

Методы определения показателей качества продукции

В зависимости от способа получения информации методы определения показателей качества продукции делят на:

- измерительный,
- регистрационный,
- органолептический
- расчетный.

- *Измерительный метод* основан на информации, получаемой использованием технических измерительных средств и контроля. Применяемые в настоящее время технические измерительные средства для определения химического состава и потребительских свойств продуктов питания весьма разнообразны. С помощью измерительных методов определяют такие показатели, как масса, размер, оптическая плотность, состав, структура и др.
- Измерительные методы могут быть подразделены на физические, химические, биологические, микробиологические.
- Физические методы применяют для определения физических свойств продукции - кислотности, коэффициента преломления, коэффициента рефракции, вязкости, липкости и др.
- Физические методы - это микроскопия, поляриметрия, калориметрия, рефрактометрия, спектрометрия, спектроскопия, реология и др.
- Химические методы применяют для определения состава и количества входящих в продукцию веществ. Они подразделяются на количественные и качественные - это методы аналитической, органической, физической и биологической химии.
- Биологические методы используют для определения пищевой и биологической ценности продукции. Их подразделяют на физиологические микробиологические. Физиологические применяют для установления степени усвоения и переваривания питательных веществ, безвредности, биологической ценности. Микробиологические методы применяют для определения степени обсемененности продукции различными микроорганизмами.
- *Регистрационные методы* - это методы определения показателей качества продукции, осуществляемые на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов или затрат. Эти методы базируются на информации, получаемой путем регистрации и подсчета определенных событий. Например, отходов изделий при испытаниях, подсчета числа дефектных изделий в партии. Этими методами определяют показатели унификации, патентно-правовые показатели и др.

- *Органолептический метод* — это метод, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств: зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Значение показателей качества находятся путем: анализа полученных ощущений на основе полученного метода. Поэтому точность и достоверность таких значений зависит от квалификации, навыков и способности лиц, определяющих их. Органолептический метод не исключает возможность использования технических средств, но не измерительных и не регистрирующих (лупа, микроскоп), повышающих восприимчивость и разрешающие способности органов чувств. С помощью органолептических методов можно определить такие показатели качества пищевых продуктов, как вкус, цвет, запах, интенсивность окраски, прозрачность, форма, консистенция, а также фальсификацию продуктов. Этот метод широко используется для определения показателей качества продукции общественного питания. Показатели качества, определяемые органолептическим методом выражаются в баллах. В настоящее время в процессе оценки и контроля пищевых продуктов все большее значение, приобретают потребительские свойства изделий, которые характеризуются тремя следующими признаками:
 - внешним видом (форма, цвет, рисунок);
 - вкусом и запахом;
 - консистенцией.
- *Расчетным методом* отражает использование теоретических или эмпирических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Расчетные методы применяют, главным образом, при проектировании продукции, когда она еще не может быть объектом экспериментального исследования. Этим же методом могут быть установлены зависимости между отдельными показателями качества продукции.

В зависимости *от источника получения информации*
показатели качества делят на:

- традиционный (лабораторный),
- экспертный
- социологический.

- *Традиционный (лабораторный)* широко используют в отраслях пищевой промышленности и системе общественного питания. К ним относят: физические, физико-химические, химические, биохимические, микробиологические и товароведно-технологические методы определения показателей качества продукции. На все указанные методы имеется нормативная документация, в которой подробно описан каждый из них.
- Физические и физико-химические методы широко применяют в производственных условиях, т.к. они дают возможность оперативно судить о потребительских свойствах, и пищевой ценности продуктов питания.
- Методами физического анализа определяют, например, плотность, удельный вес, температуру кипения, вязкость, концентрации водородных ионов (рН среды), а также некоторые оптические, структурно-механические и другие свойства.
- Относительную плотность исследуемых образцов пищевых продуктов определяют ареометром, пикнометром, гидростатическими весами, путем измерения гидростатического давления. Оптические свойства определяют с помощью поляриметрии, рефрактометрии, фотометрии, спектроскопии, хроматографии и др.
- Микроскопирование - один из наиболее старых и широко используемых методов. Этот метод применяют при изучении структуры пищевых продуктов, для установления вида крахмала и состава кофейных напитков, наличия в продуктах примесей, микроорганизмов и паразитов (например, трихинелл и финн в мясе), для определения натуральности продукта (например, меда).
- Рефрактометрия широко используется при оценке качества соков, жиров, варенья, повидла и подварок, молока, томатопродуктов. Этот метод основан на измерении показателя преломления света при прохождении его через раствор. Используют метод, в основном, для определения содержания сухих веществ в продукте.
- Поляриметрия основана на способности некоторых оптически активных, веществ вращать плоскость поляризованного луча, проходящего через их растворы (гидролиз сахаров). Этот метод обычно применяют для установления вида сахара и определения его концентрации в растворе.
- Фотометрические методы основаны на взаимодействии лучистой энергии с анализируемым веществом. Эти методы позволяют определять компоненты химического состава пищевых продуктов и в целом судить об их свежести и доброкачественности. К таким методам относят фотоколориметрию, спектрофотометрию, люминесцентный анализ и др.

