

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Конспект лекцій

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми

«Товарознавство та експертиза в митній справі»
спеціальності 076 Підприємництво та торгівля
галузі знань 07 Управління та адміністрування
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2025

Копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ
Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи,
матеріалів і технологій ЛНТУ,
протокол № ____ від «_____» _____ 2025 року.

Голова вченої ради факультету митної справи, матеріалів і технологій
_____ В.В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри товарознавства та експертизи в
митній справі ЛНТУ, протокол № __ від «__» _____ 2025 року.
Завідувач кафедри ТЕМС _____ О.В. Пахолюк

Укладач: _____ Т.С. Ярошевич, кандидат технічних наук, доцент
кафедри товарознавства та експертизи в митній справі ЛНТУ

Рецензент: _____ С.В. Ягелюк, доктор технічних наук, професор
кафедри товарознавства та експертизи в митній справі ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ О.В. Пахолюк, кандидат технічних
наук, доцент, завідувач кафедри товарознавства та експертизи в митній справі
ЛНТУ

Сенсорний аналіз [Текст]: Конспект лекцій для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Товарознавство
та експертиза в митній справі» спеціальності 076 Підприємництво та
торгівля, галузі знань 07 Управління та адміністрування денної та
заочної форм навчання / уклад. Т.С. Ярошевич. Луцьк: ЛНТУ, 2025.
60 с.

Методичне видання складене відповідно до програми курсу «Сенсорний аналіз»
з метою надання здобувачам вищої освіти знань з психофізіологічних аспектів
сенсорного аналізу та практичних навичок з основних прийомів сенсорного
аналізу товарів

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
РОЗДІЛ 1. ОРГАНИ ЧУТТЯ ЛЮДИНИ ТА ЇХ УЧАСТЬ У СЕНСОРНІЙ ОЦІНЦІ ТОВАРІВ.....	5
Лекція 1. Сенсорний та органолептичний аналіз.....	5
Лекція 2. Сенсорна характеристика як складова якості продовольчих товарів.....	10
Лекція 3. Психофізіологічні основи сенсорного аналізу.....	17
Лекція 4. Смакові відчуття, їх сприйняття і визначення.....	22
Лекція 5. Відчуття запаху, його сприйняття і визначення.....	31
Лекція 6. Зорові відчуття, їх сприйняття і визначення.....	37
Лекція 7. Слухові відчуття та їхня участь у сенсорній оцінці товарів.....	44
Лекція 8. Тактильні відчуття та їхня участь у сенсорній оцінці товарів.....	48
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ.....	51
Лекція 9. Чинники, що впливають на результати сенсорного аналізу.....	51
Лекція 10. Методи сенсорного аналізу.....	57
ЛІТЕРАТУРА.....	71

ПЕРЕДМОВА

Серед існуючих методів оцінки якості товарів головна роль належить сенсорному (або органолептичному) методу дослідження. Методи сенсорного аналізу широко використовуються в усіх розвинутих країнах світу, оскільки дозволяють доступно, швидко і з достатньо високою точністю визначити рівень якості товарів.

Знання і застосування методів сенсорного аналізу потрібні майбутнім фахівцям-експертам для об'єктивної оцінки якості товарів за допомогою органів чуття людини.

До конспекту лекцій, що пропонується, включено матеріали двох основних розділів: «Органи чуття людини та їх участь у сенсорній оцінці товарів» та «Організація сенсорного аналізу». В даних розділах висвітлені питання щодо психофізіологічних основ органолептики; сенсорних характеристик як складових якості продукції; класифікації та сутності методів сенсорного аналізу, а також питання організації сенсорного аналізу.

Матеріали даного методичного видання розроблені відповідно до навчальної програми дисципліни «Сенсорний аналіз» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Товарознавство та експертиза в митній справі» спеціальності 076 Підприємництво та торгівля, галузі знань 07 Управління та адміністрування.

РОЗДІЛ 1

ОРГАНИ ЧУТТЯ ЛЮДИНИ ТА ЇХНЯ УЧАСТЬ У СЕНСОРНИЙ ОЦІНЦІ ТОВАРІВ

ЛЕКЦІЯ 1

СЕНСОРНИЙ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ АНАЛІЗ

1. Сенсорний та органолептичний аналіз: основна термінологія
2. Наука органолептика, її цілі та завдання
3. Розвиток органолептики як науки

1. Сенсорний та органолептичний аналіз: основна термінологія.

Сенсорний аналіз – аналіз отриманої через високоспецифічні рецепторні органи зору, слуху, нюху, смаку, дотику, вестибулярної рецепції і інтерорецепції, інформації про оточуюче середовище. Органи чуттів забезпечують організм цією інформацією, а також здійснюють її аналіз.

Сенсорний аналіз харчових продуктів за допомогою органів чуттів людини (зору, нюху, тактильних відчуттів, слуху і смаку) називається органолептичним аналізом. Тобто органолептичний аналіз є частиною сенсорного аналізу і має на меті оцінку якості харчових за допомогою органів чуттів.

Дані терміни не є синонімами: вони розрізняються за об'єктами дослідження і числом органів чуття, задіяних при аналізі. Однак, в літературі і нормативній документації, які стосуються правил проведення даного виду дослідження, ці терміни часто подаються як синоніми.

Область застосування сенсорного аналізу досить широка - розробка нових продуктів і технологій, контроль якості продуктів на всіх стадіях виробництва і реалізації, вивчення структури купівельного попиту, складання прогнозів для збуту продукції, допомагає припустити реакцію потенційного покупця на продукт і т.п. У той же час сенсорний аналіз - це найбільш простий і швидкий, а часто і єдино можливий спосіб визначити якість і гідності харчових продуктів і дозволяє відрізнити фальсифікований продукт від натурального або високоякісний від ординарного.

Сенсорні системи або аналізатори – складні чутливі системи, які забезпечують сприйняття, передавання та обробку інформації про певне явище з внутрішнього чи зовнішнього середовища організму. Існують різні аналізатори – *слуховий, смаковий, нюховий, тактильний, зоровий*.

Кожен аналізатор (сенсорна система) складається з трьох основних частин:

- периферичної – органи чуття, які мають чутливі рецептори. Рецептори сприймають подразнюючі імпульси, перетворюючи їх на нервові імпульси;
- провідної – чутливі нерви (нервові шляхи), які відходять від рецепторів та передають подразнення у вигляді нервових імпульсів до кори головного мозку;
- вищої (центральної) – певних чутливих зон кори головного мозку, куди, врешті, потрапляють сигнали від нервових імпульсів, й де відбуваються аналіз та синтез збуджень та формування відповідної реакції (формування нашого відчуття).

Частини аналізатора працюють як єдине ціле, й порушення діяльності однієї з частин призводить до порушення функції всього аналізатору. Повне ушкодження будь-якої частини аналізатора унеможливило б сприйняття певних подразнень.

Сенсорна здібність – здатність органів чуттів до сприйняття органолептичних показників. Помилки при проведенні органолептичного аналізу пояснюються відсутністю навичок і зниженими сенсорними здібностями окремих осіб. Серед факторів, що впливають на точність органолептичної оцінки якості товарів, особливе значення має сенсорна грамотність оцінювачів і добре розвинена *сенсорна пам'ять*.

Стимул – речовина або електрофізичний вплив, що викликає відчуття при взаємодії з хеморецепторами. Стимули, які визнаються типовими для певного відчуття, іменуються, відповідно, смаковими, нюховими і т.п. стимулами.

Текстура - макроструктура харчового продукту, тобто система взаємного розташування його структурних елементів, органолептичним методом характеризується комплексом зорових, слухових і дотикових відчуттів, що виникають при розжовуванні продукту. Для опису структури використовують терміни: волокниста, шарувата, пориста, однорідна, тверда, пружна, пластична, жорстка, м'яка, ніжна, липка, клейка, тендітна, розсипчаста, хрустка і ін.

Флейвор або смаковитість - комплексне відчуття в порожнині роту від опробування продукту, зумовлене смаком, запахом, соковитістю, ніжністю, волокнистістю і текстурою харчового продукту. Запах і смак, не властиві даному продукту, іменуються стороннім флейвором.

Якість товару – це сукупність властивостей товару, які визначають ступінь його здатності задовольняти встановлені і передбачені потреби.

Властивість товару – об'єктивна особливість товару, яка проявляється у сфері товарного обігу, споживання або експлуатації. Наприклад, молоко має кислу реакцію середовища, товарний сорт борошна, солі, крохмалю характеризується певним кольором.

Застосування сенсорного аналізу на підприємствах харчової промисловості вимагає спеціальної підготовки *випробувачів* – людей з розвиненим інструментарієм сенсорного аналізу, які володіють технікою проведення випробувань, і які постійного вдосконалюють свої сенсорні здібності, підвищуючи їх чутливість шляхом постійних тренувань. Відповідно до міжнародної градації, виділяють наступні групи випробувачів :

- *непідготовлений* - особа, вибрана для участі в органолептичному аналізі без урахування будь-яких критеріїв;
- *ознайомлений* - особа, яка вже брала участь в органолептичних дослідженнях;
- *відібраний випробувач* - особа, вибрана для участі в органолептичному аналізі, з урахуванням індивідуальної сенсорної чутливості;
- *експерт* - особа, що володіє відповідними знаннями, досвідом і компетенцією та надає висновок при розгляді будь-якого питання.

