

М.В. Нечипорук, Н.В. Кобріна, І.Ф. Овчинікова, Н.І. Черевична

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

М.В. Нечипорук, Н.В. Кобріна, І.Ф. Овчинікова, Н.І. Черевична

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

М.В. Нечипорук, Н.В. Кобріна, І.Ф. Овчинікова, Н.І. Черевична

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2012

УДК 620.20:658.62(075.8)
С31

Рецензенти: канд. техн. наук , доц. Г.А. Селютина,
В.В. Поліщук

Сенсорний аналіз [текст]: навч. посіб. / М. В. Нечипорук,
С31 Н.В. Кобріна, І.Ф. Овчинікова, Н.І. Черевична. – Х.: Нац. аерокосм.
ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2012. – 92 с.

Наведено означення науки органолептики, її цілі й завдання. Розглянуто роль сенсорного аналізу у товарній експертизі якості продовольчих товарів, викладено основні умови, необхідні для забезпечення об'єктивних і відтворюваних результатів у дегустаційному аналізі.

Висвітлено сучасні вимоги до експертів-дегустаторів і вживані експертні методи в розробленні балових шкал і профільному аналізі.

Для студентів денної та заочної форм навчання, які вивчають курс «Сенсорний аналіз».

Іл. 3. Табл. 13. Бібліогр.: 25 назв

УДК 620.20:658.62(075.8)

© Нечипорук М.В., Кобріна Н.В.,
Овчинікова І.Ф., Черевична Н.І., 2012
© Національний аерокосмічний
університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2012

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
1. ОРГАНОЛЕПТИКА ЯК НАУКА	6
2. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ.....	9
2.1. Основні поняття, терміни й означення в області оцінювання якості товарів.....	9
2.2. Сучасні методи оцінювання якості продукції.....	12
Контрольні запитання.....	15
3. ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДИНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ	15
3.1. Механізм сприйняття відчуттів людиною за допомогою аналізаторів	15
3.2. Класифікація відчуттів та їх характеристика.....	18
3.3. Органи чуттів людини і фактори впливу на їхню вразливість.....	20
Контрольні запитання.....	22
4. СПРИЙНЯТТЯ СМАКОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ.....	22
4.1. Смакові сприйняття людини.....	22
4.2. Класифікація смаків, топографія смакового поля поверхні язика.....	28
4.3. Залежність смакових відчуттів людини від хімічного складу продуктів.....	30
Контрольні запитання.....	31
5. СПРИЙНЯТТЯ НЮХОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ.....	31
5.1. Нюхові сприйняття людини.....	31
5.2. Теорії сприйняття запаху. Класифікація запахів	35
5.3. Роль запаху в оцінюванні якості продовольчих товарів.....	37
Контрольні запитання.....	38

6. СПРИЙНЯТТЯ ЗОРОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ.....	39
6.1. Зорові сприйняття людини	39
6.2. Функції зору і властивості зорового аналізатора.....	41
6.3. Роль зорових відчуттів у сенсорному аналізі товарів.....	43
Контрольні запитання.....	46
7. СЛУХОВІ Й ТАКТИЛЬНІ ВІДЧУТТЯ ТА ЇХ УЧАСТЬ У СЕНСОРНО- МУ АНАЛІЗІ.....	46
7.1. Слухові відчуття.....	46
7.2. Тактильні відчуття.....	48
Контрольні запитання.....	49
8. ОРГАНІЗАЦІЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	50
8.1. Види і характер дегустацій.....	50
8.2. Умови проведення дегустацій.....	50
8.3. Підготовка дегустаторів і організація їхньої праці.....	51
8.4. Умови проведення органолептичних досліджень.....	51
Контрольні запитання.....	52
9. СЕНСОРНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ.....	52
9.1. Споживчі методи сенсорного аналізу.....	54
9.2. Аналітичні методи сенсорного аналізу.....	59
9.3. Експертні методи оцінювання якості продукції.....	72
Контрольні запитання.....	78
10. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РЕЗУЛЬТАТИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ.....	79
Контрольні запитання.....	85
ДОДАТКИ.....	87
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	90

ПЕРЕДМОВА

Один із напрямів державної політики України – це забезпечення населення країни якісними і насамперед безпечними продуктами харчування. Для його реалізації прийнято закони України, а також інші нормативні акти, що враховують нормативну базу Європейського союзу та інших країн.

Якість продовольчих товарів, що надходять на українські ринки, підтверджується сертифікатом відповідності або (для певного переліку продукції) декларацією про відповідність.

Органи сертифікації харчової продукції й продовольчої сировини в системі ДСТУ контролюють головним чином показники безпеки товарів, але при цьому зазвичай не враховують інших споживчих переваг продуктів, у тому числі їхніх органолептичних властивостей.

Запроваджена Держстандартом України ідентифікація об'єктів сертифікації проводиться експертами в основному за органолептичними показниками з використанням в окремих випадках методів фізико-хімічного аналізу (наприклад, для визначення жирно-кислотного складу молочних продуктів, харчових жирів, кофеїну в каві й деяких інших параметрів). Органолептична ідентифікація продукту проводиться зазвичай одним експертом традиційними споживчими прийомами без застосування науково обґрунтованих методів сенсорного аналізу і тому не завжди досягає бажаного ефекту.

Сенсорне оцінювання може бути основою контролю якості продуктів харчування й прогнозування купівельного попиту. Розроблено стандарти міжнародного, національного й регіонального рівнів, що регламентують основні умови та методи проведення органолептичного аналізу, які забезпечують хорошу об'єктивність і відтворюваність оцінок дегустаторів.

Навчальний посібник призначено переважно для товарознавців продовольчих товарів широкого профілю. Тому в ньому розглянуто питання методології й організації сенсорного аналізу, які допоможуть контролювати всі групи продовольчих товарів.

1. ОРГАНОЛЕПТИКА ЯК НАУКА

Органолептика за допомогою сенсорних аналізаторів людини вивчає споживчі властивості продовольчих товарів, а також харчових інгредієнтів і проміжних форм продуктів.

Інтенсифікація аграрного сектора і харчових технологій, застосування нетрадиційних видів сировини (зокрема, жирів риби для імітації топленого коров'ячого масла; рибного фаршу сурмі для отримання «крабових» паличок та інших аналогів м'яса ракоподібних; соєвих білків у м'ясо-переробному виробництві; під час виготовлення фітосоусів - аналогів майонезу, кисломолочних продуктів типу фітойогуртів тощо), а також рослинних жирів у комбінованих молочних продуктах (вершковому маслі, згущеному молоці, морозиві, плавлених сирах та ін.) призводять до змін, зазвичай негативних, смакоароматичних властивостей, текстури й інших органолептичних показників якості продовольчих товарів. Тому в нових технологіях широко застосовують ароматизатори, підсилювачі смаку й аромату, барвники, антиоксиданти, консерванти, поверхнево-активні, технологічно необхідні й інші харчові домішки.

Сенсорне оцінювання, що проводиться за допомогою органів чуттів людини, найбільш давній поширений спосіб визначення якості харчових продуктів. Сучасні методи лабораторного аналізу більш складні й трудомісткі порівняно з органолептичним оцінюванням і дають можливість характеризувати окремі ознаки якості. Використовуючи органолептичні методи, можна швидко, об'єктивно й надійно отримати загальну оцінку якості продуктів. Сенсорний контроль дає змогу оперативно й цілеспрямовано впливати на всі стадії харчового виробництва.

Науково організований органолептичний аналіз за чутливістю перевершує багато прийомів лабораторного дослідження, особливо таких показників, як смак, запах і консистенція. Помилки виникають при непрофесійному підході до сенсорних методів оцінювання продуктів. Наука органолептика сформувалася у другій половині XX ст. Її розробки ефективно використовують у західних країнах під час створення нових продуктів, харчових мішок, у тому числі інтенсифікаторів смаку, а також для прогнозування ринків збуту товарів під час оцінювання прийнятності для населення нових продуктів, ароматизаторів, нетрадиційних форм їжі.

Велике значення під час проведення сенсорного аналізу мають професійні знання експерта-дегустатора, що володіє сучасними методами органолептичного дослідження харчових продуктів.

Уперше необхідність «психотехнічного» відбору дегустаторів для оцінювання якості продовольчих товарів обґрунтував у 1933 р. В.С. Грюнер, професор кафедри товарознавства Московського інституту народного господарства ім. Г. В. Плеханова.

Основна увага в розробках приділялася принципам і методам відбору дегустаторів. Найнеобхідніші показники якості під час відбору

дегустаторів – їхні високі сенсорні здібності. Поняття "сенсорний мінімум" увів Д. Е. Тільгнер у 1957 р. Його книга «Органолептичний аналіз харчових продуктів», опублікована в СРСР у 1962 р., була першою солідною науковою працею з сенсорного аналізу, виданою російською мовою.

У Франції, Німеччині, Данії, Іспанії, Польщі, Естонії, Чехії, Словаччині й інших країнах розроблено національні стандарти з відбору дегустаторів, обладнання лабораторій сенсорного аналізу, термінології, застосування науково обґрунтованих методів.

1985 р. було затверджено міжнародні стандарти для східноєвропейських країн (у рамках колишнього РЕВ) щодо умов проведення органолептичного оцінювання, термінології і методів визначення сенсорних здібностей дегустаторів.

У науково-дослідних галузевих інститутах США, Англії, Канади, Франції та інших країн створено проблемні лабораторії, які займаються вдосконаленням методів оцінювання якості харчових продуктів, відбором і навчанням дегустаторів, проведенням сенсорного аналізу харчових продуктів.

Багато західних країн з метою уніфікації методів органолептичного аналізу застосовують рекомендації Міжнародної організації зі стандартизації ISO, яка постійно працює над створенням і вдосконаленням науково обґрунтованих методів і умов сенсорного аналізу продуктів, що сприяють розвитку торгівлі й міжнародного економічного співробітництва.

У Росії перші дослідження з поліпшення смакової чутливості дегустаторів провела Є. П. Баришева у 1924 р., а тренування нюхового аналізатора дегустаторів – І. М. Киселівський у 1931 р. Період більш активних вітчизняних розробок відноситься до 1970 – 1980-х рр. Під керівництвом Г.Л. Солнцевої було створено методикку відбору дегустаторів для м'ясопереробної галузі й дев'ятибалову шкалу оцінювання якості м'ясних продуктів. Програми тестування дегустаторів рибообробної промисловості розробила Т. М. Сафронова. Під керівництвом А. І. Чеботарьова проведено методичне розроблення відбору й навчання дегустаторів для молочної галузі. Л.І. Пучкова проводила роботу з удосконалення методик органолептичних випробувань хлібобулочних виробів.

Комісією при Комітеті науково-технічної термінології Академії наук СРСР, яку очолила Р. В. Головня, було розроблено 78 термінів і опубліковано в 1990 р. у збірнику науково-нормативної термінології, який містить загальні поняття, якісні й кількісні органолептичні характеристики, сенсорні методи оцінювання харчових продуктів і терміни, що характеризують індивідуальні особливості чутливості дегустаторів. Загальні поняття термінів і предметний показник до них наведено в додатках до підручника.

У країні сформувалися і функціонують наукові центри методології, стандартизації органолептики та методики підготовки дегустаторів. Пріоритетні розробки в області органолептичного аналізу виконано у

Всеросійському науково-дослідному інституті м'ясної промисловості, Інституті харчових речовин, Російській економічній академії ім. Г.В. Плеханова, Науково-виробничому об'єднанні харчоконцентратної промисловості та спеціальної харчової технології, Московській академії харчових виробництв та інших організаціях.

Розвиток сенсорних методів перш за все є необхідним для товарознавців, основна функція яких полягає у вивченні питань, пов'язаних з якістю споживчих товарів. Технологічні харчові галузі науки також відчують гостру необхідність в експрес-аналізах органолептичних властивостей харчових інгредієнтів і готової продукції.

Професійні знання в галузі товарознавства і технології виробництва забезпечують високий рівень аналітичних методичних розробок описового характеру, використовуючи головним чином систему балів і профільний аналіз, ефективність яких очевидна під час сенсорних випробувань продуктів зі складним складом і широкою гамою споживчих властивостей.

Знання з товарознавства також дуже важливі під час розроблення тестів і програм навчання дегустаторів. Цілеспрямоване тестування і навчання мають виявляти й розвивати у дегустаторів підвищену чутливість до специфічних ознак, які погіршують якість товарів.

Психофізіологічні сенсорні аналізатори дегустаторів досліджують психологи і фахівці, що займаються фізіологією людини. До сенсорних аналізаторів людини належать:

- органи (очі, ніс, язик, вуха), що сприймають вплив світла, запаху, смаку, звуку і створюють нервові імпульси;
- нерви, які проводять у кору головного мозку імпульси, сприйняті чутливими рецепторами в органах чуттів;
- групи нервових клітин у центрах кори головного мозку, де відбувається психологічний аналіз імпульсів, що дає змогу розрізняти кольори, запахи, смак, консистенцію, звуки.

Час, протягом якого зберігається відчуття від впливу імпульсу, неоднаковий для різних органів чуттів. Наприклад, зорові відчуття зберігаються значно довше, навіть якщо закрити очі або відвернутися від досліджуваного об'єкта, а орган нюху перестає відчувати запах, якщо видалити його джерело. При різкому охолодженні рецепторів смаку, запаху або дотику можуть не сприйматися відповідні імпульси. Алкоголь, нікотин, наркотики, що одурманюють мозок, негативно впливають на сенсорні аналізатори.

Основу органолептики становлять також природничо-наукові галузі, які вивчають інструментальними методами хімію їжі, природу флевортвірних речовин, текстуру та інші фізичні параметри продуктів.

Важливу функцію в розвитку науки органолептики виконує математика, оскільки статистичні методи оцінювання дегустації забезпечують впевненість у їх надійності й достовірності.

У структурі їжі ХХІ ст. поряд з традиційними і модифікованими натуральними продуктами використовують харчові й біологічно активні домішки (нутріцептики). Особливої актуальності в сучасних умовах набуває проблема забезпечення безпеки їжі. Шкідливі речовини можуть потрапляти в харчові продукти з нових джерел сировини, навколишнього середовища (контамінанти), а також під час введення харчових домішок згідно з технологією приготування головним чином для поліпшення органолептичних властивостей.

Показники безпеки товарів визначаються Санітарними правилами і нормами, стандартами, технічними документами. При сертифікації продовольчих товарів необхідно досліджувати потенційно небезпечні для здоров'я людини речовини (хімічні забруднювачі, токсини), мікробіологічні показники, паразитарну чистоту продуктів тваринного походження (рибних і м'ясних).

Показники смаку і запаху продуктів передбачені стандартами та іншими технічними документами, що характеризують їхню якість, як обов'язкові вимоги, що забезпечують безпеку життя і здоров'я населення. Однак не всі фахівці з обов'язку служби ідентифікують якість продовольчих товарів, мають достатньо чутливі сенсорні аналізатори, здатні виявити слабкі відтінки, що погіршують запах і смак і є ознакою недоброякісної їжі. Оволодіння методами сучасного сенсорного аналізу буде сприяти підвищенню ефективності роботи фахівців.

2. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

2.1. Основні поняття, терміни й означення в області оцінювання якості товарів

Визначення якості товарів і здатність її вираження є однією з найважливіших проблем у сучасному товарознавстві.

Проблема підвищення якості продукції багатогранна; вона охоплює технічні, економічні, політичні й соціальні аспекти. Особливість сучасного стану цієї проблеми полягає в тому, що з розвитком науково-технічного прогресу вона не спрощується, а стає все більш складною. Проблема забезпечення якості продукції потребує відповіді на запитання: що таке якість, як її оцінити, як порівняти якість виробу з якістю аналогічного виробу?

Якість продукції визначається сукупністю властивостей, які обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби людини. Для оцінювання споживчих переваг харчових продуктів широко використовують сенсорні, або органолептичні, методи, що ґрунтуються на аналізі відчуттів органів чуттів людини.

У зарубіжній і вітчизняній літературі терміни «органолептичне оцінювання», «сенсорний, або органолептичний, аналіз» часто застосовуються як рівнозначні. При сучасному рівні розвитку науки органолептики необхідно розрізняти ці поняття. Органолептичне оцінювання якості харчових і смакових продуктів – це оцінювання, при якому інформація про якість сприймається органами чуттів людини. Термін «органолептичний» походить від грецьких слів *organon* (знаряддя, інструмент, орган) і *leptikos* (схильний брати або приймати) і означає "виявляється за допомогою органів чуттів". Органолептичний аналіз базується на застосуванні науково обґрунтованих методів і умов, що гарантують точність і відтворюваність результатів. Поняття "сенсорний аналіз" рекомендується застосовувати щодо органів чуттів людини.

Розглянемо деякі означення термінів і понять, наведені у відповідних стандартах.

Якість – сукупність властивостей продукції, що обумовлюють її здатність задовольняти певні потреби людини відповідно до призначення продукції.

Властивість продукції – об'єктивна особливість продукції, яка може виявлятися під час її створення, експлуатації або споживання (наприклад, молоко має кислу реакцію середовища, яблука характеризуються певним кольором).

Показник якості продукції – кількісна (або описова) характеристика однієї або декількох властивостей продукції, які визначають її якість (наприклад, кислотність нормалізованого молока має бути не більше 21°Т).

Одиничний показник якості – показник якості продукції, що характеризує одну з її властивостей (наприклад, колір м'яса, пористість хліба).

Комплексний показник якості – показник якості продукції, що характеризує декілька її властивостей (наприклад, зовнішній вигляд хліба).

Базове значення показника якості – значення показника якості продукції, взяте за основу при порівняльному оцінюванні якості товарів.

Відносне значення показника якості – відношення значення показника якості оцінюваної продукції до базового значення цього показника.

Регламентоване значення показника якості – значення показника якості продукції, встановлене нормативною документацією.

Коефіцієнт вагомості показника якості – кількісна характеристика значущості певного показника якості продукції серед інших показників її якості.

Граничне значення показника якості – найбільше або найменше регламентоване значення показника якості продукції.

Органолептичний метод визначення показників якості – метод визначення показників якості продукції, який здійснюється на основі аналізу сприйняття органами чуттів.

Вимірювальний метод визначення показників якості – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі технічних засобів вимірювань.

Експертний метод визначення показників якості – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі рішення, прийнятого експертами.

Соціологічний метод визначення показників якості – метод визначення значень показників якості продукції, що здійснюється на основі збору й аналізу думок її фактичних або можливих споживачів.

Сорт продукції – градація продукції певного виду за одним або кількома показниками якості, визначена нормативною документацією.

Дефект продукції – кожна окрема невідповідність продукції встановленим вимогам.

Явний дефект – дефект, для виявлення якого в нормативній документації, що є обов'язковою для певного виду контролю, передбачено відповідні правила, методи та засоби.

Прихований дефект – це дефект, для виявлення якого в нормативній документації, що є обов'язковою для певного виду контролю, не передбачено відповідних правил, методів і засобів.

Критичний дефект – це дефект, за наявності якого використання продукції за призначенням майже неможливе або неприпустиме.

Усувний дефект – це дефект, усунення якого технічно можливе і економічно доцільне.

Неусувний дефект – це дефект, усунення якого технічно неможливе або економічно недоцільне.

Брак – продукція, передача якої споживачеві не допускається через наявність дефектів.

Оцінювання показників якості продукції – визначення значень характеристик продукції із зазначенням точності й (або) достовірності.

Контроль якості продукції – перевірка відповідності показників якості продукції вимогам, встановленим нормативною документацією.

Дослідження якості продукції – встановлення змінення показників якості продукції при зміні зовнішніх чинників (рецептури, технології, умов зберігання).

Експертиза споживчих властивостей товару – оцінювання й аналіз споживчих властивостей товару з використанням експертних методів.

2.2. Сучасні методи оцінювання якості продукції

Одним з головних завдань, які доводиться вирішувати фахівцям-товарознавцям у своїй практичній діяльності, – контроль якості продукції, що надходить для реалізації споживачам. Для оцінювання показників якості товарів існує велика кількість найрізноманітніших методів, які можна поділити на дві групи: вимірювальні (інструментальні) й органолептичні (сенсорні).

Вимірювальні методи залежно від їхньої суті і тих процесів, які лежать в їхній основі, поділяють на фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні.

Фізичні методи визначення показників якості продукції дають можливість визначити за допомогою фізичних приладів показники, які характеризують її фізичні властивості (наприклад, щільність ареометром, показник заломлення макаронних виробів рефрактометром і т.д.).

Хімічні методи визначення показників якості товарів ґрунтуються на тому, що реактив, який використовується, вступає в хімічну реакцію з тією речовиною, яку необхідно визначити. Наприклад, в основі визначення кислотності (або лужності) харчових продуктів лежить реакція нейтралізації між кислотою і лугом, аргентометричний метод визначення кухонної солі базується на реакції заміщення, яка відбувається між азотно-кислим сріблом і хлоридом натрію.

Фізико-хімічні методи визначення показників якості товарів – це найбільша група методів, що використовуються в товарознавчій практиці. До цієї групи належать методи визначення речовин хімічного складу продуктів за допомогою фізичних приладів (наприклад, всі види хроматографії, методи спектрального аналізу, визначення масової частки вологи висушуванням, кількості сухих речовин у розчинах за допомогою рефрактометра і т. д.).

До біологічних методів визначення показників якості товарів належать мікробіологічні методи.

Мікробіологічні методи дають можливість визначити загальну кількість мікроорганізмів у продуктах і за необхідності їхній видовий склад.

Переваги інструментальних методів:

- точне кількісне визначення хімічного складу продуктів;
- кількісне визначення фізичних показників;
- відтворюваність результатів.

Недоліки інструментальних методів:

- досить великі витрати на їх проведення (обладнання, реактиви, підготовка кадрів);
- тривалість визначення більшості показників до кількох годин;
- обмежені можливості використання (особливо в роздрібній торгівлі).

Незважаючи на все різноманіття інструментальних методів оцінювання якості товарів, можна з упевненістю говорити про те, що навіть

при використанні сучасних і найбільш досконалих інструментальних методів визначення хімічного складу і фізичних властивостей товар майже не можливо оцінити так, як його оцінює споживач. Інструментальними методами досить важко оцінити такі показники, як зовнішній вигляд, смак, запах, колір. Ці показники можна віднести до категорії споживчих і визначати за допомогою органів чуттів людини, тобто органолептичними методами.

Органолептичні методи оцінювання показників якості товарів ґрунтуються на аналізі відчуттів, що сприймаються органами чуттів людини. Це найбільш давній і поширений спосіб визначення якості товарів. Для фахівців-товарознавців дуже важливим моментом є правильне використання й тлумачення професійних термінів, особливо в сфері якості продукції.

Органолептичні властивості – це властивості об'єктів, які оцінюються органами чуттів людини (смак, запах, консистенція, колір і т. ін.). Термін «сенсорний» походить від латинського слова *sensus* (почуття, відчуття) і означає "відчуває".

На рис. 2.1 наведено класифікацію органолептичних показників якості продукції відповідно до сприйняття їх органами чуттів.

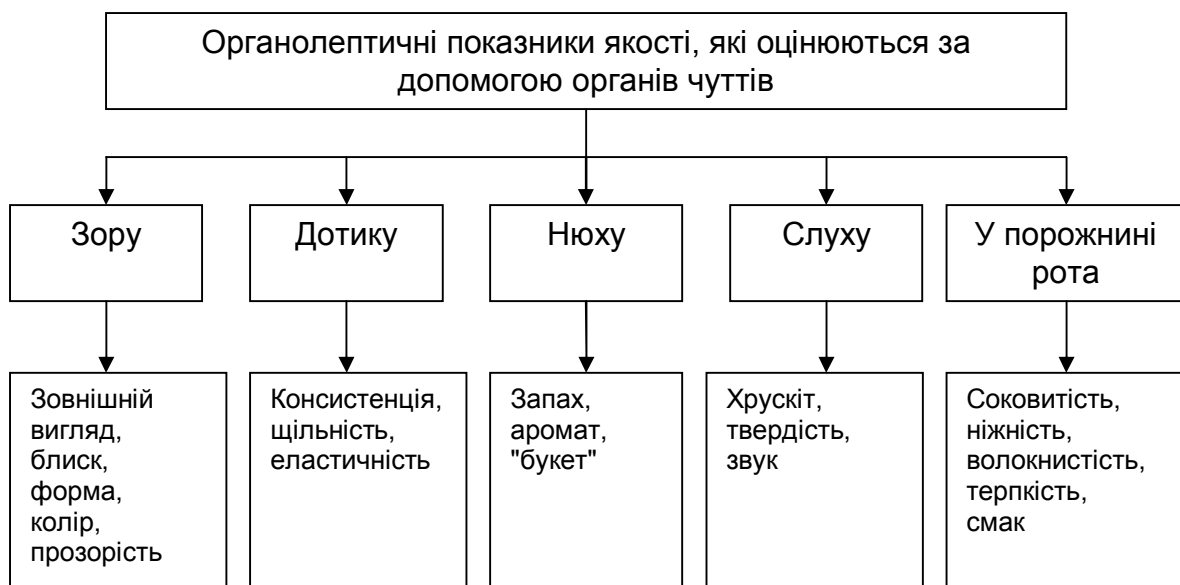


Рис. 2.1. Класифікація органолептичних показників якості продукції

Показники якості, які сприймаються за допомогою зору:

- зовнішній вигляд – загальне зорове відчуття, яке чинить продукт на споживача;
- форма – геометрична конфігурація продукту;
- колір – враження, спричинене світловим імпульсом, який визначається домінуючою довжиною світлової хвилі й інтенсивністю;

- блиск – здатність продукту відображати велику частину променів, що падають на його поверхню, яка залежить від гладкості цієї поверхні;
- прозорість – властивість рідких продуктів пропускати світловий потік через шар певної товщини.

