***краткий курс***

***лекций***

***по дисциплине***

***«сенсорный анализ продовольственных товаров»***

***Тема 1: «Основные термины и номенклатура органолептических показателей качества пищевых продуктов»***

***1. Основные термины***

**Сенсорный анализ** Анализ с помощью органов чувств, обеспечивающих информацию об окружающей среде с помощью зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания, вестибулярной рецепции и интерорецепции.

**Органолептический анализ** Сенсорный анализ пищевых продуктов, вкусовых и ароматизирующих веществ с помощью обоняния, вкуса, зрения, осязания и слуха. Примечание. Термин не является синонимом «сенсорного анализа», его значение имеет ограничения по объекту исследования и числу органов чувств.

**Органолептика** Наука, изучающая свойства готовых пищевых продуктов, их промежуточных форм и ингредиентов, вызывающих сенсорную реакцию человека.

**Органолептическая оценка** Оценка ответной реакции органов чувств человека на свойства пищевого продукта как исследуемого объекта, определяемая с помощью качественных и количественных методов.

**Стимул** Вещество или электрофизическое воздействие, вызывающее ощущение при взаимодействии с хеморецепторами.

Примечания. Стимулы, которые признаются типичными для определенного ощущения, именуются соответственно вкусовыми, обонятельными и т.д. стимулами.

**Флейвор** Комплексное ощущение в полости рта, вызываемое вкусом, запахом и текстурой пищевого продукта. Примечание. Запах и вкус, не свойственные данному продукту, именуются посторонним флейвором.

***2. Номенклатура органолептических показателей качества***

Органолептический анализ пищевых и вкусовых продуктов проводится посредством дегустаций, т.е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств - специалиста - дегустатора без применения измерительных приборов.

***2.1 С помощью зрения*** определяют: внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность.

***Внешний вид –*** это общее зрительное ощущение, производимое продуктом.

***Форма*** – геометрические пропорции продукта.

***Цвет*** – впечатление, вызванное световым импульсом, определенное доминирующей длиной световой волны и интенсивностью.

***Блеск*** – способность продукта отражать большую часть лучей, падающих на поверхность продукта в зависимости от ее гладкости.

***Прозрачность*** – свойство жидких продуктов, зависящее от степени пропускания света через слой жидкости определенной толщины.

***2.2. Показатели качества продукта, оцениваемые с помощью глубокого осязания*** (нажима): консистенция, плотность, эластичность, упругость, липкость, пластичность, хрупкость.

***Консистенция*** – характеристика текстуры, отражающая совокупность реологических свойств пищевых продуктов.

***Плотность*** – свойство сопротивления продукта, возникающее при нажатии на него.

***Эластичность*** – способность продукта возвращать первоначальную форму после прекращения нажима, не превышающего критической величины.

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

***Липкост***ь – это способность текстуры, обусловленная усилием, необходимым для преодоления силы притяжения между поверхностью продукта и языком, небом, зубами или руками.

***Пластичность*** – свойство текстуры продукта не разрушаться в процессе и после прекращения деформирующего воздействия.

***Хрупкость*** – свойство текстуры продукта разрушаться при небольших резких деформациях.

***Текстура*** – термин, который относится к макроструктуре пищевых продуктов и характеризуется комплексом ощущений.

***2.3 Показатели качества продукта, определяемые с помощью обоняния:*** запах, аромат, «букет».

***Запах*** – ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, определяемое качественно и количественно.

***Аромат*** – это приятный гармоничный запах, характерный для данного пищевого продукта (для вина, чая, специй).

***«Букет»*** – это приятный развивающийся запах, формирующийся под влиянием сложных процессов, происходящих во время созревания, брожения, ферментации (вино, сыр).

***2.4 С помощью органов чувств в полости рта*** определяют следующие показатели: сочность, однородность, консистенцию, волокнистость, крошливость, нежность, терпкость, вкус.

***Вкус*** – ощущение, возникающее при возбуждении рецепторов полости рта и определяемое как качественно (сладкий, кислый, соленый, горький), так и количественно (интенсивность вкуса).

***Сочность*** – впечатление осязания, производимое соками продукта во время его разжевывания (сочный, малосочный, суховатый, сухой).

***Однородность –*** впечатление осязания, производимое размерами частиц продукта (однородность шоколадной массы).

***Консистенция*** – осязание, которое чувствуется при распределении продукта на языке (жидкая, густая, плотная).

***Волокнистость*** – ощущение, вызываемое волокнами, которые оказывают сопротивление при разжевывании продукта.

***Крошливость*** – свойство твердого продукта крошиться при раскусывании, разжевывании. Обусловлено слабой степенью сцепления между частицами продукта.

***Нежность*** – условный термин. Оценивается этот показатель по сопротивлению, которое оказывает продукт при разжевывании.