У органолептичному аналізі також використовуються два поняття експерта: «експерт-випробувач» і «спеціалізований експерт». *Експерт-випробувач* – той, що має високу сенсорну чутливість, має досвід роботи з методами органолептичної оцінки продуктів, здатний проводити аналіз різних продуктів з високим ступенем

достовірності і відтворюваності результатів. *Спеціалізований експерт* має досвід роботи з конкретним продуктом (групою однорідної продукції) і / або знайомий з технологією виробництва даного продукту (групою однорідної продукції) і здатний виконати його органолептичний (сенсорний) аналіз.

Дегустатор - випробувач, відібраний за спеціальною методикою для проведення органолептичної оцінки харчових продуктів, ароматичних речовин та інших харчових добавок і систематично тренується на спеціальних зразках і тестах.

2. Наука органолептика, її цілі та завдання. Органолептика за допомогою сенсорних аналізаторів людини вивчає споживчі властивості продовольчих товарів, а також харчових інгредієнтів і проміжних форм продуктів. Інтенсифікація аграрного сектору і харчових технологій, застосування нетрадиційних видів сировини (зокрема, жирів риби для імітації топленого коров'ячого масла; рибного фаршу сурімі для отримання «крабових» паличок та інших аналогів м'яса ракоподібних; соєвих білків у м'ясопереробному, виробництві, під час виготовлення аналогів майонезу, кисломолочних продуктів типу фітоюгуртів та ін., а також рослинних жирів у комбінованих молочних продуктах: вершковому маслі, згущеному молоці, морозиві, плавлених сирах тощо) призводять до змін, як правило, негативних, у смакоароматичних властивостях, текстурі та інших органолептичних показниках якості харчової продукції. Для маскування, применшення негативних проявів, в нових технологіях широко застосовують ароматизатори, підсилювачі смаку та аромату, барвники, антиоксиданти, консерванти, поверхнево-активні та інші харчові добавки.

Сучасні методи лабораторного аналізу більш складні і трудомісткі в порівнянні з органолептичною оцінкою й, причому, часто дозволяють характеризувати лише окремі ознаки якості. Сенсорна оцінка, проведена за допомогою органів чуття людини – найбільш відомий і поширений спосіб визначення якості харчових продуктів. Органолептичні методи швидко, об'єктивно і надійно дають загальну оцінку якості продуктів. Сенсорний контроль дозволяє оперативно і цілеспрямовано впливати на всі стадії харчових виробництв.

Науково організований органолептичний аналіз по чутливості набагато перевершує лабораторні дослідження, особливо таких показників, як смак, запах і консистенція. Помилки виникають при непрофесійному підході до сенсорних методів оцінки продуктів. Існуюча думка про суб'єктивність і невідтворюваність органолептичних оцінок викликана, головним чином, тим, що не враховуються індивідуальні особливості дегустаторів, не ведеться їх спеціальна підготовка і навчання прийомам сенсорного аналізу, не виконуються основні правила і умови науково обґрунтованих органолептичних методів, зокрема, не проводиться випробування сенсорних здібностей дегустаторів, не виконуються вимоги, що пред'являються до приміщення, в якому проводяться сенсорні випробування, не приділяється належної уваги вибору методу оцінки. Остання обставина – одне з найбільш важливих в отриманні надійних і порівнянних результатів.

Наука органолептика сформувалася у другій половині ХХ ст. Її розробки ефективно використовують під час створення нових продуктів, харчових

добавок, в тому числі інтенсифікаторів смаку, а також для прогнозування ринків збуту товарів під час оцінки сприйняття населенням нових продуктів, ароматизаторів, нетрадиційних форм їжі.

Велике значення при проведенні сенсорного аналізу мають професійні знання експерта-дегустатора, який володіє сучасними методами органолептичних випробувань харчових продуктів.

Вперше необхідність «психотехнічного» відбору дегустаторів для оцінки якості продовольчих товарів була обґрунтована ще у 1933 р. В.С. Грюнером, професором кафедри товарознавства Московського інституту народного господарства ім. Г.В. Плеханова.

Перші методичні розробки з відбору дегустаторів створені в США в 30-ті роки минулого століття. У 1945 р. в Бостоні було відкрито приватну школу з підготовки дегустаторів для фірм, які виробляють харчову продукцію. В Англії питанням наукової організації навчання дегустаторів стали приділяти серйозну увагу з другої половини минулого століття (під координацією Британського інституту з стандартизації). У Франції методи сенсорного аналізу розробляються при Інституті біологічних проблем харчування та харчової промисловості в університеті Діжона. Великий внесок у розвиток органолептики внесли також дослідники інших країн

Розвиток сенсорних методів, перш за все, необхідний для товарознавців-експертів, основна функція яких полягає у вивченні питань, пов'язаних з якістю споживчих товарів. Харчові галузі також відчувають 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. В них, головним чином, використані бальовий та профільний методи аналізу, ефективність яких очевидна при сенсорних випробуваннях продуктів зі складним складом і широкою гамою споживчих властивостей. Знання з товарознавства також дуже важливі при розробці тестів і програм для навчання дегустаторів. Цілеспрямоване тестування й навчання мають виявляти й розвивати у дегустаторів особливу чутливість до специфічних властивостей, які впливають на якість товарів.

Психофізіологічні сенсорні аналізатори дегустаторів досліджують психологи й фахівці з фізіології людини. До сенсорних аналізаторів людини відносяться:

– органи (очі, ніс, язик, вуха), що сприймають вплив світла, запаху, смаку, звуку та створюють нервові імпульси;

– нерви, які проводять в кору головного мозку імпульси, які сприймаються чутливими рецепторами в органах чуття;

– групи нервових клітин в центрах кори головного мозку, де відбувається психологічний аналіз імпульсів, у результаті чого можлива здатність розрізняти кольори, запахи, смак, консистенцію, звуки.

Для тестування сенсорних аналізаторів, наприклад, органів зору, нюху, смаку, розроблені аналітичні методи, що дозволяють з високою точністю визначати здібність дегустатора розрізняти кольори, запахи, види та

інтенсивність смаку, диференціювати сенсорні відчуття. Сенсорні реакції для окремих органів чуття різняться за тривалістю і складаються:

- для зору 0,013–0,045 с;
- для слуху 0,0127–0,0215 с.;
- для дотику 0,0024–0,0089 с.;
- для смаку 0,0015–0,004 с.

Час, протягом якого зберігається відчуття від впливу імпульсу, також є неоднаковим для різних органів чуття. Наприклад, зорові відчуття зберігаються значно довше, навіть якщо закрити очі або відвернутися від досліджуваного об'єкта, а орган нюху перестає відчувати запах, якщо усунути його джерело. За різкого охолодження рецепторів смаку, запаху або дотику відповідні імпульси можуть не сприйматися мозком. Одурманюючі мозок, алкоголь, нікотин та наркотичні речовини негативно впливають на сенсорні аналізатори.

Контрольні питання

1. Що вивчає наука «органолептика»?
2. Назвіть основні сенсорні аналізатори людини.
3. Тривалість сенсорних реакцій окремих органів почуттів?
4. В чому полягає різниця між поняттями «сенсорний аналіз» і «органолептичний аналіз»?

ЛЕКЦІЯ 2

СЕНСОРНА ХАРАКТЕРИСТИКА

ЯК СКЛАДОВА ЯКОСТІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

1. Номенклатура показників якості харчових продуктів, які визначаються за допомогою органів чуття.
2. Класифікація та загальна характеристика показників якості харчових продуктів

1. Номенклатура (систематизований перелік) показників якості харчових продуктів, які визначаються за допомогою органів чуття. Якість продукції визначається сукупністю властивостей, які обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби людини. Для оцінки споживчих властивостей харчових продуктів широко використовують сенсорні або органолептичні, методи, які ґрунтуються на аналізі відчуттів органів чуття людини.

У формуванні та збереженні якості продуктів харчування беруть участь численні фактори: якість сировини, рецептура, якість праці та виробничих процесів, якість та функціональні можливості обладнання, якість процесів транспортування, зберігання та реалізації. Типову схему факторів, що впливають на якість продуктів, зображено на рис. 1.