Фотоколориметрический и спектрофотометрический методы

- основаны на избирательном, поглощении света анализируемым веществом. Отличие состоит лишь в том, что в спектрометрии используется поглощение света определенной длины волны ее можно применять для анализа как одного вещества, так и систему содержащих несколько компонентов. С помощью этих методов можно, установить содержание кофеина в чае кофе, нитритов и нитратов в мясных продуктах, некоторых витаминов как в плодах, так и в других пищевых продуктах.

Люминесцентный метод

- позволяет установить состав пищевых продуктов. Данный метод основан на способности многих веществ после) освещения их ультрафиолетовыми лучами (УФЛ) испускать в темноте видимый свет различных оттенков. Белки, жиры, углеводы дают люминесцентное свечение определенных оттенков, которое меняется при изменении их состава. С помощью этого метода можно определить различные примеси в продуктах, например, маргарина, в животных жирах, примесь плодово-ягодных вин в виноградных.

Спектроскопия

- основана на изучении спектров паров исследуемых веществ и позволяет с большой точностью определить состав и количество макро и микроэлементов, витаминов в пищевых веществах.

Хроматография

- один из наиболее эффективных методов разделения сложной смеси веществ на отдельные компоненты. С помощью данного метода изучают химический состав пищевых продуктов, его динамику в процессе хранения и реализации, в частности аминокислотный состав сахаров, красящих веществ, наличие остаточных количеств ядохимикатов и др.

Потенциометрический метод

- широко используется для измерения рН среды и основан на определении величины потенциала между электродом; насыщенным водородом и жидкостью, имеющей водородные ионы. С помощью этого метода можно судить о свежести молока, мяса и других продуктов питания.

Реологические методы

- применяют для изучения структурно-механических свойств пищевых продуктов. С помощью этих методов определяют консистенцию маргарина, вязкость мясного фарша, широко используется данный метод для определения реологии теста и др.

Химические методы

- используют для определения в пищевых продуктах содержания различных веществ, изучение их свойств, особенностей химического состава изделий.
- Они подразделяются на количественные и качественные методы аналитической химии (определение кислотности титрованием), органической (определение витамина С и белковых веществ) и биологической (определение активности ферментов и ферментативных процессов), основанные на химических превращениях веществ в процессе какой-либо специфической химической реакции.

Биологические методы

- используют для определения пищевой и биологической ценности продукции, их подразделяют на физиологические и микробиологические.
- Физиологические применяют для установления степени усвоения и переваривания питательных веществ, а также для определения пищевой ценности продуктов и их калорийности.

- Микробиологические методы применяют для определения степени обсемененности продукции различными микроорганизмами.
- При этом определяют как общее их содержание, так и вид микробов (бактерий, плесеней и др.).
- Товароведно-технологические методы применяют для изучения потребительских свойств в процессе потребления пищевых продуктов, а также установления степени пригодности сырья к переработке.
- Так при определении свойств в пшеничной муке, обязательно оценивают количество и качество клейковины, проводят пробную выпечку хлебобулочных изделий и оценивают его качество.

- *Социологический метод* основан на сборе и анализе мнений фактических и возможных потребителей.
- Сбор мнений фактических потребителей продукции осуществляется устным способом, с помощью опроса или Распространения анкет опросников, путем проведения конференций, совещаний, выставок, дегустаций и т.п.
- Проведение этих мероприятий при участии заинтересованных ведомств позволяет выработать единую методологию в оценке и контроле качества продукции и принять оперативные меры к исправлению допущенных нарушений, улучшить ассортимент пищевых продуктов.
- Этот метод применяют при определении коэффициентов весомости.
- *Экспертный метод* осуществляется на основе решений, принимаемых экспертами.
- Этот метод широко применяют для оценки уровня качества (в баллах) при установлении номенклатуры показателей, учитываемых на различных стадиях управления, при определении обобщенных показателей на основе совокупности единичных и комплексных показателей качества, и при аттестации качества продукции.
- Основными операциями экспертной оценки является формирование рабочей и экспертной групп, классификация продукции, построения схемы показателей качества, подготовка анкет и пояснительных записок для опроса экспертов и обработка экспертных данных.

