

658.6

З-13

Б А К А Л А В Р И А Т

*Н.В. Заворохина, О.В. Голуб,
В.М. Позняковский*

СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

*на предприятиях пищевой
промышленности,
торговли и общественного питания*

У Ч Е Б Н И К



Электронно-
Библиотечная
Система
znaniy.com



Н.В. ЗАВОРОХИНА
О.В. ГОЛУБ
В.М. ПОЗНЯКОВСКИЙ

СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

УЧЕБНИК

*Рекомендовано в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки 38.03.07 «Товароведение»,
19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»,
38.03.06 «Торговое дело» (квалификация (степень) «бакалавр»)*

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com

Москва
ИНФРА-М
2017

УДК 641:65.012.16(075.8)

ББК 30.609я73

313

Рецензенты:

Мотовилов К.Я. — научный руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции, член-корреспондент РАН, профессор, доктор биологических наук;

Кантере В.М. — директор Института качества, безопасности и экологии пищевых продуктов и производств Московского государственного университета пищевых производств, заслуженный деятель науки РФ, лауреат государственной премии РФ, профессор, доктор технических наук

Заворохина Н.В.

313

Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания : учебник / Н.В. Заворохина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 144 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19429.

ISBN 978-5-16-011493-4 (print)

ISBN 978-5-16-103776-8 (online)

В учебнике приведены психофизиологические основы сенсорного восприятия, особенности формирования дегустационных комиссий, методология экспертного сенсорного анализа, методы дегустационного анализа, требования к дегустационным шкалам.

Соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования последнего поколения.

Предназначен для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям 38.03.07 «Товароведение», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», 38.03.06 «Торговое дело» и других профилей пищевой промышленности. Представляет практический интерес для специалистов, занятых в сфере контроля качества и безопасности пищевой продукции.

УДК 641:65.012.16(075.8)

ББК 30.609я73

ISBN 978-5-16-011493-4 (print)
ISBN 978-5-16-103776-8 (online)

© Заворохина Н.В., Голуб О.В.,
Позняковский В.М., 2016

Авторский коллектив

Заворохина Наталия Валерьевна, д-р техн. наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы, технологии питания Уральского государственного экономического университета (гл. 1—3).

Голуб Ольга Валентиновна, д-р техн. наук, профессор кафедры товароведения и экспертизы товаров, технологии общественного питания Центросоюза РФ «Сибирский университет потребительской кооперации» (гл. 3).

Позняковский Валерий Михайлович, д-р биол. наук, заслуженный деятель науки РФ (гл. 2).

Предисловие

В современный период времени значительный вектор внимания направлен в сторону сенсорных методов оценки качества, использования методов дегустационного анализа при разработке описательных балловых шкал, разработки инновационных продуктов с заданными потребительскими свойствами, моделирования рецептур продуктов, блюд и кулинарных изделий с высокой степенью конкурентоспособности.

Оперирование методами дегустационного анализа позволяет осуществить оценку качества и безопасности продовольственного товара в короткие сроки с большой долей вероятности, а соблюдение требований к организации сенсорного анализа делает их доступными и высоко объективными методами.

Учебник предназначен для изучения курсов «Сенсорный анализ продовольственных товаров», «Дегустационный анализ» студентами — бакалаврами и магистрами, обучающимися по направлениям: 38.03.07 «Товароведение», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», 38.03.06 «Торговое дело» и других профилей пищевой промышленности в соответствии с учебными программами, предусмотренными Государственными образовательными стандартами.

Значимость сенсорного анализа для рассматриваемой группы специалистов трудно переоценить. Знание инструментария, методических основ и принципов сенсорного анализа является важнейшим показателем их квалификации при проведении экспертизы качества и безопасности пищевой продукции.

Изучение материала данного учебника позволит будущим специалистам-товароведам, экспертам и технологам ориентироваться в совокупности методов дегустационного анализа. Полученные знания необходимы для практической деятельности инженеров по управлению качеством, других специалистов, профессиональная деятельность которых связана с контролем качества и безопасности пищевой продукции.

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

О СЕНСОРНОМ АНАЛИЗЕ

Изучив данный материал, студент должен:

- **знать** современные научные разработки и изобретения в области сенсорного анализа, номенклатуру показателей качества, психофизиологические основы сенсорного восприятия;
- **уметь** применять современные знания в области сенсорного анализа, сопоставлять и определять значимость факторов, влияющих на объективность дегустационного анализа;
- **владеть** знаниями о природе зрения, вкуса, обоняния, осязания, слуха, кинестезии, методиками проведения дегустационной экспертизы различных групп продовольственных товаров.

Дегустационная, или органолептическая, оценка, проводимая с помощью органов чувств человека, — наиболее древний и широко распространенный способ определения качества пищевых продуктов. Существующие методы лабораторного анализа более сложны и трудоемки по сравнению с приемами органолептической оценки и позволяют характеризовать частные признаки качества. Органолептический метод быстро и при правильной подготовке анализа объективно и надежно дает общее впечатление о качестве продуктов.

Научно организованный дегустационный анализ по чувствительности превосходит многие приемы лабораторного исследования, особенно в отношении таких показателей, как вкус, запах и консистенция.

Ошибки в сенсорном анализе чаще всего возникают при непрофессиональном подходе к этому методу оценки.

Существующее мнение о субъективности органолептических оценок вызвано, главным образом, тем, что не учитываются индивидуальные особенности дегустаторов, не ведутся их специальная подготовка и обучение приемам сенсорного анализа, не выполняются основные правила и условия научно обоснованного органолептического метода. В частности, не проводится испытание сенсорных способностей дегустаторов, не выполняются требования, предъявляемые к помещению, в котором проводится сенсорный анализ, не уделяется должного внимания выбору метода оценки.

Последнее обстоятельство — одно из наиболее важных для получения надежных и сопоставимых результатов.

При подборе метода дегустационной оценки предпочтение отдают балльным системам при обязательном дифференцировании качественных признаков по важности (значимости) при составлении общего впечатления о качестве исследуемого продукта.

Развитие органолептики происходит на стыке психологии, физиологии, математики, технологии и товароведения пищевых продуктов и др.

Чтобы получить достоверные результаты в органолептическом анализе, имеющем психофизиологическую природу, необходимо использовать научно обоснованные методы отбора дегустаторов и оценки продуктов, выполнять требования, предъявляемые к помещению, освещению и др. условия проведения дегустационного анализа.

Опыт показывает, что обычно не более 40% испытуемых дегустаторов выдерживают тесты при проверке чувствительности органов обоняния и вкуса.

С химической точки зрения пищевые продукты — это сложные системы, образованные большим количеством химических веществ с разными особенностями. Детальное изучение пищевых продуктов посвящено прежде всего содержанию отдельных химических веществ. Они делятся на вещества важные с точки зрения питания (например, содержание сахара, жира, белков, а также витаминов, микроэлементов и т.д.), балластные вещества и шлаки (например, нитраты, полиароматические углеводороды, тяжелые металлы, токсины и т.д.).

Пищевые продукты не только являются незаменимым источником энергии, питательных веществ и основных строительных единиц для обмена веществ и роста клеток, но еще и удовлетворяют основные вкусовые восприятия.

Вкусовые восприятия возникли как защитная функция организма от употребления нежелательных продуктов. Они даны человеку не только генетически (например, защитная реакция от употребления гнилых продуктов), но также воспитанием и опытом (например, пища южноамериканских индейцев значительно отличается от европейских гастрономических привычек).

Сенсорному анализу должны подвергаться все продукты, находящиеся в контакте с органами чувств человека. Сюда относятся не только продукты питания и напитки, но и такие вещества, как, например, зубная паста или оболочка лекарств.

1.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для оценки потребительских достоинств пищевых продуктов широко используют сенсорные, или органолептические, методы, основанные на анализе ощущений органов чувств человека.

Термин «органолептический» происходит от греческих слов *organon* (орудие, инструмент, орган) и *lepticos* (склонный брать или принимать) и означает «выявляемый с помощью органов чувств». Термин «сенсорный» также означает «чувствующий» и происходит от латинского слова *sensus* (чувство, ощущение). В зарубежной литературе преимущественно распространен второй термин. Одно из толкований английского слова означает «чувство».

Терминология

Органолептика (organoleptica) — область науки, изучающая свойства готовых пищевых продуктов, их промежуточных форм и ингредиентов, вызывающих сенсорную реакцию человека.

Сенсорный анализ (sensory analysis) — анализ с помощью органов чувств (высокоспецифических рецепторных органов), обеспечивающих организму получение информации об окружающей среде с помощью зрения, обоняния, вкуса, осязания, вестибулярной рецепции и интерорецепции.

Органолептический анализ (organoleptic analysis) — сенсорный анализ пищевых продуктов, вкусовых и ароматизирующих веществ с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха.

Органолептическая оценка (organoleptic evaluation) — оценка ответной реакции органов чувств человека на свойства пищевого продукта как исследуемого объекта, определяемая с помощью качественных и количественных методов.

Качество — совокупность свойств и характеристик продукции, которая придает ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Специализированный словарь дегустаторов кофе приведен в приложении Б.

1.2. ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА

В *формировании и сохранении качества* продуктов питания участвуют многие *факторы*:

- качество исходного сырья и вспомогательных материалов;
- качество труда;
- качество технологического оборудования и производственных процессов;

- качество рецептуры, технологических режимов и параметров изготовления;
- качество транспортирования, хранения и реализации.

Обобщенная классификация показателей качества (по Т.Г. Родиной)

1. *Эргономические* — характеризуют систему «продукт — потребитель — окружающая среда» и подразделяются:

- на гигиенические — отражают соответствие продукта санитарным нормам (отсутствие токсичных, канцерогенных и других вредных для здоровья человека веществ). Строго контролируется присутствие солей тяжелых металлов в консервах, расфасованных в жестяные банки. Серьезную опасность представляют пестициды, нитриты, радионуклиды. Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов (бактерицидов, фунгицидов, инсектицидов, гербицидов) и их метаболиты присутствуют во многих пищевых продуктах, они поступают в растения из почвы;
- антропометрические — характеризуют объекты относительно размеров человека и должны обеспечивать удобство транспортирования, хранения, реализации в сфере обращения и использования продукта потребителем. Вопросы фасовки продуктов, вместимости тары, формы и размеров продуктов решают с учетом антропометрических требований;
- физиологические — оценивают применительно к возможностям и потребностям организма человека. При разработке композиционных продуктов особое внимание уделяется сбалансированности химического состава;
- психофизиологические — характеризуют восприятие продукта с помощью органов чувств: зрения, осязания, обоняния, вкуса, иногда слуха, а также силовых и других физических способностей человека. При определении величины показателя учитывается пороговая возможность человека к восприятию запаха, вкуса, к тактильным ощущениям;
- психологические — к ним относят обычно качество оформления, например, яркость и информативность упаковки и этикетки. Показатели, оцениваемые с помощью сенсорных органов чувств, вместе с психологическими составляют эмоциональную ценность продукта.

2. *Эстетические* — отражают товарный вид, включая целостность композиции, совершенство производственного исполнения, художественное оформление, индивидуальные особенности товара (форма, упаковка, товарные знаки и др.), выделяющие его среди

аналогов. При этом учитывается художественная выразительность этикетки, упаковки (например, конфетная обертка) в соответствии с наименованием товара (название конфет), эстетическим вкусом и предпочтением потребителей:

- информационная выразительность;
- рациональность формы;
- целостность композиции;
- совершенство производственного исполнения и товарного вида.

3. *Патентно-правовые* — обеспечивают патентную чистоту и защищенность объекта в стране и за рубежом. Это может касаться способа получения, состава продукта или устройства для его изготовления.

4. *Показатели унификации и стандартизации* — характеризуют степень преемственности показателей нового продукта по отношению к аналогам. Эти показатели служат гарантией качества и отражают техническое совершенство объекта, но могут играть и консервативную роль, являясь тормозом при внедрении новых разработок.

5. *Экологические* — характеризуют степень вредного влияния объекта на окружающую среду при хранении или использовании. Не благополучны в экологическом отношении табачные изделия, радиационно загрязненные продукты. По существу все товары в полимерной упаковке и металлических банках имеют отрицательные экологические показатели, так как после использования продукта упаковка не утилизируется и загрязняет окружающую среду.

6. *Показатели назначения* — характеризуют назначение:

- социальное:
 - общественной целесообразности выпуска продукта — отражает потребность населения в продукте и неудовлетворительный спрос. Острота потребности рассчитывается как отношение фактической обеспеченности населения продуктами определенной группы к физиологическим нормам рационального питания;
 - социального адреса и потребительского класса — характеризует предназначенность товаров конкретным группам потребителей, например изделия детского питания;
 - соответствия продукта оптимальному ассортименту — отражает место продукта в фактическом и прогнозируемом ассортименте;
 - морального износа — служит основанием для исключения из ассортимента выпускаемых товаров некоторых изделий, на

которые снижается спрос, например определенные наименования овощных консервов;

- сопутствующих социальных эффектов — ориентирует производство на выпуск товаров с измененными свойствами в соответствии с новыми запросами потребителей, например витаминизированных и т.д.;
- функциональное:
 - универсальность применения — отражает сферы использования продукта (например, сахар используется в домашней кулинарии и в пищевых производствах для изготовления других продуктов);
 - соответствие выполнению основной функции (полезность): питательная ценность; биологическая ценность; энергетическая ценность; физиологическая ценность; усвояемость;
 - соответствие вспомогательных функций — содержательность информации, которую несут товарные этикетки (например, сведения о составе, полезности и т.д.).

7. *Технологические* — отражают материалоемкость, трудоемкость, энергоемкость производства продукции, а также возможность утилизации отходов, т.е. употребления их с пользой для народного хозяйства (например, для кормовых целей).

8. *Экономические* — рассчитывают с учетом затрат на разработку, изготовление, хранение и потребление продукции. Экономическая эффективность производства продукции нового ассортимента или прогрессивной технологии определяется сопоставлением суммы затрат с положительным эффектом (например, от повышения качества или выхода готового продукта, или улучшения сохраняемости). Экономические показатели непосредственно связаны со стоимостью продуктов.

9. *Показатели сохраняемости и транспортабельности* — в товароведении их называют также показателями надежности. Они характеризуют свойства продуктов сохранять стандартное качество при перевозках и в течение гарантийных сроков хранения при соблюдении условий, установленных в нормативной документации.

10. *Показатели безопасности потребления* — отражают соответствие гигиенических показателей государственным и международным нормативам: санитарным правилам, стандартам отечественным и ИСО.

Органолептическими свойствами (признаками) пищевых продуктов являются внешний вид, текстура, запах, вкус и аромат.

Эти свойства выявляются благодаря зрительным (визуальным), осязательным, обонятельным, вкусовым и слуховым ощущениям человека.

Органолептический (сенсорный) анализ — качественная и количественная оценка ответной реакции органов чувств человека на свойства продукта. Качественную оценку выражают словесным описанием, а количественную — в числах и графиках.

На современном мировом рынке борьба за внимание потребителя приобрела широкий размах, производителю приходится использовать любые возможности, чтобы вызвать положительную реакцию покупателя на свой продукт. Органолептические свойства продукта гораздо больше, чем химический состав и пищевая ценность, влияют на выбор потребителей и, в конечном счете, формируют их спрос.

Для повышения достоверности результатов дегустационного анализа необходимо использовать научный подход, знать и учитывать скрытые и явные достоинства и недостатки методов дегустационного анализа.

К достоинствам относятся доступность и быстрота определения значений показателей качества, а также отсутствие дорогостоящего оборудования при измерениях. Большинство людей обладают достаточными сенсорными возможностями для проведения органолептической оценки внешнего вида, вкуса, запаха и консистенции. Однако встречаются люди, которые не воспринимают и (или) не различают или цвет, или вкус, или запах. Такие люди не могут быть экспертами по органолептической оценке качества пищевых продуктов.

Проведенные М.А. Николаевой и Т.Н. Парамоновой обследования на вкусовую чувствительность более 250 человек показали, что правильное ощущение вкуса было лишь у 70% проверяемых. Около 25% обследованных путали соленый вкус с кислым. Проявление «вкусового» дальтонизма обнаружено примерно у 5–10% проверяемых (в зависимости от возраста, пола и образа жизни).

С возрастом органолептические ощущения притупляются у большинства людей. Так, в группах торговых работников в возрасте 35–50 лет правильное ощущение вкуса было только у 25% человек, около 40% путали соленый и кислый вкусы; в группах 20–30-летних правильно воспринимали вкус почти 50% обследованных, а 20% путали вкусы.

Курящие ошибаются при определении вкуса чаще, чем некурящие. У женщин порог ощущения сладкого вкуса выше, чем у мужчин, что объясняется рационом питания, в котором довольно высок удельный вес сладких изделий.

Утверждение о простоте и доступности органолептических методов оценки качества является спорным, так как достоверность

результатов при этих методах зависит в значительной мере от подготовленности экспертов и правильности организации дегустационного анализа, формирования экспертных групп, методики формирования дегустационной комиссии и периодичности проверки сенсорных возможностей дегустаторов.

Для упрощенной органолептической оценки на потребительском уровне не требуется умения различать всю гамму многочисленных оттенков цвета, вкуса, запаха. При экспертной оценке, когда даже незначительные различия в значениях органолептических показателей качества имеют существенное значение, эксперты должны знать свои сенсорные возможности и уметь их применять.

1.3. СЕНСОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Человек воспринимает мир с помощью органов чувств, каждый из которых устроен так, что реагирует на внешний раздражитель и передает определенную информацию в центральную нервную систему человека.

Каждый орган чувств обеспечивает сенсорные впечатления, которые варьируются по интенсивности. Комплекс сенсорных впечатлений, обеспеченный конкретным органом, называется чувством.

Традиционно считается, что человек обладает пятью органами чувств: слух, зрение, вкус, обоняние, осязание. Однако данный ряд не учитывает множество менее определенных, но все же имеющих особенностей: так, кожа кроме осязательных ощущений, может воспринимать боль, вибрацию, холод.

Кроме внешних факторов наше тело может оценивать и собственное внутреннее состояние: например, собственное чувство равновесия, чувство сытости/голода, содержание диоксида углерода в крови (одышка). Когда на конкретный сенсорный орган воздействует фактор внешней среды, возбуждается сенсорное впечатление. Так, человек чувствует запах, когда есть источник запаха. Факторы, возбуждающие сенсорное впечатление называются сенсорными стимулами. Органы чувств располагаются в месте действия специфического стимула: вкусовые рецепторы находятся на языке, обонятельные — на слизистой носа.

Под сенсорным впечатлением следует понимать элементы сенсорного опыта. Кислый вкус, черный цвет — это сенсорное впечатление. Человек не только воспринимает сенсорное впечатление, но так же анализирует его (приятное/неприятное, полезное/беспо-

лезное и т.д.). Этот анализ сенсорного впечатления и является личным восприятием человека.

Различные типы рецепторов имеют различные свойства, максимально активируемые специфическим стимулом. Интенсивность сенсорного стимула, или его «количество», соответствует силе стимула. Минимальная величина стимула, которая едва способна вызвать сенсорную реакцию, называется порогом стимула.

Сенсорные впечатления также могут возникать в определенное время и определенном месте. Человек не воспринимает только красный, черный или зеленый цвета по отдельности, а воспринимает определенную цветовую картину события, которую может вспомнить при возникновении наталкивающей ассоциации. Рассмотрим каждый из органов чувств подробнее.

1.3.1. Зрение

Зрение — один из важнейших инструментов человека, осуществляющих его связь с внешним миром. Благодаря зрению человек может оценить целостность изделия, его форму, степень пропеченности, цвет, возраст вина и степень его окисленности и т.д. Зрение дает огромное количество информации для оценки качества продукта.

Человек воспринимает окружающую его действительность в виде трехмерных объектов. Данные объекты могут иметь различную форму, яркость, цвет, светлость, насыщенность, окраску, величину. Восприятие объектов может быть окрашено эмоционально и тогда человек фиксирует свое внимание на нем или быть безразличным, не создающим никакой реакции. Зрительное восприятие человека напрямую зависит от его зрения.

Человеческий глаз — сложная оптическая система. Глаз человека может отклоняться на 60% в обе стороны от центрального положения и на 40 градусов вверх-вниз. Упрощенное схематическое изображение глаза человека в продольном разрезе приведено на рис. 1.1 и состоит из конъюнктивы, роговицы, радужной оболочки, зрачка.

Радужная оболочка может быть карего, серого, зеленого, синего и другого цветов в зависимости от красящего пигмента. Размеры зрачка могут изменяться наподобие объектива фотокамеры: на свету зрачок сужается, в темноте — расширяется.

Роговица и конъюктива покрыты тонкой пленкой слезной жидкости, которая образуется в слезных железах, расположенных в наружной части глазницы. Слезная жидкость содержит ферменты, которые разрушают бактерии, защищая тем самым глаза от инфекции.

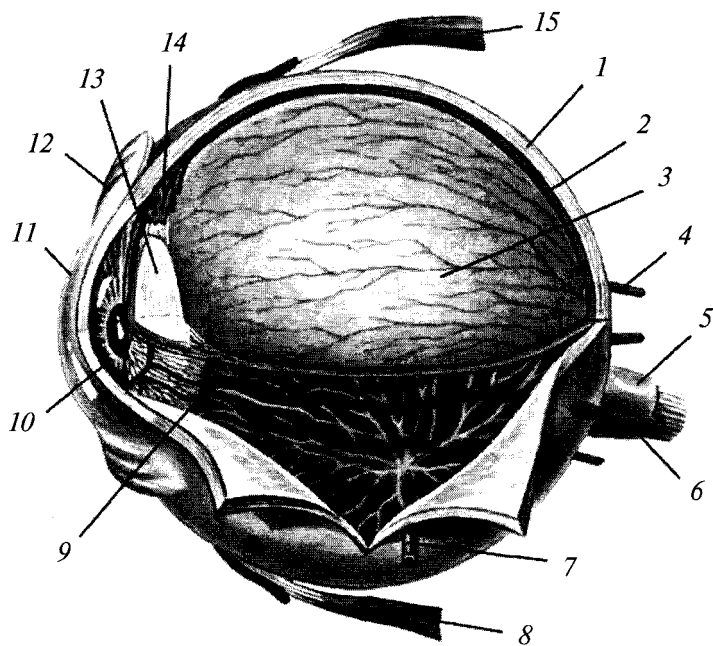


Рис. 1.1. Схематическое изображение глазного яблока:

1 — склера; 2 — собственно сосудистая оболочка; 3 — сетчатка; 4 — короткая задняя ресничная артерия; 5 — зрительный нерв; 6 — длинная задняя ресничная артерия; 7 — вортикозная вена; 8 — нижняя прямая мышца; 9 — большой артериальный круг радужки; 10 — радужка; 11 — роговица; 12 — конъюнктива; 13 — хрусталик; 14 — ресничное тело; 15 — верхняя прямая мышца

Роговица, передняя камера и радужная оболочка составляют переднюю часть диоптрического аппарата. Непосредственно за радужкой расположена задняя камера глаза и двояковыпуклая линза — хрусталик. Пространство позади хрусталика заполнено стекловидным телом. Задняя внутренняя поверхность выстлана сетчаткой, которая состоит из слоя пигментных клеток, рецепторов и нервных клеток.

Сетчатка состоит из фоторецепторов, четырех видов нервных клеток, глиальных клеток и пигментных клеток. Светочувствительная часть клетчатки представлена слоем фоторецепторов, которые морфологически различаются: палочки (около 120 млн) и колбочки (около 6 млн). Колбочки отвечают за зрение человека днем (фотопическое зрение), а палочки служат в темное время

суток. В области наиболее ясного видения сетчатка содержит только колбочки. Сигнал от фоторецепторов через биполярные и ганглиозные клетки передается в центральную нервную систему.

Если человек долгое время находится в абсолютно темной комнате, то он начинает видеть некое «туманное пятно», которое может включать и цветные точки. По мнению ученых, это может быть «собственный свет сетчатки», возникающий от спонтанной активности клеток сетчатки.

На рис. 1.2 приведен пример, из которого четко видно, что серый круг на белом фоне воспринимается более темным, чем на черном. То есть цвет фона влияет на восприятие объекта. При дневном свете острота зрения человека максимальна и напрямую зависит от степени освещения. Человек обладает темновой и световой адаптацией во времени: все мы замечали, что, выходя из темного кинотеатра, сначала слепнем от яркого света или, наоборот, выходя вечером из освещенной комнаты на темную улицы, практически ничего не видим первое время.



Рис. 1.2. Пример одновременного контраста

Органы зрения являются анализаторами, которые возбуждаются волнами световых лучей в видимой части спектра (380–760 нм). Ультрафиолетовое (менее 380 нм), инфракрасное (более 760 нм) излучения не видимы человеком. Каждому цвету, воспринимаемому человеком, соответствует определенная длина волны (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Цвет в зависимости от длины волны

Длина волны, нм	Цвет, воспринимаемый человеком
380–470	Фиолетовый и синий
480–500	Сине-зеленый
510–550	Зеленый
560–590	Желто-оранжевый
600–760	Красный

Зрительное ощущение возникает при раздражении продуктов распада светочувствительного вещества, находящегося в сетчатке глаза. Если свет отражается не менее чем на 90%, то продукт воспринимается белым. При поглощении объектом практически всех лучей видимой части спектра возникает ощущение черного цвета.

Все цвета можно разделить на окрашенные (хроматические) и неокрашенные (ахроматические). Не существует природных веществ, цвет которых соответствовал бы лишь узкому участку спектра. Воспринимаемая человеком окраска поверхностей предметов может характеризоваться цветовым тоном (длиной световой волны), насыщенностью (бледностью) и яркостью (способностью отражать или передавать свет). Все существующие цвета или соответствуют конкретному цвету в спектре видимого солнечного цвета или создаются смешением нескольких цветов (оранжевый — желтым и красным, голубой — белым и синим и т.д.).

Наиболее известными примерами неправильного цветовосприятия являются *ахроматопсия* — цветовая слепота или полная неспособность различать цвета и *дальтонизм* — частичная неспособность к различению цвета, в основном красного. Такие аномалии встречаются достаточно редко: дальтонизм — у 5–7% мужчин и 0,5% женщин, ахроматопсия — у единиц, так как это наследственное генетическое заболевание.

Индивидуальное восприятие цвета определяется не только его спектральным составом, но и особенностями устройства человеческого глаза и психики.

Кроме того, восприятие цвета у нас различается вследствие культурных особенностей и традиции понимания.

Так, в некоторых языках многие известные нам цвета просто не имеют названия. В русском, например, есть два разных слова «голубой» и «синий», в то время как в английском для обозначения и синего и голубого используется лишь одно слово — *blue*. У эскимосов же наоборот: в словаре имеется около 20 понятий, обозначающих различные оттенки снега, в то время как слова «белый» нет.

Кроме того способность к цветовосприятию меняется с возрастом: в хрусталике и сетчатке глаза накапливается желтый пигмент, что приводит к постепенному ослаблению восприятия синего.

Цветовосприятие так же может зависеть и от других факторов: окружающей среды, квалификации и опыта дегустатора, освещения, типа поверхности оцениваемого объекта и др. Правильная подготовка дегустации и образцов исключает возможность субъективных оценок.

Показатели качества, оцениваемые при помощи зрения включают в себя: внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность, структуру поверхности. При помощи зрения можно выявлять следующие дефекты: пригорелость, окисленность, мутность, осадок и посторонние вкрапления, тусклость изделий. Чувствительность зрительных впечатлений дегустатора возрастает при соблюдении условий дегустации, правильной подготовке проб и дегустационной посуды: верно оценить цвет вареной колбасы на темной тарелке при освещении лампой накаливания вряд ли сможет даже опытный квалифицированный дегустатор.

Огромное значение имеет для дегустатора и владение номенклатурой цветов. На протяжении длительного времени учеными проводилась систематизация цветовой линейки, ни одна из них, к сожалению, не стала универсальным практическим руководством для дегустаторов. Так, цветовая шкала Мансела слишком дорога и применяется в основном в США, существующая «библия цветов» *СМУК* в основном применяется в типографиях. Наибольшую популярность имеет система Ньютона, располагающая цвета в виде радуги. Дегустаторы используют либо специфические названия цветов и их сочетаний — красный, зеленый, желтый, белый, красно-коричневый, желто-зеленый, либо свои ассоциации с какими-либо сложившимися впечатлениями от предметов окружающего мира: бирюзовый, изумрудный, вишневый, малиновый, небесно-синий. Ассоциативные термины могут иметь различное значение для дегустаторов, так морковный цвет для одного — чисто оранжевый, для другого — оранжево-желтый, для третьего дегустатора — оранжево-красный. Поэтому в нормативной документации, дегустационных листах и экспертных заключениях принято указывать однозначно понимаемые специальные цветовые термины.

При проведении дегустации следует учитывать, что цвет продукта влияет не только на общее восприятие качества, но и на восприятие вкуса. Интенсивно окрашенные красные вина могут восприниматься дегустатором как имеющие интенсивный насыщенный букет, а бледно окрашенные с зеленоватым оттенком — как водянистые, разбавленные.

1.3.2. Вкус и обоняние

Невозможно говорить о вкусе обособленно от обоняния. Между вкусовыми и обонятельными ощущениями существует функциональная связь. Эти два главенствующих чувства дополняют друг друга и вместе они являются источником единого сенсорного впечатления.

Вкус. Общепризнанной теории вкуса не существует до сих пор. Еще в 1752 г. М.В. Ломоносов предложил одну из первых классификаций вкуса. Он писал: «Главные из более отчетливых вкусовых ощущений такие: 1) вкус кислый, как в уксусе; 2) едкий, как в винном спирте; 3) сладкий, как в меде; 4) горький, как в смоле; 5) соленый, как в соли; 6) острый, как в дикой редьке; 7) кислотоватый, как в незрелых плодах. Которые из них простые, которые сложные, можно будет объяснить не раньше, чем когда известна будет природа начал».

Попытки раскрыть физико-химические механизмы вкуса были сделаны немецким физиологом Д.Ж. Ренквистом в 1919 г. и академиком П.П. Лазаревым в 1922 г. Теории П.П. Лазарева и Д.Ж. Ренквиста не объясняют полностью всех особенностей вкусовых ощущений. Главное их достоинство заключается в том, что они пытались выявить физико-химические процессы, которые лежат в основе развития возбуждения вкусовых рецепторов, коренным же недостатком — то, что они ограничивались изучением только этих процессов, не затрагивая толкования разнообразных вкусовых ощущений.

В 1954 г. Байдлер предложил уравнение, связывающее уровень возбуждения вкусовых рецепторов с концентрацией вкусовых веществ. Наиболее современная теория вкуса предполагает, что рецепторные участки вкусовых клеток достаточно специфичны к различным типам вкусовых стимулов, причем каждая вкусовая клетка может иметь несколько типов рецепторных участков.

Несмотря на многочисленные исследования ученых, до сих пор не ясен механизм возникновения вкусовых ощущений, имеется огромное количество вопросов, на которые пока нет ясных ответов. Почему вещества различной природы могут вызывать одинаковый вкус? Например, фруктоза и аспартам, стевия и сахароза, у которых различные молекулярные формулы, имеют сладкий вкус. Почему вещества похожей природы или даже оптические изомеры имеют различный вкус: раствор поваренной соли в очень малой концентрации имеет сладковатый привкус; сахарин в высокой концентрации имеет горький вкус; некоторые аминокислоты в *L*-форме имеют сладкий вкус, а в *D*-форме — горький.

При изучении вкусовой чувствительности первостепенным является рассмотрение строения органов вкуса и их связи с центральной нервной системой.

Вся внутренняя поверхность ротовой полости, мягкое небо, глотка в разной степени локализации покрыты вкусовыми почками. Самое большое их количество находится на языке. Поверх-

ность языка человека покрыта слизистой оболочкой, на которой хаотично расположены сосочки четырех разных форм: нитевидных, желобоватых, листовидных и грибовидных. Эти четыре типа сосочков распределены по поверхности языка по-разному: грибовидные рассеяны по всей поверхности, желобоватые сконцентрированы у корня языка, листовидные расположены вдоль краев языка, нитевидные сосочки расположены в центре языка, они единственные не имеют вкусовых почек, поэтому центр языка достаточно аморфен к идентификации вкусов. Грибовидные сосочки занимают почти всю поверхность передних $2/3$ языка, за ними располагаются желобовидные, а еще дальше, на боковых кромках языка, у самого его корня, помещаются листовидные.

Сосочки содержат вкусовые почки, число которых достигает 2000 у здорового человека. По данным Х. Шиффмана их количество достигает 9000—10 000. На рис. 1.3 на левой стороне языка линиями обозначены зоны восприятия вкусовых раздражителей (горизонтальными белыми линиями показана зона восприятия горького, горизонтальными черными — сладкого, косыми темными — соленого, косыми светлыми — кислого).

