

Сенсорный контроль качества пищевых продуктов

**Тема 4.
Психофизиологические
основы органолептики**

План лекции

1. Природа и факторы визуальных ощущений. Общие сведения об анатомии и физиологии органов зрения.
2. Теоретические основы восприятия цвета. Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов.
3. Обонятельные и вкусовые ощущения. Общие сведения об анатомии и физиологии органов вкуса и обоняния.
4. Теоретические основы восприятия вкуса и запаха.
5. Осязательные и другие сенсорные ощущения. Общие сведения об анатомии и физиологии органов осязания.
6. Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

1. Природа и факторы визуальных ощущений. Общие сведения об анатомии и физиологии органов зрения.

Зрение

- Общее впечатление о продукте создается обычно при внешнем осмотре, т.е. зрительном ощущении, называемым иначе визуальным (зрительный).
- Визуально определяют художественное оформление и качество упаковки, форму, цвет и консистенцию, прозрачность или мутность продукта и другие показатели.
- При органолептическом анализе наилучшее освещение - естественное (солнечное) рассеянное.
- Для меньшей утомляемости рассматриваемый предмет должен находиться на расстоянии 25 см от глаз. Расстояние от лампы до исследуемого образца продукта около 0,6 м.

Зрение

- Солнечные лучи состоят из световых волн разной длины и проницаемости в различных средах.
- Для света характерна двойственная природа: волновая и корпускулярная.
- Свет проявляет свойства электромагнитных волн и состоит из потока частиц с разной энергией (квантов).
- Величина кванта энергии обратно пропорциональна длине волны.
- Органы зрения (глаза) являются анализаторами, которые возбуждаются волнами световых лучей в видимой области спектра (от 380 до 760 нм).
- Электромагнитные волны короче 380 нм являются ультрафиолетовым излучением, невидимым для глаза человека.
- Излучения длиной волны (нм) 380 — 470 имеют фиолетовый и синий цвета, 480 — 500 — сине-зеленый, 510 — 550 — зеленый, 560 — 590 — желто-оранжевый, 600 — 760 — красный.
- Инфракрасное излучение с длиной волн более 760 нм невидимо для человеческого глаза.

Зрение

- Световые лучи беспрепятственно проходят через вещество, которое визуально не имеет цвета и прозрачное.
- Лучи света могут частично или полностью поглощаться молекулами или атомами вещества.
- В зависимости от свойств объекта возможно частичное или полное отражение световых лучей.
- Визуальное ощущение цвета определяется свойствами объекта и зрительного анализатора.
- При избирательном поглощении и отражении отдельных участков светового спектра глазом воспринимаются разнообразные цвета и оттенки.

Зрение

- Зрительное ощущение возникает при раздражении окончаний глазного нерва продуктами распада светочувствительного вещества, находящегося в сетчатке глаза.
- Если свет отражается не менее чем на 90 %, то пищевой продукт воспринимается белым или бесцветным, например сахар, соль.
- При поглощении объектом всех или почти всех лучей видимой части спектра возникает ощущение черного цвета (черный байховый или плиточный чай).
- Если вещество поглощает часть лучей, то его цвет воспринимается глазом по отраженной части лучей.

Зрение

- Например, красное вино поглощает все лучи видимой части спектра, за исключением красных, которые оно отражает.
- Практически нет природных веществ, которые бы отражали лишь один узкий участок спектра, поглощая остальные лучи.
- Для таких целей создают светофильтры, которыми можно пользоваться при органолептическом анализе, например, чтобы облегчить оценку цветовых различий в образцах однородной продукции.

2. Теоретические основы восприятия цвета. Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов.

Теоретические основы восприятия цвета

- Все цвета подразделяются на:
 - Хроматические (окрашенные);
 - Ахроматические (неокрашенные).
- Серый цвет – ахроматический. Он имеет оттенки в диапазоне от белого до абсолютного черного.
- Он отсутствует в спектре и не может быть охарактеризован длиной волны электромагнитного спектра.
- Его определяют лишь показателем яркости.

Теоретические основы восприятия цвета

- Другие известные цвета относятся к хроматическим.
- На участке каждого спектрального цвета можно выделить несколько оттенков, которым соответствуют более узкие интервалы волн:
 - Монохроматический желтый – 579,6 нм;
 - Монохроматическому красному – 712,1;
- Хроматический цвет можно получить композицией трех спектральных цветов в определенных соотношениях:
 - Лимон – отражает зеленый, желтый и красный световые лучи (глаз воспринимает только желтый).

Теоретические основы восприятия цвета

- Смесь крайних цветов спектра – красного и фиолетового – в определенных соотношениях дает разные пурпурные цвета: лиловый, вишневый, малиновый, которые не являются цветами спектра, но имеют свои характеристики длины волны в интервале от 492 до 576 нм.
- Для характеристики воспринимаемого цвета используют следующие понятия:
 - Цветовой тон или оттенок;
 - Насыщенность;
 - Яркость или светлота.

Теоретические основы восприятия цвета

- **Цветовой тон** определяется длиной волны видимой части спектра.
- **Насыщенность (чистота цвета)** описывается терминами слабая, сильная, бледная. Тусклая, насыщенная и др.
- При смешивании хроматического и ахроматического цветов цветовой тон (оттенок) определяется хроматическим цветом, а насыщенность – ахроматическим.
- Серые тона различаются лишь по светлоте.

Теоретические основы восприятия цвета

- **Яркость цвета** характеризуются терминами темный, светлый, яркий.
- Впечатление яркости зависит также от того, на каком фоне рассматривается объект.
- Яркость освещения влияет на ощущения цвета (желтый при низкой освещенности воспринимается как коричневый).
- При хорошей тренированности глаза человека различают по цветовому тону от 100 до 200 цветов, по насыщенности – до 25, по яркости – до 65.

Теоретические основы восприятия цвета

- При недостаточной освещенности способность глаз различать цвета резко падает.
- Цветовое ощущение зависит от спектрального состава излучения:
 - При желтоватом освещении ламп накаливания труднее различаются синие и зеленые цвета. Чем красные и оранжевые.
 - При солнечном освещении объект кажется синим, а при лампе накаливания – почти черным.
- Способность глаза правильно определять цвет независимо от меняющихся условий освещения – **константность восприятия.**

Теоретические основы восприятия цвета

- Цвет зависит в большей степени от природы вещества и в меньшей – от спектрального состава цвета.
- Субъективные факторы, влияющие на восприятие цвета:
 - Физиологические способности дегустатора;
 - Возраст;
 - Квалификация;
 - Нарушение цветового зрения;
 - Цели дегустаций.

