подготовленными для статистической обработки.

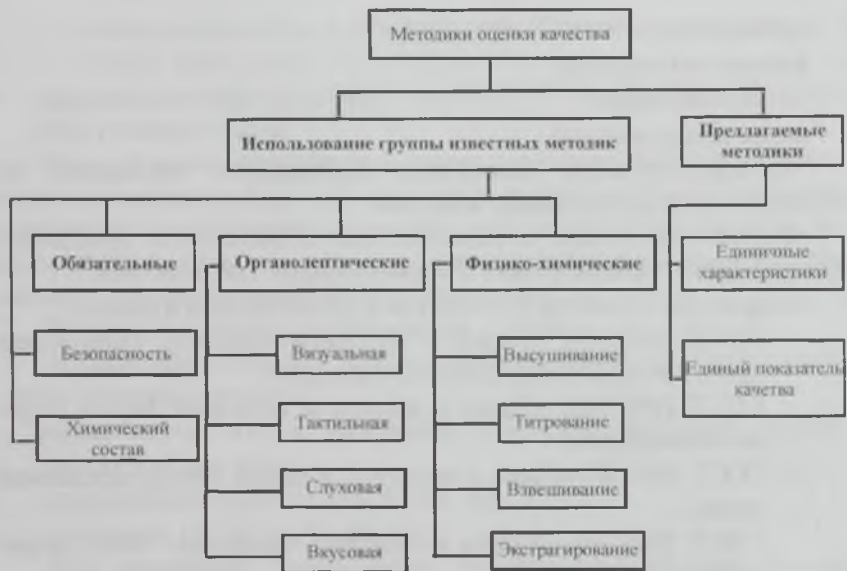


Рис. 3. Схема применения методик для определения характеристик кондитерских изделий

Общая форма представления результата измерения включает:

- точную оценку результата измерения;
- характеристики погрешности результата измерения;
- указание условий измерений, для которых действительны приведенные оценки результата и погрешностей оценки качества.

В качестве точной оценки результата измерения принимают среднее арифметическое значение результатов рассматриваемой серии измерений.

При оформлении результатов многократных измерений соблюдают следующие правила:

- наименьшие разряды точной оценки результата и характеристик погрешностей должны быть одинаковы;
- характеристики погрешностей (или их статистические оценки) выражают числом, состоящим из такого количества цифр после запятой, которое требуется в проводимых измерениях.

Рассмотрим каждую из групп методик измерений и включенные методы оценки качества.

Оценка показателей безопасности

Показатели безопасности предусмотрены в стандартах, ТУ, правилах Системы сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. В них включены следующие методы измерений:

- органолептические;
- физико-химические;
- радиологические;
- микробиологические.

Органолептические показатели безопасности определяют по внешнему виду, цвету, запаху изделия.

Физико-химические характеристики безопасности продукции устанавливают в соответствии с нормативными документами:

- содержание токсичных элементов в кондитерских изделиях:
 - ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения»;
 - ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути»;
 - ГОСТ 26931-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди»;
 - ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца»;
 - ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия»;
 - ГОСТ 26934-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка»;
- определение пестицидов – по МУ 4380-87;
- определение микотоксинов – по МУ 4082-86 МЗ РФ. В кондитерских изделиях определяют афлатоксин В₁ по МР 2273-90 МЗ СССР, зеараленон – по МУ 5177-90 МЗ СССР и ГОСТ 28001-88;
- для микробиологических анализов используют аппаратуру, материалы, реактивы и питательные среды по ГОСТ 27543-87, подготовку проб для микробиологического анализа проводят и по ГОСТ 26668-85. Применяют следующие методы:
 - метод определения дрожжей и плесневых грибов – ГОСТ 10444.12-88;
 - метод выявления бактерий рода сальмонелла – ГОСТ Р 50480-93;
 - методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) – ГОСТ Р 50474-93;
 - методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – ГОСТ 10444.15-91 (СТ СЭВ 4247-93);

- метод выявления и определения *Staphilococcus aureus* – ГОСТ 1044.2-94;
- определение радионуклидов – по ГОСТ 27543-87, ГОСТ 26668-85, ГОСТ 50474-93 и др.

Многие показатели безопасности лишь косвенно свидетельствуют о загрязнении сырья. Допустимые уровни содержания физико-химических показателей, таких как пестициды, микотоксины, радионуклиды и тяжелые металлы для кондитерских изделий, установлены санитарными нормами и правилами.

Химический состав кондитерских изделий

В химическом составе кондитерских изделий определяют количество основных веществ:

- воды, белков, жиров, усвояемых углеводов, клетчатки, органических кислот, золы;
- минеральных веществ (Na, K, Ca, Mg, P, Fe);
- витаминов (A, B, B₁, B₂, PP, C).

При разработке новых видов кондитерских изделий больше внимания уделяется введению пищевых волокон.

Основные вещества, витамины и пищевые волокна относятся к группе микронутриентов, как вещества, имеющие значение для поддержания здоровья и работоспособности человека. Введение в кондитерские изделия микронутриентов – это изменение традиционных технологий производства, разработка новых методов оценки качества.

Органолептическая оценка

Это наиболее древний метод анализа качества продуктов. Развитие современных методов органолептического анализа привело к тому, что результаты оценок, достигнутые этими методами, считаются равноценными результатам, полученным при помощи химических или физических методов.

Органолептически оценить продукт – значит уловить, расценить, ощутить требуемый показатель с помощью органов чувств. Выражение «органолептика» происходит от двух древнегреческих слов: *organon* – орган, инструмент и *labano* – ловить, расценивать, чувствовать. Органолептический анализ представляет собой чисто физиологический процесс, в котором измерительным прибором служат наши органы чувств.

Задачей органолептической оценки является выявление качественных отличий продукта, определение степени качества в целом или по одному из показателей, определение изменения качества в зависимости от поставленных целей или в ходе научного исследования. Нередко пользуются термином «органолептическое качество».

понимая под этим качество, улавливаемое с помощью человеческих органов чувств. Независимо от вида продукта под высококачественным изделием понимают продукт, отличающийся красивым внешним видом, богатым, ярко выраженным вкусом и ароматом.

Учитывая, что чистота органолептической оценки существенно зависит от исполнителей, особое внимание необходимо уделять тестированию оценщиков. Правильную органолептическую оценку может дать только специально подготовленный человек. Обучение такого специалиста начинается с определения его компетенции в области качества исследуемого продукта. Имеющиеся знания производства и привычка работать с тем или иным продуктом являются основой развития сенсорных способностей.

Существует ряд требований, предъявляемых к дегустаторам. Сенсорный минимум людей, осуществляющих оценку и контроль качества, должен включать восприятие оттенков основных цветов, специфических запахов и привкусов. Поскольку способность органов чувств к восприятию вкуса, запаха, цвета у человека изменяется в зависимости от состояния здоровья, настроения, внимательности, то необходимо проведение основной и постоянных проверок состояния органов чувств оценщиков. Кроме того, они должны обладать высокой степенью наблюдательности, собранностью, умением отключаться от всего постороннего и сосредотачиваться в нужный момент на определенных восприятиях. Они должны быстро и точно анализировать и синтезировать свои ощущения, выделять из них главные, выяснять их природу и делать на их основе правильные, обобщающие выводы.

В органолептической оценке принимают участие прошедшие обучение специалисты. Программа обучения разрабатывается в соответствии с рекомендациями международных стандартов:

- ISO 5496 «Органолептический анализ-методология-обучение испытателей и введение в обнаружение и распознавание запахов»;
- ISO 8586-1. «Органолептический анализ. Общее руководство по отбору и контролю оценщиков. Часть 1. Отобранные оценщики»;
- ISO 8586-2. «Органолептический анализ. Общее руководство по отбору и контролю оценщиков. Часть 2»;
- ISO 3972:1991 «Органолептический анализ-методология-метод исследования чувствительности вкуса»;
- ISO 8589 «Органолептический анализ. Руководство по проектированию помещений для исследований»;
- ISO 8587 «Сенсорный анализ Методология-классифицирование»;
- ISO 8588 «Органолептический анализ-Методология-испытания «А» не «А»;

- ISO 5492. «Органолептический анализ. Словарь»;
- ISO 6658 «Органолептический анализ-методология-общее руководство».

Оценку качества проводят в соответствии с методиками, изложенными в стандартах ИСО 3972; 8587; 5496; 8586-1; 586-2; 6658. Условия, в которых проводится дегустация, должны соответствовать требованиям стандартов ИСО 8589, 8587, 8588, 5494 [67–74]. Методология эксперимента соответствует стандарту 6658 [76]. Основные термины – стандарту 5492 [75].

Сенсорные испытания являются основой органолептического анализа, предусмотренного технической документацией. В области контроля кондитерских изделий органолептики – один из точнейших и экономически выгодных методов оценки.

Кондитерские изделия анализируются при помощи зрения, слуха, осязания, обоняния и вкуса.

Внешний вид определяют на основании возникающих зрительных ощущений, в него включены:

- для штучных продуктов – это форма, размер, состояние поверхности, состояние мякиша или структура, вид на разрезе, цвет;
- для начинок – это прозрачность, мутность или наличие ингредиентов, цвет.

Первостепенную роль в органолептической оценке кондитерских изделий отводят ощущениям вкуса и запаха. Вкус и запах (аромат) – это самый важный показатель. Продукт, отличающийся неудовлетворительным вкусом, признается некачественным при прекрасном внешнем виде, при нейтральном аромате. Обонятельные ощущения – это основной показатель свежести и аромата (принятого гармоничного запаха) анализируемого продукта.

Вкус определяет общее впечатление от изделия. В зависимости от характеристик исследуемого продукта выделяют основную составляющую вкуса и дополнительные ощущения, называемые послевкусием. Оценку вкуса проводят после установившегося вкусового ощущения.

Запах, аромат продукта оценивается с помощью ощущений, воспринимаемых органами обоняния. Запах является комплексным ощущением, возникающим у человека при контакте с веществами, находящимися в паровой фазе над пахучим объектом. Общее утомление организма, курение, а также несоблюдение правил личной гигиены (например, продолжительное пребывание в непроветриваемых помещениях) вызывает снижение впечатлительности обоняния.

Термин «консистенция» используется для обозначения сложных свойств пищевых продуктов, впечатление о которых получают с помощью осязательных ощущений, возникающих в момент соприкосновения с ними. В соответствии с требованиями нормативной документации, для пищевых продуктов зачастую определяются такие показатели, как волокнистость, однородность, вязкость и т. д., которые определяются органолептическим способом. При оценке консистенции многих продуктов определяют характер специфических звуков, возникающих при откусывании (раскусывании) и пережевывании пищи, характеризующихся как «хрупокость» или «ломкость».

Из результатов проведенного анализа существующих органолептических оценочных методов наиболее удобной считаем разработанную нами для оценки пряников ранговую балльную шкалу от 5 до 1, которая позволяет ранжировать исследуемые образцы в порядке возрастания (или убывания) органолептического качества.

Общую оценку продукта выводят на основании тех оценок, которые были присвоены по каждому показателю:

- 5 баллов дается изделию, которое полностью отвечает установленным для него характеристикам, и по органолептическим показателям соответствует продукту высокого качества. Изделие получает общую оценку «отлично», если ни один показатель не был оценен на «удовлетворительно» и общее число баллов соответствует отличному уровню качества, но при этом показатели вкуса и запах должны иметь отличную оценку;
- 4 балла – допускаются незначительные отклонения от установленных требований в зависимости от вида изделия. Изделие получает общую оценку «хорошо», если только один показатель был оценен на «удовлетворительно», показатели вкуса и аромата получили 4 или 5;
- 3 балла – продукт имеет низкие вкусовые качества, но допускается его реализация без переработки;
- 2 балла – если хотя бы один из показателей полностью не соответствует установленной характеристике;
- 1 балл заслуживает изделие, которое не отвечает требованиям безопасности и имеет низкие потребительские свойства.

Общая органолептическая оценка кондитерского изделия выводится по имеющимся баллам, полученным за внешний вид, консистенцию, запах и вкус, при этом как основные показатели учитывались запах и вкус.

Пятибалльную оценку по каждому из показателей присваивают образцу, который соответствует установленным характеристикам и

полностью удовлетворяет предусмотренным требованиям. Два балла – образцу, который может быть пригодным в пищу, но не имеет сколько-нибудь привлекательного вида.

По итогам работы делают выводы, предложения и окончательное заключение о качестве всех образцов.

Созданные условия, которые позволяют проводить такие оценки, являются одной из основных составляющих. Кроме того, важными моментами представляются подготовка специалистов, занимающихся органолептической оценкой, применение схем начисления баллов по всем возможным показателям, которые определяются в результате оценки, правильный отбор пробы. Для установления органолептической оценки отработаны основные виды дегустаций:

- рабочие, которые проводятся в производственных условиях или в лаборатории с участием бригадира, мастера, технолога, рабочего-контролера, всех заинтересованных лиц. В ходе рабочей дегустации проверяют не все, а только важные в каждом конкретном случае показатели, влияющие на дальнейшее состояние продукта или способ производства в зависимости от качества пробы;
- производственные, которые проводятся группой специалистов предприятия-изготовителя (дегустационной комиссией) для оценки качества продукции в целях решения вопроса о приемке или забраковке подготовленной продукции;
- экспертные – проводятся опытными специалистами данной отрасли при приемке новых видов продукции и решении вопроса об их постановке на производство;
- конкурсные – могут проводиться как специалистами, так и потребителями с целью выявления лучших образцов. Конкурсные дегустации, в свою очередь, могут иметь также широкий спектр применения;
- научные – проводятся в ходе научных исследований специалистами-дегустаторами, участие которых определяется порядком и целями исследования; обычно сопоставляются различные варианты продукта.

Все предлагаемые виды дегустаций применимы при разработке и постановке на производство новых видов кондитерских изделий.

Для проведения органолептической оценки кондитерских изделий создается дегустационная комиссия, число дегустаторов должно быть не менее 3 и не более 15 человек. Участие в работе одновременно большого числа дегустаторов, как правило, неоправданно, так как ведет к затруднениям при организации работы комиссии и не дает большей точности получаемых оценок. Дегустационную ко-

миссию следует формировать так, чтобы в ее состав входили лица разного пола и возраста, мнение которых в совокупности более достоверно отражает реальное состояние продукта. В состав дегустационной комиссии должны входить люди без каких-либо отклонений сенсорной чувствительности, физически здоровые, не имеющие предрасположений или пристрастия к каким-либо продуктам, алкоголю или наркотикам, соблюдающие правила личной гигиены.

При подборе членов дегустационной комиссии необходимо по возможности привлекать к этой работе людей добросовестных, объективных, собранных, способных к самостоятельным суждениям. Важно, чтобы у членов дегустационной комиссии был интерес к данной работе.

Дегустационная комиссия работает под руководством председателя, в роли которого обязательно должен выступать специалист в данной области, имеющий четкое представление о задачах и методике проведения исследований. Председатель должен обладать такими качествами, как деловитость, собранность, контактность, умение работать с людьми, умение разбираться в конфликтных ситуациях. Обычно руководитель комиссии (председатель) не участвует в дегустационной оценке.