***Терпкость*** – ощущение, вызванное тем, что внутренняя поверхность полости рта стягивается и при этом появляется сухость во рту.

Комплексный показатель «***вкусность***» - это комплексное ощущение вкуса, запаха, осязания и слуховых ощущений.

***Тема 2: «Психофизиологические основы сенсорного анализа»***

***2.1 Природа и факторы визуальных ощущений***

Общее впечатление о пищевом продукте создается при внешнем осмотре, т.е. зрительном (визуальном ощущении).

При органолептическом анализе наилучшим освещением является естественное (солнечное) рассеянное.

Для меньшей утомляемости рассматриваемый продукт должен находиться на расстоянии 25 см от глаз.

В случае искусственного освещения расстояние от лампы до исследуемого образца должно быть от 50 до 60 см.

Органы зрения - глаза являются анализаторами, которые возбуждаются волнами световых лучей в видимой области спектра (от 380-до 760нм). Электромагнитные волны (менее 380 нм) являются ультрафиолетовым излучением и невидимы для глаза человека.

Кроме этого волны, длина которых меньше 760 нм представляют собой инфракрасное излучение и также невидимы для глаз человека.

Излучение длиной волны 380-470 имеет фиолетовый и синий цвета.

480-500 нм – сине-зеленый цвет;

510-550 нм – зеленый цвет;

560-590 нм – желто-оранжевый цвет;

600-760 нм – красный цвет.

Визуальное ощущение цвета определяется свойствами объекта, а так же свойствами зрительного анализатора.

При избирательном поглощении и отражении отдельных участков светового спектра глазом воспринимаются отдельные цвета и оттенки.

Если свет отражается больше 90%, то пищевой продукт воспринимается белым или бесцветным (соль, сахар).

При поглощении продуктом всех или почти всех лучей в видимой части спектра возникает ощущение черного цвета.

Если вещество поглощает часть лучей, то его цвет воспринимается глазом по отраженной части лучей. Например, красное вино поглощает все лучи видимой части спектра, кроме красных, которые оно отражает.

Все цвета подразделяются на хроматические (окрашенные) и ахроматические (неокрашенные). Все цвета, кроме серого, относятся к хроматическим цветам. Серый цвет отсутствует в спектре и не может быть охарактеризован длиной волны спектра. Этот цвет определяется лишь показателем яркости (светлоты).

Для характеристики воспринимаемого цвета используют следующие понятия:

***Цветовой тон*** *-* определяется длиной волны видимой части спектра.

***Насыщенность,*** или чистота цвета, описывается терминами слабый, сильный, бледный, тусклый, насыщенный и др.

***Яркость цвета***характеризуют терминами темный, светлый, яркий, при этом имеется в виду его густота, не меняющая оттенка. Впечатление яркости зависит также от того, на каком фоне рассматривается объект.

***Яркость освещения***влияет на ощущение цвета. Например, при уменьшении освещенности желтый цвет может восприниматься как коричневый.

Искусственные источники света бедны коротковолновыми лучами. Например, при солнечном освещении объект воспринимается синим, а в свете от лампы накаливания кажется почти черным.

На восприятие цвета влияет ряд субъективных факторов: физиологические особенности дегустатора, возраст, квалификация, нарушения цветового зрения, цели дегустаций. Если в сетчатке глаза имеются генетические отклонения, например, отсутствуют фоторецепторы определенных участков спектра, то они не различают соответствующие цвета.

Примерно 10% людей имеют аномалии цветового зрения; среди них чаще встречаются люди, не различающие зеленый цвет, реже — красный, еще реже — синий цвет. Крайне редки случаи полной цветовой слепоты, когда объекты воспринимаются ахроматическими. Среди дальтоников преобладают мужчины.

Максимум чувствительности для глаза человека обнаружен в фиолетовой, зеленой и желтой областях спектра.

Согласно теории трихроматического цветового зрения (Г. Юнг и Г. Гельмгольц) все цвета и оттенки, воспринимаемые глазом получаются за счет, смешиваний в разных соотношениях трех основных цветовых компонентов, к которым чувствительны три вида колбочковых фоторецепторов. Синие колбочковидные клетки возбуждаются при освещении монохроматическим цветом длиной волны 445—450 нм, соответствующей сине-фиолетовому цвету; зеленые колбочки чувствительны при длине волны 525—535 нм, что соответствует зеленому цвету; желтые фоторецепторы возбуждаются лучами длиной волны 555—570 нм, характерной для оранжевого цвета.

Колбочковидные фоторецепторы обладают большой разрешающей способностью, они чувствительны к цвету, значительно слабее чувствительны к свету. Для их нормального функционирования требуется хорошее освещение, предпочтительно естественное. Палочковидные клетки имеют небольшую разрешающую способность, нечувствительны к цвету, но очень чувствительны свету. При слабом освещении функционирует лишь палочковый тип зрения, а цветовое зрение практически отсутствует.