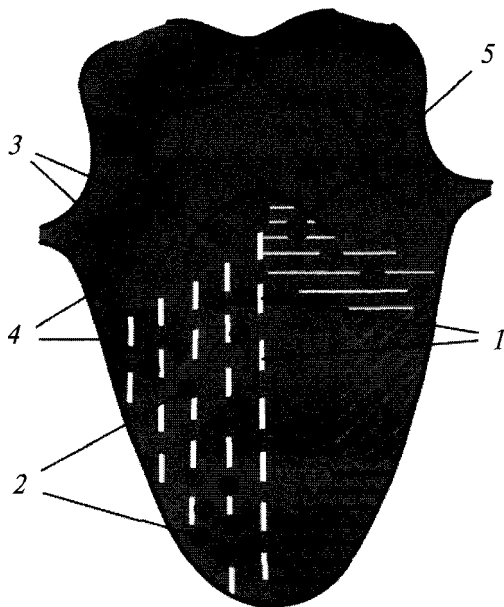


Рис. 1.3. «Карта языка»:

1 — нитевидные сосочки; 2 — грибовидные сосочки; 3 — желобоватые сосочки;
4 — листовидные сосочки; 5 — пограничная борозда

Внутри вкусовой почки (рис. 1.4) находятся сенсорные, базальные и опорные клетки. Количество сенсорных клеток в каждой отдельной вкусовой почке колеблется от 2 до 6. От опорных клеток они отличаются более плотным содержимым и наличием на свободных концах микроворсинок, выдающихся в полость вкусовой поры. На эти микроворсинки длиной от 0,5 до 2 и шириной 0,1–0,2 микрона непосредственно действуют растворы веществ, вызывающих вкусовые ощущения.

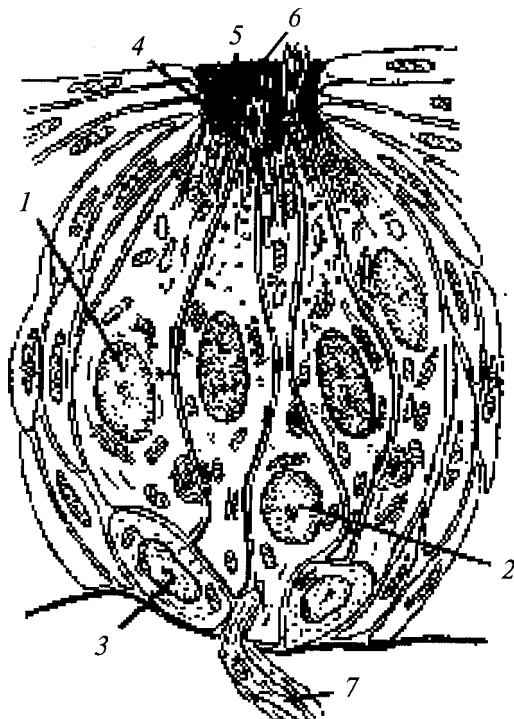


Рис. 1.4. Строение вкусовой почки:

1 — вкусовая клетка; 2 — опорные клетки; 3 — базальные клетки; 4 — микроворсинки; 5 — адсорбент; 6 — вкусовая пора; 7 — нервные окончания

Вкусовое вещество, растворяясь в слюне, через вкусовую пору попадает в сенсорную клетку, откуда сигнал о химическом раздражении посредством нервных импульсов через нервные окончания передается в человеческий мозг. Продолжительность жизни сенсорных клеток не велика — 10–14 дней, далее происходит замена

новой клеткой, образующейся из базальной. Взаимодействие молекул вкусовой клетки приводит к ее деполяризации, что связано, с изменением проницаемости участков мембраны, на которой расположены вкусовые рецепторы.

В слизистой оболочке рта, кроме вкусовых рецепторов, также расположены терморецепторы, механорецепторы и болевые волокна. Само понятие «вкус» не обусловлено одним конкретным ощущением, на него накладываются обонятельные реакции человека, ощущения тепла и холода, давления, боли и т.д. Большинство вкусовых волокон «настроено» на различные вкусовые ощущения и чувствительно к воздействию всех четырех первичных вкусов, но наибольшую активность проявляют при воздействии конкретного вкусового стимула.

А.И. Бронштейн в качестве примера приводит три градации ощущений в полости рта, как таковые не связанные с раздражением вкусовых рецепторов человека: мясо не вкусно, если оно жесткое (тактильные ощущения), если оно остыло (температурные ощущения), если оно сильно острое (болевые ощущения).

Традиционно считается, что человек способен распознать 4 основных вкуса и несколько второстепенных. К основным вкусам относятся: горький, сладкий, кислый, соленый. К второстепенным: щелочной, металлический и «умами». Горький вкус в основном дают алкалоиды, сладкий — сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза), кислый — различные кислоты (лимонная, винная, молочная кислота), соленый — только хлорид натрия (поваренная соль). Типичными примерами различных вкусов принято считать раствор сахарозы — сладкий, раствор хлорида натрия — соленый, раствор кофеина — горький, раствор лимонной кислоты — кислый.

Существует множество оттенков одного и того же вкуса, даже если вкусовые вещества взяты в одинаковой концентрации. Например, профиль кислотности у различных кислот отличается: у яблочной кислоты он резкий, грубый; у молочной — мягкий, продолжительный, обволакивающий; у лимонной — агрессивный и короткий. Дегустаторы различают профиль горечи — хининная, хмелевая, чистая, косточковая и т.д. Из примеров видно, что даже один вкус состоит из нескольких модальностей, нескольких вкусовых оттенков. Не существует зависимости между строением вещества и вызываемым им ощущением.

Второстепенные вкусы, по сути, являются лишь вкусовыми нюансами в силу своей индивидуальности выделяющиеся из общей массы. Примером щелочного вкуса может служить раствор питьевой соды («мыльный» привкус), металлического — это скорее физи-

ческое ощущение на языке, ассоциируемое с железом, ржавчиной и т.д. (дегустаторы часто применяют понятие «минеральность» в белом вине, по мнению автора, «минеральность» имеет слегка металлический оттенок во вкусе). «Умами» (*umami*) — полный обволакивающий вкус, вызываемый сложными нуклеотидами, например, глутаматом натрия. Слово «умами» в переводе с японского обозначает нечто среднее между «восхитительный вкус» и «пикантность». Данные вещества часто используются в качестве усилителей вкуса.

При дегустации айвы, чая, вин часто говорят о понятии «терпкость» как об источнике вяжущего вкуса. На самом деле ощущение вяжущего вкуса в полости рта наступает из-за поражения слизистой оболочки вследствие свертывания белка веществами, содержащимися в данных продуктах. При этих повреждениях возбуждаются окончания чувствительных нервов, реагирующих на прикосновение. Таким образом, вяжущее ощущение не является вкусовым, а носит тактильный характер. К тактильным можно отнести и жгучий вкус этилового спирта, который, в принципе, в большей степени относится к болевым ощущениям, чем к вкусовым.

Все остальные вкусы: яблока, устриц, ананаса, копченостей являются обонятельными ощущениями.

Скорость возникновения ощущений не одинакова, так как существует дифференцирование языка по областям восприятия различных вкусов: так, кончик языка отвечает за сладкий вкус, корень языка — за горький, боковая поверхность языка — за соленый и кислый (см. рис. 1.3). Именно в связи с таким расположением вкусовых зон дегустаторам рекомендовано пробовать образец на «весь» язык, смачивая дегустируемым образцом всю его поверхность. Основные вкусы можно сочетать комбинаторно, причем вкусовые смеси зачастую более приятны человеку, чем чистый вкус: кисло-сладкий, сладко-соленый, кисло-сладко-соленый. Горький вкус практически ни с одним, кроме сладкого вкуса, не сочетается. Правильное сочетание вкусов позволяет технологам усиливать положительные или маскировать отрицательные прикусы пищевого продукта.

Скорость появления вкусовых ощущений различна и зависит от нахождения соответствующих вкусовых рецепторов на языке: сначала проявляется соленый, потом сладкий, кислый и, наконец, горький вкус.

Определенные вкусовые впечатления возникают и при воздействии термической стимуляции, например слабое нагревание кончика языка до 38–35°C может вызывает ощущение сладкого вкуса.

К терминам вкуса можно отнести и понятие «послевкусие». Согласно ГОСТ Р ИСО 5492-2005: «Послевкусие — обонятельное или вкусовое ощущение, появляющееся после проглатывания или удаления продукта из полости рта, отличающееся от тех ощущений, которые воспринимались, когда продукт находился в ротовой полости». Послевкусие может быть приятным и не приятным, длительным, средней продолжительности и коротким. Длительность послевкусия измеряется в куадалях, один куадаль равен 1 секунде.

Порог обнаружения и порог распознавания различен для каждого вкуса и даже химического вещества и зависит от степени восприимчивости и сенсорных способностей дегустатора. Согласно ГОСТ Р ИСО 5492-2005 данные определения звучат так:

1. *Порог обнаружения* — минимальная величина стимула, необходимая для возникновения ощущения. Стимул может быть не идентифицирован.

2. *Порог распознавания* — минимальная величина стимула, позволяющая качественно описать характер ощущения.

Вещества с горьким вкусом обнаруживаются при очень низких концентрациях (хинин — 0,0006 г/л), пороги для моно- и дисахаров значительно выше, чем для подсластителей: сахароза — 3,42 г/л, сахарин — 0,0055 г/л, раствор хлорида натрия — 0,5 г/л, лимонной кислоты — 0,25 г/л. Данные примеры распознавания вкусовых веществ приведены для дегустатора со средней сенсорной чувствительностью.

Выявлено несколько закономерностей. Чем больше диссоциация кислот, тем ниже порог ее распознавания. Чем выше концентрация вкусового вещества, тем интенсивнее вкусовое ощущение. При предельных концентрациях стимула (максимальных и минимальных) вне диапазона чувствительности вкусового рецептора может измениться и вкусовое ощущение (концентрированный раствор сахараина покажется горьким, слишком слабый раствор хлорида натрия — сладким). Решающим фактором в определении порога восприятия и распознавания является слюна. Слюна человека — это сложная смесь из неорганических фосфатов, карбонатов, сульфатов, хлоридов и органических пищевых ферментов (амилазы), протеинов и пр. Омывание языка дистиллированной водой снижает восприимчивость к соленому вкусу. Также на восприятие влияет химическая природа стимула и концентрация вкусового вещества, температура вкусового образца, площадь воздействия стимула, окружающая среда, предшествующая дегустации пищи, возраст дегустатора, порядок тестирования.

На рис. 1.5 приведены данные пороговых значений чувствительности к четырем первичным вкусам при разных температурах. Видно, что максимальная чувствительность к каждому вкусовому веществу находится в интервале температур от комнатной до температуры тела. Соленая пища кажется более соленой, если она нагрета или охлаждена, сладкая — если она охлаждена.

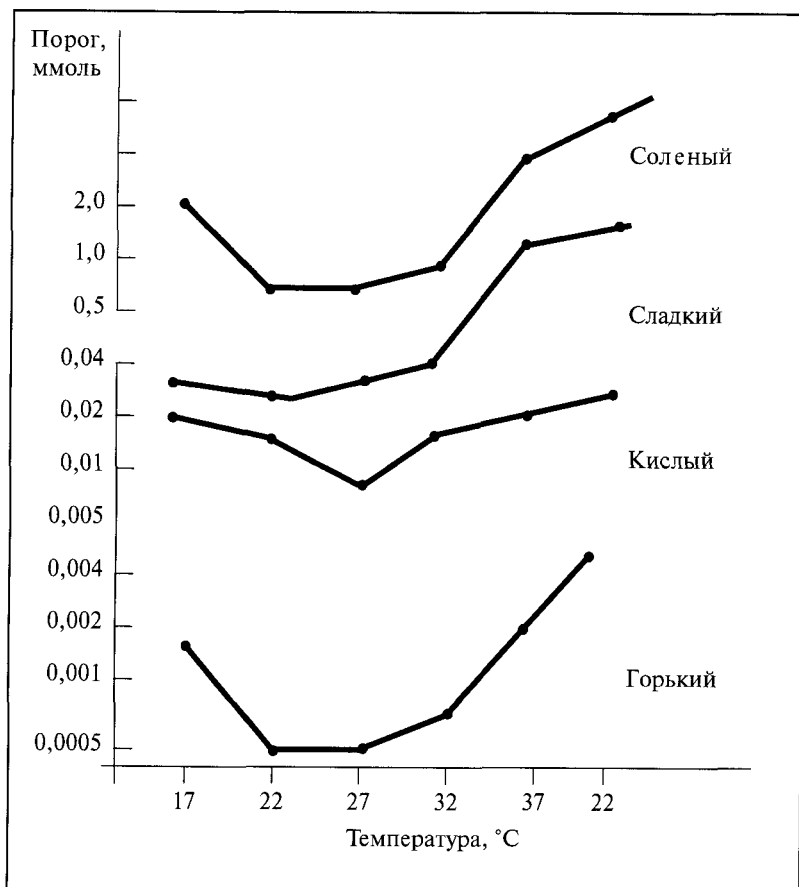


Рис. 1.5. Пороговые значения чувствительности к четырем первичным вкусам при разных температурах

Так как разные области языка человека варьируют по чувствительности к основным вкусам, то использование вкусовых растворов малых концентраций повышает степень внимательности

дегустатора к своим ощущениям в конкретной части языка и происходит «настройка» вкусовых рецепторов, чувствительность дегустатора возрастает.

К редким патологиям функции вкусоощущения относятся *агевзия* — полное отсутствие вкуса у человека и *гипергевзия* — извращенная повышенная вкусовая чувствительность. Наиболее распространенной патологией является *дисгевзия* — нарушение восприятия вкуса, когда вещество с приятным вкусом кажется некусным.

Огромную роль в восприятии вкуса, получении удовольствия от принимаемой пищи имеет обоняние.

Обоняние. Как было сказано ранее, человек достаточно ограничен в восприятии вкусов — в силу анатомических особенностей он может распознать только сладкий, соленый, кислый, горький вкусы. Все остальные сочетания вкусов — зеленого яблока, устриц, копченой рыбы, ананаса, сочной курицы, жареного бекона человек ощущает благодаря обонянию. Человек, страдающий насморком, лишен способности ощущать многообразие вкусов блюда и, следовательно, лишен возможности получать удовольствие от пищи.

Обоняние — наиболее сложный механизм в организме человека, до сих пор хранящий многие тайны и позволяющий осуществлять связь между запахом, головным мозгом и эмоциональными ощущениями человека.

Человек способен ощущать тысячи запахов, но по сравнению с животными его обонятельные способности очень скромны.

В процессе эволюции, в момент, когда человек перестал использовать обоняние для поиска пищи и спасения жизни в период опасности, человек утратил и способность к словесному описанию ароматов. Этому есть объяснение: речевой центр и лимбическая система, ответственная за восприятие ароматов, находятся у человека в разных полушариях головного мозга и практически не сообщаются между собой. Сегодня человек использует достаточно убогие описания ароматов, прибегая к вкусовым, цветовым их характеристикам или анализируя свое эмоциональное восприятие аромата. Сегодня мы говорим об ароматах: сладкий, горький, кислый, голубой, яркий, знакомый, нежный, тонкий, изысканный, громкий, шикарный, пряный, звонкий, вызывающий, сексуальный и т.д. Парфюмеры пользуются музыкальными терминами: лейт-мотив аромата, ароматный аккорд, мелодия аромата, тональность аромата и др.

Есть множество подтверждений тому, что запах является стимулом, рождающим ассоциации и вызывающим впечатления.

Дегустаторы используют три характеристики по отношению к ароматическим молекулам: запах, аромат, букет. Все эти характеристики несут разную эмоциональную характеристику. *Запах* — это собственно ароматические молекулы. Запах может быть приятным и неприятным, тошнотворным, гнилостным, отвратительным, прекрасным. *Аромат* — это приятный запах. Выражение «тошнотворный, неприятный аромат» — безграмотно и неверно по смыслу. Понятие «букет» включает в себя ароматы (приятные запахи), возникшие в процессе технологических операций, ферментативных процессов, выдержки или созревания. Понятие «букет» применяют при описании вин, сыров, специй, чая. Можно использовать еще и следующие термины: *констатация запаха* — это процесс, в ходе которого человек ощутил запах и осознал его («Я чувствую запах»); *идентификация запаха* — это процесс, в ходе которого человек осознал, констатировал запах и распознал, идентифицировал его («Я чувствую запах розы, ириса, сероводорода» и т.п.).

Органы обоняния человека состоят из приемного органа — носа, носовых пазух, обонятельного эпителия. Полость носа начинается отверстиями, называемыми ноздрями и расположенными в горизонтальной плоскости, и заканчивается отверстиями, соединяющими полость носа с носоглоткой и расположенными в вертикальной плоскости — хоанами. Носовая полость разделена на две части — левую и правую — носовой перегородкой. У взрослого человека с каждой стороны одна над другой лежат три носовые пазухи. Вся носовая полость выстлана слизистой оболочкой, но сенсорные клетки находятся лишь в обонятельном эпителии. Из рис. 1.6 видно, для того чтобы человек почувствовал запах, нужно, чтобы ароматические молекулы последовательно прошли все три пазухи и достигли обонятельного эпителия.

Воздушная струя, попадая в полость носа при вдохе, вследствие горизонтального расположения ноздрей направляется вверх, описывает широкую дугу и устремляется в вертикально расположенные хоаны. Также ароматические молекулы могут попадать в обонятельный эпителий через глотку. Обонятельный эпителий человека имеет поверхность всего 3–5 см², а желтый цвет у него из-за присутствия особого красящего пигмента. Обонятельный эпителий, как и вкусовая почка, состоит из трех типов клеток — обонятельных, базальных и опорных. Базальные клетки могут развиваться в обонятельные. Обонятельные клетки, в отличие от вкусовых, являются первичными сенсорными клетками, через нервные окончания посылающие информационный нервный импульс

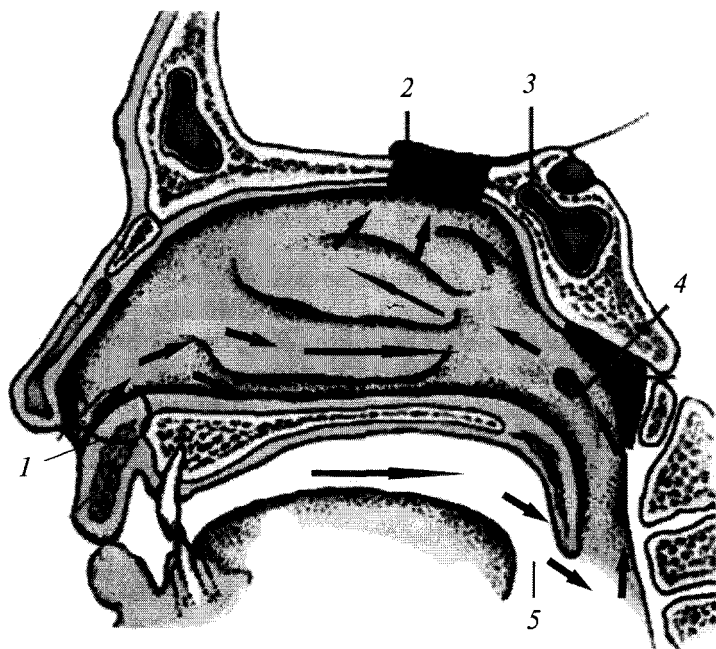


Рис. 1.6. Органы обоняния и схема движения воздушных потоков:

1 — носовые раковины; 2 — обонятельный эпителий; 3 — клиновидная пазуха;
4 — отверстие слуховой трубы; 5 — глотка

в мозг. Молекулы ароматических веществ, попадающие с током воздуха в носовую полость, растворяются в слизи, покрывающей обонятельный эпителий, и взаимодействуют с рецепторными белками, содержащимися в мембране ресничек обонятельных нейронов. Это взаимодействие изменяет ионную проницаемость мембраны клеток и формирует электрический импульс, передающийся по аксону клетки в обонятельный нерв и далее, вплоть до двигательных нейронов спинного мозга, дающего мышцам команды зажать нос или зажмуриться от удовольствия.

Обонятельные ощущения исходят не только от сенсорных клеток обонятельного эпителия, но и от свободных окончаний сенсорных волокон тройничного нерва, расположенного в дыхательной области.

При изучении специфики обоняния человека наиболее сложным вопросом является исследование механизма идентификации запаха: каким образом человек понимает, что «это» — запах именно

розы, «это» — запах аниса, «это» — запах корицы. Точный механизм распознавания ароматов человеком до сих пор является объектом изысканий ученых.

Существует множество теорий распознавания запаха: химическая, основана на гипотезе, что аромат связывается в химическое вещество, сигнализирующее мозгу — это аромат такой-то; стереохимическая, которая утверждает, что ароматические молекулы определенной формы попадают в поры обонятельного эпителия такой же формы и тогда происходит распознавание аромата и множество других.

В 2004 г. Нобелевская премия в области медицины и физиологии была присуждена ученым Линде Бак и Ричарду Акселю, осуществившим переворот в области исследования механизма обоняния. Они доказали, что имеется несколько сотен генов, каждый из которых связан с обонятельным рецептором. Причем количество обонятельных генов может составлять до 5 до 10% всех генов животного и 3% генов человека. Таким образом, они раскрыли секрет феноменального обоняния животных и вплотную приблизились к механизму распознавания запахов человеком.

Р. Аксель и Л. Бак работали с мышами, генетика которых очень хорошо изучена. Американские ученые доказали, что повышенная сенсорная чувствительность может передаваться по наследству и обусловлена генетически. Ученые нашли обонятельные рецепторы через кодирующие их гены. При этом они поставили себе три условия: гены должны кодировать белки-рецепторы определенного типа; эти белки должны чем-то отличаться; гены должны работать в слизистой носа. Такие гены были обнаружены в 1991 г. Их было очень много, что говорило о чрезвычайно важной роли обоняния для живых существ. Впрочем, если у некоторых видов животных большая часть генов была работающей, то у человека, как выяснилось, почти в 60% генов, кодирующих обонятельные белки, содержались последовательности, которые блокировали их работу.

Израильские и германские ученые, сравнивавшие последовательности 50 рецепторных генов у людей и приматов, обнаружили, что у человека неработающими оказались 54% генов, а у разных приматов — от 28 до 36%. А по сравнению с мышью человек «потерял» две трети рецепторов обоняния. Вероятно, мутации генов стали накапливаться с момента, когда человек перестал нуждаться для выживания в остром нюхе.

Дальнейшее изучение механизма обоняния показало, что отдельный рецепторный нейрон может распознавать огромное множество ароматных молекул, каждая из которых активирует раз-

личные рецепторы. Таким образом, количество запаховых комбинаций может быть бесконечно большим.

Резюмируя вышесказанное, можно утверждать, что человек идентифицирует запахи благодаря обонятельным рецепторам через кодирующие их гены.

В течение многих лет ученые разных стран пытались классифицировать запахи. Первым попытку классифицировать запахи сделал Карл Линней в 1756 году, предложивший разделить все запахи на семь групп. Существует еще несколько классификаций.

1. **Классификация запахов Цваардемакера** (1914 г.) — разделение всех запахов по качественности ощущения на девять основных классов: запахи эфирные (ацетон), ароматические (гвоздика), балзамические (ваниль), амбромускусные (мускус), чесночные (сероводород), пригорелые (бензол), каприловые (сыр), противные (запах клопов), тошнотворные (скатол).

2. **Классификация запахов Крокера и Хендерсона** — основана на выделении четырех основных запахов: ароматного, кислого, жженого и каприлового (в переводе с латинского — «козлиного») и четырех типов отвечающих им обонятельных рецепторов. Крокер и Хендерсон предложили любой запах разложить на четыре категории, условно измерив их интенсивность числами от 1 до 8. Например, ванилин по данной классификации имеет число 6021, где интенсивность цветочного — 6, кислотного — 0, жженого — 2, каприлового — 1.

3. **Классификация Хенинга** (1924 г.). По системе Х. Хенинга все обонятельные ощущения графически изображены в виде призмы (рис. 1.7), на углах которой обозначены шесть основных обонятельных ощущений: цветочный, плодовый, пряный, смолистый, гниlostный и пригорелый. Хенинг считал, что все запахи, которые не могут быть прямо отнесены к одному из перечисленных шести классов, должны были занять в этой призме положение на ребрах, на плоскости или внутри ее, в зависимости от того, со сколькими и с какими классами обнаруживалось у них сходство. Данной классификацией до сих пор пользуются парфюмеры.

4. **Классификация Амура** (*Amoor*). В 1962 г. Амур поделил все запахи на семь «первичных»: камфорный, мускусный, цветочный, мятный, эфирный, едкий (острый), гниlostный.

Все созданные классификации достаточно условны и изобилуют неопределенностями и неточностями. Теория механизма обоняния, предложенная Л. Бак и Р. Акселем, вообще опровергает наличие «первичных» запахов, из которых складываются ароматические композиции.

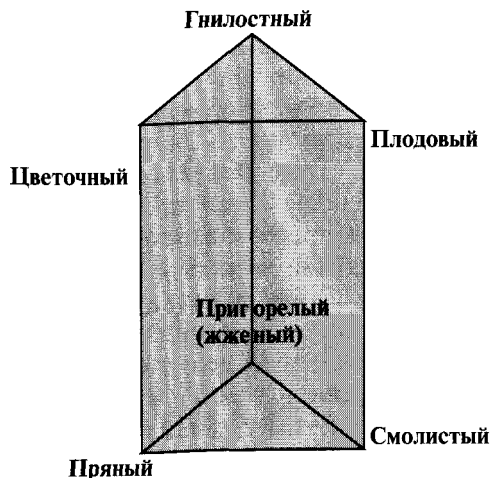


Рис. 1.7. Классификация Хенинга

Обонятельный эпителий напрямую связан с лимбической системой, отвечающей за наши эмоции. Поэтому все запахи эмоционально окрашены, все вызывают у нас те или иные эмоции, обезличенных запахов не существует. Результаты влияния запахов на эмоциональное состояние человека использует ароматерапия, многие утверждения которой довольно спорны, так как используют настройку человека на определенный терапевтический эффект от применения аромата. П.А. Истаманов (1885 г.) отмечал, что раздражение обонятельного анализатора человека «приятными запахами» (розовым, бергамотовым маслами, гелиотропином) вызывает повышение кожной температуры, падение кровяного давления и учащение пульса. Отоларингологами М. Плужниковым и С. Рязанцевым выявлено, что запах камфоры увеличивает сопротивляемость бронхов. Обнаружено, что запах бензола и гераниола в значительной степени улучшает слух, а запах индола — ухудшает. Запахи бергамотового масла, пиридина и толуола повышают остроту зрения в сумерках. Запахи бергамотового масла, гераниола, камфоры повышают чувствительность глаза к зеленому цвету и понижают к красному. Запах розмаринового масла расширяет поле зрения для зеленых и суживает для красных объектов, а индола — суживает для красных и расширяет для зеленых объектов. Запах фиалок способен разрушить гармонию голосовых связок.

Так же, как и для вкусовых ощущений, для обонятельных применимы понятия «порог обнаружения» и «порог распознавания».

При очень низкой концентрации ароматического вещества, когда человек может констатировать запах, он практически всегда еще не может распознать его. Пороги обнаружения и распознавания зависят от обонятельной чувствительности дегустатора и от концентрации пахучего вещества. Так, винный лактон может быть идентифицирована человеком в концентрации 10^{-14} г/л, а запах его зеркального изомера можно почувствовать только при концентрации 10^{-3} г/л; скатол — гетероциклическое соединение, придающее специфический запах испражнениям, в малых концентрациях обладает приятным запахом и входит в состав парфюмерных композиций. Хорошей чувствительностью человек обладает к меркаптанам (фекальный запах гниений), это качество используется на практике — обычно бытовой газ одорируют именно меркаптаном, чтобы его утечка была сразу замечена, сам же природный газ ничем не пахнет. Пороги обнаружения и распознавания также зависят от раствора, в котором содержится пахучее вещество, отсутствия или наличия других летучих соединений. В малых концентрациях соединения могут давать синергетический эффект, понижать или повышать восприятие другого соединения.

Состояние, при котором порог обнаружения запахов человеком ниже минимального значения, называется *аносмией*. Аносмия может быть полной (отсутствие обоняния) и частичной (не воспринимается только ряд сходных соединений). Случаи полной аносмии крайне редки. По последним данным, около 3% населения проявляют аносмию к запаху изовалерианата (запах пота). Генетические и неврологические причины аносмии неизвестны. Болезненное обострение обоняния называется *гиперосмией*.

Запахи человек ощущает только во время вдоха, так как выдыхаемый воздух проходит только через нижние носовые пазухи и не соприкасается с обонятельным эпителием. При спокойном вдохе вблизи находящегося в самом верху носовых пазух эпителия проходит лишь 7–10% воздуха, поэтому для усиления обонятельных ощущений необходимо сделать несколько небольших интенсивных вдохов и выдохнуть через нос, как и делают профессиональные дегустаторы. Необычайно трудным является словесное описание запахов, так как каждый дегустатор имеет свой личный ассоциативный словарь, при работе же дегустационной комиссии необходимо пользоваться общими однозначно понимаемыми терминами.

Сила обонятельного ощущения зависит от концентрации пахучего вещества, но до определенного момента: если запах слишком концентрирован, то он воспринимается человеком как неприятный, агрессивный. Так, например, концентрированный запах

меркаптана, выделяемый скупсом может заставить человека упасть в обморок, концентрированный запах аммиака приводит к рефлексной задержке дыхания. Эти реакции человеческого организма являются своеобразной защитой человека от слишком агрессивного запаха. Большинство ароматических соединений могут воздействовать на волокна тройничного нерва, нервные окончания которого хаотично распределены по всей поверхности обонятельного эпителия. Это воздействие проявляется в виде жжения, покалывания, боли, свежести.

Известно, что запахи лучше воспринимают и распознают женщины, хотя существует некоторая дифференциация и в этом случае: женщины лучше распознают цветочные и пищевые ароматы, а мужчины — технические и нефтяные. Кроме того, восприятие женщинами запахов зависит от гормональных циклов. Это, видимо, связано с большей эмоциональной раскованностью женщин. На остроту обоняния также влияет возраст человека, что связано прежде всего со снижением регенерации рецепторных нейронов и, как следствие, сокращением краткосрочной памяти на запахи и повышением порогов восприятия и распознавания. Несмотря на значительную потерю обонятельных способностей, приобретенный опыт позволяет пожилым дегустаторам оставаться лучшими. Общепринятым мнением является то, что курение негативно сказывается на способности к обонянию, хотя существует множество примеров, когда курящий человек становился замечательным дегустатором. Однако проведенные исследования доказали, что курящий человек с возрастом быстрее теряет способность к обонянию, чем некурящий. Среди парфюмеров курящих людей практически не встречается.

1.3.3. Осязание

Осязание дает дегустатору множество информации о качественных характеристиках оцениваемого пищевого продукта. Без осязания невозможна полная оценка качества пищевого продукта, так как результат дегустации будет недостаточно информативным.

Осязание — способность воспринимать действие факторов внешней среды с помощью рецепторов кожной поверхности и слизистой оболочки полости рта. В основе процесса осязания лежит раздражение различных видов рецепторов:

- механорецепторов, воспринимающих прикосновение, давление, растяжение;
- терморецепторов, воспринимающих тепло и холод;
- рецепторов боли.

После происходит преобразование поступающей информации центральной нервной системой.

Осязательное ощущение может быть очень разнообразным, так как оно возникает в результате восприятия комплексного раздражителя.

В органолептическом анализе осязание позволяет определить: в полости рта — сочность, консистенцию, структуру, плотность, температуру продукта и т.д.; касанием — упругость, крошливость, ломкость, хрупкость и т.д. На рис. 1.8 приведено строение кожи человека. На клеточном уровне осязание распадается на несколько различных рецепторных процессов.