Показники якості, що визначаються за допомогою глибокого дотику (натиску):

- консистенція – властивість продукту, яка обумовлена структурою й визначається ступенем деформації цієї структури під впливом зовнішніх факторів;
- щільність – здатність продукту чинити опір натиску;
- еластичність – здатність продукту відновлювати первісну форму після припинення зовнішнього впливу (якщо цей вплив не перевищив критичну величину).

Показники якості, що визначаються нюхом:

- запах – враження, що виникає під час впливу на рецептори нюху пахучих речовин; він може бути приємним і неприємним, бажаним і небажаним;
- аромат – приємний запах, який формується в процесі природного утворення продукту (фруктовий, квітковий, молока, риби);
- "букет" – приємний запах, який формується внаслідок складних процесів, що відбуваються під час виробництва деяких товарів ("букет" сиру, чаю, вина).

Показники якості, що визначаються в порожнині рота:

- соковитість – враження, спричинене соками продукту при його розжовуванні;
- ніжність – умовний термін, який може характеризувати ступінь опору, який чинить продукт при розжовуванні;
- волокнистість – враження, яке виникає під час розжовування продукту багатого на волокна як рослинного, так і тваринного походження;
- смак – відчуття, яке виникає при подразненні рецепторів смаку;
- терпкість – специфічне відчуття, яке виникає внаслідок неглибокої денатурації білків слизової оболонки рота під впливом деяких органічних речовин (дубильні речовини, протопектин);
- флевор, або смакота, – комплексне відчуття, яке виникає при розподілі продукту в порожнині рота під впливом смакових, пахучих речовин і при дотику.

Показники, що визначаються за допомогою слуху:

- хрускіт – відчуття, яке виникає під час розжовування продуктів, що мають кристалічну структуру (цукор, мінеральні домішки) або певний ступінь твердості (фрукти, овочі, шоколад).

Переваги органолептичного методу:

- швидкість визначення показників якості товару;

- незначні економічні витрати на його проведення (порівняно з інструментальними);
 - загальнодоступність.
- Недоліки органолептичного методу:
- суб'єктивність оцінювання;
 - неможливість отримати точні кількісні характеристики хімічного складу продукту і його фізичні характеристики;
 - низька відтворюваність результатів визначення.

Контрольні запитання

1. Дайте означення понять «якість товару», «властивості товару», «показник якості товару». Поясніть, за яких умов властивості товару є показниками його якості.
2. Дайте означення окремих груп лабораторних методів оцінювання якості товару і коротко їх охарактеризуйте.
3. Назвіть переваги й недоліки лабораторних методів оцінювання якості товарів.
4. Чим відрізняються поняття «органолептичне оцінювання» і «сенсорний аналіз»?
5. Які показники якості товарів визначаються в процесі сенсорного аналізу?
6. Назвіть переваги й недоліки сенсорного аналізу якості товару.

3. ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДИНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

3.1. Механізм сприйняття відчуттів людиною за допомогою аналізаторів

Органолептичний метод є найбільш давнім і займає провідне місце в практичній діяльності торговельних підприємств.

Існують думки про неточність, суб'єктивність, помилковість цього методу, які пов'язані з діяльністю органів чуттів, що відображають натуральні властивості речей. Однак їхня вірогідність залежить від фізіологічного й психічного станів людини, її знань.

Сенсорний аналіз являє собою чисто фізіологічний процес, в якому беруть участь усі органи чуттів людини.

Органи чуттів – це морфофункціональні утворення, що забезпечують сприйняття різних подразнень, які діють на живий організм. Органи чуттів необхідні живому організму для взаємозв'язку й пристосування до мінливих умов навколишнього світу. Але органи чуттів тільки сприймають подразнення, а відповідь на них дають певні ділянки кори великих півкуль.

Подразнення від органів чуттів до кори великих півкуль має пройти якимись шляхами. Видатний російський фізіолог І.П. Павлов збагатив фізіологічну науку вченням про аналізатори.

Аналізатори – це утворення центральної та периферійної нервової системи, що сприймають та аналізують інформацію про явища як у навколишньому середовищі, так і всередині самого організму.

Спочатку фізіологія органів чуттів розвивалася як гілка відповідних розділів фізики (оптики й акустики) і завдяки зусиллям Р. Декарта, Г. Гельмгольца та інших накопичила багато фактів, що характеризують фізичні властивості органів зору і слуху.

Учення І.П. Павлова про аналізатори заклало основи природничо-наукового розуміння природи і механізмів відчуттів. Усі аналізатори І.П. Павлов поділив на дві групи: зовнішні й внутрішні.

Аналізатори, що здійснюють аналіз і синтез явищ навколишнього середовища, називають зовнішніми (зоровий, слуховий, нюховий, тактильний).

Аналізатори, які здійснюють аналіз явищ, що відбуваються всередині організму, називають внутрішніми. Вони дають інформацію про стан шлунково-кишкового тракту, нервової системи та інших внутрішніх органів.

Кожен аналізатор складається з чутливого периферійного (рецепторного) відділу, провідникової частини і центрального відділу – нейронів проекційних зон кори головного мозку.

Периферійний відділ аналізатора являє собою нервові закінчення – рецептори, що перетворюють певні види енергії (світлову, звукову, теплову) на процес нервового збудження.

У кожному органі чуттів крім рецепторів є допоміжні структури, які не тільки оберігають рецептори від пошкодження, але й відіграють велику роль у процесах сприйняття подразнення.

Провідникова частина аналізатора представлена різними нервами вегетативної й периферійної нервової системи (ядрами таламуса, їхніми проекціями на відповідні області кори мозку, мозочком).

У корі головного мозку (центральный відділ аналізатора) відбуваються вищий аналіз і синтез інформації, що надійшла, і відповідь на неї.

Таким чином, рецептори, нерв і певна зона кори великих півкуль утворюють єдине ціле, що забезпечує сприйняття і розпізнавання подразнення, а також відповідь організму на ці подразнення.

У корі головного мозку, де відбуваються аналіз і синтез інформації, що надійшла, кожен аналізатор має певну локалізацію. Так, зоровий аналізатор розташований у потиличній області; слуховий – у скроневій області; смаковий і нюховий – на внутрішній поверхні кожної півкулі; тактильний – на ділянці кори, що лежить по обидва боки від центральної борозни. Деякі аналізатори мають кілька проекційних областей, розташованих у різних частинах головного мозку.

У кіркових відділах аналізаторів є нейрони, що реагують тільки на одне сенсорне подразнення. Це специфічні проєкційні нейрони. Поруч з ними знаходяться неспецифічні нервові клітини, що реагують на різні сенсорні подразники.

Аналізатори характеризуються загальними властивостями, а саме:

1. Мають надзвичайно високу чутливість до певних подразників. Кількісною характеристикою чутливості є поріг інтенсивності. Чим нижчий поріг інтенсивності, тим вища чутливість рецептора.

2. Мають диференційовану чутливість, тобто здатні визначати різницю в інтенсивності подразника. Ця функція аналізатора визначається диференційованим порогом – найменшою величиною, на яку необхідно змінити інтенсивність дії подразника, щоб відбулася ледь помітна зміна відчуття.

3. Можуть пристосовувати рівень своєї чутливості до інтенсивності та сили дії подразника. Ця властивість отримала назву адаптації (звикання, здатність пристосовуватися).

4. Їм притаманна здатність до тренінгу. Це означає, що підвищення чутливості можна досягти тренуваннями системи.

5. Здатні якийсь час зберігати відчуття від дії подразника навіть тоді, коли цю дію припинено.

6. За умови нормального функціонування нервової системи деякі з них постійно взаємодіють. Це дає можливість аналізувати предмети і явища навколишнього світу з різних боків і відображати найбільш об'єктивний їхній образ.

Людина має механіко-, хімо- і фоторецептори, які здатні реагувати на механічну, хімічну й електромагнітну енергії в діапазонах, що відповідають сприйняттю людини.

Рецептори виконують важливу роль у діяльності аналізатора системи. Вони перетворюють енергію подразників з різним потенціалом (різної сили) на енергію електричних імпульсів різної сили, яка і передається в нервову систему.

Важливою особливістю рецепторного потенціалу є чітка кількісна залежність його величини від якісної й кількісної характеристик подразника. Ця особливість дає можливість на рецепторному рівні проводити аналіз прийнятої енергії подразника і починати кодувати отриману інформацію, виділяти окремі її ознаки. Завдяки високій виборчій чутливості рецепторів серед безлічі різних подразників вони вибирають тільки ті, які спричиняють утворення рецепторного електричного потенціалу.

Рецепторний потенціал є першою й найважливішою ланкою в ланцюзі послідовних явищ, які потім виникають у системі відповідного аналізатора.

На вищих рівнях сенсорної системи аналізатора є елементи, які інтегрують інформацію, що надходить від різних рецепторів, відбирають її і

порівнюють за певними ознаками з еталонами, які накопичуються і зберігаються в пам'яті. Звідси випливає, що в процесі розвитку людини відбувається накопичення сенсорних знань, які потім використовуються людиною в її майбутній діяльності, у пізнанні навколишнього середовища.

Сучасна психологія виділяє кілька рівнів відображення навколишнього середовища: сенсорний (сприйняття відчуття), перцептивний (невиразне, неосмислене відчуття образу або дії – первинний образ), рівень уявлення (вторинний образ) і мовоосмислений.

Під сенсорним рівнем розуміється об'єктивне відображення предметів і явищ, які безпосередньо впливають на органи чуттів людини. Під час сприйняття у суб'єкта із відчуття окремих властивостей формуються цілісні образи предметів і явищ.

Перцептивний рівень – це відображений суб'єктом образ предмета або явища на основі минулого досвіду за відсутності впливу самого предмета на органи чуттів.

Рівень уявлення характеризується тим, що людина здатна відобразити образ предмета або явища на основі минулого досвіду, який зберігся в її пам'яті за відсутності впливу самого подразника на органи чуттів.

Пам'ять – це здатність нервової системи відображати минулий досвід, одна з основних її властивостей, що виражається у здатності тривалий час зберігати інформацію про події в навколишньому середовищі, багато разів вводити її у сферу свідомості й поведінки. Психологія виділяє в пам'яті процеси запам'ятовування, збереження й відображення інформації, які, в свою чергу, включають процеси впізнавання і спогади.

3.2. Класифікація відчуттів та їх характеристика

На основі органів чуттів будуються різноманітні відчуття.

Відчуття – це суб'єктивне відображення окремих властивостей предметів і явищ, що безпосередньо впливають на органи чуттів людини. Фізіологічною основою відчуття є система нервових процесів, що відбуваються в аналізаторі. Під дією зовнішнього подразника на рецептор виникають сигнали, які через систему провідних шляхів передаються в кору великих півкуль головного мозку. Між рецепторами і мозком існує не тільки прямий (доцентровий), але й зворотний (відцентровий) зв'язок. Не всякий подразник спричиняє відчуття. Значна частина нервових сигналів, що надходять від рецепторів у мозок, не усвідомлюється як відчуття, хоча іноді вони і можуть приводити до тієї чи іншої реакції організму. Для того щоб виникло відчуття, необхідна певна інтенсивність подразнення аналізаторів.

Найменшу інтенсивність подразнення, що спричиняє ледь помітне відчуття, називають нижнім абсолютним порогом відчуття. Поріг відчуття

може бути вищим за поріг реакції організму. Ось чому слабкі подразнення суб'єктивно не сприймаються.

Найбільшу інтенсивність подразнення, що все ще спричиняє адекватне відчуття, називають верхнім абсолютним порогом. Величина абсолютного порога відчуття не є незмінною, вона залежить від функціонального стану організму, мобільності рецептора, адаптації. Якщо на органи чуттів впливає подразнення, інтенсивність якого вища від верхнього порога, виникає больове відчуття.

Роздільна здатність органів чуттів визначається за тією мінімальною відмінністю в інтенсивності подразнення, яке спричиняє ледь помітну розбіжність відчуттів. Величину цієї різниці називають диференціальним порогом відчуття.

Для того щоб відчуття поділялося в часі, необхідний мінімальний інтервал між двома подразниками, при якому вони вперше розрізняються окремо. Такий мінімальний інтервал називають часовим порогом відчуттів.

Оскільки на організм одночасно діє безліч подразників, будь-яке відчуття залежить не тільки від властивостей специфічного подразника, а й від усієї сукупності подразників, що діють на рецептори інших аналізаторів. Однією з форм взаємодії відчуттів є синестезія – співвідчуття, коли у відповідь на подразнення одного органа чуттів з'являється відчуття іншої модальності (під дією звуку поряд зі слуховими відчуттями можуть виникати й світлові).

Відчуття поділяються на естероцептивні й інтероцептивні.

Естероцептивні відчуття спричиняються подразненням з навколишнього середовища (задоволення, страх), інтероцептивні відчуття – подразненням з внутрішнього середовища організму (голод, спрага).

Відчуття тісно пов'язані з потребами організму в певних умовах життя і діяльності. Залежно від того, в яких рецепторах під впливом подразнення виникають збудження, що приводять до певної реакції організму, розрізняють такі відчуття: зорові, смакові, нюхові, тактильні, больові й т.д.

Провідну роль у чуттєвому пізнанні дійсності людиною відіграють зорові відчуття, які тісно пов'язані з дотиковими. На думку Д. Тільгнера, «дотик і зір такою мірою доповнюють один одного, що ми часто на основі зорового образу будь-якої речі можемо передбачити її тактильні властивості» (подивитися на їжачка, оксамит, лід).

З точки зору психології «сприйняття – це психічний процес відображення дійсності», сенсорики «сприйняття – це сенсорний процес, що включає пошук, виявлення й розпізнавання сигналів, за допомогою яких суб'єкт сприймає інформацію про навколишню дійсність».

Фізіологічним механізмом сприйняття є встановлення тимчасових зв'язків між наявними відчуттями і слідами колишніх відчуттів.

Для кваліфікованого фахівця дуже важливо на основі отриманих фізіологічних імпульсів правильно і повною мірою використовувати

отримані дані для характеристики готового продукту, його поведінки в процесі руху й використання.

3.3. Органи чуттів людини і фактори впливу на їхню вразливість

Існує думка, що природа наділила людину тільки п'ятьма органами чуттів: зору, слуху, нюху, смаку й дотику. Насправді ж різноманітність наших вражень від навколишнього світу свідчить про існування значно більшої кількості органів чуттів. Наприклад, орган дотику, що сприймає тактильні відчуття, являє собою цілу систему рецепторів, які реагують на температуру, біль, поверхневий дотик, глибинний тиск. У ротовій порожнині розташовані майже всі рецептори зазначених органів, за винятком органів зору і слуху, і всі вони беруть активну участь у сенсорному аналізі.

Для органів чуттів людини характерні такі властивості, як вразливість, чутливість, сенсорна пам'ять та ін.

Вразливість органів чуттів. Вважається, що природного максимуму реакція органів чуттів досягає приблизно до 20 років. У цей період розвитку людина краще бачить і добре сприймає силу імпульсу будь-якого подразника нервової системи. Разом з тим у цьому віці молода людина ще не навчилася правильно використовувати органи чуттів і не здатна правильно оцінювати отриману інформацію. Це можна пояснити відсутністю досвіду, цілеспрямованого навчання й тренування. При правильному способі життя вразливість органів чуттів за умови їх постійного тренування з роками не тільки зберігається, але й може навіть зростати.

Чутливість – здатність живого організму сприймати дії подразників із зовнішнього й внутрішнього середовищ.

Чутливість органів чуттів характеризується величиною порога відчуття.

Поріг відчуття – це найменша інтенсивність дії подразника, яка здатна спричинити відповідну реакцію з боку органа чуттів. Імпульси дії подразника, які знаходяться вище порога відчуття, називають надпорогом, а ті, які знаходяться нижче порога відчуття, просто не фіксуються органами чуттів.

Розрізняють два види порога: поріг відчуття і поріг сприйняття. Якщо відчуваємо якийсь смак, але не можемо визначити його якісно (смак якої речовини спричиняє це відчуття), то в цьому випадку можна говорити про поріг відчуття.

Якщо ж при незначному підвищенні концентрації певної смакової речовини починаємо розуміти, чим (якою речовиною) спричинене відчуття, то маємо справу вже з порогом сприйняття (впізнавання).

Величини порога відчуття і порога сприйняття для кваліфікованих оцінювачів при стандартних умовах проведення аналізу є сталими.

У зв'язку з тим, що більшість продовольчих товарів досить швидко втрачають набуті в процесі виробництва властивості, фахівцям-оцінювачам (товарознавцям, експертам, технологам) для об'єктивного оцінювання продукту в цей момент необхідно пам'ятати показники якості «еталона» цього товару. Крім того, вони повинні накопичувати й утримувати в своїй пам'яті показники якості «ідеального товару», дізнаватися і чітко формулювати ті властивості, які виникають у товарі в процесі його виробництва, транспортування й зберігання.

Таким чином, під час проведення сенсорного аналізу головну роль відіграють запам'ятовування й збереження в пам'яті інформації про високоякісний товар, а також уміння швидко згадувати й ідентифікувати на цій основі властивості оцінюваного товару. Іншими словами, кваліфікований спеціаліст повинен мати хорошу сенсорну пам'ять.

Сенсорна пам'ять – це здатність запам'ятовувати й розпізнавати різні імпульси і враження.

На вразливість органів чуттів людини, а отже, і на результати сенсорного аналізу впливають різні фактори: стан і можливості нервової системи, сила і час дії імпульсу, природа подразника, фізіологічні особливості аналізатора (адаптація, стомлюваність), умови життя, умови й методи проведення аналізу і т. ін.

Стан і можливості нервової системи людини пов'язані з її віком, життєвим досвідом, сенсорною практикою, ставленням до службових обов'язків, натренованістю, станом здоров'я і т. ін.

Нервовий імпульс (від лат. *impulsus* – удар, поштовх) забезпечує передачу інформації від периферійних рецепторних закінчень до нервових центрів.

Сила імпульсу – міра дії сили подразника за певний період часу.

Вразливість органів чуттів залежить не тільки від сили імпульсу. Вона значною мірою пов'язана з фізіологічними особливостями аналізатора людини.

При одночасному впливі декількох імпульсів враження можуть взаємно гаситися, компенсуватися, послаблюватися й посилюватися. Наприклад, кислий смак трохи пом'якшується за наявності солодких речовин; після солодкого смаку відчуття кислого смаку значно посилюється.

Важливою властивістю органів чуттів, яку не можна не враховувати в процесі сенсорного аналізу, є їх адаптація.

Адаптація – це пристосування живого організму до постійно мінливих умов існування у зовнішньому середовищі. Без адаптації не можна було б підтримувати нормальну життєдіяльність будь-якого живого організму.

Фізіологічна адаптація – змінення рівня чутливості того чи іншого аналізатора під впливом адекватного подразнення. Вона виражається як у зниженні, так і підвищенні чутливості (чутливість ока до світла в темряві

підвищується, а під дією світла – знижується). Про стан фізіологічної – адаптації висновують за зміненням порога чутливості аналізатора залежно від змінення інтенсивності імпульсу. Адаптація поділяється на зорову, слухову, звукову, смакову.

Фізіологічна стомлюваність органів чуттів пов'язана не тільки з тривалістю й інтенсивністю імпульсів, але й з такими факторами, як втрата чутливості під впливом психологічних причин, загальна втома організму, хвороба. Тому під час проведення сенсорного аналізу (особливо під час оцінювання якості великої кількості зразків одного виду продуктів – чаю, сирів, ковбас) необхідно строго обмежувати кількість зразків, які пропонуються для одночасного оцінювання. Вважається, що кількість зразків, яку об'єктивно за робочий день може оцінити фахівець, не повинна перевищувати 10 – 15 залежно від особливостей товару. При цьому необхідно пам'ятати, що час відновлення чутливості органів чуттів коливається від 5 до 20 хв.

Важливим фактором, що впливає на чутливість органів чуттів, є умови життя людини (ставлення до свого здоров'я, куріння, вживання міцних алкогольних напоїв). Наприклад, у курців під вплив нікотину притупляється сприйнятливність до гіркого й солодкого смаків, запаху. Найчастіше ці люди не можуть кваліфіковано проводити органолептичний аналіз.

Контрольні запитання

1. Яку роль у житті людини відіграють органи чуттів?
2. Що являють собою аналізатори людини?
3. Як відбуваються сприйняття й аналіз подразнення аналізатором?
4. Які властивості притаманні аналізатору?
5. Дайте характеристику рівнів відображення навколишнього середовища нервовою системою людини.
6. Яку роль відіграє пам'ять у сенсорному аналізі?
7. Що таке відчуття і що є його кількісною характеристикою?
8. Які існують пороги відчуттів і що вони характеризують?
9. Дайте характеристику властивостей органів чуттів (чутливість, адаптація, втома, вразливість, сенсорна пам'ять).
10. Які фактори впливають на чутливість органів чуттів людини?

4. СПРИЙНЯТТЯ СМАКОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

4.1. Смакові сприйняття людини

У житті людини смак відіграє важливу роль: є необхідним для розпізнавання різних речовин; захисту організму від шкідливих речовин, які зазвичай мають неприємний смак; за його допомогою людина регулює

споживання продуктів харчування. Разом з нюхом смак допомагає визначати якість їжі. Коли їжа сприймається людиною із задоволенням, то відбувається рясне виділення травних соків, і така їжа швидше і повніше засвоюється організмом, а отже, є більш корисною.

У людини і тварин, що харчуються змішаною або рослинною їжею, солодкі речовини приводять до позитивних емоцій, гіркі – до негативних. У хижаків позитивної реакції на солодке немає.

Визначення смаку – найдавніший спосіб дослідження якості харчових продуктів. Саме за зміненням смаку багатьох продуктів можна майже безпомилково визначити змінення, які відбулися в них (гіркота жирів, солодкість картоплі, кислий смак молока).

У побуті поняття смаку включає всі відчуття, що сприймаються під час дегустації продуктів, а в аналітичній термінології воно обмежується тільки смаковими відчуттями.

Смаковий аналізатор, завдяки якому людина розрізняє смак різних речовин і оцінює смакові переваги продуктів харчування, складається з периферійного сприймального апарата, провідникового й центрального відділів.

Сприймальний апарат смакового аналізатора знаходиться в початковому відділі травного тракту – ротовій порожнині, в її слизовій оболонці, яка покрита багатошаровим епітелієм. Оскільки клітини епітелію легко оновлюються, змінюються новими, слизова оболонка досить стійка до дії механічних, термічних і хімічних подразників. У товщі слизової оболонки в певних місцях знаходяться смакові цибулини, рецепторні клітини яких сприймають смак.

У дітей смакові цибулини розташовані в товщі епітеліального покриву губ, твердого й м'якого піднебіння, гортані, язика. У дорослих смакові цибулини в основному сконцентровані на язиці.

Язик – це м'язовий орган, в якому розрізняють корінь, середній відділ і кінчик. Тіло і кінчик язика більш рухливі, ніж корінь. По спинці язика проходить серединна борозна, що поділяє його на дві симетричні половини. Слизова оболонка язика покрита багатошаровим епітелієм і утворює численні вирости – сосочки. Вони то й надають поверхні язика характерну шорсткість. Сосочки язика неоднакові за формою. Вони бувають ниткоподібні, грибоподібні, жолобуваті й листоподібні. Всі сосочки, за винятком ниткоподібних, містять смакові цибулини.

Численні грибоподібні сосочки розташовані на верхній поверхні кінчика і тіла язика ближче до країв. Смакові нирки зосереджені зазвичай у розширеній верхівці (капелюшку).

Листоподібні сосочки знаходяться тільки на бічних поверхнях язика й являють собою вертикально орієнтовані складочки. Смакові цибулини залягають на боках цих складочок, повернених один до одного.

Жолобуваті сосочки найбільші, вони лежать на межі між тілом і коренем язика, причому один центральний сосочок розташовується прямо

на середній лінії, а від нього під кутом в обидва боки розходяться інші. Желобуватий сосочок має вигляд циліндра, оточеного ледь помітним жолобком, а потім ще й валиком. Смакові цибулини розташовуються як на бічних поверхнях циліндра, так і на внутрішній, повернутій у бік жолобка поверхні валика. У жолобках відкриваються і вивідні протоки залоз, що виділяють секрет, який омиває поверхню сосочка і забирає з жолобка найдрібніші частинки їжі.