Дегустатору для точного описания визуальных ощущений необходимо владеть номенклатурой цветов.

Для обозначения цвета используются либо специальные термины, например черный, белый, желтый, синий, либо ассоциируемые со знакомыми объектами: морковный, малиновый, розовый, изумрудный, золотистый, серебристый и др.

Цвета, создаваемые смешиванием пигментов, называют, комбинируя соответствующие термины: желто-коричневый, оранжево-желтый, желто-зеленый. В ряде случаев для характеристики соответствующего оттенка применяют названия знакомых предметов: соломенно-желтый, золотисто-желтый, медово-желтый, оливково-зеленый, изумрудно-зеленый, яблочно-зеленый.

Некоторые цвета обозначают словами иностранного происхождения. Например, термин оранжевый происходит от французского слова оранж, означающего апельсин, фиолетовый - от слова виолет (фиалка), лиловый - от лила (сирень).

Цвет и его оттенки, насыщенность и яркость зависят также от поверхности объекта, которая может быть блестящей, гладкой, глянцевой, ровной или пористой, тусклой матовой, шероховатой, что связано с равномерным или неравномерным рассеянием световых лучей поверхностью продукта.

***2.2 Обонятельные ощущения***

***Обоняние*** – чрезвычайно тонкое чувство. Человек без труда различает и запоминает до 1000 запахов, а опытный специалист способен различить 10000-17000 запахов.

Наряду с понятием -запаха используют термины «аромат» для обозначения приятного запаха и «букет» для характеристики сложного аромата, развивающегося в результате ферментативных и химических процессов, например при выдержке вин и коньяков, при созревании сычужных сыров, рыбных консервов типов «Шпроты» и «Сардины», при ферментации чая, обжарке зерен кофе и т.д.

Орган обоняния находится в носовой полости.Обонятельный эпителий располагается на площади 3-5 см2, имеет желтый цвет благодаря присутствию зернышек красящего вещества в особых чувствительных клетках, расположенных в слизистой оболочке верхней части перегородки, свода носа и других его частях: Обонятельный эпителий, расположенный в верхней части носовой полости находится в прямой связи с ротовой полостью. Молекулы летучих ароматобразующих веществ, находящиеся в ротовой полости, легко попадают через носоглотку в носовую полость.

За последние 100 лет выявлено около 30 различных гипотез запаха, однако до сих пор нет научно-доказанной теории. Более широко известны стереохимическая и мембранная гипотезы.

Наибольшее распространение получила разработанная Амуром в 1962 г. классификация, выделяющая семь основных, или первичных, запахов:

- камфорный (гексахлорэтана);

- мускусный (мускуса, ксилола);

- цветочный (α-амилпиридина);

- мятный (ментола);

- эфирный (этилового эфира);

- острый (муравьиной кислоты);

- гнилостный (сероводорода).

***2.3 Вкусовые ощущения***

**1. Классификация вкусов**

Восприятие запаха неразрывно связано с ощущением вкуса.

В аналитической терминологии выделяют четыре основных вида вкуса:

***соленый*** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является раствор хлорида натрия;

***сладкий*** — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор сахарозы;

***горький*** — ощущение, для которого типичными вкусовыми стимулами являются водные растворы кофеина, хинина и некоторых других алкалоидов;

***кислый*** — ощущение, для которого типичными вкусовыми стимулами являются водные растворы винной, лимонной и ряда других кислот.

Остальные виды и оттенки вкусов представляют собой сложные ощущения этих вкусов.

В последнее время к четырем типам вкусов добавляют ***щелочной*** и ***вяжущий***.

Эти вкусы возникают от химического раздражения слизистой оболочки в полости рта и не обусловлены специфическими вкусовыми рецепторами. Типичным стимулом для ощущения щелочного вкуса является водный раствор бикарбоната натрия, а для вяжущего вкуса — водный раствор таннинов.

В зарубежной литературе при описании вкуса пищевых продуктов часто употребляют термин **umami**, которым обозначают приятное ощущение, вызываемое глутаминатом натрия и нуклеотидами. Вещества, дающие ощущение umami, интенсифицируют вкус пищевого продукта, усиливают некоторые его характеристики, как, например, приятность, ощущение наполненности, совершенство вкуса.



Вообще, вкусовые ощущения воспринимаются с различной скоростью. Наиболее быстро возникает ощущение соленого вкуса, затем сладкого, кислого, значительно медленнее — горького. Это объясняется неравномерным расположением вкусовых рецепторов (рис. 1).

**2. Строение языка**

Органом вкусовых ощущений является язык.

