МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 6658— 2016

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Методология

Общее руководство

(ISO 6658:2005, Sensory analysis — Methodology — General guidance, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС») на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5, который выполнен ФГУП «Стандартинформ»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 20 апреля 2016 г. № 87-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 сентября 2016 г. № 1147-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 6658—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 6658:2005 «Сенсорный анализ. Методология. Общее руководство» («Sensory analysis — Methodology — General guidance», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 34 «Пищевые продукты» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта вместо ссылочных международных стандартов рекомендуется использовать соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие требования 1
4.1 Основные требования 1
4.2 Постановка целей 2
4.3 Выбор теста 2
4.4 Отбор и подготовка испытателей 2
4.5 Тестируемый материал 3
4.6 Испытательная лаборатория 4
4.7 Планирование и проведение тестов 4
5 Методы тестирования 5
5.1 Общие положения 5
5.2 Различительные тесты 6
5.3 Применение шкал и категорий 8
5.4 Дескриптивные тесты 10
6 Анализ результатов 12
6.1 Общие положения 12
6.2 Различительные тесты 12
6.3 Тесты, проводимые с применением шкал и категорий 14
6.4 Аналитические или дескриптивные тесты 15
Приложение А (справочное) Термины по статистике и их описание 16
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 18
Библиография 19

Введение

В настоящем стандарте изложены общие принципы и основы методологии органолептического анализа, и ознакомление со стандартом пользователя необходимо перед применением более детальных методик тестирования, которые описаны в других стандартах.

Настоящий стандарт является вспомогательным руководством и в первую очередь предназначен для руководителей или иных лиц, участвующих в проведении органолептических тестов, и содержит:

a) краткое описание основополагающих особенностей методов органолептического анализа при проведении определенных тестов;

b) подробное описание общих требований, методик и интерпретации результатов, которые являются типичными для всех или большинства тестов;

c) подробное описание требований, методик и интерпретации результатов различных тестов с целью содействия наиболее оптимальному выбору методики (или методик), применяемых для достижения конкретной поставленной цели.

В настоящем стандарте изложены три главных аспекта, касающихся проведения органолептического анализа (см. разделы 4, 5 и 6).

Важно, чтобы ознакомление с разделом 4 «Общие требования» проходило первым. В разделе 5 «Методы тестирования» в общих чертах описаны все основные виды тестов, включая их определение, применение, испытателей, методику проведения и анализ полученных результатов. Раздел 6 содержит описание некоторых основных принципов сбора и анализа данных органолептической оценки, а также их статистической обработки.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Методология

Общее руководство

Sensory analysis.
Methodology.
General guidance

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является основным руководством по применению органолептического анализа, в том числе пищевой продукции, а также содержит описание некоторых методик статистической обработки полученных результатов.

Органолептические тесты, описанные в настоящем стандарте, являются только объективными, но в некоторых случаях их используют для определения предпочтения.

2 Нормативные ссылки

При использовании настоящего стандарта применяют последнее издание нижеприведенного ссылочного международного стандарта, включая все его изменения и технические поправки (если они были опубликованы).

ISO 5492 Sensory analysis — Vocabulary (Сенсорный анализ. Словарь)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ISO 5492, в том числе:

3.1 **органолептический анализ** (sensory analysis): Исследование органолептических характеристик продукта при помощи органов чувств.

4 Общие требования

4.1 Основные требования

Данный раздел содержит описание основных требований к большинству методов органолептического анализа:

а) При формировании реакции испытателя на конкретный стимул необходимо учитывать опыт, приобретенный испытателем ранее, а также влияние других стимулов при проведении анализа.

Примечание — У лиц, проводящих органолептический тест, существует возможность надлежащего контроля влияния двух указанных факторов и точного определения его степени.

Издание официальное

b) Вариабельность реакций испытателей на стимулы является неизбежной для любой группы испытателей и связана с некоторой неопределенностью в восприятии стимула конкретным испытателем, а также с естественными физиологическими и психологическими различиями, присущими испытателям.

Примечание — Следует принять во внимание, что после прохождения подготовки такая группа может демонстрировать в значительной степени согласованные реакции на стимулы. Учет данного фактора имеет важное значение при анализе результатов.

c) Систематические погрешности при проведении органолептического анализа, в том числе при реакции испытателя на стимул, могут привести к получению некорректных результатов и их неправильной интерпретации, и степень данного отклонения будет трудно идентифицировать. Необходимо идентифицировать все факторы, вносящие погрешность в результаты анализа, и максимально снизить степень их влияния. Это достигается путем создания надлежащих экспериментальных условий и надлежащего проведения тестов.

d) Корректность выводов, сделанных на основе результатов анализа, зависит от вида теста и способа его проведения, в том числе от задаваемых вопросов.

4.2 Постановка целей

Установлены три основных вида целей органолептического теста:

a) первоочередная цель теста — категоризация, ранжирование или описание продукта;

b) проведение различия между двумя или более продуктами; в данном случае важно проводить различие, чтобы определить:

- существует ли различие в принципе;
- насколько велика степень различия;
- тенденцию (или качество) данного различия;
- влияние данного различия (например, в том, что касается предпочтения);
- было ли различие зафиксировано всеми людьми в выборке или только некоторыми.

c) проверка того, что продукты не различаются.

При проведении органолептического анализа поставленная задача часто требует должного обсуждения или мысленного анализа перед тем, как будет выбран подходящий тест. Это необходимо потому, что в ходе анализа может потребоваться уточнение изначально поставленной конкретной задачи.

4.3 Выбор теста

Выбор подходящего теста зависит прежде всего от цели теста, а также от характеристик продукции, испытателей, условий проведения теста, требуемого уровня полученных показателей прецизионности и статистической достоверности выводов. Действия, которые необходимо предпринять на основе полученных результатов теста, следует установить заранее.

В разделе 5 была предпринята попытка изложить соответствующее руководство для каждого теста. Для подтверждения применимости конкретного теста в ряде случаев проводят предварительные тесты.

Ввиду наличия факторов органолептической усталости и адаптации допускается проводить оценку только ограниченного количества проб в течение одного периода теста, в зависимости от вида теста и типа продукции. Определенные виды мешающего влияния можно ослабить путем ополаскивания ротовой полости или восстановления органолептических способностей испытателя в промежутках между периодами теста.

Несмотря на то что в большинстве случаев важно использовать контрольные пробы, это ограничивает число проб, оцениваемых в течение каждого периода теста.

Перед проведением теста следует правильно выбирать подходящие методы статистической обработки результатов теста. Это особенно важно, когда проводят оценку значительного количества проб и для этого требуется два или более периодов теста. Подробное описание методов статистической обработки приведено в специализированных пособиях. Независимо от того, какой тест используют, во всех случаях, когда намереваются свести к минимуму количество проб или испытателей, следует принять во внимание метод последовательного анализа, описанный в [21].

4.4 Отбор и подготовка испытателей

Комиссия по проведению органолептического анализа представляет собой «истинный измерительный инструмент», и результаты проведенного анализа зависят от ее членов. Поэтому набор индивидов

в комиссию необходимо проводить оптимальным образом, принимая во внимание финансовые и временные затраты. При формирования комиссии может потребоваться помощь руководства.