Кожна смакова цибулина утворена смаковими рецепторами й опорними клітинами. Вершина цибулини повернута в бік поверхні язика і відкривається на ній крихітним отвором – смаковою порою. В отвір смакової пори повернуті мікроворсинки рецепторних клітин, які безпосередньо контактують з різними смаковими речовинами. Як тільки це відбувається, в рецепторній клітині починаються реакції, внаслідок яких хімічне подразнення трансформується в нервовий імпульс. По нервових волокнах (а кожна смакова цибулина має декілька нервових розгалужених волокон) інформація про харчову речовину передається в центр смаку головного мозку, який знаходиться на нижній поверхні скроневої долі. Тут і відбувається вищий аналіз смакових відчуттів.

Щоб смакова речовина проникла у смакові цибулини через пори епітелію і спричинила відчуття смаку, вона має перебувати в розчиненому стані. Однак сприйняття смаку залежить не тільки від ступеня розчинності речовини, але й від її стимулюючої здатності (сахарин солодший за цукор, хоча його розчинність у воді гірша).

Щоб виникло відчуття смаку, недостатньо занурити кінець язика в розчин, що містить якусь смакову речовину. У цьому випадку сприймається тільки відчуття дотику або, в крайньому разі, відчуття холоду. Відчуття смаку буде сприйнято тільки в тому випадку, якщо язик доторкнеться до стінок судини або буде притиснутий до піднебіння. Рух і доторк язика до судини або притискання його до піднебіння приводить до збудливості смакового апарата, але полегшує проникнення розчину в канавки сосочків. Тому тільки після рівномірного розподілу продукту по всій порожнині рота можна отримати повне відчуття, яке потрібно розпізнати, порівняти з уже відомим і тільки після цього зробити висновок про якість продукту.

Для отримання повного відчуття смаку доза досліджуваного розчину має становити 10 мл. Такий об'єм повинні мати ложки, які використовуються для відбору проби під час оцінювання смаку.

Швидкість і точність сприйняття смаку залежать також від ступеня подрібнення продукту, якщо він має тверду консистенцію. У процесі розжовування (подрібнення) їжі зростає її вплив на смакові рецептори, тому що найбільш чутливі ділянки язика знаходиться біля кутніх зубів.

Велику роль під час оцінювання смаку відіграє слина. Слина – це розчин без запаху і смаку зі слабкою кислотою реакцією. Недостатня кількість слини або її відсутність ускладнює визначення смаку. Зволожуючи,

розм'якшуючи й розчиняючи їжу, слина сприяє формуванню шматочків, готових до проковтування, обумовлюючи хімічний вплив елементів їжі на смакові рецептори. Вимиваючи шматочки їжі, що залишилися в роті, слина дезінфікує рот і постійно зволожує слизову оболонку порожнини рота і горла.

Період часу від моменту впливу смакового імпульсу до моменту виявлення відчуття смаку різний для різних видів смаку. Цей час залежить від концентрації розчину, місця язика, куди потрапляє розчин, індивідуальних особливостей дегустатора. Якщо продукт має добре виражені смакові властивості, то цей період найкоротший для солоного смаку, потім – для солодкого й кислого. Найбільш повільно сприймається гіркий смак.

Солоний смак кухонної солі сприймається через 0,13 - 0,3 с; солодкий смак сахарози і кислий смак винної кислоти – через 0,1 - 0,6 с; гіркий смак кофеїну – через 0,22 - 2,2 с. Якщо врахувати, що в харчових продуктах більшість смакових речовин міститься в незначних концентраціях, то цілком зрозуміло, що час сприйняття смакових відчуттів подовжується.

Результат визначення смаку продуктів значною мірою залежить від температури, при якій проводиться аналіз. Зазвичай у стандартах вказується температура, при якій необхідно проводити визначення смаку. Якщо в стандарті це не зазначено, то дослідження необхідно проводити при температурі 15 - 20 °С. При підвищенні температури з 10 до 20 °С смакова чутливість підвищується вдвічі, а при 30 - 40 °С починає знижуватися. Чутливість до солодкого збільшується при підвищенні температури до 35 - 40 °С, а при 50 °С різко зменшується, а потім зникає. Чутливість до солоного є найкращою при 18 - 20 °С, до гіркого при 10 °С. При 0 °С смакові відчуття сильно слабшають і навіть зовсім зникають.

У зв'язку з тим, що основна маса харчових продуктів – це складні гетерогенні системи, які містять різноманітні хімічні сполуки, в тому числі й сполуки, на які реагують смакові аналізатори, в процесі дегустації у оцінювача виникає комплексне відчуття, яке більш правильно називати смакотою.

Смакота – це складне комплексне відчуття, коли різні імпульси запаху, смаку, консистенції сприймаються як єдине ціле, як певна ступінь бажаності.

Змішування смаків, змінення їхньої інтенсивності може привести до таких складних явищ, як суперництво смаків, компенсація смаків, контрастність, поява вторинного смаку, смакова гармонія, смакова адаптація, втома смакових рецепторів і т.д.

Суперництво смаків спостерігається тоді, коли концентрація контрастної речовини ніяк не впливає на інтенсивність смаку оцінюваного продукту.

Якщо при одночасному впливі двох різних імпульсів смаку слабший смак невловимий, незважаючи на те, що він міститься у продукті в надпороговій концентрації, то це свідчить про зникнення смаку. Легко зникають солоний (у хлібі) і солодкий (у квашених продуктах) смаки. Набагато важче зникають кислий і гіркий смаки.

На відміну від зникнення смаку маскування або завуальованість його полягає у введенні до складу продукту речовин, що мають яскравий, специфічний смак високої інтенсивності, з метою придушення смаку інших речовин, що спричиняють небажані відчуття (введення в варені ковбаси вищого сорту часнику або мускатного горіха).

Компенсація смаку характеризується посиленням, ослабленням або зникненням відчуття, спричиненого основним смаком, і пов'язана з наявністю невеликої кількості речовини з іншим смаком. Розрізняють позитивну й негативну компенсацію. У першому випадку основний смак посилюється під впливом іншого смаку, у другому – відбувається ослаблення основного смаку. Наприклад, фруктоза в кислому середовищі здається солодшою, ніж у нейтральному, а глюкоза, навпаки, – більш солодкою в нейтральному середовищі.

Смаковий контраст може бути джерелом помилок у сенсорному аналізі. Наприклад, звичайна вода, особливо дистильована, здається солодкуватою, якщо перед цим пробували солоний продукт. Кислий смак здається більш кислим і навіть неприємним, якщо перед цим пробували солодкий продукт. Явище смакового контрасту може значно спотворити результати оцінювання витриманих вин, якщо спочатку дегустували солодкі вина. Це явище необхідно враховувати при організації дегустацій, особливо під час визначення порядку подання проб на дегустацію.

Вторинний, або залишковий, смак з'являється після випробування продукту і зберігається деякий час. Він може бути однаковим і контрастним. Якщо відчуття смаку після припинення імпульсу за своєю якістю ідентичне сприйнятому відчуттю, то вторинний смак називають однаковим. Якщо відчуття смаку після припинення дії імпульсу якісно відрізняється від відчуття сприйнятого спочатку, то вторинний смак називають контрастним. Слід зазначити, що всі харчові продукти мають вторинний смак. Якщо вторинний смак однаковий і швидко зникає після проковтування шматочка продукту, це свідчить про високу якість оцінюваного продукту. Якщо після проковтування продукту з хорошим хімічним складом у роті довго зберігається вторинний смак, то такий продукт має невисокі споживчі властивості.

Поняття смакової гармонії характеризує бажаність відчуттів і пов'язане зі сполучуваністю окремих смаків. Добре гармоніюють солодкий і кислий, солоний і солодкий смаки. Складніше отримати гармонію гіркого і солодкого, майже не сполучаються гіркий і солоний, а також гіркий і кислий смаки. Смакова гармонія характерна для дозрілих вин, сирів, консервів.

Знання технології, законів сенсорного аналізу і досвід роботи з харчовими продуктами дають можливість створювати смакову гармонію їжі.

Органи смаку схильні до швидкої адаптації, яка полягає в зниженні вразливості органів смаку під тривалим впливом смакового імпульсу однакової якості й незмінної інтенсивності. З припиненням дії імпульсу смакова вразливість відновлюється. Тому інтервал між випробуванням окремих зразків має бути не менше 1 хв.

Іноді при багаторазовому впливі відповідних імпульсів вразливість органів чуттів може довго зберігатися або навіть підвищитися. Це явище отримало назву сенсибілізації.

Сенсибілізація органів чуттів, тобто вразливість, що довго зберігається, спричиняється багаторазовим впливом дуже слабких порогових імпульсів, які виникають послідовно один за одним у певні проміжки часу.

У процесі дегустації після закінчення певного часу (тривалість може бути різною) залежно від виду продукту, загального стану дегустатора, його підготовленості до роботи, натренованості, умов проведення дегустації та інших факторів настає втома органа смаку, коли внаслідок стомленості смакових рецепторів під впливом імпульсу, що повторюється, знижується вразливість смаку.

Змінення чутливості смакових рецепторів може відбуватися внаслідок еферентних (від лат. Efferens – такий, що виносить) впливів з боку центральної нервової системи.

Розрізняють суб'єктивні й об'єктивні розлади смаку.

Суб'єктивні розлади смаку:

- дисгевзія – нормальне сприйняття одних смакових подразників, а інших – або втрачається, або спотворюється;
- смакова амболія – повна або часткова відсутність смакових відчуттів.

Об'єктивні розлади смаку:

- агеvзія (повна або часткова) – відсутність локальності смакових сприйнять через ураження слизової оболонки рота або провідних шляхів;
- гіпогевзія – недостатня чутливість смакових рецепторів;
- гіпергевзія – надмірна чутливість смакових рецепторів.

Іноді при надлишковому вмісті деяких речовин в організмі людини на них виникає негативна реакція. Наприклад, при підвищеній кислотності організму людина погано сприймає продукти, що мають навіть невисоку кислотність. І, навпаки, нестача будь-яких речовин в організмі людини підвищує смакову чутливість до них (діти, які відчувають потребу в кальції, охоче їдять крейду). У деяких випадках спотворення смаку може бути спричинено захворюваннями внутрішніх органів (при захворюванні жовчного міхура у людини завжди є відчуття гіркоти; постійна солодкість у роті – ознака вираженої форми цукрового діабету).

4.2. Класифікація смаків, топографія смакового поля поверхні язика

Перша класифікація смаків була дана ще в 1752 р. М.В. Ломоносовим. Відповідно до неї всі смаки підрозділяються на сім видів:

- кислий, як оцет;
- їдкий, як винний спирт;
- солодкий, як мед;
- гіркий, як смола;
- солоний, як сіль;
- гострий, як дика редька;
- кислуватий, як недоспілі плоди.

Ця класифікація не охоплює всі існуючі смаки продуктів і речовин.

Розрізняють чотири основних смаки:

- 1) солодкий;
- 2) солоний;
- 3) кислий;
- 4) гіркий.

Усі інші види й відтінки смаків є складними відчуттями, що сприймаються як сполучення основних смаків.

Однак у порожнині рота є рецептори, які сприймають дотикові, теплові, больові відчуття. У процесі випробування продукту вони накладаються на смакові, ускладнюючи сприйняття, і призводять до не зовсім правильного уявлення про смакові властивості продукту. Гірчиця, перець у своєму складі не мають речовин гіркої смаку. Відчуття, що сприймається їх взаємодією, правильніше характеризувати не як смакове, а як больове, викликане частковою денатурацією білків слизової оболонки ротової порожнини під впливом деяких компонентів їжі.

Солодкий смак спричиняється такими речовинами, як цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза), хлористий метил, хлороформ, гліцерин, амінокислоти (аланін, гліцин, триптофан, аміномасляна), нітробензол, сахарин, дульцин, багатоатомні спирти (сорбіт, ксиліт, маніт).

Солоний смак спричиняється тільки хлористим натрієм. Близькими до нього за смаком є хлористий літій і бромистий натрій. У міру збільшення молекулярної маси одноосновних солей металів інтенсивність гіркої смаку посилюється: у хлористого калію – злегка гіркий смак, у хлористого брому – сильно гіркий смак.

Кислий смак спричиняють в основному різні органічні й неорганічні кислоти: оцтова, винна, лимонна, молочна, яблучна, соляна, сірчана, азотна і т.д. Відчуття кислого смаку обумовлюється концентрацією іонів водню, що утворюються при дисоціації кислот. Тому величина активної кислотності харчових продуктів більшою мірою корелює зі смаковими відчуттями, ніж величина титрованої кислотності.

Гіркий смак харчових продуктів обумовлений в основному алкалоїдами (теобромін, кофеїн), глікозидами (амігдалін), ефірами,

неорганічними солями (йодид калію). За еталон гіркого смаку при сенсорному аналізі беруть хлористоводневий хінін або кофеїн.

Відчуття смаку може змінюватися залежно від концентрації речовини. Наприклад, розчин кухонної солі, нижчий від порогової концентрації, сприймається солодким. Розчини хлориду калію в міру збільшення концентрації змінюють смак від солодкого до гіркого й гірко-солоного. Підсолоджувальні речовини (сахарин, аспартам) при підвищеній концентрації мають гіркий смак.

Рецептори смаку на язика мають явно виражену специфічність. Прийнятий смаковою клітиною імпульс, спричинений хімічною речовиною, електричним струмом або механічним подразненням, дає тільки смакове відчуття. Вважають, що для кожного з основних смаків існує тип смакових цибулин, що різко відрізняються від інших, розміщених на поверхні язика нерівномірно.

Жолобуваті сосочки, розташовані біля основи язика, найбільш чутливі до гіркоти, кінець язика особливо чутливий до солодкого смаку.

Солоний смак найбільше відчувається краями передньої частини язика, а кислий – краями задньої його частини.

Солодкі й солоні речовини найбільш сильне відчуття спричиняють під час потрапляння їх на кінчик язика.

Загально визнаної теорії смаку немає, тому що механізм функціонування клітин органа смаку недостатньо вивчено. Існують гіпотези, що ґрунтуються на фізико-хімічних, хімічних і ферментативних передумовах.

Представники фізико-хімічної теорії вважають, що при сприйнятті смакових імпульсів основна роль належить адсорбції і появі різниці потенціалів між протоплазмою клітин органа смаку і подразника, яким є хімічна сполука.

Прихильники хімічної теорії стверджують, що клітини органа смаку містять протеїнові речовини, специфічні для кожного смаку, що розкладаються при дії відповідного смакового імпульсу з утворенням іонізованих продуктів розпаду, які, в свою чергу, спричиняють у закінченнях нервових волокон смакові імпульси.

За ферментативною теорією смакові речовини подразнюють відповідні геморецептори впливом на ферментативні процеси, що відбуваються в них. Прихильники цієї теорії за допомогою хімічних досліджень встановили існування зв'язку між смаковими сосочками й ферментами слизової оболонки. Локалізація навколо органів смаку ферментів, які беруть участь у процесах розпаду різних субстратів, дає можливість припускати, що вони можуть бути певним чином пов'язані з механізмом сприйняття смаку. Згідно з цією теорією смакові цибулини не є єдиними органами сприйняття смаку, вони – точки концентрації, з якими мозок зв'язує імпульси, що відбуваються на різних ділянках.

4.3. Залежність смакових відчуттів людини від хімічного складу продуктів

Смак багатьох природних харчових продуктів пов'язаний насамперед з їхнім хімічним складом, тобто з наявністю в продуктах тих речовин, які здатні впливати на смакові рецептори. Це стосується в першу чергу речовин, які прийнято за еталони певних видів смаку (цукри, кислоти, кухонна сіль, алкалоїди).

У тих харчових продуктах, які отримують унаслідок технологічних процесів перероблення, смак обумовлений декількома факторами:

- якістю й смаковими перевагами сировини;
- технологічними процесами, під впливом яких змінюються властивості природних компонентів сировини (карамелізація цукру, гідроліз крохмалю) або проходять деякі хімічні реакції (процес меланоїдиноутворення, утворення складних ефірів);
- використанням різних смакових і ароматичних домішок.

Смакові властивості кондитерських виробів поряд із сировиною обумовлені домішками харчових кислот, есенцій.

Для виробництва діабетичних продуктів харчування широко використовують солодкі неуглеводні речовини: ксиліт, сорбіт, сахарин, аспартам.

Смакові речовини широко застосовують у виробництві продовольчих товарів. Кухонна сіль і прянощі є основними смаковими домішками в продуктах тваринного походження. Прянощі сприяють кращому виділенню слини, травних соків і благотворно впливають на засвоєння їжі.

Обсмажування зерен кави, кулінарне оброблення м'яса й риби, витримка вин і коньяків, ферментація чаю, випічка хліба, дозрівання сирів, делікатесних рибних консервів та інші технологічні прийоми супроводжуються розвитком характерних властивостей флевора (смак + аромат) високоякісної продукції.

Молочнокислі бактерії, які широко застосовуються в харчовому виробництві, продукують молочну кислоту, яка бере участь у формуванні смаку кисломолочних продуктів, квашених овочів, хліба. Етиловий спирт, який є основним продуктом спиртового бродіння, - смаковий і фізіологічно активний компонент лікєро-горілочаних виробів, вин, коньяків. Пропіоново-кисле бродіння завдяки накопиченню пропіонової кислоти відіграє важливу роль у формуванні смаку і «букета» сирів у процесі їх дозрівання.

Сенсорні властивості чорного байхового чаю формуються внаслідок складних біохімічних процесів гідролітичного й окисного характеру, що відбуваються при ферментації зав'яленого й скрученого чайного листа. Всі ці процеси призводять до істотних змін зовнішнього вигляду, кольору і смакових властивостей зеленого чайного листа.

Формування специфічного смаку й аромату дозрілого оселедця та в'яленої риби, пресервів пояснюється значною мірою дією протеолітичних

і ліполітичних ферментів, які спричиняють глибокі зміни складових компонентів цих продуктів і призводять до накопичення нових смакових і ароматичних речовин.

Контрольні запитання

1. Яку роль у житті людини відіграє смак?
2. Чим відрізняються поняття «смак» і «смакота»?
3. У чому полягає суть процесу формування смакоти?
4. Який орган виконує роль сприймального відділу смакового аналізатора? Топографія смакових сосочків на поверхні язика.
5. Яку роль відіграє слина в процесі сприйняття смаку?
6. Які фактори впливають на результати визначення смаку?
7. Дайте характеристику таким явищам, як «суперництво смаків», «зникнення смаку», «маскування смаку», «смаковий контраст», «смакова гармонія».
8. Дайте характеристику об'єктивних і суб'єктивних розладів смаку.
9. Охарактеризуйте основні смаки.
10. Яку роль відіграють смакові відчуття в оцінюванні якості продовольчих товарів?

5. СПРИЙНЯТТЯ НЮХОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

5.1. Нюхові сприйняття людини

Запах відчувається органом нюху. Це перший дистантний рецептор живих організмів. Нюх з давніх часів забезпечував істотам їхні дві найголовніші функції – харчування й розмноження.

Відомо, що хороший запах харчового продукту зазвичай є запорукою його хорошої якості й підсвідомо сприяє прихильному до нього ставленню. Продукти з приємним запахом сильніше привертають увагу споживачів. Розпізнають запахи за допомогою нюху, що має винятково високий ступінь сприйняття. З уразливістю нюху не може конкурувати найчутливіший метод хімічного аналізу.

Нюх – відчуття надзвичайно тонке. Звичайна людина легко розрізняє і запам'ятовує до 1000 запахів, а досвідчений фахівець здатний розрізняти 10 – 17 тис. запахів.

Різні імпульси запаху неоднаково впливають на організм людини.

Приємні запахи (трояндова, бергамотова олії) спричиняють зниження кров'яного тиску, уповільнення пульсу, розширення кровоносних судин, підвищення температури, тобто сприяють розслабленню організму.

Неприємні запахи (затхлий, пліснявий, гнильний) спричиняють звуження кровоносних судин, підвищення кров'яного тиску, прискорене серцебиття, зниження температури.

Здатність розрізняти запахи забезпечує тваринному організму нюховий аналізатор. Він належить до приладів дистанційної дії і складається з сприймального (рецепторного) апарата, провідних шляхів і відділу головного мозку, де здійснюються вищий аналіз і синтез інформації про запахи.

Науку про запахи називають осмією (від гр. *osme* – запах). Речовини, які обумовлюють в органах нюху відповідне враження запаху називають осмофоричними.

Сприймальний апарат аналізатора розташовується в початковому відділі повітроводних шляхів – у носовій порожнині.

Носова порожнина поділена носовою перегородкою на дві половини, кожна з яких через задні носові отвори (хоани) з'єднується з носоглоткою. На бічних стінках порожнини носа є виступи – носові раковини. Це тонкі, вкриті оболонкою кістяні пластинки, які розташовуються одна над одною, утворюючи нижній, середній і верхній носові ходи.

Нюхова область знаходиться у верхньому відділі порожнини носа і займає площу приблизно 1 см². Слизова оболонка цієї області відрізняється від слизової решти поверхні порожнини носа кольором (він жовтувато-коричневий, а не рожевий) і особливо будовою. Саме в цьому місці, в товщі слизової оболонки, залягають нюхові рецепторні клітини, що чергуються з опорними. Вони досить щільно прилягають одна до одної, утворюючи нюховий епітелій. Тут же знаходяться і дрібні залозки, що виділяють так звану нюхову слиз. Вона зволожує і захищає нюховий епітелій і, крім того, є своєрідним фільтром для пахучих молекул. Нюхова слиз сприяє видаленню можливого надлишку ароматичних речовин, які могли б вразити орган нюху через надмірне подразнення, а також запобігає сприйняттю сильних імпульсів запаху, що знов з'явилися.

Процес сприйняття запаху починається з рецепторної нюхової клітини, яка за формою нагадує веретено з двома відростками: один – короткий периферійний – прямує до поверхні слизової оболонки, інший – довгий, центральний – у головний мозок.

Периферійні відростки мають на кінці потовщення у вигляді булави з 10 - 12 тонкими волосками – віями. Вії ці надзвичайно рухливі: вони згинаються, випрямляються, повертаються в різні боки, як би відшукуючи й вловлюючи молекули пахучих речовин. На нюхових віях є рецепторні ділянки, що відрізняються особливою будовою і властивостями, завдяки чому вони контактують тільки з певними пахучими речовинами. Внаслідок такого контакту в рецепторній клітині народжується нервовий імпульс, який прямує по центральному відростку в головний мозок.

Центральні відростки нюхових клітин збираються в 15 - 20 стовпиків і через дрібні отвори решітчастої пластинки у верхніх відділах порожнини носа йдуть у порожнину черепа, досягаючи наступного відділу нюхового аналізатора нюхової цибулини. Їх дві і лежать вони на нижній поверхні правої й лівої лобових долей кори головного мозку. Нюхова цибулина

являє собою складно організований нервовий центр, де здійснюється попереднє оброблення всієї інформації про запахи, що надійшла.

Із цибулини по двох нюхових трактах, які лежать паралельно до середньої лінії черепа, сигнали надходять у кору нижній поверхні скроневої долі головного мозку, де розташовується вищий відділ нюхового аналізатора і після остаточного оброблення і синтезу інформації формується відчуття того чи іншого запаху.

В область нюху імпульс запаху потрапляє разом з певною кількістю повітря. Тільки в процесі нюхання, тобто при коротких вдихах, що поперемінно перериваються, рецептори нюху стикаються з повітрям, яке вдихається. При спокійному вдиханні сприймаються більш слабкі відчуття, оскільки повітря з частинками пахучих речовин потрапляє в зону рецепторів нюху винятково за допомогою дифузії.

Для отримання відчуття запаху частинки пахучої речовини повинні стикнутися з нервовими відростками зони нюху, а для цього пахучі речовини повинні мати певну пружність парів. Речовини з більш низькою пружністю парів при однакових температурі й тиску виділяють у навколишнє середовище менше частинок, ніж речовини з високою пружністю парів.

Під час виявлення тонких або слабо вловимих при кімнатній температурі запахів досліджувану речовину потрібно підігріти до температури людського організму або трохи вище. На цьому базуються деякі методики визначення запаху у харчових продуктах (рослинна олія, борошно).

Добре вловлюється запах тих пахучих речовин, які розчиняються в жирах.

На змінення якості запаху впливає його концентрація в навколишньому середовищі. При різниці в розбавленні запаху не менше 30 % настає помітна відміна відчуттів двох різних концентрацій, що сприймаються. Разом з тим відомо, що деякі речовини мають більш слабкий запах при більш високій їхній концентрації.

Для будь-якої пахучої речовини встановлюється поріг відчуття (вразливості) запаху, що являє собою мінімальну концентрацію цієї пахучої речовини, яку може визначити людина в нормальних умовах. У табл. 5.1 наведено значення порога запаху деяких речовин.

На вразливість нюху впливають багато факторів: температура й вологість повітря, ступінь чистоти повітря, освітленість приміщення, в якому проводиться сенсорний аналіз.

Інтенсивність запахів зростає до температури 37 °С, подальше підвищення температури призводить до зниження інтенсивності запаху. Коливання температури в лабораторії більш ніж на 3 °С може призвести до спотворення результатів визначення запаху. Тому температура в сенсорній лабораторії повинна підтримуватися на рівні 20 °С.