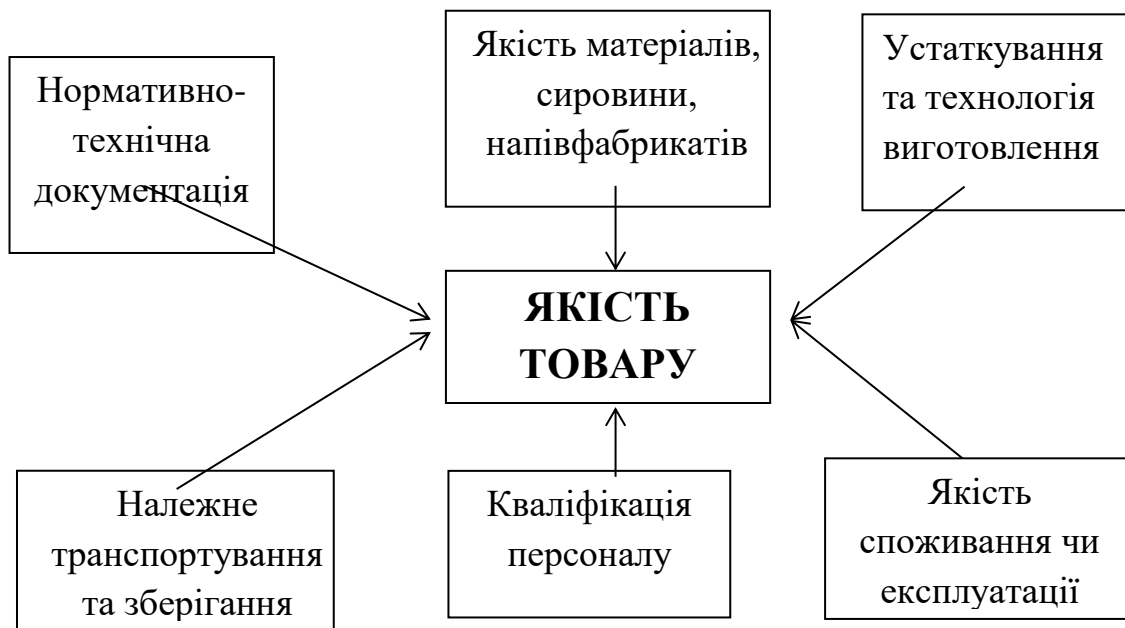


Рис. 1. Фактори, які впливають на якість харчових продуктів

Номенклатура показників якості продуктів включає :

- групові показники, що застосовуються для характеристики сукупності декількох властивостей;
- одиничні показники, кожен з яких характеризує одну властивість об'єкта;
- комплексні (узагальнені) показники якості, які відображають якість продукту вцілому.
- відносний показник якості – поняття, яке використовується, коли визначають співвідношення однотипних показників якості для аналогічних продуктів, що порівнюються.

Виділяють такі **групові показники** якості: *ергономічні, естетичні, екологічні, технологічні, економічні, безпеки споживання, надійності (зберігання, транспортабельності), показники призначення, показники уніфікації та стандартизації, патентноправові* та ін. Охарактеризуємо деякі з них.

Ергономічні показники характеризують систему «продукт-споживач-навколишнє середовище» і включають в себе гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психофізичні та психологічні параметри.

Показники безпеки споживання (гігієнічні показники) відображають відповідність гігієнічних показників державним і міжнародним нормативам: санітарним правилам, вітчизняним і міжнародним стандартам. Перш за все, вони відображають відповідність продукту санітарним нормам щодо відсутності токсичних, канцерогенних та ін. шкідливих для здоров'я людини речовин – токсичних елементів, пестицидів, нітритів, радіонуклідів. Наприклад, залишки сільськогосподарських отрутохімікатів (бактерицидів, фунгіцидів, інсектицидів, гербіцидів) та їх метаболіти присутні у багатьох харчових продуктах, оскільки потрапляють до рослин з ґрунтів. Нітрозаміни утворюються при використанні

азотних добрив. Радіонукліди присутні в радіактивно забруднених продуктах, перш за все, м'ясних і молочних.

Антропометричні показники характеризують зручність транспортування, зберігання, реалізації та зручність товару (продукту) у використанні. Питання фасування товарів, місткості тари, форми і розмірів товару вирішують з урахуванням антропометричних вимог.

Фізіологічні показники оцінюються відносно можливостей і потреб організму людини. Особлива увага приділяється збалансованості хімічного складу харчового продукту. Амінокислотний і жирнокислотний склад продуктів підбираються з урахуванням фізіологічних особливостей організму (наприклад, температура топлення жирів повинна бути близькою до температурі тіла людини). У зв'язку з негативними наслідками захоплення рафінованою їжею розробляються нові сорти і види продуктів, збагачених на харчові волокна, вітаміни, мінеральні елементи.

До *психологічних* ознак відносять зазвичай якість оформлення, тобто яскравість та інформативність упаковки та етикетки.

Естетичні показники якості відображають товарний вигляд, цілісність композиції, досконалість виробничого виконання, художнє оформлення, індивідуальні особливості продукту (форма, упаковка, товарні знаки та ін.), що виділяють його серед аналогів. При цьому враховують художню виразність оформлення етикетки, пакування (наприклад, цукеркової обгортки), їх відповідність до найменування продукту, естетику смаків, смакові переваги споживачів.

Екологічні показники характеризують ступінь шкідливого впливу продукту (пакування) на навколишнє середовище при зберіганні, використанні, утилізації. В екологічному відношенні до таких товарів належать тютюнові вироби та радіаційно забруднені продукти. Всі товари у полімерній упаковці і металевих банках мають негативні екологічні ознаки, оскільки після їх використання упаковка не утилізується і забруднює навколишнє середовище.

Показники призначення продукту характеризують його соціальне призначення і цільову функцію.

Технологічні показники відображають матеріаломісткість, трудомісткість, енергоємність виробництва продукції, а також можливість утилізації відходів.

Економічні показники розраховують з урахуванням витрат на розробку, виготовлення, зберігання і споживання продукції. Вони безпосередньо пов'язані з вартістю продуктів.

Показники надійності (показники зберігання і транспортування) характеризують властивості продуктів зберігати стандартну якість під час перевезення протягом гарантійних термінів зберігання за умов дотримання умов, встановлених у нормативних і технічних документах.

2. Класифікація та загальна характеристика органолептичних показників якості харчових продуктів Тлумачення терміну «*органолептичний*» походить від грецьких слів «*organon*» (знаряддя, інструмент, орган) та «*lepticos*»

(схильний брати або приймати) і означає: той, що виявляється за допомогою органів чуттів.

Органолептичні властивості – це властивості об’єктів, які оцінюються органами чуттів (це смак, запах, консистенція, забарвлення, зовнішній вигляд і т.п.).

Термін «сенсорний» також означає той, що «відчуває» і походить від лат. «sensus» (почуття). У зарубіжній літературі переважно поширений термін «сенсорний».

Органолептичний аналіз харчових і смакових продуктів проводиться за допомогою дегустацій, тобто досліджень, які здійснюються за допомогою органів чуттів фахівця – дегустатора без застосування вимірювальних приладів. На рис. 2 наведено класифікацію органолептичних показників, які визначають відповідним органом чуття.

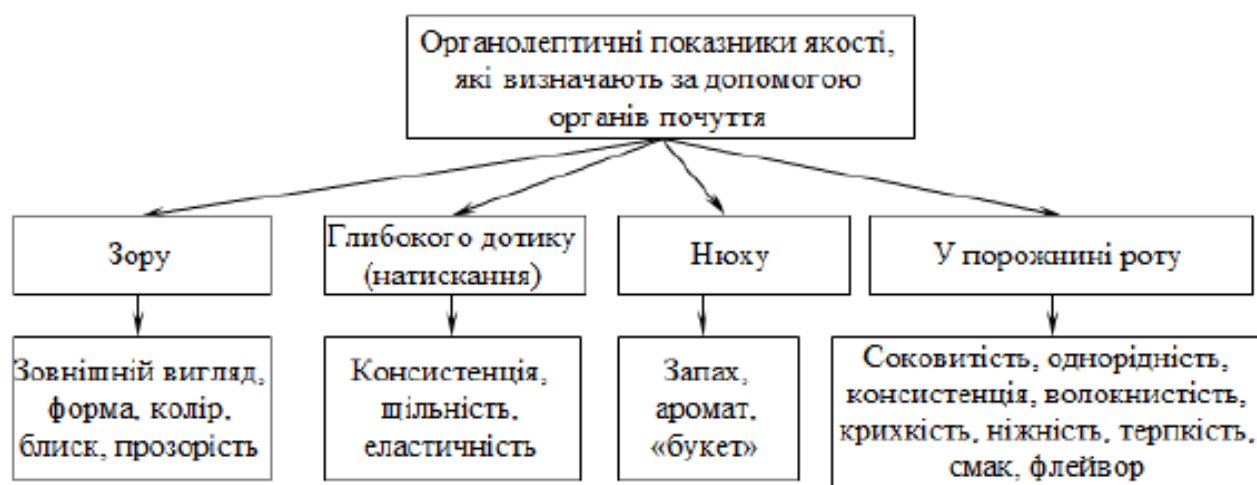


Рис. 2. Класифікація органолептичних показників якості

Показники якості, що визначаються за допомогою зору:

- зовнішній вигляд – загальне зорове відчуття, яке справляє продукт;
- форма – геометричні пропорції продукту;
- колір – враження, яке викликане світловим імпульсом і визначається домінуючою довжиною світлової хвилі та її інтенсивністю;
- блиск – здатність продукту відображати більшу частину променів, що падають на його поверхню в залежності від гладкості поверхні продукту;
- прозорість – властивість рідких продуктів, що визначається ступенем пропускання світла крізь шар рідини певної товщини.

Показники якості продукту, що визначаються тактильним способом (глибоким дотиком):

- консистенція – характеристика текстури, що відображає сукупність реологічних властивостей харчових продуктів;
- щільність – властивість продукту опиратися зусиллю, прикладеному під час натискування;
- еластичність – здатність продукту повертати первісну форму після припинення натискування, яке не перевищує критичної величини (т.зв., межі еластичності);

– пружність – характеристика текстури, обумовлена швидкістю і ступенем відновлення початкових розмірів продукту після припинення деформуючого впливу;

– липкість – здатність текстури, обумовлена зусиллям, необхідним для подолання сили тяжіння між поверхнею продукту та руками або зубами, язиком, піднебінням;

– пластичність – властивість текстури не руйнуватися в процесі і після припинення деформуючого впливу;

– крихкість – властивість текстури руйнуватися при невеликих різких деформаціях.