Органолептическую оценку проводят три типа испытателей: «испытатели», «отобранные испытатели» и «эксперты-испытатели». Испытатель может быть «неподготовленным испытателем», т. е. лицом, от которого не требуется, чтобы он удовлетворял установленным критериям отбора и подготовки, и может быть лицом, который ранее принимал участие в органолептических испытаниях (подготовленным испытателем). Отобранный испытатель — это испытатель, выбранный и подготовленный для выполнения конкретных органолептических тестов. Эксперт-испытатель — это испытатель, который был отобран и подготовлен с целью участия в проведении широкого спектра методов органолептического анализа и который демонстрирует четко выраженную эффективность своей работы в составе комиссии.

Примечание — Экспертом-испытателем может быть испытатель, которого нанимает компания и первоочередной рабочей обязанностью которого является участие в проведении органолептического анализа.

Используемые методы отбора и подготовки зависят от задач и методов, которые предназначены для отобранных испытателей. Методики, используемые для подготовки испытателей для дескриптивных тестов, отличаются от методик, используемых для подготовки испытателей в различительных тестах.

Подробное описание методик и методов отбора и подготовки испытателей приведено в [13]. Следует иметь в виду, что данные методы иногда только позволяют наметить способ выбора более подходящих кандидатов из числа доступных, и при этом не делается акцент на том, чтобы были выполнены заранее определенные критерии. Кроме того, отбор испытателей в соответствии с их способностью проводить различия и описывать пищевую продукцию проводят совершенно иным образом, чем отбор испытателей для работы при проведении тестов предпочтения. Первая задача требует проведения отбора и подготовки, в то время как последняя требует только того, чтобы комиссия из испытателей была представительной для определенной группы населения, например, потребителей.

При проведении процедуры отбора необходимо учесть следующие важные критерии отбора испытателей:

a) общую способность выполнять конкретную органолептическую задачу, в ходе которой может потребоваться наличие у испытателя выраженной чувствительности к исследуемым стимулам;

b) возможность выполнять свою основную работу;

c) мотивацию (наличие желания и заинтересованности);

d) удовлетворительное здоровье (в том числе отсутствие аллергии на ряд определенных веществ и материалов, а также неиспользование лекарственных препаратов), удовлетворительное состояние зубов и общей гигиены.

Эффективность работы отобранных испытателей и экспертов-испытателей регулярно контролируют, чтобы гарантировать дальнейшее соблюдение критериев, в соответствии с которыми данные испытатели были первоначально отобраны.

4.5 Тестируемый материал

Форма протокола проведенного теста зависит от типа тестируемой продукции. Кроме того, тип продукции также может влиять на выбор вида теста для достижения поставленных целей. Например, в протоколе, составляемом для пищевой продукции, которую потребляют в горячем виде, должна быть отражена скорость охлаждения продукции, что может повлиять на органолептические характеристики продукции, которые также могут изменяться при хранении горячей продукции перед проведением теста.

Методы приготовления и представления проб должны соответствовать конкретному типу продукции и конкретной цели ее тестирования.

ПРИМЕР 1 — Продукт, который обычно потребляют в горячем виде, следует готовить обычным способом и тестировать горячим; вместе с тем при определенных обстоятельствах допускается использовать повышенную температуру с целью облегчения оценки запаха и вкуса некоторых продуктов.

ПРИМЕР 2 — Продукт, который обычно потребляют кусками, не следует делать однородным (гомогенизировать), поскольку необходимо сохранить присущие ему характеристики текстуры. Вместе с тем необходимо гарантировать достижение максимально возможного единообразия частей проб, оцениваемых каждым испытателем. Для этого готовят порции одинакового объема, имеющие однородный состав.

При отборе проб для тестирования применяют общие принципы, изложенные в стандартах на конкретный вид продукции. Необходимо всегда документировать идентификационные коды проб или номера партий продукции. Вывод, сделанный на основании результатов теста, будет достоверным для продукции в целом только в том случае, если тестируемые пробы были представительными.

При проведении тестов по оценке продукции, непосредственное опробование которой на вкус не представляется возможным (например, пищевых ингредиентов; см. [11]), используют подходящие контейнеры.

При оценке внешнего вида проб необходимо создать определенные условия освещения. Когда определяют различия только в запахе и вкусе, проявление цветовых различий может быть частично сглажено путем создания условий освещения, при которых цветовые различия сведены к минимуму.

Контейнер для продукции не должен влиять на ее характеристики или на последующее проведение теста. Они могут быть керамическими или стеклянными емкостями, которые легко очищать и промывать, а также одноразовыми пластиковыми или бумажными контейнерами. В них не должны попадать химические вещества, которые вызывают образование окрашенных пятен. В частности, контейнеры следует промывать только моющими средствами, не имеющими запаха и бесцветными, и споласкивать водой. Полимерные и бумажные контейнеры, в том числе с теплоизоляцией (для горячих или охлажденных проб) не должны иметь запаха и должны быть бесцветными.

Допускается использование испытателями средств для нейтрализации запаха и вкуса в ротовой полости в промежутках между тестированием проб или периодами теста. Однако необходимо гарантировать, что эти средства не оказывают влияния на вкус и запах оцениваемой продукции. В промежутках между тестированием проб или периодами теста допускается употреблять газированную или негазированную воду, а также продукты с пресным вкусом (например, несоленое печенье). Воду проверяют на пресность. В особых случаях применяют: деминерализованную воду; дистиллированную воду; родниковую воду с низким содержанием минеральных веществ; воду, фильтрованную через слой активированного угля; кипяченую водопроводную воду. Однако следует иметь в виду, что данные виды воды в некоторых случаях будут иметь разный запах и вкус.

4.6 Испытательная лаборатория

Органолептический анализ проводят в специализированных испытательных лабораториях (подробная информация приведена в [16]). Важной целью является создание для каждого испытателя отдельной зоны с соответствующими условиями, когда влияние отвлекающих факторов сведено к минимуму, чтобы каждый испытатель мог быстро ознакомиться с новой поставленной целью и подготовиться к ее реализации. При проведении теста вблизи испытателей недопустимо проводить параллельные виды деятельности, такие как приготовление проб и другие, так как это может привести к получению недостоверных результатов. В лаборатории должна поддерживаться комфортная температура, лабораторию следует оснастить воздушной вентиляцией, при этом циркулирующий воздух не должен иметь запаха. Интенсивность воздушного потока должна быть низкой, во избежание недопустимого уровня колебаний температуры. Не допускается загрязнение воздуха и внутреннего оснащения лаборатории стойким запахом, например, табачного дыма или косметических средств.

Необходимо обеспечить соответствующую звукоизоляцию. Низкий уровень фонового шума более приемлем, чем нестабильный шум с заметными колебания интенсивности. Разговоры в лаборатории оказывают большее отвлекающее влияние, чем фоновый шум. Прерывание разговора оказывает наибольшее отвлекающее влияние.

Как правило, целесообразно контролировать одновременно и цвет, и интенсивность освещения, тем не менее окрашенный свет в редких случаях может полностью замаскировать различия во внешнем виде.

Поверхности не должны впитывать жидкости и должны быть спроектированы таким образом, чтобы соблюдались гигиенические стандарты. Габариты испытательных кабин также важны: слишком низкие потолки или слишком узкие кабины могут угнетающе влиять на испытателей или способствовать появлению чувства клаустрофобии. В кабине должно быть удобное сиденье.