Органолептическую оценку изделий следует проводить в 10–12 часов дня. Необходимо, чтобы все члены комиссии заранее были осведомлены о дне и времени проведения дегустации. Это важно с точки зрения морального настроя на работу.

Дегустационная комиссия работает в соответствии с инструкцией о ее деятельности.

Особое внимание уделяется количеству образцов и порядку их подачи. Нельзя подавать образцы изделий от худшего к лучшему, или наоборот. Порядок подачи должен быть случайным и по возможности различным для всех членов дегустационной комиссии. При проведении дегустации не рекомендуется оценка более 10–12 образцов одновременно, после этого необходим продолжительный отдых не менее 2–3 часов.

Подготовку образцов необходимо осуществлять вне дегустационного зала лицам, контакт которых с дегустаторами исключен. Образец должен быть представлен в виде, исключающем содержание какой-либо дополнительной информации об изделии, кроме предусмотренной экспериментом (этикетка, упаковка, № цеха изготовителя и т. д.). Образцы, подаваемые всем дегустаторам, должны быть одинаковыми по размеру, форме, количеству кусочков, упаковке и т. д. Перед дегустацией каждый дегустатор получает типографский

бланк дегустационного листа, который одновременно должен являться и пособием для безошибочного его заполнения, т. е. содержать соответствующую информацию. По ходу заседания дегустационной комиссии ведется протокол, в котором указываются присутствующие, дается краткая характеристика каждого образца продукта, средний балл, выявленные в ходе дегустации недостатки, положительные качества, рекомендации в адрес промышленности, торговли (в случае необходимости).

Заполненные дегустационные листы подвергаются математической обработке. Определяется средний балл качества каждого образца по комиссии в целом, и данные вносятся в протокол. Дегустационные листы и экземпляр протокола заседания дегустационной комиссии хранятся у секретаря комиссии.

Физико-химические показатели

Характеристики кондитерских изделий определяют физическими и химическими методами с использованием приборов и/или средств измерений. Источником объективной измерительной информации о контролируемых показателях служат приборы и средства измерений при условии их правильного выбора и грамотной эксплуатации. Поэтому вопросам правильного проведения измерений при оценке качества кондитерских изделий придают важное значение.

Измерения, производимые при контроле качества кондитерских изделий, подчиняются тем же законам метрологии, что и измерения в любой другой области производства. Вместе с тем измерения физико-химических характеристик кондитерских изделий имеют и свою специфику, которую учитывают при назначении допусков для контролируемых параметров и т. п. К числу таких особенностей относится следующее:

- большое число лабораторных методов измерений с многоэтапной обработкой пробы усложняет процедуру оценки погрешности результата измерений и часто требует разработки специальных методик ее расчета;
- трудность измерения многих параметров прямыми методами приводит к тому, что большой удельный вес среди измерений занимают косвенные измерения;
- качество для многих видов продукции почти полностью обусловлено качеством исходного сырья, поэтому контроль сырья приобретает особую важность;
- кондитерские изделия представляют собой сложные биологические вещества, в которых биохимические процессы часто продолжают протекать и после окончания технологического про-

цесса, поэтому необходима организация контроля качества продукции в процессе хранения, оборота, транспортировки и др.

Использование методик разовых физико-химических измерений включает и многократные замеры требуемой величины. Для этого, прежде всего, готовят пробы. Подготовку проб для лабораторных физико-химических испытаний проводят следующим образом:

- пробы измельчают в фарфоровой ступке, на терке, ланцетом или механическим измельчителем (в зависимости от консистенции и структуры продукта);
- измельченная масса помещается в закрывающуюся посуду;
- масса пробы во всех случаях берется не менее 100 г без разделения на составные части.

Проведение многократных измерений осуществляют с позиций точности, поэтому при решении любой из поставленных частных измерительных задач устанавливают ее требуемый уровень, убеждаются в том, что реализуемая в процессе измерения точность соответствует установленной.

Для установления числового значения физической величины используют средства измерений, имеющие нормированные метрологические свойства. Физико-химические показатели, измеряют с заданными отклонениями. Используют поверенные средства измерений, аттестованные стандартные растворы, химически чистые реактивы. Особое внимание обращают на погрешности испытаний.

Измерительные приборы, предназначенные для анализов и получения результата в доступном для непосредственного восприятия значении, применяют при определении:

- массы;
- содержания редуцирующих веществ;
- влажности и др.

Физико-химические испытания проводят атомно-абсорбционным методом, методами хроматографии, методами измельчения, перемешивания, взвешивания, высушивания, титрования, экстракции, специальными методами, предусмотренными в технической документации на каждый вид продукта, используют механические, оптические, фотоэлектрические и другие приборы. Показания приборов учитывают при количественной и качественной характеристиках изделий.

Каждый вид физико-химического анализа имеет свои особенности.

Для определения влажности, общего сахара в пересчете на сахарозу, кислотности, содержания свободной сернистой кислоты в пересчете на SO_2 и т. д. используют различные приборы, в том числе

и измерительные установки. К такому способу измерений относят совокупность функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенных для получения измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия аналитиком. Создание измерительных установок позволяет наиболее рационально расположить все требуемые средства измерений и соединить их с объектами измерений для обеспечения искомого результата.

Влажность и количество сухих веществ определяют по ГОСТ 5900 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ».

Редуцирующие вещества или сахара до инверсии являются суммой всех сахаров (глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза), восстанавливающих щелочной раствор меди или других поливалентных металлов. Кондитерские изделия способны поглощать из воздуха влагу. Это свойство обусловлено присутствием редуцирующих веществ. Чем больше величина редуцирующих веществ, тем более гигроскопичны изделия. Поэтому содержание их в изделии строго ограничивается стандартом.

Определение массовой доли редуцирующих веществ, общего сахара и сахарозы проводят фотоколориметрическим методом по ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара». По значению оптической плотности и заранее подготовленному калибровочному графику определяют массовую долю редуцирующих веществ.

Кислотность и щелочность определяют для каждого востребованного случая по ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности».

Щелочность, измеряемая в градусах, характерна для мучных изделий, так как они имеют щелочную реакцию среды за счет разложения при выпечке химических разрыхлителей и образования щелочных соединений.

Массовая доля общей золы характеризует остаток минеральных веществ, полученный в результате сжигания органических веществ исследуемого продукта. Под нерастворимой золой понимают часть общей золы, нерастворимой после ее обработки раствором соляной кислоты с массовой долей 10%. Массовую долю золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10% определяют по ГОСТ 5901-87 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси».

Степень измельчения и плотность пористых изделий устанавливают по методикам, предусмотренным ГОСТ 5902-80 «Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий». Определение плотности кондитерских изделий проводят по методу измерения объема жидкости, вытесненной изделием, погруженным в жидкость, с использованием прибора Сосновского.

Определение массовой доли общего сахара проводят фотоколориметрическим методом по ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара».

Жир формирует вкусовые и ароматические свойства изделий, обеспечивает их энергетическую ценность. Для определения массовой доли жира используют ГОСТ 5899-85 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира».

Итогом физико-химических испытаний является протокол испытаний – документ, в котором отражены результаты и другая информация, относящаяся к испытаниям. Требования к содержанию и оформлению протоколов испытаний изложены в российских и применяемых в России зарубежных стандартах.

К недостаткам измерительных методов относятся:

- необходимость использования достаточно больших лабораторных площадей, соблюдение установленных требований к ним;
- эксплуатация дорогостоящего лабораторного оборудования, приборов, средств измерений;
- контроль работы оборудования, метрологическая аттестация и периодическая поверка приборов;
- использование большого количества химической посуды, реактивов, имеющих ограниченный срок годности, и других расходных материалов;
- использование труда персонала, проводящего испытания, и труда наладчиков.

Измерительные методы взаимосвязаны с органолептическими методами, они дополняют, но не заменяют их. Определение нормированных в технических документах характеристик является основанием расчета единого показателя качества, который дает независимую оценку заданных показателей, позволяет сопоставлять разрабатываемый продукт с аналогичными изделиями, выпускаемыми ранее.

3.2. Характеристики, определяющие выбор типа пектина и количество его внесения

Обогащение кондитерских изделий не должно ухудшать органолептические и физико-химические свойства этих продуктов. Поэтому необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих ингредиентов и составляющих традиционного сырья.

Прежде чем приступить к выбору ингредиентов, следует осуществить оценку их качества в следующем порядке:

- провести анализ и выбор основных характеристик вносимого ингредиента;
- разработать методики определения единичных характеристик и единого показателя качества проектируемого кондитерского изделия.

Выбор типа пектина предполагает провести обзор известных сведений о пектине, установить разновидность пектиновых свойств и его уникальные качественные возможности. Работы профессора Л.В. Донченко и ее учеников, а также техническая информация о пектине позволяют сделать обобщения и выводы, которые и являются основанием для выбора качественных характеристик пектина, наиболее отвечающих поставленным задачам.

Функциональные свойства пектина и его влияние на организм человека

В исследовании влияния свойств пектина и его смесей в кондитерских изделиях основным является его благотворное влияние на организм человека. Пектиновые вещества обладают ценными биологическими свойствами:

- нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта;
- способствуют снижению содержания холестерина в крови;
- способствуют выведению избытка гормональных препаратов и антибиотиков, анаболиков, ксенобиотиков, токсинов, микроорганизмов;
- способствуют удалению вредных продуктов обмена – глюкозы, желчных кислот, мочевины, билирубина, серотонина, гистамина;
- нормализуют состояние углеводного и липидного обмена.

В процессе усвоения пищи деметоксикация пектина способствует превращению его в полигалактуроновую кислоту, которая за счет сорбционных свойств соединяется с радионуклидами.

Пектин адсорбирует уксуснокислый свинец сильнее активированного угля. Он обладает активной комплексообразующей способностью по отношению к радиоактивному кобальту, стронцию, це-

зию, цирконию, рутению, иттрию и другим металлам, образуя соли пектиновой и пектовой кислот, выводит из организма соли тяжелых металлов, в результате чего образуются нерастворимые соли, не всасывающиеся через слизистую желудочно-кишечного канала и выделяющиеся из организма вместе с калом.

Комплексообразующие свойства пектиновых веществ зависят от содержания свободных карбоксильных групп, то есть степени этерификации карбоксильных групп метанолом. Степень этерификации определяет линейную плотность заряда макромолекулы, а следовательно, силу и способ связи катионов. Это свойство дает основания рекомендовать пектин для включения в рацион питания лиц, находящихся в среде, загрязненной радионуклидами или имеющих контакт с тяжелыми металлами. Пектины являются важным компонентом питания здорового и больного человека.

Пектин применяется как природный детоксикант, проявляя свойства диетической клетчатки и защитного коллоида, рекомендован для приема человеком в лечебно-профилактических целях. Пектин используется как средство от диареи, снижает уровень холестерина, заживляет раны и смягчает кожу человека.

Лечебно-профилактическая ценность пектина определяется также наличием значительного количества биологически активных веществ: витамина С, флавоноидов и катехинов; обладающих витаминной активностью тритерпеноидов (урсаловой кислоты) с выраженной противосклеротической активностью; наличием минеральных веществ.

Внесение пектинов в мучные кондитерские изделия с фруктовыми начинками благотворно влияет на организм человека.

Технологические характеристики пектина

С технологической точки зрения анализируется способность пектина интенсифицировать процесс производства мучных кондитерских изделий, улучшать качество фруктовой начинки и сохранять свежесть готового изделия максимальное количество дней.

Пектиносодержащие продукты определены как высокоэтерифицированные ингредиенты. Высокоэтерифицированный пектин имеет степень этерификации карбоксильных групп в молекуле полигалактуроновой кислоты более 50%. Высокоэтерифицированные пектины проявляют технологические особенности при рН 3,5 и сухих веществ свыше 55%.

Пектинопродукты определены как низкоэтерифицированные ингредиенты. Низкоэтерифицированный пектин имеет степень этерификации карбоксильных групп в молекуле полигалактуроновой кислоты менее 50%. Низкоэтерифицированный пектин, в котором

часть эфирных групп молекул полигалактуроновой кислоты замещена на амидные группы, определен как амидированный пектин. Низкоэтерифицированные пектины образуют студни с низким содержанием сахара лишь в присутствии кальция. Студнеобразование их не зависит от величины рН и содержания сухих веществ. Они более стабильны при хранении.

Эти две группы пектинов образуют гель различными способами. Свои свойства (водоудерживающую способность, студнеобразование, растворимость, комплексообразующую способность и др.) пектин проявляет в зависимости от степени этерификации (СЭ).

Кроме СЭ, пектины характеризуются молекулярной массой (ММ). Высокая степень ММ и СЭ пектина характеризует высокую желирующую способность.

Пектины образуют желе различной прочности в зависимости от химического строения желирующего агента. По общепринятой теории образования студней, пектин – это гидрофильный коллоид, он полимеризуется в кислой среде при взаимодействии с сахаром как дегидратирующим агентом. Пектин, как и другие желеобразователи, не растворяется в среде, где существуют условия для студнеобразования.

Пектины являются основой многофункциональных пектиновых смесей, включающих в свой состав, как правило, пищевые добавки, придающие изделиям требуемые текстуру, объем, цвет, аромат, вкус, устойчивость к действию посторонней микрофлоры, а также обеспечивающие сохранность первоначальных свойств продукта при хранении и т. д. Пектиновые смеси разработаны для изделий, выпускаемых из муки различных сортов на фруктово-ягодной основе и применяются в разных соотношениях. Основными компонентами пектиновых смесей служат пищевые волокна, цитрат кальция и аскорбиновая кислота. В отдельных случаях вводятся ферменты и органические кислоты.

Применение пектиновых смесей улучшает органолептические и физико-химические свойства кондитерских изделий. Они положительно влияют на биологические, коллоидные и микробиологические процессы при приготовлении мучных полуфабрикатов, активизируют процесс созревания, укрепляют клейковину, увеличивают водопоглотительную и водоудерживающую способность мучных кондитерских изделий.

Строение и состав пектинов позволяют использовать их для образования продуктов с желаемой структурой. Зависимость между перечисленными свойствами пектина и его химическим строением обеспечивается его гликозидными связями, что формирует желеобра-

зующую и комплексообразующую способность пектина и определяет его функциональную и технологическую роль.

Способность пектинов оказывать загущающее, водоудерживающее и стабилизирующее действие в мучных кондитерских изделиях

Биохимические свойства пектинов позволяют использовать их в качестве гелеобразователей, а именно – загустителей и стабилизаторов консистенции полуфабрикатов кондитерских изделий, при этом учитываются технологические особенности высокоэтерифицированных и низкоэтерифицированных пектинов. Для определения воздействия пектина на изделия с высоким процентом содержания сахара установлена зависимость, наиболее полно отвечающая поставленной задаче.