**Язык - э**то мышечный орган, участвующий в перемещении пищевого комка в ротовой полости при его механической обработке и глотании, в образовании звуков, в восприятии вкуса и общей чувствительности (прикосновений).

Язык имеет верхушку, тело и корень. Сверху на нем выделяют спинку языка, а снизу – нижнюю поверхность. Корень языка соединен с нижней стенкой ротовой полости, тело же языка и верхушка свободны, что обусловливает его подвижность и изменчивость формы.

Снаружи язык покрыт слизистой оболочкой. На спинке языка она имеет другое строение: на ней образуются выросты, сосочки – нитевидные, конусовидные, листовидные, грибовидные и желобовидные.

Наружная воспринимающая часть языка представлена вкусовыми луковицами, которые находятся в так называемых сосочках (почках) языка. Отдельные луковицы разбросаны также в слизистой оболочке мягкого нёба, задней стенке надгортанника и даже на боковых стенках гортани. Общее количество вкусовых луковиц может достигать нескольких тысяч.

Грибовидные и желобовидные сосочки языка участвуют в восприятии вкуса.

Рецепторы вкуса на языке имеют явно выраженную специфичность. На самом кончике языка и по краям расположены крупные грибовидные сосочки, в каждом из которых по 8—10 луковиц. Сладкий вкус более всего ощущается концом языка, соленый — краями передней части языка, кислый — краями задней части. У основания языка находятся желобовидные сосочки, в каждом из которых по 100-150 вкусовых луковиц, воспринимающих горький вкус.

Погружения языка в раствор обычно недостаточно, чтобы вызвать ощущение вкуса. При этом возникает ощущение осязания, иногда холода.

Восприятие вкуса происходит лучше при соприкосновении языка со стенками сосуда, а прижимание языка к нёбу облегчает проникновение пробуемого раствора в поры вкусовых сосочков луковиц.

**3. Теория вкуса и ощущений**

Общепризнанной теории вкуса нет, так как механизм функционирования клеток органа вкуса недостаточно изучен. Существующие гипотезы основаны на физико-химических, химических и ферментативных предпосылках.

Установлена некоторая зависимость между химической природой вкусового вещества и вызываемым им ощущением вкуса. Но вещества разного строения могут иметь одинаковый вкус и, наоборот, вещества одинаковой химической природы обладают разным вкусом.

Сладкими ощущаются не только сахара, но и многие аминокислоты, сахарозаменители (сахарин, цикламат).

*Из растительного сырья выделен белок* ***туаматин****, который имеет молекулярную массу 22 тыс., состоит из 207 остатков аминокислот и в 8 тыс. раз слаще сахарозы.*

Ощущение вкуса может меняться в зависимости от массовой доли вещества.

Раствор поваренной соли ниже пороговой концентрации воспринимается сладким.

Вещества с интенсивным сладким вкусом (сахарин, аспартам, цикламаты), заменители сахаров, имеют горький вкус при повышенной массовой доле.

Кислый вкус вызывают неорганические кислоты, а также органические кислоты и их соли. Вкусовое качество кислого зависит в основном от концентрации ионов водорода.

Типичными горькими веществами являются алкалоиды хинин и кофеин. Горький вкус имеют многие минеральные соли, большинство нитросоединений, некоторые аминокислоты, пептиды, фенольные компоненты дыма и копченостей.

Смешивание основных вкусов, а также изменение их интенсивности могут вызвать такие сложные комплексные явления, как ***соперничество вкусов***, ***компенсация вкусов***, ***исчезновение повторного вкуса, контрастный вкус***, и другие сенсорные ощущения.

**4. Влияние факторов на вкусовые и обонятельные ощущения**

***Адаптация*** представляет собой приспособляемость органов вкуса и обоняния, заключающуюся в снижении их чувствительности, вызванной продолжительным воздействием стимула (непрерывным или повторяющимся) одинакового качества и неизменной интенсивности.

Когда стимул прекращает воздействие, то наступает восстановление вкусовой и обонятельной чувствительности.

В противоположность зрению органы обоняния и вкуса подвержены быстрой адаптации.

Адаптация к запахам у людей выражена отчетливее, чем к вкусам. В частности, человек обычно не ощущает запаха своей одежды, своего жилья, собственного тела.

***Например, время, необходимое для адаптации к запаху некоторых веществ, будет следующим (мин): раствор йода — 4, чеснок — 45 и более, камфора — 2 и более, фенол — 9 и более, кумарин —1—2, эфирные масла — 2 — 10, одеколон, духи — 7—12.***

В некоторых случаях при многократном воздействии очень слабых стимулов, поступающих последовательно один за другим в значительные промежутки времени, впечатлительность органа вкуса или обоняния может повыситься и долго сохраняться. Такое явление называется ***сенсибилизацией.***

**Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**

У некоторых людей наблюдается отсутствие обоняния по отношению или ко всем пахучим веществам, или к одному веществу, или к группе веществ. Это явление называется ***аносмией*** и обнаружено относительно масляной кислоты, триметиламина, синильной кислоты, спирта, скатола и ряда других веществ.