Установку систем компьютеризированного сбора данных проводят аккуратно, соблюдая правила гигиены и исключая негативное влияние на суждение испытателя.

4.7 Планирование и проведение тестов

Подход к планированию и проведению тестов зависит от поставленных целей анализа, выбранного метода тестирования и естественных ограничений, влияющих на работу людей. В частности, является

важным установление систематических погрешностей, которые характерны для выбранного теста, и проведение теста таким образом, чтобы влияние любых систематических погрешностей было сведено к минимуму. Причиной потенциальных систематических погрешностей могут быть психологические либо физиологические факторы.

Наиболее значимая систематическая погрешность обусловлена тем, что испытатели в процессе общения оказывают влияние на суждения друг друга. Ее необходимо минимизировать, проводя тест в индивидуальных кабинах или в условиях, когда испытатели в достаточной степени изолированы друг от друга. Также необходим строгий контроль за деятельностью испытателей.

Способ и порядок представления проб являются важными аспектами тестирования, которые могут вносить систематическую погрешность, вызванную психологическими факторами. Например, пробам следует присвоить произвольный код из трех цифр, и при проведении каждого нового теста эти коды необходимо менять. Порядок, в котором проводят оценку, также может являться причиной систематической погрешности и должен быть, как правило, строго определен. Если количество проб и испытателей мало, порядок должен быть выбран таким, чтобы каждый возможный порядок выполнялся равное количество раз. При проведении более масштабных экспериментов порядок следует сбалансировать или сделать его произвольным.

Систематическая погрешность, обусловленная физиологическими причинами, связана с природой оцениваемых проб. В частности, органолептическая адаптация к стимулу определенного запаха или вкуса может наблюдаться при повторном воздействии данного стимула, а при пережевывании твердых пищевых продуктов может наблюдаться органолептическая усталость. Оба фактора могут устанавливать верхний предел количества проб, оцениваемых за один период теста. При работе комиссий обученных испытателей рекомендуется сплевывание проб, однако при этом возможно получение неполной информации, касающейся конкретных органолептических характеристик.

Ощущение голода или сытости может влиять на эффективность работы испытателя, и когда комиссии испытателей работаю слишком часто, их эффективность может быть снижена. По возможности испытателей просят воздержаться от курения и от употребления определенных продуктов, таких как кофе, в течение 1 ч перед проведением теста. Испытатели не должны привносить в зону проведения теста в течение испытания посторонние запахи, например запахи табака или косметических средств, так как это может повлиять на суждения других испытателей.

Существенным моментом является выбор времени дня для проведения теста. Расписание тестирования должно учитывать местное традиционное время приема пищи, поскольку оптимальное время для проведения теста, как правило, середина утра или середина дня. Испытатели, страдающие эмоциональными расстройствами, простудой или иными заболеваниями, должны быть исключены из числа участников проведения теста до тех пор, пока они не восстановят свое здоровье.

Сравнение полученных результатов включает три аспекта:

- проверку того, что все данные были зафиксированы достоверно, вручную или с помощью компьютера;
- проверку того, что любая дополнительная информация, которая может способствовать повышению или понижению достоверности интерпретации результатов, была учтена;
- проверку того, что испытатели имеют мотивацию продолжать участвовать в тестах, которые запланированы на будущее.

5 Методы тестирования

5.1 Общие положения

Наиболее часто используемые тесты подразделяют на три группы:

a) различительные тесты, используемые для определения вероятности различия или схожести разных продуктов (см. 5.2);

b) тесты, в которых применяют шкалы и категории для оценки порядка или размера различий либо категории или классы, в соответствии с которыми следует расположить пробы (см. 5.3);

c) дескриптивные тесты, используемые для идентификации конкретных органолептических характеристик, присущих пробе (см. 5.4).

Для получения информации о количестве испытателей следует обратиться к соответствующим стандартам, принимая во внимание α- или β-риск в зависимости от цели теста. В качестве альтернативы можно использовать последовательный анализ (см. [21]), который может содействовать принятию решения после меньшего числа попыток проведения теста, чем того, которое может потребоваться при обычном подходе, когда используют заранее определенное количество оценок.

Тесты также могут быть количественными.

5.2 Различительные тесты

5.2.1 Общие положения

Нижеприведенные тесты (методы) часто используют для определения вероятности различия или схожести разных проб:

a) тест парного сравнения (см. 5.2.2);

b) тест треугольника (см. 5.2.3);

c) тест дуо-трио (см. 5.2.4);

d) тест «два из пяти» (см. 5.2.5);

e) тест «А — не А» (см. 5.2.6).

Для всех вышеуказанных тестов методы анализа результатов различны.

5.2.2 Тест парного сравнения

5.2.2.1 Определение

В рамках данного теста пробы представляют парами для сравнения и обнаружения различий на основе некоторых определенных критериев (подробная информация приведена в [10]).

5.2.2.2 Применение

Тест парного сравнения рекомендуется, когда:

a) определяют, существует ли ощутимое различие в конкретной органолептической характеристике (например, в степени выраженности сладкого вкуса) или когда определяют, что ощутимого различия в конкретной характеристике нет;

b) проводят отбор и подготовку испытателей или осуществляют мониторинг эффективности их деятельности;

c) проводят сравнение двух продуктов с целью выявления предпочтения при проведении тестов с участием потребителей.

Данный вид теста имеет преимущество над другими видами различительных тестов, которое заключается в простоте и слабо выраженной органолептической усталости.

Недостатком данного метода является то, что по мере увеличения количества проб, которые предстоит сравнивать, количество требуемых сравнений возрастает до такой степени, что их выполнение становится нецелесообразным.

5.2.2.3 Методика

Испытателям представляют две пробы (пару проб). Они помечают пробу, которая, как они полагают, имеет наиболее выраженную исследуемую органолептическую характеристику, даже если этот выбор является лишь предположением. Одна из проб может быть контрольной. Подсчитывают количество попыток выбора каждой пробы.

Перед проведением теста необходимо установить, будет ли последующий статистический тест односторонним (т. е. ответственный за тест предполагает наличие конкретного направления различия, и альтернативная гипотеза предполагает существование различия в данном направлении) или двухсторонним (т. е. ответственный за тест не предполагает наличия конкретного направления различия, и альтернативная гипотеза предполагает существование различия в любом направлении).

Не следует сочетать аспекты различия и предпочтения: для данных аспектов критерии набора испытателей в комиссии различны.

5.2.2.4 Анализ результатов

См. 6.2.2.

5.2.3 Тест треугольника

5.2.3.1 Определение

Данный тест является различительным тестом, в котором одновременно представляют три закодированных пробы, две из которых идентичны. Испытателей просят выбрать третью пробу (подробная информация приведена в [8]).

5.2.3.2 Применение

Тест треугольника рекомендуется, когда:

a) природа различия не установлена;

b) проводят отбор и подготовку испытателей.

Данный тест не допускается использовать для определения предпочтения.

Некоторые недостатки данного теста следующие:

- тест довольно затратный, когда проводят оценку большого количества проб;
- при работе с пробами, имеющими интенсивный запах и вкус, влияние органолептической усталости более значительное, чем в случае теста парного сравнения;
- если природа различия установлена, данный тест имеет меньшую статистическую значимость, чем некоторые другие тесты;
- данный метод применим только в том случае, когда продукты имеют высокую степень однородности.