Высокоэтерифицированные пектины имеют крепость студня, которая обозначает, что одна часть пектина способна обратить в студень 150 частей сахарозы при следующих стандартных условиях:

- содержание сухих веществ по рефрактометру – 65%;
- рН – 2,20–2,40;
- крепость студня, установленная с помощью текстурного анализатора, составляет 23,5%.

Низкоэтерифицированные пектины имеют крепость студня, которая определяется в образце, содержащем 0,6% пектина, со следующими заданными параметрами:

- содержание сухих веществ по рефрактометру составляет 25–55%;
- рН – 3,0;
- содержание кальция – от 20 до 200 мг Са/кг студня;
- крепость студня, установленная с помощью текстурного анализатора, составляет 21–27%.

Основные условия действия пектина представлены в табл. 2.

Результаты исследования известных свойств пектинов позволяют объединить их в группы, которые целесообразно использовать в производстве пряников с начинкой. По установленным характеристикам пектинов, значениям рН, содержанию сухих веществ в основном и дополнительном сырье можно провести выбор пектинов:

- для мучных кондитерских изделий (пряников) – низкоэтерифицированные пектины;
- для начинок из ягод, фруктов, пюре – высокоэтерифицированные пектины.

Для разработки новых видов пектиносодержащих пряников с начинкой выбирают:

- высокоэтерифицированные цитрусовые и/или яблочные пектины;
- свекловичный пектин низкой этерификации.

2. Основные технологические характеристики свойств пектина

Показатели	Проявление свойств пектина
Температура	Понижение температуры ускоряет процесс желирования
Степень этерификации (свыше 50 – ВЭ-пектин)	Увеличение СЭ ускоряет процесс желирования
Степень этерификации (ниже 50 – НЭ-пектин)	НЭ замедляет процесс желирования
Степень амидирования (НЭ-пектин)	Увеличение СА замедляет процесс желирования
pH	Рост кислотности ускоряет процесс желирования
Содержание сухих веществ	Увеличение содержания СВ ускоряет процесс желирования
Содержание кальция (НЭ-пектин)	Увеличение содержания Са стабилизирует процесс желирования

Выбор пектинов проводят в целях введения их в пряничные изделия с начинками как продуктов с отлаженной технологией производства и повышенным спросом у населения. Качественная характеристика выбранных пектинов представлена в табл. 3.

3. Органолептические и физико-химические свойства пектина

Наименование показателя	Виды пектинов		
	Цитрусовый Х-306-04	Лимонный LM-22 CG	Свекловичный ОСТ 18-62-72
Органолептические свойства			
Внешний вид	Однородный порошок без комков и примесей		
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Белый с бежевым оттенком	Серовато-белый
Вкус и запах	Без и запаха вкуса		
Физико-химические свойства			
Влажность, %	12,0	11,9	13,5
Степень этерификации, %	69,8	61,2	48,2
pH 1% раствора пектина в дистиллированной воде	3,0	3,1	3,0
Содержание золы общей в %, не более	1,2	1,0	3,5

Физико-химические свойства пектинов включают их студнеобразующую способность, которая зависит от молекулярной массы, степени этерификации, количества балластных по отношению к пектину веществ, температуры и pH среды.

С учетом этих характеристик различают два вида студней с побочной валентностью и основной. Кислотно-сахарные пектиновые студни образуются побочной валентностью, то есть водородной связью при участии недиссоциированных свободных карбоксильных групп. Такой тип студня характерен для высокоэтирфицированных пектинов: цитрусовый X-306-04 и лимонный LM-22 CG.

Низкоэтирфицированные пектины образуют студни только в присутствии ионов Ca^{2+} . Молекулы пектина взаимодействуют между собой за счет свободных карбоксильных групп, связываемых Са-ионами в прочный каркас. Такие массы полуфабрикатов называются ионносвязанными, они характерны для пектинов со степенью этерификации молекулы менее 50%. Полученные полуфабрикаты обладают высокой водоудерживающей и загущающей способностью, их целесообразно выбирать для приготовления пряников. Гидроколлоидные свойства и способность к гидратации, обусловленные зигзагообразным расположением звеньев галактуронанов в пектинах, способствуют тому, что изделие, в состав которого введены пектиновые вещества, медленно теряет влагу, предотвращая крошение и расслаивание изделия.

Действие пектина в качестве стабилизатора обеспечивается наличием отрицательного электрического заряда у молекулы пектина, что замедляет процесс расслаивания полуфабриката. Это, в свою очередь, определяет внешний вид, цвет и вид в изломе пектиносодержащих изделий.

Кроме того, в результате внесения пектина изменяется кислотность и/или щелочность продукта, что стабилизирует вкус и запах, внешний вид и консистенцию получаемого продукта.

Дозировка пектина, обеспечивающая улучшение показателей качества мучных изделий, составляет 1–2% к массе муки. Внесение в тесто пектинов интенсифицирует его созревание за счет повышения начальной кислотности и частичной утилизации пектина, в процессе которой проявляются востребованные свойства пектина. В целом это способствует повышению газовыделения в тесте. Пектины вступают во взаимодействие с белком, проявляя свойства, которые изменяют набухаемость, вязкость, влагоудерживание, эмульгирующие характеристики полуфабрикатов и готовых изделий.

Замедление процесса черствения мучных кондитерских изделий при добавлении пектинов объясняется следующими основными причинами. К первой относится предположение о том, что пектины способны вновь выделять связанную ими в процессе выпечки влагу. Второй причиной можно считать способность пектиновых веществ

конкурировать с крахмалом в процессе поглощения воды, понижая его гидратацию. Третьей причиной замедления черствения мучных кондитерских изделий с пектинами можно считать повышение содержания прочносвязанной влаги.

В фруктово-ягодных полуфабрикатах определено действие пектина в качестве природного структурообразователя.

Использование пектина в качестве загустителя способствует увеличению вязкости полуфабриката и плотности готового изделия, изменяет структуру, сохраняет аромат и продлевает срок хранения.

Водоудерживающая способность пектинов проявляется в производстве мучных кондитерских изделий. Пектин, как набухающее вещество, образует высоковязкие растворы, что способствует повышению водопоглотительной способности теста, формоустойчивости тестовых заготовок и выхода готовой продукции. Набухаемость пектина увеличивает в тесте газоудерживающую способность и, следовательно, пористую структуру изделия. Многообразие ингредиентов, вносимых в кондитерские изделия, и различных способов их применения предполагает использование пектина в качестве стабилизатора.

С учетом свойств пектина как загустителя, стабилизатора, и его водоудерживающей способности разработана классификация показателей качества мучных кондитерских изделий по действию пектина (табл. 4).

Разработка новых методов оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий позволяет выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые способствуют получению востребованных видов кондитерских изделий.

4. Характеристики кондитерских изделий, отображающие особенности действия пектина

Характеристика продукта	Способность пектина
1	2
Вкус и запах Форма, поверхность Консистенция, Па·с, не более Плотность, г/см ³ , не более Кислотность, град., не более Щелочность, град., не более	Загущающая

Продолжение таблицы 4

1	2
Надломы и трещины Влажность, %, не более Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%, %, не более Вязкость, Па·с, не более Срок хранения, дней	Водоудерживающая
Внешний вид, цвет Строение (вид) в изломе Качество начинки Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество, %, не более Массовая доля редуцирующих веществ, %	Стабилизирующая

3.3. Методика определения единого показателя качества мучного кондитерского изделия

В целях установления особенностей разработки технологии и оценки качества кондитерских изделий следует систематизировать рассмотренные методы определения характеристик изделия, показать основные критерии качества готового изделия, которые формируются при внесении дополнительных ингредиентов. При разработке методик определения качества учитывают, что:

- большое число лабораторных методов измерений делает необходимыми дополнительные расчеты;
- качество мучных кондитерских изделий обусловлено качеством исходного сырья;
- в кондитерских изделиях процессы формирования качества продолжают протекать и после окончания производства.

При разработке технологии новых видов кондитерских изделий исследуются аспекты качества, по результатам которых проводится корректировка существующего положения дел (см. рис. 1).

В ходе разработки новых методов оценки качества пектиносодержащих кондитерских изделий выделим из основных веществ витамины, минеральные вещества и пищевые волокна. Характеристики выделенных основных веществ определяются по установленным государством методикам измерения, процедуры их проведения, и требуют от разработчика дополнительного согласования.

Используемые для характеристики качества методики включают способы оценки качества пектиносодержащих кондитерских изделий, которые можно представить в виде схемы (рис. 4).

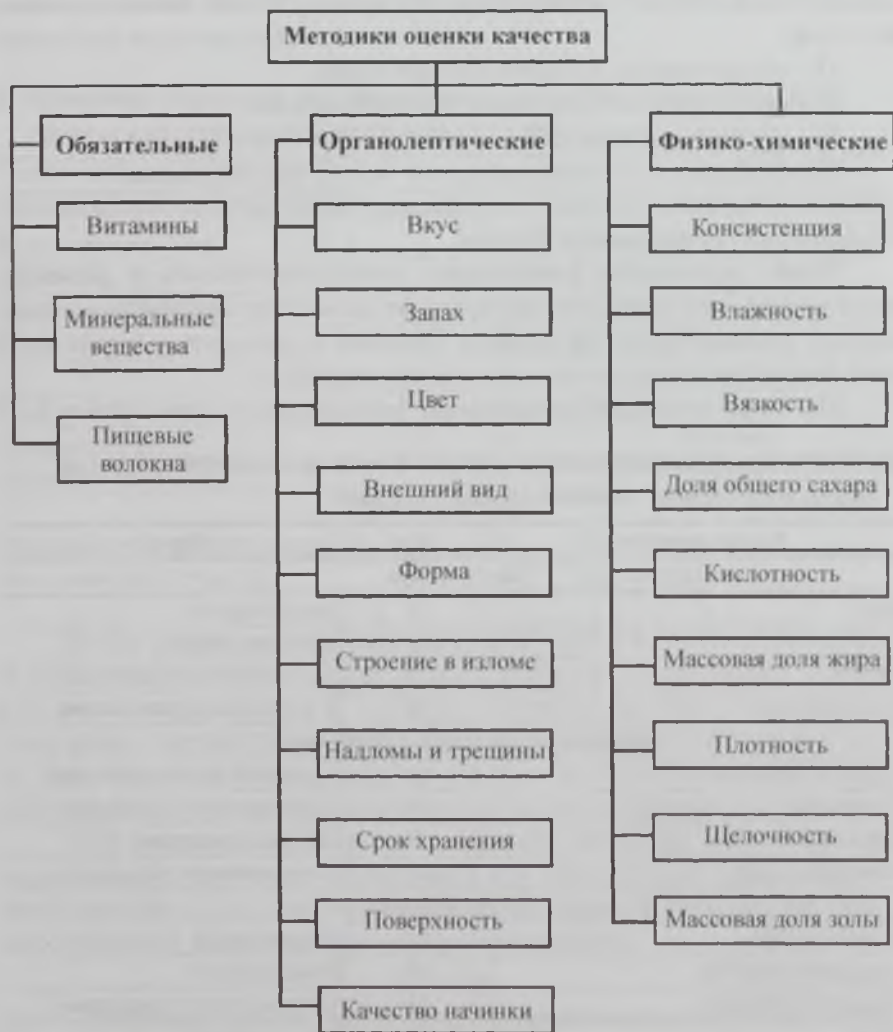


Рис. 4. Методы оценки качества пектиносодержащих кондитерских изделий

Полученные данные по определению единичных показателей являются основой разработки новых расчетных методов оценки качества. Предлагаемый метод определяет единый показатель, с помощью которого устанавливается характеристика сырья, полуфаб-

рикатов, кондитерского изделия, позволяющий выявить приоритет исследуемого образца перед другим.

Показанные на рис. 4 методы оценки качества определены термином «характерные факторы» и обозначают блоки используемых методик:

- П – обязательные характерные факторы;
- О – органолептические характерные факторы;
- Ф – физико-химические характерные факторы.

Для дальнейшего моделирования новой методики оценки качества кондитерских изделий все установленные методы определения показателей обозначаются кодами.

Чтобы установить взаимосвязь органолептических и физико-химических характеристик продукта по действию вносимого ингредиента, целесообразно их разбить блоками и определить нормируемые характеристики.

Органолептические характерные факторы приведены в табл. 5.

5. Матрица характерных факторов блока органолептической оценки качества кондитерских изделий

Характеристика	Код	Норма
<i>Загуститель</i>		
Вкус	1	Характерный
Запах	2	Ярко выражен
Форма	3	Соответствует нормативу
Поверхность	4	Соответствует нормативу
<i>Водоудерживающая способность</i>		
Срок хранения	5	Соответствует нормативу
Надломы	6	Соответствует нормативу
Трещины	7	Не предусмотрено
Консистенция	8	Соответствует нормативу
<i>Стабилизатор</i>		
Внешний вид	9	Характерный
Строение в изломе	10	Равномерное
Качество начинки	11	Соответствует нормативу
Цвет	12	Ярко выражен

Физико-химические характерные факторы приведены в табл. 6.

Для блока обязательных факторов П устанавливаются коды:

- витамины – код 10;
- минеральные вещества – код 11;
- пищевые волокна – код 12.

Обязательность использования методов блока П обусловлена тем, что при расчете взаимосвязи всех характеристик продукта оценка безопасности витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон влияет на органолептические и физико-химической характеристики всего продукта.

6. Матрица характерных факторов блока физико-химической оценки качества кондитерских изделий

Характеристика	Код	Норма
<i>Загуститель</i>		
Консистенция, Па с	1	По нормативу
Плотность, г/см ³	2	0,6–0,9
Кислотность, град.	3	1,0–22,5
Щелочность, град.	4	1,0–2,0
<i>Водоудерживающая способность</i>		
Вязкость, Па с	5	По нормативу
Влажность, %	6	0,5–31,0
Массовая доля золы, %	7	0,1
<i>Стабилизатор</i>		
Массовая доля общего сахара, %	8	По нормативу
Массовая доля жира, %	9	По нормативу

Чтобы увидеть интеграцию действий, представленных на рис. 4, используем методику выбора и использования характерных факторов, показанную на рис. 1, и дополнительно к ней методику «Ветвистой схемы характерных факторов» (рис. 5). Основы методики взяты из лекционного материала японского университета Кинки [55]. В основу методики заложена взаимосвязь всех рассматриваемых величин.

Использование современных методик качества, дополняющих одна другую, позволяет представить все полученные данные функцией зависимой от установленных характерных факторов (переменных величин), формирующих качество продукта:

$$Y = f(\varphi), \quad (1)$$

где Y – результат использования методов оценки качества; φ – аргумент, представляющий методики определения требуемой характеристики.

В зависимости от используемого сырья и технологии производства аргументами, входящими в состав, представляются:

- характерные факторы блока органолептической оценки;
- характерные факторы блока физико-химической оценки.

Все функции, выполняемые для насыщения рынка продукцией требуемого качества, извлекаются из сложной функции, группиру-

ются по ее аргументам, отбираются и анализируются. На основании выполненных действий ведется наблюдение, анализ и оценка выполнения. Анализ характерных факторов проводится на основании полученных данных, что обеспечивает полную информацию о характеристиках, влияющих на качество продукции.