Потеря обоняния может быть обусловлена травмами после болезни, дорожно-транспортными происшествиями или действием лекарств.

Нередки случаи пониженной обонятельной чувствительности ко всем или отдельным пахучим веществам. Это явление называется ***гипосмией.*** Значительно реже случается необычайно высокая обонятельная чувствительность человека или ко всем пахучим веществам, или к одному веществу, или к группе веществ. Такое явление называется **гиперосмией**.

Возможны и галлюцинации обоняния, проявляющиеся в том, что человек ощущает запах, которого в действительности нет. Эта разновидность поражения обоняния называется самопроизвольным обонянием или ***паросмией.***

Отсутствие вкусовой чувствительности или ко всем вкусовым веществам, или к одному веществу, или к группе веществ называется ***агевзией.*** Примерно 17 % лиц не ощущают горький вкус соединений.

Пониженная вкусовая чувствительность ко всем или отдельным веществам называется ***гипогевзией***, а необычайно высокая чувствительность — ***гипергевзией***.

Извращенную способность ощущать вкус, не свойственный данному веществу или группе веществ, обозначают термином ***парагевзия***.

**Факторы, влияющие на восприятие вкуса и запаха**

1. Тип телосложения. Ученые полагают, что поведение дегустатора можно предугадать, исходя из типа телосложения. Отмечено, что дегустаторы с тонким и хрупким строением тела (лептосомики) имеют вдвое больше вкусовых антипатий, чем полные и приземистые (пикники).

Результаты исследований, посвященных влиянию пола, возраста, рН слюны на уровни вкусовой чувствительности дегустатора, неоднозначны.

2. Влияние рН слюны. Установлено, что значения рН слюны коррелируют с восприимчивостью дегустатора к горьким растворам и к горечи пищевых продуктов. После дегустации кислая реакция слюны, как правило, уменьшается, возрастает ее щелочность.

3. Влияние социального статуса дегустатора. В некоторых исследованиях сопоставлены уровни вкусовой чувствительности с социальным статусом и культурным уровнем испытуемых дегустаторов. Так, в группах с низкими характеристиками статуса и культуры наблюдались высокие пороги распознавания основных вкусов. Наиболее тонкими в отношении восприятия вкуса считаются японцы. Обнаружено, что генетические расстройства вкусового анализатора чаще встречаются среди европейцев и лишь 6— 10 % таких расстройств наблюдаются у негров Африки.

4. Влияние возраста. С возрастом чувствительность к запахам снижается в логарифмической последовательности. Это распространяется не только на обоняние, но также на зрение, слух, вкусовые и осязательные ощущения.

Полагают, что человек теряет до 50 % остроты зрения и слуха к 13—15 годам, способность к восприятию запаха и вкуса — к 22 —29, осязательной чувствительности — к 60 годам.

Фактор возраста не является определяющим. В зависимости от природных данных, образа жизни, питания, привычек, характера труда, тренированности сенсорных органов с возрастом у человека может повышаться чувствительность обоняния, вкуса, осязания, значительно реже — слуха и зрения.

**Память и представление запаха**

Память и представление запаха — это способность человека распознавать те запахи, с которыми ранее приходилось встречаться, т. е. запоминать и распознавать известный запах.

Маскированием запахов называют случаи подавления одного запаха другим. Если одновременно на орган обоняния действуют два-три запаха, может случиться, что ни один из них не проявит своих настоящих свойств, а воспринимаемое ощущение запаха будет неопределенным или вообще не будет восприниматься.

Компенсация характеризуется усилением, ослаблением или исчезновением ощущения, вызванного основным вкусом или запахом, и связана с присутствием малых количеств вещества другого вкуса или запаха. Различают положительную и отрицательную компенсацию. В первом случае основной вкус или запах усиливается под воздействием другого вкуса или запаха, во втором ослабляется основное ощущение.

Например, фруктоза оказывается слаще в кислой среде, а глюкоза с повышением кислотности ощущается менее сладкой.

При одновременном воздействии двух различных вкусовых импульсов может пропасть ощущение более слабого. Легко исчезают соленый, сладкий, кислый вкусы.

Не допускается в пищевых продуктах проводить подавление порочащих запахов и привкусов, которые характеризуют отрицательные признаки качества (например, при использовании несвежего сырья, жиров с признаками окисления, компонентов с порочащими запахами и т.д.).