5.2.3.3 Методика

Каждому испытателю представляют по одному набору из трех закодированных проб, две из которых идентичны, и предлагают выбрать третью пробу.

Пробы следует представлять одинаковое количество раз в каждом из двух наборов, состоящих из трех определенных комбинаций:

BAA ABA AAB

ABB BAB BBA

5.2.3.4 Анализ результатов

См. 6.2.3.

5.2.4 Тест «дуо-трио»

5.2.4.1 Определение

Данный тест является различительным тестом, в ходе которого контрольную пробу представляют первой. Далее испытателю представляют две другие пробы, одна из которых идентична контрольной и которую испытателя просят идентифицировать (подробная информация приведена в [17]).

5.2.4.2 Применение

Тест «дуо-трио» используют для определения того, существует ли органолептическое различие или сходство между данной пробой и контрольной пробой. Весьма удобной является ситуация, когда контрольная проба хорошо известна испытателям (например, это проба весьма распространенного продукта).

В случае появления послевкусия данный тест менее пригоден, чем тест парного сравнения (5.2.2) или тест «А — не А» (5.2.6).

5.2.4.3 Методика

Сначала испытателю представляют идентифицированную контрольную пробу. После этого ему представляют две закодированные пробы, одна из которых идентична контрольной. Испытателя просят идентифицировать данную пробу.

5.2.4.4 Анализ результатов

См. 6.2.4.

5.2.5 Тест «два из пяти»

5.2.5.1 Определение

Данный тест является различительным тестом, в котором представляют пять закодированных проб, две из которых одного типа, а три остальные — другого типа. Испытателя просят сгруппировать пробы в два набора.

5.2.5.2 Применение

Тест «два из пяти» рекомендуется, когда ставится задача установить различие более экономичным путем, чем при использовании иных тестов (данный метод более эффективен с точки зрения статистической обработки).

Недостатки данного теста аналогичны недостаткам, присущим тесту треугольника (5.2.3). Данный тест подвержен более сильному влиянию органолептической усталости и эффектам запоминания, но тем не менее он имеет большую статистическую значимость. Тест используют в основном, когда пользуются зрением, слухом и осязанием.

5.2.5.3 Методика

Каждому испытателю представляют набор из пяти закодированных проб и информируют его, что две пробы — одного типа, а три остальные — другого. Испытателя просят сгруппировать пробы в два набора.

Когда количество испытателей менее 20, порядок представления проб выбирают произвольным, используя следующие 20 различных комбинаций:

AAABB	BBBAA	AABAB	BBABA	ABAAB	BABBA	BAAAB	ABBBA	AABBA	BBAAB
ABABA	BABAB	BAABA	ABBAB	ABBAA	BAABB	BABAA	ABABB	BBAAA	AABBB

5.2.5.4 Анализ результатов

См. 6.2.5.

5.2.6 Тест «А — не А»

5.2.6.1 Определение

В рамках данного теста серия проб, которые могут быть пробами «А» или «не А», представляют испытателю после того, как он научился распознавать пробу «А». Испытателя просят указать на пробы «А» (см. [15]).

5.2.6.2 Применение

Данный тест является различительным тестом, который можно использовать для оценки проб, внешний вид которых изменчив или которые оставляют при употреблении стойкое послевкусие.

Данный тест особенно целесообразен, когда не удается получить строго одинаковые пробы продукта.

5.2.6.3 Методика

Испытателю представляют пробы по очереди. Сначала испытателю несколько раз представляют контрольную пробу «А», пока он не научится распознавать ее. Затем испытателю в произвольном порядке представляют несколько проб, каждая из которых может быть пробой «А» или «не А», и испытатель должен определить, что это за проба. Интервалы времени между представлением проб должны быть значительными (например, 2—5 мин.), и в течение одного периода теста следует провести оценку лишь небольшого количества проб.

5.2.6.4 Анализ результатов

См. 6.2.6.

5.3 Применение шкал и категорий

5.3.1 Общие положения

Подробная информация приведена в [9].

Методы измерений в органолептическом анализе могут иметь целью установление категорий, классов и градаций, в соответствии с которыми могут быть классифицированы пробы. Их также могут применять для установления численных значений оцениваемой величины органолептических характеристик проб или различия среди проб.

Между шкалой характеристик, используемой для установления численных значений, и шкалой измерений, которая соответствует конкретным значениям, нет прямой взаимосвязи. Таким образом, при использовании одного и того же метода получения численных значений (шкала характеристик) могут быть получены значения, шкала измерений которых является только ординальной (на шкале неравные интервалы) либо интервальной (на шкале равные интервалы). При наличии ординальной шкалы измерений величина различий между двумя значениями не означает, что она отражает степень различий между воспринятыми уровнями интенсивности. Аналогично коэффициент отношения двух значений величин не отражает коэффициент отношения воспринятых уровней интенсивности. При наличии интервальной шкалы измерений большие численные значения соответствуют более выраженной интенсивности воспринятого стимула (или степени ощущения удовольствия). Величина различия между двумя значениями в данном случае отражает степень различия воспринятых уровней интенсивности измеряемой характеристики. Тем не менее численное значение, равное нулю, не всегда означает полное отсутствие какой-либо характеристики, и коэффициент отношения двух значений величин не отражает коэффициент отношения воспринятых уровней интенсивности.

Выбор шкалы характеристик зависит от целей исследования и анализируемых продуктов. В каждом конкретном случае возможен выбор между несколькими шкалами, в равной мере пригодными для применения. Шкалу характеристик всегда следует выбирать такой, которая проста в использовании, в полной мере понятна испытателям, имеет градацию, в достаточной степени обеспечивающую различение оцениваемых характеристик и гарантирует минимальную систематическую погрешность результатов (см. [9]).

5.3.2 Интерпретация результатов

5.3.2.1 Качество выполненных измерений

Независимо от шкалы характеристик качество измерений зависит от способа их проведения. Необходимо учитывать следующие аспекты:

- уровень подготовки испытателей (см. [13]);
- метод представления проб (см. 4.5 и 4.7).

5.3.2.2 Статистическая значимость и интерпретация

Выбор метода статистической обработки результатов в большей степени зависит от вида шкалы измерений (ординальная, интервальная или шкала соотношений), чем от шкалы характеристик.

Результаты, измеренные на ординальной шкале, эффективнее всего анализировать при помощи непараметрических методов, например, критерия Уилкоксона в случае двух спаренных проб либо критерия Фридмана в случае, если количество проб более двух. Измерения на интервальной шкале или шкале соотношений допускается анализировать параметрическими методами, такими как дисперсионный анализ, если предполагается наличие нормального распределения остаточных погрешностей.

Параметрические методы, как правило, более эффективны, чем непараметрические. Иными словами, если существует различие, с помощью параметрического метода оно будет выявлено с большей вероятностью. С другой стороны, непараметрические методы являются более надежными: они менее подвержены влиянию погрешностей при получении данных.

В процессе органолептического анализа проводят оценку уровня восприятия данной характеристики, а не оценивают саму характеристику, поэтому невозможно гарантировать достижение эквивалентности интервалов. Поскольку распространенной практикой является интерпретация результатов в плане их соответствия интервалу или коэффициенту отношения на шкале измерений, данную интерпретацию следует рассматривать в каждом конкретном случае как рабочую гипотезу.