При составлении и использовании «Ветвистой схемы характерных факторов» учтены следующие аспекты:

- поставлена задача, которая имеет количественные показатели;
- выбраны все нормированные показатели качества;
- всесторонне изучены все характеристики, которые влияют на конечную оценку продукта;
- оценены наиболее важные характеристики;
- выделены характеристики, по которым необходимо наметить конкретные мероприятия.

Выделенные две основные переменные рассматриваются как значения двух величин, имеющих одну область существования – определение единого показателя качества кондитерского изделия и представляются как функция двух переменных:

$$Y = f(X, Y), \quad (2)$$

где X – переменная органолептической оценки; Y – переменная физико-химической оценки.

Собранные данные отражены на ветвистой схеме и распределены в соответствии с действием пектина. Центральным звеном методики выбраны характерные факторы из табл. 5 и 6, по которым устанавливается взаимосвязь органолептических и физико-химических характеристик проектируемого изделия и определяется показатель его превосходства.

Нужные параметры оцениваются или измеряются (рис. 5).

Получение эффективного показателя качества кондитерского изделия предполагает наличие баланса в процессе изменения органолептических и физико-химических показателей, названных в монографии «характерными факторами».

Чтобы увидеть взаимосвязь характерных факторов Φ и O , определенных двумя переменными X и Y , взята линейная модель Леонтьева [119], составленная из оценок качества, определенных в каждом конкретном случае.

Переменная функция X выступает как:

- показатель некоторой органолептической характеристики свойства продукции, определенной как единичный показатель качества продукции блока X , т. е. X_i . Для математических расчетов X_i будем коротко называть i -й характерный фактор;

- показатель изменения X_i , полученный в результате изменения одного из показателей качества продукции блока Y .

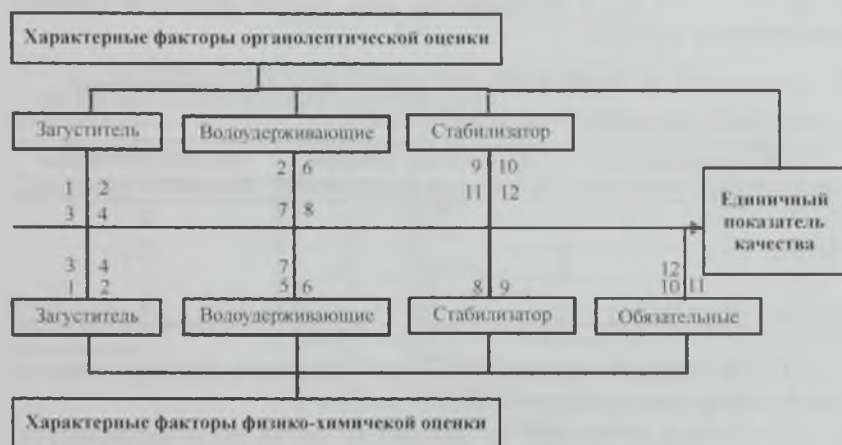


Рис. 5. Ветвистая схема характерных факторов пектиносодержащего кондитерского изделия

Аналогично для переменной функции Y :

- показатель некоторой физико-химической характеристики свойства продукции, определенной как единичный показатель качества продукции блока Y , т. е. Y_j . Для математических расчетов Y_j будем коротко называть j -й характерный фактор.
- показатель изменения Y_j , полученный в результате изменения одного из показателей качества продукции блока X .

Речь идет о некотором определенном промежутке времени (T_0 , T), который служит периодом получения продукта:

X_i – оцененный показатель качества i -го элемента;

X_{ij} – объем продукции i -го элемента, необходимый элементу j в ходе оценки;

Y_i – объем продукции i -го элемента, предназначенный для оценки характерного фактора из Y блока.

Используя модель Леонтьева, указанные величины сводятся в табл. 7.

Балансовый характер этой таблицы выражается в том, что при любом используемом методе органолептической оценки:

$$i = 1, 2, \dots, n;$$

выполняется соотношение:

$$X_i = X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{im} + Y_i; \quad (3)$$

обозначающее, что общий объем показателей качества выполняется в блоке органолептической оценки и рассчитывается как $X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in}$ и учитывается, при оценке факторов физико-химического блока Y_i .

7. Балансовая продуктовая модель качества для характерных факторов органолептической оценки

Характерные факторы органолептической оценки	Характерные факторы физико-химической оценки	Органолептический показатель качества
$X_{11} X_{12} \dots X_{1n}$	Y_1	X_1
$X_{21} X_{22} \dots X_{2n}$	Y_2	X_2
...
$X_{n1} X_{n2} \dots X_{nn}$	Y_n	X_n

Будем называть выражение (3) соотношением баланса качества для характерных факторов блока X .

Поскольку речь идет об оценке качества по всем показателям, то величины баланса будут безразмерными и предполагается выполнение соотношения:

$$a_{ij} = X_{ij} / X_j, \quad (4)$$

где a_{ij} – установленный коэффициент качества.

Это допущение и постулирует линейность представленной модели.

Итак, согласно гипотезе линейности, имеем:

$$X_{ij} = a_{ij} \cdot X_j. \quad (5)$$

Коэффициент a_{ij} и будет являться той балльной отметкой, которую получит продукт при оценке органолептических показателей качества.

В случае оценки по одному характерному фактору балльные оценки взаимосвязи находятся как среднее арифметическое, например:

$$a_{i1} = \frac{\sum_{n=1}^{\infty} a_{li}}{n}. \quad (6)$$

Распределение балльных оценок в зависимости от применяемого улучшителя качества кондитерского изделия, в данном случае – пектина, показано в табл. 8.

В предположении линейности соотношения (3) принимают вид:

1. Действие пектина в качестве загустителя A_1^* :

$$X_1 = a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + a_{14} X_4$$

$$X_2 = a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + a_{24} X_4$$

$$X_3 = a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + a_{34} X_4$$

$$X_4 = a_{41} X_1 + a_{42} X_2 + a_{43} X_3 + a_{44} X_4.$$

8. Оценка пектиносодержащего кондитерского изделия по органолептическим показателям

Влияние пектина	Код	Показатели качества	Коэффициент качества
Загуститель	X_1	Вкус	a_{11}
	X_2	Запах	a_{12}
	X_3	Форма	a_{13}
	X_4	Поверхность	a_{14}
Водоудерживающая способность	X_5	Срок хранения	a_{15}
	X_6	Надломы	a_{16}
	X_7	Трещины	a_{17}
	X_8	Консистенция	a_{18}
Стабилизатор	X_9	Внешний вид	a_{19}
	X_{10}	Строение в изломе	a_{110}
	X_{11}	Качество начинки	a_{111}
	X_{12}	Цвет	a_{112}

2. Действие пектина с учетом его водоудерживающей способности A_2^* :

$$X_5 = a_{15} X_5 + a_{16} X_6 + a_{17} X_7 + a_{18} X_8$$

$$X_6 = a_{25} X_5 + a_{26} X_6 + a_{27} X_7 + a_{28} X_8$$

$$X_7 = a_{35} X_5 + a_{36} X_6 + a_{37} X_7 + a_{38} X_8$$

$$X_8 = a_{45} X_5 + a_{46} X_6 + a_{47} X_7 + a_{48} X_8.$$

3. Действие пектина как стабилизатора A_3^* :

$$X_9 = a_{19} X_9 + a_{110} X_{10} + a_{111} X_{11} + a_{112} X_{12}$$

$$X_{10} = a_{29} X_9 + a_{210} X_{10} + a_{211} X_{11} + a_{212} X_{12}$$

$$X_{11} = a_{39} X_9 + a_{310} X_{10} + a_{311} X_{11} + a_{312} X_{12}$$

$$X_{12} = a_{49} X_9 + a_{410} X_{10} + a_{411} X_{11} + a_{412} X_{12}.$$

где каждая балльная оценка имеет индекс составленный из номера кода характерного фактора.

Или в матричной форме:

$$\bar{X} = A \cdot \bar{X} + \bar{Y}. \quad (7)$$

В предположении линейности соотношение (7) принимает вид A_j^x, A_b^x, A_c^x .

$$A_j^x = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{42} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix} \quad \bar{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \quad \bar{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix}$$

$$A_b^x = \begin{bmatrix} a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} \\ a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} \\ a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} \\ a_{45} & a_{46} & a_{47} & a_{48} \end{bmatrix} \quad \bar{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \quad \bar{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix}$$

$$A_c^x = \begin{bmatrix} a_{19} & a_{110} & a_{111} & a_{112} \\ a_{29} & a_{210} & a_{211} & a_{212} \\ a_{39} & a_{310} & a_{311} & a_{312} \\ a_{39} & a_{410} & a_{411} & a_{412} \end{bmatrix} \quad \bar{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{bmatrix} \quad \bar{Y} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{bmatrix}$$

Для блока характерных факторов, оцениваемых физико-химическими методами, вычисления проводятся в соответствии с выделенными числовыми данными:

Y_j – характерные факторы продукции i -го элемента;

Y_{ij} – характерные факторы продукции i -го элемента, необходимые элементу j ;

X_i – характерные факторы продукции i -го элемента, предназначенные для оценки характерного фактора X блока.

В соответствии с моделью Леонтьева, указанные величины сводятся в табл. 9.

Балансовый характер этой таблицы выражается в том, что при любом

$$i = 1, 2, \dots, n$$

выполняется соотношение:

$$Y_i = Y_{i1} + Y_{i2} + \dots + Y_{in} + X_i. \quad (8)$$

Итак, согласно гипотезе линейности имеем:

$$Y_{ij} = a_{ij} \cdot Y_j. \quad (9)$$

Коэффициент a_{ij} и будет являться той балльной оценкой, которую получит продукт при физико-химических испытаниях.

Для физико-химических показателей (Y) расчет коэффициентов проводится аналогично расчету для органолептических показателей (X).

9. Балансовая продуктовая модель качества для характерных факторов физико-химической оценки

Выявление характерных факторов физико-химической оценки	Распределение органолептических показателей	Органолептический показатель качества
$Y_{11} Y_{12} \dots Y_{1n}$	X_1	Y_1
$Y_{21} Y_{22} \dots Y_{2n}$	X_2	Y_2
...
$Y_{n1} Y_{n2} \dots Y_{nn}$	X_n	Y_n

Вектор \bar{X} представляет собой общий объем выполненных органолептических оценок и отражает ту часть показателей, которые используются при выполнении физико-химических оценок.

Вектор \bar{Y} представляет собой объем выполнения физико-химических оценок и отражает ту часть показателей, которые используются при выполнении органолептических оценок.

В предположении линейности соотношения характерные факторы выполнения физико-химических показателей представлены в табл. 10.

10. Оценка пектиносодержащего кондитерского изделия по физико-химическим показателям

Влияние пектина	Код	Показатели качества	Коэффициенты качества
Загуститель	Y_1	Консистенция, Па·с	a_{i1}
	Y_2	Плотность, г/см ³	a_{i2}
	Y_3	Кислотность, градусы	a_{i3}
	Y_4	Щелочность, градусы	a_{i4}
Водоудерживающая способность	Y_5	Вязкость, Па·с	a_{i5}
	Y_6	Влажность, %	a_{i6}
	Y_7	Массовая доля золы, %	a_{i7}
Стабилизатор	Y_8	Доля общего сахара, %	a_{i8}
	Y_9	Массовая доля жира, %	a_{i9}
Обязательные показатели	Y_{10}	Витамины	a_{i10}
	Y_{11}	Минеральные вещества	a_{i11}
	Y_{12}	Пищевые волокна	a_{i12}

В предположении линейности соотношение (9) принимает вид матриц A_1^y, A_n^y, A_c^y .

Получены матрицы взаимосвязи технологических характеристик:

- органолептических показателей A_1^x, A_n^x, A_c^x с соответствующими коэффициентами качества $a_{i1}^x, a_{i2}^x \dots a_{i12}^x$;

- физико-химических показателей A_1^y, A_2^y, A_c^y с соответствующими коэффициентами качества $a_{11}^y, a_{12}^y \dots a_{112}^y$.

Соотношение (2) представляет уравнение линейного баланса выполнения оценок качества. Учитывая, что определяемые оценки качества есть величины векторные, используем понятие «вектора полных затрат». В этом случае:

$$\bar{X} = \bar{Y} + A \cdot \bar{Y}$$

$$\bar{Y} = \bar{X} + A \cdot \bar{X},$$

учитывая взаимосвязь характерных факторов, для органолептики и физической химии как единой области существования значениями \bar{X} и \bar{Y} в обоих случаях можно пренебречь, поскольку они взаимно исключаются.

Балльная оценка качества кондитерского изделия a_{ij} рассчитывается с учетом установленной взаимосвязи под влиянием пектина, а также учитываются показатели, оказывающие существенное влияние на исследуемую взаимосвязь:

$$a_{ij} = (\sum a_i^x + \sum a_j^y) / n,$$

где a_i^x – органолептические показатели; a_j^y – физико-химические показатели; n – количество установленных показателей, с которыми вступает во взаимосвязь исследуемый показатель.

По результатам расчета строится матрица взаимосвязи единичных характеристик качества кондитерского изделия:

- органолептические показатели выстраиваются по строке X ;
- физико-химические показатели выстраиваются по столбцу Y ;
- коэффициенты $a_{11}, a_{12} \dots a_{33}$ определены как элементы матрицы (табл. 11).

11. Таблица расчета единого показателя качества

Показатели	X_1 – внешний вид	X_2 – запах и вкус	X_3 – вид в изломе
Y_1 – массовая доля общего сахара	a_{11}	a_{12}	a_{13}
Y_2 – массовая доля жира	a_{21}	a_{22}	a_{23}
Y_3 – влажность	a_{31}	a_{32}	a_{33}

Расчет проводится любым из методов вычислений определителя разработанной матрицы. Окончательное заключение принимается по шкале качественной оценки. Такая оценка позволяет получить единый безразмерный показатель, по которому устанавливается предпочтение одного продукта другому.

Глава 4. СОСТАВЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВОГО ВИДА ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЯНИКОВ С НАЧИНКОЙ ИЗ ФРУКТОВ

4.1. Ведение ограничений при проектировании пектиносодержащих пряников с начинкой из фруктов

В современных условиях пользуются спросом пряники с хорошими органолептическими характеристиками, низкой калорийностью и обладающие лечебно-профилактическими свойствами. Такие свойства пряников можно получить, применяя дополнительный ингредиент – пектин.

Прежде чем приступить к разработке нового вида пряников, устанавливают:

- существующие ограничения в виде технической документации;
- существующие ограничения в виде использования тех или иных ингредиентов;
- условия, в которых выбранный ингредиент будет проявлять требуемые свойства;
- методы определения характеристик пряников с начинкой из фруктов.

Пряники имеют разнообразную форму и толщину. К пряничным изделиям относятся также коврижки, представляющие собой прослоенный чаще всего фруктовой начинкой или вареньем выпеченный полуфабрикат из пряничного теста, имеющий прямоугольную плоскую форму [20].