Теоретические основы восприятия цвета

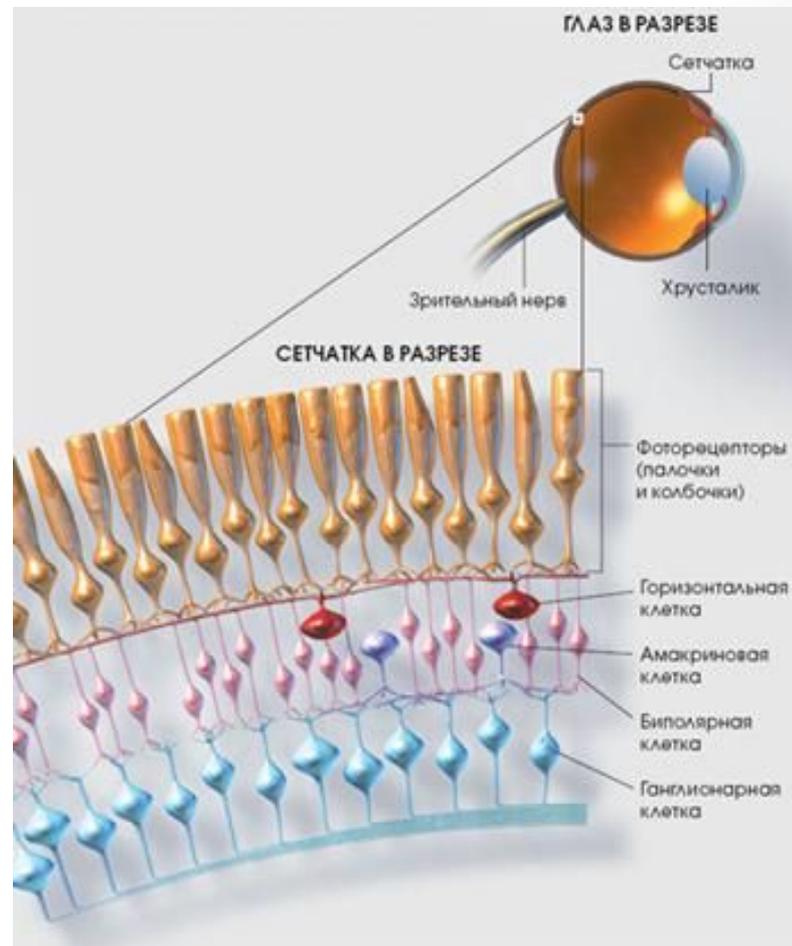
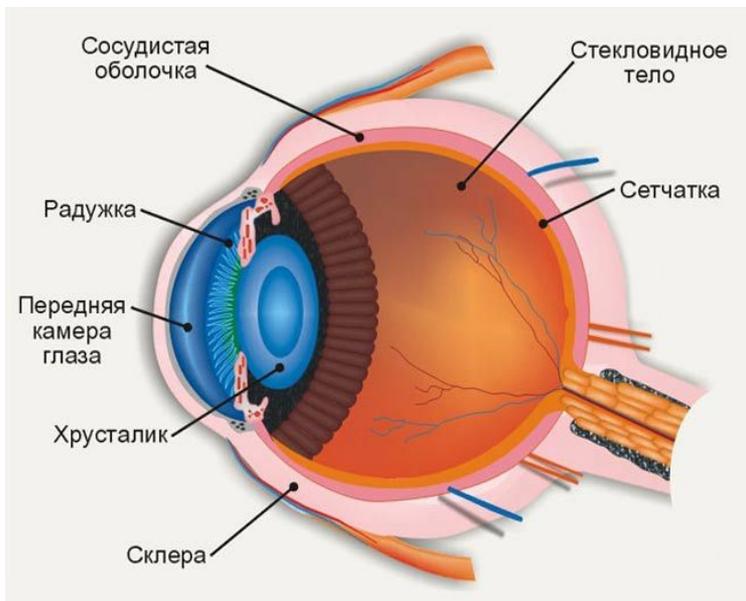
- Если в сетчатке глаза имеются генетические отклонения, связанные с отсутствием фоторецепторов определенных участков спектра, то человек не воспринимает определенные цвета.
- Доказано, что около 10% людей имеют аномалии цветового зрения:
 - Наиболее часто встречаются люди, не различающие зеленый цвет;
 - Реже – красный;
 - Еще реже – синий.
 - Случаи полной цветовой слепоты – очень редки.
 - Дальтоники – чаще мужчины.

Теоретические основы восприятия цвета

- Цветовосприятие осуществляется в сетчатке, расположенной на внутренней поверхности глазного яблока.
- Сетчатка содержит фоторецепторы (клетки):
 - Колбочки – около 130 млн. (дифференцированы в отношении спектральной чувствительности, т.е. чувствительны к цвету и в малой степени к свету),
 - Палочки – около 7 млн. (чувствительны к свету и практически нечувствительны к цвету).
- Согласно теории трихроматического цветового зрения Г. Юнг и Г. Гельмгольц все цвета и оттенки, воспринимаемые глазом, получаются за счет смешивания в разных соотношениях трех основных цветовых компонентов, к которым чувствительны три вида колбочковидных фоторецепторов.

Строение глаза.

Сетчатка в разрезе



Теоретические основы восприятия цвета

- Синие колбочковидные фоторецепторы возбуждаются при освещении монохроматическим светом длиной волны 445-450 нм, соответствующей сине-фиолетовому цвету.
- Зеленые – при длине волны 525-535 нм (зеленый цвет).
- Желтые – при длине волны 555-570 нм (оранжевый цвет).
- Для нормального функционирования колбочковидных фоторецепторов нужно хорошее освещение.