**Влияние цвета на вкус.** Отмечено, что растворы красного цвета воспринимаются более сладкими по сравнению с бесцветным сладким раствором той же концентрации. Желтый и светло-зеленый цвета увеличивают субъективную оценку кислоты, утоление жажды достигается прохладительными напитками лучше всего, если они окрашены в светло-зеленый цвет. Синие цвета разных оттенков вызывают ощущения горьковатого вкуса и неприятных технических оттенков в запахе.

На вкусовые и обонятельные ощущения дегустаторов влияют также другие факторы: например, форма пищевого продукта, состояние голода и сытости, ассоциации, личные мотивы и авторитеты.

***2.4 Осязательные сенсорные ощущения***

***Осязание,***  или восприятие кожей механических раздражителей, можно представить в виде касания, давления (нажима) и вибрации.

По характеру раздражения касание - неустойчивая деформация, давление - статистическая, вибрация - пульсирующая деформация. В органолептике наиболее важным является ощущение касания.

Кожная чувствительность включает ощущения прикосновения, боли, тепла и холода.

Термин «осязание» употребляют в двух разных значениях: как синоним кожной чувствительности; как гаптическая чувствительность, которая включает ощущение прикосновения и кинестетические ощущения. Гаптическая чувствительность проявляется в процессе ощупывания рукой объекта.

Если объект покоится на руке, то это пассивное осязание. Если испытуемый активно ощупывает предмет (сочетание осязания и кинестетики), можно говорить об активном осязании.

Основными качествами, отражающимися в осязательных ощущениях, являются:

1. прикосновение;
2. давление;
3. качество поверхности воздействующего тела («фактурность»), т.е. гладкость или шероховатость материала предмета;
4. протяженность - отражение площади механического раздражителя;
5. отражение плотности предмета или ощущение тяжести.

Взаимодействие осязательных и кинестетических ощущений обеспечивает отражение основных механических свойств предмета - твердости, упругости, непроницаемости.

При расстройстве осязания какой-либо части поверхности тела человек перестает ощущать эту часть как свою собственную, она кажется ему чужой.

Разные части кожи человека характеризуются различной абсолютной чувствительностью к прикосновению и давлению. Определяют порог осязательных ощущений с помощью *набора волосков Фрея.* Диаметр каждого волоска измерен с помощью микроскопа. Порог осязательных ощущений измеряется из расчета величины диаметра волоска при его давлении на 1 кв. мм кожи.

Чувствительность осязательных рецепторов (кожи) зависит от перемен давления, которое возникает при трении предмета и кожи. При отсутствии перемен давления или их незначительности происходит быстрая **адаптация** осязательного анализатора к раздражителю. *Мы чувствуем кольцо на пальце, когда его снимаем или одеваем, т.е. при наличии трения или перемен давления.*

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 называют ***индукцией осязания.***

Осязательная чувствительность наиболее развита на частях тела, наиболее удаленных от центра тела: руках, кончиках пальцев рук, кончике языка, кончиках пальцев ног.

Чувствительные рецепторы, реагирующие на прикосновение, глубокое осязание, температуру, обильно размещены в ротовой полости, на подушечках пальцев, ладонях. Наиболее чувствительны к давлению и прикосновению кончик языка, губы и подушечки пальцев. Осязанием с помощью пальцев ***(пальпация)*** контролируют степень помола муки, состояние поверхности, упругость и увядание свежих фруктов и овощей, эластичность тканей мяса и рыбы, качество теста.

Способность к осязанию зависит от внешних факторов и индивидуальных особенностей дегустаторов. При отрицательной температуре осязательная восприимчивость рецепторов снижается. С возрастом осязание человека обычно ослабевает, но в меньшей степени по сравнению с другими органами чувств.

Установлено, что уровень восприятия прикасания для обеих рук различен: он значительно выше для левой руки. Кроме показателя уровня прикасания чувствительность к осязанию оценивается также величиной ***«порог расстояния»***, т.е. минимальным расстоянием между двумя одновременно прикасающимися к коже предметами, при котором появляется ощущение, что к коже в данный момент прикасаются именно 2 предмета.

***2.5 Ощущения воспринимаемые органами слуха***

Слуховые ощущения являются отражением воздействующих на слуховой рецептор звуковых волн.

Все звуки, которые воспринимает человеческое ухо, могут быть разделены на две группы: музыкальные (звуки пения, звуки музыкальных инструментов и др.) и шумы (всевозможные скрипы, шорохи, стуки, хрусты и т.д.). Строгой границы между этими группами звуков нет, так как музыкальные звуки содержат шумы, а шумы могут содержать элементы музыкальных звуков. *Человеческая речь, как правило, одновременно содержит звуки обеих групп.*

Основными качествами слуховых ощущений являются: а) громкость, б) высота, в) тембр, г) длительность, д) пространственное определение источника звука.