В зависимости от способа приготовления пряники делятся на:

- заварные – с предварительной горячей обработкой муки, имеют темный цвет и выраженный аромат;
- сырцовые – с непосредственным применением муки и других ингредиентов по рецептуре, имеют обычно белый цвет.

Вырабатываются пряники с начинкой и без начинки, поверхность может быть глазированной или неглазированной, обсыпанной сахарным песком, маком, орехами или любыми предусмотренными рецептурой пряностями.

Этапы разработки пектиносодержащих пряников с начинкой из фруктов можно представить в виде схемы (рис. 6).

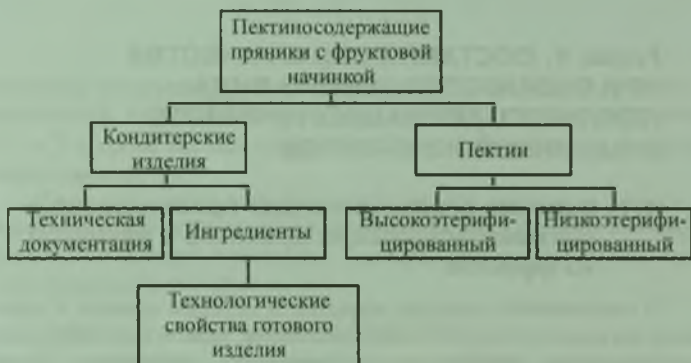


Рис. 6. Схема выбора пектина для пряников с начинкой

Ограничения в виде технической документации, рассмотренные при создании концепции качества, влияют прежде всего на установленные технические характеристики готового изделия. Технические характеристики при проектировании пектиносодержащих пряников с начинкой из фруктов фиксируются в технических условиях, они не должны быть хуже технических характеристик изделий, выработанных в соответствии ГОСТ 15810-96 «Изделия кондитерские пряничные».

Рассмотрим типовую технологическую схему производства заварных пряников, которая включает следующие стадии приготовления полуфабриката с учетом имеющегося оборудования:

- сахаро-паточный сироп загружают в месильную машину, из бункера на рабочем ходу лопастей подается мука;
- перемешивание сырья производится до получения однородной заваренной массы;
- заварку охлаждают в месильной машине, пропуская водопроводную воду через водяную рубашку на рабочем ходу месилки;
- охлажденную заварку перемешивают со всем остальным сырьем, предусмотренным рецептурой, в той же месильной машине;

- приготовленное тесто формируют на формирующе-отсадочных машинах;
- тестовые заготовки выпекают в конвейерной печи;
- пряники после выпечки предварительно охлаждают в шкафу, а затем передают на транспортер для окончательного охлаждения;
- охлажденные пряники загружают во вращающийся аппарат для глазирования и поливают специально приготовленным сахарным сиропом;
- после этого пряники подсушивают в сушильном шкафу и выстаивают до появления на поверхности выкристаллизовавшегося сахара, а затем укладывают в коробки или ящики [54, стр. 307].

Качество пряников определяется органолептическими характеристиками и физико-химическими нормированными показателями, которые представлены в табл. 11 и 12 и при проектировании нового вида пряников используются как исходные данные.

11. Органолептические показатели пряников

Наименование показателя	Характеристика органолептических свойств
Форма, поверхность, цвет, вкус и запах	Свойственные данному наименованию изделия без постороннего привкуса и запаха
Вид в изломе	Пропеченное изделие без закалов и следов непромеса

Органолептические показатели пряников существенно зависят от точности дозировки сырья, очередности его смешивания, температурного режима проведения технологического процесса.

Пряничные изделия выпускают фасованными.

Сроки хранения (со дня их изготовления) 30 дней.

Внесение пектиновых веществ в пряничные изделия позволяет:

- снизить их калорийность;
- создать насыщенные пищевыми волокнами изделия;
- снизить отрицательные метаболические эффекты, обусловленные избыточным содержанием в кондитерских продуктах питания жиров и простых углеводов;
- обеспечить снижение концентрации глюкозы в крови;
- обеспечить кондитерским изделиям детоксикационные и радиопротекторные свойства;
- улучшить органолептические свойства готового продукта;
- предлагать их для повседневного потребления.

12. Физико-химические показатели пряников

Наименование показателя	Норма
Массовая доля влаги, %, не более	В соответствии с утвержденными рецептурами
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с расчетным содержанием по рецептуре, с отклонением в сторону уменьшения не более 2,0%
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	В соответствии с расчетным содержанием по рецептуре, с отклонением в сторону уменьшения не более 1,0%
Щелочность, в градусах, не более	2,0
Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%, не более	0,1

При проектировании пряников пектин используется как ингредиент с высокой студнеобразующей, водоудерживающей и стабилизирующей способностью. При этом учитывается, что пектин чувствителен к нагреванию, особенно к температуре выше 70 °С, но довольно стоек по отношению к кислоте. В зависимости от количества сухих веществ и проектируемых свойств нового изделия рассчитывается дозировка пектина.

Рецептуры на пряники разрабатываются с учетом перечисленных особенностей пектина как природного ингредиента. Установлено, что дозировка пектина, обеспечивающая улучшение показателей качества мучных кондитерских изделий составляет 1,2%.

Загущающая способность пектина изменяет в пряничных изделиях:

- вкус и запах;
- форму и поверхность;
- консистенцию и плотность;
- кислотность или щелочность.

Эти процессы можно объяснить тем, что внесение в мучной полуфабрикат пектинов интенсифицирует процесс его созревания за счет повышения начальной кислотности и частичной утилизации пектина. В целом это способствует повышению газовыделения в тесте, что влияет на интенсивность вкуса и запаха. Пектины вступают во взаимодействие с белком, проявляя свойства, которые изменяют набухаемость частичек муки, что влияет на форму и поверхность готовых изделий.

Водоудерживающая способность пектина изменяет в пряничных изделиях:

- массовую долю влаги;
- массовую долю золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%;
- вязкость полуфабриката;
- уменьшает количество надломов и трещин в готовом изделии;
- удлинит срок хранения за счет замедления процесса черствения.

Замедление процесса черствения пряничных изделий при добавлении пектинов объясняется следующими основными причинами:

- пектины могут вновь выделять связанную ими в процессе выпечки влагу;
- пектиновые понижают гидратацию крахмала.

Пектины повышают содержание прочносвязанной влаги. Действие пектина способствует увеличению вязкости полуфабриката и плотности готового изделия, изменяет структуру, сохраняет аромат и срок хранения. Пектин как набухающее вещество образует высоковязкие растворы, что приводит к повышению водопоглотительной способности теста, формоустойчивости тестовых заготовок, оптимизации массовой доли влаги и золы.

Стабилизирующие свойства пектина проявляются в изменении следующих показателей пряничных изделий:

- внешний вид и цвет;
- строение (вид) в изломе;
- массовая доля жира в пересчете на сухое вещество;
- массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество;
- массовая доля редуцирующих веществ;
- качество начинки.

Пектин, стабилизируя состояние полуфабриката, увеличивает газоудерживающую способность теста и, следовательно, пористую структуру изделия, что сказывается на качестве вида в изломе. Наличие частицы отрицательного заряда у молекулы пектина препятствует слипанию частичек целлюлозы в любом виде сырья при смешивании и механической обработке, что изменяет внешний вид и строение в изломе как мучных кондитерских изделий, так и начинок. Стабилизирующие свойства пектина в мучных кондитерских изделиях обеспечивают постоянное число массовой доли жира, массовой доли общего сахара редуцирующих веществ.

При формировании определенных структурно-механических характеристик начинок используется свойство пектиновых веществ связывать воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою текучесть и консистенция пищевого продукта приобретает необходимые показатели.

Массу для начинки приготавливают увариванием пектино-сахарного раствора. Кроме того, в рецептурную смесь добавляют пищевые кислоты, фруктово-ягодные добавки, ароматические вещества и красители.

На образование студней наиболее существенное влияние оказывают:

- вид и концентрация пектина;
- соотношение сахара и пектина;
- продолжительность набухания пектина;
- продолжительность уваривания смеси.

Решающее значение имеет тип и концентрация используемого пектина. При снижении степени этерификации высокометоксилированного пектина температура студнеобразования уменьшается при соответствующем увеличении времени желирования. Кроме того, прочность студня уменьшается:

- в области высоких значений pH;
- повышенное содержание сухих веществ в студне изменяет pH в сторону более высокого значения. Чем больше содержание сухих веществ, тем выше температура студнеобразования и прочность конечного продукта. При одинаковой степени этерификации продолжительность студнеобразования растворов пектина возрастает с повышением pH и уменьшением концентрации сухих веществ. Высокая влажность может привести к высыханию продукта и его усадке;
- скорость студнеобразования зависит от температурного режима. Ускорение процесса в результате интенсификации охлаждения приводит к ослаблению студня высокоэтерифицированного пектина;
- содержание и состав сахаров также должны быть оптимальными. Для предотвращения засахаривания продукта необходимо определенное содержание редуцирующих сахаров. Их содержание не должно быть слишком высоким, так как это может привести к размягчению и увлажнению студня. Ориентировочно рекомендуется 26–30% редуцирующего сахара.

Для приготовления начинок пастообразной консистенции с высоким содержанием сухих веществ целесообразно использовать ГЕНУ-пектин, как наиболее подходящий для данной области применения. ГЕНУ-пектин тип LM-22 CG развивает в начинке плотную пастообразную структуру.

Рекомендуемое значение рН в пределах 3,2 в конечном продукте регулируют дозированием кислоты. Дозирование кислоты производят в горячую массу непосредственно перед розливом, поскольку это необратимо приводит к процессу желирования. Температура розлива должна быть не менее 80 °С. Ее снижение обуславливает преждевременное студнеобразование, что не позволяет получить высокую прочность. Важнейшими операциями при использовании пектина являются:

- дозирование растворов;
- соблюдение очередности закладки сырья;
- контроль рН и сухих веществ.

Определение типа используемого пектина, а также взаимодействие его с основным и дополнительным сырьем являются основанием для разработки ТУ и ТИ, а также рецептур на новый вид пряников.

4.2. Разработка нормативных документов для пряников с начинкой с введением пектина и фруктов

Пряники пользовались спросом всегда, особенно пряники с хорошо подобранными начинками, уваренными до такой консистенции, которая держит требуемую форму. Учитывая спрос потребителей, прежде всего разрабатывают технические условия.

В технических условиях определяют:

- область применения;
- требования к качеству и безопасности сырья готового продукта;
- маркировку;
- условия приемки;
- методы анализа;
- правила транспортирования и хранения.

Технические условия на пряники с начинкой с введением пектина и фруктов, предназначенные для непосредственного употребления в пищу, различаются в зависимости от используемых ароматических добавок.

Пример записи продукции при ее заказе и (или) в других документах: «Пряники с начинкой с введением пектина и фруктов» ТУ 9133-044-00370797-2007.

Пряники с начинкой изготавливают заварными, глазированными. Пряники с начинкой должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться (вырабатываться) по рецептуре, технологической инструкции с соблюдением действующих санитарных норм и правил.

К характеристикам качества относятся органолептические и физико-химические показатели.

По органолептическим показателям пряники с начинкой должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 13.

13. Нормированные органолептические характеристики пектиносодержащих пряников с начинкой

Наименование показателя	Показатель
Вкус и запах	Сладкий, с запахом применяемого ароматизатора
Форма	Прямоугольная
Вид в изломе	Пропеченное изделие без закала и следов непромеса Начинка распределена равномерно
Качество начинки	Начинка однородной консистенции, кроме включенных ягод

По физико-химическим показателям пряники с начинкой должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 14.

14. Нормированные физико-химические характеристики пектиносодержащих пряников с начинкой

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, % не более	16,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	33,5
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	23,0
Щелочность, в градусах, не более	2,0
Массовая доля золы, % не более	0,1

При исследовании пряников с начинкой на безопасность определяют содержание токсичных элементов, микотоксинов и радионуклеидов.

Токсичные элементы, мг/кг:	
свинец	0,5
мышьяк	0,3
кадмий	0,1
ртуть	0,02
Микотоксины, мг/кг:	
афлатоксин В ₁	0,005
дезоксиниваленол	0,7
Пестициды, мг/кг:	
ГХЦГ (сумма изомеров)	0,2
ДДТ и его метаболиты	0,02
Радионуклиды, Бк/кг:	
цезий 137	50
стронций-90	30

Пряники с начинкой исследуют по микробиологическим показателям.

Патогенные, в т. ч.:

сальмонеллы в 25 г	не допускаются
БГКП в 0,1 г	не допускаются
КМАФАМ, КОЕ/г, не более	$5 \cdot 10^3$
Плесени, КОЕ/г, не более	50
Дрожжи, КОЕ/г, не более	50

Качество сырья (муки, сахара-песка, патоки, маргарина, масла растительного, фруктового пюре, глюкозного сиропа, пектинов и т. д.), используемого для приготовления пряников с начинкой, устанавливается нормативными документами и подтверждается сертификатами соответствия.

Местом нанесения маркировки является транспортная тара. Маркировка выполняется типографской краской или штемпеливанием. При маркировке указывают:

- наименование в соответствии с п. 1 разработанных ТУ;
- адрес изготовителя;
- массу нетто;
- состав пряников с начинкой;
- способ приготовления;
- дату выработки;
- срок годности;

- обозначение технического документа, в соответствии с которым изготовлена продукция;
- информацию о сертификации.
Определение партии и выборка проб проводится по ГОСТ 5904. Методы анализа, применяемые для пряников с начинками, установлены в государственных стандартах:
- для органолептических и физико-химических показателей по:
 - ГОСТ 5897 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей»;
 - ГОСТ 5899 «Изделия кондитерские. Определение массовой доли жира»;
 - ГОСТ 5900 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ»;
 - ГОСТ 5901 «Изделия кондитерские. Определение массовой доли золы и металломагнитной примеси»;
 - ГОСТ 5903 «Изделия кондитерские. Определение сахара»;
 - ГОСТ 5899 «Изделия кондитерские. Определение массовой доли общей сернистой кислоты»;
- для токсичных элементов – по ГОСТ Р 26930- 51301;
- для микотоксинов и радионуклидов – по МУ, утвержденным МЗ РФ;
- для микробиологических анализов – по ГОСТ Р 50480, ГОСТ Р 50474, ГОСТ 10444.12., ГОСТ 10444.15, ГОСТ 10444.2;
- для пестицидов – по ГОСТ 23452.

Пряники с начинкой можно транспортировать любым видом крытого транспортного средства в соответствии с установленными правилами перевозки грузов и с соблюдением гигиенических требований.

Транспортные средства должны быть сухими, чистыми, не зараженными амбарными вредителями.

При перевозке, погрузке и выгрузке пряники с начинкой должны быть предохранены от атмосферных осадков.

Изделия должны храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складах, не имеющих постороннего запаха, не зараженных вредителями, при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 85%.

Срок хранения со дня выработки устанавливают 1,5 месяца.