Таблиця 5.1

Значення порога запаху деяких речовин

Речовина	Кількість повітря, мг/м ³	Кількість частинок на мільйон
Етиловий ефір	1,0	$8,3 \cdot 10^{-1}$
Хлорфенол	1,004	$3,3 \cdot 10^{-3}$
Меркаптан	0,00004	$3,3 \cdot 10^{-5}$
Мускус	0,007	$5,8 \cdot 10^{-3}$
Піридин	0,04	$3,3 \cdot 10^{-2}$
Скатол	0,0000004	$3,3 \cdot 10^{-7}$
Масляна кислота	0,001	$8,3 \cdot 10^{-4}$
Йодоформ	0,006	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Фенол	1,2	1,0
Ванілін	0,0000002	$1,7 \cdot 10^{-7}$

Кращому сприйняттю запахів сприяє висока відносна вологість повітря: в лабораторії сенсорного аналізу вона має бути в межах 70 - 85 %. У сухому приміщенні пороги нюху значно зростають.

Вразливість рецепторів нюху в приміщенні з чистим повітрям зростає приблизно на 25%, а пороги нюху знижуються на одну чверть.

У добре освітленому приміщенні вразливість органів нюху значно підвищується, а пороги відчуття – знижуються.

Дегустатори повинні мати хорошу сенсорну пам'ять, у тому числі на запахи. Розвиток здібностей у розпізнаванні й запам'ятовуванні окремих запахів досягається постійними тренуваннями за допомогою колекції запахів, яка має бути в кожній лабораторії сенсорного аналізу. Жінки мають вищу вразливість органів нюху, ніж чоловіки; дорослі люди мають більш розвинені органи нюху, ніж діти. Сліпі й сильно короткозорі люди відрізняються винятково високою вразливістю нюху.

Запам'ятати запах порівняно легко, значно важче запам'ятати його інтенсивність.

Перевіряючи пам'ять оцінювача на запахи, визначають чутливість органа нюху до сприйняття імпульсів запаху, інтенсивність якого знижується або підвищується, вразливість на незначні відмінності в інтенсивності запаху, здатність запам'ятовувати і впізнавати запахи.

При постійному і тривалому впливі на орган нюху запаху, що має постійну й однорідну інтенсивність, з'являються адаптація й втома рецепторів нюху.

Адаптація є наслідком тимчасового блокування шляхів нюху, що виникає при постійному впливі імпульсів запаху. Для усунення адаптації використовують повітряні суміші різного ступеня розбавлення або роблять короткі вдихи, що перериваються паузами.

Втома органа нюху з'являється при високій інтенсивності імпульсів запаху або при їх тривалому впливі. Щоб не допустити втоми органа нюху в роботі дегустаторів намагаються виключити високоінтенсивні запахи.

При одночасній дії на орган нюху двох або більше запахів аналіз сприйняття відчуттів можливий тільки при приблизно однаковій інтенсивності запахів речовин, що входять до складу суміші. Це пов'язано з тим, що більш сильний запах придушує слабкий, а при значній різниці в інтенсивності запахів, що є в суміші, слабший може взагалі не відчуватися. Придушення одного запаху іншим називають маскуванням запаху.

5.2. Теорії сприйняття запаху. Класифікація запахів

У цей час існує досить велика кількість (понад 30) теорій, які намагаються пояснити механізм сприйняття запаху. Усі їх можна об'єднати в три групи:

1. Хімічна теорія – хімічне порушення нервових клітин, що сприймають пахучі речовини, зумовлено зіткненням частинок речовини з нюховими рецепторами. Згідно з стереохімічною гіпотезою розпізнавання запаху залежить від відповідності розміру і форми молекули пахучої речовини певним отворах (порам) у нюховій області носа. До цієї групи теорій можна віднести і гіпотезу англійського вченого П. Мартіна, що отримала Нобелівську премію, суть якої полягає у взаємодії ферментів, активованих молекулами пахучої речовини, з відповідними коферментами.

2. Теорія коливань, яка стверджує, що вібраційне збудження нервових клітин спричиняється наявністю у вдихуваному повітрі частинок речовин, що мають запах. Ці частинки безпосередньо стикаються з нервовими закінченнями, що сприймають запах, унаслідок чого виникають коливання, що являють собою специфічні імпульси запаху.

3. Хвильова теорія, що пояснює порушення нервових клітин випромінюваннями, які виділяються пахучими частинками і збуджують орган нюху аналогічно тому, як світлові промені збуджують зір.

Однак усіх властивостей нюху, з якими стикається людина у своєму житті, не в змозі пояснити жодна з цих теорій.

Теж саме можна сказати і про спроби класифікувати запахи. Існує безліч різних класифікацій запахів. Проте вважається, що класифікація запахів тим краща, чим менша необхідна для визначення відмінностей кількість основних запахів. У цьому плані певний інтерес становить класифікація запахів Крокера і Гендерсона, згідно з якою всі запахи поділено на чотири групи: квіткові, кислотні, запах гару, каприлові.

Як вважають автори цієї класифікації, усі інші запахи, що існують у природі, є сумішами основних запахів у різних співвідношеннях.

Кожен запах за Крокером і Гендерсоном можна виразити чотиризначним числом, окремі цифри якого характеризують інтенсивність кожного з основних запахів. Ступінь інтенсивності основного запаху

виражається від 1 до 8. У табл. 5.2 наведено запахові числа деяких речовин відповідності до уявлень Крокера і Гендерсона.

Таблиця 5.2

Характеристика запаху деяких природних речовин

Найменування речовин	Запахове число	Інтенсивність сприйнятих запахів			
		Квіткові	Кислотні	Гару	Каприлові
Трояндова олія	6423	6	4	2	3
Ванілін	6021	6	0	2	1
Свіжообсмажена кава	7683	7	6	8	3
Етиловий спирт	5414	5	4	1	4
Оцтова кислота	3803	3	8	0	3

Згідно з класифікацією Крокера і Гендерсона в природі не існує жодної речовини, яка мала б тільки один основний запах. До чистого квіткового найбільш близький запах ваніліну, його позначено числом 6021, тобто крім квіткового запаху досить високої інтенсивності ванілін має ще два види запахів, інтенсивність яких досить низька. Найбільш виражений кислотний запах має оцтова кислота, її позначено числом 3803.

Крокер і Гендерсон стверджують, що квітковий запах характерний в основному для квітів, але він властивий і деяким іншим речовинам і продуктам. Цього основного запаху абсолютно позбавлена мурашина кислота.

Кислотний запах і хімічне поняття «кислота» не є ідентичними. Кислотний запах властивий оцтовій, мурашиній кислотам, ацетону, камфорі. Разом з тим соляна кислота має досить низьку інтенсивність кислотного запаху.

Смажена кава і фурфурол можуть бути еталонами запаху гару.

Каприловий (козячий) запах досить високої інтенсивності мають сивушні масла, гас, бензин, прогірклі жири.

У системі класифікації запахів Крокера і Гендерсона використовується термін "градус інтенсивності запаху". Під градусом інтенсивності запаху розуміють таку величину, яка спричиняє явно відчутне враження запаху навіть у людей не натренованих до сприйняття запаху. Особи, що мають витончений нюх, виявляють цей запах і тоді, коли через низьку концентрацію інтенсивність його не сягає й одного градуса.

У 1965 році Дж. Девіс запропонував класифікацію, в якій він виділив 10 основних запахів: мускусний, амбровий, кедровий, перцевий, квітковий, мигдальний, камфорний, ефірний фруктовий, фруктовий, спиртовий фруктовий. Усі інші запахи, які можуть мати харчові продукти, Дж. Девіс

розглядає як поєднання названих десяти запахів. Разом з тим необхідно зазначити, що в класифікації Дж. Девіса не знайшли відображення неприємні запахи, які з'являються в харчових продуктах при їх псуванні (кислотний, пліснявий, гнильний).

У багатьох підручниках з товаровознавства наводиться ще одна класифікація запахів, на основі якої виділено сім основних запахів: мускусний, ефірний, квітковий, запах свіжості, кислотний, гнильний і камфорний. Можна сказати, що ця система класифікації запахів більшою мірою придатна для сенсорного оцінювання якості продовольчих товарів, хоча й вона не охоплює всього різноманіття запахів, з якими доводиться стикатися дегустаторам у процесі своєї роботи.

5.3. Роль запаху в оцінюванні якості продовольчих товарів

У процесі сенсорного аналізу різних продовольчих товарів для характеристики їхніх властивостей, пов'язаних з наявністю пахучих речовин, використовують такі терміни, як «запах», «аромат» і «букет».

Запах – це будь-які відчуття, що сприймає орган нюху. Він може бути приємним і неприємним, бажаним і небажаним.

Аромат – це приємний запах, який є типовим для певного продукту і формується в процесі його природного утворення (аромат малини, абрикоса, апельсина).

«Букет» – це приємний запах, який формується в тих продуктах, які підлягають процесам дозрівання. Це пов'язано з тим, що під час дозрівання відбуваються складні хімічні й біохімічні процеси, унаслідок яких утворюються нові ароматичні речовини.

Запах продовольчих товарів обумовлений сумішшю пахучих речовин, що мають різні хімічну природу і будову. Разом з тим у складі деяких продуктів можуть бути так звані ключові пахучі речовини. Наприклад, алілфеноксиацетат визначає запах ананаса, алілсульфід – часнику, ванілін – ванілі, коричний альдегід – кориці, ментол – м'яти і т.д.

Багато продуктів мають композиційний аромат, який формується під час дозрівання ягід, плодів, овочів або їх технологічного оброблення. Ароматотвірні композиції можуть містити кілька десятків і навіть сотень речовин.

У помідорах, апельсинах, коньяку виявлено від 110 до 160 пахучих сполук, у виробах з какао, хлібі, суніці – від 200 до 250, у каві – від 370 до 500.

Сума ароматотвірних речовин становить мізерну частину маси продукту. Наприклад, ефіророзчинні речовини, виділені з консервів "Шпроти в маслі", мають сумарну масу 1 г на 1 кг продукту. Частка летких речовин у хлібі, ягодах, фруктах зазвичай не перевищує 10 мг / кг.

В утворенні натурального запаху різних харчових продуктів важливу роль відіграють мікроорганізми. Так, специфічний приємний аромат

вершкового масла зумовлений вмістом у ньому діацетилу, який утворюється внаслідок дії кількох видів мікроорганізмів, що входять до складу спеціальних заквасок.

У формуванні «букета» сичужних сирів істотну роль відіграють кетони, накопичення яких є результатом життєдіяльності спеціальних видів мікроорганізмів і ферментів.

До небажаних запахів, які погіршують якість харчових продуктів, належать затхлий, пліснявий, земляний, гнильний запахи, запах старого жиру та ін.

Затхлий і пліснявий запахи виникають під час зберігання харчових продуктів унаслідок розвитку в них цвілевої мікрофлори.

Гнильний запах характерний для продуктів багатих на білок, тому що причиною його появи є процес гниття білків.

Запах старого жиру має місце в жирах і жиромістних продуктах і є результатом окиснювального псування жирів і накопичення деяких вторинних продуктів окиснення.

Таким чином, запах – це один з найважливіших показників доброякісності харчових продуктів, який порівняно просто і з великим ступенем об'єктивності можна визначити завдяки сенсорному аналізу.

Для підвищення ефективності оцінювання запаху продуктів за допомогою органа нюху слід дотримуватися таких правил:

- уникати перед проведенням дегустації куріння, вживання цибулі й інших гострих приправ;
- уникати вживання парфумів, косметики, туалетного мила з сильними ароматами, які можуть ускладнити роботу не тільки самого дегустатора, а й усієї дегустаційної комісії;
- ретельно дотримуватися правил особистої гігієни;
- не слід спочатку своєї кар'єри пробувати й оцінювати більш, ніж три запахи;
- особливу увагу слід звертати на перше відчуття – воно є найбільш правильним у розпізнаванні запаху;
- у лабораторії, де проводиться сенсорний аналіз, має бути хороша вентиляція, щоб не було сторонніх запахів;
- при визначенні запаху кожного продукту слід дотримуватися певної температури.

Контрольні запитання

1. Яке значення в житті людини має запах?
2. Будова органа нюху і механізм сприйняття запаху.
3. Чому під час визначення запаху продукти бажано нагрівати?
4. Які фактори впливають на чутливість органа нюху?
5. Які запахові аномалії є у людей?
6. Розкрийте суть основних теорій сприйняття запаху.

7. Розкрийте суть класифікації запахів Крокера і Гендерсона.
8. Яка класифікація запахів найбільш придатна для сенсорного аналізу продовольчих товарів?
9. Охарактеризуйте такі поняття, як «запах», «аромат», «букет».
10. Яку роль відіграє запах під час оцінювання якості продовольчих товарів?
11. Які фактори впливають на результати визначення запаху?

6. СПРИЙНЯТТЯ ЗОРОВИХ ВІДЧУТТІВ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

6.1. Зорові сприйняття людини

Серед подразнень, що сприймаються людиною з навколишнього середовища, особливо важливе значення мають зорові відчуття. Саме завдяки зору людина розрізняє предмети, що її оточують, вчасно помічає небезпеку. Зорові відчуття без перебільшення є основними під час оцінювання якості більшості товарів і фахівцями, і споживачами. Це пов'язано з тим, що перше враження про товар будь-яка людина отримує вже при першому погляді на нього. Зовнішній вигляд товару, його колір, форма, упаковка – це ті характеристики, які сприймаються оком людини, які або змушують її зупинитися біля цього товару і ознайомитися з ним більш детально, або пройти мимо, не звернувши на нього уваги.

Для людини зір має особливе значення, не властиве ніяким іншим організмам. Він відіграє величезну роль у всіх видах трудової діяльності: всім відомо, яка тривала й кропітка робота необхідна для того, щоб навчити щось робити сліпу людину.

Розглядаючи об'єкт, кожен баче не тільки його колір, але й може визначити, який він – гладкий або шорсткий, рівний або викривлений.

Протягом багатьох тисячоліть людство накопичувало величезний досвід у всіх сферах діяльності (наука, мистецтво, праця). Вся ця праця і досвід передаються з покоління в покоління через листи, книги, які сприймаються за допомогою зору. Природа, шедеври образотворчого мистецтва, архітектури сприймаються за допомогою зору, виховуючи людину, розвиваючи в неї почуття прекрасного.

Зір (від лат. visio, visus) – функція зорового аналізатора, яка полягає в сприйнятті й перетворенні енергії світла, що випромінюють або відбивають різні об'єкти, і отриманні інформації про навколишній світ.

В основі процесу зору лежить поглинання світла в шарі фоточутливих клітин і виникнення внаслідок цього нервового сигналу, що передається в центральну нервову систему.

Сонячні промені складаються з світлових хвиль різної довжини і проникності в різних середовищах. Для світла характерна двоїста природа: хвильова і корпускулярна.

Світло проявляє властивості електромагнітних хвиль і складається з потоку частинок з різною енергією (квантів). Величина кванта енергії обернено пропорційна довжині хвилі.

Органи зору (очі) є аналізаторами, які збуджуються хвилями світлових променів у видимій області спектра (від 380 до 760 нм).

Електромагнітні хвилі коротше 380 нм становлять ультрафіолетове випромінювання, невидиме оку людини. Випромінювання з довжиною хвилі від 380 до 470 нм мають фіолетовий і синій кольори, від 480 до 500 нм – синьо-зелений, від 510 до 550 нм – зелений, від 560 до 590 нм – жовто-оранжевий, від 600 до 760 – червоний. Інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі більше 760 нм невидиме для ока людини.

Орган зору містить оптичний апарат, що складається з кількох відділів:

- ока, який формує зображення об'єкта;
- сітківки, в якій воно перетворюється на мозаїку збуджених і загальмованих ділянок;
- зорового нерва й зорового тракту, які передають зоровий сигнал у мозок;
- підкіркового і кіркового зорових центрів, у яких цей сигнал перетворюється на образ.

Людське око має складну будову.

Щільна білкова оболонка, що покриває очне яблуко зовні, захищає його від механічних і хімічних ушкоджень, проникнення сторонніх частинок і мікроорганізмів. Ця оболонка в передній частині ока переходить в рогівку, яка, мов засклеєне віконце, вільно пропускає промені світла. Середня, судинна, оболонка пронизана густою сіткою кровоносних судин, що постачають очне яблуко кров'ю. На внутрішній поверхні цієї оболонки тонким шаром лежить барвник – чорний пігмент, який поглинає світлові промені. У передній частині ока, напроти рогівки, судинна оболонка переходить у райдужну (від світло-блакитного до чорного кольору). Рогівка й райдужна оболонка не прилягають одна до одної. Між ними є простір, заповнений абсолютно прозорою рідиною. Рогівка і прозора рідина пропускають світлові промені, які потрапляють всередину ока через зіницю – отвір, розташований в середині райдужної оболонки. За зіницею розташований прозорий кришталік, що має форму двоопуклої лінзи і оточений війковим м'язом.

Пройшовши через кришталік, а потім через прозоре склоподібне тіло, що заповнює всю внутрішню частину очного яблука, світлові промені потрапляють на дуже тонку оболонку ока – сітківку. Саме в ній розташовані клітини, в яких під дією подразнення променями світла виникає збудження. Це світлоприймальні клітини або зорові рецептори.

Зорові рецептори представлені паличками і колбочками, що відрізняються між собою за будовою і функціями.

Палички (близько 130 млн) подразнюються слабким сутінковим світлом, але не здатні сприймати колір.

Колбочки (близько 7 млн) подразнюються тільки яскравим світлом. Ці рецептори здатні сприймати і кольори. У міру віддалення від центра сітківки кількість колбочок зменшується. Тому бічний зір дуже часто буває не кольоровим, а чорно-білим.

Збудження, що виникає в рецепторах, передається по доцентрових нейронах, відростки яких збираються в певній ділянці сітківки в зоровий нерв. Він проходить через всі оболонки очного яблука, виходить з нього і прямує в головний мозок. У тому місці, де очний нерв виходить із сітківки, немає світлоприймальних клітин. Зображення предметів, що виникають на цій ділянці, не сприймаються. Тому ця ділянка отримала назву сліпої плями.

У середині сітківки, навпроти зіниці, є скупчення колбочок (близько 34 тис.) – це так звана світла пляма. Тому найбільш ясно людина бачить ті предмети, які знаходяться напроти її зіниці.

6.2. Функції зору і властивості зорового аналізатора

Зір – це складна система, що виконує такі функції: світловідчуття, кольоровідчуття, сприйняття форми предметів (кількісною мірою цієї функції є гострота зору), здатність бачити великий простір при нерухомому погляді (поле зору), здатність поєднувати зображення двох очей в одне (бінокулярність зору). Всі функції залежать від попереднього досвіду і навчання (світловідчуття й кольоровідчуття – меншою мірою, гострота зору і бінокулярний зір - більшою мірою).

Світловідчуття – складний процес трансформації фізичної енергії світла в біологічну. Світловідчуття являє собою найбільш ранню функцію зорового аналізатора і пов'язане зі сприйняттям ахроматичних сірих кольорів, розташованих між білим і чорним. Світловідчуття дає можливість орієнтуватися в умовах зниженої освітленості в сутінковий і нічний часи.

Висновки про чутливість зорового аналізатора до світла роблять на підставі визначення рівнів порогів світловідчуття. Найслабше світлове подразнення, що спричиняє відчуття світла, називають абсолютним світловим порогом (J). Величина, обернена до величини світлового порога, характеризує світлову чутливість

$$E = \frac{1}{J}.$$

Контрастна, або розрізнявальна, світлова чутливість дає можливість визначити різницю між яскравістю двох або декількох об'єктів. Око людини розрізняє змінення яскравості відносно початкової в межах 0,1...0,5 %.

Гострота зору – міра здатності ока виявляти, розрізняти і впізнавати об'єкти. Гострота зору визначається величиною, оберненою до величини кута зору, під яким сприймається найменший видимий предмет. Ще в XVII столітті Р. Гук визначив, що дві зірки видно неозброєним оком, якщо відстань між ними дорівнює або більше 1 хв. Якщо око розрізняє деталі предметів, які видно під кутом 1 хв, то гострота зору дорівнює одиниці.

Поле зору – простір, що одночасно сприймається оком при нерухомому погляді й фіксованому положенні голови. У полі зору можна виділити периферійні відділи, що характеризують периферійний зір і дають можливість виявляти об'єкти на периферії поля зору, приблизно визначати його розміри і форму, і центральні, що належать до центрального зору, який дає можливість точно визначати форму, розмір і колір виявленого об'єкта. У центральній частині поля зору найбільш чітко розрізняються колір і форма предмета. У міру наближення до периферії поля зору відчуття ясності й виразності зорового образу, а також здатність розрізняти кольори зменшуються.

Червоний колір, який яскраво світиться і збуджує увагу в центрі поля зору, на периферії втрачає свою силу і здається сірим.

Жовтий колір і на периферії поля зору сприймається як дієвий (жовтий) колір. Тому його використовують як застережливий колір.

Синій колір також сприймається на периферії поля зору, але, будучи пасивним кольором, він не здатний звертати на себе увагу.

Завдяки різниці між кутами, під якими розглядається один і той самий об'єкт обома очима, бінокулярність приводить до стереоскопічності сприйняття, яка є одним із засобів визначення об'ємності предметів і відстані до них.

Кольоровий зір – здатність ока людини розрізняти кольори, тобто відчувати відмінності в спектральному складі видимих випромінювань і забарвленні предметів. Кольоровий зір обумовлений спільною роботою декількох світлоприймачів.

Із численних теорій кольорового зору найбільш визнаною є трикомпонентна теорія, вперше висловлена М.В. Ломоносовим (1756 р.). Вона отримала подальший розвиток у працях Г. Юнга і Г. Гельмгольца. Суть її зводиться до того, що в оці є три типи фоторецепторів, кожен з яких має максимальну чутливість у певній області спектра: один – у червоній, другий – у зеленій, третій – у синій. Світло будь-якого спектрального складу може бути розкладений на ці три складові частини. Білий колір складається з семи кольорів веселки: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий.

Кольоровий зір залежить не тільки від чутливості сітківки, але й від певних автономних процесів, які відбуваються в головному мозку.

Константність кольору – це особлива здатність зорового аналізатора оцінювати, незважаючи на різне освітлення, колір предмета, ґрунтуючись на знанні його кольору в умовах денного освітлення.

Правильне оцінювання досягається мимовільною зміною чутливості сітківки і звуженням або розширенням зіниці. В остаточному оцінюванні видимого кольору бере участь дуже багато факторів, що впливають на діяльність головного мозку. Ця наближена константність кольору видимих предметів, незважаючи на значні якісні й кількісні зміни в освітленні поля зору, – один з найбільш важливих факторів фізіологічної оптики. Без цієї здібності шматок крейди набував би протягом дня всіх можливих відтінків кольору між білим і чорним. Якби зір не мав константності, то взагалі не існувало б сприйняття предмета, а спостерігалось б безперервне мерехтіння плям і світлових відблисків, що мають надзвичайно велику строкатість.

Трансформація – здатність зору поступово звикати до слабкого освітлення і висновувати про колір предмета так само, як і при нормальному освітленні.

Кольори, що сприймаються оком, можна поділити на дві основні групи: хроматичні (що мають колірний тон) і ахроматичні (чорний, білий і всі відтінки сірого). Сірого кольору немає в спектрі, і його не можна охарактеризувати довжиною хвилі електромагнітного спектра. Цей колір визначається лише показником яскравості.

Людське око в спектрі може розрізняти близько 150 колірних тонів. Здорове око при нормальному освітленні розрізняє більше 100 тис. колірних стимулів.

6.3. Роль зорових відчуттів у сенсорному аналізі товарів

У процесі сенсорного оцінювання якості товару за допомогою зорового аналізатора визначають такі органолептичні показники:

- зовнішній вигляд – все, що створює образ товару;
- форма – геометричні пропорції товару;
- прозорість – здатність товару пропускати (або не пропускати) світлові промені;
- колір – враження, що формується світловими імпульсами з певною довжиною світлової хвилі;
- блиск – здатність поверхні товару відбивати частину променів у певному напрямку, що визначається ступенем гладкості його поверхні.

Візуальне відчуття кольору визначається властивостями об'єкта і зорового аналізатора. Промені світла можуть повністю поглинатися молекулами або атомами речовини, але можливе часткове або повне відображення світлових променів.

Якщо світло відбивається не менш ніж на 90 %, то харчовий продукт сприймається білим або безбарвним (цукор, сіль). При поглинанні об'єктом всіх або майже всіх променів видимої частини спектра виникає відчуття чорного кольору. Якщо речовина поглинає частину променів, то колір його

сприймається оком за відбитою частиною променів (червоне вино відбиває тільки червону частину спектра).

Майже немає природних речовин, які відбивали б тільки одну вузьку ділянку спектра, поглинаючи інші промені. Для таких цілей створюють світлофільтри, якими можна скористатися під час сенсорного аналізу, щоб полегшити оцінювання колірних відмінностей у зразках однорідної продукції.

У процесі сенсорного аналізу для характеристики сприйманого кольору використовують поняття "колірний тон, або відтінок", "насиченість", "яскравість або ясність".

Колірний тон визначається довжиною хвилі видимої частини спектра. Цікаві явища з колірними тонами відбуваються при сутінковому освітленні об'єктів. Наприклад, спочатку червоний колір втрачає свій колірний тон і наближається до чорного, потім згасає і сіріє сяючий жовтий колір, нарешті, втрачають свою хроматичність зелені й сині кольори. Але вони здаються не темнішими, ніж при денному світлі, а, навпаки, – світлішими. Так, червоний колір у сутінках має вигляд чорного, а синій – світло-сірого.