Показники якості продукту, які визначаються нюхом:

– запах – відчуття, що виникає при збудженні рецепторів нюху, яке визначається якісно і кількісно;

– аромат – приємний гармонійний запах, характерний для даного харчового продукту (ординарного вина, чаю, напоїв, фруктів, спецій і таке ін.);

– «букет» – приємний запах, що розвивається і формується під впливом складних процесів, які відбуваються під час дозрівання, бродіння і ферментації (наприклад, «букет» витриманого вина, дозрілого сиру).

Показники якості продукту, що визначають у порожнині рота:

– смак – відчуття, що виникає при збудженні рецепторів і визначається як якісно (солодкий, солоний, кислий, гіркий), так і кількісно (інтенсивність смаку);

– соковитість – відчуття, яке формується соками продукту під час розжовування (наприклад, продукт соковитий, малосоковитий, сухуватий, сухий);

– однорідність – відчуття дотику від сприйняття розмірів частинок продукту (однорідність шоколадної маси, цукеркових начинок);

– консистенція – відчуття від дотику, який відчувається при розподілі продукту на язиці (консистенція рідка, сиропоподібна, густа, щільна);

– волокнистість – враження, що викликається волокнами, які надають опору під час розжовування продукту (наприклад, волокна м'яса);

– крихкість – здатність твердого продукту кришитися під час розламування, розкушування, розжовування, обумовлене слабким ступенем зчеплення між частинками продукту;

– ніжність – умовне відчуття, що оцінюється як опір, який чинить продукт під час розжовування;

– терпкість – відчуття, яке викликане тим, що внутрішня поверхня ротової порожнини «стягується» й при цьому з'являється сухість у роті;

– текстура – термін відноситься до макроструктури харчового продукту, яка характеризується комплексом зорових, слухових і дотикових відчуттів, що виникають під час розжовування продукту. Текстура може бути пружною, волокнистою, пористою, шаруватою, м'якою, жорсткою, ніжною, тендітною, клейкою, липкою тощо;

– флейвор – комплексне відчуття смаку, запаху і текстури продукту при розподілі його в порожнині рота.

Контрольні питання

1. Які фактори впливають на якість харчових продуктів?
2. З яких групових показників складається номенклатура показників якості продукції.
3. Загальна характеристика окремих груп показників якості (ергономічних, антропометричних, естетичних тощо).
4. Які показники якості визначаються у порожнині рота?
5. За якою ознакою поділяють органолептичні показники?
6. Показники якості, які визначаються за допомогою зору.
7. Наведіть перелік показників якості, що визначаються тактильним способом.
8. Назвіть показники якості, які визначаються органом нюху.

ЛЕКЦІЯ 3

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

1. Аналізаторна система людини і механізм сприйняття відчуттів
3. Органи чуття людини і фактори, що впливають на їхню чутливість

1. Аналізаторна система людини і механізм сприйняття відчуттів. Сенсорний аналіз являє собою чисто фізіологічний процес, у якому беруть участь усі органи чуттів людини.

Органи чуттів забезпечують сприйняття різних подразнень, які діють на живий організм. Органи чуттів служать живому організму для взаємозв'язку і пристосування до мінливих умов навколишнього світу. Але органи чуттів тільки сприймають подразнення, а відповідь на них дають певні ділянки кори великих півкуль головного мозку.

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

Аналізатори – це утворення центральної і периферичної нервової системи, що сприймають та аналізують інформацію про явища як у навколишньому середовищі, так і всередині самого організму. Усі аналізатори за акад. І.П. Павловим поділені на дві групи: зовнішні і внутрішні.

Аналізатори, які здійснюють аналіз і синтез явищ навколишнього середовища, називаються **зовнішніми** (зоровий, слуховий, нюховий, тактильний).

Аналізатори, що здійснюють аналіз явищ, які відбуваються всередині організму, називаються **внутрішніми**. Вони надають інформацію про стан шлунково-кишкового тракту, нервової системи та інших внутрішніх органів. Вищий аналіз інформації, яка надійшла (сприйняття й розпізнавання подразнень) та формування відповіді на неї відбувається у *корі головного мозку*. Таким чином, аналізатори разом з певною зоною кори великих півкуль головного мозку, утворюють єдине ціле, що забезпечує сприйняття, а також відповідь організму на ці подразнення.

Кожен аналізатор має певну локалізацію. Так, зоровий аналізатор розташований у потиличній ділянці; слуховий – у скроневій ділянці; смаковий і нюховий – на внутрішній поверхні кожної півкулі мозку; тактильний – на ділянці кори, що лежить по обидва боки від центральної борозни головного мозку. Деякі аналізатори мають кілька проєкційних ділянок, розташованих у різних частинах головного мозку.

Аналізатори характеризуються загальними властивостями:

- надзвичайно висока чутливість до певних подразників. Кількісною характеристикою чутливості є *межа інтенсивності*. Чим нижча межа інтенсивності, тим вище чутливість рецепторів аналізатору;

- диференційована чутливість, тобто здатність визначати різницю в інтенсивності подразнення. Ця функція аналізатора визначається *диференційним порогом* – найменшою величиною, на яку необхідно змінити інтенсивність дії подразника, щоб викликати ледве помітну зміну відчуття;

- вони можуть пристосовувати рівень своєї чутливості до інтенсивності й сили дії подразника. Ця властивість одержала назву *адаптація* (звикання, пристосування);

- аналізаторам притаманна здатність до тренінгу. Це означає, що підвищення їхньої чутливості можна досягти тренуваннями;

- аналізатори здатні якийсь час зберігати відчуття від дії подразника навіть тоді, коли ця дія припинилася;

- за умов нормального функціонування нервової системи, окремі аналізатори знаходяться в постійній взаємодії. Це дозволяє аналізувати предмети і явища навколишнього світу з різних боків і відображати найбільш об'єктивний їхній образ.

2. Органи чуття людини і фактори, що впливають на їхню чутливість.

Органи чуття сприймають різноманітні відчуття, за допомогою яких людина отримує інформацію про навколишній світ.

Фізіологічною основою відчуття є система нервових процесів, що розгортаються в аналізаторі. Під впливом зовнішнього подразнення рецептора в ньому виникають сигнали, які через систему провідних шляхів передаються до певних ділянок кори півкуль головного мозку. Між рецепторами і мозком існує не тільки прямий, але й зворотний зв'язок.

Не кожен подразник викликає відчуття. Значна частина сигналів, що надходять від рецепторів у мозок, не усвідомлюється і не формується у відчуття. Аби відчуття виникло, необхідна певна інтенсивність подразнення аналізатору.

Вважається, що природного максимуму реакція органів чуттів досягає приблизно у 20 років. У цей період розвитку людина краще бачить і добре сприймає силу імпульсу від будь-якого подразника нервової системи. Разом з тим, у цьому віці людина ще не навчилася правильно використовувати свої органи чуття і не завжди здатна правильно оцінювати отриману інформацію.

Існує думка, що людина наділена п'ятьма органами чуття: зором, слухом, нюхом, смаком і дотиком. У дійсності ж, різноманітність наших вражень від навколишнього світу свідчить про існування значно більшої кількості органів чуття. 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 фактично всі рецептори зазначених органів (крім зору і слуху) і всі вони беруть активну участь у сенсорному аналізі.

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

Чутливість – здатність організму до сприймання дії подразників із зовнішнього та внутрішнього середовища. При правильному способі життя чутливість органів чуття за умови їх постійного тренування з роками не тільки зберігається, але може навіть зростати.

Нижній абсолютний поріг чутливості – мінімальна сила подразника, яка, діючи на аналізатор, спричиняє ледве помітне відчуття. Нижній поріг чутливості визначає рівень чутливості аналізатора. Між чутливістю і величиною нижнього порогу існує обернена залежність: чим нижчий поріг, тим вищою є чутливість аналізатора.

Чутливість аналізатора обмежується не тільки нижнім, а й *верхнім абсолютним порогом відчуття* – максимальною інтенсивністю подразнення, яка все ще викликає адекватне відчуття. Подальше зростання сили подразників, які діють на рецептори, може призвести до больових відчуттів (наприклад, сліпуча яскравість світла).

Хоча верхній і нижчий пороги називаються *абсолютними*, їхня величина змінюється під впливом різних факторів: віку людини, функціонального стану рецептора, тривалості дії подразника тощо.

Диференційний поріг чутливості – мінімальна різниця в інтенсивності двох подразників, яка викликає ледве помітну відмінність у відчуттях. Так, для слухового аналізатора це відношення становить 1/10, для дотикового – 1/30, а для зорового – 1/100.

Розрізняють два види порогів: поріг відчуття і поріг розпізнавання. Якщо ми відчуваємо будь-який смак, але не можемо визначити його якісно (смак *саме якої* речовини викликає дане відчуття), то в даному випадку можна говорити про *поріг відчуття*.

Якщо ж за незначного підвищення концентрації даної смакової речовини ми починаємо розуміти, чим (якою саме речовиною) викликане відчуття, то ми маємо справу з *порогом розпізнавання*.

Адаптація – зміна чутливості аналізатора під впливом подразника постійної сили, що діє протягом тривалого часу. Вона проявляється у зниженні чутливості за великої сили подразників і підвищенні – за малої.