5.3.2.3 Виды измерений

Целесообразным является проведение различий между следующими видами измерений:

a) распределение (см. 5.3.3);

b) классифицирование (см. 5.3.4);

c) ранжирование (см. 5.3.5);

d) рейтинговый метод и балльный метод (скоринг) (см. 5.3.6).

Термин «измерение» является родовым и относится ко всем перечисленным выше видам.

5.3.3 Распределение

5.3.3.1 Общие положения

Распределение — это метод сортирования проб (самих проб или ярлыков, которые идентифицируют пробы) по заранее определенным категориям.

5.3.3.2 Применение

Распределение применяют, когда ставят целью расположить пробы, находящиеся в произвольном порядке, наиболее подходящим способом по нескольким категориям. Например, рыбу можно отсортировать по ее видам либо пробы можно расположить по категориям в соответствии с типами дефектов, которые они имеют. Принципом данного метода является то, что каждую пробу относят к категории, в которой нахождение данной пробы наиболее типично. Если для представления категорий используют численные значения, измерение проводят на номинальной шкале, и в этом случае численные значения выступают в роли меток. Для данных численных значений их порядок и величина не являются информативными.

5.3.4 Классифицирование

5.3.4.1 Общие положения

Классифицирование — это метод сортирования проб по группам, которые образуют ординальную шкалу качества.

5.3.4.2 Применение

Классифицирование применяют, когда ставят целью расположить пробы наиболее подходящим способом по нескольким категориям, которые отражают качество проб. Например, рыбу можно отсортировать в соответствии со степенью ее свежести либо пробы можно расположить по категориям в соответствии со степенью выраженности дефектов, которые они имеют. Принципом данного метода является то, что каждую пробу относят к категории, в которой нахождение данной пробы наиболее типично. Если для представления категорий используют численные значения, измерение проводят на ординальной шкале. Для данных численных значений является информативным только их порядок.

5.3.5 Ранжирование

5.3.5.1 Общие положения

Подробная информация приведена в [14].

Примечание — Следует сравнить с 5.3.6.

Ранжирование — это метод классификации, в рамках которого серию проб располагают в порядке выраженности степени некоторой конкретной органолептической характеристики. Значение величины различия между пробами не оценивают. Если позицию пробы в заданном порядке записывают в виде численного значения, то используемая шкала измерений будет ординальной.

5.3.5.2 Применение

Ранжирование можно использовать в качестве быстрого способа описания малого количества проб (приблизительно шести), которые имеют комплексные органолептические характеристики (например, качество, запах и вкус), либо когда предстоит оценивать только внешний вид значительного количества проб (около 20).

5.3.5.3 Методика

Необходимо гарантировать, что испытатели имеют четкое понимание и согласие относительно характеристик или критерия, в соответствии с которым предстоит ранжировать пробы. Каждый испытатель независимо исследует кодированные пробы в четко установленном порядке и проводит предварительное ранжирование. После этого испытатели осуществляют пересмотр результатов данного ранжирования путем повторного исследования проб и при необходимости корректируют их, изменяя порядок проб.

5.3.6 Рейтинговый метод и балльный метод (скоринг)

5.3.6.1 Общие положения

Рейтинговый метод — это метод сортирования, в рамках которого каждую пробу располагают в определенной точке на ординальной шкале. На одной и той же точке шкалы допускается располагать более одной пробы. Шкала может быть численной, вербальной, графической или являться комбинацией перечисленных вариантов. Шкала может быть непрерывной или дискретной, а также однополярной или биполярной (см. [9]). Если используют численную шкалу, данную методику часто называют «скоринг». Такую шкалу целесообразно использовать испытателям, которые имеют некоторое количество проб, являющихся контрольными, которые применяют для идентификации конкретных точек на шкале.

5.3.6.2 Применение

Рейтинговый метод можно использовать для оценки интенсивности одной или более характеристик или степени выраженности «приятности» проб.

Несмотря на то что и при ранжировании, и при рейтинговом методе применяют только ординальные шкалы, они не являются эквивалентными. При ранжировании пробы располагают в определенном порядке, и полученные результаты, таким образом, относятся только к группе ранжированных проб. Рейтинговый метод позволяет получить ординальную оценку величины характеристики или предпочтения, поскольку одну и ту же ординальную шкалу используют независимо от конкретных проб, оценку которых проводят. Таким образом, рейтинговый метод является более предпочтительным в случае, когда результаты, полученные для одного набора проб, сравнивают с другими результатами. Однако поскольку ранжирование мотивирует испытателей на обнаружение любых ощутимых различий между пробами, оно может выявить незначительные различия среди проб, которые все могут быть определены рейтинговым методом.

5.3.6.3 Методика

Проводимая сортировка должна быть четко определена и понятна испытателям. Каждый испытатель независимо исследует пробы одну за другой в заранее заданном порядке и приписывает каждой пробе значение (точку) на шкале.

5.4 Дескриптивные тесты

5.4.1 Виды тестов

Данные тесты допускается использовать в отношении одной или нескольких проб с целью качественного и количественного описания одной или нескольких органолептических характеристик. Их можно классифицировать следующим образом:

a) простые дескриптивные тесты (см. 5.4.2);

b) методы составления органолептического профиля и дескриптивного анализа (см. 5.4.3);

c) методы составления произвольного органолептического профиля (см. 5.4.4).

5.4.2 Простой дескриптивный тест

5.4.2.1 Определение

Данный тест используют для получения качественного описания отдельных характеристик, вносящих вклад в совокупную природу пробы.

5.4.2.2 Применение

Данный тест используют для:

- идентификации и описания характеристик конкретной пробы или проб;
- установления последовательности, в которой данные характеристики исследуют.

Данный тест рекомендуется использовать при описании предварительно установленных различий. Тест целесообразно применять при подготовке испытателей либо при предварительном создании словарного описания, необходимого для более «глубоких» дескриптивных методик, которые описаны ниже.

5.4.2.3 Методика

Данный тест применяют в отношении одной или нескольких проб. Если в течение одного периода теста представляют более одной пробы, имеет значение порядок представления проб. Степень данного влияния можно оценить путем проведения повторных тестов, когда порядок представления проб изменен.

Каждый испытатель независимо оценивает пробы и записывает полученные результаты. Допускается использовать контрольный список оцениваемых характеристик. После проведения органолептической оценки возможно обсуждение, контролируемое руководителем комиссии испытателей.

5.4.2.4 Интерпретация результатов

Результаты сравнивают с целью создания перечня дескриптивных терминов, применимых по отношению к пробе, основываясь на частоте употребления каждого дескриптивного слова. Часто целесообразно проведение открытого обсуждения выводов, касающихся выполненной органолептической оценки.

5.4.3 Количественные дескриптивные тесты и тесты с использованием органолептического профиля

5.4.3.1 Определение

Данные тесты — это тесты или теоретические методы оценки с соблюдением условий воспроизводимости, органолептических свойств продукта с использованием терминов, взятых из перечня терминов, предварительно установленного при помощи простого дескриптивного анализа.

Отдельные характеристики, вносящие свой вклад в совокупную органолептическую «картину» пробы, оценивают по шкале интенсивности и полученные результаты используют для составления органолептического профиля данного продукта. Данный метод можно использовать для оценивания всех видов ощущений по отдельности или в сочетаниях.