Технологическая инструкция также относится к нормативным документам и распространяется на процесс приготовления мучного кондитерского изделия «Пряники с начинкой с введением пектина и фруктов», предназначенного для непосредственного употребления в пищу.

В общем определении нового вида пряников отражают положительное действие пектина:

- получение равномерной структуры мякиша с тонкостенными порами и гладкой, ровной поверхностью изделий;
- улучшение органолептических свойств (вкуса, аромата, внешнего вида);
- увеличение выхода продукции.

Необходимо отметить, что для пряников наиболее подходящими являются термостабильные начинки, которые выдерживают высокую температуру (200–220 °С). В процессе выпекания кондитерского изделия начинки не растекаются, не выделяют влагу и сохраняют свои вкусовые качества.

Технологический процесс состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- приготовление теста;
- приготовление начинки;
- формование;
- выпечка и охлаждение;
- укладка, упаковка и маркировка готового изделия.

Производство пряников с фруктовой начинкой и использованием пектина предусматривает использование ингредиентов с установленными характеристиками качества и отработанными технологическими параметрами.

Подготовку сырья к производству осуществляют в соответствии с общими требованиями.

Основные операции технологического процесса представлены на рис. 7.

Стадия А. Приготовление заварного теста состоит из трех фаз:

- заварка муки;
- охлаждение заварки;
- замес теста.

Процеженный сироп ($t = 50\text{--}60\text{ }^{\circ}\text{C}$) подают в тестомесильную машину. При включенной машине постепенно добавляют муку, заваривание теста проводят в течение 15 мин (полученная масса имеет влажность 19–20%).

Полученную массу пластинами перекладывают на противни, каждый пласт смазывают растительным маслом и оставляют выстаиваться до температуры 25–27 °С.

Охлажденное заваренное тесто, патоку, размягченный маргарин и предварительно приготовленный пектиновый раствор помещают в

тестомесильную машину. Массу месят в течение 30 мин при высокой скорости машины, затем вносят ароматизатор, краситель, и замес продолжают еще 60 мин при минимальной скорости машины. Вносят разрыхлитель и перемешивают еще в течение 3–4 мин.

Температура готового теста 28–36 °С, влажность 20%.

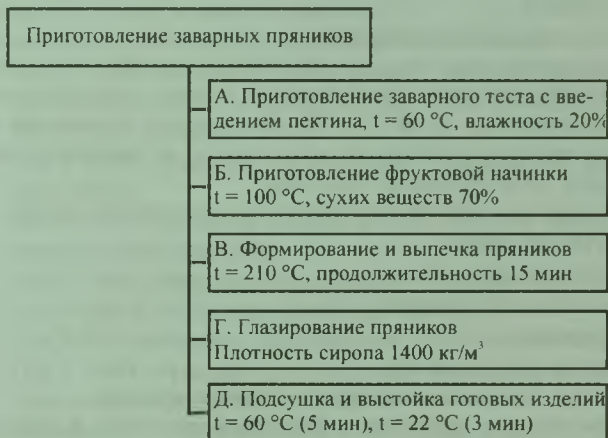


Рис. 7. Производство пряников с фруктовой начинкой и введением пектина

Стадия Б. Приготовление фруктовой начинки.

Фруктовое пюре нагревается при перемешивании до кипения. В прогретую массу загружается сахарный песок.

Масса прогревается при перемешивании до полного растворения сахара. Доводится до кипения.

В нагретую массу добавляется заранее приготовленный пектиновый раствор. Приготовленная масса варится в течение 3–8 мин до содержания сухих веществ 70%.

Проверяется значение рН и вносится 50%-ный раствор лимонной кислоты до достижения рН 3,2. Вносится ароматизатор. Полученный полуфабрикат тщательно перемешивается. Краситель и раствор консерванта добавляются на стадии загрузки пектинового раствора.

Приготовление пектинового раствора проводится отдельно. Пектин смешивают с тремя частями сахара (берут из рецептурного количества) и растворяют в горячей (80 °С) воде при интенсивном перемешивании. Во избежание комкования пектина применяют высокоскоростные миксеры.

Краситель и консервант подбирают в зависимости от желаемой характеристики кондитерского изделия. Требуемые характеристики определяют по сопроводительной документации.

Стадия В. Формование и выпечка пряников.

При формовании тесто раскатывается до толщины 8–10 см, шприцем отсаживается готовая начинка, накрывается вторым слоем теста такой же толщины. Пряники формуются выемкой так, чтобы выступающие бугорки с начинкой находились в центре штампа.

Выпекаются пряники в подовой печи в течение 15 мин при температуре 210 °С. После выпечки пряники, идущие на глазирование, охлаждают в течение 5–10 мин до температуры 45–50 °С.

Стадия Г. Глазирование пряников проводится в три стадии:

- приготовление сиропа для глазирования;
- глазирование;
- подсушка и выстойка глазированных изделий.

Сироп для глазирования готовят в варочном котле. Воду и сахар по рецептуре, уваривают при перемешивании до содержания сухих веществ 77–78%. Плотность готового сиропа 1340–1400 кг/м³. Глазирование проводят при температуре 90–95 °С, щетками, вручную.

Стадия Д. Подсушка и выстойка готовых изделий проводятся в две стадии. Подсушку ведут в специальной камере при температуре 60 °С и скорости воздуха 4 м/с в течение 5 мин, а затем при температуре 22 °С – в течение 3 мин. Встойку пряников проводят в течение 2-х ч в условиях цеха.

Пряники укладывают в коробки из плотного картона. На коробки наносят маркировку. Коробки с пряниками укладывают в лотки, соответствующие санитарным нормам.

Прежде чем рассчитывать рецептуру для пряников с начинкой, целесообразно провести несколько пробных выпечек с различным содержанием пектина. В рекомендуемом примере предлагается опробовать технологию с внесением 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5 и 0,6 процентов пектина на одну тонну готового изделия.

Рецептура для пряников с фруктово-ягодной начинкой представлена в табл. 15.

Для дальнейшего внедрения в производство разработанных пряников на пектине с фруктовой начинкой была рассчитана сводная рецептура, которая приведена в табл. 16.

15. Рецептура пектиносодержащих пряников с фруктовой начинкой

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т					
Полуфабрикат «Пряничный»	88,00	733,55	645,52	733,55	645,52
Начинка фруктовая	65,00	123,47	80,25	123,47	80,25
Сироп для глазирования	78,00	151,86	118,45	151,86	118,45
Итого	—	1008,88	844,22	1008,88	844,22
Выход	84,00	1000,00	840,00	1000,00	840,00
Рецептура полуфабриката «Пряничный» на 733,55 кг					
Мука пшеничная I сорта	85,50	581,62	497,46	426,79	364,90
Сахар-песок	99,85	252,57	252,19	185,27	184,99
Патока	78,00	110,63	86,29	81,15	63,30
Маргарин	84,00	49,65	41,71	36,42	30,59
Масло растительное	100,00	16,73	16,73	12,27	12,27
Пектин свекловичный	86,00	5,00	4,30	3,67	3,16
Эссенция фруктовая	—	3,29	—	2,41	—
Вода	50,00	1,68	0,84	1,23	0,61
Аммонийная соль	—	5,06	—	3,71	—
Итого	—	1026,43	899,52	752,92	659,82
Выход	88,00	1000		733,55	645,52
Рецептура полуфабриката фруктовой начинки на 123,47 кг					
Сахар-песок	99,85	395,28	394,69	48,80	48,73
Пюре абрикосовое	10,00	31,21	31,21	3,85	0,38
Глюкозный сироп	70,00	343,30	240,31	42,39	29,67
Пектин X-306-04	88,00	5,19	4,47	0,64	0,55
Кислота лимонная	91,20	22,82	20,81	2,82	2,57
Итого	—	797,80	691,49	98,2	82,15
Выход	65,00	1000,00	650,00	123,47	80,25
Рецептура полуфабриката сиропа для глазирования на 151,86 кг					
Сахар-песок	99,85	793,07	791,88	120,43	120,25
Итого	—	793,07	791,88	120,43	120,25
Выход	78,00	1000,00	780,00	151,86	118,45

16. Сводная рецептура для пряников с фруктовой начинкой и использованием пектина

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	426,79	364,90	425,81	364,07
Сахар-песок	99,85	354,50	353,97	353,69	353,16
Патока	78,00	81,15	63,30	80,96	63,15
Маргарин	84,00	36,42	30,59	36,33	30,52
Масло растительное	100,00	12,27	18,27	18,23	18,23
Пюре абрикосовое	10,00	3,85	0,38	3,80	0,38
Глюкозный сироп	70,00	42,39	29,67	42,29	29,60
Пектин	86,00	4,31	3,71	4,30	3,70
Эссенция фруктовая	–	2,41	–	2,40	–
Вода	50,00	1,23	0,61	1,22	0,61
Аммонийная соль	–	3,71	–	3,70	–
Кислота лимонная	91,20	2,82	2,57	2,81	2,56
Итого	–	971,85	867,97	975,54	865,98
Выход	84,00	1000,00	84,00	1000,00	840,00

Влажность пряников с начинкой ($16,0 \pm 2,0$)%;

Форма прямоугольная.

Поверхность глазированная, выпуклая.

В одном кг содержится не менее 24 штук.

Разработанный комплект документов для производства пряников с начинкой дает полную теоретическую характеристику сырья, полуфабрикатов, готовых изделий. В документации отражены все составляющие качества. Приведенные данные могут представлять основу для определения единой потребительской характеристики качества готового продукта.

4.3. Использование характеристик готового продукта для установления единого показателя качества

Проведя анализ полученных данных и определив, что все характеристики сырья, полуфабрикатов и готовых изделий оцениваются в различных единицах измерения, мы установили необходимость вве-

дения балльных оценок для органолептических и физико-химических показателей. Введение единой оценочной единицы – балла – позволяет рассчитать единый показатель качества на основе установленных органолептических и физико-химических характеристик изделий.

После разработки технической документации проводят изготовление лабораторных образцов продукции и пробных партий на производстве. Выполняется анализ полученных характеристик кондитерских изделий. Оценку изделий проводят выборочно, по отдельным показателям.

Для решения поставленных задач определена очередность этапов исследования качества рецептурных ингредиентов пектиносодержащих кондитерских изделий.

Прежде всего определяются показатели безопасности готового продукта и сырья. Использование методик оценки органолептических и физико-химических характеристик качества кондитерских изделий дает основание для следующих выводов:

- состояние внешнего вида в исследуемой группе изделий существенно зависит от цвета, который формируется в результате ведения технологического процесса и существенно изменяется в зависимости от используемого сырья и его дозировки;
- характеристики формы и поверхности изделия также взаимосвязаны, на их состояние оказывает влияние качество сырья и технология приготовления изделия;
- наблюдается взаимосвязь показателей влажности и структуры изделия.

Сырье, необходимое для разработки новых видов кондитерских изделий подвергали органолептическому анализу, дополнительные физико-химические характеристики принимались по данным сопроводительной документации, влажность и кислотность проверяли по мере необходимости. Безопасность сырья была подтверждена сертификатом соответствия.

Прежде всего исследуется сырье, применяемое в кондитерских изделиях и влияние комплексообразующей способности пектина на безопасность готового изделия. Комплексообразующие свойства пектина проявляются при взаимодействии молекулы пектина с ионами тяжелых и радиоактивных металлов. Примененные нами методы оценки безопасности включают выявление солей тяжелых металлов, радионуклеидов, пестицидов.

Контрольной цифрой определено допустимое количество солей тяжелых металлов в готовом мучном кондитерском изделии в соответствии с санитарными нормами и правилами.

Содержание массовой доли солей тяжелых металлов в образцах сразу после выработки показано в табл. 17.

17. Содержание солей тяжелых металлов в экспериментальных образцах пектиносодержащих кондитерских изделий

Соли тяжелых металлов, мг/кг	Пряники	Сырьевые компоненты				
		Мука	Сахар	Патока	Маргарин	Пектин
свинца	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
мышьяка	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,02
кадмия	0,1	0,01	0,01	0,07	0,03	0,05
ртути	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	—

Сырье, расходуемое на выработку 1 т готовых пряников в количестве не менее 20 кг (исключение составляет пектин), в исследовании содержания солей тяжелых металлов не учитывается.

Исследование содержания солей свинца в тех же образцах велось в течение трех месяцев. Контрольные испытания проводили в соответствии с методикой, рекомендуемой ГОСТ 26933-86. Полученные результаты представлены в табл. 18.

18. Изменение концентрации солей свинца в процессе хранения сырья, используемого в производстве пектиносодержащих пряников

Время эксперимента мес.	Концентрация солей свинца, мг/кг					
	Пряники	Мука	Сахар	Патока	Маргарин	Пектин
0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
1,0	0,5	0,1	0,07	0,2	0,3	0,45
1,5	0,5	0,08	0,05	0,13	0,2	0,4
2,0	0,5	0,02	0,04	0,11	0,18	0,35
2,5	0,5	0,06	0,03	0,09	0,17	0,3
3,0	0,5	0,05	0,02	0,08	0,16	0,25
3,5	0,5	0,05	0,02	0,08	0,16	0,25

На примере солей свинца установлено, что в процессе хранения содержание солей тяжелых металлов снижается.

Результаты изучения химического состава исследуемых в эксперименте пектиносодержащих кондитерских изделий приведены в табл. 19.

19. Содержание основных веществ в сырье для пектиносодержащих пряничных изделий

Наименование продукта	Содержание основных веществ, % на 100 г изделия							
	Моно- и дисахаридов		Жиров		Клетчатки		Золы	
	кон- троль	изде- лие	кон- троль	изде- лие	кон- троль	изде- лие	кон- троль	изде- лие
Пряники								
Мука	55,3	55,6	9,7	9,3	0,17	0,2	0,3	0,4
Сахар	55,3	55,9	–	–	0,17	0,27	0,3	0,35
Патока	42,5	43,0	–	–	0,07	0,1	0,1	0,2
Маргарин	–	–	0,3	0,2	0,07	0,1	0,1	0,2
Пектин	79,2	80,9	–	–	0,45	0,5	0,2	0,3

Исследовано также содержание минеральных веществ в сырье для кондитерских изделий (табл. 20).

20. Содержание минеральных веществ в сырье и пектиносодержащих пряничных изделиях

Наименование продукта	Содержание минеральных веществ мг на 100 г изделия			
	Na		Ca	
	контроль	изделие	контроль	изделие
Пряники	22,7	23	29,3	30
Мука	22,7	23,3	29,3	30,5
Сахар	10,5	11	8,5	9
Патока	6,8	7	7,3	8
Маргарин	0,1	0,1	1,5	2
Пектин	–	–	–	0,1

Кроме того, исследовали количество витаминов. Полученные данные представлены в табл. 21.

При разработке новых видов пряников с начинкой добавляли лимонную кислоту для улучшения структуризации пектина, что, естественно, сказалось на органолептических показателях. Подкисление полуфабрикатов способствует снижению приторности изделий, формированию необходимой структуры, внешнего вида, увеличению срока хранения. Изделия имели прекрасный внешний вид, вкус, запах. Органолептические показатели новых видов изделий, выработанных с пектином в соответствии с разработанными рецептурами, имеют измененные характеристики и отличаются от пряничных изделий без пектина.