Теоретические основы восприятия цвета

- При плохом освещении работают только палочковидные фоторецепторы, а цветовое зрение практически отсутствует.
- При хорошем дневном освещении максимальная чувствительность глаз находится в желто-красной области спектра, воспринимаемой желтыми колбочковидными фоторецепторами.
- При низкой интенсивности света глаза более чувствительны к зеленой области спектра.
- Зависимость цветового зрения от освещенности впервые была открыта Я.Э Пуркинье:

Теоретические основы восприятия цвета

- Для различно окрашенных объектов соотношение их кажущейся яркости меняется в зависимости от их освещенности.
- По мере ослабления света голубые, синие, фиолетовые цвета кажутся ярче по сравнению с красными, оранжевыми и желтыми.
- Эффект Пуркинье объясняется смещением максимума чувствительности глаз из зоны 556 нм с дневным освещением в зону 551 нм со слабым освещением.
- Эти особенности необходимо учитывать при организации помещений дегустационной лаборатории.

Теоретические основы восприятия цвета

- Дегустатору для точного описания визуальных ощущений необходимо владеть номенклатурой цветов.
- В системе Ньютона цвета расположены аналогично радуги.
- Первые классификации цветов были сделаны во Франции – альбом цветов – и в Англии – словарь цветов, содержащий около 380 цветов и оттенков.
- Полагают, что существует от 7 до 10 млн. цветовых различий.
- А словарный запас содержит несколько тысяч наименований, при этом простых несколько десятков (красный, синий и т.д.)

Теоретические основы восприятия цвета

- Несколько сотен названий цветов представляют собой словосочетания цвета. Оттенка, насыщенности, яркости (светло-зеленый, ярко-синий).
- Для обозначения цвета используют либо специальные термины (черный, белый. Желтый), либо ассоциируемые со специальными объектами (морковный, золотистый. Серебристый).
- Для названия цвета, полученного комбинированием пигментов, используют соответствующие термины: сине-зеленый, красно-коричневый.
- Для стандартизации цветов используют

Теоретические основы восприятия цвета

- Были попытки замены этой системы шифрами и кодами с цифровым или буквенно-цифровым обозначением.
- Цвет и его оттенки, насыщенность и яркость зависят от поверхности объекта (блестящей, гладкой, глянцевой, ровной, пористой, тусклой, матовой шероховатой), что связано с равномерным или неравномерным рассеянием световых лучей поверхностью продукта.

3. Обонятельные и вкусовые ощущения. Общие сведения об анатомии и физиологии органов вкуса и обоняния.

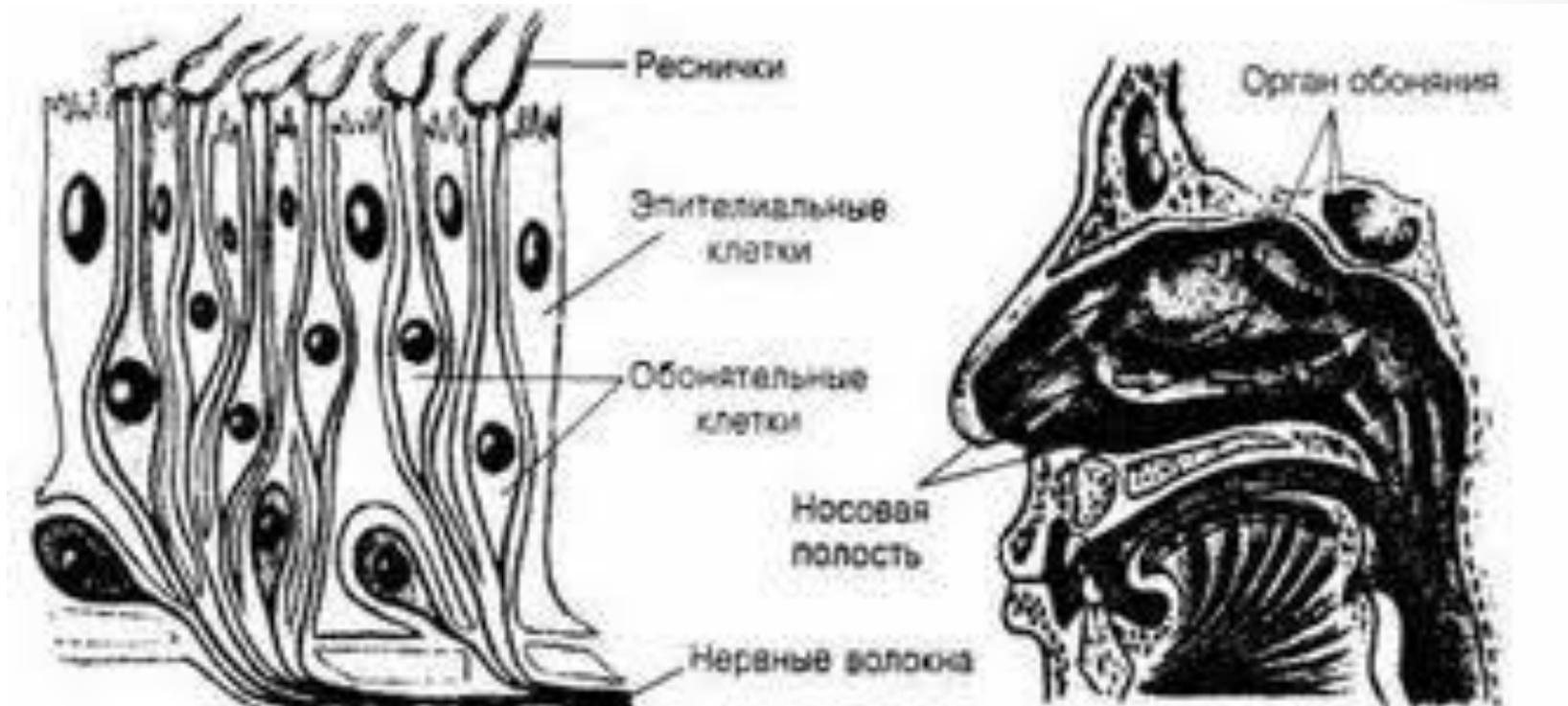
Обоняние и вкусовые ощущения

- **Восприятие запахов.**
- Обоняние - чрезвычайно тонкое чувство.
- Человек без труда различает и запоминает до 1000 запахов, а опытный специалист способен различить 10 000 — 17 000 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.