Подробная информация приведена в [12], [13] и [18].

5.4.3.2 Применение

Дескриптивные тесты рекомендуется проводить в следующих случаях:

- при разработке новых видов продукции;
- для установления природы различий между продуктами;
- при управлении качеством;
- для предоставления органолептических данных при проверке их корреляции с показаниями приборов;
- для предоставления органолептических данных при проверке их корреляции с данными, полученными от потребителей.

5.4.3.3 Испытатели

Необходимо наличие комиссии отобранных испытателей или экспертов-испытателей, прошедших специализированную подготовку для работы по данному методу.

В зависимости от ситуации:

- руководитель комиссии может управлять подготовкой испытателей;
- руководитель комиссии может управлять процессом обсуждения или достижения согласия;
- руководитель комиссии может отсутствовать, однако проводимая работа находится под управлением организатора теста.

5.4.3.4 Методика

С целью установления органолептических свойств, которые являются значимыми при описании и проведении различий, проводят предварительную серию испытаний (или подготовку), используя спектр продуктов, тестирование которых следует проводить. Результаты данных испытаний используют для разработки словаря дескриптивных терминов, которые будут использовать в дальнейшем, и для установления экспериментальной методики представления и исследования проб. После этого комиссию испытателей подготавливают с целью освоения методологии и особенно использования словаря. На

данной стадии целесообразно иметь набор стандартных образцов, чистых соединений или натуральных продуктов, которые демонстрируют конкретные балльные значения, соответствующие запаху или вкусу, либо обладают определенными характеристиками внешнего вида или текстуры.

В течение периодов теста, когда проводится тестирование, испытатели сравнивают характеристики пробы с терминами в словаре, приписывая баллы каждой характеристике, присутствующей на шкале интенсивности.

Отмечают порядок, в котором исследуют различные факторы, в том числе наличие послевкусия, и начисляют баллы, соответствующие совокупной «картине» запаха или вкуса.

5.4.3.5 Интерпретация результатов

Обработку данных проводят, руководствуясь двумя базовыми подходами.

В рамках методов согласованного составления профилей сразу же после того, как испытатели закончили проводить оценку, руководитель комиссии создает сводную таблицу результатов и начинает проводить обсуждение с целью устранения имеющихся различий в данных. В процессе обсуждения и при необходимости после проведения повторных исследований проб руководитель приходит к групповому решению относительно профиля.

В рамках других методов дескриптивного анализа обсуждение не проводят, и полученный профиль представляет собой набор средних величин количества баллов, приписанных каждым испытателем каждому дескриптору.

Средние значения можно сравнивать, используя статистические методы, например, дисперсионный анализ. Для всех методов дескриптивного анализа также используют методики многофакторного анализа.

5.4.4 Составление профиля по выбору

5.4.4.1 Определение

Данный метод является дескриптивным методом, в рамках которого неподготовленные испытатели или испытатели, имеющие минимальную подготовку, оценивают продукты, используя свои собственные индивидуальные наборы дескрипторов.

5.4.4.2 Применение

Данные тесты рекомендуются для использования при разработке новых продуктов (особенно при составлении карты восприятия продуктов). Их наиболее значимое преимущество заключается в том, что не требуется подготовка испытателей для работы в составе комиссии.

5.4.4.3 Испытатели

Не требуется никакая специализированная подготовка.

5.4.4.4 Методика

Каждый участник создает свой собственный отличительный перечень дескриптивных терминов путем оценки широкого спектра проб и попыток описать их или выявить различия между ними.

Далее испытатели проводят свою индивидуальную оценку тестируемых продуктов, используя обычную схему дескриптивного нормирования, составленную на основе их собственного словаря.

5.4.4.5 Интерпретация результатов

Данные, как правило, подвергают Обобщенному прокрустову анализу или статистическому анализу с целью составления карты восприятия соответствия значимых измерений и оценки степени согласованности данных каждого испытателя в статистически полученной карте соответствий.

6 Анализ результатов

6.1 Общие положения

В данном разделе приведены общие указания, касающиеся подходящих методов, используемых в статистическом анализе результатов органолептических тестов. Более подробная информация, касающаяся конкретных тестов, приведена в соответствующих стандартах, перечисленных в разделе «Библиография». Термины по статистике описаны в приложении А (см. [3]—[5]).

6.2 Различительные тесты

6.2.1 Общие положения

Целью различительных тестов, описанных в 5.2, является установление того, имеется ли различие между двумя продуктами А и В, которое поддается обнаружению, либо различимое предпочтение одного продукта другому. Данный анализ базируется на количестве испытателей в каждой конкретной

категории, например, тех, которые предпочитают продукт А или продукт В, либо тех, которые безошибочно выбирают непарную пробу.

Международный стандарт, который в деталях описывает каждый метод, также содержит описание того, как использовать их, чтобы повторно убедиться в одинаковости, когда в этом есть необходимость.

6.2.2 Тест парного сравнения (см. [10])

6.2.2.1 Статистическая интерпретация

Имеется два возможных варианта данного теста. В рамках одного проводят обнаружение и определение направления определенного различия между двумя продуктами. В рамках другого определяют предпочтение одного продукта другому.

В обоих случаях существует нулевая гипотеза, согласно которой между двумя продуктами невозможно найти никакого различия (как в плане интенсивности, так и предпочтения). Нулевую гипотезу количественно выражают так: существует равная вероятность (1/2) того, что испытатель, произвольно отобранный из группы, выберет пробу А или пробу В.

Интерпретация результатов, базирующихся на количестве участников, отметивших пробу А (или пробу В) как имеющую большую интенсивность или большее предпочтение, связана с альтернативной гипотезой, которая противоположна нулевой гипотезе. В зависимости от вида альтернативной гипотезы, который может быть определен до проведения теста, данный тест может быть двусторонним либо односторонним.

6.2.2.2 Двусторонний тест

Двусторонний тест — это тест, в рамках которого ставится простая цель определить, существует ли различие в уровне интенсивности среди двух продуктов (тест определения интенсивности), либо определить, является ли один из продуктов более предпочтительным, чем другой (тест определения предпочтения). Альтернативную гипотезу выражают так: $P_A \neq P_B$ (т. е. $P_A > P_B$ или $P_A < P_B$).

При уровне значимости 5 % нулевую гипотезу отклоняют, если число ответов, данных в отношении одной пробы, как минимум равно значениям, приведенным в графе 2 таблицы А.1.

В данном случае следует сделать вывод, что имеется существенное различие между двумя продуктами, и если большинство ответов испытателей будет сделано в пользу продукта А, относительно исследуемой характеристики делают вывод, что ее интенсивность у продукта А значительно больше, чем у продукта В (либо продукт А предпочитают в значительно большей степени, если число ответов испытателей соответствующее).

6.2.2.3 Односторонний тест (тест, имеющий направление)

Односторонний тест — это тест, в рамках которого ставят цель установить, имеет ли один из специально обозначенных продуктов (например, продукт А) более выраженную интенсивность характеристики по сравнению с другим. Альтернативную гипотезу в данном случае выражают так: $P_A > 1/2$. Тест с направлением уместен только в том случае, если результат, полученный в противоположном направлении, нельзя интерпретировать как имеющий реальный эффект, а он является лишь случайным результатом, который не вызывает сомнений в нулевой гипотезе.