21. Содержание витаминов и энергетическая ценность пектиносодержащих кондитерских изделий

Наименование продукта	Содержание витаминов						Энергетическая ценность, ккал/кДж
	А		В ₂		С		
	конт-роль	изделие	конт-роль	изделие	конт-роль	изделие	
Пряники	1,0	1,2	0,10	0,11	5,0	5,01	341/1437
Мука	1,0	1,2	0,10	0,11	5,0	5,02	338/1421
Сахар	0,6	0,63	0,08	0,09	5,7	5,72	395/1405
Патока	0,5	0,54	0,04	0,05	3,6	3,64	529/2216
Маргарин	1,0	1,1	0,01	0,02	5,0	5,01	294/1236
Пектин		0,5		0,3		0,1	

Органолептические показатели объединенной пробы изделий – внешний вид, вкус, запах, цвет – определяют дегустацией при комнатной температуре сразу после выработки и в процессе хранения через 10 дней, 1 мес., 2 мес., 3 мес.

Результаты органолептической оценки пектиносодержащих кондитерских изделий представлены в табл. 22.

22. Органолептические характеристики пектиносодержащих пряников с начинкой

Наименование показателей	Характеристика
Вкус, запах	Сладкий, свойственный применяемому ароматизатору
Цвет	Белой глазури
Консистенция начинки	Плотная
Форма	Прямоугольная
Поверхность	Свойственная данному наименованию
Внешний вид	Не имеет выплывов
Структура	Пропеченное изделие без закала и следов непромеса
Вид в изломе	Начинка равномерно распределена
Качество начинки	Однородная, хорошо желированная

Измерительные методы взаимосвязаны с органолептическими методами, дополняют, но не заменяют их.

Показатели качества нормированные стандартами, но не относящиеся к показателям безопасности, определяют методами высушивания, титрования, взвешивания, экстрагирования.

Результаты проведенных анализов отражаются протоколом, в котором содержатся все необходимые данные. Физико-химические показатели пектиносодержащих пряничных изделий с начинкой представлены в табл. 23.

23. Физико-химические характеристики пектиносодержащих пряников с начинкой

Наименование показателей	Значение показателя
Влажность, %	16,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %	10,3
Общая кислотность, град., не менее	3,2
Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%, %, не более	0,1
Массовая доля общего сахара в пересчете на сухое вещество, %	33,5
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	23,0
Массовая доля общей сернистой кислоты, %, не более	0,1

Исследование единичных показателей качества для всех кондитерских изделий, полученных в ходе эксперимента, показало, что наблюдается влияние пектина на органолептические и физико-химические показатели. Характеристики пектиносодержащих кондитерских изделий целесообразно оценивать по пятибалльной шкале.

В соответствии с предлагаемой методикой определения единого показателя качества, показатели разработанного изделия принимаются за характерные факторы, которые отображают состояние продукта после внесения пектина. Установленные показатели рассматриваются как основные и принимаются базовыми для проектирования новой единой характеристики.

Исследование основного технологического действия пектина распространяется как на качество продукта в целом, так и на изменения каждого из нормированных показателей. Установленные показатели определены базовыми для разработки единой оценки качества кондитерского изделия. Для решения поставленной задачи использована продуктовая модель В. Леонтьева, составляющими которой являются единичные характеристики пряников как характерные факторы.

Для каждой из видимых простых составляющих вводится словесная характеристика, на которую установлен балл. Словесная характеристика начисляемых баллов дана в табл. 24.

Затем составляется оценочная таблица и проводится подсчет общего балла проектируемого кондитерского изделия.

24. Балльная шкала для органолептической оценки качества изделий кондитерских пряничных ГОСТ 15810

Показатели	Словесная характеристика	Баллы
Внешний вид: форма	Четкая, хорошо очерчена, без изломов. Толщина соответствует установленной в НД	5
поверхность		
цвет		
вкус и запах		
вид в изломе		
Внешний вид: форма	Четкая, хорошо очерчена, имеются трещины, незначительные вмятины	4
поверхность		
цвет		
вкус и запах		
вид в изломе		
Внешний вид: форма	Распльвчатая, имеются трещины. Толщина пряника неравномерная	3
поверхность		
цвет		
вкус и запах		
вид в изломе		
Внешний вид: форма	Не наблюдается	2
поверхность		
цвет		
вкус и запах		
вид в изломе		

Этим устанавливается следующее:

- охвачены все учрежденные нормативным документом характеристики качества пектиносодержащего кондитерского изделия;

- установлена единая количественная оценка качества;
- увеличивается точность прогноза производства изделий кондитерских пряничных.

Из дегустационного листа выбираются средние баллы и вносятся их обозначения:

X_1 – отображает внешний вид изделия;

X_2 – отображает запах и вкус изделия;

X_3 – отображает вид в изломе.

Для физико-химических показателей установлены коэффициенты. В рассматриваемом случае установлен коэффициент 1, что означает соответствие установленному нормативу:

Y_1 – массовая доля общего сахара;

Y_2 – массовая доля общего жира;

Y_3 – массовая доля влаги.

Далее проводится расчет коэффициентов качества.

a_{11} – исследуется взаимосвязь внешнего вида X_1 с массовой долей общего сахара Y_1 , который принимается по данным лаборатории (в нашем случае установлен коэффициент 1). На результат взаимосвязи существенное влияние оказывает показатель массовой доли влаги Y_3 :

$$a_{11} = \frac{X_1 + Y_1 + Y_3}{3}.$$

a_{12} – исследуется взаимосвязь запаха и вкуса X_2 с массовой долей общего сахара Y_1 , который принимается по данным лаборатории (в нашем случае установлен коэффициент 1). На результат взаимосвязи существенное влияние оказывает показатель массовой доли влаги Y_3 :

$$a_{12} = \frac{X_2 + Y_1 + Y_3}{3}.$$

a_{13} – исследуется взаимосвязь вида в изломе X_3 с массовой долей общего сахара Y_1 , существенного влияния ни один из установленных показателей не имеет. Вид в изломе зависит от качества примененной муки и технологии ее дозирования:

$$a_{13} = X_3.$$

Остальные коэффициенты рассчитываются по аналогии:

a_{21} – исследуется взаимосвязь внешнего вида X_1 с массовой долей общего жира Y_2 :

$$a_{21} = \frac{X_1 + Y_2}{2}.$$

a_{22} – исследуется взаимосвязь вкуса и запаха X_2 с массовой долей общего жира Y_2 :

$$a_{22} = \frac{X_2 + Y_1 + Y_2}{3}$$

a_{23} – исследуется взаимосвязь вида в изломе X_3 с массовой долей общего жира Y_2 :

$$a_{23} = \frac{X_3 + Y_2 + Y_3}{3}$$

a_{31} – исследуется взаимосвязь внешнего вида X_1 с массовой долей влаги Y_3 :

$$a_{31} = \frac{X_1 + Y_3}{2}$$

a_{32} – исследуется взаимосвязь вкуса и запаха X_2 с массовой долей влаги Y_3 :

$$a_{32} = \frac{X_2 + Y_3}{2}$$

a_{33} – исследуется взаимосвязь вид в изломе X_3 с массовой долей влаги Y_3 :

$$a_{33} = \frac{X_3 + Y_2 + Y_3}{3}$$

Расчет коэффициентов взаимосвязи:

$$a_{11} = \frac{4,66 + 1 + 1}{3} = 2,22;$$

$$a_{12} = \frac{3,5 + 1 + 1}{3} = 1,84;$$

$$a_{13} = 5;$$

$$a_{21} = \frac{4,6 + 1}{2} = 2,83;$$

$$a_{22} = \frac{3,5 + 1 + 1}{3} = 1,89;$$

$$a_{23} = \frac{5 + 1 + 1}{3} = 2,34;$$

$$a_{31} = \frac{4,66 + 1}{2} = 2,83;$$

$$a_{32} = \frac{3,5 + 1}{2} = 2,25;$$

$$a_{33} = \frac{5 + 1 + 1}{3} = 2,34.$$

Полученные величины сведены в табл. 25.

Расчет единичного показателя качества проводится по правилу треугольника для определителя полученной матрицы:

$$\Delta = 2,22 \cdot 1,89 \cdot 2,34 + 2,83 \cdot 2,25 \cdot 5,00 + 1,84 \cdot 2,34 \cdot 2,83 - 5,00 \cdot 1,89 \cdot 2,83 - 2,83 \cdot 1,84 \cdot 2,34 - 2,25 \cdot 2,34 \cdot 2,22 = 3,22.$$

25. Таблица числового расчета качественной оценки пряников

Показатели	X_1 – вид в изломе	X_2 – внешний вид и цвет	X_3 – вкус и запах
Y_1 – массовая доля общего сахара	2,22	1,84	5,00
Y_2 – массовая доля жира	2,83	1,89	2,34
Y_3 – массовая доля влаги	2,83	2,25	2,34

Построение шкалы качественной оценки проводится следующим образом:

- выбирают отрезок прямой, на котором проставляют характерные точки, располагая их от минимального значения к максимальному;
- характерными точками служат те цифровые значения, которые получаются в результате расчета показателя взаимосвязи нормированных характеристик продуктов, имеющих различное качество;
- по месту расположения оцениваемого продукта на шкале судят о целесообразности его производства.

Рассчитанные по возможным баллам оценки качества пряников находятся в интервале от 0 до 8.

Построенная шкала для пряников представлена реперными точками: 0; 2; 4; 6; 8.

Полученный результат отобразим на шкале качественной оценки (рис. 8).



Рис. 8. Шкала качественной оценки пряников

По шкале судят об уровне качества одного продукта по сравнению с другим.

Продукт, расположенный на шкале в интервале:

- от 0 до 2 – изделие неконкурентоспособно для данной группы продукции;
- от 2 до 4 – будут трудности с реализацией;
- от 4 до 6 – будет реализовано;
- от 6 до 8 – соответствует наилучшим качественным характеристикам.

Расположение характеристики продукта на шкале оценки качества позволяет ранжировать продукцию. Полученная информация может быть использована при разработке новых видов пряников и постановке их на производство.

Литература

1. О качестве и безопасности пищевых продуктов / Закон РФ №29-ФЗ от 02.01.2000.
2. Об обеспечении единства измерений / Закон РФ от 27.04.93. №4871-1.
3. О техническом регулировании / Закон РФ от 27.12.02 №184-ФЗ.
4. Апет, Т.К. Мучные кондитерские изделия. Сырье, технология, оборудование, рецептуры / Т.К. Апет, З.Н. Пашук. – Минск, 1997. – 259 с.
5. Ашубаева, З.Д. Желирующие свойства пектиновых производных / З.Д. Ашубаева, Г.М. Скрипкина // Изв. АН Кирг.ССР, 1976, №1. – С. 36–38.
6. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 512 с.
7. Безуглая, И.Н. Новые виды мучных кондитерских изделий профилактического назначения/ И.Н. Безуглая, И.Б. Красина, В.В. Нерсисян // Успехи современного естествознания, 2005, №5. – С. 52–53.
8. Бернштейн, Т.С. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий / Т.С. Бернштейн – М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт кондитерской промышленности. – 1992. – 240 с.
9. Бранд, Д.А. Лаборатория сенсорной оценки / Д.А. Бранд. – Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума. М., 1969. – С. 21.
10. Боровиков, Л.А. Исследования продовольственных товаров / Л.А. Боровиков, И.А. Гримм и др. – М.: Экономика, 1980. – С. 52.
11. Богатырев, А.Н. Проблемы здорового питания / А.Н. Богатырев // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1977. – № 9. – С. 20–23.
12. Булдаков, А.С. Пищевые добавки. Справочник А.С. Булдаков. – СПб.: «Уб», 1996. – 240 с.
13. Василенко, З.В. Состав и свойства пектиновых веществ / З.В. Василенко, В.С. Баранов // В кн.: Плодоовощные пюре в производстве продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 712 с.
14. Велецкий, И.Г. Пособие по математической статистике / И.Г. Велецкий, Г.С. Кильдишев. – М.: Госстатиздат, 1956. – 202 с.
15. Воробьев, Р.И. Питание: мифы и реальность / Р.И. Воробьев – М.: Грегори, 1996. – 256 с.
16. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов СанПиН 2.3.2. 1078-01. – М: Минздрав. Россия. 2002. – С. 195.

17. Гличев, А.В. Что такое качество? / А.В. Гличев. – М.: Экономика, 1968. – 215 с.
18. ГОСТ Р 51806 Пектин. Термины и определения. – Введ. 2001-09-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2000. – 3 с.
19. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Введ. 2005-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1996. – 43 с.
20. ГОСТ 15810-96. Изделия кондитерские пряничные. Общие технические условия). – Введ. 1997-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.
21. ГОСТ 17481-72 Технологические процессы в кондитерской промышленности. Термины и определения. – Введ. 1972-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1972. – 16 с.
22. ГОСТ 5904-82 Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб. – Введ. 1982-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1982. – 28 с.
23. ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. – Введ. 1998-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1997. – 11 с.
24. ГОСТ 5896-51 Кондитерские изделия. Метод определения спирта. – Введ. 1996-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1996. – 10 с.
25. ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. – Введ. 1987-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1987. – 18 с.
26. ГОСТ 5899-85 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира. – Введ. 1999-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1999. – 23 с.
27. ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. – Введ. 1973-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1973. – 9 с.
28. ГОСТ 5901-87 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси. – Введ. 1987-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1987. – 14 с.
29. ГОСТ 5902-80 Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий. – Введ. 1980-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1980. – 12 с.
30. ГОСТ 5903-89 Изделия кондитерские. Методы определения сахара. – Введ. 1989-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1989. – 14 с.

31. ГОСТ 10114-80 Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости. – Введ. 1980-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1980. – 7 с.
32. ГОСТ 27543-87 Изделия кондитерские. Аппаратура, материалы, реактивы и питательные среды микробиологических анализов. – Введ. 1987-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1987. – 23 с.
33. ГОСТ 26668-85 (ЕТ СЭВ 3013-81). Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологического анализа. – Введ. 1985-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1985. – 18 с.
34. ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. – Введ. 1988-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1988. – 18 с.
35. ГОСТ Р 50480-93 Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода сальмонелла. – Введ. 1993-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1993. – 11 с.
36. ГОСТ Р 50474-93 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). – Введ. 1993-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1993. – 14 с.
37. ГОСТ 10444.15-94 (СТ СЭВ 4247-93) Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Введ. 1994-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1994. – 23 с.
38. ГОСТ 10444.2-94 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphulococcus aureus*. – Введ. 1994-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1994. – 17с.
39. ГОСТ 26929-94 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1987. – 18 с.
40. ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 16 с.
41. ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 19 с.
42. ГОСТ 26931-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. –18 с.

43. ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 17 с.
44. ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 19 с.
45. ГОСТ 26934-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка. – Введ. 1995-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1995. – 21 с.
46. Головня, Р.В. Сенсорный анализ для контроля качества пищевых продуктов / Р.В. Головня, И.Г. Елисеев. – Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума. – М., 1969. – С. 24.
47. Гришина, З.Ф. Применение пектина при производстве продуктов питания / З.Ф. Гришина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 1. – С. 35–37.
48. Гулый, Н.С. Пектин: его свойства и производные / Н.С. Гулый, Л.В. Донченко, Н.С. Карпович и др. – Обзорная информация. Сер. 14 – М.: Агро НИИТЭИПП. – 1922. – Вып. 6. – С. 1–56.
49. Дайхен, Ко. Внедрение и введение всеобщего контроля качества в фирме «Дайхен»/ Ко Дайхен // Лекционный материал университета Кинки. Япония. – 1999. – 25 с.
50. Донченко, Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 255 с.
51. Донченко, Л.В. Свойства пектиновых веществ / Л.В. Донченко, Н.С. Карпович, И.А. Крапивницкая, В.В. Нелина – Украина: Знание, 1992. – 24 с.
52. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
53. Донченко, Л.В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. Монография. / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 352 с.
54. Журавлева, Е.И. Технология кондитерского производства / Е.И. Журавлева и др. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 400 с.
55. Ивасаки, Хидео. Общий очерк по управлению качеством. Лекционный материал университета Кинки / Хидео Ивасаки. – Япония, 1999. – 45 с.
56. Ивасаки, Хидео. Приемы контроля качества и путь решения проблем на основе аспектов контроля качества. Лекционный материал университета Кинки / Хидео Ивасаки. – Япония, 1999. – 42 с.
57. Исаев, Л.К. Обеспечение качества / Исаев Л.К., Малиновский В.Д. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 270 с.

58. Карпович, Н.С. Пектин. Производство и применение / Н.С. Карпович, Л.В. Донченко и др. – Киев: Урожай, 1989. – 88 с.
59. Красовский, П.А. Экспертиза качества кондитерских изделий. Методическое руководство МВШЭ.МР-020-2003 / П.А. Красовский – М.: Московская высшая школа экспертизы, 2003. – 105 с.
60. Крац, Р.К. Структура, функциональные свойства и производство пектина / Р. Крац, А.А. Кочеткова, А.Ю. Колесников // Пищевая промышленность. – 1993. – №1. – С. 31–32.
61. Крянев, Ю.В. Философия качества. Проблема норм / Ю.В. Крянев, М.А. Кузнецов // Стандарты и качество. – 1999. – №12. – С. 23–25.
62. Кудряшева, А.А. Продовольственная безопасность и развитие человечества / Кудряшева А.А., Онищенко Е.В. // Пищевая промышленность. – 2004. – №7. – С. 3–5.
63. Левченко, Б.Д., Тимонова Л.М. Пектинопрофилактика / Б.Д. Левченко Л.М. Тимонова. – Краснодар, 1992. – 17 с.
64. Линблом, У.Д. Физиология осязания / У.Д. Линблом // Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума. – М., 1969. – С. 25.
65. Лифиц, И.М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации / И.М.Лифиц. – М.: Юрайт, 2002. – 235 с.
66. Матвеева, И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / И.В. Матвеева. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 132 с.
67. Международный стандарт ISO 3972:1991. Органолептический анализ-методология-метод исследования вкуса. – М.: МГУПП, 1999. – 33 с.
68. Международный стандарт ISO 8589. Органолептический анализ. Руководство по проектированию помещений для исследований. – Минск: ВЦПНТЛ, 1989. – 31 с.
69. Международный стандарт ISO 8587. Сенсорный анализ Методология-классифицирование. – Минск: ВЦПНТЛ, 1989. – 29 с.
70. Международный стандарт ISO 8588. Органолептический анализ-методология-испытания «А» не «А». – Минск: ВЦПНТЛ, 1989. – 27 с.
71. Международный стандарт ISO 5494. Органолептический анализ. Приборы. Бокалы для дегустации жидких продуктов. – М.: МГУПП, 1985. – 12 с.
72. Международный стандарт ISO 5496. Органолептический анализ-методология-обучение испытателей и введение в обнаружение и распознавание запахов. – М.: МГУПП, 1999. – 21 с.

73. Международный стандарт ISO 8586-1. Органолептический анализ. Общее руководство по отбору и контролю оценщиков. Часть 1. Отобранные оценщики. – М.: ВНИИС, 1999. – 32 с.
74. Международный стандарт ISO 8586-2. Органолептический анализ. Общее руководство по отбору и контролю оценщиков. Часть 2. Эксперты. – М.: ВНИИС, 1999. – 37 с.
75. Международный стандарт ISO 5492. Органолептический анализ. Словарь. – М.: МГУПП, 1999. – 34 с.
76. Международный стандарт ISO 6658. Органолептический анализ-методология-общее руководство. – Киев: ВЦПНТЛ, 1986. – 36 с.
77. Маршалкин, Г.А. Производство кондитерских изделий / Г.А. Маршалкин. – М.: Колос, 1994. – 271 с.
78. Минтл, А.К. Значение внешнего вида пищевых продуктов при анализе / А.К. Минтл // Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума. – М., 1969. – С. 49.
79. Мираимев, Р.П. Некоторые особенности пектинов из различного сырья / Р.П. Мираимев, Ю.Т. Ташпулатов, Л.Н. Семенова, М.А. Сираждинова // НИИ химии и технологии хлопк. целлюлозы. – Деп. 1 УзНИИНТИ 21.11.91. №1516. Ташкент, 1991. – 18 с.
80. Мыцик, В.Е., Невольченко А.Ф. Рациональное питание и пищевые продукты. – М.: Урожай, 1990. – 15 с.
81. Николаева, М.А. Пищевая ценность продовольственных товаров / М.А. Николаева, Л.В. Карташова – М.: Отраслевой центр повышения квалификации, 1999. – 135 с.
82. Никоноров, М.П. Вещества специально добавляемые к пищевым продуктам и технические примеси / Пер. с польского. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 104 с.
83. Олейникова, А.Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А.Я. Олейникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 152 с.
84. Письменный, В.В. Хлебобулочные изделия с пектином / В.В. Письменный, Б.Н. Троицкий // Кондитерское производство. – 2002. – № 3. – С. 32–33.
85. Письменный, В.В. Хлебобулочные изделия с пектином / Письменный В.В. // Хлебопечение России. – 2002 – № 6. – С. 31–32.
86. Пикельна, Н.Б. Подбор и обучение дегустаторов / Н.Б. Пикельна // Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума/ – М., 1969. – С. 23.
87. Пименов, В. Формирование конкурентной стратегии предприятия / В. Пименов, В. Березин // Стандарты и качество. – 2002. – №6. – С. 12.
88. Подунова, Л.Г. и др. Экспертиза пищевых продуктов / Л.Г. Подунова [и др.] – Пермь: Звезда, 1992. – 304 с.

89. Попова, О.Г. Пектиновые вещества и применение их в производстве кондитерских изделий Журнал Пищевая технология – Деп. в ВИНТИ 31.10.07, № 1009-B2007. – 21 с.
90. Попова, О.Г. Конкурентоспособность агрофирмы и качество продукции. Монография / О.Г. Попова. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – 231 с.
91. Попова, О.Г. Потребительская оценка продукции. Монография / О.Г. Попова, В.Е. Назаров – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 199 с.
92. Попова, О.Г. Моделирование оценки уровня конкурентоспособности предприятия на основе качества продукции. Научная монография. / О.Г. Попова – Краснодар: КубГАУ, 2003. – 36 с.
93. Попова, О.Г. Совершенствование контроля за выполнением технологических требований / О.Г. Попова, А.А. Каменко, М.В. Дьяченко // Хлебопродукты. – 1988. – № 2 – С. 40–41.
94. Попова, О.Г. Метрологическое обеспечение на службе качества. / О.Г. Попова, // Стандарты и качество. – 1988. – № 4 – С. 106.
95. Попова, О.Г. Организация метрологического контроля качества продукции / О.Г. Попова, М.В. Дьяченко // Достижения науки и техники АПК. 1988. – № 5.– С. 53–54.
96. Попова, О.Г. Метрология на службе предприятия / О.Г. Попова, М.В. Дьяченко // Хлебопродукты. 1988. – № 7. – С. 50–51.
97. Попова, О.Г. Проведена метрологическая аттестация / О.Г. Попова // Хлебопродукты. 1988. – № 11. – С. 48.
98. Попова, О.Г. Нормативная документация при формировании качества продукции в условиях рынка / О.Г. Попова // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 9. – С. 33.
99. Попова, О.Г. Качество продукции – актуальная экономическая проблема АПК / О.Г. Попова // Экономика сельского хозяйства в России. – 2002. – № 10. – С. 14.
100. Попова, О.Г. Оценка качества кондитерских изделий / О.Г. Попова, В.М. Смоленцев// Кондитерское производство. – 2006. – №6. – С. 14.
101. Попова, О.Г. Процедуры и методы работы лабораторий / О.Г. Попова. Издательство Академии стандартизации, метрологии и сертификации (Учебная АСМС). – Краснодар, 2000. – 8 с.
102. Попова, О.Г. Проблемы безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции при формировании рынка / О.Г. Попова, Назаров В.Е., К.В. Попов // Актуальные проблемы экологии, экономики, культуры: материалы Региональная научно-практическая конференция. – Пятигорск, 2003. – С. 168.

103. Попова, О.Г. Взаимосвязь конкурентоспособности продукции и агрохозяйств / О.Г. Попова, В.М. Смоленцев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – №4. – С. 24–25.
104. Попова, О.Г. Аналитический обзор оценки качества продукции за рубежом / О.Г. Попова, В.М. Смоленцев; ЦИИТЭИ Агропром., – М., 2005. – 14 с. Деп. № 75 ВС-2005.
105. Смоленцев В.М.; ЦИИТЭИ Агропром. – М., 2005. Деп. № 74 ВС-2005. – 11 с.
106. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Новосиб. ун-т, 1999. – 448 с.
107. Помазова, В.А. Пектиновые вещества в напитках / В.А. Помазова, Т.И. Нуштаева, Н.П. Шелухина и др. // АгроНИИТЭИПП пищевая промышленность. Сер. 22. – Вып. 5. – 1993. – 28 с.
108. Прохоров, А.М. Советский энциклопедический словарь / А.М. Прохоров, И.В. Абашидзе и др. // М.: Советская энциклопедия, 1985. – 1600 с.
109. Рахлин, К.М. Сущность и содержание процессного подхода / К.М. Рахлин // Стандарты и качество. – 2001. – №1. – С. 15–17.
110. Рачинский, Ф.Ю. Техника лабораторных работ / Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. – Ленинград: Химия, 1982. – 430 с.
111. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. – М.: Пищевая промышленность. 1978. – 267 с.
112. Робертсон, Боб. Лекции об аудите качества. Серия «Дом качества» / Боб Робертсон. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 220 с.
113. Родионова, Л.Я. Технология пектиносодержащих пищевых композиций функционального назначения / Л.Я. Родионова. – Краснодар, 2004. – 232 с.
114. Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации / Сарафанова Л.А. – М.: СПб.: ГИОРД, 1999.
115. Сидов, Э.Ф. Корреляция между определением аромата человеком и методом газо-жидкостной хроматографии/ Сидов Э.Ф. // Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума – М., 1969. – С. 43.
116. Скурихин, И.М. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / И.М. Скурихин [и др.]. – М.: Брандес-Медицина, 1998. – 342 с.
117. Справочник кондитера. Ч.1. Сырье и технология кондитерского производства. Изд. 2-е. // М.: Пищевая промышленность, 1966. – 236 с.

118. Справочник кондитера. Ч.2. Сырье и технология кондитерского производства. Изд. 2-е. // М.: Пищевая промышленность, 1960. – 316 с.
119. Солодовников, А.С. Математика в экономике / Солодовников А.С., Бабайцев В.А. – М.: Экономика, 2000. – 70 с.
120. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий // Пищепромиздат, 1960. – 153 с.
121. Технологические инструкции по производству мармеладно-пастильных изделий, драже и халвы. – 1966. – 36 с.
122. Тагути. Семь инструментов качества в японской экономике / Тагути. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 215 с.
123. Токарев, Л.И. Производство мучных кондитерских изделий / Л.И. Токарев. М.: Пищевая промышленность. 1997. – 285 с.
124. Технология кондитерского производства / А.Л. Соколовский [и др.]. – М.: Пищепромиздат, 1959. – 287 с.
125. Терк, А. Определение качества запаха / А. Терк // Органолептическая оценка пищевых продуктов: материалы международного симпозиума. – М., 1969. – С. 32.
126. Тильгнер, Д.И. Органолептический анализ пищевых продуктов / Д.И. Тильгнер. – М: Пищепромиздат, 1962. – 388 с.
127. Ханс, Цайер. Обзор методов обеспечения качеством / Цайер Ханс // Рынок и качество Ярославии. – 1997. – № 2. – С. 3–4.

Содержание

Введение	3
Глава 1. ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА РАЗРАБОТКИ НОВОГО ВИДА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	4
1.1. Понятие качества в процессе создания кондитерского изделия	4
1.2. Ограничения в виде нормативных документов	9
1.3. Ограничения в виде установления целесообразности применения ингредиентов	13
Глава 2. ПРОГРАММА РАЗРАБОТКИ ПРОДУКТА	16
2.1. Технические документы на разрабатываемый продукт	16
2.2. Важнейшие факторы разработки продукта и технологии его производства	18
2.3. Влияние технологических изменений на качество готовых изделий	30
Глава 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ	35
3.1. Требования к лаборатории и методам оценки качества проектируемого изделия	35
3.2. Характеристики, определяющие выбор типа пектина и количество его внесения	51
3.3. Методика определения единого показателя качества мучного кондитерского изделия	58
Глава 4. СОСТАВЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВОГО ВИДА ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ ПРЯНИКОВ С НАЧИНКОЙ ИЗ ФРУКТОВ	69
4.1. Ведение ограничений при проектировании пектиносодержащих пряников с начинкой из фруктов	69
4.2. Разработка нормативных документов для пряников с начинкой с введением пектина и фруктов	75
4.3. Использование характеристик готового продукта для установления единого показателя качества	83
Литература	93

Научное издание

Попова Ольга Григорьевна

**Разработка новых видов кондитерских изделий
по критерию качества**

Главный редактор *О.В. Саламаха*
Редактор *Г.И. Елагин*
Художественный редактор *Н.И. Смирнова*
Технический редактор *О.Д. Хилиль*
Художник *Л.Б. Саламаха*

Подписано в печать 18.02.09. Формат 60×90 1/16. Бумага офсет № 1 Гарнитура «Тайме»
Уел. печ. л. 6,4. Уч. изд. л. 5,1. Тираж 500 экз. Заказ № 5478.

Издательство «Дели принт»
123181. г. Москва, а/я 42, тел (495)234-6138; www.deli.ru

Отпечатано в ООО ПФ «Полиграфист» 160001 г. Вологда, ул. Челюскинцев, 3.