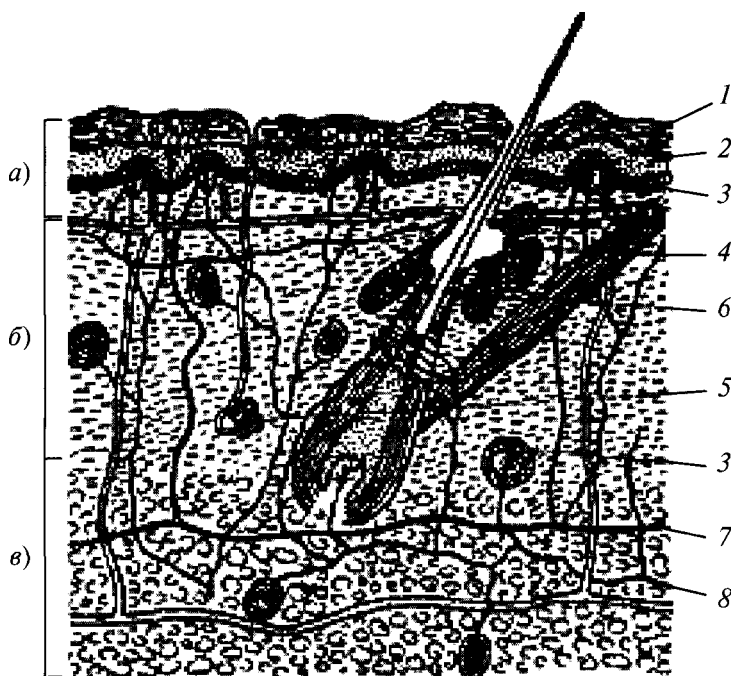


Рис. 1.8. Строение кожи человека:

а — надкожица (эпидермис); *б* — собственно кожа; *в* — подкожная жировая клетчатка; 1 — роговой слой эпидермиса; 2 — слой живых клеток эпидермиса; 3 — рецепторы кожи; 4 — сальные железы; 5 — потовые железы; 6 — корень волоса; 7 — кровеносный сосуд; 8 — нерв

Ощущения осязания складываются из тактильных ощущений и ощущений в полости рта. Схема модальностей тактильных ощущений человека представлена на рис. 1.9.

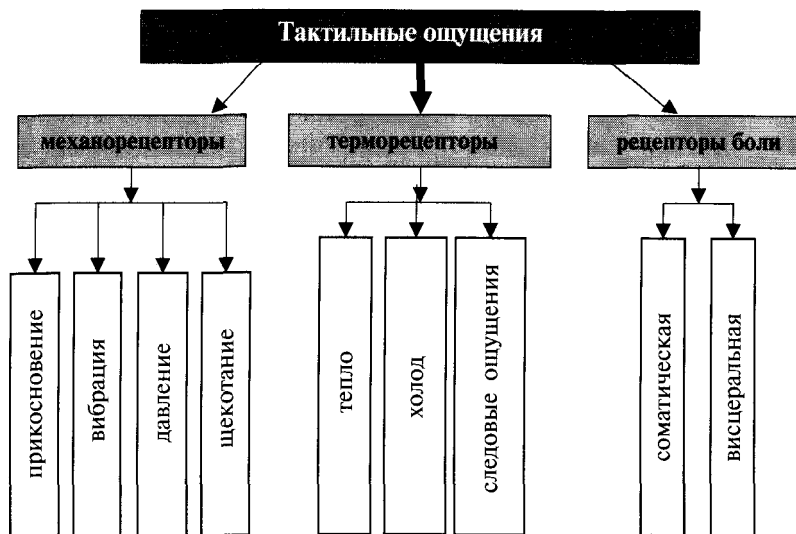


Рис 1.9. Схема модальностей тактильных ощущений

Тактильная чувствительность человека зависит от огромного количества внешних и внутренних факторов. Она снижается от механических и химических повреждений тела, при резком изменении и понижении температуры воздуха и осязаемых предметов. Оптимальная температура, при которой наблюдается наиболее высокая тактильная чувствительность, находится в пределах от 16 до 20°C. При пониженной температуре кожная чувствительность снижается. Тактильная чувствительность зависит от характера осязаемой поверхности. Наиболее чувствительны к давлению подушечки пальцев и кончик языка. Прерывистый и точечный положительный рельеф ощущается лучше, чем непрерывный.

Тактильные ощущения будут слабыми, неточными и нечеткими, если кожа и предмет соприкасаются неподвижно. Такое осязание называется пассивным. Тактильная чувствительность резко увеличивается и становится более четкой, если осязающей поверхностью кожи скользить или совершать мелкие возвратно-поступательные движения по поверхности предмета. Такое осязание называется активным.

К рецепторам осязания также относятся терморецепторы, расположенные как на поверхности кожи, так и на поверхности слизистой глотки, рта и губ. *Терморецептор* — это окончание чувствительного нерва, воспринимающее тепло или холод.

Рецепторы тепла и холода, расположенные в коже человека, служат не только в качестве датчиков сознательного ощущения температуры, но и принимают участие в регуляции температуры тела. Активность данных терморецепторов проходит вне осознания человеком на физиологическом уровне. Рецепторов ощущения холода больше, чем ощущения тепла: на 1 см² кожи руки приходится 1—5 точек холода и лишь 0,4 точек тепла. Поэтому кожа чувствительнее к холоду, чем к теплу. Человек может ощущать тепло и холод при небольшой разнице температур, до 0,1°С.

Ощущение тепла и холода возникает тем быстрее, чем больше разница температур, зависит от площади поверхности кожи, прикасающейся к предмету: чем больше поверхность кожи, тем скорее и при меньшей разнице температур ощущаются тепло и холод. Труднее, например, определить температуру кончиками пальцев, легче — прикладывая к предмету всю ладонь.

Температурные ощущения обладают высокой степенью адаптации, при этом чем больше площадь раздражаемой поверхности, тем меньше адаптация.

Общеизвестным свойством терморецепции является наличие «следовых» ощущений: если прижать руку к холодному железному стержню на несколько секунд, то после отнятия руки ощущение холода останется.

На коже имеются также рецепторы болевых ощущений. Болевые ощущения возникают в результате интенсивных механических, температурных и химических воздействий на кожу. Боль достаточно сильно отличается от других сенсорных модальностей осязания с точки зрения предоставляемой информации. Боль информирует об опасности, так ожог руки или слизистой говорит об излишне кислой, острой пище. Различают два вида боли — соматическую и висцеральную. Болевые ощущения имеют охранное значение и способствуют самосохранению организма.

Тактильные ощущения зависят от продолжительности касания. На восприятие тактильных ощущений влияют утомление, плохое настроение, сосредоточенность и личный опыт дегустатора.

Тактильная чувствительность характеризуется тремя взаимосвязанными пороговыми величинами: порогом интенсивности (абсолютным и относительным), пространственным и временным порогом тактильного различения. Из всех видов кожной чувствительности тактильная чувствительность обладает наиболее высокой остротой и наиболее низкими порогами. Сравнивая показатели

тактильной чувствительности с другими видами кожной рецепции, известный российский физиолог А.А. Ухтомский (1945 г.) отмечал: «Тактильная чувствительность показывает очень низкий порог возбудимости, очень малый период скрытого возбуждения (латентный период); очень малый дифференциальный порог, т.е. отдельно распознает и различает чрезвычайно близко лежащие точки в пространстве и во времени последовательности». Распределение чувствительности приведено в табл. 1.2.

Таблица 1.2

**Дифференциальный порог тактильной чувствительности (в мм)
(по А.А. Ухтомскому)**

Участки кожи человека	Взрослый	Мальчик 8 лет
Кончик языка	1,1	1,1
Губы	4,5	3,9
Кончик пальца	6,8	4,5

Временной порог определяется различием раздельности последовательно сменяющих друг друга прикосновений к одному и тому же месту кожи. Временной порог тактильного различения, так же как пороги тактильных ощущений интенсивности давления и пространственного различения, не одинаков на разных местах кожной поверхности. Наиболее низок он опять-таки на кончиках пальцев рук.

Тактильные ощущения характеризуются абсолютным и пространственным порогами чувствительности. Абсолютная тактильная чувствительность измеряется в миллиграммах на каждый квадратный миллиметр кожи. Пространственная чувствительность (пространственное различение) характеризуется расстоянием в миллиметрах между двумя раздражителями, одновременно действующими на кожу. Рецепторы тактильных ощущений размещены на коже человека неравномерно. Следовательно, пороги абсолютной чувствительности и пространственного различения разных участков кожи разные. Так, порог абсолютной тактильной чувствительности по В.Л. Веккеру на кончике языка равен 1 мг/мм^2 , на кончиках пальцев — 3 мг/мм^2 , на губах — 5 мг/мм^2 . Пороги пространственного различения на кончике языка 1,1 мм, на пальцах — 2,2 мм, на губах — 3 мм. На неподвижных частях тела, где концентрация рецепторов меньше, например, на коже спины, они достигают 109 мм и более.

Наиболее чувствительны к давлению подушечки пальцев и кончик языка.

Рецепторы ротовой полости также могут ощущать давление, температуру и боль.

Согласно Т.Г. Родиной, «при восприятии ощущения осязания наблюдаются явления адаптации, усталости, индукции органа осязания... Если стимул воздействует на орган чувств непрерывно, то появляется усталость рецептора при этом сигнал не попадает в головной мозг. Однако установлено, что соседние рецепторы при этом становятся более чувствительными. Такое явление называется индукцией осязания»¹. Способность к осязанию зависит от индивидуальных способностей дегустатора, окружающей среды.

1.3.4. Слух

Слух — это способность человеком воспринимать звук и ориентироваться при помощи анализатора слуха в окружающей среде. Человек способен слышать звук в пределах от 16 Гц до 20 кГц. Звуковые волны в диапазоне 300–4000 Гц соответствуют человеческому голосу. Диапазон частот, которые способен слышать человек, называется слуховым или звуковым диапазоном; более высокие частоты называются ультразвуком, а более низкие — инфразвуком. С возрастом восприятие частотного диапазона 16–20 кГц может существенно измениться — высокие частоты воспринимаются все хуже. Слух зависит от наружного, среднего и внутреннего уха, которое воспринимает звуковые колебания; слухового нерва, передающего полученные от уха сигналы; определенных отделов головного мозга (слуховых центров), в которых импульсы, переданные слуховыми нервами, вызывают осознание исходных звуковых сигналов. На рис. 1.10 приведено изображение границ человеческого слуха. Верхняя белая линия отмечает границу, выше которой звук вызывает болевые ощущения. Нижняя белая линия отмечает порог слышимости (самые слабые сигналы, еще улавливаемые человеческим ухом). Обе границы имеют индивидуальные вариации.

Для дегустатора слух имеет второстепенное значение и используется при оценке качества газированных напитков, игристых вин, бараночных изделий, снековой продукции.

¹ *Родина Т.Г., Вукс Г.А. Дегустационный анализ продуктов. М.: Колос, 1994. 192 с.*

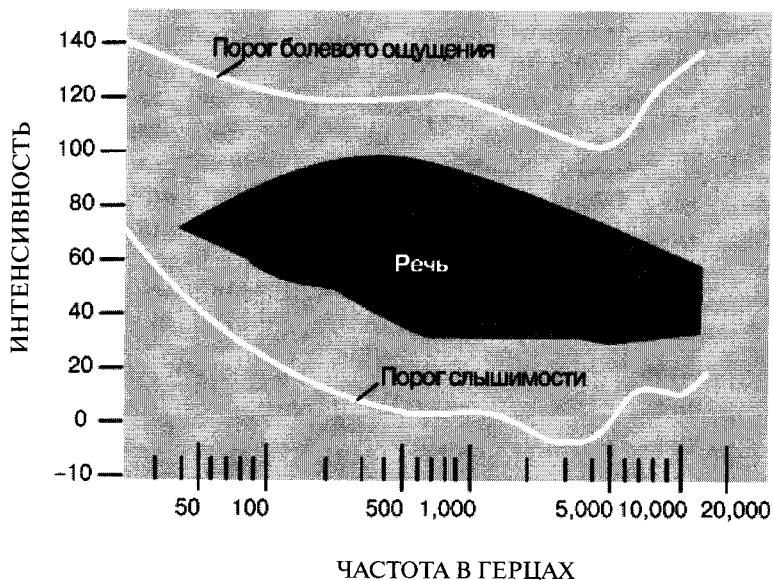


Рис. 1.10. Границы человеческого слуха

1.3.5. Кинестезия

Кинестезия (др.-греч. κινέω — «двигаю, прикасаюсь» + αἴσθησις — «чувство, ощущение») — так называемое «мышечное чувство», чувство положения и перемещения как отдельных членов, так и всего человеческого тела. Это способность головного мозга постоянно осознавать положение и движение мышц различных частей тела. Эта способность достигается за счет проприоцепторов, которые посылают в головной мозг импульсы от мышц, суставов и сухожилий. Без такой способности человек не мог бы выполнять координированных движений с закрытыми глазами.

1.4. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЕНСОРНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Факторы, влияющие на сенсорные возможности человека, могут быть *физиологическими* (зависящими от физиологии человека) и *внешними* (зависящими от внешней среды и условий проведения дегустации).

1.4.1. Физиологические факторы

Возраст. Вместе с общим старением организма происходит и старение органов чувств, уменьшение количества рецепторов вкуса, осязания, обоняния.

Известно, что с возрастом человек теряет не только способность к распознаванию мелких деталей на расстоянии, но меняется и его цветоощущение — снижается чувствительность к синему цвету.

С возрастом снижается и интенсивность вкусовых ощущений. Наиболее стойким остается восприятие сладкого и кислого, а вот сложные вкусы пожилые люди, как правило, распознают хуже. Способность к восприятию ароматов с возрастом претерпевает меньший ущерб, но, как правило, все-таки снижается на 10–20%. Обострение обоняния с возрастом говорит о возможном развитии болезни Альцгеймера.

С возрастом повышается порог осязательной чувствительности, т.е. требуется более сильное раздражение кожи, чтобы его почувствовать. Также с возрастом уменьшается и чувствительность к температуре предметов и силе вибрации. Объясняется это снижением количества сенсоров осязания в кожном покрове. Вышесказанное ни в коей мере не подтверждает, что пожилой дегустатор — это плохой дегустатор, потому что недостатки сенсорной системы с лихвой компенсирует опыт и сенсорная память.

Влияние цвета на восприятие вкуса и аромата. Исследования психологов показали, что на восприятие вкуса можно воздействовать цветом. Так, напиток красного цвета кажется более сладким, зеленый цвет придает напитку кислоту, желтый делает напиток более плотным по восприятию, а синий цвет придает продукту ощущение горчинки. Чем насыщеннее цвет продукта, тем больше кажущаяся интенсивность запаха. Знание подобных нюансов воздействия цвета на подсознательное восприятие вкуса и запаха продукта дает дегустатору возможность соблюсти объективность при оценивании образцов и избежать ошибок при дегустации.

Результаты некоторых исследований показывают, что на субъективную оценку интенсивности основных вкусов можно *воздействовать цветом*.

Например, раствор красного цвета воспринимается более сладким по сравнению с бесцветным сладким раствором той же концентрации. Желтый и светло-зеленый цвета увеличивают субъективную оценку кислоты (жажда утоляется лучше напитками, окрашенными в эти цвета).

Комплексные ассоциации между цветом, вкусом и запахом следующие:

- красный — сладкий, неинтенсивный, легкий запах;
- желтый — кислый, интенсивный, плотный запах;
- светло-зеленый — кислый, прохладный, легкий запах;
- темно-зеленый — кисло-сладкий, интенсивный вкус и запах;
- светло-синий — кисло-соленый, горьковатый, неинтенсивный, вкус и запах технический;
- темно-синий — горький вкус, запах отравы, технический.

Однако влияние цвета на субъективные оценки вкуса изучены недостаточно.

Пищевые формы. Степень предпочтения форм теми или иными группами потребителей имеет практическое значение для кондитерской промышленности, а также при оформлении упаковки. Но в органолептическом анализе этот вопрос не изучен.

Например, японец Нисимару изучал предпочтение детьми и взрослыми некоторого набора фигур. Было определено, что люди предпочитают следующие формы печенья: полумесяц, звезда, круг, полукруглость.

Синестезия (с греч. «одновременное ощущение, совместное чувство») — явление восприятия, когда при раздражении одного органа чувств, наряду со специфическими для него ощущениями, возникают ощущения, соответствующие другому органу чувств. Примеры: опытный дегустатор по аромату водки может определить ее сладимость; при ассамбляже коньячных спиртов дегустаторы руководствуются только обонянием, хотя выбранные коньячные спирты формируют прежде всего вкус коньяка; запахи также могут влиять на восприятие вкуса. Например, напитки с запахом абрикоса или персика воспринимаются более сладкими, чем напитки с запахом лимона и апельсина, так как дегустатор подсознательно ассоциирует их с одноименными фруктами.

Сенсибилизация — повышение сенсорной чувствительности к воздействию раздражителей. Если многократно через определенные промежутки времени воздействовать на обонятельные и вкусовые рецепторы слабыми раздражителями, то возникает стойкое повышение чувствительности этих рецепторов. Используя данный феномен, дегустаторы могут проводить настройку своих обонятельных и вкусовых анализаторов. Эффект сенсибилизации может сохраняться довольно длительное время (до 20 дней).

Адаптация — это понижение сенсорной чувствительности при длительном воздействии вкусового или запахового раздражителя. Примером адаптации может являться снижение обонятельной чув-

ствительности при нахождении человека в накуренной комнате или в зале парфюмерного магазина. При входе в помещение с резким запахом человек мгновенно и очень остро ощущает запах дыма или смеси парфюмерных ароматов. Однако по прошествии нескольких минут яркость восприятия запахов притупляется, человек адаптируется к запаху. Способность к адаптации — это своего рода подарок природы, который позволяет человеку абстрагироваться от постоянной констатации запаха и концентрации внимания на нем.

Вкусовой контраст. У человека имеются физиологические особенности, обусловленные строением сенсорных рецепторов и механизмом передачи сигнала о стимуле-раздражителе в мозг. Особенности физиологии отражаются на восприятии вкусов, а именно: дистиллированная вода после соленого вкуса кажется сладкой, кислый вкус — неприятно кислым после сладкого, малосольный продукт — несоленым после соленого, любой вкус после горького — горьким, соленый вкус в очень малой концентрации воспринимается сладким.

Модификация вкуса. Известно, что после опробования артишока дистиллированная вода кажется сладкой, сушеные листья тропического растения Джимнемы Сильвестры (*Gymnema sylvestre*) после разжевывания подавляют сладкий вкус, плоды так называемого Магического фрукта (*Synsepalum dulcificum*) модифицируют кислый вкус в сладкий, причем эффект сохраняется 30–60 минут.

Маскировка вкуса. При суммарном воздействии на органы чувств человека нескольких стимулов одновременно каждый из них может проявиться в меньшей степени и дать неожиданное, отличающееся от индивидуального ощущение.

Сенсорная усталость. При большом количестве образцов, поданных на дегустацию, и не полном восстановлении сенсорной чувствительности (например, когда время дегустации ограничено) снижается восприимчивость сенсорных рецепторов. В результате адаптации, нарушения количества и порядка подачи образцов, условий и режима проведения дегустации наступает сенсорная усталость, уровень которой зависит от индивидуальных способностей дегустатора. Чем больше он натренирован, тем больше временной промежуток до наступления сенсорной усталости: утомляемости, головной боли, потери сенсорной чувствительности.

Восстановление сенсорной чувствительности является важным фактором. Если восстановление сенсорной чувствительности дегустатором не проводится, то его восприятие резко ухудшается, так как послевкусие опробованного продукта накладывается на вкус последующего образца. Восстановление проводят при помощи

ополаскивания рта спитым несладким чаем, негазированной питьевой водой, разжевывания мякиша белого пресного хлеба.

1.4.2. Внешние факторы

На сенсорные возможности и объективность оценки дегустатора влияют не только его физиологические особенности, но и его сенсорная память, правила подготовки и порядок подачи образцов, дегустационная посуда, умение концентрировать внимание.

Порядок подачи и температура образцов. Образцы на дегустацию должны подаваться в порядке возрастания интенсивности вкуса и аромата. Температура образцов должна быть приближена к температуре употребления, если это не оговорено дополнительным нормативным документом. Так, если подаются образцы, обычное употребление которых подразумевает одинаковую температуру, то и на дегустацию они подаются одинаковой температуры (например, кондитерские изделия, сыры). В отличие, например, от вин, которые подаются в соответствии с рекомендацией к употреблению: шампанское 4–7°C, белое сухое вино 9–11°C, красное сухое 16–18°C и т.д. Следует группировать образцы так, чтобы избежать субъективизма в оценке органолептических показателей, ведь первые образцы подсознательно воспринимаются как наилучшие. Например, вина подаются в следующем порядке: белые, розовые, красные; сухие, полусухие, полусладкие, сладкие, ликерные (сортены, барсаки); сначала молодые, затем выдержанные. Следует помнить о температурном режиме подачи. Г.В. Польшалина считает, что «охлаждение продукта скрадывает его аромат и вкус (например, кислотность у вина «Совиньон-блан» или аромат у копченых мясопродуктов), поэтому в некоторых случаях даже вина выставляются на дегустацию с одинаковой температурой, например, когда цель дегустации — выявление порочащих привкусов и ароматов»¹.

Количество образцов, представленных на дегустацию, влияет прямо на усталость сенсорных рецепторов дегустатора и косвенно на объективность его оценки. Строгих правил, нормирующих количество образцов на дегустации, не существует. Количество образцов зависит от опыта и квалификации дегустационной комиссии, целей дегустации, вкусоароматических особенностей дегустируемого продукта и длительности послевкусия у образца.

¹ Польшалина Г.В., Бурачевский И.И. Основы дегустации и сертификации водок и ликеро-водочных изделий. М.: Колос, 1999.

Чем больше опыт работы дегустационной комиссии, тем большее количество образцов может быть предложено на дегустацию, так как комиссия согласована, имеется большой опыт и багаж сенсорных впечатлений, имеются одинаковые критерии оценки. Послевкусие имеет огромное значение при определении порядка подачи образцов на дегустацию: чем более выраженное и долгое послевкусие имеет образец, тем большее время должно быть затрачено дегустатором для восстановления сенсорной чувствительности. Чем более насыщенный, интенсивный, пряный, жирный вкус у дегустируемых продуктов, тем меньшее их количество должно быть предложено на дегустацию. Так, при дегустации сухих вин может быть предложено 12—17 образцов, сыров — 6—7, колбас — 5—6, майонезов — 3—4, аджики — 1.

Масса (объем) образца, предложенного на дегустацию, должен быть достаточен для опробования.

Кодирование образцов для закрытой дегустации осуществляется методом вариативного подбора случайных 3-значных чисел.

Внешний вид образцов. При подаче образцов на дегустацию должна соблюдаться максимальная однородность в их внешнем оформлении. Не допускается разный объем налива, разные способы нарезки, различная форма дегустационной посуды, поскольку все это может косвенно влиять на сенсорные ощущения и объективность оценки дегустатора.

Освещенность и помещение для проведения органолептического анализа. Лучшее освещение для проведения органолептического анализа — рассеянный дневной свет. Стены комнаты для дегустации должны быть окрашены в светлый цвет, оптимальное расположение окон — на северную сторону, комната должна быть оснащена вентиляцией и кондиционером для регулирования температуры воздуха. Интерьер помещения должен способствовать максимальной концентрации внимания дегустатора.

Сытость и голод. Оптимальное время для дегустации, когда после последнего приема пищи прошло около 1,5—2 часов. Время дегустации выбирают, исходя из общефизиологических требований: дегустатор не должен быть голоден, но после последнего приема пищи должно пройти достаточное количество времени, чтобы дегустируемый продукт не вызывал негативную реакцию или чрезмерное пресыщение. Оптимальное время для дегустаций — это 10—11 часов утра или 14—15 часов дня.

Самочувствие дегустатора. Дегустатор в момент проведения дегустации должен быть здоров, за час до дегустации следует воздержаться от крепкого кофе, сигарет, любых пищевых продуктов, мо-

гущих отрицательно повлиять на результаты дегустации. Запрещается пользоваться любыми сильнодействующими парфюмерными или косметическими средствами во избежание получения субъективной оценки показателя «аромат». Острота сенсорных ощущений может варьироваться в зависимости от настроения дегустатора и степени его усталости.

Сенсорная память. При органолептической оценке в большинстве случаев пользуются сравнением дегустируемого образца с эталонным. Такое сопоставление практически всегда проводится по памяти, так как сохранять долгое время эталонные образцы невозможно. Поэтому особенно важным фактором, влияющим на объективность сенсорной оценки, является сенсорная память.

Личные ассоциации. Если посмотреть на строение носоглотки, становится очевидным, что ароматические молекулы по пазухам носа попадают прямо в обонятельный эпителий, откуда уже дается сигнал мозгу, который побуждает нас к действию — сморщить нос, если запах был неприятным, или блаженно втянуть носом воздух, если запах приятный. Почувствовав запах, человек получает мгновенную установку на эмоциональную реакцию.

Согласно толковому словарю, *подсознательное* — это неосознаваемые системы психики. По З. Фрейду существует также *предсознательное* — это воспоминания, неактуализированные знания, ассоциации, чувства, которые могут стать осознанными при определенных условиях. Предсознательное обеспечивает связь между сознанием и бессознательным. Объекты из предсознания легко перемещаются в сознание и наоборот. В обширной области предсознания находится и память. Согласно В. Аткинсону, память — это одна из функций предсознательного мышления. Если человек хочет вызвать какое-либо впечатление снова, многое, уже совершенно забытое в течение нескольких лет, приходит снова в область сознания, вызываясь ассоциацией, которая в свою очередь может быть вызвана знакомым или похожим на знакомый запахом: «Никакое впечатление, раз пережитое, не может прекратить своего существования. Оно не затеряно, но только потускнело и продолжает существовать по ту сторону области сознания, куда снова может возвратиться много времени спустя усилием воли или ассоциацией»¹.

Закон ассоциации основан на свойстве впечатления так соединяться с другими впечатлениями, что воспоминание одного впечат-

¹ Заворохина Н.В. Использование специфики механизма обоняния человека и ольфакторных тенденций в качестве инструмента сенсорного маркетинга // Маркетинг в России и за рубежом. 2010. № 3. С. 66–72.

ления непременно приведет за собой в поле сознания и другие впечатления, связанные с ним. Аткинсон считает, что «ассоциации, которые в одиночку слишком слабы, чтобы вызвать воспоминание, действуют успешно в соединении».

Таким образом, запах может служить стимулом, «вытаскивающим» из предсознания события уже произошедшие и влияющие на объективность дегустатора, причем на уровне подсознания. Кроме того, запах может вызвать целую цепь эмоционально окрашенных ассоциаций-воспоминаний, которые так же могут повлиять на оценку дегустатора. Зная особенности восприятия запаха, дегустатор должен отвлечься от личных эмоций и переживаний и провести дегустационную оценку правильно и объективно.

Концентрация внимания. От умения дегустатора концентрировать свое внимание на своих ощущениях также зависит объективность его оценки. Наилучшей концентрации внимания способствует правильное месторасположение и звукоизоляция лаборатории сенсорного анализа, отсутствие внешних раздражающих факторов, таких как шум за дверью, громкая музыка, капающая вода, шум за окном. Чем больше опыт дегустатора, тем больше его возможности к концентрации внимания и тем больше развита сенсорная память, следовательно, тем более объективны его оценки оцениваемому пищевому продукту.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите факторы, определяющие качество пищевого продукта.
2. Дайте определение понятиям «сенсорный», «органолептический», «дегустатор», «дегустационная комиссия».
3. Перечислите органы чувств человека.
4. Какие функции несут фоторецепторы «палочки» и «колбочки»? Почему человек «слепнет», выходя из темного помещения на яркий свет? Что определяет цветовосприятие человека? Какие показатели качества могут быть определены при помощи зрения?
5. Перечислите основные и второстепенные вкусы.
6. Как локализованы вкусовые рецепторы по поверхности языка? Поясните механизм ощущений терпкого и острого вкуса.
7. Какие показатели качества могут быть определены при помощи органа вкуса?
8. Какова роль обоняния в эмоциональной оценке пищевого продукта? Приведите приметы обонятельных патологий.
9. В чем заключается теория Р. Акселя и Л. Бак?
10. Что такое обонятельный эпителий?

11. В чем сущность классификации запахов Хенинга? Какие показатели качества могут быть определены при помощи обоняния? Дайте определение терминам «аромат», «запах», «букет».
12. При оценке качества каких пищевых продуктов важен слух дегустатора?
13. Что такое кинестезия? Как она влияет на правильность оценки дегустатора?
14. Перечислите факторы, влияющие на сенсорные возможности человека. Какие из них оказывают наибольшее влияние на объективность дегустатора?
15. Почему нельзя участвовать в дегустации сытому или голодному дегустатору?
16. Что такое синестезия и адаптация? Как они могут повлиять на объективность оценки дегустатора?

Глава 2

МЕТОДЫ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Изучив данный материал, студент должен:

- **знать** экспертные и потребительские методы дегустационного анализа;
- **уметь** применять современные методы дегустационного анализа;
- **владеть** методами идентификации и экспертизы качества продуктов питания.

Дегустационный анализ позволяет решать различные задачи на протяжении всего жизненного цикла продуктов: от создания продукта до его внедрения и отслеживания качества продукта в процессе производства и хранения, выявления дрейфа и фальсификации. Знание и правильное применение методов дегустационного анализа — залог объективности его результатов.

Основополагающими являются методы, разработанные международной организацией по качеству (*International Organization for Standardization, ISO*). Рассмотрим классификацию и сферу решения задач методов дегустационного анализа.

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Классификация методов дегустационного анализа приведена на рис. 2.1.

2.2. ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Все методы дегустационного анализа, согласно ISO 6658, можно разделить на экспертные и методы потребительской оценки. Экспертные или аналитические методы дегустационного анализа, в свою очередь, делят на различительные и описательные.

К **различительным методам** дегустационного анализа относятся: **качественные** (метод парного сравнения, триангулярный метод, «дуо-трио», метод многочисленных стандартов, «А — не А», ранговый метод) и **количественные** (метод индекса разбавлений, метод отсчета очков).



Рис. 2.1. Классификация методов дегустационного анализа

Различительные качественные методы основаны на сравнении двух подобных образцов А и В со слабо выраженными различиями, например:

1) «дуо-трио» (*duo-trio test* по ISO 10399). Органолептический метод оценки двух пар закодированных проб путем сравнения их с обозначенной стандартной пробой. Применяется в аналитических целях для установления различий по отдельным показателям качества. Для осуществления метода дегустатор оценивает сначала стандартный образец, а затем два образца, один из которых идентичен стандартному. Два образца комплектуют в виде 6–7 парных проб, которые кодируют. Дегустатору предлагают определить в каждой пробе образец, идентичный стандартному;

2) парного сравнения (*paired companion test* по ISO 5495). Этот метод основан на ранжировании двух закодированных проб. Метод парного сравнения основан на сравнении двух образцов со слабо выраженными различиями. В ходе использования данного метода дегустатор оценивает 6–8 закодированных пар проб. В парах комплектуют две мало различающихся между собой пробы. Во всех парах

предлагаются одни и те же пробы, но в произвольной последовательности. Дегустатор определяет в каждой паре пробу с более выраженной степенью выраженности признака. Ответ может состоять в признании образцов одинаковыми или различающимися. За один раз можно оценивать только одно свойство продукта (например, степень выраженности аромата, насыщенность цвета, интенсивность вкуса). Метод парного сравнения удобно использовать для выяснения влияния на качество продукта какого-либо фактора: изменения рецептуры, технологии производства или хранения;

3) «два из пяти» (*two from five test*). Органолептический метод оценки двух образцов продукта, представленных пятью закодированными пробами, три из которых идентичны одному образцу, а две — другому, путем разделения проб на две соответствующие группы. Используют для определения слабовыраженных различий;

4) триангулярный (*triangle test* по ISO 4120) метод основан на выборе отличающейся пробы из трех закодированных проб, две из которых идентичны. В ходе осуществления метода дегустатору предлагают сравнить три образца, два из которых идентичны;

5) «А — не А» («A — not A» по ISO 8588). Данный метод органолептической оценки, заключается в идентификации дегустатором опробованных образцов («А» и «не А») в предложенной серии закодированных проб, т.е. дегустатору предлагается после предварительного знакомства со стандартным (А) и отличающимся от него (не А) образцами продуктов идентифицировать их в серии закодированных проб;

6) ранговый метод (*rank order test*). Это органолептический метод оценки закодированных проб путем их размещения в ряд по порядку изменения интенсивности или степени выраженности заданной характеристики продукта.

При использовании данного метода дегустатору предлагают беспорядочно поданные закодированные образцы располагать в порядке нарастания или снижения интенсивности оцениваемого признака;

7) метод многочисленных стандартов. Органолептический метод выбора из данной серии того образца, который существенно отличается от стандартных образцов, представляющих продукт в нескольких видах (от двух до пяти).

Различительные количественные методы позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства, например:

1) метод индекса разбавлений (*dilution index method*). Предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски про-

дукта по величине предельного разбавления. Используется в основном для жидких продуктов. Позволяет наблюдать изменение того или иного стимула в зависимости от какого-либо фактора (условий производства, хранения) и выразить его в виде абсолютных чисел;

2) метод отсчета очков (*scoring test*). Позволяет количественно оценить качественные признаки продуктов. Метод основан на использовании графической или словесной шкал. Дегустатору предлагают два образца продукта, для которых оцениваемая характеристика имеет максимальное и минимальное значение и один образец, для которого интенсивность признака неизвестна. При сравнении третьего образца с двумя первыми оценивается относительное значение характеристики и отмечается на шкале перпендикулярным штрихом с учетом расстояния с обеих концов.