Адаптація може бути також *зорова, слухова звукова, смакова*.

Взаємодія відчуттів – зміна чутливості одного аналізатора під впливом подразнення інших органів чуття.

Сенсибілізація – підвищення чутливості органів чуття внаслідок систематичних вправ чи у разі взаємодії одних аналізаторів з іншими. Інколи сенсибілізація виникає як компенсація сенсорних дефектів – посилення чутливості одного аналізатора при втраті іншого. У сліпих особливо розвинені тактильні відчуття компенсуючи відсутність зору при сприйманні інформації. На цьому принципі побудована азбука Брайля для, в якій літери зображено у вигляді опуклих крапок.

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

Таким чином, при проведенні сенсорного аналізу головну роль відіграють запам'ятовування і збереження в пам'яті інформації про якісний товар, а також уміння швидко згадувати та ідентифікувати на цій основі властивості товару, що оцінюється. Іншими словами, кваліфікований фахівець повинен мати хорошу **сенсорну пам'ять** – здатність запам'ятовувати і розпізнавати різні імпульси та враження.

Під *оперативною* готовністю сенсорної пам'яті розуміють здатність фахівця миттєво визначити відповідний показник якості та швидко відшукати у своїй пам'яті те, що необхідно для оцінки якості товару.

На чутливість органів чуттів людини, а отже, й на результати сенсорного аналізу, впливають різні фактори, у т.ч.:

- стан і можливості нервової системи, пов'язані з її віком, життєвим досвідом, сенсорною практикою, ставленням до службових обов'язків, тренуваністю, станом здоров'я, наявністю шкідливих звичок і т. ін.;

- сила і час дії імпульсу. При одночасному впливі декількох імпульсів враження можуть взаємно гаситися, компенсуватися, послаблятися або посилюватися. Наприклад, кислий смак трохи пом'якшується в присутності солодких речовин; після солодкого смаку відчуття кислого значно посилюється.

- фізіологічні особливості аналізаторної системи (адаптація, втомлюваність). Слід мати на увазі, що організм людини має хоча і дуже значний, але обмежений запас фізіологічної витривалості, тому при сенсорній оцінці товарів не можна допускати психологічної втоми, яка настає під час проведення великої кількості аналізів. Щоб уникнути фізіологічної втоми при проведенні сенсорного аналізу (особливо при оцінці якості великої кількості зразків одного виду продуктів: чаю, сирів, ковбас, кави), необхідно обмежувати кількість зразків, запропонованих для одноразової оцінки.

- умови життя людини, зокрема, паління, вживання гострої їжі, міцних алкогольних напоїв знижують чутливість аналізаторної системи. Такі люди не можуть кваліфіковано проводити сенсорний аналіз.

- умови і методи проведення аналізу тощо. Вважається, що кількість зразків, які об'єктивно за робочий день може правильно оцінити фахівець, не повинна перевищувати 10–15 залежно від особливостей товару і практичного досвіду оцінювача. При цьому необхідно пам'ятати, що час відновлення чутливості органів чуттів коливається від 5 до 20 хв.

Чутливість органів чуття, а отже, якість сенсорної оцінки, значною мірою залежать від ступеня зосередженості уваги на проведенні аналізу. Розрізняють два види уваги – обґрунтовану і необґрунтовану. З *обґрунтованою* увагою маємо справу, коли зосереджуємося на певному явищі або подразненні.

При *необґрунтованій* увазі ми на об'єкті не зосереджуємося. Наприклад, якщо людина голодна, то в процесі їжі вона не дуже звертає увагу на споживні властивості продукту.

Контрольні запитання

1. Яку роль у житті людини відіграють органи чуттів?
2. Що собою являє аналізаторна система людини?
3. Як відбувається сприйняття подразнень аналізатором?
4. Які властивості мають аналізатори?
5. Яку роль відіграє пам'ять у сенсорному аналізі?
6. Що таке відчуття? Які існують пороги відчуттів і що вони характеризують?
7. Які відчуття сприймає людина за допомогою своїх аналізаторів?
8. Дайте характеристику властивостей органів чуттів (вразливість, чутливість, адаптація, втомлюваність, сенсорна пам'ять).

ЛЕКЦІЯ 4

СМАКОВІ ВІДЧУТТЯ, ЇХ СПРИЙНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ

1. Класифікація та характеристика смаків
2. Смакові сприйняття та смаковий аналізатор людини
3. Вплив деяких факторів на сприйняття смаку
4. Індивідуальне сприйняття смаку.

1. Класифікація та характеристика смаків. Розрізняють чотири основних види смаків:

- *солоний* – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є розчин хлориду натрію;
- *солодкий* – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є водний розчин сахарози;
- *кислий* – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є водні розчини винної, лимонної та деяких інших кислот;
- *гіркий* – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є розчини кофеїну, хініну та деяких алкалоїдів.

Усі інші види і відтінки смаків являють собою складні відчуття, що сприймаються як поєднання основних смаків.

Останнім часом до чотирьох типів смаків додають *лужний* і *терпкий*. Ці смаки виникають від хімічного подразнення слизової оболонки в порожнині рота і не обумовлені специфічними смаковими рецепторами. Типовим стимулом для відчуття лужного смаку є водний розчин бікарбонату натрію, а для терпкого смаку – водний розчин танинів. У зарубіжній літературі під час опису смаку харчових продуктів часто вживають термін *юамі* (*umami*), яким позначають приємне відчуття, що викликається глютаміном натрію (його використовують як підсилювач смаку). Речовини, які дають відчуття *юамі*, інтенсифікують смак харчового продукту, підсилюють деякі його характеристики, наприклад, приємність, відчуття наповненості, досконалість смаку.

У порожнині рота є рецептори, що сприймають тактильні, теплові, больові відчуття. У процесі оцінки якості продукту вони накладаються на смакові, ускладнюючи сприйняття, і тим самим, дають не зовсім правильне уявлення про смакові властивості продукту. Гірчиця, перець та хрін у своєму складі не містять речовин з гірким смаком. Відчуття, яке виникає під впливом цих продуктів, правильніше характеризувати не як смакове, а як больове, яке викликане частковою денатурацією білків слизової оболонки ротової порожнини під впливом алкалоїдів.

Чистий **солоний смак** викликається тільки хлористим натрієм. Помірне використання кухонної солі позитивно впливає на формування гармонійної смаковитості харчових продуктів. Але при оцінці якості товарів треба пам'ятати, що надмірна кількість солі може маскувати деякі смакові недоліки продуктів.

Кислий смак викликають в основному різні органічні й неорганічні кислоти: оцтова, винна, лимонна, молочна, яблучна, соляна, сірчана, азотна і т. ін. Проте, не всі кислоти здатні викликати відчуття кислого смаку. Деякі амінокислоти мають солодкий смак, деякі – гіркий. Еталоном кислого смаку вважається смак лимонної та винної кислот.

Солодкий смак викликається такими речовинами, як цукор (глюкоза, фруктоза, сахароза), хлористий метил, хлороформ, гліцерин, амінокислоти (аланін, гліцин, триптофан), багатоатомні спирти сорбіт, ксиліт, манніт). Солодкий смак частіше за все викликає позитивні емоції і задоволення. Але надмірні концентрації вуглеводів у харчових продуктах можуть викликати у людини почуття неприємного пересичення. За еталон солодкого смаку прийнято вважати смак сахарози. Відносна солодкість інших цукрів і солодких речовин відображена табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльна солодкість цукрів та інших солодких речовин з сахарозою

Назва цукрів	Ступінь солодкості, %	Назва цукрі або солодких речовин	Ступінь солодкості, %
Лактоза	39	Інвертний сироп	114
Мальтоза	46	Фруктоза	173
Манноза	59	Аспартам	800
Галактоза	63	Дульцин	9000

Гіркий смак харчових продуктів обумовлений в основному алкалоїдами (теобромін, кофеїн), глікозидами (амігдалін), ефірами, неорганічними солями (йодид калію). Еталоном гіркого смаку вважається смак кофеїну та хініну. Серед основних видів смаку гіркий смак вивчений найменшою мірою. Це пов'язано з надзвичайно низьким порогом відчуття і неможливістю працювати зі значними концентраціями речовин, які викликають відчуття гіркого смаку, через те що більшість з них негативно впливають на організм людини. Крім того, у дегустаторів виникають значні труднощі з розпізнаванням гіркого смаку. Незважаючи на те, що дуже часто гіркий смак у харчових продуктах небажаний, при оцінці якості деяких продовольчих товарів він повинен бути присутнім як специфічний смак цих продуктів (кава, чай, пиво, вермути, червоні вина тощо). Гіркі речовини. Продукти з

вираженим гірким смаком збуджують збуджують апетит, смакові нерви, викликають інтенсивне виділення травних соків і покращують травлення. Цілком можливо, що гіркі речовини діють не тільки на смакові нерви порожнини рота, але й на слизову оболонку шлунка, викликаючи відчуття голоду. У будь-якому випадку, відтінок гіркоти в загальній картині смаковитості дозволяє кваліфікувати даний продукт як «засіб для збудження апетиту».

Відчуття смаку може змінюватися залежно від концентрації речовини. Наприклад, розчин кухонної солі нижче граничної концентрації сприймається як солодкий. Синтетичні підсолоджувачі (сахарин, аспартам) за підвищеної концентрації мають гіркий смак.