Методы оценки

- *Методы потребительской оценки.* Ставят своей целью проверку реакции потребителей в связи с изменением рецептуры и технологических режимов. Одновременно с новым продуктом необходимо оценить существующий продукт, приготовленный традиционным способом. Поскольку потребители очень разные, рекомендуется соблюдать следующие условия.
- К оценке привлекать широкий круг потребителей предпочтительно того региона, где продукт будет реализоваться. При этом следует ориентироваться на мнение такой категории лиц, для которой продукт предназначен. Например, к оценке качества изделий детского назначения привлекать детей соответствующего возраста и их родителей. Для оценки новых диетических продуктов приглашать людей, соблюдающих специальную диету. Кондитерские изделия, содержащие заменители сахарозы, лучше оценят лица, страдающие диабетом, бесклейковинный хлеб может быть высоко оценен людьми, соблюдающими соответствующую диету. Однако он будет признан неприемлемым тем, для кого он не предназначен.
- Результаты потребительской оценки будут более достоверны, если к дегустационным продуктам одной товарной группы привлекать постоянный коллектив оценщиков, предварительно прошедших ознакомление с правилами проведения дегустаций и применяемыми методами.
- При проведении потребительской оценки дегустаторы могут пользоваться простейшим методом единичного опыта, сравнивая оцениваемый образец по памяти, или применять более совершенный метод оценки по контрольному образцу, основанный на сравнении признаков пищевого или вкусового продукта с признаками контрольного образца.
- Более часто применяемая в потребительской оценке система предпочтительности и приемлемости с использованием шкалы желательности позволяет выделить не только лучшую пробу, но и степень желательности в зависимости от какого-либо фактора: изменения рецептуры, условий и сроков хранения, технологического режима и т.д. Процент нежелательности рассчитывается как отношение нежелательных оценок по каждому образцу к общему количеству оценок.
- Потребительская желательность является важным критерием оценки качества, однако отношение потребителя к продукту зависит от многих факторов, как субъективных (привычка, предубеждение и т.д.), так объективных (экономических, реклама).
- Аналитические методы органолептического анализа. Основаны на количественной оценке показателей качества и позволяют установить корреляцию между отдельными признаками. К аналитическим относят методы парного сравнения, треугольный, дуо-трио, ранговый, профильный, метод индекса разбавления, балловый метод и др. Дегустационная комиссия должна состоять из 5-9 человек, обладающих специальными знаниями, навыками проверенной чувствительностью.

- *Различительные методы.* Среди аналитических методов можно выделить группы качественных и количественных различительных тестов. К первой группе относятся методы сравнения: парного, треугольного, два из трех (дуо-трио), два из пяти, а также ранговый (порядковый). Методы качественных различий позволяют ответить на вопрос, если ли разница между оцениваемыми образцами по одному из показателей качества (вкусу, запаху, консистенции, внешнему виду) или общему впечатлению о качестве, но отвечают на вопрос, какова разница между образцами.
- К количественным различительным тестам относятся методы индекса разбавления и метод scoring. Эти методы позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства или уровень качества продукта в целом.

- *Метод парного сравнения.* Дегустатору предлагают оценить 6-8 закодированных пар проб. В парах комплектуют две мало различающиеся между собой пробы. Во всех парах предлагаются одни и те же пробы, но в произвольной последовательности, например, АБ, БА, БА, АБ и т.д.
- Оценщику предлагают определить в каждой паре пробу с более высокой степенью выраженности признака.
- Метод применяют при тестировании сенсорных способностей дегустаторов. В комплекте парных проб допускается не более одной ошибки.
- Метод парного сравнения удобно использовать для выяснения влияния на качество продукта какого-либо фактора: изменения температуры, режима технологического процесса производства или хранения, использования нового вида упаковки и т.д. Дегустаторам предлагают комплекты парных образцов. Ответ может состоять в признании образцов одинаковыми или различными между собой. За один раз можно оценивать только одно свойство (например, степень выраженности аромата, или консистенцию, или другое свойство) Если требуется сравнить разные свойства, тест надо повторять столько раз, сколько свойств продукта оценивается. Метод парного сравнения можно применять также в тех случаях, когда надо выяснить, какой из двух продуктов предпочтительнее.