Применяется при создании новых продуктов для определения оптимальной величины характеристики продукта.

Органолептическая оценка твердости пищевых продуктов (словесная и графическая) представлена в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Органолептическая оценка твердости пищевых продуктов

Графическая	Словесная
9	Чрезвычайно твердый
8	Очень твердый
7	Умеренно твердый
6	Незначительно твердый
5	Ни твердый, ни мягкий
4	Незначительно мягкий
3	Умеренно мягкий
2	Очень мягкий
1	Чрезвычайно мягкий

Метод отсчета очков позволяет количественно оценить качественные признаки продукта и открывает большие возможности для изучения корреляции между органолептическими свойствами продукта и объективными параметрами, измеряемыми инструментальными методами.

Описательные (дескрипторные) методы дегустационного анализа — это методы качественной оценки каждого из отдельно рассматриваемых свойств пищевого продукта с использованием их

качественных характеристик (дескрипторов), стандартизованных или нестандартизованных. В задачу описательных методов входит использование точной терминологии, не допускающей разночтений.

1. Балльный (*Point method*). Используют для дифференцированного анализа, проводимого высококвалифицированными дегустаторами.

Органолептический метод оценки пищевого продукта по нескольким качественным показателям, при котором их оценки, выраженные в баллах, суммируются. Используются коэффициенты значимости каждого признака. В зарубежной практике метод используется редко, в России является одним из главных методов дегустационного анализа. Результаты оценки выражают в виде баллов по условной шкале с возрастающей последовательностью чисел, каждое из которых соответствует определенной интенсивности того или иного показателя качества.

Различают 4 типа шкал:

- номинальные — цифры или символы служат в качестве условных обозначений для идентификации объектов или их свойств;
- порядковые — цифрами обозначают последовательность объектов или свойств по степени их важности, при этом учитывают определенную связь их между собой;
- интервальные — образованные от порядковых, обозначают размеры различий между объектами или свойствами (в этих шкалах расстояния между обозначениями равные и устанавливаются произвольно);
- рациональные — так же, как и интервальные, отражают соотношение размеров объекта при наличии нулевой точки отсчета.

Чаще всего используются 10-, 20- и 100-интервальные балльные системы оценки. Если продукт оценивается по одному качественному показателю, то используется 5-балльная шкала.

При суммировании оценок часто используют коэффициент весомости каждого из качественных показателей. В зарубежной практике этот метод используется редко.

Метод позволяет установить уровни частичного (по отдельным показателям) и общего (по комплексу показателей) качества.

Органолептическую оценку продукта должен проводить специально обученный коллектив дегустаторов, состоящий из 5–7 человек с проверенной чувствительностью.

При использовании научно обоснованной балльной системы и соблюдении других основных требований (например, порядка

подачи образцов) метод позволяет получить достаточно объективные, надежные, хорошо воспроизводимые результаты.

Достоинства: большие информационные возможности благодаря использованию множества балльных шкал и их модификаций. Возможность измерения того или иного качества продукта, усиленного при помощи коэффициентов весомости, возможность характеристики с использованием указанных шкал.

Недостатки: неточность полученных результатов из-за несогласованной работы дегустаторов, свободного обращения с балльными шкалами, выбором диапазонов на балльной шкале.

2. Профильный (*Flavour profile methods* по ISO 6564), или дескрипторно-профильный метод. Органолептический метод оценки совокупности признаков-свойств: аромата, вкуса, консистенции с использованием предварительно выбранных описательных характеристик-дескрипторов. Подразумевает словесное описание и количественное выражение органолептических признаков, оцениваемых в баллах и графически, расположенных по схеме. Характерные нюансы признаков, их интенсивность, порядок проявления оттенков, последствие называется профилем продуктов.

Профильный метод основан на том, что отдельные вкусовые, обонятельные и другие стимулы, объединяясь, дают качественно новое определение вкусности продукта. Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса позволяет установить профиль вкусности продукта, а также изучить влияние различных факторов (технологических режимов, условий хранения, сырья). Сначала определяют профиль запаха, потом вкуса и консистенции. Затем определяют уровень интенсивности каждого признака (дескриптора). Этот метод можно применять для оценки качества продуктов со сложной характеристикой признаков.

Последний описанный метод, называемый в зарубежной практике также «дескрипторно-профильным» (ДП-метод), на наш взгляд, является наиболее перспективным и может быть использован при разработке новых продуктов с заданными потребительскими свойствами.

2.3. ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ МЕТОДЫ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Методы потребительской оценки используют для исследования реакции потребителей на пищевой продукт (например, новинку) или при внесении изменений в технологию, условия транспортирования или хранения. Данные методы успешно применяются марке-

тологами для оценки конкурентоспособности торговой марки, оценки восприятия нового продукта.

К методам потребительской оценки относятся: метод предпочтения, метод ранжирования предпочтений, метод определения приемлемости продукта, метод определения желательности продукта, метод определения «уместности». Методы потребительской оценки основаны в основном на гедоническом принципе «нравится — не нравится».

Потребительская дегустационная комиссия в зависимости от требуемой точности результатов должна состоять из 30–100 необученных респондентов, относящихся к целевой аудитории потребления продукта, пол и возраст которых зависит от характера дегустации и вкусовых пристрастий.

1. Метод предпочтения. Применяется для определения предпочтения одного продукта относительно другого на стадии улучшения его характеристик или для определения конкурентоспособности торговой марки. Основывается на интуитивных ответах потребителей и дает полное и исчерпывающее впечатление о предпочтениях целевой аудитории.

2. Метод ранжирования предпочтений. Применяется для определения возрастания или убывания предпочтений в линейке предложенных образцов. Может применяться не только для комплексной органолептической оценки продукта, но и для оценки изменяемого свойства продукта.

3. Метод определения приемлемости продукта. Позволяет оценить уровень приемлемости продукта. Потребители на основе личных ощущений оценивают свое впечатление при помощи гедонической шкалы. Гедоническая шкала (от греч. *hedone* — «наслаждение») может быть выполнена в виде как словесного описания, так и графической шкалы рисунков. Последняя применяется, когда целевой аудиторией являются дети.

4. Метод определения желательности. Позволяет оценить уровень желательности продукта или изменяемого свойства, когда потребители на основе личных ощущений оценивают свое впечатление при помощи гедонической шкалы.

5. Метод определения «уместности». Применяется для оценки эффекта воздействия внешних факторов (время приема пищи, культурные традиции и т.п.), влияющих на органолептическое восприятие потребителей.

Рассмотренные методы дегустационного анализа являются основополагающими и используются в зависимости от поставленных целей и задач.

2.4. ПОТЕНЦИАЛ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Требованием времени является разработка и применение новых методов дегустационного анализа в пищевой индустрии, позволяющих не только разрабатывать качественные и привлекательные для потребителя продукты, но и быть экономически выгодными для предприятия. Deskрипторно-профильный метод (далее по тексту ДП-метод) открывает обширные возможности в области маркетинга, так как позволяет выразить качественные признаки маркетинговых величин количественно в наглядной и простой форме.

Автором была изучена отечественная и зарубежная литература о способах и возможностях применения ДП-метода дегустационного анализа в различных областях науки.

Период наиболее активных отечественных разработок в области органолептического анализа относится к 70–80-м гг. XX в.

Под руководством Г.Л. Солнцевой была построена шкала оценки качества мясных продуктов и разработана методика отбора дегустаторов для мясоперерабатывающей отрасли; созданы программы тестирования подготовки дегустаторов рыбообрабатывающей промышленности под руководством Т.М. Сафроновой; А.И. Чеботаревым разработана методика по отбору дегустаторов для молочной отрасли; создана комиссия при комитете научно-технической терминологии при Академии наук СССР под руководством Р.В. Головни.

После развала Советского Союза и в начале периода перестройки научная деятельность в направлении методологии органолептического анализа была практически свернута и только в конце 1990-х гг. возобновлена в полной мере.

На сегодняшний день приоритетом пользуются научные работы, выполненные во Всероссийском научно-исследовательском институте мясной промышленности, Московском государственном университете пищевых производств, Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова, Научно-производственном объединении пищевконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии. Большой вклад в развитие органолептики внесли российские исследователи Г.Л. Солнцева, Р.В. Головня, Т.М. Сафронова, Т.Г. Родина, Т.Ю. Дуборасова.

К сожалению, период 10-летнего «выживания российской науки» в эпоху перестройки, экономических кризисов 1991 и 1998 гг. спровоцировал ее отставание в области органолептического анализа от

зарубежных исследований. Труды российских ученых 1970—1980-х гг. в основном были направлены на оценку качества и безопасности пищевых продуктов, в то время как зарубежные ученые также разрабатывали концепции органолептического анализа для нужд маркетинга: брендинга, повышения конкурентоспособности продукта на рынке, разработки новых востребованных продуктов. Сегодня кроме товароведения, основная функция которого заключается в изучении вопросов, связанных с качеством потребительских товаров, в развитии сенсорных методов заинтересованы и другие отраслевые науки. Технологические пищевые отрасли, маркетинг нуждаются в экспрессных методах анализа органолептических свойств пищевых ингредиентов и готовой продукции, оценке ее потребительских свойств.

Огромное значение здесь имеет применение комплексного, экономически эффективного, достаточного простого в обеспечении, дающего богатую информационную базу ДП-метода дегустационного анализа.

Исторически в сенсорном анализе профильный метод использовался для оценки качества пищевых продуктов, когда описательные характеристики и наглядный профиль были объединены в «качественные суждения» дегустаторов о приемлемости продукта. Эксперты-дегустаторы были способны идентифицировать дефекты, судить об их серьезности и, соответственно, принимать решения о приемлемости или неприемлемости данного продукта. Этот подход на долгие годы ограничил применимость данного универсального метода для оценки качества и органолептических характеристик для продуктов, где стандарты качества еще не были определены, например, для инновационных продуктов быстрого приготовления, йогуртов, национальных продуктов.

ДП-метод, по мнению автора, в России недооценен, используется редко и, в основном, для оценки качества пищевых продуктов сложного состава: например, для оценки качества соусов, кофе, шоколада. Так русскими учеными Т.Г. Родиной и О.А. Гончаренко составлены профили флейвора копильных препаратов и ароматизаторов. Многие дегустаторы, привычные к балльному методу, не решаются применять ДП-метод, считая его сложным и недостаточно объективным.

В отличие от России, за рубежом данный метод считается наиболее перспективным и получил широкое применение.

Разработка продукта-новинки с использованием ДП-метода дегустационного анализа позволяет сформировать наглядную модель вкусоароматических характеристик данного продукта. Это стано-

вится возможным при помощи сравнения вариаций разрабатываемого продукта относительно друг друга и последующим выбором рецептуры, получившей максимальную оценку дегустаторов.

Созданные в ходе разработки индивидуальные признаки пищевого продукта (дескрипторы) позволяют менять вкусоароматические характеристики продукта в зависимости от их количественной величины. Таким образом, качественные индивидуальные показатели, относящиеся к вкусовым, обонятельным или осязательным стимулам могут быть выражены количественно.

Данная методология, дополненная приведенными в нее практическими навыками, необходима при разработке новых пищевых продуктов, в том числе функциональных, «с добавленной пользой», социально значимых. В 70-е гг. XX в. ученые, сотрудники компании *Tragon* (США) *J. Sidel* и *H. Stone* запатентовали метод качественного ДП-анализа, названного ими *Quantitative Descriptive Analysis (QDA™)* — качественный дескриптивный анализ, и ввели в обиход понятие «дескриптор». *Дескриптор*, согласно *J. Sidel* и *H. Stone* — это индивидуальная характеристика, присущая только этому продукту.

Наиболее высокоинформативный класс сенсорных испытаний — это дескрипторно-профильные наглядные исследования.

Эти методы предусматривают количественное отображение наиболее значимых органолептических признаков пищевого продукта, отражающих его индивидуальные качества в виде графических профилей.

Это возможно благодаря использованию набора шкал, каждая из которых предусматривает числовой ответ для воспринятой интенсивности того или иного сенсорного признака.

Каждый конкретный дескриптор представляет собой независимый и относящийся только к данному продукту описательный признак. Созданный доктором *H. Stone* и *J. Sidel* метод *QDA™* используется, чтобы сравнить вкусоароматические характеристики пищевых продуктов и их конкурентоспособность.

Самым первым опытом американских ученых было использование *метода построения ароматического профиля*. Группа специально обученных экспертов-дегустаторов делала вывод о составе комплекса ароматов пищевого продукта, интенсивности каждого аромата, очередности их появления. Созданные индивидуальные ароматические профили продуктов подвергались всестороннему обсуждению, далее составлялся один профиль, с которым были согласны все дегустаторы.

Количественный дескриптивный анализ позволил привнести аспекты поведенческой методологии потребителя в экспертную сенсорную оценку органолептических свойств продукта и сделать этот метод популярным не только среди дегустаторов, но и среди зарубежных маркетологов.

Методология построения ароматического профиля была дополнена теорией создания дескрипторной модели с моделью количественного определения интенсивности свойств.

Это позволило испытателям совместить методы дегустационной оценки со статистическими расчетами, а последние, в свою очередь, позволили сравнивать продукты между собой.

С помощью ДП-метода наряду с результатами гедонических исследований в рамках определенного ассортимента продуктов могут быть выявлены его органолептические преимущества и недостатки, в том числе для сравнения с продукцией конкурентов. При разработке продукта, а также в целях обеспечения его качества эти методы могут применяться для оценки соответствия заданным целям. Так, ученые А. Кохан и М. Гримм (Германия) при оценке качества десертного шоколада применяли ДП-метод.

Ими были выделены четырнадцать признаков-дескрипторов: четыре признака для оценки внешнего вида (блеск на верхней и нижней поверхности, наличие пузырьков, полос и пятен, царапин и потертостей), два признака для оценки запаха (шоколадный какао-аромат и комплекс посторонних тонов), четыре признака для оценки вкуса (горький, сладкий, какао-ароматный привкус), четыре признака для оценки консистенции (трудность укуса, плавящаяся, тонкодисперсная и липкая). Каждый из этих признаков оценивали по условной 5-балльной шкале. Обобщенные результаты оценок дегустаторов служили для построения профилей.

За рубежом профильный метод дегустационного анализа до 70-х гг. XX в. использовался в основном для аналитических целей при оценке качества продуктов. С развитием маркетинга этот метод стал применяться и при разработке рецептур новых продуктов, оценке конкурентоспособности пищевых продуктов.

В настоящее время за рубежом данный ДП-метод применяется:

- для комплексной оценки качества пищевых продуктов;
- для регулирования процессов винификации в соответствии с желаемым вкусоароматическим профилем вин (США);
- при оценке качества продуктов сложного состава (шоколад, кофе, чай, соусы);

- при разработке продуктов-новинок такими компаниями, как *Nestle, Pepsico, Coca Cola, RC Cola, Sweppes, McDonalds* и др.
- при разработке и оценке вкусоароматического профиля ароматизаторов;
- при составлении дефектологических карт пищевого продукта;
- при обучении дегустаторов;
- при контроле стабильности органолептических характеристик пищевого продукта;
- при контроле за изменением качества пищевого продукта в процессе хранения и транспортировки;
- при оценке потребительских реакций и конкурентоспособности пищевого продукта и др.

ДП-метод имеет большие перспективы в органолептическом анализе благодаря гибкости и возможности приспособить его для решения различных задач производственного или исследовательского характера.

Дегустация пищевого продукта осуществляет связь между продуктом и потребителем посредством сенсорных ощущений последнего. В данном контексте понятен огромный интерес специалистов-маркетологов к методам дегустационного анализа, способным приоткрыть завесу тайны над эмоциональным восприятием того или иного продукта.

Наряду с оценкой качества, ДП-метод может также успешно применяться при оценке конкурентоспособности пищевого продукта, создании нового продукта, ребрендинге, требующем корректировки вкусоароматического портрета продукта.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите экспертные различительные качественные методы дегустационного анализа.
2. В каком случае применяется метод индекса разбавлений?
3. Сколько показателей качества может быть оценено при использовании метода «дуо-трио»?
4. Какой из качественных методов дегустационного анализа является наиболее точным и трудоемким?
5. В каких случаях применяется балльный метод?
6. В чем сущность балльного метода?
7. Что такое коэффициенты весомости признаков и для чего они применяются?
8. Что такое дескриптор? В чем заключается сущность ДП-метода дегустационного анализа?
9. Какой метод является оптимальным, если Вам необходимо оценить флейвор продукта? В чем достоинства метода отсчета очков?

10. Как можно использовать ДП-метод дегустационного анализа при разработке нового продукта и оценке его конкурентоспособности?
11. Какой метод дегустационного анализа предпочтительнее, если вам необходимо сделать вывод об идентичности вкуса яблочного сока разных партий? Дайте развернутый ответ.
12. Какими принципами стоит руководствоваться при проведении потребительских дегустаций?

Глава 3

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Изучив данный материал, студент должен:

- **знать** правила проведения органолептической оценки и формирования сенсорной панели;
- **уметь** работать как в составе дегустационной комиссии, так и индивидуально;
- **владеть** методиками проведения дегустационной экспертизы различных групп продовольственных товаров.

Для получения точных и достоверных числовых значений показателей качества продуктов, установленных органолептическим методом, необходимы не только квалификация, навыки и способности оценщика, но и условия проведения анализа. Поэтому при организации сенсорного анализа необходимо учитывать правила отбора проб, требования к помещению, подготовке образцов и проведению испытаний, а также определять сенсорные способности экспертов разными методами.

3.1. ВИДЫ ДЕГУСТАЦИЙ

Во многих странах мира техника поведения органолептической оценки различна, обусловлена традициями и национальными особенностями.

Регламент дегустации определяет председатель дегустационной комиссии. Каждый дегустатор должен быть заранее осведомлен о методе дегустационного анализа, балльной шкале, выбранных для дегустации.

На закрытой дегустации запрещено обмениваться мнениями по поводу дегустируемых продуктов до заполнения дегустационных листов и сдачи их председателю дегустационной комиссии. После окончания дегустации и сдачи протокола с разрешения председателя дегустационной комиссии можно обменяться мнениями о том, какое впечатление произвел каждый из продуктов.

При проведении закрытой дегустации, когда каждый из продуктов закодирован, необходимо особенно тщательно проверять кодировку образца перед внесением результатов в дегустационный

лист. Обычно применяется кодирование 3-значными цифрами в произвольном порядке для исключения запоминания того или иного образца.

Все дегустации можно условно разделить на потребительские и экспертные. Участником потребительских дегустаций является неподготовленный дегустатор, например обычный покупатель/потребитель.

3.1.1. Потребительские дегустации

Потребительские дегустации проводятся в целях:

- выяснения мнения определенной группы потребителей (целевой аудитории) о вкусовых характеристиках того или иного продукта. В зависимости от вида продукта при дегустационной оценке в список признаков, подлежащих оценке, могут включаться индивидуальные, присущие данному продукту признаки (стойкость пены для пива, ломкость и крошливость для кондитерских изделий, характер излома — для сыров, букет — для вин) и комплексные признаки;
- презентации и продвижения товара для популяризации продукта, стимулирования сбыта, знакомства потребителей с вкусовыми достоинствами данного продукта в местах продаж. Это так называемые промоушн-дегустации или дегустации-презентации продуктов.

При формировании потребительской дегустационной комиссии необходимо учитывать социально-демографические признаки целевой аудитории, в том числе: возраст, доход, пол, социальный статус. Оптимальными являются результаты дегустации, когда членами потребительской дегустационной комиссии является конкретная целевая группа, отобранная по заданным квотам, на которую впоследствии будет ориентирована рекламная компания или методы продвижения. Под целевой группой понимается группа людей, имеющая общие сходные социально-демографические характеристики, характер потребления или иные сходные признаки, и являющаяся основным покупателем товара.

Таким образом, до проведения потребительской дегустации необходимо собрать максимальное количество сведений о структуре и характеристиках потребительской аудитории, чаще всего употребляющей эту продукцию, если речь идет о продукте уже имеющемся на рынке. Обычно это делается при помощи маркетинговых методов оценки методами телефонного опроса, анкетирования и т.д.

1. **Потребительская оценка желательности (приемлемости).** Количество человек рассчитывается исходя из генеральной совокупности, выборка должна быть репрезентативной. Выборка — сегмент населения, но предполагается, что он представляет собой население в целом. Генеральная совокупность — совокупность людей, проживающих в заданном географическом регионе (городе, области, крае), имеющих сходные потребительские и социально-демографические характеристики. Имеется очень много литературы, представляющей расчеты выборки и генеральной совокупности, а так как данные методические указания посвящены, прежде всего, именно дегустациям, я не буду уделять этой теме большое внимание.

2. **Углубленная оценка органолептических свойств продукта.** К этому методу относятся: дегустация с последующей беседой о достоинствах и недостатках продукта, холл-тест продукта и его органолептических характеристик.

3.1.2. Экспертные дегустации. Понятие и виды

Участниками экспертных дегустаций являются подготовленные дегустаторы-технологи, сотрудники ОТК, эксперты-дегустаторы. Экспертные дегустации в зависимости от цели, могут быть рабочие, арбитражные, конкурсные, коммерческие, показательные, научные. **Рабочая дегустация** в соответствии с ГОСТ Р 55313-2012 «Методы органолептического анализа» осуществляется для систематического контроля за качеством выпускаемой продукции ежедневно в производственных цехах или лаборатории и включает органолептическую оценку качества поступившего на завод сырья, полуфабрикатов (купажных сиропов, сортировки) на различных стадиях производственного процесса (до и после фильтрации, до и после созревания, перед розливом, перед укупоркой и т.д.). Рабочую дегустацию проводят производственные работники (технолог, мастер или начальник цеха, химик или инженер по качеству) в процессе выполнения ими своих должностных обязанностей.

Рабочая дегустация является «открытой». Дегустационную оценку проводят коллегиально с обсуждением результатов, после чего принимают окончательное решение. Полученные результаты дегустационной оценки заносят в типовой журнал, в котором, кроме заключения о качестве, указывают наименование продукта, номер и место отбора пробы, дату анализа, подписи лиц, участвующих в дегустации.

Заводская дегустационная комиссия систематически осуществляет дегустационный анализ готовой продукции разного ассортимента, утверждение продукции нового ассортимента, принятого

к внедрению на предприятии; анализ продукции, предназначенной для поставки на экспорт; решение спорных вопросов в случае жалоб от покупателей, торгующих и других организаций; проведение выборочного дегустационного анализа разного ассортимента за определенный период (месяц, квартал, год). Заводская дегустационная комиссия создается на основании приказа руководителя предприятия и состоит из группы ведущих специалистов данного предприятия: главного инженера, работника лаборатории, начальников цехов, главного технолога.

В зависимости от задач, стоящих перед членами дегустационной комиссии, заводская дегустация может быть «закрытой» и «открытой». Заседание заводской комиссии проводится один раз в месяц.

Заключение о качестве анализируемых проб заносят в протокол, в котором должны содержаться следующие сведения: дата проведения дегустации, список членов дегустационной комиссии, цель дегустации, информация о пробах, представленных для оценки (наименование предприятия и продукта, данные о партии продукта, дата отбора проб и т.д.), результаты оценок дегустаторов, заключение о качестве продукта, подписи председателя и секретаря дегустационной комиссии.

Производственная дегустация проводится группой специалистов завода вместе с дегустационной комиссией, в состав которой входят: главный инженер, заведующий лабораторией, технолог и химики-лаборанты, начальники цехов в целях приемки (или забраковки) готовой продукции.

Арбитражная дегустация служит для решения спорных вопросов при представлении в суде, членами ее являются только сертифицированные эксперты-дегустаторы.

Экспертная или арбитражная комиссия решает вопросы о подлинности продуктов или их фальсификации с проведением органолептических и физико-химических анализов, осуществляет проведение арбитражных анализов при оценке продуктов по просьбе контролирующих организаций, решает возникающие спорные вопросы о качестве продуктов между поставщиком и потребителем. Экспертная комиссия также осуществляет проведение арбитражных анализов при экспортных и импортных поставках продуктов. Данная дегустация может быть «закрытой» и «открытой».

Комиссия создается при головной отраслевой организации, осуществляющей разработку и внедрение технологических процессов и методов контроля качества продуктов. В ее состав входят эксперты и опытные специалисты-профессионалы.

Конкурсная дегустация проводится с целью органолептической оценки продукции, представленной на международные и отечественные выставки и конкурсы. Конкурсная дегустация является «закрытой» и проводится по специальным правилам. В состав конкурсной дегустационной комиссии входят опытные высококвалифицированные специалисты-профессионалы.

Научная дегустация проводится, когда целью дегустации является доказательство или опровержение научных постулатов в восприятии вкуса, комплексном сенсорном ощущении, особенностях восприятия вкуса и т.п.

Коммерческая дегустация проводится для решения вопросов об оптовых закупках продукции, международных поставках и других вопросов о купле-продаже продукции.

Показательная дегустация (дегустация-презентация) проводится для широкого круга людей, интересующихся дегустируемой продукцией, и является средством его пропаганды. Зачастую такая дегустация субъективна и используется лишь в рекламных целях.

Рассмотрим подробнее «открытую» и «закрытую» дегустации. *«Открытая» дегустация* — образцы снабжают краткой информацией о происхождении, сообщают наименование и организацию изготовителя.

«Закрытая» дегустация — образцы кодируют, указывают тип и категорию, устраняют с упаковки признаки, позволяющие идентифицировать образец.

«Открытая» дегустация может проводиться за общим столом с обсуждением образцов после выставления оценки. При проведении «закрытой» дегустации кодирование представленных на дегустацию образцов проводится в день дегустации по поручению председателя дегустационной комиссии.

3.2. ТРЕБОВАНИЯ К СЕНСОРНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Основные требования к сенсорной лаборатории приведены в ГОСТ ISO 8589-2014 «Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений». Данный ГОСТ является аутентичным переводом стандарта ISO 8589-88.

Проектирование лаборатории основывается на обеспечении для дегустаторов постоянных контролируемых условий, которые позволят достичь минимального отвлечения от исследований, а также снижения возможности влияния внешних факторов на объективность оценки дегустаторов.

Комната для проведения дегустаций должна находиться в непосредственной близости от места приготовления образцов. Удобно, чтобы эти помещения были смежными, но изолированными друг от друга. Дегустаторы, принимающие участие в работе, не должны входить в дегустационный зал через комнату для подготовки образцов, а так же выходить через него после окончания дегустации для того, чтобы исключить влияние информации на результаты дегустации. Место для приготовления образцов должно быть хорошо вентилируемо с целью удаления посторонних запахов и запахов приготовления образцов. Все компоненты интерьера должны быть непроницаемы для запахов и сами не источать запахов.

Помещение для подготовки образцов включает:

- рабочие поверхности;
- раковину;
- холодильник для подготовки образцов (охлаждение пива, вин, напитков);
- кухонное электрооборудование, необходимое для осушения процесса приготовления и хранения образцов (холодильник, термостат, плита, печь и т.п.);
- посудомоечную машину;
- прочее необходимое оборудование.

Чтобы уменьшить значение факторов, не относящихся непосредственно к свойствам продуктов, но влияющих на психологию дегустаторов-экспертов, необходимо строго контролировать условия, в которых проводится органолептический анализ, в частности, выполнять все требования, предъявляемые к лаборатории, времени проведения дегустаций, правилам отбора и представления образцов.

Обстановка должна обеспечивать максимальную сосредоточенность экспертов и поэтому исключать влияние помех (шум, вибрация, запах и др.), а также подчеркивать внешний вид, форму, цвет, структуру продуктов, подвергаемых анализу. В помещении необходима система кондиционирования воздуха, так как для проведения анализов требуются определенная температура и относительная влажность воздуха. Для постоянной циркуляции воздуха необходима вентиляция, но без сквозняков. В помещении температура воздуха должна быть постоянной, контролируемой, $20 \pm 2^\circ\text{C}$, относительная влажность — $70 \pm 5\%$. Состояние окружающей среды должно восприниматься дегустаторами как комфортное.

Оснащение лаборатории, мебель должны создавать условия для индивидуальной работы дегустаторов, чтобы избежать влияния

друг на друга, а также условия для коллективной работы, совместного обсуждения.

Лаборатория для проведения органолептического анализа должна быть оснащена достаточным освещением, кондиционированием воздуха, изоляцией от посторонних запахов, шума и вибрации. Шум может быть возбуждающим или успокаивающим, что следует учитывать при сенсорных анализах. Регулирование шума является обязательным условием, даже если не используются в оценке слуховые ощущения.

Для дезодорации воздуха в дегустационной комнате применяют генераторы озона, кварцевые лампы. В помещении, где проходят дегустационные испытания, запрещается курить.

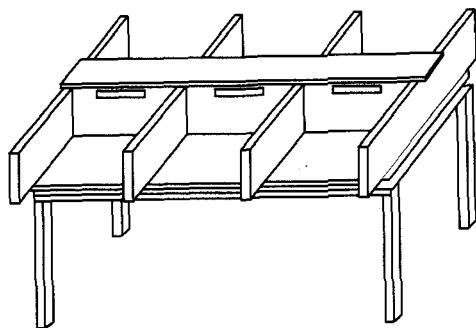
Дегустационную комнату следует окрашивать в светлые, спокойные для глаз тона. Рекомендуемые цвета отделки — матово-беловатый или нейтрально-серый. Мебель также должна быть белого или светлого цвета. Чтобы не отвлекать внимание дегустаторов, не следует украшать стены лаборатории росписью и картинами.

В помещении должно быть предусмотрено дневное освещение, предпочтительно рассеянный дневной свет, и индивидуальное освещение рабочих мест с интенсивностью света не менее 500 лк. В большинстве случаев рекомендуется освещение с характеристиками, определяемыми испускаемым цветом света при температуре 6500 К. Расстояние от лампы до образца продукта должно быть примерно 0,6 м. Имеет значение угол падения световых лучей. Например, мясо рекомендуется освещать под углом падения света 45°, а осмотр проводить под углом 90°. Для исследования потребительских товаров должно быть освещение, максимально напоминающее освещение в обычных домашних условиях.

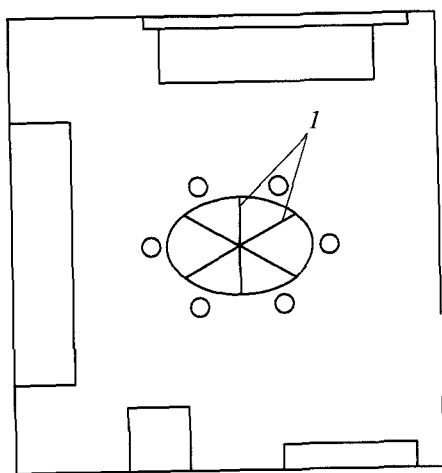
Свет не должен искажать естественную окраску образцов продуктов. В некоторых случаях при оценке цветовых различий требуется применять светофильтры: красные — для оценки мяса, джемов; оранжевые, желтые, красные — для вин, соков и других напитков; желтые — для коровьего масла и маргарина. При работе со светофильтрами дегустационную комнату рекомендуется затемнять.

Рабочее место дегустатора должно быть оснащено светлым, хорошо очищаемым столом, удобным, регулируемым по высоте стулом. Каждый дегустатор должен быть снабжен основными правилами оценки, дегустационными листами, шариковыми авторучками, нейтрализующими средствами для восстановления вкусовой чувствительности (например, несладкий, слабо заваренный чай), салфетками, посудой для отходов. На рис. 3.1 приведен пример плана сенсорной лаборатории для работы группой или индивиду-

ально в соответствии ГОСТ ISO 8589-2014 «Органолептический анализ. Общее руководство по проектированию лабораторных помещений».