2. Смакові сприйняття та смаковий аналізатор людини. У житті людини смак відіграє важливу роль: служить для розпізнавання різних речовин; захисту організму від шкідливих речовин, які, як правило, мають неприємний смак; за його допомоги людина регулює споживання продуктів харчування. Разом з нюхом смак допомагає визначати якість їжі. Коли людина від їжі отримує задоволення, то відбувається більш сильне виділення травних соків і така їжа швидше й повніше засвоюється організмом, а значить, приносить більше користі.

У людини і тварин, що харчуються змішаною чи рослинною їжею, солодкі речовини викликають позитивні емоції, гіркі – негативні. У хижаків позитивна реакція на солодке відсутня.

Визначення смаку – найдавніший спосіб дослідження якості харчових продуктів. Саме за зміною смаку багатьох продуктів ми можемо майже безпомилково говорити про ті зміни, що відбулися в них (згірклий присмак зіпсованих жирів, солодкий присмак підмороженої картоплі, кислий смак зіпсованого молока).

Термін «смак» у сенсорному аналізі має використовуватися тільки для характеристики смакових вражень. У зв'язку з тим, що в ротовій порожнині, крім смакових рецепторів, знаходяться й інші рецептори, які сприймають соковитість, ніжність, волокнистість, то при опробуванні продукту виникає комплексне відчуття, яке у сенсорному аналізі одержало назву *флейвор* або *смаковитість*. Натомість, особи, які не володіють методикою сенсорного аналізу, все це називають смаком.

Смаковитість – це складне комплексне відчуття, коли різноманітні імпульси смаку, запаху, консистенції сприймаються як єдине ціле, як певний ступінь бажаності.

Найважливішими імпульсами, що формують смаковитість продукту, є смак і запах. Це не однозначні імпульси, а найбільш цінна їхня властивість – так зване «злиття». Крім того, необхідно розуміти, що «злиття» – це не просто «змішування» смаку і запаху, як це відбувається при змішуванні фарб. У високоякісних продуктах при «зливанні» смаку і запаху, як правило, сприймається тільки одне відчуття якості, яке відрізняється від відчуттів, викликаних кожним з імпульсів окремо.

Злиття смаку і запаху може бути різного ступеня. Причини, які впливають на ступінь злиття запахів і смаків, ще недостатньо вивчені. Ці причини можуть мати фізичний, хімічний і біохімічний характер. Процес формування смаковитості полягає у об'єднанні окремих смакових, нюхових і тактильних імпульсів до єдиного складного імпульсу, який характеризується як *утворення гармонії*. Процеси

формування смаковитості відбуваються, наприклад, при дозріванні сирів, оселедця, ферментації чаю, обсмажуванні кави тощо. Смаковитість можна характеризувати такими термінами, як виразна, типова, чиста, повна, глибока, нетипова, безбарвна, бідна тощо.

Смаковий аналізатор, завдяки якому людина розрізняє смак різних речовин та оцінює смакові властивості продуктів харчування складається з двох частин – приймаючої (периферійної) – смакових рецепторів та внутрішньої – черепного нерву й центру смаку головного мозку, в якому аналізується і формується сприйняття різних смакових відчуттів

Зовнішня частина смакового аналізатору (*приймаючий відділ*) знаходиться у слизовій оболонці ротовій порожнини. У товщі слизової оболонки розкидані **смакові сосочки**, рецепторні клітини яких сприймають імпульси смакових подразників і тим самим сприймають відчуття смаку. У дорослих смакові сосочки сконцентровані в основному на органі смаку людини – язичі. Язик є хімічним аналізатором. Механізм його функціонування полягає в тому, що речовина, розчинена у воді або в слині, проникає крізь смакові пори до смакових цибулин, в яких хімічне подразнення перетворюється в нервові імпульси, що передаються по нервовим волокнам до центральної нервової системи.

Простою торкання чи занурення язика до досліджуваного продукту (чи розчину) зазвичай недостатньо, аби викликати відчуття смаку. При цьому виникає відчуття дотику, іноді – холоду. Сприйняття смаку відбувається у разі зіткнення зіткненні язика зі стінками посудини, а його притискання до піднебіння полегшує проникнення досліджуваного розчиненого слиною продукту (чи розчину) у пори сосочків смакових цибулин.

Язик – це м'язовий орган, утворений шістьма парами м'язів. У тілі язика розрізняють корінь, середній відділ і кінчик. Тіло і кінчик язика більш рухливі, ніж корінь. По спинці язика проходить середина борозна, що поділяє його на дві симетричні половинки. Слизова оболонка язика вкрита численними «пухирцями» – *сосочками*, які надають поверхні язика характерну шорсткість. Сосочки язика неоднакові за формою: вони бувають ниткоподібні, грибоподібні, жолобчасті й листоподібні (рис. 3).

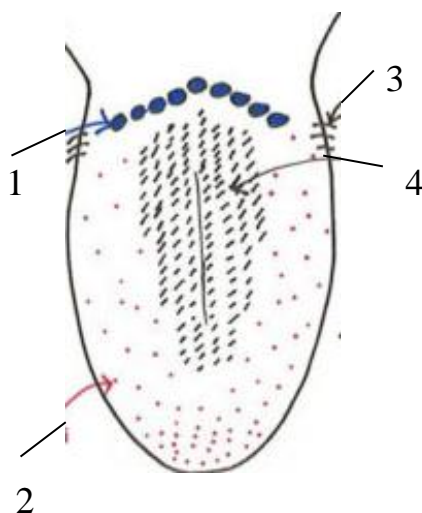


Рис. 3. Сосочки язика та їх розташування: 1 – жолобчасті; 2 – грибоподібні; 3 – листоподібні; 4 – ниткоподібні

Листоподібні сосочки знаходяться тільки на бокових поверхнях язика. Численні *грибоподібні сосочки* розташовуються на верхній поверхні кінчика і тіла язика ближче до країв. *Жолобчасті сосочки*, найбільші за розмірами, розташовані на межі між тілом і коренем язика. У сприйнятті смаку найбільшу участь приймають грибоподібні та жолобчасті сосочки. Грибоподібні сосочки зазвичай містять від 3 до 5 смакових бруньок, жолобчасті – до 100-130 бруньок. Жолобчасті – найбільше чутливі до гіркокого смаку; грибоподібні – особливо чутливі до солодкого смаку.

Усі сосочки, за винятком ниткоподібних, мають *смакові бруньки*.

В одному сосочку може міститися від 3 до 100 смакових бруньок. Окремі бруньки також розкидані по слизовій оболонці м'якого піднебіння, задньої стінки надгортанника і навіть на бічних стінках гортані. Загальна кількість смакових бруньок сягає двох тисяч.

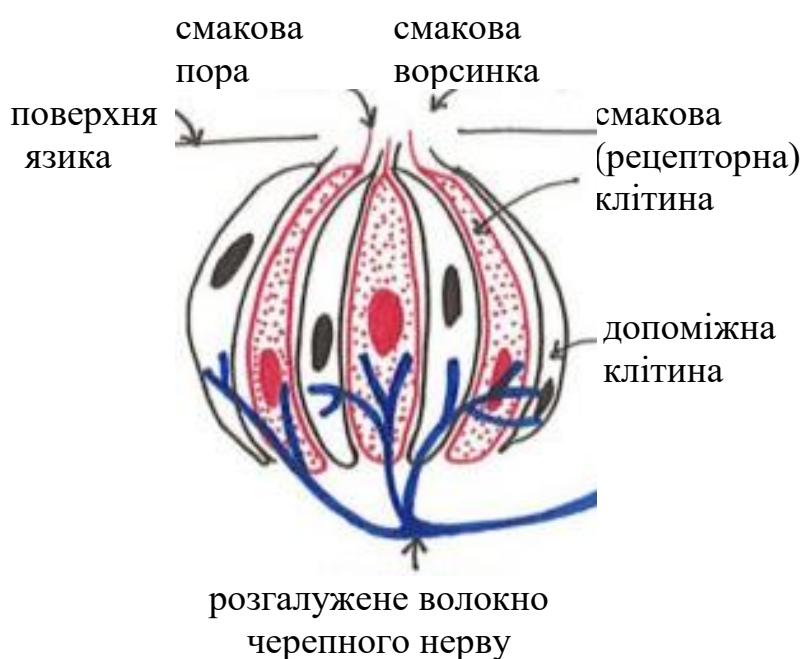


Рис. 4. Будова смакової бруньки (смакового рецептора)

Смакова брунька складається з двох типів клітин – смакових (рецепторних), які виконують основну роботу з розпізнавання смаку, та допоміжних. За формою брунька нагадує цибулину, вершинка якої повернута у бік поверхні язика і відкривається на ній маленьким отвором – смаковою порою (каналом), куди проникають молекули їжі для взаємодії з смаковими клітинами. Кожна смакова клітина має мікророслинку. Коли ворсинка вступає у безпосередній контакт з молекулою їжі, смакова клітина посилає мозку нервовий імпульс – «виявлено смак!». По нервових волокнах (до кожної смакової бруньки підходить кілька нервових розгалужених волокон черепного нерву) інформація про харчову речовину передається до центру смаку головного мозку, що розташований на нижній поверхні скроневої долі. Тут і відбувається вищий аналіз смакових відчуттів. «Усереднена» смакова брунька містить 30-50 смакових клітин. Тобто, наш мозок одночасно обробляє тисячі сигналів від смакових рецепторів. Він приймає інформацію, яку

надсилають рецептори, порівнює її зі спогадами про смаки, які ми коли-небудь відчували, й вимальовує перед нами «смакову картину». Більшості людей здається, що під час прийому їжі активна тільки система травлення, але це не так. Мозок проробляє колосальну роботу і працює він в тандемі зі смаковими та нюховими рецепторами – саме вони допомагають нам розпізнавати смаки.