- *Метод треугольный и два из трех (дуо-трио)*. Применяют для определения слабо выраженных различий.
- При треугольном методе сравнивают три образца, два из которых идентичны. Пробы кодируют и комплектуют в виде блоков, например, по следующей схеме: БАБ, ААБ, АБА. АББ, БАА, ББА, БАБ. Оценщику предлагают от трех до семи тройных блоков, в которых надо определить идентичные. В семи тройных пробах допускается не более двух ошибок дегустатора.
- При использовании метода дуо-трио дегустатор оценивает сначала стандартный образец, а затем два образца, один из которых идентичен стандартному. Два образца комплектуют в виде шести-семи парных проб, которые кодируют. Оценщику предлагают определить в каждой паре образец идентичный стандартному.
- Методы треугольного сравнения (тройной пробы) и два из трех (дуо-трио) более точны по сравнению с методами парного сравнения. Их можно применять в аналитических целях для установления различий по отдельным показателям качества, а также при отборе дегустаторов.
- При большом количестве проб достоверность органолептического анализа в методах парного и треугольного сравнений достигается обработкой дегустационных листов с помощью теории вероятности. Достоверность можно рассчитать по формулам:

- для метода парного сравнения

$$T = (A - 50) \cdot \sqrt{N} / 50, \quad (5)$$

- для треугольного метода

$$T = (A - 33) \cdot \sqrt{N} / 50 \quad (6)$$

- где T- достоверность определений;
- A - процент совпадающих оценок;
- A= число совпадающих оценок -100/N,
- 50 и 33 - экспериментально установленные вероятности случайного определения, соответственно, для методов парного и треугольного сравнений;
- N - общее число проб.

- *Метод два из пяти.* Требуется наличие двух образцов А и трех образцов В (или наоборот) со слабыми различиями. Образцы комплектуют по пять в блоках, кодируют и предлагают дегустатору, например, по схеме АББАВ, ВБААВ, ААБАВ, АВБАВ, ВАВВА. Задача состоит в том, чтобы дифференцировать образцы в каждом блоке, разбив их на две группы: с менее интенсивной и более интенсивной степенью выраженности определенного признака. Этот метод более эффективен по сравнению с треугольными и методом парного сравнения, однако трудоемкий. Кроме того, при проведении этого метода повышается утомляемость дегустаторов, поэтому метод два из пяти применяется редко.
- *Ранговый метод.* При проведении этого метода дегустатору предлагают беспорядочно поданные закодированные образцы ранжировать в порядке нарастания или снижения интенсивности оцениваемого признака. Метод можно применять при оценке качества продуктов, а также при испытании зрительно чувствительности дегустаторов.
- В этом методе, называемом также порядковым, не надо ориентировать дегустаторов на какой-то стандарт, так как сравнение проводится непосредственно между образцами. Метод прост, осуществляется быстро и позволяет проанализировать большое число образцов одновременно.
- Ранговый метод не дает представления о величине различий между образцами. Результаты одного опыта не сравниваются с результатами другого опыта, так как дегустатор не сравнивает образец с каким-либо стандартом. Этот тест рекомендуется применять в тех случаях, когда требуется выделить из ряда продуктов образцы, представляющие наибольший интерес, с тем, чтобы подвергнуть их более точному анализу другими методами.

- *Метод индекса разбавлений.* Предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления.
- Метод состоит в том, что жидкий продукт подвергают ряду возрастающих разбавлений до получения концентрации, при которой отдельные показатели не улавливаются органолептически. Показатель (индекс) вкуса, запаха, окраски выражается числом разбавлений или процентным содержанием исходного вещества в растворе. Например, аромат вишни исчезает, если сок разбавить водой в соотношении (1:30)...(1:40). Метод включает определение двух величин: порога ощущения и порога распознавания. Понятие «порог ощущения» означает минимальную величина раздражителя, который вызывает едва заметное ощущение, не определяем качественно. Порогом распознавания называют минимальную величину раздражителя, позволяющего идентифицировать полученное ощущение. Чем выше значение индекса разбавления, тем более выражена интенсивность аромата, вкуса, окраски или вкусоности (в целом) продукта.
- Метод позволяет наблюдать изменение того или иного импульса (вкусового, ароматического и т.д.) продукта в зависимости от какого-либо фактора (условии производства, хранения и др.) и выразить это изменение в виде абсолютных чисел, отражающих динамику процесса в зависимости от воздействия данного фактора.
- С целью применения метода к плотным продуктам: 30 г измельченного вещества переносят в коническую колбу, добавляют 270 мл воды, подогретой до 60°C, колбу закрывают, встряхивают в течение 15 мин., затем экстракт фильтруют и используют для соответствующих разбавлений.