Насиченість, або чистота, кольору описується термінами: «слабкий», «сильний», «блідий», «тьмянний», «насичений». При змішуванні хроматичного й ахроматичного кольорів колірний тон, або відтінок, визначається хроматичним кольором, а насиченість – ахроматичним.

Яскравість кольору характеризується термінами: «темний», «світлий», «яскравий», при цьому має на увазі його густота, що не змінює відтінку. Враження яскравості залежить від того, на якому фоні розглядається об'єкт. Наприклад, один і той самий жовтий колір на білому фоні здається більш світлим, ніж на червоному. Це явище називають одночасним контрастом.

Послідовний контраст – це виникнення після будь-якого колірного відчуття послідовного образу протилежного кольору. Після огляду червоного предмета на білому фоні виникає відчуття зеленого кольору, після синього на білому фоні – жовтого, після зеленого на білому – фіолетового.

Для зорового аналізатора є характерним явище акомодатії.

Акомодатія (властивість, близька до адаптації) – пристосування ока до ясного бачення предметів, що знаходяться на різній відстані. Це досягається зміною кривизни кришталика. Чим ближче розташований предмет, тим більш опуклим стає кришталик, і, навпаки, чим далі – тим більш сплюсненим стає кришталик. З віком еластичність кришталика змінюється і він значною мірою втрачає свою здатність змінювати форму.

При хорошій тренуваності око людини розрізняє за колірним тоном від 100 до 200 кольорів, за насиченістю – 25, за яскравістю – до 65.

Найкраще освітлення для сенсорного сприйняття кольору – природне (сонячне) розсіяне. При недостатньому освітленні

розрізнявальна здатність ока різко знижується. При зменшенні освітленості жовтий колір може сприйматися як коричневий.

При візуальному оцінюванні слід урахувати вплив джерела освітлення на сприйняття колірних відчуттів. Штучні джерела світла бідні на короткохвильові промені. Наприклад, при сонячному освітленні об'єкт сприймається синім, а при світлі лампи розжарювання здається майже чорним. При жовтому освітленні лампами розжарювання сині й зелені колірні тони важче розрізнити, ніж червоні й помаранчеві.

Сприйняття кольору залежить і від суб'єктивних чинників: віку, кваліфікації, фізіологічних особливостей дегустатора. Якщо в сітківці ока є генетичні відхилення, наприклад, немає фоторецепторів певних ділянок спектра, то око не розрізняє відповідних кольорів.

Приблизно 10 % людей мають аномалії колірного зору; серед них є люди, які не відрізняють зелений колір, рідше – червоний, ще рідше – синій. Украй рідкісні випадки повного колірного дальтонізму. Серед дальтоніків приблизно 8 % чоловіків і лише 0,4 % жінок.

Вплив різних факторів на зорові сприйняття необхідно враховувати під час організації сенсорного контролю.

Приміщення для дегустації має розташовуватися з північного боку. Оптимальна площа вікон має становити близько 35 % площі підлоги. Приміщення повинне мати хорошу освітленість (краще денне розсіяне світло без проникнення прямих сонячних променів). Освітленість робочих місць має бути рівномірною і становити близько 500 лк. Зі штучних джерел світла кращі люмінесцентні лампи. Колір стіни лабораторії має бути білим, кремовим або світло-сірим, меблів – білим.

Дегустатор для точного опису візуальних відчуттів має знати номенклатуру кольорів. Розроблено різні варіанти систематики кольорів. Вважають, що існує від 7 до 10 млн колірних відмінностей. Словниковий запас містить кілька тисяч найменувань, але лише кілька десятків з них можна висловити окремими смисловими словами (наприклад, червоний, синій, зелений та ін.). Кілька сотень кольорів являють собою поєднання кількох кольорів або указання ступеня його яскравості, насиченості (наприклад, синьо-зелений, червоно-фіолетовий, темно-синій, яскраво-червоний і т.д.).

У практиці сенсорного аналізу під час опису кольору товару використовують або чіткі назви кольорів (синій, жовтий, зелений, оранжевий), або кольори, що асоціюються з відомими предметами (морквяний, золотистий, смарагдовий, малиновий, буряковий та ін.). Іноді для характеристики відтінку кольору застосовують назви відомих предметів (солом'яний, оливково-зелений, криваво-червоний).

Для стандартизації кольорів зазвичай використовують стандартні зразки або колірні еталони. Численні дослідження, спрямовані на визначення кореляції між результатами сенсорного й інструментального оцінювання кольору багатьох товарів, показали високу ступінь цієї

кореляції. Це дає можливість ретельно перевіряти зорову здатність дегустаторів і розробляти еталони кольорів.

Сьогодні існують фізичні прилади та спеціальна апаратура, які дають можливість отримати об'єктивні дані про колір виробу (колориметри, спектрофотометри, спектрографи). І все ж таки, незважаючи на це, в практичній діяльності фахівців харчових виробництв, торгівлі й громадського харчування сенсорний аналіз посідає й посідатиме провідне місце в оцінюванні якості товарів як найбільш швидкий і дешевий.

Контрольні запитання

1. Будова органа зору і роль окремих відділів зорового аналізатора в сприйнятті зорових відчуттів.
2. Які функції виконує зір людини?
3. Охарактеризуйте основні властивості зорового аналізатора (константність, трансформація, акомодация).
4. Охарактеризуйте основні поняття кольорового зору ("колірний тон", "насиченість і яскравість кольору", "одночасний і послідовний контрасти").
5. Які умови можуть забезпечити правильне сенсорне сприйняття кольору?
6. Яку роль відіграє колір в оцінюванні якості товарів?

7. СЛУХОВІ Й ТАКТИЛЬНІ ВІДЧУТТЯ ТА ЇХ УЧАСТЬ У СЕНСОРНОМУ АНАЛІЗІ

7.1. Слухові відчуття

Орган слуху людини порівняно рідше використовується для оцінювання якості товарів. І все ж таки слух відіграє велику роль у житті людини, а в окремих випадках він посилює враження, які отримуються за допомогою органів чуттів. Під час оцінювання якості печива, яблук, квашеної капусти й солених огірків хрускіт, який відчувається при розжовуванні цих продуктів, підкреслює відповідну консистенцію продукту, характерну для високоякісної продукції. За допомогою слуху можна визначити повноту заповнення консервних банок, глибину заморожування блоків м'яса або риби.

Слух – це функція, що забезпечує сприйняття звуку. Слух є дієвим засобом спілкування людей.

Фізіологічною основою слуху є діяльність слухового апарата.

Слуховий аналізатор – це сукупність звукопровідних і рецепторних елементів, діяльність яких забезпечує сприйняття й аналіз звукових коливань.

Периферійна ланка звукового аналізатора – зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо.

Провідна ланка – нервові шляхи.

Центральна ланка – слуховий центр центральної нервової системи.

Звуковий сигнал надходить у зовнішній слуховий прохід, в якому відбувається посилення сигналу, обумовлене власним резонансом стінок зовнішнього слухового проходу. Далі слуховий сигнал спричиняє коливання барабанної перетинки, амплітуда яких змінюється залежно від інтенсивності сигналу. Завдяки системі слухових кісточок коливання барабанної перетинки передаються рідиною внутрішнього вуха – перилімфі й ендолімфі.

Звук – це коливальний рух частинок пружного середовища, що поширюється у вигляді хвиль. У біологічному відношенні звук являє собою специфічний подразник слухового аналізатора.

Людина здатна сприймати звукові коливання від 16 Гц до 20 кГц (нижче цієї межі розташована область інфразвуку, вище – ультразвук).

Герц – це одне коливання за секунду.

Важливою характеристикою слуху є його гострота або слухова чутливість. Вона визначається мінімальною величиною слухового подразника, що спричиняє слухове відчуття. Найбільшою чутливістю слух людини характеризується в діапазоні 1...3 кГц.

Абсолютний поріг чутності – це мінімальна інтенсивність звукового тиску, що спричиняє слухове відчуття ($2 \cdot 10^{-5} \text{ н/м}^2$). Ця величина приймається за нульовий рівень чутності. При збільшенні інтенсивності звукового подразника можлива поява неприємного відчуття.

Найменша енергія звукового коливання, при якій виникає неприємне відчуття в вусі, позначається як поріг звукового дискомфорту. Він дорівнює в середньому 80...100 дБ над рівнем порога чутності. Величина звукових коливань 140 дБ і більше характеризує больовий поріг і спричиняє больові відчуття.

Звукові сигнали як подразники звукового аналізатора можна поділити на два основних види: тони і шуми.

Під тоном розуміють звукові коливання постійної або строго мінливої в часі частоти. У природі чисті тони рідко мають місце. Зазвичай звуковими сигналами є складні коливання, що складаються з основного тону й обертонів (коливань більш високої частоти, кратних частоті основного тону).

Шум є хаотичним поєднанням різних складних тонів.

Середній рівень звукового тиску, що створюється діловою розмовою людей у приміщенні, досягає 60 дБ (при крику – 80 дБ).

Фортисимо симфонічного оркестру – 80...100 дБ.

При 80...90 дБ мовні сигнали спричиняють у здорової людини відчуття звукового дискомфорту. При тривалому впливі звуків високої інтенсивності можлива денатурація тканинних білків.

Біологічна дія звуку на організм людини багато в чому пов'язана з наявністю в навколишньому середовищі шумів. Несприятливий вплив на організм роблять виробничі й комунальні шуми. Це відбивається не тільки на слуховому аналізаторі, а й на функціональному стані всього організму.

7.2. Тактильні відчуття

Дотик – це здатність організму сприймати дію факторів навколишнього середовища за допомогою рецепторів шкіри, м'язів, суглобів, а також деяких слизових оболонок (на губах і язиці).

Органи дотику – це спеціальні сприймальні рецептори, розташовані на шкірі, у м'язах, сухожиллях, слизових оболонках.

На шкірі органи дотику розташовані нерівномірно. У людини їх особливо багато в пальцях рук, долонях, губах, підошвах. Найбільш поширений вид органів дотику – нервові закінчення.

В основі процесу дотику лежить подразнення різних рецепторів, що сприймають дотик, тиск, розтягнення, холод, тепло, біль, і подальше перетворення інформації, що надійшла, в різних відділах центральної нервової системи.

Дотикальне відчуття може бути дуже різноманітним, оскільки воно виникає внаслідок комплексного сприйняття різних властивостей подразника, що діє на шкіру й підшкірні тканини.

За допомогою відчуття сприймаються форма й розмір предмета, властивості поверхні, консистенція, температура, сухість, вологість та ін. Навіть із закритими очима можна визначити форму предмета, його поверхню (гладка або шорстка), з якого матеріалу зроблено предмет (метал, дерево, скло), холодний він або теплий.

Процес дотику може бути активним і пасивним.

Пасивний дотик виникає під впливом різних подразників, що діють на поверхню тіла за відсутності з боку організму активних дій, спрямованих на сприйняття властивостей діючого об'єкта. Основну сприймальну функцію в таких процесах виконують рецептори, розташовані в шкірі й слизових оболонках.

При активному дотику велику роль відіграють різного роду рухи, спрямовані на краще сприйняття тих чи інших характеристик предмета (обмацування).

Виділяють чотири типи дотикових відчуттів: тактильне, теплове, холодове й больове.

Шкірні відчуття дискретні (переривчасті), вони виникають лише у певних місцях.

Механічні дії, що зумовлюють виникнення тактильних відчуттів, зазвичай поділяють на дотик і тиск. При цих впливах відбувається певна деформація шкіри і слизових оболонок. Енергія деформації передається через відповідні шари шкіри до нервових закінчень рецептора, де

механічна енергія перетворюється на задовану інформацію у вигляді електричних сигналів і передається у відповідні відділи головного мозку. Часто як самостійний вид тактильних подразників виділяють вібрацію (різновид ритмічного дотику).

Сприйняття дотику здійснюється за допомогою рецепторів, що швидко адаптуються (фазних), а тиску – завдяки збудженню рецепторів, що повільно адаптуються (тонічних).

Тактильна чутливість досліджується шляхом визначення абсолютного порога, який характеризується мінімальною силою тиску, що спричиняє певне відчуття.

Пороги абсолютного відчуття дотику людини мінімальні в області спини й живота.

Пороги тактильних відчуттів шкіри непостійні, вони змінюються залежно від розтягування шкіри.

Термостійкі точки на поверхні тіла розташовані нерівномірно. Їх найбільше на обличчі (губах і повіках). Теплових точок у людини значно менше, ніж холодкових. Теплові точки розташовані на глибині 0,3 мм, а холодкові – на глибині 0,15 мм.

Дотик певною мірою може замінити інші органи чуттів (зір, слух) у разі їх пошкодження.

Сліпі читають, працюють, пересуваються. Для сліпих і глухих дотик – основне джерело інформації про зовнішній світ. У цих людей значно підвищується чутливість рук, особливо кінчиків пальців.

Органи дотику мають велике значення під час оцінювання якості продовольчих і непродовольчих товарів, продуктів виробництва підприємств громадського харчування. За допомогою рецепторів, розташованих на подушечках пальців рук, оцінюють ступінь подрібнення борошна, стан поверхні плодів, якість тканин.

Особливо велике значення для оцінювання якості продовольчих товарів мають рецептори, розташовані в ротовій порожнині. Тут є рецептори дотику, тиску, температури, болю. Вони розташовані близько до поверхні піднебіння язика і тому сприймають найменші імпульси подразників. Під час випробування продукту в кору головного мозку надходить одночасно цілий комплекс інформації про пружність, соковитість, твердість, ступінь подрібнення продукту, наявність у ньому сторонніх включень та ін.

Найчастіше під час дегустації за допомогою тактильних органів визначають стан консистенції товару, її параметри й характеристику.

Контрольні запитання

1. Роль слуху і дотику в житті людини.
2. Будова слухового аналізатора і механізм сприйняття звуку.

3. Охарактеризуйте основні властивості слуху (гострота, поріг чутливості, звуковий дискомфорт).
4. Дайте характеристику тактильних органів людини.
5. Які сенсорні показники сприймаються тактильним аналізатором?
6. Роль слухового й тактильного аналізаторів у сенсорному аналізі.

8. ОРГАНІЗАЦІЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

8.1. Види і характер дегустацій

Залежно від поставленої мети розрізняють робочу, виробничу, арбітражну, конкурсну, комерційну й навчальну дегустації.

Робочу дегустацію проводять безпосередньо у виробничих приміщеннях технологи, хіміки, завідувачі лабораторій і начальники відділів технічного контролю. Вони оцінюють якість сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Виробнича дегустація здійснюється комісією в межах підприємства, об'єднання або управління.

Виробнича дегустаційна комісія оцінює традиційну і нову продукцію підприємств.

Центральна дегустаційна комісія вибірково контролює якість напоїв окремих підприємств. Вона оцінює і затверджує нові види виробів, перевіряє і дає висновок про якість продукції, призначеної на експорт, для виставок і конкурсів.

Харчові продукти оцінюють на відкритих і закритих дегустаціях.

Під час відкритої дегустації якість поданих зразків обговорюють всі члени комісії.

При закритій дегустації ніяке обговорення під час роботи комісії не дозволяється. Члени комісії працюють у спеціально обладнаних кабінетах, де зразки продукції зашифровано.

8.2. Умови проведення дегустацій

Відкрита дегустація проходить у спеціально призначених для цієї мети приміщеннях.

Освітлення в приміщеннях має бути неяскравим, а штучне освітлення – рівномірним і розсіяним.

Площа вікон має становити 35...40 % площі підлоги.

Наявність якихось прикрас у дегустаційній кімнаті не рекомендується.

Температура повітря в приміщенні має дорівнювати 18...20 °С, відносна вологість – 70...75 %.

Закриті дегустації проводять у приміщеннях, обладнаних індивідуальними кабінами.

До дегустаційної кімнати не повинні проникати сторонні запахи.

Сенсорний аналіз рекомендують проводити о 10 – 11-й годинах ранку, через 1,5 – 2 год після прийняття їжі. Тривалість одного засідання комісії має бути не більше двох годин. За одним разом дегустують не більше 5 – 8 однорідних зразків продукції, робота комісії поновлюється лише після двогодинної перерви.

Зашифровані зразки продукції подають неохолодженими або охолодженими у порядку зростання числа каудалій, що показує тривалість смакового відчуття після видалення проби з ротової порожнини.

Порядок дегустації і перелік властивостей продукту для сенсорного аналізу затверджено у відповідних державних стандартах та інструкціях.

8.3. Підготовка дегустаторів і організація їхньої праці

Етапи підготовки дегустаторів. До ознак професійної придатності дегустаторів відносять сенсорну чутливість (40%), професійну поінформованість (20%), конформність (30%) і динамічні установки (10%).

До роботи як дегустатори залучають осіб з хорошими нюхом, смаком, зором, здатністю сприймати дотикові подразнення.

Методи сенсорного аналізу можуть бути різними. Найчастіше це методи парних і трикутних порівнянь і балових шкал.

Вважається, що при середніх здібностях дегустаторів кількість правильних відповідей становить від 65 до 75 %, а при перевищенні середніх здібностей – не менше 80 %.

Відібрані дегустатори проходять курс практичних занять і теоретичної підготовки, після чого їх регулярно перевіряють.

8.4. Умови проведення органолептичних досліджень

Лабораторія повинна мати спеціальне приміщення для такого:

- попередня підготовка проб;
- аналітична підготовка складів і зашифрування проб;
- зберігання проб;
- миття посуду;
- статистичне оброблення результатів.

При виконанні аналітичних робіт проби видаляють з ротової порожнини, а під час споживного оцінювання – проковтують.

Для зняття відчуття смаку після дослідження проб рот ополіскують кип'яченою водою, міцним чаєм або з'їдають шматочок білого хліба.

Методика проведення органолептичних досліджень:

1. Оцінюють зовнішній вигляд продукту.
2. Визначають запах продукту, для чого його підігрівають і охолоджують.

3. Оцінюють смак продукту, починаючи з проби, яка має мінімальну інтенсивність запаху. Для цього 3 – 10 мл проби тримають у роті 5 – 30 с, а потім її видаляють, а рот ополіскують.

Проби підготовлюють і оцінюють у такому стані, у якому продукт споживається.

Розмір проби індивідуальний і залежить від методу дослідження. Зазвичай випробують таку кількість продукту:

- м'ясо, риба, птиця – 15 г;
- молоко – приблизно 10 мл;
- пиво – 30 мл.

Головне, щоб розмір кожної проби під час дегустації був однаковим.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні види дегустації та охарактеризуйте їх.
2. Перелічіть основні умови для проведення дегустації.
3. Які мають бути умови для проведення органолептичних досліджень?

9. СЕНСОРНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ

Методи сенсорного аналізу поділяють на три групи: дискримінантні, дескриптивні й переважні.

Дискримінантні (розрізняльні – порівняння, розрізнення, диференціації) застосовують у тих випадках, коли необхідно з'ясувати, чи існує різниця між оцінюваними зразками. До цієї групи методів відносять методи парного і трикутного порівнянь, дуо-тріо, ранговий і деякі інші. Ці методи дають можливість визначити вплив сировини, рецептурного набору, зміни параметрів технологічних режимів, умов транспортування й зберігання на органолептичні показники товарів. Розрізняльні методи широко використовують також під час перевірки сенсорних здібностей дегустаторів.

Дескриптивні (описові) дають змогу описати якість продукту (профільний метод) і визначити величини розбіжностей між зразками, застосовуючи прості й складні шкали.

Застосування описових методів потребує залучення добре підготовлених фахівців. У методології сенсорного аналізу описові методи найбільш важливі. Тільки тоді, коли розроблено детальний опис продукту, в досліджуваних зразках можна виявити дійсні відмінності (дрейф).

У багатьох країнах проблема визначення відмінностей харчових продуктів є предметом особливої уваги. Дрейф продукту може виявитися, наприклад, у такій ситуації. Невелика модифікація рецептури або технологічних режимів не спричиняє відчутних змін у якості продукту порівняно з початковим зразком. Наступні зміни технологічних параметрів також не дали виявлюваних відмінностей у показниках якості нового

продукту (третього) порівняно з попереднім (другим). Однак цей третій продукт може суттєво відрізнятися за якістю від початкового і зазвичай у бік погіршення. Щоб уникнути дрейфу продукту, необхідно всебічно вивчити його сенсорні властивості й інтенсивність їх прояву. Таке використання сенсорного аналізу потребує застосування описових методів, які розробляють спеціально підготовлені групи фахівців. Ці фахівці створюють описову термінологію для різних за інтенсивністю сенсорних характеристик зразків. Описові методи широко використовують у профільному аналізі й бальній системі оцінювання.

Методи прийнятності й переваги застосовують у тих випадках, коли необхідно знати думку споживачів про якість продуктів, тому до дегустації залучають велику кількість споживачів.

Д. Тільгнер пропонує класифікувати сенсорні методи дослідження відповідно до напрямів завдань, які вони вирішують у практичній і науково-дослідній роботі: виявлення якісних відмінностей; оцінювання часткової й загальної якості; споживче оцінювання якості; контроль якості (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

Класифікація сенсорних методів відповідно до завдання

Функції комісії	Виявлення якісних відмінностей	Оцінювання часткової й загальної якості	Споживче оцінювання	Контроль якості
Завдання	Виявлення якісних відмінностей	Оцінювання якості	Виявлення бажаності	Виявлення відповідності стандартам
Використання отриманих результатів	Виключно дослідне	Для дослідних порівняльних цілей, конкурсів	Вивчення звичок споживачів	ВТК, державний контроль
Метод визначення	Фізіологічний	Фізіологічний і психологічний	Психологічний	Фізіологічний
Кількість членів комісії	3–10	3–10	40 і більше	1–4
Підготовка оцінювачів	Постійне спеціальне навчання	Кваліфікована спеціалізація оцінювачів	Ненавчені оцінювачі	Постійні експерти
Перевірка чутливості	Перед кожним оцінюванням	Щоразу при створенні комісії	Не перевіряється	Періодична перевірка
Використовувані методи	Парний, трикутний	Порівняльний, баловий, розведення	Голосування, анкетний, парний, трикутний	Баловий, послідовний

Залежно від підготовки і кваліфікації дегустаторів сенсорні методи оцінювання якості товарів можна поділити на споживчі, в основі яких лежить шкала бажаності, й аналітичні, які ґрунтуються на шкалі інтенсивності імпульсу.

9.1. Споживчі методи сенсорного аналізу

Метою методів споживчого оцінювання є перевірка реакції споживачів на нові зразки товару, при виробництві якого було змінено рецептуру або технологічні режими. Одночасно з новими зразками споживачам пропонується оцінити продукт, приготовленим традиційним способом. Для досягнення цієї мети створюють комісії, до складу яких входять звичайні споживачі. Склад комісії підбирають таким чином, щоб він максимально відображав середній склад покупців цього товару. Такі комісії мають складатися з 30 – 40 чоловік. Під час створення дегустаційних комісій і залучення споживачів до їхньої роботи рекомендується дотримуватися таких умов:

1. До роботи в комісіях слід залучати широке коло споживачів з того регіону, де будуть реалізовуватися ці товари. При цьому слід знати думку саме тих людей, які будуть використовувати цей товар. Наприклад, для оцінювання товарів дитячого асортименту бажано запрошувати з батьками дітей. Для оцінювання якості товарів для діабетиків бажано запрошувати людей, хворих на цукровий діабет. Ахлоридний хліб більш правильно оцінять люди із захворюваннями серцево-судинної системи, ніж здорові люди, для яких він може бути зовсім небажаний.

Результати споживчого оцінювання будуть більш достовірними, якщо для сенсорного оцінювання товарів однієї товарної групи буде залучатися постійний контингент оцінювачів.

2. Запитання анкет, які будуть пропонуватися споживачам, мають бути простими, щоб відповіді на них були короткими: «так», «ні», «не бачу різниці». У деяких випадках споживач може вказати номер проби, якій він віддає перевагу. Для одного порівняльного оцінювання не рекомендується пропонувати більше двох проб.

У відповідях на запитання анкети не слід давати характеристику продукту. Це не завжди збігається з бажанням і можливостями середнього споживача. Разом з тим у кожній анкеті необхідно передбачити графу, в якій споживач зміг би висловити свої зауваження, іноді досить істотні, щодо виробництва товару, його упаковки, способів реалізації.

Якщо анкету розроблено правильно і запитання передбачають відповіді лише «так» і «ні», то результати анкетування можуть бути використані для статистичного аналізу, що дасть змогу зробити цінні практичні висновки.

3. Проби продукту бажано оцінювати в тих умовах і в той самий час, коли вони зазвичай вживаються. При цьому необхідно звернути увагу на три важливих моменти:

- не слід проводити оцінювання якості товарів у несприятливих або штучних умовах, а також пропонувати при цьому додаткові приправи, соуси, прянощі;

- при порівнянні двох проб, одна з яких має більш ніжну і гармонійну смакоту, але недостатню інтенсивність смаку і запаху, то проби необхідно подавати окремо з деяким інтервалом у часі;

- деякі продукти чинять приємне враження при разовому випробуванні й у невеликих кількостях, а при частому вживанні або надмірній кількості спричиняють відчуття перенасичення.