A.1



A.2

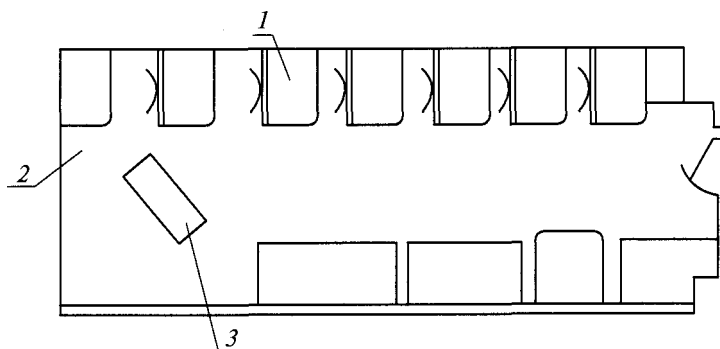
Рис. 3.1. Планировка сенсорной лаборатории:

A.1 — оборудование стола съемными разделителями; A.2 — пример плана помещения для исследований для работы группы или индивидуально; 1 — съемные разделители

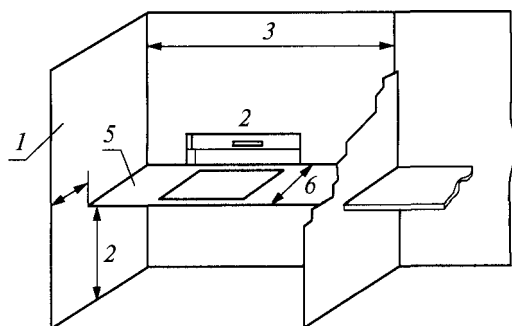
Оптимальным является оснащение дегустационного зала индивидуальными сенсорными кабинками. Количество индивидуальных сенсорных кабин зависит от наличия площади для их размещения

и дегустаций, которые обычно проводятся в данном помещении. Минимальное число кабин равно трем, оптимальное — от 5 до 10.

Рекомендуемая для сенсорной кабины площадь составляет $0,54 \text{ м}^2$, ширина кабины — $0,9 \text{ м}$, глубина $0,6 \text{ м}$. Высота стола должна быть такой, чтобы дегустатору было комфортно (рис. 3.2).



А.6



А.7

Рис. 3.2. Схема испытательной кабины:

А.6 — место для исследований с оборудованием для наблюдения руководителем; 1 — боковая схема размещения испытательных кабин; 2 — место для раздачи образцов; 3 — стол руководителя; А.7 — пример плана помещения для исследований для работы группы или индивидуально; 1 — боковой разделитель; 2 — высота от пола; 3 — ширина; 4 — люк; 5 — рабочая поверхность; 6 — глубина

Если сенсорные кабины установлены вдоль стены, отделяющей место приготовления образцов от испытательной зоны, то рекомендуется установка специальных люков, через которые исследу-

емые образцы могут передаваться прямо в испытательные кабины. Рекомендуется устанавливать специальную сигнальную систему, по которой дегустатор сообщает о готовности принять образец для дегустации. Для этой цели могут быть использованы выключатели, расположенные в кабине, которые зажигают свет в зоне приготовления образцов. Кабины должны иметь отличительные надписи, которые позволяют идентифицировать дегустатора. Рабочая площадь каждой кабины должна быть достаточно большая, чтобы в ней легко размещались: образцы, посуда, посуда для сплевывания или сливные раковины, средства для споласкивания, бланки для составления отчета, анкеты, ручка. Испытательная кабина должна быть оснащена удобным вращающимся стулом с регулировкой по высоте.

Освещение сенсорной кабины должно быть однородным, бестеневым, регулируемым и иметь достаточную интенсивность, позволяющую эффективно определять характеристики внешнего вида образцов.

3.3. ТРЕБОВАНИЯ К ДЕГУСТАЦИОННОЙ ПОСУДЕ

Для снижения субъективизма при оценке образцов необходимо выполнять следующие требования к дегустационной посуде:

- посуда должна соответствовать объекту дегустации: вино дегустируется из дегустационных бокалов по ГОСТ Р 52813-2007, водка — из дегустационного бокала по ГОСТ Р 55313-2012;
- тарелки для дегустации должны быть абсолютно белыми без каемок, логотипов изготовителей продукции;
- посуда должна быть экономичной, простой и безопасной в обращении;
- запрещено использование моющих средств, содержащих ароматизаторы, трудно смываемые ПАВ при мытье дегустационной посуды. Последние образуют пленку на внутренней поверхности бокалов, не позволяя правильно оценить «ножки» вина, консистенцию дегустируемого продукта;
- возможно использование одноразовой посуды: тарелок белого цвета, ложек, вилок, стаканов.

Рассмотрим использование дегустационной посуды при дегустации пива на примере правил, принятых в Чехии — лидере мирового пивоварения.

Для дегустации пива используются два основных типа бокалов. Во-первых, это дегустационные бокалы из бесцветного прозрачного стекла. Они используются для оценки пива, например, по

схеме ЕВС. Неудобство использования этих бокалов заключается в том, что на дегустатора может повлиять, например, цвет, прозрачность и пенообразование, что на сегодняшний день оценивается уже в аналитической лаборатории. Преимущество — в низкой стоимости использования. Второй тип бокалов — дегустационные бокалы из непрозрачного стекла. Они незаменимы, например, при проведении различительных тестов (парных, тройных и т.д.). Их главное преимущество в том, что дегустатор не отвлекается на другие свойства и может полностью сосредоточиться только на сенсорных параметрах.

Материалом для дегустационных стаканов должно быть стекло. В отличие от остальных материалов оно инертно по отношению к запахам, например, предшествовавших образцов. Непригодна для дегустации пива керамическая посуда и даже дегустационные пластмассовые стаканчики. Для исключения посторонних запахов необходимо выбрать соответствующий способ мытья посуды, например, при использовании посудомоечных машин моющие средства должны быть неароматизированы, после мытья бокалы должны окончательно высохнуть, их нельзя хранить там, где не исключена абсорбция запахов и т.д.

Оптимальный объем дегустационного бокала — от 200 до 300 мл.

3.4. ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ

Сенсорный анализ — это научный метод, используемый чтобы вызывать, измерять, анализировать и интерпретировать те ответные реакции на продукты, которые воспринимаются через ощущения.

Объективность, точность и воспроизводимость результатов дегустационного анализа достигаются при помощи верного отбора дегустаторов, применения правильных методов дегустационного анализа, способов обработки результатов.

Дегустационные комиссии. Для выпуска продукции высокого качества и воспитания вкусов потребителей в производственной сфере формируются и функционируют дегустационные комиссии нескольких уровней.

Дегустационная комиссия может быть создана и утверждена при организациях, ведомствах, фирмах на срок не более двух лет, может иметь межведомственный характер. Работа дегустационной комиссии осуществляется согласно положению, разработанному на основе действующих нормативных документов по органолептической оценке пищевых продуктов и продовольственного сырья.

В зависимости от назначения дегустационная комиссия призвана решать следующие задачи:

- периодический контроль качества пищевых продуктов, вырабатываемых на предприятиях и фирмах;
- оценка качества новых видов пищевых продуктов для принятия решения о поставке их на производство;
- защита прав потребителя при покупке недоброкачественной продукции, решение спорных вопросов, возникающих между потребителем, продавцом и третьей стороной;
- объединение усилий контролирующих организаций, вузов и НИИ по вопросам методического обеспечения контроля качества пищевых продуктов и продовольственного сырья.

Заседания дегустационной комиссии проводятся в соответствии с ежегодным планом работы или вне плана по предложению председателя. Заседания созываются председателем, а в его отсутствие — заместителем председателя комиссии.

Заседания могут быть открытыми и закрытыми по решению председателя. При закрытой дегустации продукция шифруется секретарем дегустационной комиссии или организатором дегустации, не принимающим участие в испытаниях.

В зависимости от ассортимента продукции, цели и задач дегустации, создается рабочая группа дегустационной комиссии, которая выполняет поручения дегустационной комиссии по органолептической оценке конкретного вида продукта.

Число членов дегустационной комиссии. Вопрос о количестве членов дегустационной комиссии очень важен. Минимальное число членов дегустационной комиссии — 5 человек, оптимальное колеблется от 7 до 11. При меньшем числе дегустаторов (например, три) некоторые различительные тесты статистически вообще нельзя оценить (так как сравнение с одним и тем же образцом необходимо несколько раз повторять). Если число членов больше 11, работа дегустационной комиссии требует много времени и материальных затрат (число бокалов, обработка результатов и т.д.).

Практически это значит, что на каждом предприятии должно быть определено приблизительно 20 человек, которые физически и психически способны к проведению сенсорного анализа. На больших предприятиях существует еще так называемая узкая специализация, когда некоторые дегустаторы лучше распознают, например, различия горечи, другие способны определить диацетил в малых концентрациях и т.д.

Вышеуказанное число членов дегустационной комиссии касается дегустационной оценки, которая используется как одна из ступеней конечного контроля качества. В некоторых случаях (кон-

курсы, разные другие специальные соревнования) эти правила могут отличаться.

Состав рабочей группы дегустационной комиссии определяется председателем дегустационной комиссии или его заместителем. В него входят ученые, эксперты по однородным группам пищевой продукции, специалисты контролирующих и общественных организаций, предприятий и фирм пищевой промышленности, торговли и общественного питания, имеющие специальный опыт дегустационной работы и соответствующую квалификацию дегустатора по соответствующей группе пищевых продуктов.

В случаях, когда член рабочей группы дегустационной комиссии является заинтересованным лицом (производителем продукции, автором нормативного документа и т.д.), ему отводится право совещательного голоса.

В составе дегустационной комиссии должно быть не менее 5 человек специалистов-дегустаторов, обладающих индивидуальной способностью устанавливать специфические различия в цвете, вкусе, запахе, аромате, других органолептических показателях качества.

Председатель и секретарь дегустационной комиссии избираются из числа наиболее авторитетных и профессионально-опытных специалистов.

Председатель дегустационной комиссии руководит, но не имеет права вмешиваться в оценки отдельных дегустаторов. В этом отношении его задача — прививать дегустаторам правильные навыки. Из этого следует, что это должен быть человек прежде всего с достаточным опытом в области сенсорного анализа, имеющий соответствующую теоретическую подготовку, а также обладающий глубокими теоретическими познаниями в области технологии производства анализируемого продукта, необходимыми для правильной интерпретации результатов.

Председатель дегустационной комиссии в зависимости от целей дегустации дает информацию об образце (крепость, о которой дегустаторы должны быть заранее уведомлены, и т.д.). Естественно, это может повлиять на качество дегустации, поэтому с этой информацией необходимо обращаться очень взвешенно. На некоторых специальных дегустациях председатель выполняет и некоторые другие функции (например, специальную дегустацию интенсивности и отголосков горечи).

Повышению качества работы дегустационной комиссии также в значительной мере способствует регулярность дегустаций. Хо-

рошо, если для сенсорного анализа будет выбрано конкретное время в конкретный день недели. На больших предприятиях дегустации могут проходить ежедневно, на небольших — обычно два или три раза в неделю. Главное, чтобы работа в дегустационной комиссии стала неотъемлемой частью производственных обязанностей каждого участвующего в дегустации.

Качественная работа дегустационной комиссии начинается минимум через три, а в большинстве случаев — через шесть месяцев после первого заседания.

Учитывая фактор субъективности в оценке органолептических показателей, к дегустатору предъявляются высокие требования этики, самообразования и подготовки, профессионального мастерства и режима жизни. Только в этом случае он может дать объективную оценку продукта, владеть информацией в области идентификации и экспертизы соответствующего ассортимента отечественной и импортируемой продукции.

При работе дегустатора должно быть исключено влияние плохого настроения, общей усталости, духов, одеколонов, дезодорантов, постороннего шума, разговоров и т.д. Дегустацию не рекомендуется назначать близко к завтраку, обеду или ужину. Дегустатору следует избегать состояний голода и сытости, за полчаса до испытаний необходимо воздержаться от курения, еды и напитков.

Общие принципы заполнения протоколов. Основным правилом при заполнении протоколов дегустации является необходимость давать четкие и однозначные ответы. Если определение будет общим и безадресным, то нельзя будет статистически оценить результаты сенсорного анализа. Поэтому, прежде всего для тех тестов, которые основаны на методике словесного описания, необходимо установить однозначные дефиниции терминов. В зависимости от однозначности описания их можно разделить на четыре основные группы:

- 1) определения, производные от химических веществ (например, по диацетилу, по диметилсульфиду и т.д.);
- 2) технологические термины (например, сусловый, подвальный);
- 3) термины, производные от естественно-природной лексики (хлебный, лекарственный);
- 4) остальные определения, характеризующие данный вкус и запах.

При описании нужно избегать определений, под которыми каждый дегустатор понимает что-то свое (округлый, солнечный и т.д.).

В этом отношении также можно «калибровать» дегустаторов. Научно-исследовательский институт пивоварения и солодовенного дела ежегодно проводит обучение (дегустации), на которых в образцы пива добавляют химические вещества, отвечающие за те или иные посторонние вкусы и запахи. Дегустаторы могут отождествить это вещество с его конкретным сенсорным проявлением. Используемые химические вещества соответствуют стандартам ЕВС для дегустации сенсорного качества.

Следующей проблемой является диапазон шкалы. Для любительских дегустаций удобна как можно меньшая шкала, т.е. трехступенчатая (слабый, оптимальный, сильный). Для специалистов в большинстве случаев используется пятиступенчатая шкала (очень слабый, слабый, оптимальный, сильный, очень сильный). При большем количестве ступеней существенно снижается воспроизводимость.

Еще одним основным требованием при заполнении протоколов является точное описание (название) дегустированного образца. Так как образцы дегустируются анонимно, нужно обеспечить, чтобы при последующей работе с результатами не произошло замены. Это значит, что кроме обозначения образца необходимо указать также название дегустационной серии, дату, при необходимости и время, и, конечно, имя дегустатора (если дегустация не анонимна с персональной точки зрения). Если результаты сенсорного анализа записываются прямо в компьютер, удобнее после дегустации анонимные обозначения образцов перевести в их точные названия.

Основные этапы формирования экспертной группы дегустаторов:

1) первичное тестирование сенсорных способностей всех сотрудников предприятия. Сотрудники, выбранные для первичного тестирования, должны уметь объяснить свои ощущения, т.е. обладать достаточным словарным запасом. Тестирование включает оценку цветовосприятия, вкусовой и обонятельной чувствительности;

2) второй тест наиболее сложен. Данный этап необходим для селекции сотрудников и уменьшения финансовых затрат на их обучение и тестирование;

3) углубленное тестирование отобранных сотрудников предприятия;

4) обучение сформированной дегустационной комиссии.

Проведение испытаний. На методы определения органолептических показателей для некоторых продуктов разрабатывается нормативная документация.

Согласно *общим правилам проведения испытаний* органолептические показатели оценивают в определенной последовательности: внешний вид, цвет, запах, консистенция и вкус.

1. Перед проведением дегустации пробы проверяют на доброкачественность.

2. Продукты исследуются в условиях, в которых они употребляются или при температуре, указанной в НД. Например, температура продуктов, потребляемых в горячем виде, должна быть от +55 до +60°C.

Существуют данные, что оптимальная температурная зона четырех основных вкусов не совпадает:

- сладкий вкус лучше воспринимается при температуре пробы 37°C, на уровне 50°C чувствительность к этому вкусу резко падает;
- для соленых проб оптимальная зона находится около 18°C;
- горький вкус лучше всего ощущается при 10°C;
- некоторые вкусовые ощущения исчезают при 0°C.

3. Необходимо максимально выдерживать однородность внешнего оформления и условий оценки для образцов, чтобы не вызвать у дегустаторов посторонних ассоциаций. Например, форма образца должна быть одинаковой, пробы следует представлять в равных количествах, так как неодинаковые объемы или разная форма наводят на мысль, что большему объему соответствует лучшее качество или наоборот.

4. При закрытой дегустации с проб удаляется производственная упаковка, этикетка, т.е. все сведения об изготовителе. Перед подачей кодируют пробы цифрами или буквами. Пробы одного вида продукции собирают в серии. Значения известны лишь организаторам испытаний.

Кодировать лучше трехзначными цифрами, так как цифра 1 или буква А по сравнению с другими производит впечатление лучшего. Двухзначные могут вызвать ассоциацию символов о категории, разряде, сорте продукции.

5. При различительных испытаниях очередность испытания продуктов устанавливают по степени возрастания интенсивности запаха или количества приправ или по возрастанию массовой доли составных элементов (жир, соль, сахар и т.д.):

- порядок подачи образцов должен быть по возможности разнообразным и контролироваться. Если какой-то образец продукта все время предлагается первым (или дублируется в треугольных

тестах), он может показаться «другим» или имеющим более явно выраженные свойства (более соленый, сладкий и т.д.). Если подавать образцы, резко отличающиеся друг от друга (очень хорошие или, напротив, — плохие), это, возможно, вызовет слишком строгое суждение дегустатора и занижит оценку второму (худшему) образцу;

- перед началом оценки предлагают, как правило, стандартную пробу, пробу хорошего качества;
- сначала оценивают продукты со слабым запахом и т.д.;
- при оценке качества мясных продуктов рекомендуется такая последовательность: вареные колбасы и запеченные изделия, затем с умеренной соленостью и ароматом, затем копченые, затем изделия в разогретом виде;
- при оценке качества молочных продуктов: цельномолочные (молоко, сливки, кисломолочные напитки, сметана, творог, полуфабрикаты в зависимости от жирности, сначала без добавок) — консервы (сухие, стерилизованные, концентрированные) — масло (сладко-кислое, кисломолочное, сливочное с наполнителем, шоколадное, соленое, топленое) — сыры (кисломолочные, мягкие, натуральные, сычужные, рассольные, плавленые, нежирные) — мороженое;
- при оценке качества плодоовощной продукции: натуральная — закусочная — маринады и салаты — 1 блюда — 2 блюда — концентрированные томатные продукты — соусы — овощные соки — плодово-ягодные соки — сладкие блюда.

6. Количество образцов должно быть от 1 до 3 в одном блоке. При визуальной оценке можно подавать до 6 проб в одном блоке. Это связано с тем, что интенсивно выраженное свойство вызывает быструю адаптацию и, следовательно, снижается чувствительность дегустаторов.

Однообразие образцов также ведет к снижению «желания» оценивать различные характеристики качества.

В зависимости от свойств продукта после 5–8 проб делают перерыв не менее чем на 15 минут для восстановления сенсорных способностей.

Председатель или секретарь дегустационной комиссии определяет состав дегустационной комиссии, который должен соответствовать профилю анализируемой продукции, заранее информирует членов комиссии об ассортименте продукции.

Практика проведения дегустаций свидетельствует о следующем оптимальном *режиме работы комиссии*.

1. Формулировка цели, задач, порядка работы дегустационной комиссии (председатель или организатор испытаний) — 15 минут.

2. Работа дегустаторов — 30 минут.

3. Обсуждение результатов — 15 минут.

Оптимальным временем проведения дегустации является 10–11 часов, так как чувствительность оценщиков оптимальна. Не желательно проводить дегустацию на голодный или сытый желудок.

За полчаса до испытаний дегустаторы не должны курить, пить и есть.

Изменения положительной оценки пищевой пробы в зависимости от состояния организма оценщика называется *аллэстезией*. Такие сдвиги от приятного к неприятному возникают по отношению к некоторым вкусам и запахам пищи после насыщения. Сдвиги от неприятного к приятному к тем же вкусовым и запаховым компонентам происходят при состоянии голода. Состояние голода резко повышает чувствительность к сладкому, возрастает степень предпочтительности этого вкуса, но в состоянии насыщения она падает.

Обработка результатов. Каждый член дегустационной комиссии записывает свое мнение в дегустационный лист установленного образца и подписывает его. Ошибочно записанные результаты зачеркиваются и подписываются дегустатором. Затем дегустационный лист передается секретарю для обработки результатов.

1. Сначала усредняются оценки дегустаторов по единичным показателям. Секретарь заносит в сводные листы оценки всех дегустаторов по каждому образцу и рассчитывает средние арифметические значения оценок единичных показателей (в баллах) по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}}{n}, \quad (3.1)$$

где $\sum_{i=1}^n x_i^2$ — сумма оценок дегустаторов по конкретному показателю (вкусу, запаху и т.д.) одного образца продукции; n — число дегустаторов.

2. Для характеристики разброса совокупности оценок дегустаторов секретарь определяет стандартное отклонение для каждого единичного показателя по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2}, \quad (3.2)$$

где $\sum_{i=1}^n x_i^2$ — сумма квадратов оценок дегустаторов, баллы; $\bar{x}^2$ — квадрат среднего значения оценок показателя, баллы.

Стандартное отклонение S характеризует согласованность мнений экспертов при условии однородности анализируемых проб.

Например, если оценки однозначны, то S по 5-балльной шкале обычно не превышает +0,5 балла. При отклонении +1,0 и более (это соответствует коэффициенту вариации 20% и более по 5-балльной шкале) анализируемая совокупность оценок статистически неоднородна.

Если при подготовке проб или во время дегустации не было допущено ошибок, то сомнению подвергается качество подготовки дегустаторов: профессиональная и квалиметрическая компетентность, сенсорная способность, объективность. В таком случае проводится повторная проверка сенсорной восприимчивости дегустаторов, подвергаются переоценке другие показатели качества дегустаторов. Оценки дегустаторов, не выдержавших повторного испытания, исключают из анализируемой совокупности, которую вновь статистически обрабатывают.

3. Расчет комплексного показателя Q проводится по формуле

$$Q = \sum_{i=1}^n \bar{x}_i, \quad (3.3)$$

где $\bar{x}_i$ — усредненные оценки единичных показателей качества (вкуса, запаха, консистенции и др.), баллы.

В результате получают значения комплексных показателей качества пищевого продукта.

4. По единичным и комплексным показателям в соответствии с нормативными документами устанавливают уровень качества оцениваемой продукции.

Допускается применение специальных приборов для проведения объективной сенсорной оценки.

После проведения испытаний продукции и объявления средней оценки или единого решения проводят их обсуждение, в ходе которого делаются выводы о продукции, формулируются какие-либо рекомендации.

Решения дегустационной комиссии оформляются протоколами, другими документами установленного образца в зависимости от задач дегустационного анализа, доводятся до членов комиссии и заявителя.

В протоколах заседания дегустационной комиссии указывается:

- дата и место проведения дегустации;
- состав участников;
- цель дегустации;
- ассортимент и характеристика продукта (наименование, производитель, данные о партии, дата отбора и т.д.);
- качественная характеристика и балльная оценка изделий (недостатки и положительные качества);
- принятое решение, рекомендации, подписи председателя и секретаря.

Протоколы, другие итоговые документы имеют юридическую силу при решении соответствующих задач дегустации.

Стоимость образцов продукции, представляемых в межведомственную дегустационную комиссию, организации дегустационного анализа относятся за счет предприятия (фирмы) или частного заявителя.

3.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОТБОРУ И ОБУЧЕНИЮ ДЕГУСТАТОРОВ

В нашей стране работа дегустатора не является профессиональной в обычном смысле этого слова. Ее определяют как одну из функций технолога, мастера цеха, лаборанта и других специалистов пищевой промышленности. Работа дегустационных комиссий строго регламентирована различными организационными документами.

Органолептическую оценку проводят исключительно с помощью органов чувств дегустатора. В некоторых случаях в зависимости от вида продукта дополнительно используют данные физико-химического анализа.

Все необходимые знания и навыки члены дегустационных комиссий получают в ходе практической работы. Специальная подготовка дегустаторов не проводится. Однако работа дегустатора требует высокой квалификации, внимания, большой психологической отдачи и энтузиазма. Особое значение имеют отбор и аттестация дегустаторов по их сенсорным способностям и другим качествам.

Развивая и совершенствуя органолептические свойства пищевых продуктов, развивается и совершенствуется чувственное знание (познание человека через вкусовые, обонятельные, цве-

товые и другие ощущения). Но для того чтобы развивать органолептические качества пищевого продукта, его необходимо измерить и четко представить перспективу модификации. Многие исследователи отождествляют работу дегустатора с измерительным прибором, точность и надежность которого несовершенны, так как подвергаются влиянию многих факторов.

Наиболее важными этапами сенсорного исследования являются анализ и интерпретация результатов. Поэтому центральное место в сенсорном анализе занимает эксперт-дегустатор, который должен хорошо разбираться в фазах исследования, характеристиках и особенностях анализируемых продуктов, понимать возможности человеческого восприятия, знать статистические методы исследования, учитывать факторы, влияющие на изменение показателей качества в процессе хранения. В этой связи при подготовке специалистов-дегустаторов используются современные методы аналитического тестирования, базирующиеся на международных стандартах серии *ISO 67.240*.

Согласно международным стандартам *ISO 8586-1:1993* «Сенсорный анализ. Общее руководство по отбору, обучению и контролю испытателей. Часть 1. Отобранные испытатели» и *ISO 8586-2:1994* «Сенсорный анализ. Общее руководство по отбору, обучению и контролю за работой оценщиков. Часть 2. Эксперты» сенсорная оценка может выполняться испытателями, квалифицированными испытателями, экспертами и специализированными экспертами. Если испытателем может быть любой человек, принимающий участие в органолептической оценке, то квалифицированный испытатель отбирается после определенного тестирования. Эксперт отбирается среди квалифицированных испытателей и должен обладать высокой сенсорной чувствительностью, способностью долгое время сохранять в памяти сенсорные характеристики эталонных образцов, в совершенстве владеть методологией оценки. Высшей квалификацией должны обладать специализированные эксперты, для которых наиболее важными являются следующие качества: хорошая память на сенсорные свойства; способность к логическому мышлению. Специализированные эксперты должны иметь высокую профессиональную подготовку, обладать глубокими знаниями технических и технологических аспектов производства, особенностей использования сырьевых ингредиентов и пищевых добавок, уметь предсказывать изменения сенсорных характеристик изделий в зависимости от изменений в рецептуре или технологии, а также в процессе хранения.

Квалификационную оценку испытателей, экспертов и специализированных экспертов-дегустаторов проводят по таким показателям, как компетентность, деловитость, объективность, психофизиологические возможности.

Компетентность дегустатора распространяется на оцениваемую продукцию (профессиональная компетентность) и методологию оценки (квалиметрическая компетентность). *Профессиональная компетентность* включает знание технологических особенностей производства продукции, значений показателей качества аналогов, а также перспектив развития продукции, отраженных в научно-исследовательских работах, патентах, практических разработках, владение вопросами маркетинга. *Квалиметрическая компетентность* должна обеспечивать четкое понимание экспертом принципов и методов оценки качества продуктов. Эксперт должен уметь пользоваться оценочными шкалами, знать принципы их построения, различать достаточное число градаций качества оцениваемого объекта.

Психофизиологические требования, предъявляемые к экспертам-дегустаторам, характеризуют сенсорные способности и состояние их здоровья. При отборе дегустаторов тестируют обонятельную, вкусовую, зрительную и тактильную чувствительность. Это дает возможность руководителям тестирования провести предварительное разделение испытателей на категории.

Для определения обонятельной и вкусовой чувствительности используются методики, предусмотренные международными стандартами *ISO 5496:1992* «Органолептический анализ. — Методология. — Инициация и тренинг испытателей в обнаружении и распознавании запахов», *ISO 3972:1991* «Органолептический анализ. — Методология. — Метод исследования чувствительности вкуса», *ISO 6564:1985* «Исследование сенсорное. — Методология. — Методы создания спектра флейвора», которые дают возможность проверить способность эксперта различать основные виды запахов и вкусов, способность выявлять разницу во вкусе и запахе (дифференциальный порог), оценить индивидуальный «порог распознавания» — минимальные концентрации веществ, при которых дегустатор может правильно идентифицировать вкусовые или ароматические вещества.

При проверке зрительной чувствительности определяют способность дегустаторов правильно различать цвета и интенсивность окраски.

Осязательные или тактильные ощущения позволяют определить консистенцию, структуру и другие физические свойства изделий

и оцениваются в соответствии с *ISO 11036* «Исследование сенсорное. — Методология. — Профиль текстуры».

Достоверность результатов в органолептическом анализе в значительной степени зависит от уровней конформности дегустаторов. *Конформность* характеризует способность дегустатора поступить своим мнением в пользу другого дегустатора или большинства. Различают четыре уровня конформности: низкий (эксперт не отказывается от своего мнения), средний (допускается от одной до трех уступок), значительный (4—5 уступок), высокий (6—8 уступок). При формировании экспертных групп и дегустационных комиссий предпочтение отдают лицам с низкой и средней конформностью.

Согласно *ISO 6658:1985* «Исследование сенсорное. — Методология. — Общие положения» все методы сенсорной оценки разделяются на аналитические и потребительские. К аналитическим относятся три метода: различительные, описательные и методы с использованием шкал и категорий. Различительные методы используются, если требуется найти различие или предпочтение между испытываемыми изделиями; описательные — если требуется определить и оценить сенсорные характеристики продукта. При потребительской оценке результаты испытаний обычно выражаются в виде симпатий и антипатий.

По данным Д.Е. Тильгнера, первые методики отбора дегустаторов появились в 1932 г. в США. В 1945 г. в Бостоне была создана первая частная школа по подготовке дегустаторов для фирм, выпускающих пищевую продукцию. Изначально проводился отбор дегустаторов по показателям вкусовой и обонятельной чувствительности. В интервью с испытуемыми определялись их интересы, опытность, характерные черты личности и образование. После этого отобранные дегустаторы обучались специфическим методам органолептического анализа качества пищевых продуктов.

В Великобритании проблемами сенсорного анализа качества стали заниматься с 1955 г., после отмены карточной системы на пищевые продукты. В настоящее время исследования в этой области координируются Британским институтом по стандартизации.

Во Франции методы сенсорного анализа качества разрабатываются при Институте биологических проблем питания и пищевой промышленности в университете Дижона. В этом институте в 1973 г. была разработана и применена методика отбора дегустаторов, которая включала испытания на распознавание основных вкусов, десяти запахов эссенций; пробы, не повторяющейся в «треуголь-

нике»; определение интенсивности вкуса проб пищевых продуктов и интенсивности штрихов на поверхности.

В настоящее время многие страны в целях унификации методов органолептического анализа и оценки качества пищевых продуктов пользуются рекомендациями Международной организации по стандартизации для контроля вкусовой чувствительности дегустаторов (*ISO 3972-2014*). Они описывают условия измерения порогов обнаружения, распознавания четырех основных вкусов.

Все методики основаны на принципе отбора дегустаторов с повышенной сенсорной чувствительностью, являющейся профессионально важным качеством дегустатора. Понятие о сенсорном минимуме ввел Д.Е. Тильгнер в 1957 г.

Сенсорный минимум — это высокая чувствительность вкусового, обонятельного, цветового анализаторов дегустатора, высокая тактильная чувствительность оральной (ротовой) поверхности и высокая осязательная чувствительность пальцев рук.

Методиками отбора дегустаторов в мире занимаются сравнительно недавно. Так, в 1972 г. в Германии был разработан стандарт *DAMW-VW 656*, в Венгрии в 1976 г. — отраслевая методика отбора дегустаторов сахарной промышленности *SZT 304/1T(175)*. В России необходимость «психотехнического» отбора дегустаторов была сформулирована В.С. Грюнером еще в 1933 г., однако первый семинар по проблемам органолептики был проведен в 1972 г.

Поиск дегустаторов с высоким уровнем сенсорной чувствительности представляет практическую трудность. Исследованиями Р.В. Головня установлено, что для того чтобы отобрать 10 дегустаторов с высокой чувствительностью, задаваемой сенсорным минимумом, необходимо обследовать 500 человек.

В 1985 г. разработан общий документ для стран Восточной Европы, в котором приведен общий подход к отбору дегустаторов. Однако этот документ не может применяться в качестве практического руководства для проведения отбора дегустаторов по следующим причинам:

- отсутствует главный методический признак — критерии оценок индивидуальных результатов по отдельным испытаниям и по суммарному результату отбора;
- не дает возможности дифференцировать уровень пригодности дегустаторов, прошедших отбор: можно дегустатора отнести к классу очень хороших или к классу среднего уровня;
- приводимые в нем испытания неодинаковы по строгости и жесткости.

По данным профессора О.В. Голуб, недостатками трех основных испытаний являются:

1) метод определения зрительной чувствительности — определяется комплексное умение испытуемых правильно распределять цветовые растворы красного, желтого, зеленого цветов по увеличивающейся интенсивности окраски, а не в определении зрительной чувствительности в общепринятом значении этого выражения. Способность, которой должен обладать дегустатор — отсутствие дальтонизма, способность распознавать цветовые гаммы определенной силы и распознавать их по интенсивности (это должно быть выражено в числовых значениях, для того, чтобы иметь конкретную, объективную картину об уровне их развитости) этот метод не выявляет;

2) метод определения обонятельной чувствительности — чувствительность измеряется через пороги. Исследуются умение ассоциировать запахи с запахами пищевых продуктов и умение определять наименование химических веществ в пробирках. Вторая часть считается излишней, так как известно, что различные по наименованию химические вещества могут пахнуть одинаково. Для дегустатора необходимо знание терминов для обозначения ощущений, например: запах дрожжей, затхлый запах, кормовой запах и т.д.;

3) метод определения вкусовой чувствительности — проводится в три этапа: способность распознавания четырех основных видов вкуса, определение порога распознавания вкусовых веществ и методом «дуо-трио» или треугольным определяется способность определять разницу во вкусе. Отсутствуют критерии оценок индивидуальных результатов на каждом этапе и общей успешности испытаний.

Проведение отбора дегустаторов

Ощущение свойств пищевых продуктов представляет собой субъективную реакцию дегустатора (оценщика). Восприятие отдельных свойств продукта происходит в результате их воздействия на рецепторы органов чувств оценщика (рецептор — часть органа чувств, которая отвечает на отдельные возбудители). Отдельные ощущения органолептических признаков складываются в комплексное ощущение.

Оценка органолептических свойств включает шесть стадий.

1. Восприятие.
2. Осознание.
3. Фиксирование.

4. Запоминание.
5. Воспроизведение.
6. Собственно оценка.

Психологический отбор — допуск людей к какому-либо определенному виду деятельности на основе оценки их способностей. К таким способностям относят: чувствительность анализатора, внимание, память, мыслительные, речевые мотивы поведения, отношение к себе, к другим людям, коммуникабельность.

Способности, обеспечивающие успешное овладение деятельностью, называют *профессионально важными качествами* (ПВК).

К *некомпенсируемым* свойствам дегустаторов относят распознавательные и различительные пороги вкусовой, обонятельной, цветовой чувствительности, меру надежности дегустатора.

К *свойствам, полезным в деятельности дегустатора*, относят: объем вкусовых терминов, необходимых для описания ощущений; силу конформных реакций.

Разработана единая шкала количественной оценки уровней развитости вышеперечисленных свойств. Теоретической основой получения критериев количественной оценки уровней развитости измеряемых свойств послужила идея Б.Г. Ананьева о способе стандартизации психодиагностических методов с применением статистической обработки данных по методу кварталей (с лат. «кварт» — «четверть», «четвертая часть»). Метод сводится к оценке места, которое занимает испытуемый в обследуемой выборке по измеряемому свойству.

Например, в предварительных экспериментах участвует большая группа дегустаторов (100–200 человек) специфического или универсального профиля с целью нахождения концентрации химических веществ, на которую реагируют 25, 50, 75 и 100% испытуемых. Концентрация вещества (вкусового, запахового), на которую реагируют 25% испытуемых, диагностирует высокую чувствительность, и она оценивается 4 баллами. Соответственно, концентрация вещества, на которую реагируют 50% испытуемых, диагностирует хорошую чувствительность (3 балла); концентрация вещества, на которую реагируют 75% испытуемых, диагностирует удовлетворительную чувствительность (2 балла); концентрация вещества, на которую реагируют 100% испытуемых, диагностирует плохую чувствительность (1 балл).

Предложенный метод оценки уровней ПВК дает возможность сравнить результаты отбора дегустаторов, проведенного в различных регионах страны.

Отбор дегустаторов по некомпенсируемым показателям

Приводимые ниже диагностические критерии отбора не зависят от пола, возраста дегустатора, стажа его работы в дегустационной комиссии, фактора курения, не учитывают специфику дегустационной комиссии.

Измерение пороговых величин происходит в обстановке крайней ориентации на успех. Ориентация на успех — это мощный критерий, которому подчинено все поведение дегустатора. Поэтому для того, чтобы контролировать и стабилизировать его поведение при измерениях ПВК, вводят следующие приемы.

1. Настройка анализаторов — изменение чувствительности анализатора под влиянием мотивации испытуемого в зависимости от его навыков к работе с раздражителями данного диапазона или в зависимости от степени осознания, понятности инструкции и т.д. Настройка вводится при измерении каждого ПВК. Эта процедура дает возможность ознакомиться с особенностями решения задачи, выработать план последовательности действий. Все это снижает влияние случайных помех на результаты отбора, повышает воспроизводимость и надежность результатов.

2. Инструктирование перед решением задач. Требования к инструкциям следующие:

- понятность — текст доступен для понимания испытуемым цели и приемов решения задач;
- самостоятельность — обеспечивает самостоятельность решения задач;
- однозначность — обеспечивает однозначное поведение испытуемых в случае сомнений.

3. Лимитированное время решения задач. Необходимость введения этого приема вытекает из требований развития дегустатором определенной скорости при решении отборочных задач. Например, ставится условие, что дегустатор должен решить задачу за 20—30 минут.

Из некомпенсируемых показателей профпригодности следует обращать внимание на противопоказания, которые снижают эффективность работы. Для дегустационной деятельности такими противопоказаниями являются физиологические и психологические расстройства вкусовой, обонятельной чувствительности и цветового зрения.

Вкусовые расстройства бывают нескольких видов.

Агнозия — отсутствие вкусовой чувствительности ко всем вкусовым веществам, или же к одному веществу, или к группе веществ.

Гипогнозия — пониженная вкусовая чувствительность ко всем вкусовым веществам, или же к одному веществу, или к группе веществ.

Гипергнозия — необычно высокая вкусовая чувствительность ко всем вкусовым веществам, или же к одному веществу, или к группе веществ.

Парагнозия — извращенная способность ощущать вкус, несвойственный данному веществу или группе веществ.

Помимо этих расстройств в психологических исследованиях обнаружено явление неправильного применения прилагательных «солёный», «кислый» и «горький». Наиболее часто употребимы ошибки в названии кислого вкуса — горький, горького вкуса — солёный. Такие нарушения встречаются достаточно часто и могут колебаться в пределах 25–35% обследуемых лиц. Эти ошибки исчезают после обучения испытуемых стандартам, хотя результат обучения меняется с течением времени. При исследовании указанного феномена пользуются растворами с четко выраженным вкусом солёного, кислого, горького, сладкого.

При подготовке проб, испытуемых на вкус и запах, их готовят на дистиллированной воде.

К некомпенсируемым показателям относят также и *оценку надежности дегустатора*. Несмотря на отсутствие исследований для оценки надежности дегустатора, нет недостатка в методах измерения этого признака. Широко известны 3 метода:

- 1) вычисление корреляции над повторными оценками качества пищевых продуктов;
- 2) подсчет коэффициента совпадения повторных оценок качества;
- 3) вычисление вероятности совпадения оценок качества треугольным методом.

Специалисты считают наиболее удобным методом оценки надежности дегустаторов второй метод.

Для определения воспроизводимости проводят органолептическую оценку качества проб в два тура.

Первый тур оценивания рекомендуется проводить утром, второй — через 3–4 часа после окончания первого. Во втором туре сохраняют порядок предъявления проб, принятый в первом туре.

Для регистрации ответов используются две карты (для каждого тура в отдельности).

Наборы десяти проб должны содержать образцы одного наименования как в первом, так и во втором туре. Например, испытуемые могут оценивать яблочный сок разных производителей.

Можно использовать вкусовые добавки для получения большего разнообразия.

При определении воспроизводимости используют продукты, качество которых не должно изменяться после 3–4 часов хранения в стабильных, неизменных условиях.

Коэффициент совпадения рассчитывается по формуле

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{i1} - x_{i2})^2}{n}, \quad (3.4)$$

где x_{i1} — значение оценок качества серии различных продуктов в первом туре оценивания; x_{i2} — значения оценок качества серии тех же проб во втором туре, спустя 3–4 часа после первого тура; n — число проб в одном туре.

Установлено, что для опытных дегустаторов значение W не превышает 1,5%, для менее квалифицированных — более 1,5%.

Оценивание качества проб проводят по 10-балльной шкале:

- | | |
|----------------------|-------|
| • очень высокое | 10–9; |
| • высокое | 8–7; |
| • удовлетворительное | 6–5; |
| • плохое | 4–3; |
| • очень плохое | 2–1. |

Отбор дегустаторов по свойствам, полезным в профдеятельности (дополнительные)

Измерение и оценка силы конформных реакций дегустаторов. *Конформизм* — это эффект навязанного суждения, внешнего и внутреннего согласия с группой или другим лицом, без переживания внутреннего конфликта или с переживанием его; часто интерпретируется как подражательность, нежелание выделения из группы. Понятие конформизм означает приспособленчество, пассивное принятие господствующих мнений.

Суть эксперимента: испытуемые оценивают качество вкуса и аромата 10 проб продукта разного ассортимента. В инструкции говорится, что после подсчета арифметических средних оценок всей группы будет произведено сравнение оценок каждого дегустатора с полученными данными. В случае большого расхождения индивидуальных оценок от средних индивидуальных оценки необходимо исправить в соответствующую сторону: повысить или снизить с целью достижения согласованного мнения группы о качестве проб.

Фактически средние арифметические значения оценок группы не вычисляются. Исследователь выбирает 4 подходящие оценки качества из 10 у каждого испытуемого и, оказывая нажим на последнего, заставляет 2 оценки максимально повысить, 2 другие — максимально понизить, апеллируя к фиктивному групповому мнению.

Органолептическое оценивание проб проводится одновременно со всеми испытуемыми, конформная же часть эксперимента — с каждым испытуемым в отдельности без посторонних лиц.

Сила конформных реакций дегустаторов оценивается по следующей шкале:

- 1 — часть или все реакции сильно конформны;
- 2 — все реакции умеренно конформны;
- 3 — часть реакций умеренно конформна, часть — самостоятельна;
- 4 — все реакции самостоятельные.

Эта шкала позволяет проводить межиндивидуальные сравнения силы конформных реакций у дегустаторов любого профиля (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Оценка силы конформных реакций дегустаторов

Абсолютная сумма изменения оценок качества 4 проб	Тип конформной реакции	Оценка конформной реакции
0	Все реакции самостоятельны	4
3	Часть реакций умеренно конформна, часть — самостоятельна	3
6	Все реакции умеренно конформны	2
Больше 6	Часть или все реакции сильно конформны	1

В этой методике сила конформных реакций зависит от личности исследователя и тех тонких нюансов, которые возникают при его общении с испытуемым. Поэтому стандартизировать условия измерения силы конформных реакций практически невозможно — это проблема, требующая дальнейших исследований.

Оценка объема вкусового словаря дегустатора. Объем вкусового словаря дегустатора — количество специфических слов, которые дегустатор знает и использует при описании вкуса оцениваемого продукта к моменту проведения отбора.

Суть эксперимента: дегустатор должен тщательно следить за вкусовыми ощущениями, возникающими при оценке качества 10 проб различных по наименованию продуктов. Это могут быть 10 проб различных соков или 10 проб, соответствующих специфике работы дегустатора.

Все испытуемые, проходящие это испытание, должны оценивать одинаковые наборы 10 проб разного наименования. За индивидуальный индекс объема словаря принимается средняя арифметическая несовпадающих слов, используемых дегустатором для описания вкусового свойства. Ответы заносят в карту опроса.

Специалистами обнаружено, что работники головных предприятий обладают большим арсеналом слов вкусового словаря, чем работники районных предприятий. Это объясняется тем, что первые сталкиваются с большим ассортиментом продукции. В то же время уровень образования на объем вкусового словаря дегустатора не влияет, так же как и пол дегустатора.

Стандартизировать эту методику нельзя в силу того, что оценка объема вкусового словаря ситуативна: объем его определяется конкретным видом используемых пищевых продуктов, опытом дегустатора и дегустационной комиссии в момент исследования.

Завершающим этапом отбора дегустаторов (после определения некомпенсируемых способностей и свойств, полезных в его деятельности) является расчет **интегральной оценки компетентности дегустатора**.

Числовое значение компетентности дегустатора вычисляется как сумма уровней всех измеренных при отборе профессионально важных качеств дегустатора и обозначается буквой *K*.

Для получения диагностических оценок строится кривая распределения части значений *K*, измеренных у 100 испытуемых, и проводится экстраполяция методом скользящей средней, а затем рассчитываются квартильные значения *K*, т.е. значения *K*, встречающиеся у 25, 50, 75, 100% испытуемых. Эти значения обозначаются соответственно от 4 до 1 балла.

Высокой компетентности соответствует цифра 4, низкой — 1.

В табл. 3.2 приведены рассчитанные по такой схеме диагностические значения *K*.

Дегустаторам с 4-м, 3-м и 2-м уровнями компетентности присваивается право решающего голоса при работе в дегустационной комиссии. Дегустаторы с 1-м уровнем компетентности получают право совещательного голоса.

Диагностические значения компетентности (К) дегустаторов

Диагностические значения К	Оценка уровня К
Больше 59	4-й уровень (отличный)
59–38	3-й уровень (хороший)
37–28	2-й уровень (удовлетворительный)
27–17	1-й уровень (плохой)

Дегустаторы с решающим правом голоса могут решать любые задачи, связанные с органолептической оценкой качества пищевых продуктов. Самые трудные задачи рекомендуется решать дегустаторам с 4-м и 3-м уровнями компетентности.

Дегустаторы с совещательным голосом получают право присутствовать при заседаниях дегустационной комиссии с целью ознакомления с условиями ее работы, получения информации о качестве оцениваемых продуктов. Эти дегустаторы могут проводить опробование продуктов, но их оценки не должны учитываться при подсчете средних значений оценок качества пищевых продуктов, дегустируемых комиссией.

Дегустаторам, прошедшим отбор и у которых рассчитаны коэффициенты компетентности, выдают диплом (свидетельство) дегустатора.

Ниже приведен пример тестирований для подтверждения компетентности дегустаторов напитков. Дегустаторы должны сдать 11 экзаменов:

- 1) на способность различения основных вкусов;
- 2) определение пороговой чувствительности вкуса;
- 3) определение пороговых различий вкуса;
- 4) определение вкусовой памяти;
- 5) определение интенсивности вкуса;
- 6) определение интенсивности запаха;
- 7) различение интенсивности запаха;
- 8) определение пороговых различий запаха;
- 9) определение интенсивности цвета;
- 10) определение интенсивности осадка;
- 11) различение напитков.

У части экзаменационных тестов (на определение интенсивности вкуса, на определение запаха, на различение интенсивности запаха, на определение пороговых различий запаха и на различение напитков) необходимо конкретизировать специализацию по какой-

либо производственной отрасли, например, пиво или безалкогольные напитки. *Экзамен на способность различения основных вкусов* служит для определения способностей к различению четырех основных вкусов, а именно сладкого, соленого, кислого и горького. Задача дегустатора: определить отдельные основные вкусы в предложенных образцах. *Экзамен на определение пороговой чувствительности вкуса* служит для установления наименьшей концентрации, при которой дегустатор способен верно определить предложенный основной вкус. Для экзамена готовят 6 рядов образцов с повышением концентрации. Дегустатор получает образцы из предложенного ряда один за другим после того как определит и запишет вкус предшествующего. Дегустатор не может повторно получить образец, который уже был продегустирован. *Экзамен на определение пороговых различий вкуса* служит для определения способности дегустатора различать две близких концентрации одного и того же вкуса и способности к повторному верному их определению. Экзамен проводится по парной методике, когда дегустатор получает пары образцов, в которых он должен верно определить образец с высшей (самой сильной) концентрацией вкуса. *Экзамен на определение вкусовой памяти* служит для определения памяти дегустатора о вкусовых ощущениях. Образцы для теста готовят в двух концентрациях и предлагают дегустатору в парах. Экзаменуемый получает для оценки сначала один образец, дегустирует его и возвращает, а через 3 минуты получает второй образец из соответствующей пары. В каждой паре он определяет образец с более высокой интенсивностью вкуса. *Экзамен на определение интенсивности вкуса* служит для определения способности верно различать вкусы в близких концентрациях. Для экзамена готовят ряд вкусов, типичных для данной специализации, с повышением их интенсивности. Задачей является верно выстроить предложенные образцы в ряд по их интенсивности. *Экзамен на определение запаха* служит для определения способности установить характер предложенного запаха. Для экзамена определенным образом готовят постоянные запахи, которые могут встретиться в данной специализации. Дегустаторам предлагается для оценки несколько случайно выбранных образцов для определения характера отдельных запахов. *Экзамен на различение интенсивности запаха* служит для определения способности верно различать запах в близких концентрациях. Для каждой специализации готовят ряд из 6 конкретных запахов, которые дегустатор получает в случайном порядке. Его задачей является упорядочение образцов по принципу повышения

интенсивности запаха. *Экзамен на определение пороговых различий запахов* служит для определения способности дегустатора различать две близких концентрации одного запаха. Экзамен проводится по парной методике, согласно которой предлагаются пары образцов с разной концентрацией запаха. Дегустатор должен верно определить более высокую интенсивность запаха у предложенных образцов. *Экзамен на различение интенсивности цвета* служит для определения способности дегустатора различать и верно оценивать интенсивность оттенков данного цвета. Проводится по порядковой методике, дегустатору предлагается ряд образцов. Задачей дегустатора является упорядочивание образцов по степени повышения интенсивности окраски. *Экзамен на различение интенсивности мутности* служит для определения способности дегустатора различать и верно оценивать интенсивность мутности. Дегустатору предлагают случайно составленный ряд, и его задачей является расположение образцов по степени возрастания интенсивности мутности. *Экзамен на различение напитков* служит для определения способности дегустатора определять различия во вкусе и концентрации напитков. Тестирование проводится по тройной методике. Дегустатору предлагают всего 3 тройных теста, его задача — везде обозначить напиток иной концентрации.

Все экзамены сдаются в течение одного дня (8 часов). Каждый участник экзамена получает все протоколы, которые заполняются при проведении отдельных тестов. Порядок тестов экзаменуемый определяет сам, в зависимости от того, какое экзаменационное место свободно. Удобно комбинировать вкусовые тесты с остальными (обонятельными, визуальными), чтобы вкусовые клетки могли восстановиться. Экзаменуемый также самостоятельно устанавливает перерывы. В течение одного дня можно проэкзаменовать максимум 15 человек, учитывая организационные особенности (11 экзаменационных боксов) и необходимость выделения достаточного времени для каждого дегустатора.

Во вкусовых тестах используются водные растворы стандартов основных вкусов. Все образцы готовятся на дистиллированной воде, которая дополнительно отфильтрована через фильтр с активированным углем.

При выполнении вкусовых тестов предпочтительнее сосредоточиться на конкретной дегустации и потом уже ее не повторять, так как при повторении результат искажается под влиянием адаптации рецепторов. Кроме того, количество дегустационных образцов довольно велико, и повторной дегустацией участник экзамена усложняет себе выполнение следующих вкусовых тестов. Между

отдельными образцами можно прополоскать рот водой и нейтрализовать вкус.

Образцы дегустируются столовой ложкой, и их не нужно глотать (хотя, например, при оценке горького вкуса при глотании повышается точность). Нейтрализатором вкуса является вода (насыщенная или ненасыщенная) и хлеб или печенье.

Если образцы отличаются друг от друга и по визуальному восприятию (например, в тройном тесте — по пенообразованию, цвету, прозрачности), необходимо использовать непрозрачные бокалы.

В обонятельных тестах на определение запаха источники запаха помещаются в соответствующие по размерам непрозрачные емкости таким образом, чтобы результаты тестов на обоняние не были искажены визуальным впечатлением. В тестах на определение интенсивности и пороговых различий запаха нужно обеспечить одинаковую интенсивность окраски всех концентраций предлагаемых образцов. При оценке запаха рекомендуется сделать короткий вдох на удобном для дегустатора расстоянии, не нужно часто нюхать один и тот же образец с короткими интервалами, так как тем самым происходит приспособление (адаптация) и снижение чувствительности.

В тестах визуальных способностей дегустируемые образцы наливают в граненые флаконы, предназначенные для стандартов цвета (мутности). Дегустатору рекомендуется работать с помощью белой и черной бумаги.

Обозначение образцов и оценка результатов. Все предлагаемые образцы обозначаются собственным кодом. Во вкусовых тестах отдельные флаконы обозначаются четырехзначным кодом, в обонятельных тестах используется трехзначный код, в визуальных тестах образцы обозначаются двузначным кодом и в тестах на различение напитков приводится только номер варианта.

Дегустатор работает с обозначенными таким способом образцами и данные цифровые коды всегда отмечает в предложенных бланках отдельных экзаменов. На основе этих записей председатель дегустационных экзаменов оценивает каждый выполненный тест в баллах и подводит общий итог.

Отдельные коды во всех тестах устанавливаются определенным способом, так что при ошибке в записи (например, при описании дегустационного теста на бланке, предназначенном для другого теста), эту ошибку можно выявить.

В каждом отдельном тесте можно набрать определенное количество баллов, для успешной сдачи дегустационных экзаменов достаточно 75% от максимального их числа (например, на экзаменах, проводимых VUPS в Праге, можно набрать максимум 90 баллов,

для успешной сдачи экзамена дегустатор имеет право недобрать не больше 23 баллов). После успешной сдачи экзамена его участник получает свидетельство дегустатора по определенной специальности, которое, как правило, имеет ограниченный срок действия (например, два года).

Повышение квалификации дегустаторов

После проведения отбора дегустаторы еще не подготовлены к проведению анализа качества пищевых продуктов. Подготовка и обучение дегустаторов преследует цель не только совершенствование способностей дегустаторов как измерительного прибора, но и развитие способностей у дегустаторов совершенствовать и моделировать органолептические свойства пищевых продуктов.

По мнению многих исследователей, необходимо проводить обучение прошедших отбор дегустаторов. Различают подготовку:

- *общую* — направлена на совершенствование чувствительности дегустатора;
- *специфическую* — обучение особенностям проведения органолептического анализа качества пищевых продуктов, изучение методов исследования и прогнозирования потребительских оценок.

Тренировка анализаторов. Тренировка вкусовой и обонятельной чувствительности, а также цветоразличительных функций проводится постоянно. Проводятся также исследования возможности использования биостимуляторов в развитии вышеназванных функций (в частности, настойки женьшеня и китайского лимонника использовал в своих тренировках Е.Б. Рабкин).

В настоящее время разработаны методики обучения и тренировки дегустаторов рыбной промышленности, но остро нуждаются в них пивоваренная, консервная, молочная и мясные отрасли пищевой промышленности.

Обучение вкусовому словарю. Необходимость разработки таких словарей огромна, так как в оценочных таблицах ГОСТов явно не хватает терминов, характеризующих особенности органолептических свойств пищевых продуктов. Существование точной, однозначной терминологии крайне важно, так как это дает возможность: повысить точность органолептических оценок, даваемых дегустаторами пищевых продуктов, используя выражения, характеризующие все возможные органолептические особенности; улучшить взаимопонимание специалистов.

Существует необходимость, чтобы персонал, отвечающий за различные этапы получения продукции (от приемщика сырого продукта, мастера и т.д. до работников лабораторий, технологов), пользовался одними и теми же однозначными терминами.

Программы тренировок дегустаторов. В некоторых западных странах отбор и обучение дегустаторов осуществляется в вузах по подготовке технологов пищевых продуктов.

Так, в Гданьском политехническом институте с 7-го по 9-й семестры студенты обучаются по программе Д.Е. Тильгнера, которая предусматривает выполнение сенсорного минимума. Если он не выполнен, то определяется дальнейшая судьба студента как специалиста.

Программа обучения включает следующие 7 занятий.

1. Идентификация 4 основных вкусов.
2. Идентификация запахов — распознавание запахов в нормальных продуктах и в продуктах с дефектами и их правильная идентификация.
3. Специальная тренировка различительной вкусовой чувствительности на водных растворах 4 основных вкусов и пищевых пробах, вкус которых специально моделируется добавками соли, сахара, кислоты и горечи. Тренировка считается законченной, если студент правильно определил соленую пробу в 6 треугольниках.
4. Память на вкус (тренировка с различными концентрациями, как со слабыми, так и интенсивными).
5. Парное сравнение со стандартами — развитие памяти вкуса, запаха и концентрации внимания.
6. Ранжирование различий — тренировка памяти, чувствительности и концентрации внимания студентов.
7. Компенсация органолептического свойства — подбор запаха или вкуса, способного маскировать или подчеркнуть эффект вкуса, аромата контрольной пробы.

Изучение потребительских оценок. Потребительские оценки изучаются с разной целью: изучение приемлемости и предпочтения продуктов; изучение удовлетворенности пищевыми продуктами; развитие органолептических свойств продукта; изучение перспективы потребления и т.д. Изучая потребительские оценки, дегустационная комиссия предприятия при помощи рекламы должна распространять информацию, помогающую формировать стиль, вкус и тенденции потребления пищевых продуктов.

При выборе продуктов питания на поведение потребителя влияет большое количество факторов, которые трудно измерить количественно:

- при изучении потребительских оценок необходимо проводить строгое различие между изучением предпочтительности и изучением приемлемости.

Изучение предпочтительности предназначено для выявления субъективных реакций потребителя на выбор продукта при наличии ассортимента аналогичных образцов.

Изучение приемлемости направлено на выяснение мотивов и действий потребителя при покупке.

То, что предпочитают, не всегда покупают. Если на предпочтение могут влиять предрассудки, религиозные принципы, привычки и т.д., то приемлемость (принятие) пищевого продукта меняется в зависимости от социального и культурного уровня жизни потребителя.

Явлением, противоположным предпочтению, является *аверсия* — отказ от пищевого продукта из-за субъективных ощущений, неприятности его органолептических свойств.

Пищевое табу — пищевой запрет, связанный с религиозными убеждениями, предрассудками, медицинскими показаниями.

При изучении предпочтения (аверсии, табу), приемлемости проводят анкетирование. В таких анкетах отражены характеристики потребителя и изучаемого пищевого продукта.

Индивидуальные особенности дегустаторов

В ходе исследований выяснилось, что дегустаторы с высоким уровнем компетентности характеризуются:

- 1) тенденцией давать более строгие оценки качеству пищевых продуктов;
- 2) более высокой надежностью (воспроизводимостью) органолептических оценок;
- 3) большим арсеналом вкусовых терминов, что позволяет им многосторонне описать вкус оцениваемых продуктов;
- 4) меньшей силой конформных реакций, т.е. их суждения более независимы.

Согласно данным эксперимента, в котором применялись тесты Айзенка Кэттелла, дегустаторы:

- с высокой вкусовой чувствительностью отличаются следующими особенностями: более интеллигентны и самоуверенны, менее напряжены (фрукстрированы);
- с высокой обонятельной чувствительностью имеют развитое воображение и склонны к самонаблюдению;
- чувствительные к хинину называют более длинный список продуктов, которые считают неприятными для себя и ввиду этого не могут их объективно оценить;

- с повышенной чувствительностью к горькому вкусу характеризуются сосредоточенностью в работе и даже при желании не могут легко входить в контакт с другими членами комиссии;
- с тонким и хрупким строением тела (лептосомики) имеют антипатию к хинину и 6-*n*-пропилтиоурацилу в отличие от полных, рыхлых и приземистых коллег, которые не имеют чувствительности к этим веществам;
- высокие значения *pH* слюны коррелируют с восприимчивостью дегустатора не только к горьким растворам, но и с его восприимчивостью к горечи пищевых продуктов. После дегустации кислая реакция слюны, как правило, уменьшается, возрастает ее щелочность;
- в группах с низкими социальным статусом и культурным уровнем наблюдались высокие пороги распознавания основных вкусов;
- предполагается, что генетически предопределен вкус к горьким веществам. Люди, не чувствительные к этим веществам, плохо воспринимают и остальные вкусы;
- на вкусовую чувствительность влияют заболевания, поэтому при отборе дегустатора в анкету включаются вопросы о его здоровье, пищевых запретах и особенностях диеты:
 - повреждение языка приводит к снижению чувствительности к соленому и сладкому;
 - восприятие кислого и горького ухудшается при ношении протезов зубов верхней челюсти, когда верхнее небо закрыто;
 - плохая чувствительность у людей с высоким сводом неба;
 - у больных диабетом вкусовая чувствительность нормальная, но обоняние отчетливо снижается;
 - влияние пола и курения на пороги идентификации основных вкусов по одним данным не обнаружено, по другим — влияние незначительно;
 - с возрастом снижаются пороги к основным вкусам.

Полученные результаты позволяют предположить, что дегустаторы, отобранные по разным методикам, будут воспринимать и оценивать органолептические свойства одних и тех же продуктов явно неодинаково.

3.6. ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПЫТАТЕЛЕЙ

Необходимым этапом оценки компетентности дегустатора является тестирование его сенсорных возможностей в соответствии

с ГОСТ Р *ISO 3972* «Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности», ГОСТ *ISO 5496-2014* «Органолептический анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов».

3.6.1. Исследование вкусовой чувствительности

Методы тестирования вкусовой чувствительности применяются для того, чтобы научить испытателей:

- распознавать основные вкусы и отличать их друг от друга;
- распознавать и дифференцировать различные типы порогов восприятия;
- осознавать их собственную вкусовую чувствительность.

Кроме того, методы тестирования необходимы для того, чтобы дать возможность руководителям тестирования провести предварительное разделение испытателей на категории для дальнейшего формирования сенсорной панели, а также для регулярного контроля вкусовой чувствительности у испытателей, которые уже являются членами дегустационных комиссий.

Определение вкусовой чувствительности включает:

- распознавание основных вкусов («вкусовой дальтонизм»);
- определение порога вкусовой чувствительности;
- определение дифференциального порога.

Терминология

Согласно на ГОСТ *ISO 5492-2014* «Органолептический анализ. Словарь», при методах тестирования вкусовой чувствительности используются следующие термины.

Порог обнаружения — минимальный стимул, необходимый для появления ощущения.

Порог распознавания — минимальный стимул, позволяющий качественно описать характер ощущения.

Дифференциальный порог — минимальное изменение количества стимула, вызывающее изменение интенсивности ощущения.

Агевзия — отсутствие вкусовой чувствительности ко всем вкусовым веществам или к одному.

Аносмия — отсутствие обонятельной чувствительности ко всем пахучим веществам или к одному пахучему веществу.

Парагевзия — извращенная способность ощущать вкус, несвойственный данному веществу или группе веществ.

Проверка на «вкусовой дальтонизм» или агевзию

Вкусовой агевзией называется полное или частичное отсутствие вкусовых ощущений.

Для проверки на вкусовую чувствительность готовят основные растворы вкусовых веществ, путем дальнейшего разбавления которых готовят пробы с низкой концентрацией для определения способности определять основные виды вкуса.

Используемые реактивы и аппаратура:

1) вода — *ph*-нейтральная, без вкуса, газов и запаха, предпочтительно с известной жесткостью. Вода, предоставленная испытуемым для полоскания рта, должна быть идентична воде, используемой для приготовления разведений;

2) модельные растворы, указанные в табл. 3.3, готовят в мерных колбах из эталонных веществ, соответствующих основным категориям вкусов;

3) растворы разведения — из модельных растворов, приведенных в табл. 3.3, готовят серию разведений для каждого вкуса в соответствии с табл. 3.4;

4) маркированные мерные колбы, чистые, сухие и подходящей емкости — для приготовления модельных растворов;

5) бюретки, предпочтительно имеющие автоматическое обнуление, для приготовления разведений;

6) сосуды (бокалы, лабораторные стаканы), чистые, сухие, вместимостью 100 см³ — для представления тестируемых растворов.

Приготовленные рабочие растворы разливают в девять колб по 100 мл, причем растворы всех видов вкуса должны быть повторены двукратно, а один вкус — троекратно. Каждая проба произвольно кодируется трехзначным номером.

На рабочем месте испытуемого лица помещают десять образцов: в девяти закодированных колбах находятся приготовленные рабочие растворы и в одном сосуде — дистиллированная вода. При проверке сенсорной чувствительности не допускается обмен мнениями. Дегустатор делает один большой глоток (не менее 15 см³), который должен омыwać всю ротовую полость; образцы дегустируют, сохраняя порядок предоставления. Разрешается только однократное опробование образца. После каждого образца испытуемый должен ополоснуть полость рта водой. Между опробованием вкусовых веществ должна быть пауза в течение 1–2 минут.

Правильное определение всех девяти образцов с четырьмя видами вкуса или идентификация их не более чем с двумя ошибками означает выполнение сенсорного минимума на способность определять четыре основных вкуса, т.е. отсутствие агевзии.

После каждого тестирования испытуемые идентифицируют вкус и регистрируют свои оценки в анкету (рис. 3.3).

Таблица 3.3

Спецификация модельных растворов

Вкус	Эталонное вещество ¹⁾	Концентрация, г/дм ³
Кислый	Кристаллическая лимонная кислота (моногидрат) $Mr = 210,14$	1,20
Горький	Кристаллический кофеин (моногидрат) $Mr = 212,12$	0,54
Соленый	Безводный хлорид натрия $Mr = 58,46$	4,00
Сладкий	Сахароза ²⁾ $Mr = 342,3$	24,00
«Умами» ³⁾	Глутамат натрия $C_5H_8NNaO_4 \cdot H_2O$ $Mr = 187,13$	2,00
Металлический ⁴⁾	Сульфат железа (II) семиводный $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ $Mr = 287,9$	0,016

Примечания:

¹⁾ Используемые реактивы должны быть свободны от примесей, которые могли бы мешать определению вкуса.

²⁾ Раствор сахарозы не стабилен и должен быть использован в день приготовления.

³⁾ Анализируя вкус пищевых продуктов, часто употребляют понятие «умами». Им обозначают приятное ощущение, вызываемое глутаматом натрия и нуклеотидами. Вещества, вызывающие «умами», интенсифицируют вкус пищевого продукта, усиливают некоторые его характеристики, такие как приятность, ощущение наполненности, совершенства вкуса. Впервые термин «умами» был предложен японцами и наиболее часто встречается в описании азиатской кухни (рыба, соевый соус).

⁴⁾ Восприятие металлического вкуса отделено от других типов вкусов, так как он является обонятельно-вкусовым ощущением.

Необходимо использовать свежеприготовленные растворы с *ph*-нейтральной или слегка кислой водой, чтобы избежать появления желтой окраски, обусловленной окислением. Между тем, если желтая окраска все же присутствует, необходимо представлять модельный раствор в закрытом непрозрачном сосуде или при монохроматическом освещении.

Восприятие «металлического» вкуса может быть усилено наличием у испытателя определенного вида зубных протезов, вызывающих электролитический эффект.

2 л модельного раствора — достаточное количество для 20 испытателей.

Серии соответствующих для каждого типа вкусов разведений

Код разведения	Кислый		Горький		Соленый		Сладкий		«Умами»		Металлический		
	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$V, \text{см}^3$	$\rho, \text{г/дм}^3$	$\rho_1, \text{г/дм}^3$
D_1	500	0,60	500	0,27	500	2,00	500	12,00	500	1,00	500	0,008	8,0
D_2	400	0,48	400	0,22	350	1,40	300	7,20	350	0,70	350	0,0056	5,6
D_3	320	0,38	320	0,17	245	0,98	180	4,32	245	0,49	245	0,0039	3,9
D_4	256	0,31	256	0,14	172	0,69	108	2,59	172	0,34	172	0,0027	2,7
D_5	205	0,25	205	0,11	120	0,48	65	1,56	120	0,24	120	0,0019	1,9
D_6	164	0,20	164	0,09	84	0,34	39	0,94	84	0,17	84	0,0013	1,3
D_7	131	0,16	131	0,07	59	0,24	23	0,55	59	0,12	59	0,0009	0,9
D_8	105	0,13	105	0,06	41	0,16	14	0,34	41	0,08	41	0,0007	0,7
Геометрическая пропорция, R	$R = 0,8$		$R = 0,8$		$R = 0,7$		$R = 0,6$		$R = 0,7$		$R = 0,7$		

Примечания:

 V — количество модельного раствора, взятого в см^3 для приготовления 1 дм^3 рабочего раствора; ρ — концентрация разведения, г/дм^3 ; ρ_1 — концентрация разведения, мг/дм^3 .

Имя _____ Дата _____							
Код сосуда	Вкус не определен	Кислый	Горький	Соленый	Сладкий	Умами	Металлический
134		x					
137	x						
245							x
456		x					
367					x		
129						x	
769				x			
931			x				
259			x				
368	x						
184				x			

Рис. 3.3. Пример заполнения анкеты по идентификации вкусов

Определение порога распознавания вкуса

При проверке порога вкусовой чувствительности необходимо определить минимальную концентрацию вещества (соленого, сладкого, кислого, горького), при которой испытуемый распознает вкус в сравнении с установленными значениями.

Проведение этого испытания по нескольким видам вкуса или одному, имеющему наиболее важное значение для определения пищевых продуктов, является вторым этапом отбора кандидатов в отобранные испытатели.

Для определения индивидуальной величины порогов вкусовой чувствительности готовят рабочие растворы вкусовых веществ в концентрациях, приведенных в ГОСТ ISO 3972-2014, разбавляя соответствующие основные растворы.

Используемые реактивы и аппаратура:

1) вода — *ph*-нейтральная, без вкуса, газов и запаха, предпочтительно с известной жесткостью. Вода, предоставленная испытателям для полоскания рта, должна быть идентична воде, используемой для приготовления разведений;

2) модельные растворы, указанные в табл. 3.3, готовят в мерных колбах из эталонных веществ, соответствующих основным категориям вкусов;

3) растворы разведения — из модельных растворов, приведенных в табл. 3.3, готовят серию разведений для каждого вкуса в соответствии с табл. 3.4;

4) маркированные мерные колбы, чистые, сухие и подходящей емкости — для приготовления модельных растворов;

5) бюретки, предпочтительно имеющие автоматическое обнуление, для приготовления разведений;

6) сосуды (бокалы, лабораторные стаканы), чистые, сухие, вместимостью 50 см³ — для представления тестируемых растворов.

Приготовленные рабочие растворы кодируют трехзначными номерами. Испытания проводят отдельно по каждому виду вкуса, но не более чем по двум видам вкуса подряд.

Испытуемое лицо не должно знать, какие вещества и в какой последовательности будут даны ему для оценки. Сначала подается вода (нулевой образец), а затем растворы в возрастающей концентрации, начиная от величины ниже пороговой до величины выше пороговой.

После каждого опробования испытуемый ополаскивает рот биди-стилизованной водой комнатной температуры. Испытателю предоставляют 11 сосудов один за другим, содержащих разведения, приготовленные согласно табл. 3.4. Испытатели пробуют содержимое каж-

дого сосуда по очереди, делая глоток объемом около 15 см^3 и не возвращаясь к ранее опробованным образцам.

После каждого образца испытатель должен ополоснуть полость рта водой.

Непосредственно после каждого определения испытатели должны внести в анкету (пример представлен на рис. 3.4) отсутствие ощущения или вызванные ощущения вкуса, используя следующую систему пометок:

- 0 — нет ощущения восприятия;
- х — вкус воспринят;
- хх, ххх, хххх, и т.д. — разница в концентрации определена (добавляйте крест каждый раз, когда почувствуете разницу в концентрации).

Тесты выполняют последовательно, вкус за вкусом. Перед переходом к следующей оценке другого вкуса испытатель должен подождать достаточное время, чтобы прополоскать полость рта и удалить любое послевкусие.

Предоставление результатов. Преподаватель должен проанализировать анкеты и составить список правильных и неправильных ответов для каждого испытателя.

Результаты должны быть оценены индивидуально, поскольку у каждого испытателя персональный тип чувствительности, и эта чувствительность может изменяться со временем и заметно улучшиться вследствие тренировок.

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если его идентификация вкуса оказалась не ниже, чем: для раствора сахарозы — 0,4%, для раствора поваренной соли — 0,1%, для раствора винной кислоты — 0,014%, для раствора лимонной кислоты — 0,02%, для раствора кофеина — 0,004%, для раствора хинингидрохлорида — 0,00015%, для раствора сернокислого магния — 0,35%.

При обнаружении преподавателем ошибок в опознавании некоторых растворов испытуемому предлагают повторно провести опробование этих растворов. При не распознавании вкусов повторно у испытуемого констатируется плохая чувствительность основного вкуса.

Оценка дифференциального порога вкусовой чувствительности

Различительные пороги вкусовой чувствительности к одному из четырех основных вкусов определяют по минимальной разнице концентраций вкусового вещества, которая может быть правильно определена испытуемым.

Имя _____										Дата _____											
Порядок предоставления образцов																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
Вода												Номер кода									
320		216		432		109		307		542		875		650		259		129		372	
Ответ																					
0	0	0	х	хх	хх	ххх	ххх	ххх	хххх	хххх	хххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх	ххххх
Когда вкус определен, напишите его название под цифровым кодом, соответствующим образцу																					

Рис. 3.4. Пример заполнения анкеты для ознакомления с различными видами порогов восприятия

Различительную чувствительность определяют после установления у испытуемых уровня распознавательной чувствительности к основным вкусам.

Определение порогов разницы интенсивности вкусов проводят методами парной или тройной пробы.

При определении порога разницы методом парной пробы подают растворы с двумя концентрациями в семи парных повторностях по каждому виду вкуса. Между отдельными видами вкуса должны быть интервалы не менее 10 мин.

Испытуемый оценивает все образцы парных проб, отмечая на бланке знаками (+) номера образцов, которые характеризуются высшей интенсивностью вкуса в каждой пробе. Для каждого вида вкуса записывается отдельная анкета. Положительным результатом считается правильное определение шести пар из семи пар образцов.

При определении порога разницы интенсивности вкуса методом тройной пробы к оценке подают растворы с двумя концентрациями в тройной системе, причем одна концентрация представлена двумя растворами, а другая — одним.

Тройные пробы подают в семи повторностях (21 образец). Испытуемый определяет, какие два образца из каждых трех имеют одинаковую интенсивность вкуса, а также насколько непарный образец обладает высшей или низшей интенсивностью вкуса по сравнению с парным (табл. 3.5).

Таблица 3.5

**Анкета проверки на определение порога разницы
интенсивности вкуса методом тройной пробы**

Код образца	1 образец	2 образец	3 образец	4 образец	5 образец	6 образец	7 образец
1							
2							
3							

При тройной пробе испытуемый считается выдержавшим испытание, если правильно узнал разницу интенсивности вкуса в пяти тройных пробах из семи.

При помощи двойной и тройной проб можно определить порог разницы интенсивности вкуса и степень повторяемости правильных распознаваний.

После каждого опробования испытуемый ополаскивает рот водой комнатной температуры.

За уровень различительной чувствительности по каждому основному вкусу принимается уровень, соответствующий правильно определенному образцу с минимальной разницей концентраций, если более высокие концентрации были также правильно названы в образцах.

3.6.2. Исследование обонятельной чувствительности

Обычный человек без труда различает до 3000 запахов, а опытный специалист — до 10 000. Запах продукта образуется в результате сложного сочетания разнообразных химических соединений (ароматических, углеводов, сложных эфиров, альдегидов, кетонов и др.).

Рассмотрим, как освоить методы определения обонятельной чувствительности и провести отбор дегустаторов для сенсорной панели; изучим методики испытаний по обнаружению и распознаванию запахов согласно ГОСТ ISO 5496-2014 «Органолептический анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов».

Терминология

Обонятельная anosmia — полное или частичное отсутствие обонятельных ощущений.

Запах — ощущение, возникающее в результате взаимодействия обонятельного стимула с рецепторами, отражающее свойства стимула и физиологические особенности индивида.

Дефект запаха — оттенок запаха пищевого продукта, не свойственный продукту хорошего качества.

Аромат — приятный гармоничный запах, типичный для данного пищевого продукта.

Букет — запах, формирующийся в результате объединения аромата типичного для данного продукта и гармонических нюансов, приобретенных в результате дополнительной обработки продукта.

Описанные в ГОСТ ISO 5496-2014 «Органолептический анализ. Методология. Обучение испытателей обнаружению и распознаванию запахов» методы тестирования применяются для того, чтобы определить способности испытателей и обучить их идентифицировать и описывать ароматические продукты.

Обонятельная оценка может быть выполнена:

- *прямыми* методами:
 - оценка запахов в колбах;

- оценка запахов с помощью пахнущих полосок;
- оценка запахов в капсулах;
- *ретроназальными* (или фарингоназальными) методами:
 - оценка запахов в газообразной фазе;
 - оценка запахов посредством глотания водных растворов.

Тестирование согласно ГОСТ ISO 5496-2014 проводится с целью инструктирования (или инициации), обучения или отбора испытателей.

Предоставление — инициация. После того, как испытатели внесли свои оценки в анкеты, руководитель тестирования должен собрать их вместе, объявить результат, обозначить каждое вещество и дать его химическое название или дескриптор.

Руководитель предоставляет испытателям вещества и отвечает на любые возникающие вопросы, чтобы помочь им запомнить ассоциации между химическим веществом и соответствующим запахом.

Для обучения испытателей распознавать большое количество запахов необходимо провести несколько тестирований.

Обучение. На стадии обучения руководитель тестирования анализирует анкеты, исследуя ответы каждого испытателя.

В этой фазе обучения испытатели должны идентифицировать вещества по их химическому названию или дескриптору.

В процессе обучения набор ароматов должен состоять из ароматических веществ, представляющих различные группы запахов (например, терпеновый, цветочный), и веществ, которые испытатели должны исследовать (для определения отсутствия у испытателей anosмии к этим веществам) (табл. 3.6).

Также рекомендуется включать запахи, представляющие определенные пороги (например, запахи, типичные для моющих средств, типографской краски и т.д.), с которыми, вероятно, столкнутся испытатели в будущих оценках.

После повторяющихся оценок прогресс в действиях каждого испытателя и эффективность обучения должны быть оценены.

Отбор. Информация о достижениях испытателей в течение периода обучения должна формировать основу для руководителя тестирования с целью исключения тех испытателей, которые совершают повторяющиеся ошибки.

Информация также может быть использована для того, чтобы сформировать специализированные группы, адаптированные к различным специфическим проблемам.

Таблица 3.6

Примеры ароматических веществ, используемых для обучения определению и распознаванию запахов

№ п/п	Химическое название или аббревиатура	Молеку- лярная формула	Дескриптор запаха или ассоциация	Используемые номера разведения из табл. 3.4			
				Прямой метод		Ретроназальный метод	
				Колбы	Пахнущие полоски	Газообразная фаза	Глотание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>d</i> -Лимонен	$C_{10}H_{16}$	Лимон, апельсиновая цедра	6	МР	7	5
2	Цитраль	$C_{10}H_{16}O$	Свежесть, лимон	5	МР	6	4
3	Гераниол	$C_{10}H_{18}O$	Роза	5	МР	7	5
4	<i>cis</i> -3-Гексанол-1	$C_6H_{12}O$	Измельченная спаржа, зеленый горошек	6	МР	7	5
5	Бензальдегид	C_7H_6O	Горький миндаль	6	МР	7	5
6	Масляная кислота	$C_4H_8O_2$	Прогорклое масло, сырный, кислое молоко	5	МР	6	4
7	Этилбутаноат	$C_6H_{12}O_2$	Банан, клубника	4	МР	5	3
8	Бензилацетат	$C_9H_{10}O_2$	Цветочный, ландыш, жасмин, сирень	5	МР	8	6
9	γ -Ундекалактон	$C_{11}H_{20}O_2$	Фруктовый, персик	6	МР	7	5
10	2-фенилэтанол	$C_8H_{10}O_2$	Мягкое средство с цветочной отдушкой, роза	8	МР	8	7
11	Метилантранилат	$C_8H_9NO_2$	Цветы апельсина	4	МР	5	3
12	Этилфенилацетат	$C_{10}H_{12}O_2$	Абрикос, мед	4	МР	5	3

№ п/п	Химическое название или аббревиатура	Молеку- лярная формула	Дескриптор запаха или ассоциация	Используемые номера разведения из табл. 3.4			
				Прямой метод	Ретроназальный метод	Газообразная фаза	Глотание
				Колбы	Пахнущие полоски		
13	Анетол	$C_{10}H_{12}O$	Анисовый, анисовая настойка	3	MP	4	2
14	Кориичный альдегид	$C_9H_{10}O$	Корица	6	MP	7	5
15	Ванилин	$C_8H_8O_3$	Ванильный	5	MP	8	4
16	1-Ментол	$C_{10}H_{20}O$	Мятный ¹	6	MP	6	6
17	Терпенил ацетат	$C_{12}H_{20}O_2$	Острый, хвойный	4	MP	5	3
18	Тимол	$C_{10}H_{14}O$	Острый, свежий тмин, спаржа	4	MP	5	3
19	β -Кариофиллен	$C_{15}H_{24}$	Морковь, древесный	6	MP	7	5
20	α -Санталол	$C_{15}H_{24}O$	Древесный, сандаловое дерево	4	MP	5	3
21	Эвгенол	$C_{10}H_{12}O_2$	Гвоздика	4	MP	5	3
22	1-Октанол-3	$C_8H_{16}O$	Грибы	4	MP	5	3
23	2-Метил-изобар- ниол	$C_{11}H_{20}O$	Заплесневелый	4	MP	5	3
24	Метиональ	C_4H_8OS	Картофельное пюре, жареный лук, жареное мясо	5	MP	6	4

Примечание:

1. Дает также ощущение холода.
2. Необходимо использовать максимально чистые реактивы, так как примеси могут изменять природу и интенсивность запахов.
3. Используемые дегустационными комиссиями из неподготовленных испытуемых концентрации выбирают после практических тестов со всеми веществами, приведенными в таблице. Выбранные концентрации соответствуют порогу распознавания 70% испытуемых.

Проверка на обонятельную anosmiю

Используемые реагенты для проверки:

- 1) вода — *pH*-нейтральная, без вкуса, газов и запаха;
- 2) этиловый спирт, 96,9%-ный (объемных), свободный от посторонних запахов даже в низких концентрациях;
- 3) растворители, соответствующие требованиям той или иной промышленности;
- 4) ароматические вещества, максимально чистые:
 - а) вещества, выбранные из табл. 3.7 и используемые в предложенных концентрациях.

Таблица 3.7

Приготовление разведений

Номер разведения	Приготовление разведений	Концентрация, г/дм ³
1	0,1 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	10^{-5}
2	0,5 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	$5 \cdot 10^{-5}$
3	1,0 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	10^{-4}
4	5,0 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	$5 \cdot 10^{-4}$
5	10,0 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	10^{-3}
6	50,0 г рабочего раствора (РР) растворяют в 1 л воды	$5 \cdot 10^{-3}$
7*	1,0 г модельного раствора (МР) растворяют в 1 л воды	10^{-2}
8*	5,0 г модельного раствора (МР) растворяют в 1 л воды	$5 \cdot 10^{-2}$

* Необходимо сразу разбавить модельный раствор для получения концентрации этанола менее чем 2% в конечном растворе.

Основные условия тестирования. Для удаления посторонних запахов помещение для испытаний рекомендуется оборудовать принудительной вентиляцией.

Испытатели, участвующие в органолептическом анализе, не должны выполнять любые другие сенсорные анализы, связанные с определением или оценкой запахов или ароматических веществ в течение 20 мин до тестирования. Чтобы избежать усталости органов чувств испытателей, рекомендуется во время первого занятия предоставлять им не более десяти ароматических веществ.

Нюхать вещества рекомендуется правой ноздрей, так как проходимость ее носового хода лучше по сравнению с левой ноздрей из-за анатомического строения носа. Если же апробирование запаха правой ноздрей затруднено по каким-либо причинам, то испытуемый может опробовать запах так, как ему это удобно (левой ноздрей или двумя ноздрями).

Испытуемый считается выдержавшим проверку, если из десяти образцов правильно определены запахи не менее чем восьми образцов. В случае невозможности идентификации запаха испытуемым, последнему разрешается указать группу запаха (фруктовый, ягодный, травяной и т.п.) или свою ассоциацию («запах похож на запах бабушкиного варенья»). Результаты испытаний записывают в анкету (табл. 3.8). При неспособности испытуемого правильно назвать четыре и более запахов констатируется обонятельная anosmia и испытуемый отстраняется от дальнейших испытаний.

Таблица 3.8

Результаты проверки на anosmia

Номер образца	23	14	35	76	65	98	66	18	77	42
Запах/аромат										

Метод оценки запахов в колбах (прямой метод)

Испытателям предоставляют колбы, содержащие различные ароматические вещества в заданных концентрациях.

Испытатель открывает колбы одну за другой и с закрытым ртом вдыхает пары, чтобы идентифицировать каждый ароматический продукт. Когда испытатель приходит к какому-то решению, он закрывает колбу и отвечает на вопросы анкеты (рис. 3.5).

Поскольку испытатели подвергаются ознакомлению, то им разрешено нюхать каждый образец несколько раз или возвращаться к колбам, исследовавшимся предварительно.

Предоставление результатов. Преподаватель определяет правильный ответ тогда, когда испытатель назвал (химическое или тривиальное название) или описал запах или возникшую ассоциацию, поскольку испытатели проходят ознакомление с запахами.

Методика тестирования: Идентификация запахов						
Ф.И.О. испытуемого: _____						
Дата: _____		Время: _____				
Номер образца	Вы почувствовали запах?		Вы распознали запах?		Название запаха, описание запаха или ассоциация	Заметки
	Да	Нет	Да	Нет		
346						
685						
+						
987						
Поставьте отметку в соответствующей колонке.						

Примечание: нет точной методологии, которая бы подтвердила, что испытуатель нюхал все колбы с соответствующими интервалами, например при коротких вдохах или глубококом дыхании и т.д.

Рис. 3.5. Пример анкеты

3.6.3. Исследование цветоразличения

В органолептическом анализе перед дегустаторами ставится требование чрезвычайно высокой восприимчивости к цветам и улавливанию даже незначительных их оттенков. Поэтому при отборе кандидатов в отобранные испытатели проводится определение их способности правильно оценивать различные цвета и оттенки.

Расстройства цветового зрения бывают врожденными и приобретенными. Расстройства цветоощущения могут проявляться либо аномальным восприятием цветов, которое называется *цветоаномалией*, или *аномальной трихромазией*, либо полным выпадением одного из трех компонентов — *дихромазией*. В редких случаях наблюдается только черно-белое восприятие — *монохромазия*.

Среди врожденных расстройств цветоощущения наиболее часто встречается аномальная трихромазия. На ее долю приходится до 70% всей патологии цветоощущения.

Врожденные расстройства цветоощущения всегда двусторонние и не сопровождаются нарушением других зрительных функций. Они обнаруживаются только при специальном исследовании.

Приобретенные расстройства цветоощущения встречаются при заболеваниях сетчатки, зрительного нерва и центральной нервной системы. Они бывают в одном или обоих глазах, выражаются в нарушении восприятия всех трех цветов, обычно сопровождаются расстройством других зрительных функций и в отличие от врожденных расстройств могут претерпевать изменения в процессе заболевания и его лечения.

Для работающих с пищевыми продуктами на всех этапах товародвижения необходимо хорошее цветоощущение. Выявление его расстройств — важный этап профессионального отбора дегустаторов.

Для исследования цветового зрения применяются два основных метода: специальные пигментные таблицы и спектральные приборы — аномалоскопы. Из пигментных таблиц наиболее совершенными признаны полихроматические таблицы профессора Е.Б. Рабкина, так как они позволяют установить не только вид, но и степень расстройства цветоощущения.

К спектральным, наиболее тонким методам диагностики расстройств цветового зрения относится *аномалоскопия*. В основе действия аномалоскопов лежит сравнение двухцветных полей, из которых одно постоянно освещается монохроматическими желтыми лучами с изменяемой яркостью; другое поле, освещаемое красными

и зелеными лучами, может менять тон от чисто красного до чисто зеленого. Смешивая красный и зеленый цвета, исследуемый должен получить желтый цвет, по тону и яркости соответствующий контрольному.

Терминология

Трихромазия — нормальное цветоощущение, без патологий.

Цветоаномалия — аномальное восприятие цвета.

Монохромазия — неспособность различать цвета, черно-белое восприятие мира.

Проверка цветового зрения

Используемые реактивы и аппаратура:

- 1) дистиллированная вода;
- 2) красящие вещества:
 - кармин — красный цвет;
 - индигокармин — синий цвет;
 - тартразин — желтый цвет;
 - индигокармин + тартразин = зеленый цвет;
- 3) основные растворы;
- 4) контрольные растворы — из основных растворов готовят серию;
- 5) маркированные мерные колбы, чистые, сухие и подходящей емкости — для приготовления модельных растворов;
- 6) пипетки, предпочтительно имеющие автоматическое обнуление, для приготовления разведений;
- 7) бесцветные стеклянные пробирки вместимостью 20–30 см³, имеющие по возможности одинаковую толщину стекла, внутренний диаметр и вместимость, в них наливают контрольные растворы;
- 8) штативы с белой задней стенкой.

Приготовление образцов.

1. Основные растворы для тестирования цветоразличительной чувствительности испытуемых.

В табл. 3.9 представлены основные растворы для тестирования цветоразличительной чувствительности испытуемых (по одной колбе). Навеску исходного вещества (масса которого указана в табл. 3.9) переносят в мерную колбу объемом 100 см³ и доводят дистиллированной водой до метки.

2. Контрольные растворы для определения цветоразличительной чувствительности испытуемых.

Таблица 3.9

**Приготовление основных растворов для тестирования
цветоразличительной чувствительности дегустаторов**

Красящие вещества	Цвет основного раствора	Масса навески, г
Кармин	Красный	0,7
Индигокармин	Синий	0,02
Тартразин	Желтый	0,1
Индигокармин	Зеленый (смесь растворов)	0,04+
Тартразин		

Контрольные растворы (табл. 3.10) готовят из основных растворов, для этого необходимое количество основного раствора с помощью пипетки переносят в пробирку и доводят дистиллированной водой до объема 10 см³ в бесцветных стеклянных пробирках вместимостью 20–30 см³ или в других сосудах (по 10 для каждого цвета), имеющих по возможности одинаковые толщину стекла, внутренний диаметр и вместимость. Пробирки кодируются произвольно двухзначным кодом.

Таблица 3.10

**Приготовление контрольных растворов для определения
цветоразличительной чувствительности испытателей**

Номер пробирки	Объем основного раствора, см ³			
	кармин	индиго-кармин	тартразин	индигокармин + тартразин
1	1	0,25	0,22	0,22
2	2	0,5	0,26	0,26
3	3	0,75	0,33	0,33
4	4	1,0	0,40	0,40
5	5	1,25	0,55	0,55
6	6	1,50	0,70	0,70
7	7	1,75	0,88	0,88
8	8	2,0	1,16	1,16
9	9	2,25	1,36	1,36
10	10	2,50	1,70	1,70

Пробирки (сосуды) размещают произвольно в штативах с белой задней стенкой и ставят на каждое рабочее место.

Основные растворы синтетических красителей хранят в темноте в закрытых стеклянных сосудах не более 3 месяцев, контрольные растворы — 1 сутки.

Проведение тестирования (построение цветовой шкалы). Испытуемому предлагают сгруппировать представленные образцы растворов каждого цвета:

- по окраске;
- по порядку увеличения интенсивности окраски при естественном освещении.

После определения испытатели должны внести в анкету (рис. 3.6) данные об окраске и интенсивности.

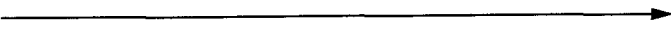
Имя _____												Дата _____											
Порядок предоставления образцов																							
Красный		Номер кода																					
		82	33	63	87	23	43	13	97	49	31	58											
																							
		Увеличение интенсивности цвета																					

Рис. 3.6. Пример заполнения анкеты для оценки цветоразличительной чувствительности

Предоставление результатов. Испытуемые считаются успешно выдержавшими проверку, если из десяти растворов каждого цвета правильно расположено не менее восьми.

Результаты должны быть оценены индивидуально, поскольку у каждого испытателя персональный тип чувствительности и эта чувствительность может изменяться со временем и заметно улучшиться вследствие тренировки.

Проведение тестирования по таблицам Е.Б. Рабкина

В основе построения таблиц Е.Б. Рабкина лежит принцип уравнения яркости и насыщенности. Таблица содержит набор тестов. Каждая таблица состоит из кружков основного и дополнительных цветов. Из кружков основного цвета разной насыщенности и яркости составлена цифра или фигура, которая легко различима нормальным трихроматом и не видна людям с расстройством цвето-

ощущения, так как цветослепой человек не может прибегнуть к помощи различия тона и производит уравнивание по насыщенности. В некоторых таблицах имеются скрытые цифры или фигуры, которые могут различать только лица с расстройством цветоощущения. Это повышает точность исследования и делает его более объективным.

Исследование проводят только при хорошем дневном освещении. Исследуемого усаживают спиной к свету на расстоянии 1 м от таблиц. Проверяющий поочередно демонстрирует тесты таблицы и предлагает называть видимые знаки. Длительность экспозиции каждого теста таблицы 2–3 с, но не более 10 с. Первые два теста правильно читают лица как с нормальным, так и расстроенным цветоощущением. Они служат для контроля и объяснения исследуемому его задачи. Показания по каждому тесту регистрируют и согласуют с указаниями, имеющимися в приложении к таблицам. Анализ полученных данных позволяет определить диагноз цветовой слепоты или вид и степень цветоаномалии.

Например, вторая серия таблиц предназначена для исследования цветового зрения на желтый, синий, красный и зеленый цвета, т.е. характеризует форму приобретенных цветовых расстройств. Эти таблицы содержат цифры и фигуры.

Приведем несколько примеров. На одной из таблиц на фоне, состоящем в основном из красных пигментных пятен различных размеров, насыщенности и светлоты, дана цифра «6» из оранжево-желтых пятен. Нормальные трихроматы и лица с врожденными аномалиями цветового зрения различают в таблице цифру «6». Лица с приобретенной патологией цветового зрения различают эту цифру с трудом или вовсе ее не различают (в зависимости от степени расстройства).

На фоне, состоящем из сине-фиолетовых пятен различной насыщенности и светлоты, дана цифра «5» из пятен желтого цвета и цифра «0» из пятен серовато-оранжевого цвета. Нормальные трихроматы различают цифру «50». Лица с патологией цветового зрения различают эту цифру с трудом или вовсе ее не различают (в зависимости от степени расстройства).

На фоне, состоящем из серых и зеленых пятен, изображена цифра «16» из пятен синего цвета. Нормальные трихроматы и лица с врожденными расстройствами цветового зрения различают в таблице цифру «16». Лица с приобретенной патологией цветового зрения различают эту цифру с трудом или вовсе ее не различают (в зависимости от степени расстройства).

На фоне, состоящем из серо-желтых пятен различной насыщенности и светлоты, изображены фигуры (круг и треугольник) зеле-

ного и желто-зеленого цветов. Нормальные трихроматы различают в таблице фигуры: круг и треугольник. Лица с приобретенной патологией цветового зрения различают только одну из фигур либо ни одной не различают (в зависимости от степени расстройства).

На фоне, состоящем из красных и оранжево-красных пятен, даны цифры «96» из пятен желто-зеленого и сине-зеленого цветов. Нормальные трихроматы различают в таблице цифры «96». Лица с патологией цветового зрения различают эти цифры с трудом или вовсе их не различают.

3.6.4. Определение тактильной чувствительности

При оценке консистенции в зависимости от технических требований, предъявленных к качеству отдельных продуктов, определяют густоту, клейкость и твердость продукта. При оценке консистенции учитывают также нежность, волокнистость, грубость, рассыпчатость, крошливость, однородность, наличие твердых частиц.

Рассмотрим, как определить индивидуальную тактильную чувствительность испытателей, дадим понятия о механорецепторах, терморецепторах и болевых волокнах.

Терминология

Консистенция — характеристика текстуры, выражающая совокупность реологических свойств пищевого продукта.

Упругость — характеристика текстуры, обусловленная скоростью и степенью восстановления исходных размеров продукта после прекращения деформирующего воздействия.

Пластичность — характеристика текстуры, выражающая свойство пищевого продукта сохраняться без разрушения в процессе и после прекращения деформирующего воздействия.

Для определения тактильной чувствительности испытуемому предлагают ряд закодированных двухзначным номером проб, содержащих продукты разнообразной консистенции. Образцы могут быть помещены в мешочки из плотной ткани белого цвета. Перед испытуемыми ставится задача: «вслепую» определить продукт и результаты оформить в виде табл. 3.11.

Таблица 3.11

Результаты проверки тактильной чувствительности

Номер образца	11	21	32	40	55	62	78	85	96	10
Опознанный продукт										

При обнаружении преподавателем ошибок в опознании некоторых проб, неточностей и невозможности их опознания испытуемый повторно проводит апробирование этого образца.

Считается, что испытуемый выдержал проверку, если идентифицировал не менее восьми образцов из десяти представленных. Пример комплекта проб для тестирования можно посмотреть в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Пример комплекта проб для тестирования

Номер образца	11	21	32	40	55	62	78	85	96	10
Опознанный продукт	мука	зерна кофе	греча	крахмал	рис	фасоль	семя подсолнуха	пшено	сахар	горох

3.7. ТРЕБОВАНИЯ К ШКАЛАМ

Органолептические показатели продуктов относятся к неизмеримым, значения которых нельзя выразить в физических размерных шкалах. Характеристику вкуса, запаха, консистенции и других сенсорных признаков приводят в качественных соотношениях. Чтобы перевести качество в количество, при экспертной оценке используют безразмерные шкалы: обычно в баллах, реже в долях единицы или процентах. Согласно ГОСТ ISO 5492-2014 «Органолептический анализ. Словарь», шкалой называется «упорядоченная совокупность последовательных величин (графическая, описательная или числовая), используемая для отражения уровня органолептической характеристики». Существуют различные виды шкал: балльные, графические, описательные, гедонические (приведена в приложении Д).

Широкое введение в практику метода балльной оценки, основанного на единичных принципах, необходимо международной торговле для обмена информацией о качестве продуктов, которая будет одинаково интерпретироваться в разных странах.

Наиболее ответственный момент — выбор шкалы. При разработке балловых шкал градацию шкалы определяют в зависимости от поставленной задачи, качества экспертов, необходимой точности результатов и возможности словесного описания характеристики качественных уровней. Рекомендуется разрабатывать шкалы с симметричными интервалами, на которых большее значение соответствует хорошему качеству, а меньшее — плохому.