Смакові рецептори схильні як до швидкого відмирання, так і до оновлення. З віком кількість смакових цибулин може зменшуватися в два-три рази, що призводить до сильного зниження смакових відчуттів.

3. Вплив деяких факторів на сприйняття смаку. У випадку, коли продукт має тверду консистенцію, швидкість і точність сприйняття його смаку залежить також від ступеня подрібнення продукту. У процесі розжовування (подрібнення) їжі зростає її вплив на смакові рецептори, тому що найбільш чутливі ділянки язика знаходяться біля корінних зубів.

У випадку, коли до опробування запропоновано розчин, зазвичай буде недостатньо лише одного занурення язика, щоб викликати відчуття смаку. При цьому виникає відчуття дотику, іноді холоду. Сприйняття смаку відбувається краще при торканні язиком до стінок посудини, а притискання язика до піднебіння полегшує проникнення опробуваного розчину у смакові пори смакових бруньок.

Солоний смак більше всього відчувається краями передньої частини язика, а кислий – краями задньої його частини. Солодкі й солоні речовини викликають найбільш сильне відчуття, коли потрапляють на кінчик язика.

Проте, не коректно вважати, що конкретні ділянки язика відповідають за розпізнання конкретних смаків. Смакові клітини кожної смакової бруньки, незалежно від її розташування, можуть розпізнавати усі п'ять смаків. Ми розуміємо, що всі смакові враження неможливо вмістити в чотири визначення смаків – кислий, солодкий, гіркий, гострий (п'ятий – *юмами*). Тому в цьому випадку слід згадати про запах та відчуття в роті. Під час розжовування та ковтання ми відчуваємо запахи тієї їжі, яка вже в роті. Всі вони опиняються у носовій порожнині, де розташовані нюхові клітини. Ці клітини працюють так само, як і смакові бруньки, але відповідають за сприйняття не смаку, а запаху. Вони також мають тонкі мікроворсинки, які при контакті із запахом посилають мозку сигнал через нюховий нерв.

На відміну від смакових, нюхові рецептори можуть відрізнити тисячі різних ароматів, від м'ясного до фруктового. Виходить, що практично кожний компонент нашого смакового враження, крім п'яти відомих смаків – це насправді запах. Саме тому він такий важливий у сприйнятті смаку. Це також пояснює те, чому при закладеному носі їжа здається без смаку.

Період часу від моменту смакового імпульсу до моменту виявлення відчуття смаку різний для різних видів смаку. Найкоротший період – для солоного смаку, згодом відчувається солодкий і кислий. Найповільніше сприймається гіркий смак. Звичайно, у харчових продуктах більшість смакових речовин знаходиться в незначних концентраціях, отже зрозуміло, що час сприйняття смакових відчуттів буде значно довшим.

Таблиця 2. Період часу від моменту смакового імпульсу до моменту виявлення відчуття смаку

Вид смаку	Еталон смаку	Період часу, с
Солоний	Кухонна сіль	0,13-0,3
Солодкий	Сахароза	0,1-0,6
Кислий	Винна кислота	0,1-0,6
Гіркий	Кофеїн	0,22-2,2

Результат визначення смаку продуктів значною мірою залежить від температури, за якої проводиться аналіз. Як правило, у стандартах температура приміщення регламентується. Проте, якщо такої вказівки немає, то дослідження слід проводити за температури в 15-20°C. При підвищенні температури від 10 до 20°C смакова чутливість зростає вдвічі, але при 30-40°C – починає знижуватися. Чутливість до солодкого зростає при підвищенні температури до 35-40°C, при 50°C різко падає й далі зникає зовсім. Чутливість до солоного найкраща при 18-20°C, до гіркого – при 10°C. За температури близько 0°C смакові відчуття дуже слабкі.

4. Індивідуальне сприйняття смаку. Змішування смаків, зміна їхньої інтенсивності може викликати такі складні явища, як суперництво смаків, компенсацію смаків, контрастність смаків, виникнення вторинного смаку, смакову гармонію, втому смакових рецепторів тощо.

Органи смаку піддаються швидкій *адаптації*, сутність якої полягає у зниженні чутливості органів смаку під час тривалого впливу смакового імпульсу однакової якості і незмінної інтенсивності. Тому інтервал між випробуванням окремих зразків повинен бути не менш 1 хв.

Іноді при багаторазовій дії відповідних імпульсів чутливість органів чуттів може довго зберігатися або навіть підвищуватися. Це явище одержало назву *сенсibiliзація органів чуттів*. Вона викликається багаторазовим впливом дуже слабких граничних імпульсів, що виступають послідовно один за одним протягом довгого часу.

У процесі дегустації через деякий час (тривалість може бути різна) може настати *втома смаку*, наслідком якої є зниження чутливості органа смаку.

У людини можуть відбуватися деякі труднощі у сприйнятті смаків :

- *агевзія* – набута чи вроджена відсутність смакового сприйняття або усіх смаків, або одного смаку (наприклад, через ушкодження слизової оболонки рота). Майже 17% людей не відчують гіркий смак;

- *гіпогевзія* – недостатня чутливість смакових рецепторів;

- *гіпергевзія* – надмірна чутливість смакових рецепторів;

- *парагевзія* спотворена здатність відчувати смак, який не властивий певній речовині чи групі речовин.

Іноді при надмірному вмісті деяких речовин в організмі на них виникає негативна реакція. Наприклад, при підвищеній кислотності шлункового соку людина погано сприймає продукти, що мають навіть невисоку кислотність. І навпаки, недостатня кількість деяких речовин в організмі підвищує смакову

чутливість до них (діти, що мають потребу в кальції, охоче їдять крейду). У ряді випадків зіпсованість (ненормальність) смаку може викликатися захворюваннями внутрішніх органів (при захворюванні жовчного міхура у людини завжди присутнє відчуття гіркоти; постійне відчуття солодкого смаку – ознака вираженої форми цукрового діабету).

Контрольні запитання

1. Яку роль у житті людини відіграє смак?
2. Чим відрізняються між собою поняття «смак» і «смаковитість» харчового продукту?
3. У чому полягає сутність процесу формування смаковитості продукту?
4. Який орган виконує роль сприймаючого відділу смакового аналізатора?
5. Розташування смакових сосочків на поверхні язика.
6. Які фактори впливають на результати визначення смаку продукту?
7. Дайте характеристику суб'єктивних і об'єктивних розладів смаку.

ЛЕКЦІЯ 5

ВІДЧУТТЯ ЗАПАХУ, ЙОГО СПРИЙНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ

1. Аналізатор запаху та механізм сприйняття запаху
2. Запахові аномалії
3. Класифікація запахів
4. Роль запаху в оцінці якості продовольчих товарів
5. Вплив зовнішніх умов на відчуття запаху

1. Аналізатор запаху і механізм сприйняття запаху. Запахи розпізнають за допомогою органу нюху, який має виняткову чутливість. Із чутливістю нюху не може конкурувати самий найчутливіший метод хімічного аналізу. Нюх – чуття надзвичайне тонке. Звичайна людина може розрізнити і запам'ятати до 1000 запахів, а досвідчений фахівець здатний розрізнити 10-17 тис. запахів. Завдяки цим властивостям орган нюху разом з органом смаку відіграють дуже велику роль у сенсорному аналізі товарів.

Наука про запахи називається *осмією* (від грецьк. *osme* – запах). Здатність розрізнити запахи організму забезпечує *нюховий аналізатор* – система нюхових рецепторів, нюхових нервів і центрів нюху, розташованих у головному мозку. Нюховий аналізатор менш важливий для життя людини, ніж зір і слух, проте без можливості розрізнити запахи, аромати якості життя людини безумовно, страждає. Втрата нюху виявляється в неможливості відчувати запахи речовин у повітрі, розпізнавати зіпсовану їжу. Для працівників парфумерної, харчової промисловості, сфери харчування втрата нюху може стати причиною зміни професії.

Нюховий аналізатор (рис. 5) має дистанційний механізм дії.



Рис. 5. Схема механізму сприйняття запаху

Сприймаючий (початковий) апарат аналізатора розташований у носовій порожнині. Носова порожнина розділена носовою перегородкою на дві половини, кожна з яких через задні носові отвори з'єднується з носоглоткою. Нюхова ділянка знаходиться у верхньому відділі порожнини носа і займає площу від 2 до 5 см². Сприйняття запаху відбувається рецепторами носового епітелію.

Для одержання відчуття запаху частинки пахучої речовини повинні зіткнутися з нервовими відростками зони нюху.