При уровне значимости 5 % нулевую гипотезу отклоняют, если число ответов, полученных в пользу продукта А, по меньшей мере равно значениям, приведенным в графе 4 таблицы А.1. В данном случае делают вывод о том, что преобладание продукта А над продуктом В (в плане интенсивности) четко установлено комиссией испытателей.

6.2.3 Тест треугольника (см. [8])

Нулевая гипотеза заключается в том, что не существует возможности провести различие между продуктами. В данном случае вероятность P того, что будет идентифицирована проба, отличная от двух других, равна $P_0 = 1/3$. В терминах статистики нулевую гипотезу выражают так: $P_0 = 1/3$.

Данный тест является односторонним. Руководитель теста имеет намерение установить, есть ли возможность провести различие между двумя продуктами, таким образом, он отклоняет нулевую гипотезу в пользу альтернативной ($P > 1/3$).

Если число правильных ответов больше или равно соответствующим значениям, приведенным в графе 3 таблицы А.1, это соответствует доле правильных ответов, значительно превышающей $P_0 = 1/3$, при уровне значимости 5 %.

6.2.4 Тест «дуо-трио»

Нулевая гипотеза заключается в том, что не существует возможности провести различие между продуктами. В данном случае вероятность того, что проба будет определена как идентичная контрольной, равна $P_0 = 1/2$. В терминах статистики нулевую гипотезу выражают так: $P_0 = 1/2$.

Данный тест является односторонним. Руководитель теста имеет намерение установить, есть ли возможность провести различие между двумя продуктами, таким образом, он отклоняет нулевую гипотезу в пользу альтернативной ($P > 1/2$), если число правильных ответов больше или равно значениям, приведенным в графе 4 таблицы А.1, при уровне значимости 5 %.

6.2.5 Тест «Два из пяти»

Нулевую гипотезу выражают так: $P_0 = 1/10$. Данный тест является односторонним. Альтернативную гипотезу выражают как $P > 1/10$. Число правильных ответов сравнивают с соответствующими значениями в графе 5 таблицы А.1.

6.2.6 Тест «А — не А» (см. [15])

Число ответов «А» и ответов «не А» суммируют отдельно для проб, про которые аналитику в области органолептического анализа известно, что это пробы «А», и для проб, про которые известно, что они пробы «не А»; в результате составляют таблицу 2 × 2. Допускается использовать критерий независимости «хи-квадрат» (χ^2) или «точный» критерий Фишера для определения того, различны ли для двух видов проб доли ответов «А» и «не А».

Данный тест является односторонним. Нулевая гипотеза состоит в том, что две доли равны. Альтернативная гипотеза заключается в том, что доля ответов «А» больше для проб «А».

6.2.7 Обработка ответов «различие отсутствует» в различительных тестах

В различительных тестах возможны ответы «различие отсутствует». Это, тем не менее, может быть обусловлено тем, что данные ответы недопустимы (метод принудительного выбора). Данная практика позволяет использовать ответы испытателей, которые в иной ситуации дали бы ответ «различие отсутствует», однако суждения которых тем не менее являлись бы преимущественно верными. В данном случае присутствует недостаток, поскольку испытателей можно настроить на неправильную реакцию, когда они желали бы дать ответ «различие отсутствует».

В случае, когда выдача результата «различие отсутствует» разрешена, отмечают количество испытателей, давших данный ответ, и подвергают статистической обработке результаты только тех испытателей, кто дал ответ о существовании различия. Выводы делают только на основании результатов испытателей, которые выразили предпочтение или сообщили о существовании различия.

6.2.8 Систематические погрешности

Необходимо проводить проверку того, существуют ли систематические погрешности, связанные, например, с:

- порядком тестирования конкретных испытателей;
- порядком представления проб нескольким испытателям.

6.2.9 Последовательный подход (см. [21])

В рамках последовательного подхода в течение теста непрерывно исследуют накопленные результаты различительного теста. Тест прекращают, как только будет принято соответствующее решение. Данный подход часто позволяет прийти к принятию решения после меньшего числа испытаний, чем в случаях, когда размеры проб устанавливают заранее.

6.3 Тесты, проводимые с применением шкал и категорий

6.3.1 Общие положения

Подробная информация приведена в [9].

Выбор метода статистической обработки результатов органолептического анализа, когда проводят тесты, указанные в 5.3, зависит от целей теста и от количества тестируемых продуктов. В данном подразделе приведена информация об используемых статистических методах.

6.3.2 Распределение

Результаты, полученные для одного вида продукта, можно обобщить как значения частоты для каждой категории. Далее допускается использовать критерий «хи-квадрат» (χ^2) для сравнения распределений двух или более видов продукта в различных категориях, т. е. для проверки нулевой гипотезы, что данные распределения такие же, по сравнению с альтернативной гипотезой, когда они различны.

6.3.3 Классифицирование (см. [9])

Допускается проводить обобщение данных, как в случае распределения. В качестве альтернативы результаты можно обобщать, используя средние значения, и допускается проводить статистическое сравнение продуктов по критерию суммы рангов, хотя в данном случае может потребоваться корректировка

для получения большого числа связанных рангов. В случае, когда данные, полученные для пробы, используют как основу для принятия решения относительно большего количества продукта для получения информации о параметрах необходимой схемы отбора проб см. [2] и [6].

6.3.4 Ранжирование (см. [14])

При ранжировании проб с участием нескольких испытателей, как это указано в 5.3.5, допускается проведение статистических тестов для определения, имеются ли значительные различия между пробами (критерий суммы рангов). Данные тесты допускается также использовать для определения того, имеет ли конкретная проба существенно более высокий или низкий ранг по сравнению с другими пробами.

Баллы рангов допускается группировать в однородные группы.

6.3.5 Рейтинговый метод

В рамках рейтингового метода, когда используют дискретную шкалу с небольшим числом позиций, результаты, полученные для одной пробы, допускается обрабатывать как в случае классифицирования. Непрерывные данные или дискретные данные при наличии большого количества точек допускается группировать и обобщать в виде значений частоты для каждого интервала.

Когда проводят рейтинговый тест более чем с одной пробой, с целью сравнения полученных распределений используют непараметрический метод.

Если данные соответствуют условиям начисления баллов (скоринга) в том виде, в котором они получены или после их преобразования, допускается использовать методы, приведенные в 5.3.6.

6.3.6 Скоринг

Результаты, полученные для одной пробы, допускается обобщать как средние или среднеарифметические значения, учитывая возможное отклонение от среднего значения (например, используя диапазон среднеквадратичного отклонения).

При использовании только двух проб и когда имеются основания полагать, что распределение начисленных баллов имеет характер нормального, допускается использовать t-критерий (см. [1]). Если баллы начисляют, проводя работу с более чем двумя пробами, как правило, используют дисперсионный анализ.

Если есть основание считать, что распределение баллов для каждой пробы не является нормальным, целесообразно использовать методы, не зависящие от распределения.

6.4 Аналитические или дескриптивные тесты

Подробная информация приведена в [12].

Указания, касающиеся обработки результатов, полученных в рамках простых дескриптивных тестов и методов составления профиля, приведены в 5.4.2.4 и 5.4.3.5.