При этом необходимо учитывать, что характеристика качественных уровней дегустационной шкалы должна отвечать следующим требованиям:

- 1) общеупотребительность терминов — распространенность терминов, их привычность для дегустаторов;
- 2) однозначность — близкое толкование разными экспертами;
- 3) различимость — возможность различать признаки по всем ступеням шкалы;
- 4) достаточность — количество уровней шкалы обеспечивает необходимую точность результатов.

Разработка, выполненная в венгерском Центре по проведению контроля качества и анализа пищевых продуктов в рамках Европейской организации по контролю качества, для работы дегустаторов рекомендует использовать однородную 5-балльную шкалу органолептической оценки разных показателей качества и применять коэффициенты весомости.

Процесс разработки 5-балльной шкалы состоит из следующих этапов:

- 1) выбор номенклатуры единичных показателей, характеризующих органолептические свойства продуктов;
- 2) составление схем-таблиц, содержащих словесную характеристику каждого показателя по всем качественным уровням шкалы;
- 3) назначение коэффициентов весомости показателей;
- 4) установление критериев для разных качественных уровней (категорий качества) продукции;
- 5) предварительное обсуждение разработанных элементов балльной шкалы;
- 6) дву-, трехкратное апробирование шкалы на нескольких образцах продукции (этот этап включает в себя оценку в баллах единичных показателей качества с помощью зрительных, обонятельных, осязательных и вкусовых органов чувств, затем расчет комплексных показателей и отнесение продукции к определенной категории качества).

Рассмотрим эти этапы подробнее.

1. Выбор номенклатуры показателей качества.

Номенклатура единичных показателей установлена соответствующими стандартами на пищевые продукты, но расширить возможности использования балльной шкалы для дифференцирования качества продуктов можно введением дополнительных показателей.

Например, иногда целесообразно отдельно оценить запах и вкус, приводимые в стандартах обычно одним показателем, или, если необходимо, ввести дополнительные показатели, не включенные

в нормативную документацию, например «вкус и запах вареной рыбы».

2. Составление схем-таблиц характеристики уровней качества.

Эксперты разрабатывают схемы-таблицы, давая подробную словесную характеристику качественных уровней единичных показателей, руководствуясь при этом требованиями соответствующей нормативной документации.

Схемы-таблицы разрабатываются по каждому виду продуктов или группе однородных продуктов и предназначены для дегустаторов, которые руководствуются необходимой информацией, заложенной в схемах-таблицах, при назначении балловых оценок в процессе дегустационного контроля качества продуктов.

3. Назначение коэффициентов весомости показателей качества.

Коэффициенты весомости используют в связи с различной значимостью единичных показателей в общем восприятии товарного качества продукции. Они выражают доленое участие признака в формировании качества продукта и служат множителями при расчете обобщенных балловых оценок. Таким образом, коэффициенты весомости являются количественными характеристиками значимости показателей.

Для назначения коэффициентов весомости применяются экспертные методы с групповыми или индивидуальными опросами.

Эксперты сравнивают между собой значимость единичных показателей, используя процедуру ранжирования, оценивания, парного и последовательного сравнения. При этом должны быть выделены главные показатели, наиболее полно отражающие способность изделия выполнить основное назначение. Следует учитывать традиционное распределение баллов в шкалах, нашедших практическое применение в действующей нормативной документации.

Для пищевых продуктов наиболее важными показателями являются вкус, запах и консистенция. Обычно вкусоароматическим показателям в шкалах отводят до 40-60% общего количества баллов, консистенции — 20–25% баллов.

Согласно рекомендациям сумма коэффициентов весомости должна быть равна 20, чтобы 5-балловые шкалы при любом количестве показателей трансформировались в 100-балловые и комплексные показатели можно было воспринимать в процентах от оптимального качества (эталона).

Коэффициенты весомости можно варьировать в зависимости от цели исследования.

Например, если необходимо установить влияние какого-либо фактора на качество продукта, то среди единичных показателей,

характеризующих качество, повышается значимость тех показателей, которые более лабильны и подвержены действию рассматриваемого фактора. Такой прием позволяет выделить главный фактор среди прочих и более четко выявить его роль в качественных изменениях продукции.

Номенклатура показателей также не является стабильной для каждого вида продуктов питания. В зависимости от поставленной задачи в одних случаях целесообразно функционировать единичные показатели, например, рассматривать вкус и запах как два разных показателя, в других — объединять несколько единичных показателей в групповой. В некоторых случаях уместно вводить дополнительные показатели, не включенные в стандарты на пищевую продукцию. Эксперты, работая индивидуально, ранжируют показатели по значимости и назначают коэффициенты весомости. Мнения экспертов обобщаются расчетным путем.

4. Градация категорий качества и назначение граничных пределов для разных категорий оцениваемой продукции.

Эксперты определяют граничные пределы значений комплексных и единичных показателей для каждой категории качества в соответствии с градацией качественных уровней, установленной этими же экспертами.

Мнения экспертов заносят в индивидуальные листы, а затем обобщают.

5. Обсуждение разработанных элементов балльной шкалы.

Проводится предварительное обсуждение разработанных элементов шкалы. Коллектив экспертов решает вопрос о возможности испытания балльной шкалы или необходимости доработки отдельных ее элементов. На этом этапе могут быть внесены коррективы относительно номенклатуры показателей, схем-таблиц, коэффициентов весомости, а также градация продукта по качественным уровням.

6. Апробирование балльной шкалы.

Коллектив из 5—7 экспертов-дегустаторов, выдержавших испытания на сенсорную чувствительность, проводит оценку единичных показателей качества нескольких образцов продукции по 5-балльной шкале, используя схемы-таблицы.

Оценивая показатели продукции, эксперты сопоставляют их характеристики с базовыми признаками аналогов и словесным описанием в схемах-таблицах. Задачей экспертов служит определение зависимости количественных оценок показателей от качественной характеристики.

Балльную оценку продуктов эксперты выполняют, используя приемы ранжирования, оценивания, парного сравнения и последовательного сравнения.

Ранжирование состоит в том, что эксперты располагают оцениваемые образцы продукции в порядке, определяемом каким-либо признаком, например, располагают образцы оцениваемой продукции в порядке понижения их качества.

Прием оценивания заключается в том, что испытуемым объектам дают качественную или количественную оценку в соответствии с выраженностью определенного признака. Этот прием наиболее употребляем в органолептическом анализе пищевых продуктов. Показатели образцов оценивают количественно в баллах по их качественным характеристикам.

При методе парного сравнения каждый объект сравнивается с каждым из всех остальных в соответствии с определенными признаками с целью их ранжирования или оценивания.

Процедура последовательного сравнения включает несколько операций в следующем порядке: ранжирование; назначение заданного числа (количественной оценки) образцу, оказавшемуся первым в ранжированном ряду; количественное оценивание последующих объектов путем сравнения с первым.

Результаты оценочных операций эксперты заносят в дегустационные листы.

Затем проводится статистическая обработка индивидуальных оценок, рассчитываются комплексные показатели и количественные меры согласованности экспертов.

Обобщение дегустационных оценок качества продукции выполняется методом усреднения. При обработке дегустационных листов и расчете комплексных показателей используют основные приемы математико-статистического анализа для получения количественных характеристик органолептических свойств продуктов, а также принятия количественных мер для анализа этих характеристик и согласованности мнений экспертов (среднюю арифметическую). Для характеристики разброса совокупности оценок отдельных дегустаторов, рассчитывают среднее квадратическое отклонение. Пример дегустационного листа приведен в приложении В.

Порядок проведения обработки результатов дегустации

Усредняют оценки дегустаторов по единичным показателям.

Оператор заносит в сводные листы оценки всех дегустаторов по каждому образцу и рассчитывает средние арифметические значения оценок единичных показателей (в баллах) по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (3.5)$$

где $\sum_{i=1}^n x_i$ — сумма оценок дегустаторов по конкретному показателю (вкусу, запаху, т.д.) одного образца продукции, баллы; n — число дегустаторов.

Для характеристики разброса совокупности оценок дегустаторов оператор определяет стандартное отклонение для каждого единичного показателя по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2}, \quad (3.6)$$

где $\sum_{i=1}^n x_i^2$ — сумма квадратов оценок дегустаторов, баллы; $\bar{x}^2$ — квадрат среднего значения оценок показателя, баллы.

Стандартное отклонение S характеризует согласованность мнений экспертов при условии однородности анализируемых проб.

Если оценки однозначны, то S по 5-балльной шкале обычно не превышает +0,5 балла.

При отклонении +1 и более (это соответствует коэффициенту вариации 20% и более по 5-балльной шкале) анализируемая совокупность оценок статистически неоднородна.

Если при подготовке проб или во время дегустации не было допущено ошибок, то сомнению подвергается качество подготовки дегустаторов: профессиональная и квалиметрическая компетентности, сенсорная способность, объективность. В таком случае проводится повторная проверка сенсорной восприимчивости дегустаторов, подвергаются переоценке другие показатели качества дегустаторов. Оценки дегустаторов, не выдержавших повторного испытания, исключают из анализируемой совокупности, которую вновь статистически обрабатывают.

Коэффициенты весомости показателей используют на стадии обработки дегустационных листов при расчете комплексного показателя Q , представляющего собой сумму произведений оценок единичных показателей на соответствующие коэффициенты весомости показателей:

$$Q = \sum_{i=1}^n \bar{x}_i k_i = \bar{x}_1 k_1 + \bar{x}_2 k_2 + \dots + \bar{x}_n k_n, \quad (3.7)$$

где $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_n$ — усредненные оценки единичных показателей качества (вкуса, запаха и т.д.), баллы; $k_1, k_2, \dots, k_n$ — соответствующие коэффициенты весомости единичных показателей; n — число единичных показателей.

Оператор умножает средние арифметические оценки единичных показателей на соответствующие коэффициенты весомости показателей и полученные произведения суммирует по каждому образцу продукции. В результате получают значения комплексных показателей качества пищевого продукта.

По единичным и комплексным показателям в соответствии с разработанными ранее критериями устанавливается уровень качества (категория качества) оцениваемой продукции.

Обсуждение результатов и корректировка балльной шкалы

Методом группового опроса экспертов с взаимодействием проводится обобщение мнений экспертов относительно качества разработанной шкалы, ее надежности и удобства в работе. Мнение каждого эксперта должно быть обосновано. На заседании экспертной группы обсуждаются результаты испытаний балльной шкалы и способом голосования составляется заключение об ее качестве. Решение (обобщенное мнение) принимается 2/3 голосов. При серьезном расхождении во мнениях проводят повторные туры опросов экспертов и обсуждений. Примеры описательной балльной шкалы приведен в приложении Г.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите виды экспертных дегустаций. Каковы отличия производственной дегустации от конкурсной?
2. Перечислите основные требования к сенсорной лаборатории.
3. Каковы основные требования к дегустационной посуде?
4. Каковы принципы формирования дегустационной комиссии?
5. Назовите оптимальное количество членов дегустационной комиссии.
6. Каковы функции председателя дегустационной комиссии?
7. Как влияет порядок подачи образцов на объективность оценки дегустаторов?
8. Какие испытания должен выдержать дегустатор при оборе?

9. Назовите патологии обоняния.
10. Что такое конформность?
11. Из чего складывается интегральный показатель влияния дегустатора?
12. Перечислите требования к балльным шкалам. В чем достоинства 5-балльной описательной шкалы?

Литература

1. *Алмаши К.К.* Дегустация вин [Текст] / К.К. Алмаши, Е.С. Дрбоглав. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 152 с.
2. *Востриков С.В.* Основы органолептического анализа спиртных, слабоградусных и безалкогольных напитков [Текст] / С.В. Востриков, Г.Г. Губрий, О.Ю. Мальцева. — М.: Пищевая промышленность, 1998.
3. *Герасимов А.В.* Продуцирование ароматических веществ представителями рода *Aspergillus*: анализ [Текст] / А.В. Герасимов, Д.А. Успенская // Пищевые ингредиенты — сырье и добавки. — 2000. — № 2. — С. 36–38.
4. *Голуб О.В.* Дегустационный анализ. Курс лекций [Текст] / Голуб О.В. — Издательство Кемеровского технологического института пищевой промышленности, 2003. — 119 с.
5. *Долматов В.А.* Органолептический анализ пищевых ароматизаторов сырного направления [Текст] / В.А. Долматов, А.В. Герасимов, Д.А. Успенская // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. — 1999. — № 2. — С. 56–57.
6. *Дуборасова Т.Ю.* Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин: учебное пособие [Текст] / Т.Ю. Дуборасова. — М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. — 184 с.
7. Исследование продовольственных товаров. [Текст] — М.: Экономика, 1980. — 336 с.
8. Методы анализа пищевых продуктов (Проблемы аналитической химии, т.) [Текст]. — М.: Наука, 1988. — 272 с.
9. *Митюков А.Д.* Оценка качества продуктов питания [Текст] / А.Д. Митюков, А.В. Руцкий. — Мн.: Ураджай, 1988. — 138 с.
10. *Наумов Н.* Обучение слепых пространственной ориентировке: учебное пособие [Текст] / Н. Наумов. — М., 1982. — 178 с.
11. *Николаева М.А.* Товарная экспертиза [Текст] / М.А. Николаева. — М.: Издательский дом «Деловая литература», 1998. — 288 с.
12. Органолептические методы оценок пищевых продуктов: Терминология [Текст]. — М.: Наука, 1990. — 38 с.
13. *Парамонова Т.Н.* Экспресс-методы оценки качества продовольственных товаров [Текст] / Т.Н. Парамонова. — М.: Экономика, 1988. — 111 с.
14. *Полыгина Г.В.* Основы дегустации и сертификации водок и ликеро-водочных изделий [Текст] / Г.В. Полыгина, И.И. Бураческий. — М.: Колос, 1999.
15. *Покровский А.В.* Краткий обзор современных международных методов органолептического анализа [Текст] / А.В. Покровский, Е.А. Смирнов, С.В. Колобродов, И.М. Скурихин; пер. с англ. — М.: МГУПП, 1999.

16. *Родина Т.Г.* Дегустационный анализ продуктов [Текст] / Т.Г. Родина, Г.А. Вукс. — М.: Колос, 1994. — 192 с.
17. *Сафронова Т.М.* Органолептическая оценка рыбной продукции: справочник [Текст] / Т.М. Сафронова. — М.: Агропромиздат, 1985.
18. Сенсорный анализ // Пищевые ингредиенты — сырье и добавки. — 1999. — № 2. — С. 58–60.
19. Сенсорный анализ: возможные трудности // Пищевые ингредиенты — сырье и добавки. — 2000. — № 2. — С. 72–73.
20. *Торопова Л.А.* Мир запахов и мы [Текст] / Л.Л. Торопова. — Красноярская Государственная Медицинская Академия, кафедра отоларингологии, 2007.
21. *Шидловская В.П.* Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник [Текст] / В.П. Шидловская. — М.: Колос, 2000. — 280 с.
22. *Шобингер У.* Плодово-ягодные и овощные соки [Текст] / У. Шобингер. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 472 с.
23. Физиология сенсорных систем, ч. 2, Л., 1972 (Руководство по физиологии); Милнер П., Физиологическая психология, пер. с англ., М., 1973, гл. 8, 10. О.Б. Ильинский.

Органолептический словарь

- Авгезия** — отсутствие вкусовой чувствительности ко всем вкусовым веществам или к одному.
- Аносмия** — отсутствие обонятельной чувствительности ко всем пахучим веществам или к одному пахучему веществу.
- Аромат** — приятный гармоничный запах, типичный для данного пищевого продукта.
- Букет** — запах, формирующийся в результате объединения аромата, типичного для данного продукта и гармонических нюансов, приобретенных в результате дополнительной обработки продукта.
- Вкус** — ощущение, возникающее в результате взаимодействия вкусового стимула с рецепторами, отражающими свойства стимула и физиологические способности индивида.
- Вкусовое последствие** (послевкусие) — ощущение, оставшееся после удаления вкусового стимула, качественно идентичное первичному или видоизмененное.
- Вяжущий вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор танина.
- Горечь** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать горький вкус.
- Горький вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом являются водные растворы кофеина, хинина и некоторых других алкалоидов.
- Дегустационная комиссия** — собрание индивидуумов, совместно принимающих участие в дегустации и оценивающих пищевой продукт по заданной балльной шкале.
- Дегустация** — это оценка человеком органолептических характеристик пищевого продукта путем воздействия последнего на вкусовые, обонятельные, осязательные органы человека, зафиксированная в устной или письменной форме.
- Дескриптор** — это наиболее часто употребляемый термин при описании свойств и при определении качественных характеристик продукта, понимаемый однозначно и выражающий индивидуальные особенности продукта.
- Дефект запаха** — оттенок запаха, пищевого продукта, не свойственный продукту хорошего качества.

- Запах** — ощущение, возникающее в результате взаимодействия обонятельного стимула с рецепторами, отражающее свойства стимула и физиологические особенности индивида.
- Кислотность** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать кислый вкус.
- Кислотность** — показатель кислого вкуса продукта, определяемый величиной pH . Не является синонимом кислотности.
- Кислый вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом являются водные растворы уксусной или лимонной кислоты.
- Консистенция** — характеристика текстуры, выражающая совокупность реологических свойств пищевого продукта.
- Маскировка** — снижение интенсивности или исчезновение ощущения стимула при воздействии другого стимула (стимулов).
- Органолептика** — это наука, изучающая с помощью сенсорных анализаторов человека потребительские свойства пищевых продуктов.
- Органолептическая характеристика продукта** — это совокупность обонятельных, вкусовых, осязательных, тактильных характеристик пищевого продукта, воспринимаемых конкретным человеком.
- Органолептический анализ** — сенсорный анализ пищевых продуктов, вкусовых и ароматизирующих веществ с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха.
- Оценочная шкала** — это шкала оценок органолептических характеристик продукта, сформированная в зависимости от целей дегустации (шкала желательности, шкала сравнения и т.п.).
- Парагевзия** — извращенная способность ощущать вкус, несвойственный данному веществу или группе веществ.
- Пластичность** — характеристика текстуры, выражающая свойство пищевого продукта сохраняться без разрушения в процессе и после прекращения деформирующего воздействия.
- Потребитель** — любой человек, который может осуществить покупку и/или опробование данного продукта.
- Потребительская дегустация** — это дегустация, где членами дегустационной комиссии, осуществляющими оценку вкусовых характеристик продукта, являются потребители (покупатели) данного продукта.
- Предшествующий вкус (атака)** — первоначальный, непродолжительный вкус продукта, предшествующий основному вкусу продукта.
- Приемлемость продукта** — свойство продукта быть приемлемым для отдельного человека или населения с точки зрения органолептики.
- Сенсорный анализ** — анализ с помощью органов чувств, обеспечивающих информацию об окружающей среде с помощью зрения, слуха, осязания, вестибулярной рецепции.

- Синергизм** — усиление интенсивности ощущения в результате совместного действия двух и более стимулов, превосходящее ожидаемое.
- Сладкий вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор сахарозы.
- Сладость** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать сладкий вкус.
- Соленость** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать соленый вкус.
- Соленый вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является хлорид натрия.
- Текстура** — маркоструктура пищевого продукта, т.е. система взаимного расположения его структурных элементов, органолептически характеризующая комплекс зрительных, слуховых и осязательных ощущений, возникающих при разжевывании продукта. Текстура описывается в терминах: волокнистая, слоистая, пористая, однородная, твердая, упругая, липкая, клейкая и т.д.
- Терпкость** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать вяжущий вкус.
- Упругость** — характеристика текстуры, обусловленная скоростью и степенью восстановления исходных размеров продукта после прекращения деформирующего воздействия.
- Флейвор** — комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и текстурой пищевого продукта.
- Хрупкость** — характеристика текстуры, выражающая свойство пищевого продукта разрушаться при малых резких деформациях.
- Щелочной вкус** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор бикарбоната натрия.
- Щелочность** — органолептическое свойство индивидуальных веществ или смесей вызывать щелочной вкус, а так же показатель наличия ионов OH^- в растворе, определяемый количественно (например, методом титрования).
- Экспертная дегустация** — дегустация, членами дегустационной комиссии которой являются признанные эксперты в данной области, обладающие повышенными сенсорными возможностями, глубокими знаниями технологии и особенностей продукта. Такая комиссия часто носит арбитражный характер.

Словарь дегустаторов кофе

Ароматность — приятный деликатесный запах кофе; наиболее ярко проявляется в сортах, производимых на Гавайях, Ямайке, Суматре и в Колумбии.

Бульонный привкус — приятный привкус, ощутимый у многих легких точно-африканских сортов, отдалено напоминает вкус легкого бульона; часто сопровождается едва заметным цитрусовым привкусом.

Бумажный привкус — вкус и запах точно такой же, как и у сухой бумаги; немного напоминает пыльный привкус.

Винный привкус — так обозначают сочетание легкого фруктового, гладкого нежного вкусоароматического букета, напоминающего такие же характеристики у хорошего вина; никогда не употребляется для описания кислотности, но используется для передачи дегустационных качеств; встречается как послевкусие у некоторых кенийских сортов, а также у выращенных в Эфиопии и Йемене.

Вкусовая основа кофе — означает восприятие консистенции и плотности напитка вкусовыми клетками ротовой полости; может быть тонкой или легкой, в таком случае вкус у кофе водянистый (как, например, у высокорослой арабики); понятие «крепкая, или полновесная, основа» означает, что напиток имеет густую, тягучую консистенцию, характерную для сортов, выращиваемых на Суматре и Яве, а также для большинства вариантов робусты.

Карамельный привкус — сладковатый привкус, почти такой же, как у жженого сахара или сахарной ваты.

Кислотность — одно из основных свойств кофе; кислый вкус наиболее четко ощущается передней частью языка; чем выше кислотность, тем выше качество кофе и тем на большей высоте над уровнем моря он выращен; может выражаться во фруктовых привкусах (лимонном, апельсиновом, ягодном) или в пощипывании языка (хорошими примерами служат сорта, производимые в Кении, Коста-Рике, Мексике).

Копченый вкус — настоящий аромат и привкус копченостей; очень приятная отдушка; встречается у некоторых сортов кофе, происходящих из Гватемалы или Индонезии.

Легкость — кофе с легкой вкусовой основой, невысокой кислотностью и приятным вкусом; встречается у некоторых сортов, выращиваемых в Мексике, Гондурасе и Санто-Доминго.

Лимонный привкус — кофе имеет привкус не слишком кислого лимона; встречается у сортов с высокой кислотностью, например, выращиваемых в Кении.

Медицинский или химический привкус — кофе с неестественными ароматическими отдушками, может быть результатом синтетических приправ.

Металлический привкус — кофе имеет резкий неприятный вкус из-за слишком высокой кислотности; этим отличаются некоторые сорта кофе Никарагуа.

Мокко — вызревает на арабийском кофейном дереве; название происходит от наименования южного йеменского порта и раньше употреблялось только для сортов, росших в его окрестностях, сейчас принято и для эфиопских разновидностей; не имеет шоколадного привкуса, но его часто подают с качественным шоколадом.

Мучнистый привкус — напоминает вкус крупы с высоким содержанием крахмала, например, геркулеса, иногда встречается у недожаренного кофе робуста; неприятный компонент, снижающий качество и сортность кофе наблюдается у слишком пережаренного кофе.

Прогорклый вкус — кофе имеет вкус и запах прогорклого растительного масла или испорченных орехов; очень нежелателен.

Пряный привкус — аромат экзотических специй; иногда он бывает пряно-сладковатым или перечным; встречается у некоторых сортов, произр. водимых на Яве, в Зимбабве, Гватемале: изредка наблюдается у йеменской и эфиопской арабики.

Пыльный привкус — в букете явственно ощущается привкус пыли; сильно отличается от земельного или перегнойного привкуса.

Нежность — вкусовой букет, возникающий благодаря пониженной кислотности и привкусу сладкой дыни; напоминает вкус и аромат некоторых высококачественных сортов итальянских вин.

Нейтральность — наблюдается у кофе с мягким, приятным вкусом и низкой кислотностью; подходит для смешивания с другими сортами; часто встречается у бразильской арабики.

Округлость — подразумевается, что кофе имеет сбалансированный вкус, и его компоненты представлены в гармоничной пропорции; может быть смысл мягкости и гладкости; без резких составляющих.

Ореховый привкус — приятный вкус, напоминающий ореховый или арахисовый; характерен для кофе, собранного на Ямайке.

Перегнойный привкус — кофе пахнет так же, как плодородная, богатая перегноем влажная земля или чернозем; иногда встречается у яванских и суматранских «неправильных» сортов.

Плесневый привкус — неприятный привкус, являющийся результатом неправильной сушки или заболевания мучнистой росой; как правило, нежелателен.

Привкус дичи — необычный вкус, часто встречается у обработанных сухим способом восточно-африканских сортов кофе; близок к сырному привкусу, но без кислинки и не снижает качество напитка.

Привкус кожи — вкус и запах, как у звериной шкуры, невыделанной кожи, или в лучшем случае, как у новых кожаных туфель.

Привкус прокисшего — крайне нежелательный привкус, возникающий вследствие неоправданно длительной ферментации плодов. Пригорелый привкус — привкус жженого и запах пригорелого хлеба.

Вино: _____ Категория _____

Год урожая _____

Показатели		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл. (приемлемо)	Неудовл. (неприемлемо)	Итого
Внешний вид	Прозрачность	5	4	3	2	1	
	Цвет	10	8	5	4	2	
Аромат (букет)	Чистота	6	5	4	3	2	
	Интенсивность	8	7	6	4	2	
	Качество (типичность)	16	14	12	10	8	
Вкус	Чистота (баланс)	6	5	4	3	2	
	Насыщенность	8	7	4	4	2	
	Послевкусие	8	7	4	5	4	
	Качество (типичность)	22	19	16	13	10	
Гармония/общее впечатление		11	10	9	8	7	
Всего							

[illegible]

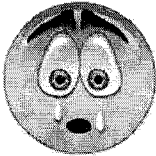
Описательная балльная шкала дегустационной оценки чая черного байхового

Наименование показателя	Количество баллов				неудовлетворительно (неприемлемо)	неудовлетворительно (неприемлемо)
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно (приемлемо)		
Внешний вид (уборка) чая	Скрученные, целые, однородные по всей массе листочки, без наличия одеревеневших частей листа	Скрученный, однородный с наличием единичных слабо-скрученных листиков	Слабо скрученный, неоднородный, с наличием пластинчатого или/и не скрученных листиков	Пластинчатый с наличием лопатчатых скрученных листочков, неровный	Пластинчатый с наличием ферментированных листовых, не однородный по цвету	неудовлетворительно (неприемлемо)
Цвет и внешний вид настоя	Красно-коричневый, прозрачный, насыщенный, без опалесценции, выраженный. Доставляет эмоциональное удовольствие	Красно-коричневый или янтарный, насыщенный, прозрачный, яркий, без опалесценции	Красно-коричневый с едва заметным пестрым оттенком (синева, зеленоватый и т.д.)	Коричневый с пестрым оттенком (синева, зеленоватый и т.д.), тусклый, с наличием опалесценции	Коричневый с пестрым оттенком (синева, зеленоватый и т.д.), мутный / бледный, с наличием взвешенных частиц растительного происхождения. Вызывает отторжение	неудовлетворительно (неприемлемо)

Наименование показателя	Количество баллов				неудовлетворительно (приемлемо)	неудовлетворительно (неприемлемо)
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно (приемлемо)		
Аромат настоя	Насыщенный, черного байхового чая, чистый, гармоничный. Доставляет эмоциональное удовлетворение	Насыщенный, черного байхового чая, чистый, гармоничный	Черного байхового чая, ненасыщенный, слегка разлаженный или с едва уловимым посторонним тоном	Черного чая, разлаженный, негармоничный или слабый, с явными посторонними тонами не чайного характера	Черного чая, разлаженный, с неприятными посторонними тонами не чайного характера (запах бензина и т.д.) или не идентифицируемый в качестве чайного. Вызывает отторжение	Черного чая, разлаженный, с неприятными посторонними тонами не чайного характера (запах бензина и т.д.) или не идентифицируемый в качестве чайного. Вызывает отторжение
Вкус и послевкусие настоя	Полный, черного чая, насыщенный, слаженный, гармоничный, терпкий с легкой горчинкой. Послевкусие чистое, долгое, терпкое. Доставляет эмоциональное удовольствие	Слаженный, насыщенный черного чая, гармоничный, послевкусие чистое, терпкое	Слабовыраженный или разлаженный вкус черного чая с излишней или недостаточной терпкостью, послевкусие невыразительное, без посторонних привкусов	Негармоничный, пустой, разлаженный вкус черного чая с посторонним привкусом не чайного характера	Пустой, не приятный, с посторонними привкусами не чайного характера (запах хлора, привкус сена и т.д.) или не идентифицируемый в качестве чайного. Вызывает отторжение	Пустой, не приятный, с посторонними привкусами не чайного характера (запах хлора, привкус сена и т.д.) или не идентифицируемый в качестве чайного. Вызывает отторжение

Наименование показателя	Количество баллов				
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно (приемлемо)	неудовлетворительно (неприемлемо)
Цвет разваренного листа	Красно-коричневый насыщенный, однородный. Доставляет визуальное удовольствие	Красно-коричневый, однородный, насыщенный	Красно-коричневый, ненасыщенный или с посторонним оттенком, однородный	Красно-коричневый, неоднородный, пестрый с наличием единичных листочков оливкового цвета	Красно-коричневый, неоднородный, с преобладающим оттенком оливкового цвета. Вызывает отторжение

**Гедоническая шкала
для оценки реакции детей в возрасте 5–7 лет**

	Отлично, я бы это обязательно съел
	Хорошо, я бы это съел
	Удовлетворительно, возможно я бы это попробовал
	Плохо, я бы не стал это пробовать
	Ужасно, я не хочу это даже видеть

Оглавление

Авторский коллектив.....	3
Предисловие.....	4
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЕНСОРНОМ АНАЛИЗЕ.....	5
1.1. Термины и определения.....	7
1.2. Факторы, формирующие качество пищевого продукта.....	7
1.3. Сенсорные возможности человека.....	12
1.3.1. Зрение.....	13
1.3.2. Вкус и обоняние.....	17
1.3.3. Осязание.....	32
1.3.4. Слух.....	37
1.3.5. Кинестезия.....	38
1.4. Факторы, влияющие на сенсорные возможности человека.....	38
1.4.1. Физиологические факторы.....	39
1.4.2. Внешние факторы.....	42
Вопросы для самоконтроля.....	45
Глава 2. МЕТОДЫ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА.....	47
2.1. Классификация методов дегустационного анализа.....	47
2.2. Экспертные методы дегустационного анализа.....	47
2.3. Потребительские методы дегустационного анализа.....	52
2.4. Потенциал дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа.....	54
Вопросы для самоконтроля.....	58
Глава 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ДЕГУСТАЦИОННОГО АНАЛИЗА.....	60
3.1. Виды дегустаций.....	60
3.1.1. Потребительские дегустации.....	61
3.1.2. Экспертные дегустации. Понятие и виды.....	62
3.2. Требования к сенсорной лаборатории.....	64
3.3. Требования к дегустационной посуде.....	69
3.4. Требования к формированию экспертной группы.....	70
3.5. Требования к отбору и обучению дегустаторов.....	79
3.6. Исследование психофизиологических возможностей испытуемых.....	98
3.6.1. Исследование вкусовой чувствительности.....	99

3.6.2. Исследование обонятельной чувствительности.....	108
3.6.3. Исследование цветоразличения.....	115
3.6.4. Определение тактильной чувствительности	120
3.7. Требования к шкалам.....	121
<i>Вопросы для самоконтроля</i>	<i>127</i>
Литература.....	129
Приложение А. Органолептический словарь	131
Приложение Б. Словарь дегустаторов кофе.....	134
Приложение В. Дегустационная карта	136
Приложение Г. Описательная балльная шкала дегустационной оценки чая черного байхового.....	138
Приложение Д. Гедоническая шкала для оценки реакции детей в возрасте 5–7 лет.....	141

По вопросам приобретения книг обращайтесь:
Отдел продаж «ИНФРА-М» (оптовая продажа):
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел. (495) 280-15-96; факс (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru

•
Отдел «Книга—почтой»:
тел. (495) 280-15-96 (доб. 246)

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11
----------------	---

Учебное издание

**Заворохина Наталия Валерьевна,
Голуб Ольга Валентиновна,
Позняковский Валерий Михайлович**

**СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
ТОРГОВЛИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

УЧЕБНИК

Оригинал-макет подготовлен в НИЦ ИНФРА-М
ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru <http://www.infra-m.ru>

Подписано в печать 31.03.2017.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 9,0.
ППТ50. Заказ № 04098

ТК 367000-891059-250416

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29