Обоняние и вкусовые ощущения

- **Восприятие запахов.**
- 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.

Обоняние



Обоняние и вкусовые ощущения

- **Восприятие запахов.**
- Разновидность обоняния возникает при возбуждении тройничного нерва, имеющего множество окончаний в носовой полости.
- Нервы глотки и языка, блуждающий нерв гортани и другие нервы плохо возбуждаются при воздействии ароматобразующих веществ.
- Обнаружено возбуждающее влияние определенных запахов на способность к интенсивной физической или умственной работе, а также успокаивающее влияние отдельных запахов на нервную и другие

Обоняние и вкусовые ощущения

- **Восприятие запахов.**
- В Японии некоторые фирмы применяют эти свойства эфирных масел для управления работоспособностью сотрудников и повышения эффективности деятельности своих фирм.
- В течение дня через систему кондиционеров в офисные помещения поступают разные запахи:
 - В первой половине дня – стимулирующие к работе;
 - Во второй половине дня – успокаивающие.

4. Теоретические основы восприятия вкуса и запаха.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- 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.
- Последняя объясняет возникновение запаха проницаемостью клеточной мембраны молекулами летучего вещества, но не обосновывает широкого диапазона воспринимаемых обонятельных ощущений.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- Согласно **стереохимической** гипотезе распознавание запаха зависит от соответствия размера и формы молекул ароматобразующего вещества (так называемой геометрии частиц) определенным отверстиям (пора́м) в обонятельной области носа.
- П.Мартин (Англия) получил Нобелевскую премию за гипотезу о механизме чувства обоняния.
- Она основана на взаимодействии ферментов, активированных молекулами пахучего

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- Другой проблемой является классификация запахов.
- Существует несколько классификация, которые подразделяют запахи на 4, 7, 9, 10 групп, которые в сочетании создают определенные запахи.
- Классификация, созданная Крокером и Гендерсоном подразделяет все запахи на 4 группы:
 - Ароматно-цветочный (ряд кетонов, обладающих запахом фиалки и мускуса);

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- Классификация, созданная Крокером и Гендерсоном подразделяет все запахи на 4 группы:
 - Кислотный (элементы этого запаха находятся в муравьиной и уксусной кислоте);
 - Запах гари (жареный картофель и фурфурол);
 - Каприловый (козий. Встречается в сивушных маслах, прогорклых жирах, керосине, бензине, запахах разлагающихся трупов и выделениях животных).
- Интенсивность запаха в этой системе оценивали по шкале от 0 до 8 баллов

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- Наибольшее распространение получила система, разработанная Амуром в 1962 году. Выделяющая семь первичных запахов:
 - Камфорный (гексахлорэтан);
 - Muskusный (мускуса, ксилола);
 - Цветочный (амилпиридина);
 - Мятный (ментола);
 - Эфирный (этилового эфира);
 - Острый (муравьиной кислоты);
 - Гнилостный (сероводорода).

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Восприятие запахов.**
- Наибольшее распространение получила система, разработанная Амуром в 1962 году. Выделяющая семь первичных запахов:
 - Камфорный (гексахлорэтан);
 - Muskusный (мускуса, ксилола);
 - Цветочный (амилпиридина);
 - Мятный (ментола);
 - Эфирный (этилового эфира);
 - Острый (муравьиной кислоты);
 - Гнилостный (сероводорода).

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Восприятие запаха неразрывно связано с ощущением вкуса.
- В аналитической терминологии выделяют четыре основных вида вкуса:
- *солёный* — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является раствор хлорида натрия;
- *сладкий* — ощущение, для которого типичным вкусовым стимулом является водный раствор сахарозы;

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- В аналитической терминологии выделяют четыре основных вида вкуса:
- *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.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Остальные виды и оттенки вкусов представляют собой сложные ощущения этих вкусов.
- Термином «стимул» рекомендуется обозначать вещество или электрофизическое воздействие, вызывающее вкусовое ощущение при взаимодействии с хеморецепторами.
- В последнее время к четырем типам вкусов добавляют щелочной и вяжущий.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Щелочной возникает от химического раздражения слизистой оболочки в полости рта и не обусловлен специфическими вкусовыми рецепторами.
- Типичным стимулом для ощущения щелочного вкуса является водный раствор бикарбоната натрия, а для вяжущего вкуса — водный раствор танинов.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- В зарубежной литературе в последнее время применяют 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.

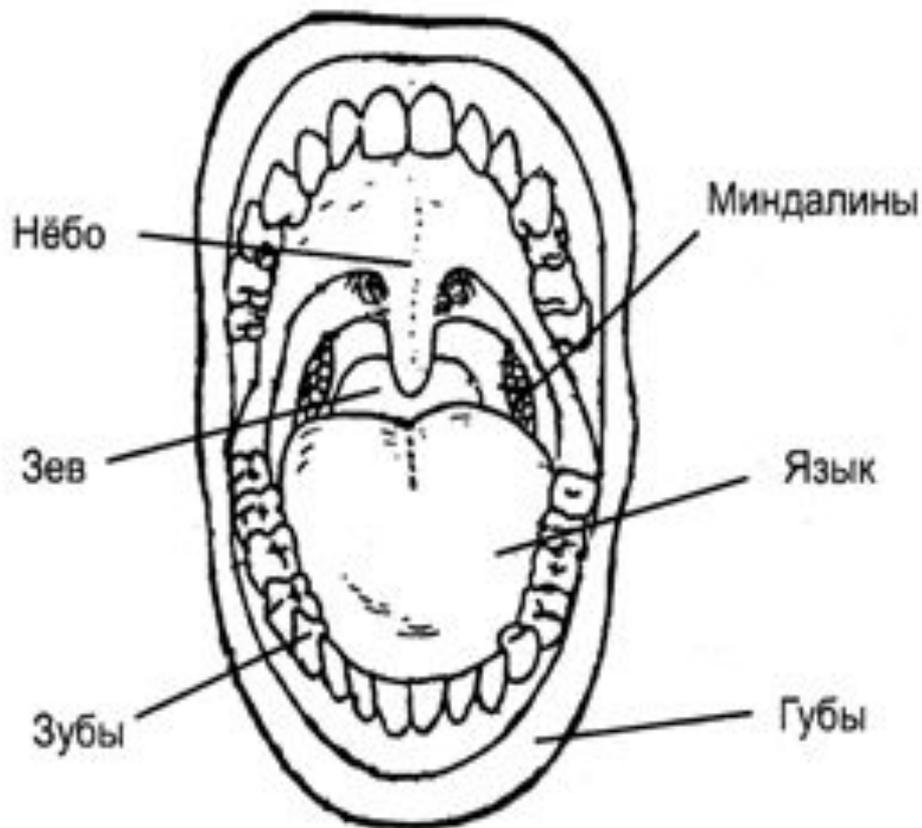
Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Вкусовые ощущения воспринимаются с различной скоростью.
- Наиболее быстро возникает ощущение соленого вкуса, затем сладкого, кислого, значительно медленнее — горького.
- Это объясняется неравномерным расположением вкусовых рецепторов.
- Наружная воспринимающая часть органа вкуса человека представлена вкусовыми луковицами, которые находятся в так называемых сосочках (почках) языка.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- 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.
- Вкусовые рецепторы подвержены быстрому отмиранию и новообразованию.

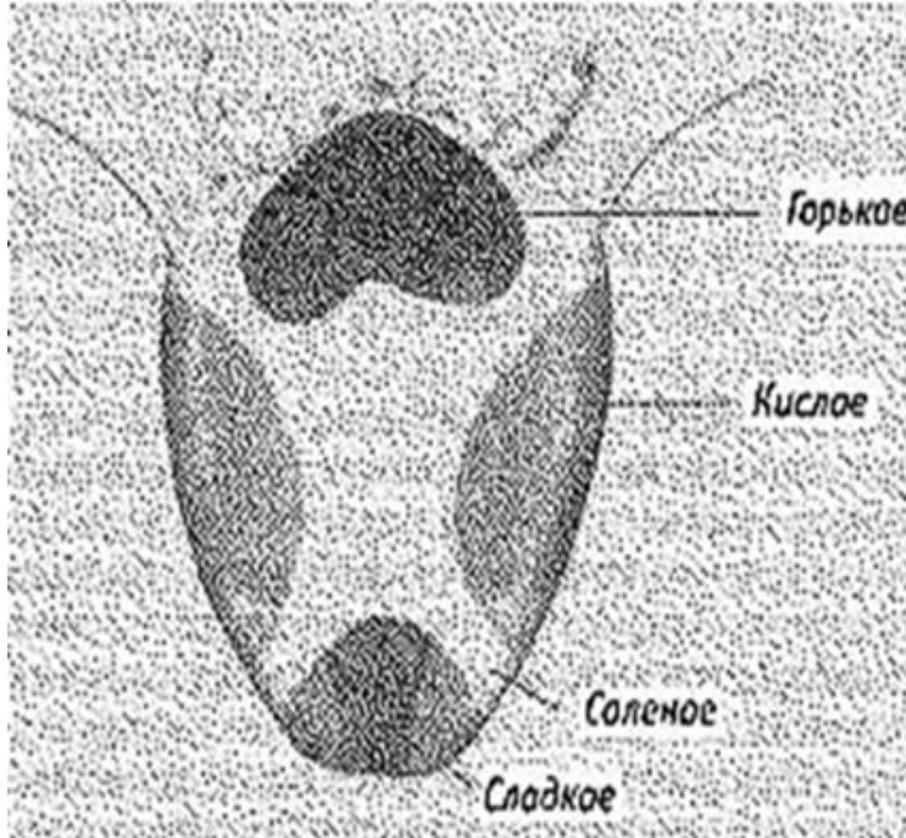
Строение ротовой полости человека



Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- С возрастом количество вкусовых луковиц может уменьшаться в два-три раза, что приводит к сильному снижению вкусовых ощущений.
- 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 языка

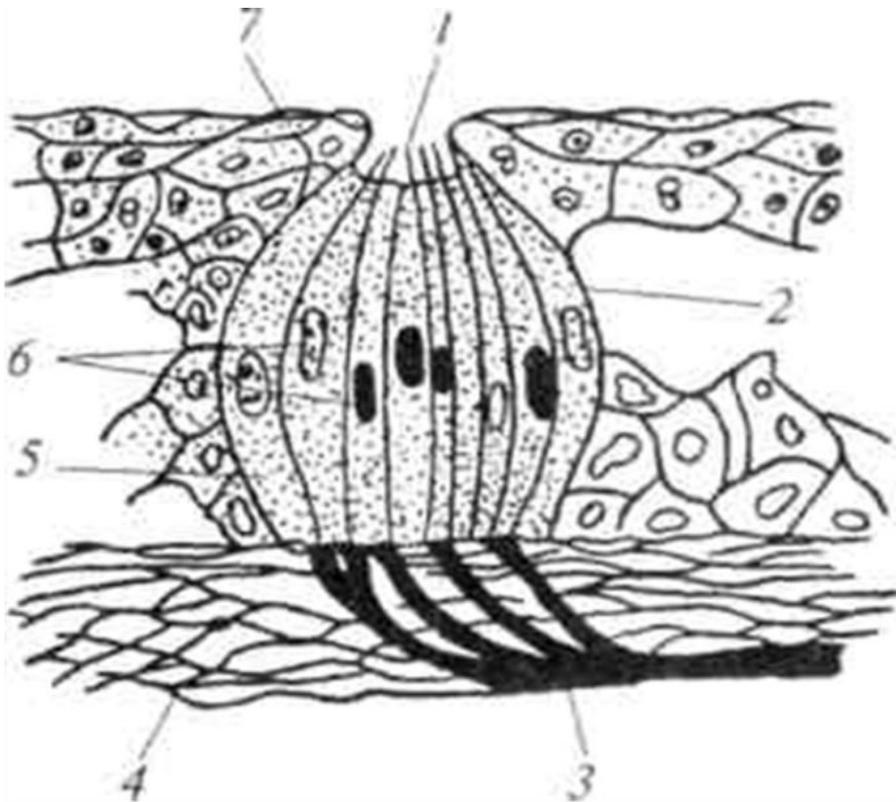
Расположение вкусовых рецепторов на языке человека



Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- У основания языка находятся желобковатые сосочки, в каждом из которых по 100 — 150 вкусовых лукович, воспринимающих горький вкус.
- Орган вкуса (язык) человека является химическим анализатором.
- Механизм функционирования - вещество, растворенное в воде или в слюне, проникает через вкусовые поры к луковичам, в которых химические раздражения превращаются в нервные импульсы, передающиеся по нервным волокнам в центральную нервную систему.

Схематичное изображение вкусовой луковицы



- 1 — вкусовая пора;
- 2 — клетка органа чувств;
- 3 — нервные волокна;
- 4 — соединительная ткань;
- 5 — основные клетки;
- 6 — вкусовые клетки;
- 7 — многослойный эпителий.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Химическим рецептором на языке служит белок.
- 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 ПУКОВИЦ**

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Общепризнанной теории вкуса нет, т.к. механизм функционирования клеток органа вкуса недостаточно изучен.
- Существующие гипотезы основаны на физико-химических, ферментативных и химических предпосылках.
- Установлена некоторая зависимость между химической природой вкусового вещества и вызываемым им ощущением вкуса.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Известно, что вещества, имеющие разное строение и структуру могут иметь одинаковый вкус, и наоборот.
- Сладкими являются не только сахара, но и аминокислоты, сахарин, стевиозид.
- Ощущение вкуса может меняться в зависимости от концентрации вещества.
- Раствор поваренной соли ниже пороговой концентрации воспринимается как сладкий, растворы хлористого калия в зависимости от концентрации (по мере повышения): сладкий, горький, горько-соленый.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Качество соленого вкуса определяется анионом, а интенсивность – катионом: при концентрации хлорида натрия (моль/л) 0,009 – вкуса нет, 0,01-0,03 – сладкий, 0,04 и более – соленый.
- Интенсивность органолептического ощущения поваренной соли в рыбе на 0,4-1% ниже, чем в растворе соответствующей концентрации.
- Кислый вкус вызывают неорганические кислоты, органические кислоты и их соли.
- Интенсивность кислого вкуса зависит от концентрации ионов водорода.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- Ощущение кислоты при одинаковой концентрации ионов H^+ , вызываемое органическими кислотами, сильнее, чем неорганическими.
- Типичными горькими веществами являются алкалоиды – хинин и кофеин.
- Горький вкус присущ многим минеральным солям, большинству нитросоединений, некоторым аминокислотам, пептидам, фенольным компонентам дыма.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые ощущения.**
- **Следует помнить!**
- **Пороговые концентрации соединений в водных растворах и в пищевых продуктах не совпадают.**
- Некоторые вещества могут маскировать или усиливать вкусовые ощущения других компонентов пищи.
- Смешивание разных вкусов может привести к:
 - Соперничеству вкусов;
 - Компенсации вкусов;
 - Исчезновению повторного вкуса;
 - Контрастному вкусу ,
 - Другим сенсорным ощущениям.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

• **Влияние различных факторов.**

1. Длительное воздействие стимула (непрерывное или повторяющееся) одинакового качества и неизменной интенсивности:
 - Адаптация – приспособляемость органов вкуса и обоняния, заключающееся в снижении их чувствительности.
 - Когда стимул прекращает свое воздействие, наступает восстановление вкусовой и обонятельной чувствительности.
 - Люди более адаптированы к запахам, чем к вкусам.
 - Органы обоняния и вкуса быстрее адаптируются, чем органы зрения.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

• Влияние различных факторов.

1. Длительное воздействие стимула (непрерывное или повторяющееся) одинакового качества и неизменной интенсивности:
 - Пример адаптации запахов (по Г.А. Вукс), в мин.:
 - Чеснок – 45;
 - Раствор йода – 4;
 - Камфора -2 и более;
 - Фенол – 9 и более;
 - Эфирные масла – 2-9,2;
 - Одеколон – 7-12.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Влияние различных факторов.**

2. Многократное воздействие очень слабых стимулов, поступающих последовательно один за другим в значительные промежутки времени:

- Сенсibilизация – повышение и длительное сохранение впечатлительности органов вкуса и обоняния.
- Достигается за счет:
 - Пороговой интенсивности стимула;
 - Активности самого дегустатора.
- Экспериментально вызванная сенсibilизация может сохраняться в течение 7-22 дней и восстанавливаться после нескольких тренировок.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Влияние различных факторов.**
2. Многократное воздействие очень слабых стимулов, поступающих последовательно один за другим в значительные промежутки времени:
 - Чтобы повысить чувствительность к определенному стимулу в среднем на 60-70% надо в течение 30-35 мин с интервалом 1 -2 мин. ощущать его воздействие на соответствующий сенсорный анализатор.
 - Сенсibilизация к одному запаху влечет незначительное увеличение чувствительности к другим запахам:
 - Сенсibilизация к горькому вкусу повышает чувствительность к сладкому и взаимно.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Влияние различных факторов.**
- 2. Многократное воздействие очень слабых стимулов, поступающих последовательно один за другим в значительные промежутки времени:
- Сенсбилизация к одному запаху влечет незначительное увеличение чувствительности к другим запахам:
 - Сенсбилизация к соленому вкусу как повышает, так и понижает чувствительность к сладкому вкусу, что зависит от профиля дегустатора.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**
- **Аносмия** – отсутствие у человека восприятия одного, нескольких или всех пахучих веществ.
- Обнаружена в отношении масляной кислоты, триметиламина, синильной кислоты, спирта, скатола и некоторых других.
- Аносмия у мужчин - около 20%, женщин – около 5%.
- Чувствительность к обычным запахам сохраняется, человек даже не подозревает, что у него аносмия.
- Причины потери обоняния:

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**
- Причины потери обоняния:
 - Болезни носоглотки: хронический насморк, гайморит, фронтит, риновирусные инфекции;
 - Наличие аденоидов и полипов в носу, искривление носовой перегородки.
- **Гипосмия** – пониженная обонятельная чувствительность ко всем или отдельным пахучим веществам.
- **Гиперосмия** – повышенная чувствительность ко всем или отдельным пахучим веществам.
- **Паросмия** (самопроизвольное обоняние) – галлюцинация обоняния, т.е. ощущение запаха, которого в действительности нет.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**
- **Агевзия** – отсутствие вкусовой чувствительности ко всем, к группе или к одному вкусовому веществу.
- Примерно 17% лиц не ощущают горький вкус веществ, в состав которых входит химическая группа $\text{NH} - \text{C} - \text{S}$.
- **Гипогевзия** – пониженная чувствительность ко всем, к группе или к одному вкусовому веществу.
- **Гипергевзия** – повышенная чувствительность ко всем, к группе или к одному вкусовому веществу.
- **Парагевзия** – извращенная способность ощущать вкус, несвойственный данному веществу или группе веществ.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**
- Специалисты считают, что по типу телосложения дегустатора можно предугадать его чувствительные способности:
 - Лептосомики (тонкое и хрупкое телосложение) – имеют вдвое больше вкусовых антипатий, чем пикники (полные и приземистые).
- На вкусовые ощущения могут влиять:
 - рН слюны, пол, возраст, национальность, культурный и социальный статус.
- Показано, что люди с низким культурным и социальным статусом обладают более высокими порогами распознавания основных вкусов, генетические расстройства вкусового анализатора наблюдаются чаще у европейцев и только 6-10% у африканцев, японцы – наиболее тонко восприимчивы к вкусовым ощущениям.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Индивидуальная восприимчивость запахов и вкусов.**
- С возрастом чувствительность к запахам, зрение, осязание, слух, вкус снижаются в логарифмической последовательности:
 - До 50% остроты зрения и слуха теряется к 13-15 годам;
 - Способность к восприятию вкуса и запаха – к 22-29 годам;
 - 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.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Память и представление запаха** — это способность человека распознавать те запахи, с которыми ранее приходилось встречаться, т.е. запоминать и распознавать известный запах.
- Обычно человек способен различать от нескольких сотен до нескольких тысяч разных запахов.
- Квалифицированные дегустаторы должны обладать умением

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Память и представление запаха.**
- Специалисты развивают упражнениями свои способности и могут различать до 17 тыс. разновидностей запаха.
- Способность к запоминанию запахов у людей очень различна.
- *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.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Компенсация запахов и вкусов.**
- 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.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Компенсация запахов и вкусов.**
- Например, фруктоза оказывается слаще в кислой среде, а глюкоза с повышением кислотности ощущается менее сладкой.
- Вкусовое восприятие смесей сахаров не представляет собой простого суммирования интенсивностей сладкого вкуса компонентов.
- Обычно смесь сахаров менее сладкая по сравнению с расчетными данными по сумме составляющих.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Компенсация запахов и вкусов.**
- При одновременном воздействии двух различных вкусовых импульсов может пропасть ощущение более слабого.
- Легко исчезают соленый, сладкий, кислый вкусы.
- При смешивании запахов двух химически не реагирующих между собой субстанций может появиться взаимное ослабление этих запахов, т.е. их взаимная компенсация.
- Обнаружено большое количество пахучих субстанций, запахи которых взаимно компенсируются

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Компенсация запахов и вкусов.**
- 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.).
- **Вкусовые модификации.**
- В качестве ингибитора сладкого вкуса известно тропическое растение *Gynnetta sylvestre*, которое произрастает в Южной Индии, на Цейлоне и в тропиках Западной

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые модификации.**
- Плоды другого тропического растения *Miracle fruit* модифицируют кислый вкус.
- Например, лимоны приобретают вкус кисло-сладких апельсинов.
- Эффект вкусовой модификации продолжается в течение 30 — 60 мин.
- Свойства плодов *Miracle fruit* используют в виноделии для смягчения кислого вкуса вин, а также в хлебопечении и кондитерской промышленности.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вторичный, или остаточный, вкус**
- Появляется после опробования продукта, сохраняется некоторое время и отличается от характерного вкуса.
- Остаточный вкус обычно снижает потребительскую ценность продукта.
- Появление долго сохраняющегося горького вторичного вкуса характерно при прогоркании жиров.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Вкусовой контраст.***
- Может служить источником ошибок в сенсорных испытаниях.
- Например, обычная вода, особенно дистиллированная, кажется сладковатой, если перед ее опробованием ощущается соленый вкус.
- Кислый вкус кажется более кислым и даже неприятным, если ему предшествовало ощущение сладкого.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Вкусовой контраст.***
- Явление вкусового контраста может исказить результаты оценок выдержанных вин, если перед ними дегустировались более сладкие.
- По этой же причине нельзя оценивать малосоленные продукты после крепко- или среднесоленых.
- Вкусовой контраст необходимо учитывать при определении порядка подачи проб на дегустацию.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- **Вкусовые иллюзии.**
- Л. Бартощук обнаружила, что после опробования артишока чистая вода ощущается сладкой.
- Понятие **вкусовая гармония** характеризует желательность ощущений и связано с сочетаемостью различных вкусов.
- Хорошо гармонируют сладкий и кислый, соленый и сладкий, сложнее получить гармонию горького и сладкого, почти невозможно сочетать горький и соленый, а также горький и кислый вкусы.
- Вкусовая гармония развивается при

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Вкусовая гармония.***
- Знание технологии, законов органолептики и опыт работы с пищевыми продуктами способствуют созданию вкусовой гармонии.
- ***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.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Влияние цвета на вкус.***
- Эксперименты, проведенные в Тартуском университете, показали, что утоление жажды достигается прохладительными напитками лучше всего, если они окрашены в светло-зеленый цвет.
- Часто возникают комплексные ассоциации между цветом, вкусом и запахом.
- Например, темно-зеленый цвет увеличивает интенсивность вкуса и запаха, желтый цвет дает более плотное ощущение запаха, а красный и светло-зеленый способствуют более легкому восприятию запахов.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Влияние цвета на вкус.***
- Синие цвета разных оттенков вызывают ощущения горьковатого вкуса и неприятных технических оттенков в запахе.
- Г.А.Вукс составила семантическую карту, с помощью которой можно описывать запах и вкус разных пищевых продуктов.
- В частности, вкус малинового варенья описывается терминами: теплый, тяжелый, мягкий и др.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Влияние внешних факторов.***
- Впечатлительность обоняния и других сенсорных восприятий изменяется под влиянием внешних условий.
- Особенно важны степень очистки воздуха, температура, относительная влажность воздуха, освещенность помещения; например, в помещении без запаха (дезодорированном) впечатлительность обоняния возрастает на 25 %.
- Так, при повышении температуры интенсивность запаха возрастает.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Влияние внешних факторов.***
- Оптимальной считается температура 37 — 38 °С.
- Дальнейшее повышение температуры не вызывает усиления интенсивности запаха, а, наоборот, снижает ее.
- Колебания температуры в одориметрической лаборатории вызывают значительные ошибки в результатах.
- Высокая относительная влажность воздуха благоприятствует лучшему восприятию запахов.

Теоретические основы восприятия вкуса и запаха

- ***Влияние внешних факторов.***
- Освещение помещений в основном воздействует на общее состояние центральной нервной системы и косвенно на обоняние человека.
- На вкусовые и обонятельные ощущения дегустаторов влияют также другие факторы: например, форма пищевого продукта, состояние голода и сытости, ассоциации, личные мотивы и авторитеты.

5. Осязательные и другие сенсорные ощущения. Общие сведения об анатомии и физиологии органов осязания.

Осязание

- Осязание, или восприятие кожей механических раздражителей, можно представить в виде касания, давления (нажима) и вибрации.
- По характеру раздражения касание — неустойчивая деформация, давление — статическая, вибрация — пульсирующая деформация.
- В органолептике наиболее важным является ощущение касания.
- Осязательные, или тактильные ощущения (от лат *tactilus* – осязательный) позволяют определить консистенцию, структуру, температуру продукта, степень измельчения и некоторые другие физические свойства.

Осязание

- Чувствительные рецепторы, реагирующие на прикосновение, глубокое осязание, температуру, обильно размещены в ротовой полости (преимущественно на кончике языка и деснах), на подушечках пальцев, ладонях.
- На поверхности кожи и слизистой оболочке ротовой полости и носа расположено около 500 тыс. рецепторов.
- Наиболее чувствительны к давлению и прикосновению кончик языка, губы и подушечки пальцев.
- Осязанием с помощью пальцев контролируют степень помола муки, состояние поверхности, упругость и увядание свежих фруктов и овощей, эластичность тканей мяса и рыбы, качество теста.

Осязание

- Рецепторы ротовой полости могут осязать, а также ощущать температуру, боль.
- Впечатлительные осязательные рецепторы позволяют обнаружить в продукте посторонние включения, отклонение от нормального уровня таких показателей, как плотность, степень измельчения, сочность, хрупкость, и др.

6. Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Способность к осязанию зависит от внешних факторов и индивидуальных особенностей дегустаторов.
- При «-» температуре осязательная восприимчивость рецепторов снижается.
- С возрастом обычно осязательная чувствительность человека уменьшается, но в меньшей степени по сравнению с другими органами чувств.
- Воспринимающие органы осязания человека расположены на разной глубине кожи человека.
- С помощью глубокого осязания можно оценить площадь и форму продуктов, эластичность тканей мясных и рыбных продуктов и ряд других

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Наиболее плотно рецепторы осязания расположены на ладонях.
- Установлено, что уровень восприятия прикосновения обеих рук различен: значительно выше для левой руки.
- Кроме показателя уровня прикосновения чувствительность к осязанию оценивается величиной «порог расстояния»: минимальное расстояние между двумя одновременно прикасающимися к коже предметами, при котором появляется ощущение что к коже в данный момент прикасаются именно два предмета.

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Установлено, что кончики пальцев воспринимают давление, величиной 0,028-0,17 г/мм².
- При восприятии ощущения осязания наблюдаются явления:
 - Адаптации;
 - Усталости;
 - Индукции органа осязания.
- Если продолжительное время надавливать на поверхность кожи, то человек перестает ощущать давление, т.е. наступает **адаптация** сенсорного анализатора.

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Если стимул действует на орган чувств непрерывно, то появляется «усталость» рецептора, т.е. сигнал не попадает в головной мозг.
- Установлено, что соседние рецепторы становятся при этом более чувствительны – это **индукция осязания**.
- **Осязание пальпацией** (кончиками пальцев) применяется при испытаниях качества продукции.
- Оценка помола муки, шероховатости или ровности поверхности овощей, фруктов, других продуктов растительного происхождения,

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Органами глубокого осязания при контроле качества продуктов оценивают:
 - Твердость (степень зрелости фруктов);
 - Плотность и эластичность рыбы соленой, холодного копчения и балычных изделий, мясных продуктов.
- Отсутствие эластичности тканей охлажденной рыбы или мяса может характеризовать уровень качества, а также быть признаком несвежего продукта.
- В последнее время к пяти общеизвестным ощущениям (зрение, обоняние, вкус, осязание и слух) добавляют шестой – **кинестезис**.

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- **Кинестезис** – чувствительность к давлению и сдвигу определенных рецепторов в мышцах и суставах.
- Кинестетическое ощущение используется в оценочной деятельности специалистами хлебопечения и сыроварения.
- Ощущения, воспринимаемые органами слуха, играют второстепенное значение в сенсорной оценке пищевых продуктов.
- Они могут усилить ощущения осязания, а также вкуса и обоняния, например, при оценке соленых и консервированных огурцов, квашеной капусты, свежих яблок, сухарных и бараночных изделий и некоторых других продуктов.

Влияние различных факторов на особенности восприятия сенсорных органов

- Органы слуха (уши) воспринимают звуки, представляющие собой колебания воздуха с частотой от 16000 до 20000 колебаний в секунду.
- При распространении звуковых волн различают высоту и интенсивность звука.
- Высота звука зависит от частоты колебаний, а интенсивность – от их амплитуды.
- В процессе органолептических испытаний продуктов, раскусывая пробы, дегустатор одновременно с ощущением осязания воспринимает, как правило, различные шорохи, но не звуки.

Заключение

- Сенсорный анализ – результат восприятия пищевого продукта всеми органами чувств.
- Для объективного оценивания сенсорных характеристик продукта необходима подготовка дегустаторов.
- Дегустаторы должны отвечать определенным требованиям, среди которых физиологические особенности играют одну из наиболее важных ролей.

ВОПРОСЫ?

- ВОПРОСЫ?