Досвід фахівців виробничих підприємств, які випускають продукцію, має велике значення під час оцінювання якості виробів нового асортименту. Тому в роботі дегустаційних комісій повинні брати участь фахівці, але колективів оцінювачів має формуватися або зі споживачів-неспеціалістів, або з фахівців, які мають досвід сенсорного тестування виробів цієї групи.

На результати сенсорного аналізу істотно впливає порядок подавання зразків на дегустацію. Перший товар може істотно вплинути на оцінку продукту, який подається наступним: якщо перший продукт був низької якості, то оцінка наступного зразка може бути завищеною або, навпаки, заниженою.

Методика проведення споживчого оцінювання має бути простою і доступною. Від учасників такого оцінювання не потрібно спеціальних знань і навичок, високої чутливості й особливої гостроти відчуттів.

Під час споживчого оцінювання якості досить часто користуються такими поняттями, як "визначення пріоритету" і "бажаність".

Під споживчими пріоритетами розуміють таку ситуацію, коли споживач на основі власних знань, відчуттів, звичок та інтуїції вибирає конкретний товар серед приблизно аналогічних, запропонованих у процесі дегустації. Механізм споживчого вибору досить консервативний, оскільки базується на основі того, що вже добре знайоме. Значною мірою він орієнтований у минуле, а не в можливе майбутнє.

Під бажаністю слід розуміти силу відчуттів, які сприймаються споживачем під час оцінювання органолептичних показників якості товару, тобто його зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, смаку і т.д. Бажаність товару може бути пов'язана не тільки з його харчовою цінністю, але й з додатковим сервісом, який пропонує виробник товару, щоб привернути увагу споживачів (зміна маси фасування, використання сучасних пакувальних матеріалів, додаткова підготовка товару для безпосереднього вживання).

Використовуючи шкалу бажаності під час споживчого оцінювання, можна виділити не тільки кращий зразок, але й ступінь його бажаності залежно від певних чинників (зміна рецептури, технологічних режимів, умов і термінів зберігання). У табл. 9.2 наведено приклад зведеного дегустаційного листа для чотирьох зразків товару, які оцінювала дегустаційна комісія з 25 чоловік.

Зведений дегустаційний лист

Рівень бажаності	Кількість оцінок за зразками продуктів			
	1	2	3	4
Дуже бажаний	0	0	3	5
Вельми бажаний	1	3	6	7
Середньобажаний	4	5	7	8
Малобажаний	3	5	4	4
Нейтральний	5	6	3	1
Злегка небажаний	5	3	1	0
Середньонебажаний	3	2	1	0
Вельми небажаний	3	0	0	0
Дуже небажаний	1	0	0	0
Всього оцінок	25	25	25	25
Кількість небажаних оцінок	12	5	2	0
Відсоток небажаності	46	20	8	0

У цій таблиці також наведено словесну гедонічну шкалу, що має дев'ять рівнів бажаності. На основі отриманих даних можна не тільки визначити ступінь небажаності якогось продукту, а й провести статистичне оброблення шляхом аналізу розбіжностей. При цьому зразок з найвищим рівнем бажаності отримує 9 балів, а з найнижчим рівнем бажаності – 1 бал.

При дослідженні споживчих пріоритетів і бажаності товару можна використовувати такі методи: анкетний, парний, трикутний, баловий, визначення конкурентоспроможності товару і т. ін.

Анкетний метод визначення ставлення споживачів до товару найчастіше використовують для оцінювання якості виробів, які виробниче підприємство планує вивести на ринок. Досконала організація його підготовки й проведення може дати цінну інформацію. Під час складання анкети необхідно дотримуватися таких правил:

- запитання мають бути сформульовані однозначно, щоб уникнути різного тлумачення, а отже, і різних відповідей;
- запитання мають бути простими, зрозумілими, не забирати багато часу на складання відповіді;
- термінологія, яка використовується у формулюванні запитань, має бути доступною для відповідної групи споживачів;
- запитання мають бути розташовані у логічній послідовності за їх важливістю для прийняття рішення.

При анкетному методі використовують шкалу бажаності, яка дає можливість навіть недостатньо обізнаним в оцінюванні якості товарів споживачам давати досить об'єктивну оцінку.

Приклад анкети

Анкета для споживчого оцінювання товару

(назва товару)

Свою відповідь позначте хрестиком.

1. Ваша оцінка бажаності поданого зразка продукції:

Рівень бажаності	Відмітка споживача
Дуже бажаний	
Бажаний	
Нейтральний	
Не дуже бажаний	
Дуже небажаний	

2. Ваш вік:

☐ до 20 років; ☐ 20 - 60 років; ☐ понад 60 років.

3. Ваша стать:

☐ жіноча; ☐ чоловіча.

4. Ваше соціальне становище:

☐ студент; ☐ робітник;

☐ службовець; ☐ пенсіонер.

Краще за все використовувати шкалу, яка має п'ять рівнів бажаності: дуже бажаний, бажаний, нейтральний, не дуже бажаний, дуже небажаний.

Ця шкала дає можливість не тільки виявити ступінь бажаності або небажаності певних змін у товарі, а й провести статистичне оброблення отриманих результатів. Для цього досить присвоїти найвищому рівню бажаності (дуже бажаний) 5 балів, а найнижчому (дуже небажаний) – 1 бал, і тоді можна визначити середню оцінку і частку небажаних оцінок (у відсотках).

Парний метод визначення ступеня бажаності товару використовують для виявлення якісних відмінностей і бажаності нового або вдосконаленого товару.

При використанні цього методу споживачам одночасно пропонують новий товар і товар, виготовлений за класичною технологією. Оцінювання товару здійснюється виключно на основі особистого сприйняття споживачем товару, запропонованого для оцінювання. Оцінюючи кожен пару зразків, споживач повинен сказати, якому зразку він віддає перевагу.

Якщо для споживчого оцінювання запрошуються люди, які не мають достатнього досвіду проведення сенсорного оцінювання певної групи товару, то бажано, щоб у складі комісії було якомога більше людей.

Наприклад, фабрика морозива вирішила з'ясувати ставлення покупців до морозива, при виробництві якого використовується новий стабілізатор. Для дегустації пропонується три пари зразків (табл. 9.3). Зразок А – класичне вершкове морозиво зі стабілізатором (агароїдом), зразок Б – з пшеничним борошном, зразок В – з модифікованим крохмалем і зразок Г – з метилцелюлозою.

Таблиця 9.3

Дегустаційний лист споживчого оцінювання

Шифри зразків морозива	Перевага віддається
А і Б	
А і В	
А і Г	

Перед початком дегустації фахівці ознайомлюють споживачів-дегустаторів з метою проведення дегустації: «Консистенція якого із запропонованих у кожній парі зразків є найбільш бажаною?».

Використання цього методу дає можливість зробити статистичне оброблення результатів на основі визначення критичного числа ставлення (КЧС). У зв'язку з тим, що для проведення споживчого оцінювання залучаються особи, які не мають досвіду проведення сенсорного аналізу, то відповідно до теорії ймовірностей можна отримати 50% неправильних відповідей.

Критичне число ставлення розраховують за формулою

$$\text{КЧС} = (\text{P}_{\text{пв}} - 50) \text{ N} / 50,$$

де $\text{P}_{\text{пв}}$ – кількість правильних відповідей, %;

N – загальна кількість оцінювачів.

Якщо при вирішенні цього рівняння отримаємо число, що дорівнює або більше 2,6, то результати споживчого оцінювання можна вважати статистично достовірними з імовірністю 99%.

У цьому прикладі участь у дегустації брали 48 осіб. Отримані результати наведено в табл. 9.4.

Таблиця 9.4

Результати споживчого оцінювання морозива

Шифр зразків	Результати оцінювання	Бажані оцінки, %
A і B	40 A і 8 B	83
A і B	26 A і 22 B	58
A і Г	4 A і 44 Г	91

Для першої й третьої пар зразків отримано статистично істотні результати: одному зі зразків першої пари віддано істотну перевагу; у другій парі між зразками споживачі не помітили істотної різниці, про що свідчить отриманий результат – жоден із зразків не має переваги.

Споживча бажаність є важливим критерієм оцінювання якості товару, але при цьому необхідно враховувати, що ставлення споживача до певного товару залежить від багатьох факторів, як суб'єктивних (звичай, традиції), так і об'єктивних (причини економічного й соціального характеру, вплив реклами та ін.).

9.2. Аналітичні методи сенсорного аналізу

Ці методи базуються на кількісному оцінюванні якості товару й дають можливість визначити кореляцію між окремими показниками. Залежно від того, скільки зразків продукції буде оцінювати один дегустатор, вибирається кількість членів дегустаційної комісії, але оптимальним варіантом вважається комісія з 5 – 9 осіб.

Серед аналітичних методів сенсорного аналізу можна виділити дві групи якісних і кількісних розрізняльних методів.

Якісні розрізняльні методи дають можливість відповісти на запитання, чи існує різниця між оцінюваними зразками за одним з показників якості або за загальним враженням про якість цього товару. Але ці методи не дають відповіді на запитання, яка фактична різниця між цими зразками. До цих методів належать: методи парних і трикутних порівнянь, ранговий метод, метод два з трьох або три з п'яти.

Метод парних порівнянь розглянуто в попередньому розділі.

Метод трикутних порівнянь відрізняється від методу парних порівнянь тим, що дегустаторам пропонують одночасно три зразки, два з яких є однаковими. При використанні цього методу оцінювання дегустатору на одну дегустацію мають пропонуватися не більше п'яти потрійних комбінацій.

При ранговому методі дегустатору пропонують випадково закодовані зразки товару, і його завдання полягає в тому, що він повинен розставити ці зразки у міру зростання (або зниження) інтенсивності тієї ознаки, яка оцінюється. При цьому методі оцінюються тільки ті зразки, які подано на дегустацію, тому дегустатору не обов'язково орієнтуватися на нормативні документи або еталони. Метод є простим, аналіз можна провести дуже швидко, але він, як і інші якісні методи, не дає уявлення про величину імпульсу. Цей метод рекомендується використовувати в тих випадках, коли з декількох досліджуваних однорідних товарів потрібно виділити зразки, за якими надалі будуть проводитися більш детальні дослідження.

Кількісні розрізняльні методи дають можливість кількісно оцінити інтенсивність певної властивості. До цієї групи методів належать методи розбавлення і балового оцінювання.

Метод розбавлення використовують для визначення інтенсивності смаку, запаху, кольору товару величиною граничного розбавлення. Суть методу полягає в тому, що рідкий продукт розбавляють кілька разів до такої концентрації, при якій окремі органолептичні показники вже не відчуються. Показники (індекси) смаку, запаху, кольору виражаються кількістю розбавлення або відсотковим вмістом первинної речовини в отриманому розчині. Наприклад, аромат вишні у вишневому соку зникає при розбавленні 1:40. Цей метод широко використовують при створенні гармонійних композицій складних харчових есенцій. Крім того, цим методом можна перевіряти сенсорні здібності дегустаторів, зокрема пороги відчування й впізнавання.

Метод балового оцінювання. Органолептичні показники товарів не можна виразити фізичними розмірними величинами. Характеристики смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних показників дають в описовому виразі. Щоб перетворити ці описові характеристики на кількісні, під час експертного оцінювання використовують безрозмірні шкали. Найпоширенішим видом кількісного оцінювання сенсорних показників є балове оцінювання, яке дає можливість визначити рівень часткової (за окремими показниками) або загальної (за комплексом показників) якості оцінюваної продукції і виразити її числовою величиною. При використанні науково обґрунтованої балової системи, відповідній кваліфікації дегустаторів і дотриманні всіх вимог застосування цього методу можна отримати досить об'єктивні, надійні й достовірні результати.

Суть балового оцінювання полягає в тому, що кожному органолептичному показнику присвоюють певну кількість балів. Поряд із загальним баловим оцінюванням для кожного показника розробляють шкалу знижок за недоліки, які може мати певний товар. У результаті кожен показник отримує певну суму балів – різницю між максимальною баловою оцінкою і кількістю балів, які потрібно зняти за виявлений у процесі дегустації недолік. На основі загальної суми балів визначають категорію

якості (наприклад, для вина) або товарний сорт продукту (наприклад, для сичужних сирів).

У практиці сенсорного аналізу в Україні використовують різні оцінки: 5-, 10-, 20-, 25- і 100-балові. Основою будь-якої балової системи має бути проста залежність між якістю органолептичного показника і оцінкою в балах, що відповідає йому.

100-балова шкала. Органолептичне оцінювання твердих сичужних сирів («Голландського», «Костромського», «Ярославського», «Радянського», «Швейцарського», «Алтайського», «Латвійського» та ін.) проводять за 100-баловою шкалою відповідно до державного стандарту.

Тверді сичужні сири оцінюють за групою показників, кожному з яких відводять граничну кількість балів (табл. 9.5).

Таблиця 9.5

Гранична кількість балів для твердих сирів

Показник	Бали
Упаковка й маркування	5
Зовнішній вигляд	10
Колір тіста	5
Рисунок	10
Смак і запах	45
Консистенція	25
Сума	100

Кожен з показників оцінюють у межах установленної кількості балів відповідно до табл. 9.5, а потім результати підсумовують.

За наявності двох або декількох дефектів за одним показником система балового оцінювання сирів передбачає знижку за дефектом, що найбільш знецінює товар (табл. 9.6).

За сумарною баловою оцінкою визначають рівень якості продукту.

Таблиця 9.6

Знижки і оцінки твердих сичужних сирів

Показник	Знижка	Оцінка
Упаковка й маркування:		
- хороші	0	5
- задовільні	1	4
Зовнішній вигляд:		
- хороший, з нормальним овалом або осадкою	0	10
- задовільний	1	9

Продовження табл. 9.6

Показник	Знижка	Оцінка
- парафін на шкірці обсипається	1 – 2	9 – 8
- пошкоджена шкірка	1 – 4	9 – 6
- підпрівша шкірка	3 – 6	7 – 4
- злегка деформовані сири	2 – 4	8 – 6
Колір тіста:		
- нормальний	0	5
- нерівномірний	1 – 2	4 – 3
Рисунок:		
- нормальний для цього виду сиру	0	10
- немає рисунка у сирів «Чеддер» і «Гірський Алтай»	0	10
- нерівномірний	1 – 2	9 – 8
- щілиноподібний, крім «Латвійського», «Волзького» і «Угличського» сирів	3 – 5	7 – 5
- щілиноподібний у «Латвійського», «Волзького» і «Угличського» сирів	1 – 2	9 – 8
- дрібні часті дірочки у «Швейцарського», «Радянського» і «Московського» сирів	3 – 5	7 – 5
- сітчастий	4 – 5	6 – 5
- відсутність дірочок у дрібних сирів	3	7
- відсутність дірочок у «Швейцарського», «Алтайського», «Радянського», «Московського» сирів	7	3
- наявність дірочок у сирів «Чеддер» і «Гірський Алтай»	3 – 6	7 – 4
- губчастий	5 – 7	5 – 3
- рваний	3 – 4	7 – 6
Смак і запах:		
- відмінні	0	45
- хороші	1 – 2	44 – 43
- хороший смак, але слабовиражений аромат	3 – 5	42 – 40
- задовільні, але слабовиражені	6 – 8	39 – 37
- кормовий присмак	9 – 12	36 – 33
- кислий смак (крім сирів «Чеддер» і «Гірський Алтай»):		
• для «Швейцарського», Радянського» і «Московського»	8 – 10	37 – 35
• для «Голландського», «Костромського», «Ярославського», «Степового», «Угличського», «Латвійського», «Волзького»	6 – 10	39 – 35

Закінчення табл. 9.6

Показник	Знижка	Оцінка
- затхлі запах і смак	9 – 12	36 – 33
- гіркий смак	9 – 15	36 – 30
- скелястий присмак	9 – 12	36 – 33
- різко кислий смак для сирів «Чеддер» і «Гірський Алтай»	9 – 15	36 – 30
Консистенція:		
- відмінна	0	25
- хороша	1	24
- задовільна	2	23
- груба, тверда	3 – 9	22 – 16
- пухка	5 – 8	20 – 17
- крихка	6 – 10	19 – 15
- ремніста	5 – 10	20 – 15
- колюча (самокол)	4 – 15	21 – 10

Сири, що отримали сумарну оцінку нижче 75 балів, а за смаком і запахом - менше 34 балів, є нестандартними.

100-балову систему органолептичного оцінювання сирів застосовують в Україні кілька десятиліть. До її переваг відносять досить ретельне опрацювання балової знижки для показників, дотримання принципів значущості у формуванні якості й критерії для визначення рівнів якості. Для оцінювання смакоароматичних показників сирів відведено 45% загальної кількості балів, консистенції – 25 %, показників, що визначаються візуально, – 30% (табл. 9.7).

Таблиця 9.7

Диференціювання якості сирів за результатами балового оцінювання

Товарний сорт	Сумарна оцінка, бали	Оцінка за смаком і запахом, бали
Вищий	100 – 87	Не менше 37
Перший	86 – 75	Не менше 34

Серед недоліків найістотнішими є такі. Шкала має велику неробочу зону незадовільних оцінок, які становлять 74% загальної кількості балів. Її розроблено для фахівців сироробної галузі. Для торгових працівників широкого профілю, тим паче для учасників споживчих дегустацій, ця шкала мало інформативна і майже недоступна, оскільки таблиця балових оцінок не має описової характеристики ознак, а вказує лише на граничні

межі знижок за наявності відхилень від оптимальної якості. Шкала обмежена традиційним асортиментом. Ознаки нових продуктів не заносять до таблиці балових оцінок. Створюються передумови (і в деяких випадках реалізуються) для поступового зменшення традиційного сортового асортименту і виробництва нових продуктів, які не диференціюються за якістю, що скасовує стимул боротьби за неї.

30-балові шкали. Їх застосовують під час дегустаційного оцінювання певного асортименту хлібобулочних і кондитерських виробів. Для того щоб віднести продукцію до рівня покращеної якості, необхідно одержати результат балового оцінювання і дотримуватися таких умов: при використанні основної й додаткової сировини не замінювати її іншою, дотримуватися вимог нормативної та технічної документації до сировини і норм її закладення.

30-балові шкали побудовано для трьох рівнів стандартної якості. Вони враховують значущість показників, мають порівняно невеликий діапазон незадовільних оцінок, що становить 13 % загальної кількості балів. Сума коефіцієнтів значущості дорівнює десяти.

Недоліки 30-балових шкал: дробові значення оцінок і деяких коефіцієнтів значущості; шкали призначено для вузькопрофільних спеціалістів; невдалий розподіл показників якості. Для оцінювання зовнішнього вигляду виробів (форми й поверхні) відведено 45% загальної кількості балів, м'якушки здобних виробів – 20 %, формового й подового хліба – 30 %; смаку й аромату - лише 25 – 35%, що є недостатнім. Перевагу значущості естетичних ознак над смакоароматичними слід вважати недоліком шкали, оскільки створюються умови для ослаблення уваги виробничників до смакових якостей хліба, внаслідок чого знижується споживчий попит на хлібобулочні вироби.

25-балову систему застосовують для органолептичного контролю якості безалкогольних напоїв. У 25-баловій шкалі досить докладно описано характеристики ознак для чотирьох рівнів якості й явну перевагу віддано смакоароматичним показникам, частка яких (смак + запах + насиченість діоксидом вуглецю) становить 72 – 75% для безалкогольних напоїв і 68% - для мінеральних вод (табл. 9.8 і 9.9).

Недоліки 25-балової системи:

- наявність великої неробочої зони незадовільних оцінок:
 - 60% від максимальної суми балів – для мінеральних вод;
 - 58% – для безалкогольних напоїв;
 - 36% – для сиропів і негазованих безалкогольних напоїв;
- не витримано єдності інтервалів між баловими оцінками різних рівнів якості окремих показників, наприклад, у шкалі для оцінювання безалкогольних газованих напоїв за показниками "прозорість", "колір" і "зовнішній вигляд" між рівнями якості "відмінна", "добра", "задовільна" і "незадовільна" інтервали становлять 2,1 і 3 бали відповідно;

Таблиця 9.8

Органолептичне оцінювання безалкогольних газованих напоїв

Показник	Характеристика показника	Оцінка якості, бали	Рівень якості
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	Прозорий з блиском; яскраво виражений колір, що відповідає кольору плодів, з яких виготовлено напій, або характерний для цього виду напою	7	Відмінна
	Прозорий без блиску; яскраво виражений колір, що відповідає кольору плодів, з яких виготовлено напій, або характерний для цього виду напою	5	Добра
	Слабка опалесценція, що допускається НД для деяких напоїв, і менш виражений колір, що відповідає кольору плодів, з яких виготовлено напій, або характерний для цього виду напою	4	Задовільна
	Сильна опалесценція або осад, не передбачений НД, і колір, що не відповідає найменуванню напою	1 (знімається з дегустації)	Незадовільна
	Непрозорі напої з м'якоттю, кольором, що відповідає цьому виду напою	7	Відмінна
Смак і аромат	Характерні повний смак і сильно виражений аромат, що є властивими цьому виду напою	12	Відмінна
	Хороші смак і аромат, що є властивими цьому виду напою	10	Добра
	Недостатньо повновиражений смак і слабкий аромат, які є властивими цьому виду напою	8	Задовільна
	Погано виражений смак і сторонній тон у смаку й ароматі, які не властиві цьому виду напою	6	Незадовільна
Насиченість діоксидом вуглецю	Рясне і тривале виділення діоксиду вуглецю після наливання в келих, відчуття м'якого поколювання на язиці	6	Відмінна
	Рясне, але нетривале виділення діоксиду вуглецю після наливання в келих, слабкі відчуття поколювання на язиці	5	Добра
	Дуже швидке виділення і дуже слабе відчуття в смаку діоксиду вуглецю	4	Задовільна

Таблиця 9.9

Рівень якості безалкогольних газованих напоїв

Рівень якості	Комплексна оцінка, бали
Відмінна	Не нижче 17
Добра	16 - 14
Задовільна	13 - 10
Незадовільна	Нижче 10

- не витримано єдність інтервалів між баловими оцінками різних рівнів якості окремих показників, наприклад, в шкалі для оцінювання безалкогольних газованих напоїв за показниками "прозорість", "колір" і "зовнішній вигляд" між рівнями якості "відмінна", "добра", "задовільна" і "незадовільна" інтервали становлять 2,1 і 3 бали відповідно.

- не описано ознаку для кожного бала, наприклад, у шкалі для оцінювання безалкогольних напоїв немає характеристик прозорості, кольору і зовнішнього вигляду для балових оцінок 6, 3 і 2, опису смаку й аромату для балових оцінок 11, 9 і 7;

- використання термінів «відповідний», «властивий»;

- термін «невластивий», зрозумілий лише фахівцям, позбавляє непрофесіоналів можливості працювати зі шкалами під час споживчого оцінювання напоїв; в шкалах немає показників, що характеризують якість упаковки, етикетки, які є важливим фактором формування у споживачів загального уявлення про якість продуктів.

10-балова шкала. Дегустаційне оцінювання виноградних вин проводять за 10-баловою шкалою, яка містить п'ять показників, з такими максимальними балами: прозорість і колір – по 0,5; «букет» – 3; смак – 5; типовість – 1. Співвідношення балів між ознаками, що визначаються візуально, і смакоароматичними становить 1: 8. Типовість є специфічним показником якості вин. Для шампанського типовою властивістю є ігристість. Шкала не містить характеристики упаковки й художнього оформлення товару. Дроблення бала на частки й використання для окремих показників різних шкал, що мають неоднакові точки (бальність шкал від 0,5 до 5 максимально), обмежують сферу застосування.

Сучасним вимогам найбільше відповідає 5-балова шкала з урахуванням коефіцієнта вагомості для окремих показників якості.

Процес розроблення балової шкали складається з таких етапів:

- вибір номенклатури одиничних показників, які характеризують сенсорні властивості товару;

- розроблення схем-таблиць зі словесною характеристикою показника за всіма рівнями шкали;

- визначення коефіцієнтів вагомості кожного сенсорного показника якості;

- встановлення критеріїв для різних категорій якості товару;
- попереднє обговорення розроблених елементів бальної шкали; дво-, триразова апробація розробленої шкали на декількох зразках продукції; на цьому етапі оцінюють в балах одиничні показники якості органами чуттів, розраховують комплексні показники кожного зразка і на цій основі визначають його категорію якості.

Вибір номенклатури одиничних показників. Номенклатуру показників товару зазвичай наведено в стандартах на відповідний товар або групу товарів. Однак за необхідності її можна розширити внаслідок введення додаткових показників, особливо під час оцінювання споживчих властивостей товару. Наприклад, іноді в товарі потрібно визначити окремо смак і запах або аромат, які в стандартах найчастіше наводяться як один показник – смак і запах.

Розроблення схем-таблиць для характеристики рівнів якості. Експерти розробляють детальну словесну характеристику рівнів якості одиничних показників, керуючись при цьому вимогами відповідної нормативної документації.

У табл. 9.10 наведено словесну характеристику одиничних сенсорних показників якості риби холодного копчення за 5-бальною шкалою.

Таблиця 9.10

Характеристика сенсорних показників якості риби холодного копчення
(за Т.Г. Родніною, Г.А. Вукс)

Показники	Характеристика показників при оцінюванні				
	5 балів	4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
Зовнішній вигляд	Поверхня суха, чиста, черевце ціле, луска не збита, однорідна за розміром	Поверхня суха, чиста, черевце ціле, луска частково збита	Поверхня чиста, частково зволожена з незначними білково-жировими напливами, є прориви шкірки	Поверхня зволожена з напливами жиру, є розриви черевця, через які видно нутрощі	Цілісність риби істотно порушено
Колір луски	Золотистий, однорідний	Від світло-золотистого до темно-золотистого	Від солом'яно-жовтого до темно-коричневого, неоднорідний	Світло-жовтий або сріблястий	Не властивий рибі
Консистенція	Соковита, ніжна	Трохи щільна	Щільна або трохи ослаблена	Слабка або суха	Груба, жорстка або мазеподібна

Показники	Характеристика показників при оцінюванні				
	5 балів	4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
Запах	Дуже приємний, добре виражений копчений	Приємний, помірно виражений копчений	Копченого продукту без сторонніх запахів	Різкий димний або слабо-виражений	Неприємний, не властивий копченій рибі
Смак	Дуже приємний, добре виражений копчений	Приємний, помірно виражений копчений	Копченого продукту без сторонніх домішок	Різкий димний або слабо-виражений з присмаком окисленого жиру	Не властивий копченій рибі
Категорія якості	Вища	Перша	Друга	Харчова неповноцінна	Технічний брак
Висновок	Стандартна	Стандартна	Стандартна	Нестандартна	Нестандартна

Схеми-таблиці розробляються за кожним видом продукції або групою однорідних товарів і використовуються дегустаторами при встановленні балових оцінок.

Визначення коефіцієнтів вагомості одиничних показників. Ці коефіцієнти виражають частку показників у загальній оцінці якості продукції, тобто це кількісна характеристика вагомості кожного окремого показника.

Для визначення цих коефіцієнтів застосовують експертні й аналітичні методи. Експерти можуть використовувати методи ранжування, парного і послідовного порівняння. При цьому необхідно виділяти головні показники, які найбільшою мірою відображають здатність продукції виконувати функціональне призначення. Наприклад, для харчових продуктів найбільше значення мають такі показники, як смак, запах і консистенція, тому для оцінювання смакоароматичних показників рекомендується відводити від 40 до 60% від загальної кількості балів, а консистенції – 20–25%.

Відповідно до існуючих методик кваліметричного оцінювання якості товарів сума коефіцієнтів вагомості може бути будь-яким сталим числом, але в товарознавчій практиці найчастіше використовують суму коефіцієнтів вагомості, яка дорівнює 20 або 1. У першому випадку 5-балова шкала трансформується в 100-балову і комплексний показник якості сприймається як відсоток від оптимальної якості. Категорію якості продукції визначають на основі градації балів, запропонованих експертами.

У другому випадку кожен показник якості буде наближатися до відмінної оцінки (5 балів) або віддалятися від неї. У цьому разі загальна кількість балів комплексного показника буде залежати від кількості одиничних показників, встановленої для цієї продукції. Наприклад, якщо якість продукції оцінюють за чотирма показниками, то комплексний показник буде мати максимальну оцінку – 20 балів.

Градація категорій якості, визначення й призначення граничних меж для різних категорій оцінюваної продукції. Наприклад, використовуючи табл. 9.8 балового оцінювання якості копченої риби та суму коефіцієнтів значущості, що дорівнює 1, отримуємо такі граничні межі для категорій якості:

- 22,1 - 25 балів – вища категорія;
- 22 - 18 балів – перша категорія;
- 17,9 - 14 балів – друга категорія;
- 13,9 - 8 балів – риба харчова неповноцінна;
- менше 8 балів – технічний брак.

Апробація балової шкали. Колектив з 5 – 7 експертів оцінює одиничні показники якості декількох зразків продукції, використовуючи табл. 9.8. Оцінюючи показники якості продукції, експерти зіставляють їхні характеристики з базовими ознаками аналогів і словесним описом у таблиці. Завдання експертів – визначити залежність кількісних оцінок одиничних показників від їхньої якісної характеристики. Результати своїх оцінок вони заносять до дегустаційних листів, а потім проводять їх статистичне оброблення й розраховують комплексний показник і ступінь збігу експертних оцінок.

Обговорення результатів і корекція балової шкали. Методом групового опитування експертів узагальнюється їхня думка щодо якості розробленої шкали, її надійності й зручності в роботі. Думка кожного експерта має бути обґрунтована. На засіданні експертної групи обговорюються результати апробації балової шкали і голосуванням робляться висновки про її якість. Рішення приймається 2 / 3 голосів експертів, які брали участь в обговоренні. При помітній розбіжності думок експертів проводяться повторні тури опитувань експертів.

У рамках Європейської організації з контролю якості (ЕОКЯ) ведуться розробки уніфікованої балової системи оцінювання сенсорних властивостей продукції. Широке впровадження в практику методу балового оцінювання, що базується на єдиних принципах, є необхідним міжнародній торгівлі для обміну інформацією щодо якості продукції, яка буде однаково сприйматися в різних країнах. У європейських розробках використовують міжнародні тенденції в цій галузі, досвід розвинених країн світу з розроблення й впровадження балових систем під час оцінювання якості продукції.

Використання структурних шкал, оснований на єдиних принципах, полегшує уніфікацію вимог до сенсорного оцінювання продукції в різних

країнах, що особливо важливо в умовах відкритих ринків. При цьому ЕОКЯ пропонує під час розроблення систем балового оцінювання дотримуватися таких принципів:

- структура й система балового методу мають бути доступними для розуміння, щоб оцінки балової шкали були порівнянні з оцінками споживачів;
- при розробленні описових характеристик необхідно враховувати оцінку продукції споживачем, по можливості уникати повторів; показники якості слід об'єднувати в групи, використовуючи експертні методи групового обговорення;
- розрахунок градації шкали і коефіцієнтів вагомості одиничних показників необхідно проводити з урахуванням думки споживачів;
- позитивні й негативні характеристики показників слід зіставляти з відповідними точками на шкалі; кожен бал шкали повинен мати чітку описову характеристику ознаки якості;
- сенсорну оцінку бажано доповнювати даними, які отримано іншими методами, наприклад інструментальними, але ці вимірювання не є частиною балового оцінювання.

Основним моментом під час розроблення балових систем є вибір шкали. З урахуванням наведених принципів ЕОКЯ рекомендує розробляти шкали з симетричними інтервалами. При цьому більшому значенню балів має відповідати більш висока якість продукції.

У рамках ЕОКЯ Угорський центр з проведення контролю якості й аналізу харчових продуктів розробив однорідну 5-балову шкалу сенсорного оцінювання різних показників якості. У табл. 9.11 наведено загальні вимоги, які ставляться під час розроблення описових характеристик показників якості.

Таблиця 9.11

Загальні вимоги до описових характеристик показників якості

Загальна характеристика показників	Бали
Продукт має виражені позитивні властивості; загальне враження повністю гармонійне. Дефектів і недоліків не виявлено	5
Продукт має майже непомітні недоліки, практично повністю відповідає допустимому рівню	4
Позитивні характеристики продукту погіршені; він має помітні дефекти і недоліки; оцінка задоволення відповідає допустимому рівню	3

Загальна характеристика показників	Бали
Продукт має суттєві дефекти й недоліки, не відповідає вимогам стандарту; оцінка задоволення знижена, але за певних умов продукт може бути реалізований (наприклад, при зниженні його вартості)	2
Продукт має значні дефекти й недоліки і може використовуватися тільки для промислового перероблення	1

Деякі існуючі балові системи мають недоліки:

- великі інтервали між найближчими оцінками і відсутність чіткої описової характеристики кожного рівня якості (балове оцінювання якості вина);

- невелика зона позитивних оцінок і велика «мертва» зона оцінок, які фактично не беруть участі в оцінюванні якості товару. Наприклад, при 10-баловому оцінюванні якості вина зразок, який отримав оцінку 7 балів, вважається вином незадовільної якості, тобто в оцінюванні якості продукту беруть участь лише 3 бали (30%). Під час оцінювання якості сичужних сирів з 45 балів, відведених на смак і «букет», фактично беруть участь тільки 13 балів (29%).

Більшість наукових і практичних працівників, які займаються відпрацюванням балових систем оцінювання якості продукції, вважають таке:

- будь-яка балова шкала повинна мати зростаючу послідовність балів, кожний з яких відповідає певній інтенсивності показника якості;

- кількість інтервалів між балами не повинна перевищувати кількості ступенів якості, які сенсорно можна розрізнити;

- кількість балів шкали має бути обмеженою (найчастіше використовують 5-балову шкалу);

- кожен бал і рівень якості повинні мати чітку описову характеристику;

- для оцінювання показників якості одного продукту необхідно використовувати шкалу з однаковою кількістю балів;

- термінологія, яка використовується при такому оцінюванні, має бути конкретною, загальноприйнятою і узаконеною.

При використанні 5-балової шкали для кожного показника можна встановити п'ять рівнів якості:

- 5 балів – відмінна якість;
- 4 бали – хороша якість;
- 3 бали – задовільна якість;
- 2 бали – незадовільна якість;
- 1 бал дуже погана якість (технічний брак).

Така шкала зручна в роботі, її можуть використовувати навіть непрофесіональні дегустатори. При введенні в цю шкалу градації через 0,5 бала вона перетворюється на 9-балову, більш детальну, яку можуть використовувати експерти й науковці.

9.3. Експертні методи оцінювання якості продукції

Механізм споживчого вибору досить консервативний, оскільки зазвичай базується на використанні тільки того, що вже добре себе зарекомендувало. Значною мірою він орієнтований на минуле, ніж на можливе майбутнє.

В умовах ринку основою оцінювання якості продукції повинна стати об'єктивна суспільна корисність продукції, що буде відображати її прогресивність і відповідність рисам нового побуту. Одним з методів, який забезпечить саме таке оцінювання продукції, може стати експертний метод.

Експертний метод оцінювання якості продукції передбачає з'ясування думки експертів.

Експерт – кваліфікований спеціаліст, який відповідає вимогам професійної і кваліметричної компетентності, діловитості й об'єктивності, а також зацікавлений у роботі експертної комісії.

Використання експертних методів є раціональним за наявності однієї з двох причин:

- завдання не може бути виконано жодним іншим методом;
- інші методи виконання завдання або менш точні, або більш трудомісткі.

Експертні методи разом з іншими або самостійно можуть бути використані:

- для класифікації продукції;
- визначення номенклатури показників якості продукції;
- розрахунку коефіцієнтів вагомості окремих показників якості;
- вибору базових зразків продукції і визначення значень окремих показників якості цих зразків;
- визначення органолептичних показників якості оцінюваної продукції;
- визначення комплексних показників якості продукції.

Залучення до роботи в експертних комісіях висококваліфікованих експертів дає можливість отримати точну й відтворну оцінку якості товарів. Проведені експерименти підтверджують, що при правильній методиці експертного оцінювання помилка результатів знаходиться в межах 5 – 10% і її цілком можна порівняти з результатами інструментальних методів.

Для оцінювання якості продукції експертним методом створюються експертні комісії. Порядок створення, цілі й завдання такої комісії визначаються наказом або розпорядженням керівника міністерства, відомства, об'єднання, фірми. Загальний алгоритм операцій створення й

роботи експертної комісії, яка використовує методи групового опитування, наведено на рис. 9.1.

Робота експертної групи закінчується статистичним обробленням експертних оцінок, їх аналізом і прийняттям обґрунтованих рішень.

Основні переваги групового експертного оцінювання полягають у можливості різнобічного аналізу проблем, пов'язаних з визначенням окремих характеристик товару. Взаємодія між експертами збільшує обсяг сумарної інформації порівняно з інформацією кожного члена групи. При груповому оцінюванні менша ймовірність помилки кінцевого результату роботи. У більшості випадків групове оцінювання більш надійне, ніж оцінювання кожного експерта окремо.

Робоча група готує і проводить експертне оцінювання якості продукції. Її завданням є підготовка експертів, допомога у проведенні оцінювання якості, оброблення, аналіз, узагальнення результатів і встановлення колективної думки експертів. Вона починає свою діяльність з підбору експертів і формування експертної групи.



Рис. 9.1. Загальний алгоритм операцій зі створення і роботи експертної комісії

Експертна комісія складається з двох груп: робочої та експертної. До складу робочої групи входять:

1. Організатор (він же голова експертної комісії), який здійснює методичне керівництво роботою на всіх етапах. Він повинен бути кваліфікованим фахівцем у галузі методології оцінювання якості продукції, знати основи її виробництва й процеси, які можуть мати місце в цій продукції, при її виробництві, транспортуванні й зберіганні. Він створює робочу групу, складає програму робіт, бере участь в опитуванні експертів, аналізує результати кожної операції, а також остаточні підсумки, формулює висновки й пропозиції на основі отриманих результатів проведеної дегустації.

2. Спеціаліст-програміст – це висококваліфікований працівник фірми, при якій формується експертна комісія. Бажано, щоб він мав універсальні знання про продукцію, що стосуються як її виробництва, так і особливостей використання. Завдання фахівця – аналіз інформації, отриманої від експертів, для коригування подальшої роботи фірми. Якщо оцінювання якості продукції або оброблення результатів здійснюється з використанням комп'ютерної техніки, то основним завданням цього фахівця є розроблення програми для проведення такої роботи і подальшого оброблення отриманих результатів.

3. Технічні працівники, які роз'яснюють положення анкети, якщо вони не досить зрозумілі експертам, проводять їх опитування, отримують від експертів анкети, можуть уточнювати результати, але висловлювати свою думку щодо оцінки експертів не повинні.

Формування експертної групи. Організатор і фахівець складають список експертів (ураховуються службове становище, час і характер роботи, професія). До складу групи мають увійти фахівці різних напрямків виробництва і оцінювання якості товару (проектування, технології виробництва, естетики, дослідження якості).

Експертна група може формуватися з працівників однієї або декількох фірм, які випускають (реалізують) товари цієї групи. При цьому необхідно враховувати тенденції і погляди на якість продукції, які панують в цій фірмі, службове становище (субординацію) експертів, створення й підтримання психологічного клімату в групі. Бажано віддавати перевагу створенню експертної групи на базі однієї фірм із залученням до роботи декількох фахівців інших фірм.

Результат роботи експертної комісії значною мірою залежить від кількості експертів та їхньої компетентності. Підбір експертів – надзвичайно важке завдання. Воно пов'язано з таким:

- необхідно враховувати індивідуальні здібності експертів, а надійної методики визначення цих здібностей немає;
- недостатньо вивчено психофізіологічні особливості людини, від яких значною мірою залежить робота експертів;

- існує протиріччя між бажанням зменшити витрати на експертизу шляхом використання обмеженої кількості експертів для оцінювання якості широкої номенклатури товарів і бажанням збільшити точність і надійність експертної оцінки.

На думку Г.Г. Азгальдова і Є.П. Райхман, компетентність експертів визначається чотирма групами властивостей (рис. 9.2).

Професійна підготовка передбачає знання різних боків проектування й виробництва продукції, вимог споживачів, умов і характеру використання (експлуатації).

Кваліметрична підготовка забезпечує чітке розуміння експертом принципів і методів оцінювання якості продукції, знання методів визначення окремих показників якості й вміння користуватися ними в процесі практичної роботи (використання різних типів оцінних шкал, здатність розрізняти достатню кількість градацій оцінюваної продукції).

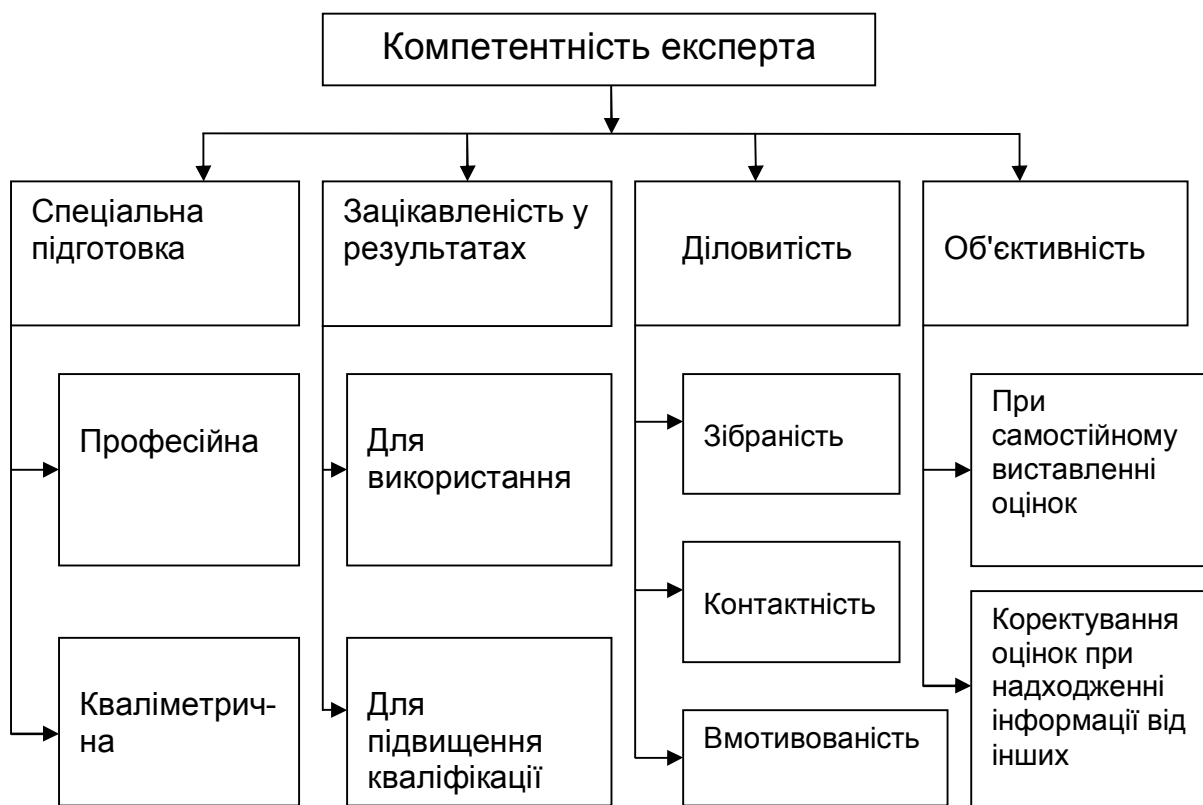


Рис. 9.2. Показники компетентності експертів

Зацікавленість експерта в роботі експертної комісії залежить від багатьох факторів:

- проведення експертизи;
- характеру висновків;
- індивідуальних особливостей експерта;
- зайнятості на основній роботі;

- можливості використання результатів експертного оцінювання у власній практичній роботі.

Діловитість експерта включає рухливість і еластичність уваги (здатність швидко переводити увагу з одного показника на інший); зібраність; оперативність; обґрунтованість висновків; контактність (уміння працювати з людьми в конфліктних ситуаціях); вмотивованість виставленої оцінки.

Об'єктивність експерта полягає в тому, що він робить висновки на основі дійсного рівня якості оцінюваної продукції, а не керується іншими думками.

Методи оцінювання компетентності експертів поділяються на п'ять груп: евристичні, статистичні, тестові, документальні й комбіновані.

Евристична (від гр. *heurisko* – відшукую, відкриваю) оцінка експерта базується на оцінюванні оточуючих людей або самооцінці. Існують такі види евристичного оцінювання: самооцінка, взаємооцінка, оцінювання робочої групи.

Самооцінка – це метод, при якому власну компетентність оцінює сам експерт. Установлено, що достовірність середньої експертної оцінки тим вища, чим більше середнє значення самооцінки членів експертної групи. Слід мати на увазі, що результати самооцінки майже завжди суб'єктивні, що є недоліком цього методу.

З метою підвищення точності результатів самооцінки її проводять диференційовано. Показник самооцінки визначають як функцію двох коефіцієнтів: інформованості й знань оцінюваної продукції і аргументованості своєї оцінки. Т.Г. Родніна і Г.О. Вукс пропонують визначати інформованість і знання експертом оцінюваної продукції за допомогою анкети самооцінки (див. Додаток А). В анкеті експерт відзначає регулярність ознайомлення з джерелами інформації, а також ступінь свого ознайомлення з оцінюваною продукцією. Коефіцієнт самооцінки експерта розраховують за формулою

$$K_{\text{сам}} = B_{\text{екс}} \cdot I_{\text{екс}},$$

де $B_{\text{екс}}$ – вагомість показників інформованості й знань експерта;

$I_{\text{екс}}$ – оцінка, яка залежить від ступеня інформованості експерта.

Приклад розрахунку коефіцієнта самооцінки експерта наведено в Додатку Б.

Взаємооцінка – це евристична оцінка експерта, яку дають інші експерти, що має зменшити суб'єктивність самооцінки кожного експерта. Відомо, що існує взаємозв'язок між компетентністю експерта і середньою оцінкою, яку він отримав від своїх колег. Суть цього виду оцінювання полягає в тому, що кожен член експертної групи дає оцінку всім іншим експертам, а потім розраховується середня оцінка кожного експерта.

Недоліки взаємооцінки:

- експерти можуть недостатньо знати один одного;
- на результати оцінювання можуть впливати взаємні симпатії або антипатії;
- різні експерти можуть неоднозначно сприймати поняття «компетентність експерта».

Для зменшення зазначених недоліків рекомендується:

- використовувати взаємооцінки тільки в тих комісіях, де експерти добре знають один одного;
- проводити анонімне анкетування;
- пояснювати, що результати анкетування будуть використовуватися тільки для коригування оцінок товару.

Оцінювання експерта робочою групою – це евристичне оцінювання, при якому можна отримати кількісну характеристику зацікавленості експерта в експертному оцінюванні і його уважності в процесі опитування. Оцінку дають фахівці-аналітики, які проводять опитування експертів після експертного оцінювання продукції. При цьому вони оцінюють ставлення експертів до експертизи, а також їхню активність при обговоренні результатів. Найчастіше для такого оцінювання рекомендують використовувати 10-балову шкалу.

Статистична оцінка – це оцінка, отримана після статистичного оброблення думок експертів про об'єкт оцінювання. Ці оцінки використовують з метою зменшення помилок, які виникають при експертному оцінюванні. Необхідність статистичного оброблення результатів експертизи обумовлена тим, що на відміну від вимірювань, які проводяться за допомогою технічних засобів і базуються на порівнянні невідомих величин з відомими, при експертних методах часто відомої величини немає. До того ж на точність експертного оцінювання впливає багато факторів об'єктивного й суб'єктивного характеру, внаслідок чого виникають систематичні або випадкові помилки.

Систематична помилка – це помилка, яка постійно повторюється в процесі цього визначення. Основною причиною її появи є недостатня або неточна інформація експертів. Зменшити її можна шляхом ознайомлення експертів з необхідною інформацією до початку роботи експертної комісії. Систематичну помилку можна визначити за величиною відхилення оцінки кожного експерта від середнього значення, отриманого в експертній комісії.

Випадкова помилка залежить від психофізіологічних особливостей експерта (зібраності, уважності, впевненості у власній правоті). Вона зменшується, якщо експерт часто бере участь у роботі експертних комісій і має практичний досвід.

Оцінювання об'єктивності експерта – це оцінювання здатності експерта до ненавмисного оцінювання конкретного зразка товару. Це дуже важлива характеристика компетентності експерта, яка суттєво впливає на точність результатів експертного оцінювання.

Тестове оцінювання дають можливість за допомогою тестування визначити психофізіологічні особливості експертів. Їх використовують для оцінювання об'єктивності, кваліметричної і професійної підготовленості експерта. Тестування дає змогу оцінити особистісні риси, чого не можна зробити ніякими іншими методами. Недоліком цього методу можна вважати неможливість порівняти дані, отримані методом тестування, з даними, отриманими за допомогою інших об'єктивних методів.

При складанні тестів необхідно дотримуватися таких вимог:

- експерт повинен розуміти постановку тестового завдання і умови, яким відповідає його рішення;
- ймовірність випадкового вгадування рішення завдання повинна бути близькою до нуля;
- тестове завдання повинне мати точну відповідь;
- слід обґрунтувати наближення тестового завдання і реальних завдань, які вирішує експерт під час оцінювання якості продукції.

Оцінювання кваліметричної підготовки експерта – це оцінювання теоретичних знань методів оцінювання показників якості продукції та вміння їх використовувати в практичній роботі. Це оцінювання може проводитися шляхом усного або письмового контролю знань з використанням тестів.

Дещо складніше перевірити такі знання, як уміння використовувати різні типи оцінних шкал, визначати суб'єктивну ймовірність, розпізнавати достатню кількість градацій показників якості.

Документальне оцінювання – це оцінювання експерта на основі документів, які підтверджують його відповідність установленим вимогам. Наприклад, компетентність експерта може бути підтверджена загальними відомостями, які наводяться в анкеті: досвід – копією трудової книжки; професійна підготовка – дипломом професійної освіти; спеціальна підготовка - атестатом або свідоцтвом установленого зразка про спеціальну підготовку, підвищення кваліфікації – відповідним свідоцтвом.