- *Описательные методы.* Основаны на словесном описании органолептических свойств продукта. К описательным методам относят профильный анализ и балловую систему оценки.
- *Профильный метод.* Основан на том, что отдельные импульсы вкуса, запаха и консистенции, объединяясь дают качественно новый импульс общей вкусовой характеристики продукта. Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса и запаха позволяет установить профиль вкусоности продукта, а также изучить влияние различных факторов (исходного сырья, режимов производства и др.). Сначала определяют профиль запаха, затем - вкуса и консистенции. Дегустационная комиссия несколько раз проверяет профиль эталонного образца,
- Этот метод можно применять для характеристики профилей отдельных показателей качества продуктов: внешнего вида, запаха, вкуса или консистенции. Наиболее удобен метод для оценки качества продуктов со сложной характеристикой признаков.
- Балловый метод. Используют для дифференцированного органолептического анализа, проводимого высококвалифицированными дегустаторами. Метод позволяет установить уровни частичного (по отдельным показателям) и общего (по комплексу показателей) качества. Результаты оценки выражают в виде баллов.
- В практике органолептического анализа известны различные принципы построения балловых шкал. Существуют 3, 5, 7, 9, 10, 13, 30 и 100-балловые шкалы органолептического анализа пищевых продуктов,
- Современным требованиям наиболее полно отвечают 5-балловые шкалы с использованием коэффициентов весомости (важности, значимости) для отдельных показателей качества.
- Оценку единичных признаков продукта (внешнего вида, запаха, вкуса, консистенции и др.) проводить экспертным путем. Для работы дегустаторов применять 5-балловую шкалу, предусматривающую характеристику признаков продукта по пяти качественным уровням. Такая шкала удобна в обращении и может быть использована даже непрофессиональными дегустаторами: 5 баллов - отличное качество, 4 - хорошее, 3 - удовлетворительное, 2 - плохое (пищевой неполноценный продукт), 1 - очень плохое (технический брак).
- При введении оценок в 0,5 балла шкала легко трансформируется в балловую, которая является достаточно подробной и может быть использована для научно-исследовательских целей.
- Пяти баллам соответствует характеристика признаков эталона, который представляет высший (или мировой) уровень качества продукции. Оценкам 4 и 3 балла отвечает первая и вторая категории качества согласно требованиям стандарта на данное изделие. Для характеристики качественных показателей целесообразно использовать терминологию действующего стандарта оцениваемый тип изделий.
- Органолептическую оценку продукта должен проводить специально обученный коллектив дегустаторов, состоящий из 5-7 человек с проверенной чувствительностью. Используемое для этих целей помещение должно отвечать основным требованиям, предъявляемым к лабораториям органолептического анализа.
- По математико-статистической обработке дегустационных листов наряду со средним арифметическим значением балловых оценок следует вычислять также среднее квадратическое или стандартное отклонение, которое является хорошим показателем однозначности оценок дегустаторов. Если пробы однородны и оценки однозначны, то отклонение по 5 балловой шкале обычно не превышает 0,5 балла.
- В связи с различной значимостью единичных признаков в общем восприятии товарного качества при расчете обобщенного показателя представляющего собой сумму произведений оценок по единичным показателям на соответствующие коэффициенты весомости, необходимо использовать их на стадии обработки дегустационных листов по формуле:

$$B_{об} = K_{в.в.} B_{в.в.} + K_{з.з.} B_{з.з.} + K_{в.в.} B_{в.в.} + \dots + K_{к.к.} B_{к.к.}, \quad (7)$$

- где $K_{в.в.}$, $K_{з.з.}$, $K_{к.к.}$ - коэффициенты весомости показателей качества соответственно по внешнему виду, запаху, вкусу и консистенции;
- $B_{в.в.}$, $B_{з.з.}$, $B_{к.к.}$ - оценки в баллах, по единичным показателям качества соответственно по внешнему виду, запаху, вкусу и консистенции.
- При определении коэффициентов весомости следует выделять главные показатели, наиболее полно отражающие возможность изделия выполнять основное назначение.
- Коэффициенты весомости единичных показателей качества оцениваемой продукции устанавливают экспертным путем с использованием методов ранжирования, оценивания или других методов. Иногда коэффициент весомости получают расчетным путем.
- Научно-обоснованные балловые шкалы органолептической оценки, просты, удобны в обращении и позволяют достаточно надежно дифференцировать пищевые продукты по качественным уровням.