Приложение А
(справочное)

Термины по статистике и их описание

А.1 Тест гипотезы — нулевая гипотеза

При органолептическом анализе проводят тесты с целью определения вида гипотезы. Перед проведением теста данную гипотезу устанавливают четко и однозначно. Ее формулируют таким образом, чтобы в рамках терминологии статистики она называлась «нулевой» гипотезой, H_0.

Нулевая гипотеза — это, как правило, гипотеза о том, что между различными продуктами не существует различия в степени интенсивности какой-либо характеристики (либо о том, что не существует предпочтения одного продукта другому).

А.2 Альтернативная гипотеза

Альтернативная гипотеза — это четко установленная гипотеза, которую принимают в том случае, когда нулевую гипотезу отклоняют. Если при нулевой гипотезе $P = P_0$, альтернативная гипотеза H_1 может быть двусторонней ($P \neq P_0$) или односторонней (например, $P > P_0$). Оба вида примеров приведены в 6.2.2.

А.3 Значимость и уровень значимости

При анализе результатов теста можно сделать два следующих вывода:

- нулевую гипотезу не отклоняют;
- нулевую гипотезу отклоняют.

В случае, когда тест проводят при участии ограниченного числа испытателей, вывод об отклонении нулевой гипотезы (в пользу альтернативной) сопряжен с некоторым риском. Уровень значимости — это вероятность (или максимальное значение вероятности) отклонения нулевой гипотезы, когда нулевая гипотеза является истинной. Данный вид риска называют «альфа-риском».

Классическая логика проверки значимости требует принятого заранее решения относительно приемлемого альфа-риска. Как правило, заранее заданное значение для уровня значимости составляет $\alpha = 0{,}05$ (5 %) или $\alpha = 0{,}01$ (1 %). Большинство статистических таблиц, используемых для интерпретации результатов теста, содержат данные, касающиеся этих двух уровней значимости. Важно заметить, что нулевую гипотезу могут отклонить при уровне значимости 5 %, но ее не отклоняют при уровне значимости 1 %.

Если нулевую гипотезу отклоняют при уровне значимости 1 %, она гарантированно отклоняется при уровне значимости 5 %. Это объясняет то, почему иногда используют выражение «значимый» для уровня 5 % и «весьма значимый» для уровня 1 %.

А.4 Ошибочные выводы: тип 2 — эффективность

Если проведение теста не приводит к отклонению нулевой гипотезы, это ни в коем случае не доказывает, что нулевая гипотеза истинна. Это лишь означает, что при наличии ограниченного количества информации (когда тест проводят при участии n испытателей) нет достаточного основания отклонять нулевую гипотезу (при выбранном уровне значимости). Чем большее количество информации (чем больше число испытателей) есть в наличии, тем в большей степени будет оправдано решение об отклонении нулевой гипотезы, если она ложная. Эффективность теста возрастает с увеличением числа испытателей, участвующих в тесте. Например, при проведении теста на предпочтение (6.2.2) при участии 20 испытателей нулевая гипотеза $P_0 = 1/2$ может быть не отклонена (при этом делают вывод, что не существует значительного предпочтения какого-либо продукта из двух продуктов), в то время как при проведении теста, в котором участвуют 100 испытателей, может быть обнаружено явное предпочтение одного из продуктов, когда имеются одинаковые пропорции двух видов выбора.

Ошибка типа 2 (которая зависит от выбранного уровня значимости) — это вероятность (обозначается символом β) ошибочного решения о не отклонении нулевой гипотезы, когда на самом деле истинной является конкретная альтернативная гипотеза.

В случае, когда нулевую или альтернативную гипотезу устанавливают с учетом значений конкретного параметра, как, например, в различительных тестах (тесте парного сравнения, тесте треугольника, тесте «дуо-трио» и т. д.), ошибка типа 2 может быть рассчитана как функция данного параметра. Если же проводились тесты, для которых нулевую или альтернативную гипотезу нельзя определить с помощью значения конкретного параметра (оценочные тесты, распределение), то, как правило, рассчитать ошибку типа 2 не представляется возможным.

Таблица А.1 — Таблица статистической значимости

Количество испытателей	Тест парного сравнения (двусторонний)	Тест треугольника	Тест «дуо-трио» и тест парного сравнения (односторонний)	Тест «два из пяти»
5	—	4	5	3
6	6	5	6	3
7	7	6	7	3
8	8	6	7	3
9	8	6	8	4
10	9	7	9	4
11	10	7	9	4
12	10	8	10	4
13	11	8	10	4
14	12	9	11	4
15	12	9	12	5
16	13	9	12	5
17	13	10	13	5
18	14	10	13	5
19	15	11	14	5
20	15	11	15	5
21	16	12	15	6
22	17	12	16	6
23	17	12	16	6
24	18	13	17	6
25	18	13	18	6
26	19	14	18	6
27	20	14	19	6
28	20	15	19	7
29	21	15	20	7
30	21	15	20	7

Примечание — Все результаты приведены при уровне значимости 5 %. Информация о других уровнях значимости приведена в [22].

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 5492	IDT	ГОСТ ISO 5492—2014 «Органолептический анализ. Словарь»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

[1] ISO 2854 Statistical interpretation of data — Techniques of estimation and tests relating to means and variances

[2] ISO 2859 (все части) Sampling procedures for inspection by attributes

[3] ISO 3534-1 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: Probability and general statistical terms

[4] ISO 3534-2 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Statistical quality control

[5] ISO 3534-3 Statistics — Vocabulary and symbols — Part 3: Design of experiments

[6] ISO 3951 (все части) Sampling procedures for inspection by variables

[7] ISO 3972 Sensory analysis — Methodology — Method of investigating sensitivity of taste

[8] ISO 4120 Sensory analysis — Methodology — Triangle test

[9] ISO 4121 Sensory analysis — Guidelines for the use of quantitative response scales

[10] ISO 5495 Sensory analysis — Methodology — Paired comparison test

[11] ISO 5497 Sensory analysis — Methodology — Guidelines for the preparation of samples for which direct sensory analysis is not feasible

[12] ISO 6564 Sensory analysis — Methodology — Flavour profile methods

[13] ISO 8586 Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors

[14] ISO 8587 Sensory analysis — Methodology — Ranking

[15] ISO 8588 Sensory analysis — Methodology — «A» — «not A» test

[16] ISO 8589 Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms

[17] ISO 10399 Sensory analysis — Methodology — Duo-trio test

[18] ISO 13299 Sensory analysis — Methodology — General guidance for establishing a sensory profile

[19] ISO 13300-1 Sensory analysis — General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory — Part 1: Staff responsibilities

[20] ISO 13300-2 Sensory analysis — General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory — Part 2: Recruitment and training of panel leaders

[21] ISO 16820 Sensory analysis — Methodology — Sequential analysis

[22] Roessler, Pangborn, Sidel and Stone J. Food Science 43, 1978, p. 940

УДК 543.92:006.354 МКС 67.240 IDT

Ключевые слова: органолептический анализ, методология, общее руководство, объективные тесты, выбор органолептического теста, отбор и подготовка испытателей, испытательная лаборатория, планирование и проведение тестов, методы тестирования, различительные тесты, дескриптивные тесты, шкалы, категории, распределение, классифицирование, ранжирование, рейтинговый метод, балльный метод, скоринг

Редактор *К.В. Дудко*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 19.09.2016. Подписано в печать 30.09.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,84. Тираж 35 экз. Зак. 2457.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Набрано в ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru