МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Кафедра «Технологии и средства механизации
агропромышленного комплекса»

Е.Б. Сафиулина

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Методические указания

Зерноград – 2024

УДК 664.7

Печатается по решению методического совета инженерно-технологического факультета Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Рецензенты:
канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Агрономия и селекция сельскохозяйственных культур» ***Кулешова Л.А.,***
канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» ***Назаров И.В.***

Сафиулина Е.Б. Органолептические методы исследования свойств сырья и готовой продукции: методические указания / Е.Б. Сафиулина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 62 с.

В методических указаниях описаны и освещены современные органолептические методы исследования свойств сырья и готовых продуктов питания, требования к дегустаторам и оценка их компетентности, представлен порядок проведения лабораторных работ, даны контрольные вопросы.

Учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса». Протокол № 4 от 14.12.23 г.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья. Протокол № 4 от 28.03.24 г.

© Е.Б. Сафиулина, 2024
© Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ……	4
1	Теоретические основы органолептических методов исследования…	6
2	Методология органолептического анализа……	12
3	Системы органолептической оценки качества продуктов питания…	16
4	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ…….	27
	Лабораторная работа № 1 Определение качества продукции по балльной системе……..	27
	Лабораторная работа № 2 Проверка способности дегустаторов определять основные вкусы..	29
	Лабораторная работа № 3 Определение характера запаха и цвета…….	36
	Лабораторная работа № 4 Тестирование компетентности дегустаторов……	44
	Лабораторная работа № 5 Бракераж кулинарной продукции предприятий общественного питания……..	46
	ЛИТЕРАТУРА…….	53
	ПРИЛОЖЕНИЯ……..	54

ВВЕДЕНИЕ

В технологии изготовления пищевых продуктов качество и состав сырья, эффективность производственных процессов, экологическая безопасность, соответствие выпускаемой продукции установленным нормам, соблюдение санитарно-гигиенических требований имеют большое значение. Решение всех перечисленных вопросов требует знания методов исследования пищевого сырья и готовых продуктов.

Многообразие методов исследования пищевого сырья и готовых продуктов позволяет максимально точно определить качество продукции.

При невозможности или нецелесообразности по конкретным условиям оценки использовать расчетные или измерительные методы применяются экспертные методы оценки качества продукции. Их используют самостоятельно или в сочетании с другими методами при оценке нормативно-технической документации на продукцию и качество продукции, при выборе наилучших решений, реализуемых в управлении качеством продукции, а также для: классификации оцениваемой продукции и потребителей; определения номенклатуры и коэффициентов весомости показателей качества; выбора базовых образцов и определения значений базовых показателей; измерения и оценки показателей с помощью органов чувств; оценки единичных показателей, значения которых определены расчетным или измерительным методом; определения комплексных показателей качества и в других случаях. Для оценки качества продукции с помощью экспертных методов создают экспертные комиссии (технические, дегустационные и др.). На начальном этапе изучения качества продукции используется органолептический метод.

Органолептические методы – методы, осуществляемые на основе анализа восприятий органов чувств. Значения показателей качества находятся путем анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта.

Толкование термина «органолептический» происходит от греческого слова «organon» (орудие, инструмент, орган) плюс «lepticos» (склонный брать или принимать) и означает «выявленный с помощью органов чувств».

Результаты органолептического анализа всегда являются решающими при определении качества нового продукта вне зависимости от его пищевой ценности. Большое значение метод получил при определении отклонений в свойствах продукта при нарушении отдельных стадий технологического процесса.

Объективная органолептическая оценка позволяет выявить:

1) потребительские предпочтения;

2) влияние сырья, рецептуры, технологических параметров и упаковки на качество изделий;

3) влияние какого-либо единичного показателя на общий уровень качества продукта;

4) изменение единичных показателей в процессе хранения.

По существу объективность оценки определяется только достаточной подготовленностью бракера (лица, составляющего данный анализ). Органолептическая оценка новых пищевых продуктов и вкусовых веществ должна проводиться в стандартных условиях в специальных лабораториях. Для проведения органолептического анализа необходимо сформировать группу дегустаторов из 5–9 человек, обладающих специфическими знаниями, навыками и проверенной чувствительностью.

Для осуществления анализа необходимо предъявлять единые требования к дегустаторам. При подготовке дегустаторы проходят ряд испытаний:

– проверку сенсорной чувствительности;

– проверку вкусовой чувствительности;

– определение чувствительности обоняния;

– определение вкусового дальтонизма;

– установление индивидуального порога вкусовой чувствительности;

– определение дифференциальной вкусовой чувствительности (тех видов вкуса, которые чаще всего встречаются при оценке конкретного продукта).

Предлагаемый унифицированный научно обоснованный метод проверки сенсорной чувствительности дегустаторов позволяет при проведении органолептической оценки качества пищевых продуктов получать достоверные данные, не уступающие по воспроизводимости физико-химическим методам анализа. Для количественного выражения отдельных показателей качества используют балльную оценку качества.

Следует отметить, однако, что наиболее объективную информацию можно получить, только используя измерительные методы. По сравнению с органолептическим анализом они более длительные и сложные, но лишены субъективности эксперта.

1. Теоретические основы органолептических методов исследования

Органолептические методы – методы, осуществляемые на основе анализа восприятий органов чувств. Значения показателей качества находятся путем анализа полученных ощущений на основе имеющегося опыта.

Органолептические свойства – это свойства объектов, оцениваемые органами чувств человека (вкус, запах, консистенция, окраска, внешний вид и т.п.). Органолептический анализ пищевых и вкусовых продуктов проводится посредством дегустаций, т.е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств специалиста-дегустатора без применения измерительных приборов.

В таблице 1 приведена классификация органолептических показателей соответственно воспринимающим органам чувств.

Таблица 1 – Классификация органолептических методов и показатели качества

Классификация органолептических методов и показатели качества				
Визуальный метод	**Осязательный метод**	**Обонятельный метод**	**Вкусовой метод**	**Аудио метод**
Орган зрения (глаз)	*Органы глубокого осязания (тактильные органы)*	*Орган обоняния (носовая полость)*	*Орган вкуса (в полости рта)*	*Орган слуха (слуховой аппарат)*
Показатели качества				
внешний вид	консистенция	запах	вкус	звучание
форма	плотность	аромат	однородность	звук
цвет	эластичность	«букет»	консистенция	
блеск	упругость		волокнистость	
крошливость	липкость		крошливость	
прозрачность	пластичность		нежность	
	хрупкость		терпкость	
			сочность	
			*флевор (вкусность)	
*флевор (вкусность) – комплексное впечатление вкуса, запаха и осязания при распределении в полости рта, определяемое как качественно, так и количественно				

Контроль качества продуктов питания, как правило, основан на сочетании органолептических и инструментальных (или других несенсорных) методов. Например, микробиологические показатели наряду с органолептическими применяют для оценки свежести пищи.

В зависимости от поставленной задачи применяют различные методы, которые можно разделить на три группы:

- методы приемлемости и предпочтения (предпочтительности, желательности, удовлетворительности);
- методы различительные (сравнения, различения, дифференциации);
- методы описательные.

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. Некоторые методы из этой группы позволяют также количественно оценить имеющуюся разницу. Различительные методы широко используют также при проверке сенсорных способностей дегустаторов.

С помощью ***описательных методов*** можно суммировать параметры, определяющие свойства продукта, рассматривать интенсивность этих свойств, а в некоторых случаях и порядок проведения отдельных составляющих свойств продукта, т.е. построить профили свойств (например, профили вкуса, запаха, консистенции продукта).

Методы потребительской оценки ставят своей целью проверку реакции потребителей в связи с изменением рецептуры и технологических режимов. Одновременно с новым продуктом необходимо оценивать существующий продукт, приготовленный традиционным способом. Поскольку потребители очень разные, рекомендуется соблюдать следующие условия:

– к оценке привлекать широкий круг потребителей предпочтительно того региона, где продукт будет реализовываться. При этом следует ориентироваться на мнение такой категории лиц, для которой продукт предназначен. Например, к оценке качества изделий детского назначения привлекать детей соответствующего возраста и их родителей;

– результаты потребительской оценки будут более достоверными, если к дегустациям продуктов одной товарной группы привлекать постоянный коллектив оценщиков, предварительно прошедших ознакомление с правилами проведения дегустаций и применяемыми методами.

Аналитические методы органолептического анализа основаны на количественной оценке показателей качества и позволяют установить корреляцию между отдельными признаками. К аналитическим относят методы парного сравнения, треугольный, дуо-трио, ранговый, балловый и др.

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

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 качества (вкусу, запаху, консистенции, внешнему виду) или общему впечатлению о

качестве, но не отвечают на вопрос, какова разница между образцами. К этой группе относятся методы сравнения: парного, треугольного, два из трех (дуо-трио), два из пяти. Они основаны на сравнении двух подобных образцов со слабо выраженными различиями. Образцы могут быть представлены в виде пары (парный метод), в виде проб из трех образцов (два из которых идентичны) или в виде проб из пяти образцов (один образец повторяется в пробе два раза, другой – три раза). Пробы должны быть закодированы. Методы применяют в тех случаях, когда следует убедиться, имеются ли различия между двумя образцами продукта. Эти тесты применяют также при отборе дегустаторов.

К качественным различительным тестам относятся методы индекса разбавления и метод scoring. Эти методы позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства или уровень качества продукта в целом.

Метод индекса разбавлений предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления. Метод состоит в том, что жидкий продукт подвергают ряду возрастающих разбавлений до получения концентрации, при которой отдельные показатели не улавливаются органолептически. Показатель (индекс) вкуса, запаха, окраски выражается числом разбавлений или процентным содержанием исходного вещества в растворе.

Метод scoring (с англ. отсчет очков) основан на использовании шкал графических и словесных. Дегустатору предлагают два образца продукта, для которого оцениваемая характеристика имеет минимальное и максимальное значение, и один образец, для которого интенсивность характеристики не известна. При сравнении третьего образца с двумя первыми оценивается относительное значение характеристики и отмечается на шкале перпендикулярным штрихом с учетом расстояния от обоих концов.

Метод scoring (баллов) позволяет количественно оценивать качественные признаки продуктов и открывает большие возможности для изучения корреляции между органолептическими свойствами продуктов и объективными параметрами, измеряемыми инструментальными методами.

Следует отметить, однако, что наиболее объективную информацию можно получить, только используя измерительные методы. По сравнению с органолептическим анализом они более длительные и сложные, но лишены субъективности эксперта.

Условия проведения органолептических испытаний

При проведении органолептической оценки качества продовольственных товаров необходимо иметь определенную аппаратуру и материалы, помещение, соответствующее необходимым требованиям, а также правильно подготовить образцы и владеть приемами проведения органолептических испытаний.

Аппаратура и материалы: электроплитки бытовые, кастрюли эмалированные, тарелки и блюда фарфоровые, чашки фарфоровые лабораторные, приборы столовые из нержавеющей стали, ножи консервные, стаканы стеклянные лабораторные, холодильник бытовой электрический, хлеб пшеничный из муки высшего, 1-го и 2-го сортов, чай черный байховый, сахар-песок.

Требования к помещению. В помещении, где проводят органолептические испытания, не должно быть посторонних запахов. Оно должно быть достаточно просторным (при наличии 6 экспертов площадь помещения 13–20 м), иметь постоянную температуру (18–20 ºС) и относительную влажность (70–75%). В помещение не должны проникать посторонние звуки. Лаборатория для проведения испытаний должна быть расположена в северной части здания; окна по отношению к поверхности пола должны составлять около 35%. Стены должны быть белого, кремового или светло-серого цвета. На рабочих местах должна быть освещенность не менее 500 лк рассеянным дневным светом или светом люминесцентных ламп (Стандарт СЭВ 4710-84). Желательно иметь подсобное помещение для подготовки образцов для анализа.

Подготовка образцов для испытаний. Как правило, температура продуктов, потребляемых обычно в холодном виде, должна быть около 18–20 °С (хлеб, копченая и соленая рыба, холодные закусочные консервы и др.). Продукты, потребляемые в горячем виде, например супы, жареное мясо, обеденные блюда, должны иметь температуру 55–60 ºС.

Для оценки внешнего вида продукт подают целиком (банки с консервами, тушки рыбы холодного и горячего копчения, буханки и батоны хлеба и т. д.), а затем разрезают и аккуратно выкладывают на общее блюдо, индивидуальные тарелки.

Проведение испытаний. На методы определения органолептических показателей для некоторых продуктов разработана нормативно-техническая документация.

Органолептические показатели определяют в такой последовательности:

1. ***внешний вид***
2. ***цвет***
3. ***запах***
4. ***консистенция***
5. ***вкус.***

При оценке *внешнего вида* продукта определяют форму, характер поверхности, однородность по размеру (плодов, ягод, овощей и др.), равномерность резки, качество укладки, строение разреза, разлома, состояние заливки, соуса, маринада, сиропа, масла (для консервированной продукции).

Внешний вид товаров – это комплексный показатель, включающий ряд таких единичных показателей, как форма, окраска (цвет), состояние

поверхности. Для некоторых пищевых продуктов (молоко, пиво, чай, кофе и т. п.) цвет выделяют как самостоятельный единичный показатель.

У отдельных товаров комплексный показатель «внешний вид» дополняется специфичными показателями. К ним относят состояние тары (консервы, молоко), упаковки или завертки (карамель, конфеты, шоколад, масло сливочное, маргарин и т. п.), свежесть (хлеб, плоды и овощи), состояние отдельных компонентов: рассола или заливки (квашеные, маринованные плоды и овощи, соленая рыба, рыбные консервы в томатном соусе, компоты и т. п.), состояние жира и сухожилий, качество бульона (мясного), прозрачность (безалкогольные напитки, осветленные соки, растительное масло и др.), качество посола (масло сливочное) или разделки (свежая, копченая рыба), состояние и толщину глазури (мороженая рыба).

При определении *цвета* устанавливают различные отклонения от цвета, специфического для данного вида продукта. Например, при оценке цвета виноградных вин разных типов решающее значение имеют цветовой тон и насыщенность цвета (цветовой тон марочных сухих вин – рубиново-красный, густой, насыщенный, но не черно-красный и не бледный, без постороннего оттенка, цветовой тон сухих белых вин – желтоватый, цвета чайной розы, а кагоров – интенсивный темно-красный и т. п.

Чистота цвета, особенно белого, для ряда пищевых продуктов является показателем загрязненности посторонними примесями или окрашенными частицами самого продукта и служит одним из критериев товарного сорта (мука, крахмал, поваренная соль).

При органолептической оценке цвета следует учитывать явление цветового контраста, проявляющееся в том, что любой цвет на более темном фоне «светлеет», а на светлом фоне – «темнеет». Поэтому при сопоставлении фактического значения цвета с эталоном необходимо создавать одинаковый фон.

При оценке *запаха* определяют типичный аромат, гармонию запахов, так называемый «букет», устанавливают наличие посторонних запахов.

Для характеристики запаха некоторых пищевых продуктов применяют термины «аромат» и «букет». Аромат обусловлен естественными ароматическими веществами исходного сырья, а букет – комплексом ароматических соединений, образующихся при технологических процессах формирования продуктов. В стандартах применяется тот или иной термин в зависимости от того, насколько полно сохраняются или образуются вновь ароматические свойства продукта. Так, для соков, быстрозамороженных плодов и овощей, пряностей, плодоовощных консервов применяют термин «аромат», для вин – «букет».

Умение различать оттенки запаха, характерные для исходного сырья, а также обусловленные вновь образованными веществами при производстве и особенно при хранении (чаще всего это посторонние, несвойственные готовому продукту запахи), является важным условием органолептической оценки качества.

При оценке *консистенции* в зависимости от технических требований, предъявляемых к качеству отдельных продуктов, определяют густоту, клейкость и твердость продукта (консистенция жидкая, сиропообразная, густая, плотная). При оценке консистенции учитывают также нежность, волокнистость, грубость, рассыпчатость, крошливость, однородность, наличие твердых частиц.

Для определения консистенции пищевых продуктов прилагают усилия – нажатием, надавливанием, прокалыванием, разрезанием, размазыванием с помощью столовых приборов.

При оценке *вкуса* определяют типичность вкуса для данного продукта, устанавливают наличие специфических нехарактерных вкусовых свойств и прочих посторонних привкусов.

Качественное определение вкуса связано не только с определением основных вкусовых ощущений (сладкого, кислого, соленого, горького) и их гармоничного сочетания, но и с осязанием пищи, что характеризуется терпкостью вкуса, остротой, жгучестью, нежностью. Вкус многих продуктов определяется также обонятельными ощущениями.

Для характеристики в комплексе вкуса, запаха и осязания, определяемых количественно и качественно, применяют термин «вкусность пищевых продуктов».

Для нейтрализации вкуса при органолептических испытаниях закусочных консервов, маринадов, салатов, первых и вторых блюд и рыбной продукции подают пшеничный хлеб из расчета 20 г на каждое блюдо на одного дегустатора и теплый слабый черный байховый чай с сахаром из расчета 5 г сахара и 0,25 г чая на одного дегустатора при дегустации каждого блюда.

Подведение итогов испытаний. Дегустаторы должны сопоставить мнение о внешнем виде, цвете, запахе, консистенции и вкусе каждого продукта с их описанием в нормативно-технической документации или дать количественную оценку каждого показателя в баллах, если это указано в нормативно-техническом документе на данный вид продукта.

При оценке качества пищевых продуктов.применяют разные виды балльных систем. Например, при оценке качества масла, сыра применяют 100-балльные системы.

Дегустационный анализ

Дегустация (от лат. degustatio – отведывание) – оценка пищевых и вкусовых продуктов (и табака) и их полуфабрикатов, а также растительного сырья – винограда, плодов органолептическим путём – зрением, обонянием, вкусом.

Например, опытный винодел-дегустатор по вкусовой пробе направляет технологический процесс, дополняя информацию о вине или виноматериале, полученную химическим анализом или специальными приборами. Недостаток дегустации – большая или меньшая степень её субъективности, а преимущество – отсутствие всякого рода «посредников» – приборов. Дегу-

стации улавливает такие отличия в винах, какие не могут быть установлены химико-аналитическим путём, например различия между марочными и ординарными винами. На основании дегустации вино оценивается по 10-балльной системе, с учётом следующих элементов: прозрачность 0,5, цвет 0,5, букет 3, вкус 5, типичность или характер игры и пены (мусс) для шампанского 1 (приведённые баллы являются высшими по каждому элементу).

При дегустации чая определяют внешний вид сухого чая, окраску (колер) настоя, аромат и вкус настоя, вид разваренного листа. В табаке оценивается аромат, вкус, крепость, присутствие в дыме маслянистых веществ и т.д....

2. Методология органолептического анализа

Органолептическая оценка – качественная и количественная оценки ответной реакции органов чувств человека на свойства пищевого продукта, определяемые с помощью различных методов (качественное выражение в словесном описании, количественное – в баллах или графически).

Органолептическая оценка качества пищевых продуктов и произведенной кулинарной и кондитерской продукции проводится по четырем основным взаимосвязанным показателям: внешний вид (в т.ч. цвет), запах, консистенция и вкус, характерным для каждого вида продукции и блюда. Органолептические свойства пищевых продуктов, кондитерской и кулинарной продукции должны удовлетворять традиционно сложившимся вкусам и привычкам населения и не вызывать жалоб со стороны потребителей. Пищевые продукты, кондитерская и кулинарная продукция не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному виду продукции. Требования, которым должны соответствовать органические свойства продукции, устанавливаются в нормативной и технической документации (НТД) на ее производство. Органолептические свойства пищевой продукции не должны ухудшаться при её хранении, транспортировке и в процессе реализации.

В основе сенсорного анализа лежит психофизиологический процесс, в котором участвуют несколько сложных систем, называемых «анализаторами». Различают обонятельный, вкусовой и зрительный анализаторы. Каждый анализатор состоит из рецептора (органа чувств), превращающего воспринимаемые человеком раздражения в нервные импульсы, которые по нервным путям от рецептора передаются к головному мозгу, и центрам больших полушарий головного мозга, в котором поступающие импульсы анализируются и оцениваются.

Различные вещества имеют неодинаковый **порог чувствительности**, под которым понимают минимальное количество вещества, способное вызывать его ощущение. Величина, обратная порогу чувствительности, называется **степенью чувствительности**.

Под ароматным числом *А* понимают отношение концентрации летучего вещества *В* в продукте к порогу его чувствительности *С (А=В:С)*.

В целях получения более точного органолептического анализа качества пищи при отборе дегустаторов тестируют цветоразличительную, обонятельную и вкусовую чувствительность дегустаторов, способность к воспроизводимости результатов. Для количественной характеристики сенсорных способностей дегустаторов применяют следующие понятия:

– порог обнаружения – минимальная величина стимула, вызывающая ощущение;

– порог распознавания – минимальная величина стимула, позволяющая количественно описать (идентифицировать) характер ощущения;

– дифференциальный порог – минимальное изменение количества идентифицируемого стимула, вызывающее изменение интенсивности его ощущения;

– индивидуальная воспроизводимость оценок – способность получения одним и тем же субъектом идентичных результатов при повторном анализе одного и того же продукта, проводимом в одинаковых условиях, но в разное время;

– сенсорная память – способность запоминания и распознавания разных импульсов и сенсорных впечатлений;

– сенсорный минимум – минимальная чувствительность и способность органов чувств воспринимать впечатления.

Сенсорный анализ – анализ с помощью органов чувств (высокоспецифических рецепторных органов), обеспечивающих организму получение информации 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.

Термин «**органолептический**» происходит от латинских: «органо» - орган, инструмент; «лептикус» – расценивать, чувствовать.

Термин «**сенсорный**» – от латинского «sensus» – ощущение, чувство.

Цвет продуктов обусловлен их способностью поглощать, отражать или пропускать световые волны различной длины. Цвет напитка, воспринимаемый глазом, обусловлен длиной волны лучей, которые прошли через напиток непоглощенными. Световые лучи с длиной волн от 400 до 760 нм, обладающие электромагнитной природой, проникают в глаз через хрусталик и попадают на сетчатку, где расположены светочувствительные центры. Под действием электромагнитных колебаний в клетках происходят фотохимические реакции, вызывающие нервные импульсы, которые поступают в соответствующие центры мозга, «различающие» цвет.

Окраска продуктов характеризуется собственно цветом (желтый, зеленый и т.п.), степенью светлости (темный, светлый), насыщенностью или яркостью.

Рецепторы **вкуса** в виде сосочков расположены на языке, твердом небе, в глотке и миндалинах. В сосочках находятся почки, к которым подходят чувствительные нервы. Почки проявляют вкусовую специфичность. Так как они расположены на языке неравномерно, то и отдельные участки языка реагируют только на определенный вкус. Вкусовые вещества проявляют свою активность лишь в растворенном состоянии. Основные типы вкуса: сладкий, кислый, горький, соленый. Рецепторы сладкого вкуса сосредоточены, главным образом, на кончике языка; кислого – по краям языка; соленого – в центре; горького – у основания языка. Недавно было доказано, что во рту происходит восприятие щелочного и металлического вкуса.

Минимальные ощущаемые концентрации:
сладкий вкус (по раствору сахарозы) – 0,05 моль/л;
соленый вкус (по раствору NaCl) – 0,01 моль/л;
кислый вкус (по раствору HCl) – 0,0007 моль/л;
горький вкус (по раствору хинина) – 0,0000007 моль/л.

Кроме основных типов вкуса различают более сложные вкусовые ощущения: кисло-сладкий, кисло-соленый, сладковато-горький, острый, вяжущий и др., которые складываются из основных и называются привкусами. Существуют вещества, усиливающие или уменьшающие вкусовые ощущения.

Соленый вкус пищевых веществ и воды обусловлен растворенными в них хлоридами Na и К. Катионы Na^+ и K^+ вызывают соленый вкус, а анион Cl^- – сладость, но порог ощущения у последнего ниже, чем у катионов.

Ощущение **кислого** вкуса связано в основном с концентрацией водородных ионов. В формировании кислого вкуса принимают также участие недиссоциированные молекулы и анионы кислоты (например, HCO_3^-). Поэтому высказывается мнение, что кислый вкус зависит не только от величины pH, но и от титруемой кислотности.

Сладким вкусом обладают сахара, многоатомные спирты (гликоль, глицерин, сорбит), α-аминосахарин, соли свинца и бериллия. Степень сладости зависит от вида сахара.

Горький вкус пищевым продуктам сообщают некоторые органические вещества и минеральные соли. Ионы Mg^{2+} и SO_4^{2-} придают продуктам при определенной концентрации горький и горько-вяжущий вкус. Горьким вкусом обладает большинство глюкозидов и алкалоидов. Глюкозиды – в листьях полыни, в косточках горького миндаля, рябины, яблок, слив. Алкалоиды – азотосодержащие вещества гетероциклического строения, например пиперин, содержащийся в перце, хинин, кофеин.

Терпкий вяжущий вкус некоторых продуктов обусловлен дубильными соединениями, среди которых важная роль отводится танинам.

Длительность вкусовых ощущений зависит от природы вещества. Наименьшее время ощущается соленый вкус, затем следуют сладкий, кислый и горький вкусы. Ощущение горечи в 3,5 раза более продолжительно, чем солености и соответствует 1,1 с.

Явление **вкусового контраста** заключается в том, что вкусовая чувствительность повышается, когда определяем один вкус вслед за другим вкусом, например, сладкий вслед за горьким.

Характер вкусовых ощущений сохраняется до их исчезновения, но иногда возникают новые вторичные вкусовые ощущения («послевкусие»).

Вкусовая чувствительность зависит от **температуры** продукта: она возрастает почти вдвое при повышении температуры от 10 до 20 ºС, остается устойчивой в пределах 20–30 ºС и снижается при дальнейшем повышении температуры от 30 до 40 ºС. При 0 ºС вкус теряется. Острота ощущения сладкого вкуса находится в прямой, а горького – в обратной зависимости от температуры.

Органом восприятия **запаха** служит нос. Обонятельное поле, где расположены рецепторы запаха, занимает небольшой участок (около 5 $см^2$) слизистого эпителия в области верхних носовых ходов. Обонятельные клетки заканчиваются булавовидными утолщениями с ресничками, доходящими до поверхности слизистой. Ароматические вещества характеризуются повышенной летучестью и попадают в носовую полость при дыхании, при приеме, разжевывании и проглатывании продукта. Согласно теории Эмура решающую роль в передаче запаха играет форма молекулы пахучего вещества и то, как она входит в соответствующее углубление рецептора. Теорию запаха Эмура дополняет физическая, согласно которой молекулы пахучего вещества излучают электромагнитные волны строго определенного диапазона (1–100 мкм), которые улавливаются обонятельными клетками. Спектры излучения сходных по строению пахучих веществ мало различаются.

Запах пищевого сырья и продовольственных товаров обусловлен сложным составом летучих веществ, относящихся к различным классам химических соединений: спиртам, эфирам, альдегидам, кетонам, летучим кислотам, терпенам, аминам, серосодержащим веществам.

Классификация запахов

Запахи подразделяются на эфирные (ацетон, хлороформ); ароматические (камфора, ментол, лимон, миндаль); цветочные (ванилин); мускусный запах; чесночный (H_2S, J_2); пригорелый (бензол, фенол, анилин); каприловый (каприловая кислота); отталкивающий (пиридин, хинолин); тошнотворный (индол, скатол). Для продукции ПОП характерно другое подразделение запахов. Выделяют естественный (приятный) запах, свойственный исходному сырью (аромат), и запах, образующийся под влиянием изменений, происходящих в продуктах вследствие их кулинарной обработки (букет). Запах пищи определяют по его характеру и интенсивности. Неприятный запах как признак порчи пищи вызывается условиями её хранения, возникает в блюдах и изделиях при использовании сырья низкого качества, несоблюдении установленного температурного режима тепловой обработки, упаковки, хранения и других условий.

3. Системы органолептической оценки качества продуктов питания

Системы органолептической оценки качества продуктов питания подразделяются на аналитические и потребительские.

К аналитическим системам относятся балльные системы, в основе которых шкала интенсивности того или иного вкусового импульса.

В основе потребительских систем находится шкала желательности – степень желательности.

Уточним эти понятия на конкретном примере.

Аналитически оценивая вкус (кислый, соленый, сладкий, горький), мы определяем степень его интенсивности: очень интенсивный, например, кислый вкус оцениваем баллом 5, интенсивный – 4, средней интенсивности – 3, слабоинтенсивный – 2, не воспринимаемый – баллом 1. Наивысший балл получил наиболее сильно выраженный вкусовой импульс.

По шкале желательности наивысшую оценку (балл 5) получит, очевидно, импульс средней интенсивности – умеренно кислый, умеренно соленый и т. д.

Балловая система тесно связана с узаконенными пределами максимальных и минимальных значений оценок, ниже которых продукт не может быть реализован.

Каждый участник дегустационной комиссии заполняет свой дегустационный лист, проставляя в нем оценки по каждому показателю и общий балл качества по каждому опробованному образцу, при этом используются или не используются коэффициенты значимости отдельных показателей в зависимости от принятой балльной системы. Затем дегустационные листы подвергаются математической обработке – определяется средний балл качества каждого образца по комиссии в целом и составляется протокол. Расчет прилагается к протоколу. В протоколе дегустации дается краткая характеристика каждого образца продукта: средний балл, недостатки, положительные качества, рекомендации в адрес промышленности и торговли (если это нужно). Протокол подписывают председатель и секретарь комиссии.

Аналитические системы оценки качества предусматривают обнаружение того или иного качества и количественное его выражение с помощью условной балловой шкалы.

В основе потребительских систем лежит понятие общей вкусности продукта. *Вкусность продукта* – сложное, комплексное ощущение, когда различные импульсы вкуса и запаха воспринимаются как единое целое, как степень желательности. В процессе дегустации одновременно с ощущением вкуса воспринимается и ощущение запаха. Если исключить обоняние, вкусовой импульс становится бедным и менее сложным. При воздействии нескольких различных импульсов происходит их взаимное погашение или,

наоборот, усиление одного из них. Например, чем менее кислый продукт, тем слабее ощущается его соленость. Чем больше сахара в продукте, тем меньше воспринимается его кислотность. Если посолить вареную колбасу так же, как копченую, то она будет казаться настолько пересоленной, что её не будут есть. Воспринимаемая на вкус соленость, кислотность, сладость продукта не всегда коррелируют с действительным содержанием соли, кислоты, сахара, что приводит к очень сложной зависимости между вкусностью продукта и его химическим составом и едва ли робот может быть хорошим дегустатором.

Потребительская оценка потому и называется потребительской, что в ней в составе дегустационных комиссий могут принимать участие потребители, не имеющие специальной подготовки и высокой квалификации. Иногда мнение потребителей (для которых промышленность и работает) бывает более значимым, чем мнение специалистов-дегустаторов. Потребительская оценка качества в методическом отношении должна быть проста и доступна.

В числе потребительских систем:

- шкала желательности;
- метод парных сравнений;
- метод треугольных сравнений.

Шкала желательности

Вкусовые особенности и степень желательности продукта зависят от многих факторов, в том числе рецептуры и состава продукта, изменяющегося технологического или температурного режима, изменившегося способа упаковки, условий и сроков хранения и т. д. Все это может быть поводом для органолептических исследований и широких дегустаций с целью выявления влияния указанных выше факторов на качество продукта в разрезе ассортимента или различных рецептурно-технологических вариантов по результатам выполненных научно-исследовательских работ, завершающим этапом которых непременно должна быть органолептическая оценка качества. Переменной величиной, влияющей или не влияющей на уровень потребительской желательности, должен быть один какой-либо фактор, иначе трудно будет решить, что именно повлияло на оценку.

Рассмотрим пример потребительской оценки четырех образцов фруктовых соков. Будем считать, что 20 потребителей явились по пригласительным билетам в дегустационный зал и каждый из них получил типографский бланк дегустационного листа (таблица 1).

Перед каждым оценщиком ставят четыре пустых бокала – по числу образцов сока с написанными на них номерами: 1, 2, 3, 4. Оценщики не должны знать, какой сок будет в бокале № 1, какой в бокале № 2 и т. д. Это знает только лаборант-дешифровщик и председатель комиссии.

Таблица 1 – Дегустационный лист

Уровни желательности или уровни качества	***Числовое значение уровня***	***Номера оцениваемых образцов***			
		1	***2***	***3***	***4***
Исключительно высокое	8				
Отличное	*7*				
Очень хорошее	***6***	***x***	***x***		
Хорошее	***5***			***x***	
Удовлетворительное	***4***				
Слегка неудовлетворительное	***3***				***x***
Средне неудовлетворительное	***2***				
Весьма неудовлетворительное	***1***				
Фамилия, имя, отчество дегустатора _____ Подпись дегустатора_____ Должность _____ Дата дегустации _____					

Можно сразу заполнить все четыре бокала соком, чтобы оценщики могли пробовать и сопоставлять или наполнить сначала два бокала, а потом еще два. Разговоры и консультации с соседями по столу во время дегустации запрещаются. Исправления в дегустационном листе не допускаются. Каждый оценщик должен поставить крестик в строке соответствующего уровня по каждому образцу, как это сделано в таблице 1. Тем самым он и даст свою оценку образцам. После дегустации заполненные и подписанные дегустационные листы попадают к секретарю комиссии на математическую обработку. Секретарь комиссии подсчитывает количество одинаковых оценок по каждому уровню и по каждому образцу и проставляет результаты в пустой бланк дегустационного листа (таблица 2).

Сумма баллов – это цифра, которая получается, если умножить числовое значение уровня на количество таких оценок и полученные баллы сложить. Средняя оценка – частное от деления суммы баллов по данному образцу на количество оценок – 20.

Так, например, образец сока № 1 получил 2 оценки по 7 баллов, 10 оценок по 6, 7 оценок по 5 и одну оценку 3 балла. Определяем сумму баллов: $2\times7 + 10\times6 + 7\times5 + 1\times3 = 112$. Делим на количество оценок $112:20 = 5{,}6$, что по нашей шкале занимает среднее положение между хорошим и очень хорошим качеством.

Можно привести еще пример потребительской оценки. Разрабатывается новый ассортимент конфет, в котором используются различные заменители какао-продуктов. Как это отразится на качестве? В данном случае потребительскую оценку должны производить опытные дегустаторы – специалисты этой отрасли промышленности. Образцы перед дегустацией необходимо зашифровать. Дегустационная комиссия в количестве 8–10 человек. На опробование следует дать каждому дегустатору две конфеты одновременно: одну,

приготовленную по старой рецептуре, и одну по новой. Математическая обработка такая же, как в предыдущем примере.

Таблица 2 – Дегустационный лист с оценками дегустаторов

Уровни желательности или уровни качества	***Числовое значение уровня***	***Номера оцениваемых образцов***			
		1	***2***	***3***	***4***
Исключительно высокое	8		4	1	
Отличное	***7***	2	11	7	1
Очень хорошее	***6***	10	4	8	5
Хорошее	***5***	7	1	3	10
Удовлетворительное	***4***				2
Слегка неудовлетворительное	***3***	1		1	2
Средне неудовлетворительное	***2***				
Весьма неудовлетворительное	***1***				
Всего оценок	***1***	20	20	20	20
Сумма баллов	***1***	112	138	120	101
Средняя оценка	***1***	5,6	6,9	6,0	5,0

Возможность использования шкалы желательности этим не ограничивается. Можно оценивать не только общее качество кондитерских изделий, но и три основных показателя: вкус и аромат, структуру и консистенцию, внешний вид и форму. Оценку производят целыми числами. Математическая обработка дегустационных листов позволяет определять степень желательности продукта в целом и по основным показателям качества.

Формы дегустационных листов для определения уровня желательности или уровня качества представлены в приложении 1.

Произведем оценку качества варенья, торта и конфет (таблица 3).

Таблица 3 – Дегустационный лист №

Ф. И. О. дегустатора... Дата дегустации...

Образец	Название кондитерских изделий	Зона положительных оценок от 4 до 8 баллов Уровни нежелательного качества 1–3 балла			
		вкус и аромат	структура и консистенция	внешний вид и оформление	общий балл качества
1	Варенье	5	6	6	6
2	Торт «Сказка»	6	6	7	7
3	Конфеты «Лето»	6	5	7	6

Подвергая математической обработке дегустационные листы, складываем выставленные дегустаторами оценки и полученные суммы делим на количество слагаемых (количество дегустаторов). Получаем, таким образом, средние баллы по комиссии и одновременно словесные характеристики уровней качества по каждому образцу и по каждому показателю качества, в

том числе средние общие баллы. Так, например, дегустационная комиссия из 12 человек, оценивая торт «Сказка», дала сумму баллов за показатель «внешний вид и форма» 81. Следовательно, средняя оценка качества за этот показатель по комиссии 81: 12 = 6,7 балла, что соответствует по нашей шкале почти отличному качеству.

Обычно не принимают в расчет одну самую высокую и одну самую низкую оценку по каждому показателю. Тогда сумма и число слагаемых (делитель) будут меньше, а точность органолептических определений возрастет.

Шкалу желательности можно использовать при оценке каждого продукта, особенно в тех случаях, когда балльная система получается сложной, а квалификация оценщиков не достаточно высокая.

Метод парных сопоставлений

Этот метод предельно прост и в то же время математическая обработка результатов дегустации, в основе которой лежит теория вероятностей, позволяет сделать вполне обоснованные и объективные выводы. Каждому члену комиссии предлагается опробовать два зашифрованных образца. Один из них приготовлен по измененному технологическому режиму или по измененной рецептуре, другой – по прежней технологии или по старым рецептурам. Оценщики должны решить, какой из двух образцов лучше.

Образцы нужно зашифровать буквами не по алфавиту, например, К, Б, Ш, А для четырех образцов.

Число парных сравнений должно быть не менее десяти. Если каждый дегустатор делает только одно сравнение, то в составе комиссии должно быть 10 дегустаторов, если оценщики будут делать по два парных сопоставления – пять дегустаторов.

Заключение комиссии будет вполне убедительным, если число совпадающих ответов будет достаточно большим. Это зависит от числа парных сравнений. Вероятность достоверности не должна быть менее 95%. Существует определенная зависимость между числом парных сравнений и числом необходимых совпадающих ответов при вероятности 95% и 99% (таблица 4).

Допустим, оцениваются образцы К и Б. Образец К будет безусловно лучше образца Б, если из десяти дегустаторов девять отдадут свои голоса образцу К, или из 20 парных сопоставлений число совпадающих ответов в пользу образца К будет не менее 15, или 27 из 40. Такова закономерность теории вероятностей. Чтобы уяснить эту закономерность, посмотрите внимательнее таблицу 4. Дегустационные листы, в которых оценщик записал «различий нет» (между К и Б), не учитываются и математической обработке не подлежат.

Может потребоваться определить лучший не из двух, а из четырех представленных на дегустацию образцов – К, Б, Ш, А. Тогда из них составляют 6 пар: КБ, КШ, КА, АБ, БШ, ША. По результатам оценок, пользуясь таблицей, делают заключение.

Таблица 4 составлена на основании формулы, которой можно пользоваться особенно в тех случаях, когда количество парных сопоставлений в таблице не указано, например, 17 или 28, 33 и т. д.

Таблица 4 – Зависимость между числом парных сравнений
и числом совпадающих оценок при вероятности 95% и 99%

Число парных сравнений	Число совпадающих оценок при вероятности	
	95%	99%
10	9	10
12	10	11
14	11	12
16	13	14
18	14	15
20	15	16
25	18	20
30	21	23
35	24	26
40	27	29
45	30	32
50	32	35

$$T = \frac{(A - 50)\sqrt{H}}{50}, \quad (1)$$

где Т – достоверность определений; Н – общее число парных сравнений;
А – процент совпадающих оценок.

Вероятность (или существенность) различий – ФТ (функция числа Т) определяется с помощью таблицы 5.

Таблица 5 – Функция чисел Т

Т	ФТ, %	Т	ФТ, %	Т	ФТ, %
1,23	78	1,48	86	1,81	93
1,26	79	1,52	87	1,88	94
1,28	80	1,56	88	1,96	95
1,34	82	1,60	89	2,05	96
1,37	83	1,65	90	2,17	97
1,41	84	1,70	91	2,33	98
1,44	85	1,76	92	2,58	99

Из таблицы 5 видно, что при Т=1,18 вероятность различий образцов К и Б недостаточна – менее 78%, а должна быть 95–99%. Этот же вывод подтверждает и таблица 4, согласно которой при 35 парных сравнениях должно быть не менее 24 совпадающих оценок в пользу образца К.

Рассмотрим пример.

Комиссия оценивает образцы К и Б. Было сделано 35 парных сравнений. Образец К получил совпадающих хороших оценок 21, или 60% от общего их числа 35. Производим расчет по формуле 1:

$$T = \frac{(60-50)\sqrt{35}}{50} = \frac{10 \cdot 5{,}9}{50} = 1{,}18 \quad . \qquad (2)$$

Метод треугольных сравнений

Метод точнее и сложнее, чем метод парных сопоставлений. Его можно рекомендовать специалистам промышленности и научным сотрудникам.

Сущность метода заключается в том, что каждый оценщик получает для опробования не две (парный метод), а три зашифрованные пробы: опытный образец и два одинаковых контрольных (БАБ). Ставится задача – определить лучшую или худшую из них, то есть пробу, отличающуюся от двух остальных. Дегустатор при этом быстрее утомляется, чем при методе парных сопоставлений, и не должен производить более пяти треугольных оценок во время одной дегустации.

При методе треугольных сравнений вероятность случайных определений составляет 33%, а не 50%, как в методе парных сопоставлений. Поэтому расчетные таблицы и формулы здесь иные. Количество необходимых совпадающих оценок при вероятности различий 95 и 99% также зависит от количества треугольных сравнений или дегустаторов, но зависимость уже другая. Так, например, если было 10 треугольных сравнений, то достаточно получить 7, а не 9 совпадающих оценок, а при 30 – только 16 (таблица 6).

Таблица 6 – Количество совпадающих оценок
в зависимости от количества треугольных сравнений

Количество треугольных сравнений	Необходимое количество совпадающих оценок при вероятности различий		Количество треугольных сравнений	Необходимое количество совпадающих оценок при вероятности различий	
	95%	99%		95%	99%
8	6	7	24	14	15
10	7	8	27	15	16
12	8	9	30	16	18
15	9	10	35	18	20
18	11	12	40	20	22
21	12	14	50	24	26

Организация и порядок проведения дегустации такие же, как и при методе парных сопоставлений. Получив три зашифрованных образца, дегустатор может знать, что два из них не отличаются по своим вкусовым качествам

и только один образец (какой именно?) имеет или, может быть, не имеет какие-то вкусовые особенности.

Нельзя во всех пробах опытный образец зашифровывать буквой А, а два контрольных – буквами Б. Шифровальщик должен заранее разработать шифровальную сетку по числу дегустаторов и сделать так, чтобы у дегустатора № 1 (дегустационный лист № 1) опытный образец был под буквой А, а у дегустатора № 2 – под буквой Б, а у дегустатора № 3 – под буквой К и т. д. Желательно по такому же принципу зашифровать и образцы для дегустации по методу парных сопоставлений. Шифр нужно согласовывать с председателем комиссии.

Дегустаторы должны знать, что опытный образец не привязан к одной букве во всех пробах. Метод треугольных сравнений можно предложить и потребителям не специалистам. Дегустатор указывает в своей дегустационной карте, какой из двух или из трех образцов он определил, как лучший (таблица 7).

Таблица 7 – Дегустационный лист №...

Фамилия, имя, отчество дегустатора... . Дата дегустации... .

№ п/п	Продукт дегустации	Метод оценки	Шифр образца	
1	Пиво	Парный	Лучшего	Худшего
2	Пиво	Парный	К	Ш
3	Конфеты	Треугольный	Б	Л
4	Мармелад	Треугольный	Ш	Б,И

Подпись дегустатора...

Таблица 7 не охватывает всех взаимосвязанных переменных величин, поэтому даем расчетную формулу, на основании которой составлена эта таблица:

$$T = \frac{(A - 33)\sqrt{H}}{50}, \qquad (3)$$

где Т – достоверность определений; Н – общее число парных сравнений;
А – процент совпадающих оценок.

По сравнению с формулой (1) изменилась только одна цифра 33 вместо 50. Методика расчета и значение букв А и Н остаются без изменений.

Решаем задачу: какое минимальное количество совпадающих оценок должно быть, если в комиссии 16 оценщиков и каждый из них сделал по одному треугольному сравнению? В таблице 6 нет ответа на этот вопрос, но видно, что ответ должен быть в пределах 9–11. Проверяем цифру 9 – число

совпадающих оценок. Процент совпадающих оценок получается 56 (если 16 принять за 100%):

$$T = \frac{(56 - 33)\sqrt{16}}{50} = \frac{23 \cdot 4}{50} = 1{,}81 \ .$$

В таблице 5 находим, что если Т= 1,81, то вероятность различий ФТ = 93%, а должна быть не менее 95%. Следовательно, 9 совпадающих оценок недостаточно. Проверяем таким же образом цифру 10 и убеждаемся, что это та цифра, которая нам нужна.

Метод два из пяти

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, 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. Этот метод более эффективен по сравнению с треугольными и методом парного сравнения, однако трудоемкий. Кроме того, при проведении этого метода повышается утомляемость дегустаторов, поэтому метод два из пяти применяется редко.

Ранговый метод

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

В этом методе, называемом также порядковым, не надо ориентировать дегустаторов на какой-то стандарт, так как сравнение проводится непосредственно между образцами. Метод прост, осуществляется быстро и позволяет проанализировать большое число образцов одновременно.

Ранговый метод не дает представления о величине различий между образцами. Результаты одного опыта не сравниваются с результатами другого опыта, так как дегустатор не сравнивает образец с каким-либо стандартом. Этот тест рекомендуется применять в тех случаях, когда требуется выделить из ряда продуктов образцы, представляющие наибольший интерес, с тем, чтобы подвергнуть их более точному анализу другими методами.

Метод индекса разбавлений

Предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления.

Метод состоит в том, что жидкий продукт подвергают ряду возрастающих разбавлений до получения концентрации, при которой отдельные показатели не улавливаются органолептически. Показатель (индекс) вкуса, за-

паха, окраски выражается числом разбавлений или процентным содержанием исходного вещества в растворе. Например, аромат вишни исчезает, если сок разбавить водой в соотношении (1:30)….(1:40). Метод включает определение двух величин: порога ощущения и порога распознавания. Понятие «порог ощущения» означает минимальную величину раздражителя, который вызывает едва заметное ощущение, не определяемое качественно. Порогом распознавания называют минимальную величину раздражителя, позволяющего идентифицировать полученное ощущение. Чем выше значение индекса разбавления, тем более выражена интенсивность аромата, вкуса, окраски или вкусности (в целом) продукта.

Метод позволяет наблюдать изменение того или иного импульса (вкусового, ароматического и т.д.) продукта в зависимости от какого-либо фактора (условий производства, хранения и др.) и выразить это изменение в виде абсолютных чисел, отражающих динамику процесса в зависимости от воздействия данного фактора.

С целью применения метода к плотным продуктам, 30 г измельченного вещества переносят в коническую колбу, добавляют 270 мл воды, подогретой до 60 °С, колбу закрывают, встряхивают в течение 15 мин., затем экстракт фильтруют и используют для соответствующих разбавлений.

Описательные методы

Основаны на словесном описании органолептических свойств продукта. К описательным методам относят профильный анализ и балловую систему оценки.

Профильный метод

Основан на том, что отдельные импульсы вкуса, запаха и консистенции, объединяясь, дают качественно новый импульс общей вкусовой характеристики продукта. Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса и запаха позволяет установить профиль вкусности продукта, а также изучить влияние различных факторов (исходного сырья, режимов производства и др.). Сначала определяют профиль запаха, затем – вкуса и консистенции. Дегустационная комиссия несколько раз проверяет профиль эталонного образца.

Этот метод можно применять для характеристики профилей отдельных показателей качества продуктов: внешнего вида, запаха, вкуса или консистенции. Наиболее удобен метод для оценки качества продуктов со сложной характеристикой признаков.

Балловый метод

Используют для дифференцированного органолептического анализа, проводимого высококвалифицированными дегустаторами. Метод позволяет установить уровни частичного (по отдельным показателям) и общего (по комплексу показателей) качества. Результаты оценки выражают в виде баллов.

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

Современным требованиям наиболее полно отвечают 5-балловые шкалы с использованием коэффициентов весомости (важности, значимости) для отдельных показателей качества.

Оценку единичных признаков продукта (внешнего вида, запаха, вкуса, консистенции и др.) проводить экспертным путем. Для работы дегустаторов применять 5-балловую шкалу, предусматривающую характеристику признаков продукта по пяти качественным уровням. Такая шкала удобна в обращении и может быть использована даже непрофессиональными дегустаторами: 5 баллов – отличное качество, 4 – хорошее, 3 – удовлетворительное, 2 – плохое (пищевой неполноценный продукт), 1 – очень плохое (технический брак).

При введении оценок в 0,5 балла шкала легко трансформируется в 9-балловую, которая является достаточно подробной и может быть использована для научно-исследовательских целей.

Пяти баллам соответствует характеристика признаков эталона, который представляет высший (или мировой) уровень качества продукции. Оценкам 4 и 3 балла отвечает первая и вторая категории качества согласно требованиям стандарта на данное изделие. Для характеристики качественных показателей целесообразно использовать терминологию действующего стандарта на оцениваемый тип изделий.

Контрольные вопросы

1. Основные методы органолептического анализа.
2. Условия проведения органолептических испытаний.
3. Особенности оценки различных показателей органолептических испытаний.
4. Какими показателями характеризуется органолептическая оценка продуктов питания?
5. Какую систему органолептической оценки определяет шкала интенсивности того или иного вкусового импульса?
6. Для какой системы органолептической оценки характерна степень желательности?
7. В чем основное отличие метода парных сопоставлений и метода треугольных сравнений?

4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа № 1
Определение качества продукции по балльной системе

Цель работы: изучить методику определения качества продукции по балльной системе.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с методикой определения качества продукции по балльной системе.
2. Провести оценку качества соленых огурцов по балльной системе.

Материалы и оборудование

1. Линейка.
2. Мерная лента.
3. Одноразовые тарелочки.
4. Соленые огурцы.
5. Ножи.

В методологическом отношении представляют познавательный интерес балльные системы, рекомендованные пищевой комиссией – Совета Экономической Взаимопомощи (СЭВ) для оценки качества плодоовощных консервов.

В этих системах используются пятибалльная шкала и коэффициенты значимости для каждого показателя качества. Окончательная оценка – это произведение балла на коэффициент значимости.

Баллом **5** – обозначают отличное качество;
4 – хорошее;
3 – удовлетворительное;
2 – качество едва удовлетворительное, но допускаемое;
1 – неудовлетворительное.

Построение балльной шкалы для оценки качества консервированных огурцов

Внешний вид (коэффициент значимости **3**)

5 баллов – Плоды вполне здоровые, без повреждений, чистые, цвет равномерный, желтовато-зеленый, форма правильная.

4 балла – Допускаются с незначительными механическими повреждениями; цвет менее равномерный; единичные плоды немного искривленные.

3 балла – Допускаются единичные плоды с мелкими вегетационными повреждениями и стебельками, со следами загрязнений; цвет зелено-

желтый, единичные плоды искривленные, более светлые или более темные.

2 балла – Допускается часть плодов с вегетационными или механическими повреждениями, больше плодов со стебельками и следами загрязнений; цвет немного коричневатый; незначительно искривленные, с завядшими концами.

1 балл – Плоды поврежденные, со стебельками, неудовлетворительной чистоты; цвет неравномерный, кривые, с завядшими концами.

Равномерность по размерам (коэффициент значимости **1**)

5 баллов – Равномерные плоды, длина 6–7 см, толщина менее 3 см.

4 балла – Единичные плоды больше или меньше, длина 7–8 см, диаметр 3–3,5 см.

3 балла – Менее равномерные, длина 8–9 см, диаметр 3,5–4 см, некоторые плоды более толстые или более тонкие.

2 балла – Малоравномерные (разница 15 мм), длина 9–10, диаметр 4–4,5 см.

1 балл – Неравномерные, длина более 10 см, диаметр более 4,5 см.

Консистенция (коэффициент значимости **2**)

5 баллов – Хрустящая, равномерная.

4 балла – Единичные плоды мягкие или твердые.

3 балла – Некоторое количество плодов более мягкой или более твердой консистенции.

2 балла – Все плоды более мягкой консистенции, немного завядшие.

1 балл – Мягкие, сильно завядшие.

Вкус и запах (коэффициент значимости **4**)

5 баллов – Чистый, гармоничный, пряный, очень интенсивный.

4 балла – Менее гармонично-пряный, интенсивный.

3 балла – С преобладанием одного компонента или менее пряный, малоинтенсивный.

2 балл – Малогармоничный или малопряный.

1 балл – С неприятным привкусом и посторонним запахом.

В приведенной системе обращает на себя внимание четкость и конкретность показателей качества по каждому уровню, а также ограниченная зона неудовлетворительных оценок – 20%, а 80% шкалы отводится для выражения положительных качеств продукта в интервале от «отлично» до «едва удовлетворительно». Принято считать, что в балльной системе количество уровней по каждому показателю качества, определяемых органолептически, не должно быть более восьми – для высококвалифицированных дегустаторов и не более пяти – для заводских дегустационных комиссий.

Задание: провести оценку качества консервированных огурцов по балльной системе и определить уровень желательности, результаты записать в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Оценка качества консервированных огурцов

Показатель	Коэффициент значимости	Баллы					Кол-во оценок	Общая оценка
		1	2	3	4	5		
Внешний вид	3							
Равномерность по размеру	1							
Консистенция	2							
Вкус и запах	4							

Контрольные вопросы

1. Для чего используют коэффициент значимости при балльной системе оценки?
2. Какие показатели учитывают при балльной оценке продуктов?
3. Как рассчитывается средняя оценка баллов по данному образцу?

Лабораторная работа № 2

Проверка способности дегустаторов определять основные вкусы

Цель работы: изучить методики определения способности дегустаторов определять основные вкусы, определять пороги разницы вкуса и проводить проверку на вкусовой дальтонизм.

Содержание работы:

1. Проверка способности дегустаторов определять основные вкусы.
2. Проверка дегустатора на вкусовой дальтонизм.
3. Определение порога разницы вкуса.

Материалы и оборудование:

1. Сахароза.
2. Хлорид натрия.
3. Лимонная кислота.
4. Дистиллированная вода.
5. Мерные колбы на 1000 мл.
6. Мерные колбы на 500 мл
7. Стаканчики по 20–30 мл.

Теоретические сведения по определению вкуса

Человек устроен таким образом, что восприятие и анализ раздражений, получаемых организмом из окружающей его внешней среды, осуществляют органы чувств – зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания.

Орган вкуса состоит из вкусовых луковиц, рассеянных в слизистой оболочке языка, и отходящей от них сети нервных волокон, представляющих собой периферическую часть вкусового анализатора. Вкусовые луковицы располагаются по краям в грибовидных сосочках, другие – в области корня языка в желобоватых сосочках, в слизистой оболочке мягкого нёба. Общее количество вкусовых луковиц более тысячи. Из них большая половина заключена в грибовидных сосочках слизистой оболочки языка. Сосочки состоят из веретенообразных вкусовых клеток. Верхушка вкусовой клетки увенчана микроресничками. В центре луковицы находится вкусовая пора. Сюда вместе со слюной проникают химические вещества, которые оцениваются клетками-рецепторами вкусового анализатора.

Человек различает кислые, горькие, соленые и сладкие вкусовые ощущения. В каждой вкусовой луковице осуществляются свои особые реакции. Горькое вещество лучше всего воспринимается корнем языка, сладкое – кончиком, кислое – средней его частью, соленое – всей поверхностью языка.

Вкусовые клетки превращают химические раздражения в нервный импульс, который передается по нервным волокнам (правая и левая барабанные струны) в центральную нервную систему. Проводящие пути вкусового и обонятельного анализаторов заканчиваются в коре больших полушарий головного мозга.

Таким образом, импульс, принятый в полости рта, передается в мозг. Какие физико-химические и физиологические процессы протекают во вкусовых луковицах под влиянием различных вкусовых веществ, как мозг распознает вкусовые импульсы, какова их природа – изучено пока недостаточно. Выделены группировки атомов, являющихся носителями кислого и соленого вкусов; носители сладкого и горького очень различны в химическом отношении и выделить соответствующие группировки атомов не представляется возможным. Поэтому химическая теория вкуса не является общепризнанной.

Дегустаторы – лица, принимающие участие в оценке качества пищевых и вкусовых товаров, периодически проходят проверку на способность определять цвета и интенсивность окраски, различать пахучие вещества, характерные для доброкачественных и недоброкачественных пищевых продуктов, определять основные вкусы – сладкий, кислый, соленый. Дегустатор должен иметь достаточную остроту и натренированность восприятий для оценивания сенсорных показателей качества пищевых и вкусовых качеств товаров.

2.1 Проверка способности дегустаторов определять основные вкусы

У дегустаторов проверяют способность определять сладкий, кислый, соленый вкусы. Горький вкус встречается реже, и мы сочли возможным ограничиться первыми тремя вкусами.

Основные растворы вкусовых веществ рекомендуется готовить из химически чистых веществ: сахарозы, хлорида натрия безводного, лимонной или винной кислоты.

Задание 1. Приготовить основные растворы вкусовых веществ.

Ход определения. Основные растворы готовятся в мерных колбах на 1000 мл путем растворения вкусовых веществ в количествах, указанных в таблице 2.1, и последующего доведения водой до метки.

Таблица 2.1 – Основные растворы

Вид вкуса	***Вкусовое вещество***	***Навеска г***
Сладкий	Сахароза	***100***
Соленый	Хлорид натрия	***10***
Кислый	Лимонная или винная кислота	***10***

В обычном рафинированном сахарном песке содержится сахарозы 99,9 %, а в поваренной соли «Экстра» – 99,7% хлорида натрия и влаги 0,1%. Очевидно, что если они не имеют повышенной влажности, то этими продуктами тоже можно воспользоваться для приготовления основных растворов. Для приготовления кислых растворов нужно брать дистиллированную воду. Для других растворов можно брать и питьевую воду после пятиминутного кипячения, охлаждения и фильтрации, если её жесткость не превышает 5° Ж.

2.2 Проверка на вкусовой дальтонизм

Задание 2. Приготовить контрольные пробы из основных растворов. Определить в пробах основные вкусы. Заполнить дегустационные карты (таблица 2.2).

У некоторых людей встречается притуплённое восприятие одного или нескольких вкусов. Они не могут быть дегустаторами.

Оценщикам, проходящим проверку, предлагают пробы с достаточно высоким содержанием вкусовых веществ, так что ошибок быть не должно.

Контрольные пробы готовятся из основных растворов (таблица 2.1). В мерные колбы на 1000 мл переносится следующее количество основных растворов: сахарозы – 60 мл, хлорида натрия – 180, лимонной кислоты – 30 или винной кислоты – 40 мл. Колбы доливаются до метки водой.

Полученные растворы вкусовых веществ разливают в зашифрованные стаканчики и предлагают оценщикам для определений одновременно с нулевым образцом – вода. Оценщики заполняют дегустационные карты, определяя характер вкуса.

Таблица 2.2 – Дегустационная карта на определение вкуса

Фамилия оценщика Дата дегустации

Вкусовое вещество	Количество основного раствора, мл	Шифр пробы	Результат дегустации
Сахароза	60		
Хлорид натрия	180		
Лимонная кислота	30		

2.3 Определение порога разницы вкуса

Задание 3. Приготовить контрольные растворы для установления порога разницы вкуса. Составить систему шифровки образцов можно из цифр и букв. Заполнить дегустационные карты (приложение 2, таблица 2).

Порог вкусовой чувствительности – это та минимальная концентрация вкусового вещества, которую оценщик может обнаружить по отношению к нулевому образцу – воде.

Оценщики должны безошибочно определять следующие пороговые концентрации вкусовых веществ, г/л:

- сахароза – 3,5;
- хлористый натрий – 1,4;
- лимонная кислота – 0,22.

При проведении испытаний готовятся контрольные образцы путем соответствующих разбавлений основных растворов.

Контрольные растворы для установления порога разницы вкуса готовятся двух концентраций – А и Б (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Приготовление контрольных растворов для установления порога разницы вкуса

Вид вкуса	***Количество основного раствора в колбу на 100 мл***		***Контрольный раствор с концентрацией %***	
	А	***Б***	***А***	***Б***
Сладкий	***50***	***75***	***0,50***	***0,75***
Соленый	***160***	***200***	***0,16***	***0,20***
Кислый	***30***	***40***	***0,03***	***0,04***

В мерные колбы на 1000 мл переносится определенное количество основных растворов (из таблицы 2.1), и колбы заполняются водой до метки. Контрольные растворы разливают в совершенно одинаковые стаканчики по 20–30 мл, зашифровывают и предлагают оценщикам для определений. Каждый оценщик получает одновременно 6 зашифрованных проб: три вида вкуса (сладкий, соленый, кислый) в различных концентрациях – А и Б.

Задача – определить вид вкуса и отметить баллами пробы с более высокой концентрацией вкусовых веществ.

Степень выраженности каждого вкуса определяется по четырехбалльной шкале:

- вкус не воспринимается – **0** баллов;
- очень слабое восприятие – **1** балл;
- довольно четкое – **2** балла;
- сильное – **3** балла.

Через 20–30 мин испытание нужно повторить.

Систему шифровки образцов можно составить из цифр и букв: первую серию образцов зашифровать буквами, вторую – цифрами или наоборот (таблица 2.4). Система шифровки записывается в лабораторном журнале.

Оценщики, допустившие хотя бы одну ошибку, не могут быть рекомендованы в состав дегустационной комиссии.

Таблица 2.4 – Дегустационная карта и пример шифровки образцов для установления порога разницы вкуса

Шифр пробы	***Сладкий, баллы***	***Кислый, баллы***	***Соленый, баллы***
А		***1***	
Б	***2***		
Г			***0***
К			***1***
И	***1***		
М		***3***	
2	***3***		
1		***1***	
4	***2***		
9			***3***
6		***2***	
3			***2***

Задание 4. Приготовить контрольные растворы для проверки остроты вкусовых восприятий. Составить систему шифровки образцов можно из цифр и букв. Заполнить дегустационные карты (таблицы приложения 2).

Для проверки остроты вкусовых восприятий достаточно взять серию из пяти образцов каждого вкуса (сладкий, кислый, соленый), в том числе один образец должен иметь пороговую концентрацию вещества, которую оценщик должен безошибочно определять, если он хочет быть дегустатором.

Контрольные растворы готовятся в мерных колбах на 500 мл, куда вносится определенное количество (таблица 2.5) основных растворов и вода – до метки.

Таблица 2.5 – Приготовление контрольных растворов для установления вкусовой чувствительности

Фамилия оценщика Дата дегустации

Номера растворов	***Сладкий***		***Соленый***		***Кислый***	
	основной раствор, мл	***получен контрольный, г/л***	***основной раствор, мл***	***получен контрольный, г/л***	***основной раствор, мл***	***получен контрольный, г/л***
1	***75***	***1,5***	***30***	***0,6***	***7***	***0,14***
2	***125***	***2,5***	***50***	***1,0***	***9***	***0,18***
3	***150***	***3,0***	***60***	***1,2***	***10***	***0,20***
4	***175***	***3,5***	***70***	***1,4***	***11***	***0,22***
5	***225***	***4,5***	***90***	***1,8***	***13***	***0,26***

Испытание проводится парным методом. Все оценщики получают по два зашифрованных стаканчика: в одном вода, в другом – минимальная концентрация вкусового вещества (сахароза, соль или кислота). Затем оценивают следующих два стаканчика: в одном вода, а в другом более высокая концентрация того же вкусового вещества.

Последовательно оценивают третью, четвертую и пятую пары, в которых концентрация вкусового вещества постепенно нарастает.
В четвертой паре она достигает того уровня, который оценщики обязаны определить – это пороговая концентрация вещества для дегустатора.

Оценщики пробуют, определяют характер вкуса (сладкий, кислый, соленый), в каком стаканчике вода, и результаты оценки записывают в дегустационной карте (таблица 2.6).

В таблице 2.6 дается концентрация сахара и кислоты в контрольных растворах и система шифровки, которая позволяет зашифровать 24 пробы для 12 оценщиков. Шифр должен быть записан в лабораторном журнале и будет служить ключом для расшифровки сделанных определений.

Для того чтобы окончательно установить порог вкусовой чувствительности каждого оценщика, нужно проверить его пороговую величину концентрации вкусового вещества методом треугольных сопоставлений. С этой целью оценщик получает пять раз по три зашифрованных стаканчика: в двух вода и в одном концентрация раствора вкусового вещества, которую он правильно определил методом парных сопоставлений.
Задача – определить, что содержится в каждом стаканчике.
Допускается только одна ошибка из пяти треугольных сопоставлений.

Таблица 2.6 – Концентрация сахарозы и кислоты
и система шифровки образцов на 12 оценщиков

Вкусовое вещество	***Концентрация, г/л***	***Система шифровки образцов буквами и цифрами***											
		1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***
Сахароза	***0,0***	***И***	***2***	***4***	***Н***	***11***	***Г***	***Д***	***1***	***12***	***Р***	***3***	***М***
	1,5	***5***	***А***	***В***	***8***	***7***	***Е***	***10***	***9***	***П***	***Л***	***7***	***6***
Сахароза	***0,0***	***6***	***7***	***Л***	***П***	***9***	***10***	***Е***	***7***	***8***	***4***	***2***	***И***
	2,5	***В***	***А***	***5***	***М***	***3***	***Р***	***Н***	***11***	***Г***	***12***	***1***	***Д***
Сахароза	***0,0***												
	3,0												
Сахароза	***0,0***												
	3,5												
Сахароза	***0,0***												
	4,5												
Кислота	***0,0***												
	0,14												
Кислота	***0,0***												
	0,18												
Кислота	***0,0***												
	0,20												
Кислота	***0,0***												
	0,22												
Кислота	***0,0***												
	0,26												

* Пороговые концентрации вкусовых веществ, в определении которых оценщики не должны ошибаться.

* Дальше шифр можно повторить с незначительными изменениями, но он не должен совпадать у рядом сидящих дегустаторов.

Например.

Оценщик Иванов определил парным методом сладкий вкус при концентрации сахарозы 2,5 г/л и кислый – при концентрации кислоты 0,20 г/л.

Окончательно устанавливаем порог вкусовой чувствительности оценщика Иванова методом треугольных сопоставлений (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Метод треугольных сопоставлений

№ треугольных проб	***Шифр стаканов***	***Концентрация сахарозы в стаканах, г/л***	***Концентрация кислоты в стаканах, г/л***
1		***0,0***	***0,2***
		0,0	***0,0***
		2,5	***0,0***
2		***0,0***	***0,0***
		2,5	***0,0***
		0,0	***0,2***

3		***2,5***	***0,0***
		0,0	***0,2***
		0,0	***0,0***
4		***0,0***	***0,0***
		2,5	***0,0***
		0,0	***0,2***
5		***0,0***	***0,2***
		0,0	***0,0***
		2,5	***0,0***

Задание 5. Проверить пороговую величину концентрации вкусового вещества методом парных и треугольных сопоставлений (таблицы приложения 2).

Контрольные вопросы

1. Какие зоны языка наиболее чувствительны к восприятию вкусов соленого, кислого, сладкого, горького?
2. Сколько ошибок может допустить оценщик при установлении порога разницы вкуса?
3. Порог вкусовой чувствительности дегустатора может варьировать от 2,5 до 3,5. Так ли это?

Лабораторная работа № 3
Определение характера запаха и цвета

Цель работы: изучить методику способности дегустаторов определять характер запаха и цвета.

Содержание работы:

1. Определение характера запаха.
2. Определение различий в интенсивности цвета.

Материалы и оборудование:

1. Уксусная кислота 9%-ная.
2. Ванилин.
3. Водные растворы красок: красной – азорубин, желтой – кризоин и зеленой – SF.
4. Дистиллированная вода.
5. Спирт этанол.
6. Стеклянные бюксы с притертой пробкой.
7. Вата.
8. Мерные колбы на 1000 мл.
9. Мерные колбы на 500 мл.
10. Мерные колбы по 100 мл.
11. Пробирки.
12. Штатив для пробирок.

Теоретические сведения по определению характера запаха и цвета

Человек устроен таким образом, что восприятие и анализ раздражений, получаемых организмом из окружающей его внешней среды, осуществляют органы чувств – зрения, слуха, обоняния, вкуса, осязания.

Орган зрения. Орган зрения является весьма чувствительным и одним из важных наших анализаторов. При помощи органа зрения человек воспринимает мир. Глаз обеспечивает получение представления об освещенности предмета, его цвете, форме, величине, расстоянии, на котором он находится от нас, о движении предмета.

В многообразной трудовой деятельности людей, в выполнении многочисленных весьма тонких работ глазу принадлежит первостепенная роль.

Глаз человека – парный сенсорный орган (орган Зрительной системы) человека, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. Глаза расположены в передней части головы и вместе с веками, ресницами и бровями, являются важной частью лица. Область лица вокруг глаз активно участвует в мимике. Говорят, что «глаза – зеркало души».

Глаз позвоночных животных представляет собой периферическую часть зрительного анализатора, в котором фоторецепторную функцию выполняют фотосенсорные клетки («нейроциты») его сетчатой оболочки.

Максимальный оптимум дневной чувствительности человеческого глаза приходится на максимум непрерывного спектра солнечного излучения, расположенный в «зелёной» области 550 (556) нм. При переходе от дневного освещения к сумеречному происходит перемещение максимума световой чувствительности по направлению к коротковолновой части спектра, и предметы красного цвета (например, мак) кажутся чёрными, синего (василёк) – очень светлыми (феномен Пуркинье).

Рецепторный аппарат глаза представлен зрительной частью сетчатки, содержащей фоторецепторные клетки (высокодифференцированные нервные элементы), а также тела и аксоны нейронов (проводящие нервное раздражение клетки и нервные волокна), расположенных поверх сетчатки и соединяющиеся в слепом пятне в зрительный нерв.

Сетчатка также имеет слоистое строение. Устройство сетчатой оболочки чрезвычайно сложное. Микроскопически в ней выделяют 10 слоёв. Самый наружный слой является свето-(цвето-)воспринимающим, он обращён к сосудистой оболочке (вовнутрь) и состоит из нейроэпителиальных клеток – палочек и колбочек, воспринимающих свет и цвета (у человека световоспринимающая поверхность сетчатки очень мала – 0,4–0,05 мм, следующие слои образованы проводящими нервное раздражение клетками и нервными волокнами).

Свет входит в глаз через роговицу, проходит последовательно сквозь жидкость передней и задней камеры, хрусталик и стекловидное тело, пройдя через всю толщу сетчатки, попадает на отростки светочувствительных клеток

– палочек и колбочек. В них протекают фотохимические процессы, обеспечивающие цветовое зрение.

Сетчатка позвоночных анатомически «вывернута наизнанку», поэтому фоторецепторы расположены в задней части глазного яблока (конфигурацией «задом наперёд»). Чтобы достичь их, свету необходимо пройти через несколько слоёв клеток.

Областью наиболее чувствительного (центрального) зрения в сетчатке является жёлтое пятно с центральной ямкой, содержащей только колбочки (здесь толщина сетчатки до 0,08–0,05 мм). В области жёлтого пятна сосредоточена также основная часть рецепторов, ответственных за цветовое зрение (цветоощущение). Световая информация, которая попадает на жёлтое пятно, передаётся в мозг наиболее полно. Место на сетчатке, где нет ни палочек, ни колбочек, называется слепым пятном; оттуда зрительный нерв выходит на другую сторону сетчатки и далее в мозг.

Цветоощущение (цветовая чувствительность, цветовое восприятие) – способность зрения воспринимать и преобразовывать световое излучение определённого спектрального состава в ощущение различных цветовых оттенков и тонов, формируя целостное ощущение («хроматичность», «цветность», колорит).

Длинноволновые излучения вызывают ощущение красного и оранжевого цветов, средневолновые – жёлтого и зелёного, коротковолновые – голубого, синего и фиолетового. В спектре семь основных цветов: красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий и фиолетовый. Различают также множество промежуточных оттенков. Белый, серый и чёрный цвета называются ахроматическими (лишены цветности); лишенными цвета являются также «чисто» прозрачные среды, как-то: стекло, вода, газ и т. п. (химически и физически чистые) вода глубоких залеганий (морская) сохраняет относительную прозрачность и теряет бесцветность – приобретает цвет морской волны (светло-синяя, темно-голубая лазурь) из-за того, что сама становится светопроводящей и светопреломляющей средой.

Восприятие цвета связано с функцией колбочковых клеток сетчатки глаза. Из теорий, объясняющих цветовое зрение, наибольшее распространение получила трёхкомпонентная теория. По этой теории предполагается, что в глазу имеются три цветовоспринимающих аппарата, возбуждающиеся в разной степени под действием красного, зеленого и синего цвета.

Рецепторы сетчатки – палочки и колбочки – отличаются как по строению, так и по функциям. С колбочками связано дневное зрение, а с палочками – сумеречное. В палочках имеется вещество красного цвета – родопсин. На свету, в результате фотохимической реакции, он распадается, а в темноте восстанавливается в течение 30 минут из продуктов собственного расщепления. Вот почему человек, войдя в темную комнату, вначале ничего не видит, а через некоторое время начинает различать предметы.

В колбочках содержится другое светочувствительное вещество – иодопсин. Он распадается в темноте и восстанавливается на свету в течение

3–5 минут. Расщепление иодопсина на свету дает цветовое ощущение. Из двух рецепторов сетчатки к цвету чувствительны только колбочки, которых в сетчатке три вида: одни воспринимают красный цвет, другие – зеленый, третьи – синий. В зависимости от степени возбуждения колбочек и сочетания раздражений воспринимаются различные другие цвета и их оттенки.

Нормальное цветоощущение называется нормальной трихромазией, а люди с нормальным цветовым зрением – нормальными трихромами.

Органы обоняния располагаются в носовой полости. В слизистой оболочке, выстилающей верхний носовой ход, находятся клетки, составляющие обонятельную область площадью около 5 $см^2$. Обонятельные клетки – это рецепторы запахов, «приборы» первичного анализа химического раздражителя.

Органы обоняния могут дать ценную информацию о качестве продукта. Впечатлительность на импульсы запаха очень высокая. Человек может различать несколько сот запахов. Существует много теорий, объясняющих механизм восприятия различных запахов: химическая, стереохимическая, основанная на величине и форме молекул, квантовая и другие.

Запахи пищевых продуктов обусловлены смесью различных веществ: эфиров (метиловый, этиловый, а также высших спиртов с различными органическими кислотами), ненасыщенных углеводов, альдегидов (уксусный, бензойный и др.), кетонов.

Дегустаторы – лица, принимающие участие в оценке качества пищевых и вкусовых товаров, периодически проходят проверку на способность определять цвета и интенсивность окраски, различать пахучие вещества, характерные для доброкачественных и недоброкачественных пищевых продуктов, определять основные вкусы – сладкий, кислый, соленый. Дегустатор должен иметь достаточную остроту и натренированность восприятий для сенсорных показателей качества пищевых и вкусовых товаров.

3.1 Определение характера запаха

Дегустатор должен четко различать характерные для различных продуктов пахучие вещества, а также запахи, свойственные недоброкачественным продуктам.

Запах аммиака – признак порчи многих натуральных продуктов, хранившихся при повышенной температуре или слишком длительное время.

Запах бензальдегида присущ марципанам и некоторым другим продуктам.

Запах масляной кислоты встречается в «заболевших» винах и в других продуктах, в которых начался процесс масляно-кислого брожения.

Запах диацетила характерен для масла.

Запах этанола – этилового спирта присутствует в алкогольных напитках, некоторых молочнокислых продуктах.

Запах уксусной кислоты присущ маринадам, «заболевшим» столовым винам и др.

Чтобы оценщик мог предварительно ознакомиться с перечисленными запахами, ему предлагают понюхать образцы – носители этих запахов: марципан, «заболевшее» столовое вино, хорошее сливочное масло, уксус столовый, драже, ванильную сахарную пудру. Кроме того, нужно предложить оценщикам растворы пахучих веществ (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Приготовление растворов пахучих веществ

Пахучее вещество	***Количество пахучего вещества***	***Растворимость по объему %***	
		Вода дистиллированная	***Спирт этанол***
Спирт		**–**	***100***
Гидроксид аммония 25	***4 мл***	***100***	**-**
Бензальдегид	***1г***	***50***	***50***
Масляная кислота	***10 мл***	***100***	**–**
Диацетил (на мерную колбу 1000 мл)	***0,1 мл***	***100***	**–**
Уксусная кислота 9%-ная	***60 мл***	***100***	**–**
Амиловый эфир уксусной кислоты	***10 мл***	***90***	***10***
Фенол	***10 г***	**–**	***100***
Ванилин	***10 г***	**–**	***100***

* Можно использовать готовую уксусную кислоту 8%-ной концентрации, приготовленную из уксусной эссенции.

Запах амилового эфира уксусной кислоты есть у некоторых видов драже, бананов и др.

Запах фенола характерен для дезинфицирующих средств.

Запах ванилина и различных пряностей присутствует в ванильной сахарной пудре, в некоторых ликерах, пирожных, тортах.

В мерных колбах на 100 мл делаются растворы девяти пахучих веществ (таблица 3.1). В качестве растворителей используют воду или спирт. Если используют оба растворителя, то пахучее вещество растворяют в спирте с последующим добавлением воды в указанных соотношениях. *(Ванилин растворяется только в спирте или в горячей воде, так как при охлажденной воде кристаллы ванилина выпадают в осадок.)*

Каждый дегустатор должен многократно и самостоятельно опробовать все образцы и убедиться в том, что он безошибочно определяет запах; только после этого он может рассчитывать на успешное выполнение следующего задания.

3.2 Ознакомление с коллекцией запахов

Задание 1.

1. Приготовить растворы пахучих веществ. Ознакомиться с коллекцией запахов и убедиться в том, что безошибочно определяет запах (таблица 3.1).

2. Расставить пробы по степени возрастающего запаха и записать этот порядок в дегустационной карте (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Дегустационная карта по определению интенсивности запаха

Фамилия оценщика Дата дегустации

Номера пробирок в порядке возрастания интенсивности окраски	Ванилин		Уксусная кислота		Гидроксид аммония 25	
	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд
1						
4						
8						
2						
7						
3						
…						

Тестирование органа обоняния дегустаторов можно проводить тестом, позволяющим проверить *сенсорную память* и *представление запаха.* Дегустатору предлагают 10 образцов, обозначенных кодами, в которых помещены пахучие объекты: эфирные масла лимона, апельсина, кориандра, мяты, и с другими запахами, часто встречающимися в обыденной жизни человека.

Кроме того, в набор можно включать искусственные ароматизаторы с запахами, идентичными натуральным: малины, ананаса, яблока и другие, а также ароматизаторы, содержащие экстракты и эфирные масла натуральных пряностей (кориандра, базилика, укропа, лавра, тмина, фенхеля и т. п.) И пряных овощей, например, чеснока, петрушки. Можно использовать также коптильные композиции и ароматизаторы, имитирующие запахи грибов, кофе, шоколада, коньяка, рома, кока-колы и других вкусовых качеств товаров. В набор включаются растворы уксуса и этилового спирта. Запахи всех образцов должны быть умеренной интенсивности.

Проведение испытания

1. В 10 чистых емкостей из темного стекла (можно использовать бюксы, баночки с притертыми пробками или бутылки с широкими горлышками, плотно закрывающиеся нерезиновыми пробками) кладут немного дезодорированной (без запаха) ваты и на нее капают из бюретки 0,5 мл того или иного раствора пахучего вещества. Бутылочки закрывают стеклянными притертыми пробками, бюксы – крышками. Дегустаторам предлагают оценить запах представленных закодированных образцов методом единичной пробы и назвать, с каким продуктом ассоциируется оцениваемый запах (таблица 3.2.А).

Таблица 3.2.А – Дегустационная карта на определение остроты обоняния

Фамилия оценщика Дата дегустации

№	Пахучее вещество	Шифр пробы	Заключение руководителя
1			
…			
10			

2. В восьми мерных колбах по 100 мл готовится серия образцов различной интенсивности какого-либо одного запаха. Для этого в каждую колбу вливают возрастающее количество раствора (таблица 3.1) пахучего вещества: 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 мл. Колбы доливают до метки водой. В коричневые бутылочки или стеклянные бюксы кладут немного дезодорированной ваты и на нее капают из бюретки по 0,5 мл каждого полученного раствора различной концентрации пахучего вещества. Бутылочки или бюксы зашифровывают буквами и цифрами. Шифры и концентрации растворов записывают в лабораторный журнал. От оценщика требуется расставить пробы по степени возрастающего запаха и записать этот порядок в дегустационной карте (таблица 3.2.Б).

Задание считается выполненным, если оценщик допустил не более одной ошибки в серии из восьми образцов.

Таблица 3.2.Б – Дегустационная карта на определение вкуса

Фамилия оценщика Дата дегустации

Вкусовое вещество	Концентрация пахучего вещества, мл	Шифр пробы	Результат дегустации
Ванилин (8 проб)	0,8–2,0		
Лимон (8 проб)	0,8–2,0		
Уксус (8 проб)	0,8–2,0		

3.3 Определение различий в интенсивности цвета

Задание 2. Приготовить основные водные растворы красок: красной – азорубин, желтой – кризоин и зеленой – SF. Из основных растворов готовят 10 контрольных растворов различной интенсивности окраски каждого цвета. Распределив пробирки по интенсивности цвета, оценщик заполняет дегустационную карту (таблица 3.3).

Для проверки дегустаторов на способность различать интенсивность цветов поступают следующим образом. Делают водные растворы красок: красной – азорубин, желтой – кризоин и зеленой – SF. Можно использовать и другие пищевые краски, применяемые в кондитерской промышленности. В этом случае указанные ниже дозировки могут измениться и их нужно подобрать опытным путем.

В три мерные колбы по 100 мл каждая переносится по 2 г каждой краски и колбы заполняются дистиллированной водой до метки. Это будут основные растворы, которые могут храниться до двух месяцев.

Из основных растворов готовят 10 контрольных растворов различной интенсивности окраски каждого цвета. В мерные колбы на 100 мл с соответствующими этикетками переносят основные растворы красок каждого цвета в следующих количествах: 2,2; 2,6; 3,3; 4,0; 5,5; 7,0; 8,8; 11,6; 13,6; 17,0 мл. Колбы доливают до метки дистиллированной водой, перемешивают и получают 10 контрольных образцов с возрастающей интенсивностью окраски.

Таблица 3.3 – Дегустационная карта по определению интенсивности цвета

Фамилия оценщика Дата дегустации

Номера пробирок в порядке возрастания интенсивности окраски	Красный		Желтый		Зеленый	
	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд
1						
4						
8						
2						
7						
3						
…						

По числу одновременно проверяемых оценщиков берется количество штативов для пробирок. В каждом штативе пробирки устанавливаются в два ряда – по 10 пробирок в каждом ряду. Каждый штатив и каждая пробирка имеют свой порядковый номер (пробирки от 1 до 10). Пробирки нужно поставить в свой ряд беспорядочно, не глядя на номера, после чего записать в лабораторном журнале номера штативов и номера пробирок в той последовательности, как они были беспорядочно поставлены слева направо (например, 3, 7, 1, 4 и т. д.). Это и будет шифр, о котором проверяемые оценщики не должны знать. Затем в пробирки слева направо наливают по 10 мл контрольных растворов красок одного цвета, но различной всевозрастающей интенсивности цвета. И только после этого пробирки в каждом ряду каждого штатива расставляют в порядке их номеров, нарушая тем самым последовательность нарастания окраски в пробирках.

Перед оценщиками ставится задача – расставить пробирки в порядке возрастания интенсивности окраски.

Распределив пробирки по интенсивности цвета, оценщик заполняет дегустационную карту (таблица 3.3), затем делает то же самое по второму цветовому ряду.

Контрольное задание считается выполненным, если оценщик не допустил ошибок.

Контрольные вопросы

1. Нормальное цветоощущение называется нормальной трихромазией. Обоснуйте физиологию этого процесса.

2. Что является «прибором» первичного анализа запаха при органолептическом анализе?

Лабораторная работа № 4
Тестирование компетентности дегустаторов

Цель работы: изучить методику тестирования дегустаторов на тактильную чувствительность, на воспроизводимость результатов и интеллектуально-профессиональную компетентность.

Содержание работы:

1. Тестирование тактильной чувствительности дегустаторов.
2. Испытание дегустаторов на воспроизводимость результатов.
3. Тестирование интеллектуально-профессиональной компетентности дегустаторов.

Материалы и оборудование

1. Растворы сахарозы и соли.
2. Продукты различной твердости: желе фруктовое, сырок плавленый, хлебобулочное изделие, яблоко и т.п.
3. Одноразовые тарелочки.
4. Ножи.
5. Мерные колбы на 1000 мл.
6. Мерные колбы на 500 мл.
7. Мерные колбы на 100 мл.
8. Дистиллированная вода.
9. Спирт этанол.
10. Стеклянные бюксы с притертой пробкой.
11. Вата.

При тестировании тактильной чувствительности дегустаторов можно использовать, например, сыры плавленые, пробы которых следует располагать в порядке увеличения твердости. Чувствительность к консистенции можно контролировать регистрацией жевательных движений с помощью приборов.

Испытание воспроизводимости результатов. Иногда это испытание называют сдваиванием (совпадением) оценок. На результаты органолептической оценки оказывают влияние различные факторы (например, явление ореола, эффект контраста проб, внушение и др.). Неподготовленному дегустатору часто не удается повторить оценку качества идентичных проб в одних и тех же условиях оценивания. Практический опыт дегустатора и тренировки делают более устойчивым к влиянию указанных факторов, что положительно отражается на воспроизводимости сенсорных оценок.

Обычно испытание способности дегустаторов к воспроизводимости результатов заключается в том, что испытуемые дают оценку в баллах десяти закодированным образцам продуктов, а затем через 3–4 ч повторяют анализ при том же порядке предъявления образцов, но с другими кодами. На основе

сравнения результатов оценок двух одинаковых совокупностей пищевых продуктов, данных испытуемыми через определенный промежуток времени, устанавливается уровень воспроизводимости результатов сенсорных оценок.

Тестирование интеллектуально-профессиональной компетентности дегустаторов. При анализе качества продовольственных товаров немаловажным является способность дегустаторов описывать свои ощущения. Метод испытания интеллектуально-профессиональной компетентности дегустаторов состоит в том, что испытуемым предлагают ряд объектов, например бензальдегид, ацетофенон, бензилацетат, камфору, ментол, гвоздичное масло, анисовое семя, ваниль или ванилин, фенилуксусную, масляную и уксусную кислоты, гексанол, метилтиофен и набор продуктов, например сыр, мясо, морковь, мягкие плоды, печенье сухое, плодовый сок с мякотью, сельдерей, инжир, сироп, сливки, рыбу.

Предлагается описать запах веществ первой группы и консистенцию продуктов во второй группе объектов.

По результатам описания присуждается определенное количество баллов:

5 – за хорошее описание;

4 – если описание или идентификация явились результатом обсуждения;

3 или 2 – за характеристику продукта, данную общими словами;

1 – за попытку описания.

Испытуемые должны набрать не менее 65% от максимального количества баллов.

Многие лица, имеющие психофизиологические возможности для выполнения органолептического анализа, не обладают способностью к словесным описаниям своих ощущений. Поэтому испытание интеллектуальных способностей к описательному анализу служит весомой характеристикой профессиональной компетентности дегустаторов.

Задание 1. Провести тестирование тактильной чувствительности дегустаторов. Результаты записать в тетрадь.

Задание 2. Провести испытание воспроизводимости результатов и тестирование интеллектуально-профессиональной компетентности дегустаторов. Результаты записать в тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Для чего проводят тестирование дегустаторов на интеллектуально-профессиональную компетентность и воспроизводимость результатов?

2. Методика проведения тестирования дегустаторов на интеллектуально-профессиональную компетентность и воспроизводимость результатов.

Лабораторная работа № 5
Бракераж кулинарной продукции предприятий общественного питания

Цель работы: изучить методику проведения бракеража блюд.

Содержание работы:
1. Изучить методику проведения бракеража блюд.
2. Применить знания проведения бракеража блюд на практике.

Материалы и оборудование
1. Одноразовая посуда.
2. Чай.
3. Салфетки.
4. Порция обеда.

Теоретические сведения

Одним из важных слагаемых, характеризующих состояние питания, считается качество пищи, всей кулинарной продукции. Организация систематического контроля за качеством блюд и кулинарных изделий является необходимым условием повышения качества продукции общественного питания.

Контроль за качеством блюд и кулинарных изделий на комбинатах питания осуществляется в формах бракеража пищи, экрана качества, права личного бракеража пищи, эталона качества, лабораторного и санитарного контроля, дней оценки качества, отчетов предприятия общественного питания по качеству выпускаемой продукции, организуются комиссии по качеству.

На мелких предприятиях общественного питания проводится бракераж пищи, оформляется экран качества, осуществляется лабораторный и санитарный контроль, предприятие отчитывается по качеству выпускаемой продукции.

Использование различных форм контроля в комплексе способствует улучшению качества продукции, увеличению товарооборота предприятий, повышению ответственности каждого работника за качество пищи, снижению числа жалоб и количества отрицательных лабораторных анализов. Формы и методы контроля качества блюд и кулинарных изделий совершенствуются.

Все блюда, кулинарные изделия, напитки, изготовленные на предприятиях общественного питания, по мере их готовности подлежат бракеражу специально созданной комиссией на соответствие требованиям действующей документации, соблюдение последовательности и правильности технологии на всех стадиях производственного процесса.

В состав бракеражной комиссии на крупных предприятиях общественного питания входят:

- директор предприятия или его заместитель;
- заведующий производством или его заместитель;
- инженер-технолог;
- высококвалифицированный повар;
- кондитер пятого разряда, имеющий право личного бракеража, или повар-бригадир;
- санитарный работник или член санитарного поста предприятия;
- работник технологической лаборатории.

На мелких предприятиях (с числом работников кухни до 10 человек) в состав бракеражной комиссии входят:

- руководитель предприятия;
- заведующий производством или повар-бригадир, высококвалифицированный повар или кондитер;
- член санитарного поста.

Председателем бракеражной комиссии может быть руководитель предприятия или его заместитель, заведующий производством или его заместитель, инженер-технолог.

К работе по бракеражу пищи привлекаются представители профсоюзных организаций предприятия общественного питания и обслуживаемого предприятия (учреждения), члены групп народного контроля предприятий. Руководство предприятия общественного питания издает приказ о составе бракеражной комиссии.

Бракеражная комиссия в своей деятельности руководствуется:

- положением о бракераже пищи на предприятиях общественного питания, сборниками рецептур блюд;
- технологическими картами;
- требованиями к качеству полуфабрикатов, готовых блюд и кулинарных изделий;
- ГОСТ;
- ТУ;
- прейскурантами розничных цен.

Бракераж пищи проходит в присутствии изготовителя продукции.

Порционные блюда контролируются заведующим производством или его заместителем, поваром-бригадиром периодически в течение дня.

Контроль качества пищи, реализуемой в столовых-раздаточных, осуществляется при её приемке в присутствии представителя предприятия-изготовителя и после доготовки — в присутствии представителя профсоюзной организации или группы народного контроля обслуживаемого производственного предприятия.

При контроле качества готовой кулинарной продукции бракеражная комиссия обращает внимание:

- ✓ на соблюдение технологических инструкций;
- ✓ технологических карт;
- ✓ норм закладки сырья;
- ✓ правильности ведения технологического процесса;
- ✓ определяет фактическую массу штучных изделий, полуфабрикатов и отдельных компонентов;
- ✓ **проводит органолептическую оценку качества пищи**;
- ✓ вносит предложения об улучшении вкуса блюд.

После проверки качества готовых блюд и изделий бракеражная комиссия проверяет на раздаче правильность хранения пищи, наличие необходимых компонентов для оформления и отпуска блюд, температуру отпускаемых блюд. Порядок записей в бракеражном журнале (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Порядок записей в бракеражном журнале

№ партии блюд (изделий), заказа, время	Блюда (изделия), имеющие замечания по качеству	Время изготовления блюда и проведения бракеража	Конкретные замечания по качеству продукции	Оценка блюда (изделия) в баллах	Ф.И.О. повара, приготовившего блюдо	Средняя оценка качества выпускаемой продукции за день по предприятию

Примечания: 1. Блюда, не имеющие отклонения от рецептур и технологии, соответствуют заключению – «Остальные партии блюд, включенных в меню, имеются в наличии, проверены, соответствуют технологическим требованиям и рецептуре и оценены в 5 баллов».

2. Изделия, не имеющие отклонений – «Остальные партии изделий проверены и соответствуют требованиям НД и действующим рецептурам».

3. Записи в журнале заверяются подписями всех членов бракеражной комиссии. Ответственность за ведение бракеражного журнала несет председатель бракеражной комиссии.

Органолептическая оценка качества каждой партии продукции осуществляется по пятибалльной системе.

Снижение балльной оценки показателей качества блюд и кулинарных изделий проводят за обнаруженные дефекты (см. приложение 3).

Для получения объективных результатов при органолептической оценке качества каждому из показателей – внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция – дают оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «плохо». На основании оценок по каждому показателю определяется оценка блюда (изделия) в баллах как среднее арифметическое. Результат вычисляется с точностью до десятых.

Лица, проводящие бракераж пищи, должны знать свойства блюд и изделий, чтобы дать квалифицированную оценку блюду по органолептическим показателям. Каждая группа блюд (изделий) имеет специфические свойства и соответствующие им показатели.

Важным показателем качества блюд из мяса наряду с вкусом и запахом является консистенция. По этому показателю мясо должно быть мягким и сочным. Консистенция изделий из рубленого мяса должна быть эластичной, рыхлой, сочной. Блюда из субпродуктов должны, прежде всего, характеризоваться свежим запахом и приятным вкусом.

Определяющие показатели качества рыбных блюд – вкус, запах и консистенция. По консистенции рыба должна быть мягкой, сочной, но не крошливой. Вареная рыба должна иметь вкус, характерный для данного вида, с ярко выраженным привкусом овощей и пряностей, жареная рыба – приятный, слегка заметный привкус свежего жира, на котором она жарилась.

Для салатов и овощных закусок большое значение имеет консистенция, характеризующая свежесть. При оценке важно также обращать внимание на цвет и внешний вид овощей, свидетельствующие о правильности хранения и технологической обработки.

Основным показателем качества супов является вкус, определяемый концентрацией вкусовых веществ, которая образуется при использовании установленного количества основных продуктов, пряностей и приправ. Для прозрачных супов основное значение имеет цвет бульона, его прозрачность и консистенция гарниров – продукты должны быть мягкими, но сохранять форму.

Отличную оценку получает блюдо (изделие), которое приготовлено в соответствии с рецептурой и технологией производства и по органолептическим показателям отвечает продукту высокого качества.

Хорошая оценка допускает незначительные отклонения от установленных требований. Например, для салатов допустимы незначительные отклонения от цвета, запаха, вкуса, менее упругая консистенция; для первых блюд – менее характерный цвет жидкой части, наличие бесцветного или слабо окрашенного жира, правильная, но недостаточно равномерная нарезка овощей, характерный, но слабо выраженный запах, недостаточно выраженный вкус, слегка переваренные, но сохранившие форму овощи, слегка недосоленный бульон; для вторых блюд – незначительные отклонения от цвета, частично нарушенная форма нарезки, менее сочная, чем требуется, консистенция, слабо выраженный запах.

Удовлетворительная оценка блюда (изделия) указывает на значительные нарушения технологии приготовления, но допускающие его реализацию без переработки. Например, для салатов – наличие слабого или чрезмерного запаха специй, привкус сметаны с повышенной кислотностью, крупная или неравномерная нарезка, водянистая консистенция овощей, наличие помятых овощей, жидкости, несоблюдение соотношения компонентов, подсыхание поверхности; для первых блюд – наличие мутного жира, неха-

рактерного или чрезмерного запаха специй, водянистый с посторонним привкусом, редкие блестки жира на поверхности молочных супов, переваренная крупа, макароны; для вторых блюд – бледный цвет корочки или коричневая подсохшая поверхность, слегка подгоревшее блюдо, незначительная деформация овощей, жестковатая консистенция, излишне выраженный запах, легкий недосол, нарушенная форма изделий, неоднородный соус, несоблюдение соотношения компонентов, привкус осалившегося жира.

Неудовлетворительной оценки заслуживает блюдо, если обнаружены дефекты, не допускающие его реализации. Например, для салатов отмечается сильное изменение цвета, непривлекательный внешний вид, мягкие увядшие овощи, кислый вкус от уксуса или сметаны с повышенной кислотностью, привкус горечи в сметане, отсутствие аромата заправки; для первых блюд – мутный, серый или бесцветный, без блесток жира бульон в супах, плохо очищенный картофель, недоваренные овощи, крупы, жесткое мясо, запах пареных или сильно пережаренных овощей, соленый вкус, привкус сырой крупы, непассерованной муки, осалившегося жира, чрезмерная кислотность капусты, несоблюдение сортности мяса; для вторых блюд – сильно измененный цвет поверхности, изделия деформированы, неоднородная консистенция каш, посторонний запах, несладкий, несоленый или сильно пересоленный вкус, отстающая корочка, пересушенность или переувлажненность, на поверхности значительные трещины, несоблюдение сортности мяса.

Если при органолептической оценке блюда (изделия) хотя бы один из показателей оценивается неудовлетворительно, то дальнейшей оценке блюдо (изделие) не подлежит, так как бракуется и снимается с реализации.

На предприятиях общественного питания чаще всего применяется 25–30-балльная система (25 – для кулинарной продукции; 30 – для кондитерских изделий). Существует шкала органолептической оценки и шкала балльных оценок (таблица 5.2).