В ощущении ***громкости (интенсивности)***отражается амплитуда колебаний. *Амплитудой колебаний является наибольшее отклонение звучащего тела от состояния равновесия или покоя.* Чем больше амплитуда колебания, тем сильнее звук, и, наоборот, чем меньше амплитуда, тем звук слабее.

Сила звука и громкость - понятия неравнозначные. ***Сила звука*** характеризует физический процесс независимо от того, воспринимается он слушателем или нет; ***громкость*** - качество воспринимаемого звука.

*Для измерения силы звука существуют специальные приборы, дающие возможность измерять ее в единицах энергии. Единицами измерения громкости звука являются децибелы.*

В ощущении ***высоты звука***отражается частота колебаний звуковой волны (а, следовательно, и длины ее волны). *Высота звука измеряется в герцах*

В ощущении ***тембра*** звука отражается форма звуковой волны. В самом простом случае форма звукового колебания будет соответствовать синусоиде. Такие звуки получили название «простых» (камертон). *Окружающие нас звуки состоят из различных звуковых элементов, поэтому форма их звучания, как правило, не соответствует синусоиде. Но тем не менее музыкальные звуки возникают при звуковых колебаниях, имеющих форму строгой периодической последовательности, а у шумов - наоборот.*

Поэтому принято выделять приятное звучание - *консонанс* и неприятное звучание - *диссонанс.*

Продолжительность действия звука и временные отношения между отдельными звуками отражаются в виде той или иной *длительности* слуховых ощущений.

Слуховое ощущение относит звук к его источнику, звучащему в определенной среде, т.е. определяет местоположение звука.

Слуховые ощущения играют второстепенную роль в сенсорных испытаниях продуктов. Они могут усилить ощущение осязания, а также вкуса и обоняния, например, при оценке соленых и консервированных огурцов, квашеной капусты, свежих яблок, сухарных и бараночных изделий и т.д.

В процессе органолептических испытаний продуктов, раскусывая пробы, дегустатор одновременно с ощущением осязания воспринимает, как правило, различные шорохи, но не звуки.

В последнее время к 5 общеизвестным ощущениям (зрению, обонянию, осязанию, вкусу и слуху) добавляют 6 вид, называемый ***кинестезисом.***

**Кинестезией** (или кинестезисом, от греческого слова kineo, что значит «двигать») называется восприятие положения части тела и движения, а именно позы, положения и движения в пространстве верхних и нижних конечностей и других мобильных частей тела (пальцев рук, запястий, головы, туловища, позвоночника).

У кинестетического ощущения как минимум два источника механической стимуляции — движения суставов и движения мышц и сухожилий.

*Это чувствительность к давлению и сдвигу определенных рецепторов в мышцах и суставах. Это ощущение используется в оценочной деятельности специалистами хлебопечения и сыроварения.*

***ТЕМА 3: «Методы дегустационного анализа»***

***1. Общие сведения***

Методы дегустационного анализа подразделяют на 2 группы:

1 – в зависимости от поставленной задачи дегустационного анализа;

2 – в зависимости от подготовленности и квалификации дегустатора.

***1. В зависимости от поставленной задачи*** при дегустационном анализе применяют:

- методы приемлемости и предпочтения (предпочтительности, желательности, удовлетворительности);

- различительные (сравнения, различия) методы;

- описательные методы.

***Методы приемлемости и предпочтения*** используют, когда необходимо знать мнение потребителей о качестве продуктов, поэтому к дегустациям обычно привлекают большое число потребителей.

***Различительные методы***  применяют, когда требуется выяснить, существует ли разница между оцениваемыми образцами. Различительные методы широко используют также при проверке сенсорных способностей дегустаторов. К различительным относятся методы парного сравнения, триангулярный (треугольный), «дуо-трио» и некоторые другие.

***С помощью описательных методов*** можно суммировать параметры, определяющие свойства продукта, рассматривать интенсивность этих свойств, а в некоторых случаях и порядок проявления отдельных составляющих свойств продукта, т.е. построить профили свойств (например, профили вкуса, запаха, консистенции продукта). Применение описательных методов требует привлечения хорошо подготовленных групп специалистов. В методологии органолептического анализа описательные методы наиболее важны. Описательные методы широко применяются в профильном анализе и балловой системе оценки качества продуктов.

***2. В зависимости от степени подготовленности и квалификации дегустаторов*** органолептические методы можно разделить на ***потребительские***, в основе которых лежит шкала желательности, и ***аналитические***, основанные на шкалах интенсивности того или иного стимула.

***Потребительская оценка*** проста, доступна и преследует часто одну цель:

определить, нравится или не нравится продукт. Оценочная комиссия должна состоять не менее чем из 20 человек лучше 30-40.