Документальне оцінювання може бути тільки доповненням до інших методів оцінювання компетентності експерта й самостійного значення не має. Це зумовлено тим, що частина інформації, яка є в документах, дублює інші оцінки.

Комбіноване оцінювання передбачає використання різних методів оцінювання компетентності експертів. Оскільки різні методи цього оцінювання мають свої переваги і недоліки, то їх спільне використання може посилити переваги і пом'якшити недоліки окремих методів.

Контрольні запитання

1. У чому суть споживчих методів сенсорного аналізу?
2. Які умови необхідно створювати при формуванні дегустаційних комісій для споживчого оцінювання?

3. Яких правил необхідно дотримуватися при складанні анкети для споживчого оцінювання?
4. У чому суть методів парного і трикутного порівнянь?
5. У чому суть аналітичних методів сенсорного аналізу?
6. З якою метою найчастіше використовують метод розбавлення?
7. У чому суть балового оцінювання якості товарів?
8. Яких вимог слід дотримуватися під час розроблення балової системи оцінювання якості товару?
9. З якою метою встановлюють коефіцієнти значущості показників якості?
10. У чому суть експертного методу оцінювання якості товарів?
11. Назвіть основні етапи й операції, що мають місце під час проведення експертного оцінювання.
12. Які існують методи оцінювання компетентності експертів?
13. Охарактеризуйте основні методи оцінювання компетентності експертів (евристичний, тестовий, документальний).

10. ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РЕЗУЛЬТАТИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

Точність результатів, отриманих за допомогою будь-якого сенсорного методу, залежить від способів проведення вимірювань. При використанні різних методів (балового, розбавлення, парного й трикутного порівнянь) може бути забезпечена висока точність оцінювання й виявлена навіть незначна різниця. Водночас кожен з цих методів може дати й неточні результати.

Розглянуті в попередній темі методи сенсорного аналізу гарантують високу точність і об'єктивність результатів тільки тоді, коли використовується правильна методика. Результати сенсорного аналізу залежать від таких факторів:

- різні сенсорні здібності виконавців;
- різне специфічне сприйняття окремих видів нервових імпульсів виконавцями;
- час і умови проведення аналізу.

Індивідуальні особливості. Брати участь у сенсорному аналізі можуть далеко не всі люди, оскільки вирішальне значення тут мають індивідуальні здібності.

Кожна людина має властиві лише їй структуру носової раковини, чутливість смакових цибулин або зорових колбочок. Наймовірніше існують поки ще до кінця не зрозумілі індивідуальні особливості окремих людей, які проявляються завдяки своєрідному сполученню специфічних клітин у корі головного мозку. Сенсорні здібності можуть розвиватися у людини протягом усього життя. Надзвичайна здатність розрізняти відтінки кольорів

або розмаїття запахів і смаків може стати основою для формування висококваліфікованого фахівця сенсорного аналізу.

Аналіз даних спеціального експерименту, в якому визначався вплив компетентності дегустаторів на результати їх сенсорного оцінювання, показав, що дегустатори з високим рівнем компетентності характеризуються:

- тенденцією давати більш жорстку оцінку при визначенні якості товарів;
- більш високою надійністю сенсорних оцінок;
- великим арсеналом термінів сенсорних показників, що дає можливість їм багатогранно описувати контрольовані товари;
- меншою силою конформних реакцій, тобто їхні висновки більш незалежні.

Підбір комісії. Залежно від ступеня підготовки й кваліфікації учасників комісії сенсорного аналізу можуть бути аналітичного або споживчого типу. Останній тип комісії не потребує від учасників спеціальної підготовки, але разом з тим при підборі комісії необхідно дотримуватися певних правил. До складу споживчої комісії можна запрошувати споживачів, за винятком осіб, які знають оцінюваний товар і з якою метою проводиться оцінювання якості певного товару.

Підбір членів аналітичної комісії потребує більш детальної перевірки кандидатів. При цьому вони повинні пройти певне навчання. Більшість вчених-аналітиків вважають, що не потрібно створювати постійну комісію універсальних експертів, тому що оцінювання якості кожного товару є окремою проблемою. Безумовно, деякі експерти можуть брати участь у роботі різних комісій, але це може бути обумовлено тільки їхньою високою сенсорною здатністю до виконання такої роботи.

Під час підбору експертів необхідно мати на увазі, що до складу такої комісії повинні входити особи, які мають добре розвинені органи чуттів. В основі такого підбору повинні лежати три критерії:

1. Величина порога різниці імпульсу, яку може розрізнати певний кандидат.
2. Сталість результатів оцінювання певного кандидата, тобто здатність цієї людини отримувати порівнянні результати своїх оцінок.
3. Порівнянність оцінок певного кандидата із середньою оцінкою всієї комісії. Претендент не повинен прагнути до завищення або заниження оцінок.

Підбір комісії зазвичай проводиться методом трикутних порівнянь. Кожен кандидат отримує три проби, дві з яких є ідентичними. Оцінювач повинен визначити ідентичні проби. Якщо під час оцінювання семи потрібних проб кандидат дав п'ять або більше правильних відповідей, він може працювати в аналітичній комісії.

При підборі дегустаційної комісії необхідно враховувати такі фактори, як мотивація поведінки дегустатора, вплив голоду і авторитету.

Вплив мотивів поведінки дегустатора. Під мотивацією поведінки дегустатора розуміють психологічні причини, які впливають на його дії. Під впливом певних мотивів дегустатор може завищувати (занижувати) оцінки поданих зразків товару. Мотивації можуть бути зумовлені потребами дегустатора, почуттям відповідальності, порядністю, сумлінністю. Вплив цього фактора контролювати важко. Для зниження мотивації рекомендується проби, які подаються на дегустацію, зашифровувати, вводити різні вимоги щодо регламенту роботи дегустаційної комісії.

Вплив голоду. Зміна позитивної оцінки зразка, поданого на дегустацію, залежно від стану організму оцінювача називають алестезією. Такі зрушення від приємного до неприємного виникають щодо деяких смаків і запахів їжі після того, як відбулося насичення організму відповідною їжею. Це явище може спостерігатися під впливом голоду. Результати численних досліджень свідчать про те, що відчуття голоду істотно підвищує чутливість до солодкого.

Вплив авторитету. Деякі дегустатори прагнуть дати оцінки, близькі до оцінок інших членів дегустаційної комісії, які, на їхню думку, більш компетентні. Цей вплив більш досвідчених членів комісії можна зменшити, якщо обговорення результатів роботи комісії починати з опитування менш досвідчених дегустаторів і тих, які мають більш низьке службове становище.

Умови проведення аналізу. На роботу дегустатора, а отже, і на результат істотно впливають умови роботи. Тому під час проведення сенсорного аналізу необхідно створювати об'єктивні умови і звертати увагу на такі фактори:

- умови навколишнього середовища (температура і вологість повітря, освітленість приміщення);
- розмір і температура проби, вид і розмір посуду;
- швидкість проведення аналізу, способи освіження порожнини рота.

Лабораторія сенсорного аналізу. Для того, щоб виявити мінімальну різницю в якості товару, необхідні напружена увага і зосередженість. Тому в лабораторії слід створювати умови, які відповідають затвердженим вимогам і полегшують виконання непростой роботи дегустаторів. У лабораторії сенсорного аналізу необхідно:

- дотримуватися тиші й створювати умови, за яких увагу експертів було б зосереджено на виконанні роботи;
- не допускати спілкування експертів під час проведення аналізу.

Усе, що відволікає увагу експертів при виконанні роботи, зменшує точність оцінюванні й збільшує ймовірність помилок.

Лабораторія сенсорного аналізу має бути відокремлена від інших приміщень тамбуром, щоб у неї не проникали шум і запахи із сусідніх приміщень.

Для кожного експерта в лабораторії має бути обладнано зручне для роботи індивідуальне робоче місце. Ширина кожного робочого місця має

встановити близько 1 м, глибина – близько 0,5 м. Щоб у процесі роботи експерти не заважали один одному і не могли обмінюватися думками щодо якості оцінюваного товару, між робочими місцями мають бути перегородки. Робочі місця експертів по можливості розташовують уздовж стіни, яка відокремлює лабораторію від підсобного приміщення, де готують проби. У спеціалізованих лабораторіях монтують поворотні столики, на які в підсобному приміщенні ставлять підготовлені проби і, повертаючи столик на 180°, подають зразки дегустаторам.

Вентиляція і температура в лабораторії. У лабораторії сенсорного аналізу повітря має бути свіжим без сторонніх запахів. Для забезпечення постійного обміну повітря в лабораторії необхідно передбачити вентиляцію, але вона повинна працювати безшумно.

Температура повітря в лабораторії помітно впливає на чутливість органів смаку і запаху. Встановлено, що підвищення температури в приміщенні понад 36 °С значно знижує чутливість органів смаку. При температурі, нижчій за 150 °С, спостерігаються у дегустаторів труднощі з виявленням різниці в інтенсивності запахів і солоного смаку. Тому лабораторія сенсорного аналізу має бути обладнана кондиціонером.

Освітленість робочих місць і лабораторії. Освітленість проб має бути рівномірною. Результати оцінювання якості товарів значною мірою залежать від властивостей світла. Під час визначення кольору інтенсивність освітлення має бути 30 – 50 лк. Склад світла повинен бути таким, щоб природне забарвлення товару зберігалось незмінним. Це особливо важливо, якщо в процесі оцінювання товару необхідно порівнювати колір зразків, а також якщо у відтінках кольору слід визначити відмінності, які з'являються під час зберігання товару або впливу на нього інших факторів навколишнього середовища.

Вікна лабораторії повинні виходити на північ, їхня площа має встановити більше 35% площі підлоги.

Визначення кольору товару краще проводити при розсіяному денному світлі. У разі використання штучного освітлення необхідно застосовувати освітлювальні прилади, які дають світло, ідентичне денному.

Робочі місця експертів, стіни лабораторії рекомендується фарбувати у світлі тони: білий, кремовий, світло-сірий.

Крім загального розсіяного світла приміщення кожне робоче місце дегустатора повинно також мати освітлення. Лампа над робочим місцем мусить мати пристосування для зміни світлових фільтрів, якщо в цьому буде необхідність.

Посуд, який використовують для підготовки проб і безпосередньо для самого аналізу, не повинний мати ні смаку, ні запаху, вступати в хімічні реакції з компонентами продукту. Тому для проведення сенсорного аналізу не слід використовувати посуд з алюмінію, олова, латуні й навіть дерева. Лабораторний посуд найчастіше виробляють з нейтральних

матеріалів: срібла, нержавіючої сталі, скла, порцеляни. Посуд, в якому подають зразки, має бути однорідним за матеріалом виготовлення, розміром, формою, кольором.

Лабораторний посуд ретельно миють у гарячій воді, кілька разів прополіскують у холодній воді й сушать гарячим повітрям, щоб ліквідувати сторонні запахи.

Стан організму. Загальний стан організму, вік, звички значною мірою впливають на результати роботи дегустатора. Хороший стан здоров'я – необхідна умова високої сенсорної чутливості органів чуттів людини. Тому під час відбору дегустаторів до анкети потенційного дегустатора рекомендується включати запитання щодо стану його здоров'я (див. Додаток В). Для організаторів дегустації дані такої анкети можуть стати джерелом інформації для більш правильного відбору дегустаторів.

На смакову чутливість дегустатора впливають різні захворювання. Пошкодження язика призводить до зниження чутливості до солоного й солодкого смаків. Сприйняття кислого й гіркого смаків погіршується у дегустаторів, які мають протези зубів верхньої щелепи.

Експерти не повинні мати функціональних порушень організму, зумовлених неправильним харчуванням або іншими причинами. Навіть незначне захворювання носа або ротової порожнини істотно впливає на результати визначення смаку і запаху. За 1 – 2 години до початку роботи експерту необхідно утриматися від куріння, а аналітикам-фахівцям взагалі не варто курити.

Під час проведення сенсорного аналізу експерт повинен контролювати свої емоції. Відомий французький дегустатор вин рекомендував «працювати в стані повного фізичного й психічного спокою і зберігати ідеальні умови, які дають можливість зосередитися і розмірковувати».

Високі вимоги, що ставляться до експертів, потребують від них дотримуватися умов, необхідних для ідеального функціонування органів чуттів, а також високої внутрішньої дисципліни: постійно вести здоровий спосіб життя, тримати зуби в хорошому стані, чистити їх нейтральними пастами або порошками, додержуватися особистої гігієни та культури харчування. Використання парфумерії з різким ароматом не тільки заважає роботі самого експерта, але може звести нанівець роботу всієї комісії.

Перш ніж почати оцінювання зразків, необхідно вимити руки милом без запаху і кілька разів сполоснути їх у проточній воді, а потім висушити в струмі нагрітого повітря.

Експерт має бути стриманим у харчуванні. Йому необхідно обмежувати вживання приправ, прянощів, а напередодні роботи комісії взагалі не вживати таких продуктів, як часник, цибуля, гірчиця, хрін, гострий перець, а також надмірно кислі, солодкі й концентровані напої і страви.

При споживчих методах оцінювання, коли на дегустацію пропонується 2-3 зразки, проби можна ковтати. При проведенні аналітичного аналізу, коли протягом дня експертам доводиться визначати якість кілька десятків зразків, проби пропонують не ковтати, а видаляти її залишки з ротової порожнини.

Відновлення чутливості органів чуттів. Чутливість органів чуттів знижується під впливом фізіологічної та розумової втоми. Певною мірою цього можна уникнути шляхом обмеження кількості проб, перервами в роботі й відновленням чутливості аналізаторів полосканням порожнини рота кип'яченою водою температурою 36 – 37 °С або прожовуванням невеликого шматочка не дуже свіжого пшеничного хліба. Хорошим способом відновлення чутливості є міцний чай, який рекомендується використовувати під час визначення якості м'ясних продуктів, вершкового масла, жирів. Використання інших речовин і продуктів для відновлення чутливості органів чуттів не рекомендується, оскільки всі продукти мають специфічні смак і запах, які можуть спотворити результати аналізів.

Кількість проб у серії. Цілком зрозуміло, що чим більше проб товарів необхідно оцінити за певний проміжок часу, тим меншою буде точність оцінок. Тому необхідно обмежувати кількість зразків, які подаються на одне засідання експертної комісії. Це залежить від виду продукту, кількості показників, які потрібно визначити, і точності, яку необхідно одержати при цьому аналізі. Для кожного продукту на основі експериментальних досліджень слід установити максимальну кількість проб для оцінювання (наприклад, для спиртних напоїв – не більше чотирьох-п'яти одночасно оцінюваних зразків, для рослинних олій, маргарину, цукру – не більше чотирьох зразків).

Отримання постійних високоточних результатів при дегустації великої кількості проб може бути результатом надзвичайної зацікавленості оцінювачів у поставлених перед ними завданнях, чого не можна очікувати від будь-якої комісії.

Послідовність подання проб. Проби продуктів повинні подаватися за принципом збільшення інтенсивності імпульсу. Так, спочатку мають досліджуватися проби з тонким, ніжним запахом, а потім – з більш інтенсивним. Те ж саме можна сказати й щодо визначення смаку. Крім того, при визначенні смаку необхідно дотримуватися певної послідовності його видів. Не слід на початку дегустації подавати проби з солодким або гірким смаком, а потім – з кислим, а також проби з гірким смаком раніше проб з солодким смаком.

Під час дегустації вин спочатку потрібно подавати витримані вина, потім – напівсолодкі, а вже потім - солодкі. На смак вина впливає також те, який продукт оцінювався перед цим. Вино буде здаватися більш витриманим, якщо його подають після солодкого продукту або після твердих сичужних сирів. Тут спостерігається явище контрастного смаку.

«Контрастні ефекти» спостерігаються й тоді, коли якась проба дуже відрізняється від інших проб цієї групи за якістю.

У всіх випадках, коли необхідно отримати результати з високим ступенем точності, рекомендується спочатку провести попереднє оцінювання зразків і виділити із загальної кількості ті зразки, які суттєво відрізняються від усієї партії за якістю. Це дасть можливість дегустаторам виявити навіть незначну різницю в якості майже всіх зразків і зробити правильну оцінку.

Вплив першої проби. Експериментальним шляхом встановлено, що перша проба може помітно вплинути на результати оцінювання наступних проб. Наприклад, перша проба витриманого вина завжди здається більш кислою, ніж наступні. Таке явище спостерігається під час оцінювання фруктових соків, пива (ступінь гіркоти), копченої риби (ступінь солоності). Повторне випробування того ж самого зразка не завжди допомагає подолати перше враження. Щоб зменшити вплив першої проби, при дегустації рекомендується подавати першою пробу, яка не належить до серії оцінюваних продуктів і подається тільки для того, щоб налаштувати органи чуттів експертів. Зазвичай тільки після випробування однієї-двох проб органи чуттів набувають максимальної чутливості.

Розмір проби. Експертів повинна надаватися свобода вибору кількості зразків, яку він готовий оцінити. Разом з тим усім членам комісії подають проби однакової за розміром.

Під час оцінювання смакоти молока об'єм проби має становити приблизно 10 мл, пива – 30 мл. Якщо під час визначення сенсорної здатності експерта йому пропонують розташувати в певній послідовності розчини смакових речовин, то для однієї проби слід брати 6 - 8 мл розчину. Кількість повторів залежить від концентрації проби, величини порога різниці смаку і кількості проб у серії. Бажано, щоб розмір порції під час визначення смаку був однаковою.

При використанні методу послідовності кількість продукту має бути достатньою для багаторазового порівняння проб і повторної перевірки аналізу. При обмеженій кількості проб зменшується точність оцінювання.

Загальна кількість продукту, необхідного для проведення сенсорного аналізу, залежить:

- від кількості показників, які будуть визначатися;
- кількості повторів оцінювання проб, яка подається на одне засідання комісії;
- кількості експертів;
- методу оцінювання, який використовуватимуть експерти.

Контрольні запитання

1. Назвіть основні фактори, що впливають на результати сенсорного аналізу.
2. Яким чином індивідуальні особливості людини впливають на результати сенсорного аналізу?
3. Наведіть основні правила підбору комісії для сенсорного аналізу.
4. Які вимоги ставляться до оснащення лабораторії сенсорного аналізу?
5. Послідовність подання проб під час проведення сенсорного аналізу.

Додаток А
Анкета самооцінки

Експерт _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Джерело інформації	Регулярність читання			
	Читаю часто і регулярно	Читаю часто, але не регулярно	Читаю рідко	Не читаю
Вітчизняна література з виробництва оцінюваної продукції		+		
Зарубіжна література з виробництва оцінюваної продукції			+	
Патентна інформація	+			
Інформація, що надходить на фірму	+			
Ступінь ознайомлення	Високий	Середній	Низький	Відсутній
Ознайомлення зі зразками продукції на заводах, виставках	+			
Безпосереднє ознайомлення з виробництвом продукції за рубежом			+	
Ознайомлення з результатами соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції				+
Участь у проведенні соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції				+

Додаток Б
Визначення коефіцієнта самооцінки експерта

Фактори, що впливають на самооцінку експерта	Оцінка залежно від ступеня інформованості				
	Вагомість показника	K ₁ = 10,0	K ₁ = 7,5	K ₁ = 2,0	K ₁ = 0
Джерело інформації					
Вітчизняна література з виробництва оцінюваної продукції	0,10				
Зарубіжна література з виробництва оцінюваної продукції	0,20				
Патентна інформація	0,15				
Інформація, що надходить на фірму	0,10				
Ознайомлення із зразками продукції на заводах, виставках	0,12				
Безпосереднє ознайомлення з виробництвом продукції за рубежом	0,14				
Ознайомлення з результатами соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції	0,09				
Участь у проведенні соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції	0,10				
Ступінь ознайомлення		Високий	Середній	Низький	Відсутній

Додаток В

Анкета потенційного дегустатора

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Рік народження, місяць, число _____

Підприємство (організація) _____

Стаж роботи на підприємстві _____

Посада _____

Стаж роботи в дегустаційних комісіях _____

Стан здоров'я на момент проведення випробувань: здоровий,
легке нездужання, хворий (потрібне підкреслити).

Чи є хронічні захворювання (підкреслити) ? ТАК, НІ.

Чи є заборони на певні види харчових продуктів і рекомендації щодо дієти? ТАК, НІ.

Один з чотирьох основних смаків, якому Ви віддаєте перевагу

Приблизна кількість продуктів, які Ви не вживаєте з різних причин

Кислотність слини на момент проведення відбору, pH _____

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

Алексеев, Н.С. Теоретические основы товароведения непродовольственных товаров [Текст] / Н.С. Алексеев, Ш.К. Ганцов, Г.И. Кутянин. – М.: Экономика, 1988. – 295 с.

Вольпер, И.М. Органолептические методы оценки продовольственных товаров. [Текст] / И.М. Вольпер, А. Н. Гримм, В. Н. Зайцев. – М.: Экономика, 1967. – 157 с.

Головня, Р.В. Сенсорный анализ для организации контроля качества традиционных и новых пищевых продуктов [Текст] / Р.В. Головня, Н.Г. Еникеева // Современные методы анализа пищевых продуктов. — М.: Наука, 1987. – 268 с.

Головня, Р.В. Сенсорный анализ для органолептического контроля качества пищевых продуктов [Текст] / Р.В. Головня. – М.: Пищ. пром-сть, 1998. – 219 с.

Головня, Р.В. Сенсорный анализ для органолептического контроля качества традиционных и новых пищевых продуктов [Текст] / Р.В. Головня, Н.Г. Еникеева. – М.: Наука, 1988. – 324 с.

ДСТУ 2925–94. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення; введ. 01.01.96. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 34 с.

ДСТУ 3021–95. Випробовування і контроль якості продукції. Терміни та визначення; введ. 01.01.96. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 71 с.

ДСТУ 3230–95. Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення; введ. 01.07.96. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 37 с.

ДСТУ 3993–2000. Товарознавство. Терміни та визначення; введ. 01.01.2001. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 47 с.

Дубосарева, Т.Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов [Текст] / Т.Ю. Дубосарева. – М.: Маркетинг, 2001. – 240 с.

Колесник, А.А. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров [Текст] / А.А. Колесник, Л.Г. Елизарова. – М.: Экономика, 1990. – 287 с.

Малигіна, В.Д. Основи сенсорного аналізу [Текст] / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко. – Донецьк: ДДУЕП, 2004. – 44 с.

Митюков, А.Д. Оценка качества продуктов питания [Текст] / А.Д. Митюков. – Минск: Ураджай, 1994. – 183 с.

Нечаев, А. П. Пищевые добавки [Текст] / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, 2002. – 256 с.

Пучкова, Л. И. Органолептическая оценка хлебобулочных изделий [Текст] / Л. И. Пучкова, Н. Г. Еникеева // Обзорная информация. Сер. Хлебопекарная и макаронная промышленность. – М.: ЦНИИТЭИМинхлебопродуктов. – 1987. – Вып. 2. – 32 с.

Родина, Т. Г. Рафинированный копильный ароматизатор [Текст] / Т. Г. Родина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1994. – № 4. – 253 с.

Родина, Т. Г. Дегустационный анализ продуктов [Текст] / Т. Г. Родина, Г. А. Вукс. – М.: Колос, 1994. – 192 с.

Родина, Т. Г. Профильный анализ в товарной экспертизе копильных препаратов и ароматизаторов [Текст] / О.А. Гончаренко, Т. Г. Родина // Потребительский рынок: состояние и перспективы: сб. науч. тр. – Екатеринбург, 2001.

Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст]: учеб. для студ. вузов / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 208 с.

Сагалович, В.П. Органические соединения – индикаторы качества пищевых продуктов [Текст]: консп. лекций / В.П. Сагалович, О.Л. Мушникова. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2001. – 56 с.

Снегирева, И.А. Методы проверки сенсорной чувствительности дегустаторов [Текст]: учеб. пособие / И.А. Снегирева, О.И. Соловьева. – М.: Изд-во МКомИ, 1990. – 36 с.

Солнцева, Г. Л. Разработка рациональных шкал органолептической оценки качества мяса и мясopодуков для производственных и научно-исследовательских целей [Текст] / Г. Л. Солнцева, Г. П. Динариев // Тр. ВНИИМП. – 1970. – Вып. 23. – 145 с.

Справочник по товароведению продовольственных товаров [Текст] / Т. Г. Родина, М. А. Николаева, Л. Г. Елисеева и др.; под ред. Т. Г. Родиной. – М.: КолосС, 2003. – 608 с.

Тильгнер, Д. Е. Органолептический анализ пищевых продуктов [Текст] / Д. Е. Тильгнер. — М.: Пищепромиздат, 1962. – 388 с.

Титаренко, Л.Д. Теоретичні основи товарознавства [Текст] / Л.Д. Титаренко. – К.: Центр навч. літ., 2003. – 227 с.

Навчальне видання

**Нечипорук Микола Васильович
Кобріна Наталія Віталіївна
Овчинікова Ірина Федорівна
Черевична Наталія Іванівна**

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Редактор А.М. Ємленінова

Зв. план, 2012

Підписано до видання 17.10.2012

Ум. друк. арк. 5. Обл.-вид. арк. 5,68. Електронний ресурс

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

izdat@khai.edu

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001