Оценка каждого показателя качества оценивается максимум в 5 баллов. При наличии дефектов производится снижение баллов на 1–4. Затем подводится общий итог (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Оценка каждого показателя качества

Показатели	**Максимум**	**Снижение**	**Итого**
Внешний вид	5	–2	3
Цвет	5	–1	4
Запах	5	–1	4
Консистенция	5	0	5
Вкус	5	0	5
Итого	25		21
Оценка			хорошо

Если один из наиболее важных показателей качества имеет оценку «неудовлетворительно», блюдо в реализацию не допускается.

При коллективной дегустации в ходе технологических конференций или дегустации новых технологических блюд оценка проводится по несколько иной системе (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Шкала органолептической оценки и балльных оценок

Шкала балльных оценок	Шкала органолептической оценки
25–22	- отлично
21–18	- хорошо
17–15	- удовлетворительно
14 и менее	- неудовлетворительно

Таблица 5.4 – Органолептическая оценка с учетом коэффициента важности

Показатели	**Коэффициент важности**	**Балл**	**Сумма баллов**
внешний вид	2	3	6
цвет	2	4	8
запах	1	4	4
консистенция	2	5	10
вкус	3	5	15
Итого:	10		43

Органолептическая оценка с учетом коэффициента важности подразумевает значимость показателей качества (таблица 5.4).

Для каждой группы кулинарной продукции существует своя система оценки важности.

$\sum К_в = 10$ (Институт питания академии медицинских наук).

Допускаются дробные $К_в$, их сумма должна быть равна 1.

Производится оценка каждого из показателей качества по 5-балльной системе.

После заполнения таблицы итоговую сумму баллов (43) делят на сумму коэффициентов важности (10) и получают итоговую оценку блюда.

43/10 = 4,3.

Для анализа используют оценочные листы, в которых правка не допускается.

На предприятиях иногда проводят слепую дегустацию по методу парных проб, по методу треугольника (3 пробы закодированные).

Задание 1. Провести органолептическую оценку блюд, входящих в состав меню обеда. Результаты записать в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Дегустационный лист №...

Ф. И. О. дегустатора... Дата дегустации...

Образец	Название кулинарной продукции (*пример*)	Показатели					Оценка
		внешний вид и оформление	структура и консистенция	запах	вкус и аромат	общий балл качества	
1	*Суп (борщ)*						
2	*Котлета свино-говяжья*						
	Макароны						
3	*Салат из свежей капусты*						
4	*Компот*						

Контрольные вопросы

1. Что является необходимым условием повышения качества продукции общественного питания?
2. Особенность органолептической оценки с учетом коэффициента важности.
3. На какие показатели бракеражная комиссия обращает внимание при проведении бракеража блюд?
4. Когда и кем контролируются порционные блюда?
5. Что еще имеет право обследовать бракеражная комиссия, кроме контроля качества готовой кулинарной продукции?
6. Какими критериями качества блюд определяются оценки «хорошо» и «удовлетворительно?»

ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыка. – М.: Пищпромиздат, 2001. – 528 с.

2. Коробкина З.В. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров / З.В. Коробкина, С.А. Страхова. – М.: КолосС, 2003. – 352 с.

3. Максимов А.С. Лабораторный практикум по реологии сырья, полуфабрикатов и готовых изделий хлебопекарного, макаронного и кондитерских производств / А.С. Максимов, В.Я. Черных. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2004. – 163 с.

4. Методы анализа пищевых продуктов / Под ред. Ю.А. Клячко, С.М. Беленького. – М.: Наука, 1988. – 270 с.

5. Подлегаева Т.В. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учебное пособие / Т.В. Подлегаева, А.Ю. Просеков. – Кемерово: изд-во КемТИПП, 2004. – 82 с.

6. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Т.Г. Родина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.

7. Чепурной И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров: учебник / И.П. Чепурной. – 2-е изд. – М.: Дашков и К°, 2004. – 459 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Дегустационные листы для определения уровня желательности или уровня качества

Таблица 1 – Дегустационный лист №... *Ф. И. О. дегустатора...* *Дата дегустации...*

Уровни желательности или уровни качества	***Числовое значение уровня***	***Номера оцениваемых образцов***			
		1	***2***	***3***	***4***
Исключительно высокое	8				
Отличное	***7***				
Очень хорошее	***6***				
Хорошее	***5***				
Удовлетворительное	***4***				
Слегка неудовлетворительное	***3***				
Средне неудовлетворительное	***2***				
Весьма неудовлетворительное	***1***				

Подпись дегустатора.

Таблица 2 – Дегустационный лист с оценками дегустаторов

Уровни желательности или уровни качества	***Числовое значение уровня***	***Номера оцениваемых образцов***			
		1	***2***	***3***	***4***
Исключительно высокое	8				
Отличное	***7***				
Очень хорошее	***6***				
Хорошее	***5***				
Удовлетворительное	***4***				
Слегка неудовлетворительное	***3***				
Средне неудовлетворительное	***2***				
Весьма неудовлетворительное	***1***				
Всего оценок					
Сумма баллов					
Средняя оценка					

Таблица 3 – Дегустационный лист №... *Ф. И. О. дегустатора...* *Дата дегустации...*

Образец	Название изделий	**Зона положительных оценок от 4 до 8 баллов. Уровни нежелательного качества 1–3 балла**							
		вкус		аромат		консистенция		Общий балл качества	
		индив.	общ.	индив.	общ.	индив.	общий	индив.	общий
1									
2									
3									
4									

Таблица 4 – Дегустационный лист №. *Ф.И.О. дегустатора....* *Дата дегустации... .*

№ п/п	Продукт дегустации	Метод оценки	Шифр образца	
			лучшего	худшего
		Парный		
		Парный		
		Треугольный		
		Треугольный		

Подпись дегустатора...

Приложение 2

Дегустационные карты для оценки дегустаторов для установления основных вкусов и разницы вкуса

Таблица 1 – Дегустационная карта для установления разницы вкуса (вкусовой дальтонизм)

Шифр пробы	Сладкий	Кислый	Соленый
1			
2			
3….			

Таблица 2 – Дегустационная карта для установления порога вкусовой чувствительности

Шифр пробы	Сладкий, баллы	Кислый, баллы	Соленый, баллы
1			
2			
3..			

Степень выраженности каждого вкуса определяется по четырех-балльной шкале:

- вкус не воспринимается – **0** баллов,
- очень слабое восприятие – **1** балл,
- довольно четкое – **2** балла,
- сильное – **3** балла.

Таблица 3 – Испытание дегустатора парным методом

Вкусовое вещество	Шифр стакан.	**Номер дегустатора** (указать шифр стакана)											
		1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***
Сахароза	***0,0***												
	1,5												
Сахароза	***0,0***												
	2,5												
Сахароза	***0,0***												
	3,0												
Сахароза	***0,0***												
	3,5												
Сахароза	***0,0***												
	4,5												
Кислота	***0,0***												
	0,14												
Кислота	***0,0***												
	0,18												
Кислота	***0,0***												
	0,20												
Кислота	***0,0***												
	0,22												
Кислота	***0,0***												
	0,26												

Таблица 4 – Метод треугольных сопоставлений

№ треугол. проб	***Сахароза***		***Кислота***	
	шифр стакан.	***конц. сахарозы в стаканах, г/л***	***шифр стакан***	***кон. кислоты в стаканах, г/л***
1		***0,0***		***0,2***
		0,0		***0,0***
		2,5		***0,0***
2		***0,0***		***0,0***
		2,5		***0,0***
		0,0		***0,2***
3		***2,5***		***0,0***
		0,0		***0,2***
		0,0		***0,0***
4		***0,0***		***0,0***
		2,5		***0,0***
		0,0		***0,2***
5		***0,0***		***0,2***
		0,0		***0,0***
		2,5		***0,0***

Приложение 3

Снижение балльной оценки показателей качества кулинарной продукции

Таблица 1 – Снижение балльной оценки показателей качества блюд и кулинарных изделий за обнаруженные дефекты

Показатель	Дефект (нарушение от установленных требований)	Снижение оценки в баллах	
		блюд массового спроса	банкетных, фирменных, порционных блюд
Внешний вид Оформление	Небрежное оформление блюда, наличие соуса на краях посуды, полив соусом гарнира.	1,0	1,5
	Отсутствие некоторых отделочных полуфабрикатов, предусмотренных рецептурой. Несоблюдение соотношения основных компонентов в блюде, предусмотренных рецептурой.	1,0	2,0
	Несоответствие набора компонентов блюд рецептуре.	3,0	3,0
Цвет	Неоднородность формы нарезки компонентов в блюдах (салатах, винегретах, супах, овощных рагу и др.).	0,5	1,0
	Несоответствие формы (для формованных изделий) без изменения массы.	0,5	1,0
	Несоответствие формы (для формованных изделий), приведшей к изменению массы.	3,0	3,0
	Сладкие блюда (муссы, самбуки, кремы, взбитые сливки, суфле), заливные блюда не держат форму.	3,0	3,0
	Нарушение целостности изделий, запеченных в форме.	2,0	3,0
Поверхность (характер)	Слабое подсыхание поверхности основного продукта или изделия.	1,0	1,5
	Слабое подсыхание (заветривание) отделочных полуфабрикатов.	–	1,0

Продолжение таблицы 1

Показатель	Дефект (нарушение от установленных требований)	Снижение оценки в баллах	
		блюд массового спроса	банкетных, фирменных, порционных блюд
	Отсутствие блеска от масла на поверхности салатов, винегретов, молочных супов, каш.	1,0	1,0
	Наличие пленки на поверхности:		
	киселей	0,5	0,5
	соусов	1,0	1,0
	чая-заварки	2,0	2,0
	Наличие трещин на поверхности изделий, запеченных в форме.	1,0	2,0
	Незначительные нарушения целостности оболочки мучных изделий, не приведшие к вытеканию фарша.	0,5	1,0
	Нарушение целостности оболочки мучных изделий с вытеканием фарша.	3,0	3,0
	Незначительное отслоение корочки у жареных панированных изделий, запеканок.	1,0	2,0
	Отделение корочки у жареных панированных изделий, запеканок.	2,0	2,0
Однородность	Наличие осадка в плодово-ягодных прохладительных напитках более 1/5 объема.	1,0	1,5
	Наличие взвешенных частичек, мутность желе, бульонов.	2,0	2,0
	Отслоение жидкости в салатах из свежих овощей.	3,0	3,0
	Отслоение жидкости в салатах из соленых, квашеных овощей, икре овощной более чем 1/3 объема.	1,5	1,5
	Значительное отслоение жидкости в салатах из свежих, соленых и квашеных овощей.	3,0	3,0

Продолжение таблицы 1

Показатель	Дефект (нарушение от установленных требований)	Снижение оценки в баллах	
		блюд массового спроса	банкетных, фирменных, порционных блюд
	Вспенивание киселей, напитков, простокваш, ряженки, кефира.	3,0	3,0
	Наличие непромеса у изделий из котлетной массы, запеканок, пудингов.	2,0	2,5
	Изделия слабо прожарены, имеются следы закала в изделиях из теста.	3,0	3,0
	Наличие более 5% крошек основного продукта в блюдах из рыбных и мясных гастрономических продуктов.	0,5	1,0
	Наличие костей в мясных и рыбных студнях.	3,0	3,0
	Наличие кусочков заварившейся муки, крахмала, манной крупы в соусах, кашах, супах-пюре, киселях, блинах.	3,0	3,0
	Наличие единичных слипшихся комочков в блюдах и гарнирах из круп и макаронных изделий.	1,0	2,0
	Наличие слипшихся комочков в блюдах и гарнирах из круп, макаронных изделий.	2,0	3,0
	Наличие посторонних включений в блюдах, изделиях.	3,0	3,0
Вид на разрезе (разломе)	Наличие у сладких блюд (муссов, самбуков) плотного слоя невзбитого желе.	3,0	3,0
Цвет (в том числе на разрезе)	Незначительно отличающийся от характерного.	0,5	0,5
	Жареные или запеченные изделия слабоокрашенные или имеют на поверхности интенсивно окрашенные вкрапления.	2,0	2,0
	Изделия подгорелые, темно-окрашенные или с несвойственной окраской для данных изделий, блюд или отдельных компонентов.	3,0	3,0

Окончание таблицы 1

Показатель	Дефект (нарушение от установленных требований)	Снижение оценки в баллах	
		блюд массового спроса	банкетных, фирменных, порционных блюд
Консистенция	Мягкая в салатах из свежих, соленых и квашеных овощей.	2,0	2,0
	Очень жесткая в салатах из редьки и редиса.	2,0	–
	Мазеобразная для рассыпчатых каш, гарниров из круп и макаронных изделий, запеканок, пудингов, суфле.	2,0	2,0
	Очень жидкая, нарушено соотношение жидкой и плотной части (в соусах, супах, компотах).	3,0	3,0
	Крошливая в жареных и запеченных рубленых изделиях (мясных, рыбных), изделиях из творога.	2,0	2,0
	Сухая, жесткая в порционных изделиях из мяса, мясопродуктах, птицы, дичи, кролика, рыбы.	2,0	2,0
	Крошливая или мазеобразная в мясном и рыбном фарше: плотная – в творожном и овощном; жидкая – в плодовом.	2,0	2,0
Запах	Слабовыраженный, мало типичный с заметным преобладанием одного компонента.	1,5	1,5
	Нетипичный, посторонний, неприятный.	3,0	3,0
Вкус	Слабовыраженный, не ощущается вкус специй.	1,0	1,0
	Слегка пересоленный.	2,0	2,0
	Нетипичный, нежелательный, слишком острый, соленый, кислый, посторонний.	3,0	3,0

Учебное издание

Сафиулина Елена Борисовна
канд. с.-х. наук, доцент

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Методические указания

Редактор Н.П. Лучинкина
Верстка Н.В. Гвоздик
Художественный редактор С.П. Вдовикина

Подписано в печать 21.06.2024 г.
Формат 60×84/16. Усл. п.л. 3,6. Тираж 5 экз. Заказ № 26.

Отдел информационных технологий и издательской деятельности
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
347740, г. Зерноград Ростовской области, ул. Советская, 15.