При проведении потребительской оценки дегустаторы могут пользоваться простейшим методом единичного опыта, сравнивая оцениваемый образец по памяти или применять более совершенный метод оценки по контрольному образцу, основанный на сравнении пищевого или вкусового продукта с контрольным образцом.

Более часто в потребительской оценке применяется система предпочтительности и приемлемости с использованием шкалы ***желательности,*** позволяющая выделить не только лучшую пробу, но и степень ее желательности в зависимости от какого либо фактора: изменения рецептуры, условий и сроков хранения, технологического режима и т.д. процент нежелательности рассчитывается как отношение нежелательных оценок по каждому образцу к общему количеству оценок.

***Метод предпочтения*** основан на определении степени предпочтения одной или нескольких проб, выбранных из ряда представленных для оценки с помощью гедонических шкал. ***Гедоническая шкала*** отражает степень приемлемости и предпочтения в пределах «нравится – не нравиться».

Потребительская желательность является важным критерием оценки качества, однако отношение потребителя к продукту зависит от многих факторов, как субъективных (привычка, предубеждение и т.д.) так и объективных (экономических, реклама).

**Аналитические методы органолептического анализ**а. Основаны на количественной оценке показателей качества и позволяют установить корреляцию между отдельными признаками. К аналитическим относят методы парного сравнения, тоиангулярный (треугольный), дуо-трио», ранговый, профильный, метод индекса разбавления, балловый и др.

Дегустационная комиссия должна состоять из 5 - 9 человек, обладающих специальными знаниями, навыками и проверенной чувствительностью.

***Различительные методы****.* Среди аналитических методов можно выделить группы качественных и количественных различительных тестов.

Методы качественных различий позволяют ответить на вопрос, есть ли разница между оцениваемыми образцами по одному из показателей (вкусу, запаху, консистенции, внешнему виду) или общему впечатлению о качестве, но не отвечают на вопрос, какова разница между образцами.

***Качественные различительные методы***

***1. Метод парного сравнения.*** Дегустатор оценивает 6-8 закодированных пар проб. В парах комплектуют две мало различающиеся между собой пробы. Во всех парах предлагаются одни и те же пробы, но в произвольной последовательности, например АБ, БА, БА, АБ и т.д. Оценщик определяет в каждой паре пробу с более высокой степенью выраженности признака.

***2. Методы триангулярный (треугольный) и «дуо-трио».***Применяют для определения слабо выраженных различий.

При треугольном методе сравнивают три образца; два, из которых идентичны. Пробы кодируют и комплектуют ввиде блоков; например по следующей схеме: БАБ, ААБ, АБА, АББ, БАА, ББА, БАБ. Оценщику предлагают 3-7 тройных блоков, в которых надо определить идентичные. В семи тройных пробах допускается не более двух ошибок дегустатора.

***3. Метод два из пяти.*** Требует наличия двух образцов А и трех образцов Б (или наоборот) со слабыми различиями. Образцы комплектуют по пять в блоках, кодируют и предлагают дегустатору, например по схеме АББАБ, ББААБ, АБАББ, ААБАБ, АБАБА, БАБАА.

Задача состоит в том, чтобы дифференцировать образцы в каждом блоке, разбив их на две группы: с менее интенсивной и более интенсивной степенью выраженности определенного признака.

***4. Метод единичных стимулов*** *(****метод «А-не-А»****).* Состоит в том, что после предварительного ознакомления со стандартным образцом (А) и отличающимися от него (не А) образцами продуктов дегустатор идентифицирует их в серии закодированных проб.

***5. Метод многочисленных стандартов****.* Он заключается в выборе из данной серии того образца, который существенно отличается от стандартных образцов, представляющих продукт в нескольких видах.

***6. Ранговый метод.***При использовании этого метода дегустатору предлагают беспорядочно поданные закодированные образцы располагать в порядке нарастания или снижения интенсивности оцениваемого признака. Метод можно применять при оценке качества продуктов, а также при испытании зрительной чувствительности дегустаторов.

***Количественные различительные методы.***Они позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства. К этой группе относятся методы индекса разбавлений и scoring.

***1. Метод индекса разбавлений.***Он предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления.

***2. Описательные методы*** основаны на словесном описании органолептических свойств продукт.

К описательным аналитическим методам относят профильный метод и балльную систему оценки.

***Бальный метод*** используют для дифференцированного органолептического анализа, проводимого высококвалифицированными дегустаторами. Он позволяет установить уровни частичного (по отдельным показателям) и общего (по комплексу показателей) качества. Результаты оценки выражают в виде баллов по условной шкале с возрастающей последовательностью чисел, каждое из которых соответствует определенной интенсивности того или иного показателя качества.

В отечественной практике органолептического анализа известны различные принципы построения балльных шкал. Существуют 3, 5, 7, 9, 10, 13, 30 и 100-балльные шкалы органолептического анализа пищевых продуктов.