Запах надзвичайно важливий у сприйнятті смаку. Під час розжовування та ковтання ми відчуваємо запахи тієї їжі, яка вже в роті. Всі вони потрапляють до носової порожнини, де в товщі слизової оболонки розміщуються нюхові клітини. Ці клітини працюють аналогічно смаковим брунькам, але відповідають за сприйняття не смаку, а запаху. Вони також мають тонкі мікроворсинки, які при контакті із запахом посилають мозку сигнал через нюховий нерв. На відміну від смакових,

нюхові рецептори можуть відрізнити тисячі різних ароматів, отже практично кожний компонент нашого смакового враження, крім п'яти відомих смаків – це насправді запах. Це також пояснює те, чому при закладеному носі їжа здається без смаку.

При виявленні тонких або слабковідчутних при кімнатній температурі запахів, досліджувану речовину потрібно підігріти до температури людського тіла або дещо вище. На цьому базуються деякі методики визначення запаху в харчових продуктах (олія, борошно). Добре сприймається запах тих пахучих речовин, що розчиняються у жирах.

На зміну якості запаху впливає його концентрація у навколишньому середовищі. Для будь-якої пахучої речовини встановлюється *пори́г відчуття* (чутливості) запаху, що являє собою мінімальну концентрацію конкретної пахучої речовини, яку може визначити людина в нормальних умовах.

2. Запахові аномалії. Чутливість різних людей до запаху різна. Відомо, що у деяких людей взагалі відсутня реакція на запахи, в інших спостерігається нездатність розпізнавати окремі запахи, тобто є певні відхилення від нормального сприйняття запаху. У медичній практиці вказані відхилення визначаються певними термінами:

- *аносмія* – постійна або тимчасова втрата здатності сприймати запахи;
- *гіперосмія* – надмірна реакція на запахи;
- *гіпосмія* – знижена запахова чутливість;
- *меросмія* – нездатність до відчуття окремих запахів;
- *гетеросмія* – нездатність сприймати розрізнені запахи.

Причиною запахової аномалії органів відчуття може бути не тільки вроджене відхилення в їхньому розвитку, але й надмірне вживання алкоголю, вплив на організм деяких хімічних речовин. Наприклад, кофеїн підвищує чутливість органа нюху.

При тривалому впливі на наші органи нюху запаху постійної та однорідної інтенсивності, з'являється *адаптація і втома* рецепторів нюху.

Для усунення *адаптації* використовують повітряні суміші різної концентрації або роблять короткі вдихи, що перериваються паузами.

Втома нюху з'являється при високій інтенсивності імпульсів запаху або при їхньому тривалому впливі. Щоб не допустити втоми органів нюху, в роботі дегустаторів намагаються не використовувати високоінтенсивні запахи.

Пригнічення одного запаху іншим називається *маскуванням запаху*.

3. Класифікація запахів. Роль запаху в оцінці якості продовольчих товарів. Запахи нескінченно різноманітні. Якщо існує чотири основних, первинних (неподільних) смаків, то первинних, основних запахів не виявлено. Не вирішеним залишається також питання класифікації запахів. Найбільш популярна серед існуючих класифікація запахів, яка поділяє їх на 7 груп: *мускусний, ефірний, квітковий, запах свіжості, кислотний, гнильний і камфорний*. Разом з тим можна стверджувати, що така класифікація не охоплює всієї різноманітності запахів.

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

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

Аромат – це приємний запах, типовий для даного продукту, він формується природно (аромат малини, абрикоса, апельсина).

Букет – це приємний запах, що формується в тих продуктах, які піддаються процесам дозрівання. При дозріванні відбуваються складні хімічні й біохімічні процеси, внаслідок яких утворюються нові ароматичні речовини (букет вина, чаю, кави, сичужних сирів, м'яса тощо).

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

Багато продуктів мають композиційний аромат, що розвивається при дозріванні ягід, плодів, овочів або при їх технологічній обробці. Ароматичні композиції можуть містити кілька десятків і навіть сотень речовин. У помідорах, апельсинах, коньяку виявлено від 110 до 160 пахучих сполук, у хлібі, суницях, виробих з какао – 200–250, у каві – від 370 до 500. Сума ароматоутворюючих речовин становить мізерну частину від маси продукту. Наприклад, ефіророзчинні речовини, виділені з консервів «Шпроти в олії», мають сумарну масу 1 мг 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 обумовлений вмістом у ньому *диацетилу*, що утворюється внаслідок дії декількох видів мікроорганізмів, що входять до складу спеціальної закваски. У формуванні букета сичужних сирів істотна роль належить кетонам, нагромадження яких є результатом життєдіяльності спеціальних видів мікроорганізмів і дії різноманітних ферментів.

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

Затхлий і пліснявий запахи виникають при зберіганні харчових продуктів внаслідок розвитку в них гнильної та пліснявої мікрофлори.

Гнильний запах характерний для продуктів багатих білками, тому що причиною його появи є продукти гниття білків.

Запах старого жиру зустрічається в жирах та жировмісних продуктах і є результатом окисного псування жирів і нагромадження деяких вторинних продуктів окислювання.

Таким чином, запах – це один з найважливіших показників доброякості харчових продуктів, що порівняно просто і з великим ступенем об'єктивності може бути визначений у результаті сенсорного аналізу.

4. Вплив зовнішніх умов на відчуття запаху. Властивості органів нюху і їхня чутливість залежать від багатьох зовнішніх факторів. Особливо значний вплив на результати сенсорного аналізу можуть мати чистота повітря (відсутність у повітрі сторонніх запахів), температура, відносна вологість, освітлення лабораторії. Інтенсивність запахів зростає до температури 37°C, подальше підвищення температури призводить до зниження інтенсивності запаху. Температура в лабораторії має підтримуватися на рівні 20°C.

Кращому розпізнаванню запахів сприяє висока відносна вологість повітря. У сухому приміщенні пороги розпізнавання запахів значно зростають. Тому в лабораторії сенсорного аналізу відносна вологість повітря повинна становити 70–85 %.

У приміщенні з чистим повітрям чутливість нюхових рецепторів зростає, а пороги відчуття запаху знижуються.

У добре освітленому приміщенні чутливість органів нюху також 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, що повинна бути в кожній лабораторії сенсорного аналізу. Жінки мають більш високу чутливість органів нюху, ніж чоловіки; дорослі люди мають більш розвинуті органи нюху, ніж діти. Незрячі й дуже короткозорі люди відрізняються винятково високою чутливістю нюху.

Дегустаторам для підвищення ефективності оцінки запаху продуктів слід дотримуватися таких правил:

- перед проведенням дегустації уникати паління, вживання цибулі, часнику, гострих приправ;
- ретельно дотримуватися правил особистої гігієни;
- уникати використання парфумів, а також косметичних засобів і туалетного мила із сильним різким запахом; це завадить роботі не лише самого дегустатора, але й усієї дегустаційної комісії;
- не рекомендується відразу оцінювати більше, ніж три запахи, особливо особам, які щойно розпочинають кар'єру дегустатора;
- особливу увагу варто звернути на перше враження – саме йому належить вирішальна роль у розпізнаванні запаху.

Контрольні запитання

1. Яке значення у житті людини має запах?
2. Будова органа нюху та механізм сприйняття запаху.
3. Чому при визначенні запаху харчові продукти треба нагрівати?
4. Які фактори впливають на чутливість органа нюху?
5. Які запахові аномалії зустрічаються у людей?
8. Яка класифікація запахів найбільшою мірою підходить для сенсорного аналізу якості харчових продуктів?
9. Чим відрізняються поняття «запах», «аромат», «букет»?
10. Яку роль відіграє запах в оцінці якості продовольчих товарів?
11. Які фактори суттєво впливають на результати визначення запаху?

ЛЕКЦІЯ 6

ЗОРОВІ ВІДЧУТТЯ, ЇХ СПРИЙНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ

1. Будова органа зору і механізм сприйняття зорових відчуттів
2. Будова та властивості зорового аналізатора
3. Роль зорових відчуттів у сенсорному аналізі товарів

Для сприйняття навколишнього середовища особливо важливе значення мають зорові відчуття. За підрахунками деяких науковців, людина з добрим зором отримує через очі біля 80 % інформації про довколишній світ. Внаслідок тісної співпраці очей і мозку ми бачимо в кольорах, сприймаємо переміщення, впізнаємо об'єкти за їхніми формами і бачимо тривимірне зображення. До того ж наші очі легко пристосовуються до світла різної інтенсивності.

І експерти, і товарознавці, і покупці для оцінки якості більшості товарів використовують як основний саме зоровий аналізатор. Зовнішній вигляд товару, його колір, форма, упакування – це ті характеристики, які сприймаються оком людини і або змушують споживача зупинитися біля цього товару і познайомитися з ним більш детально, або пройти мимо, не звертаючи на нього уваги.

Зоровий аналізатор утворюють: сприймальний апарат – око, зоровий нерв та центри зору – певні чутливі зони кори головного мозку, які відповідають за формування зорового відчуття.

В основі процесу зору лежить поглинання світла у шарі фоточутливих клітин і виникнення внаслідок цього нервового сигналу, який передається через зоровий нерв до центральної нервової системи.

Сонячні промені складаються зі світлових хвиль різної довжини і проникності у різних середовищах. Приймаюча (периферійна) частина зорового аналізатору – органи зору (очі) збуджуються хвилями світлових променів у видимій частині спектра (від 380 до 760 нм). 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 – зелений, від 560 до 590 – жовтогарячий, від 600 до 760 нм – червоний. Електромагнітні хвилі, що мають довжину менше 380 нм, являють собою ультрафіолетове випромінювання, невидиме для ока людини. Інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі понад 760 нм також невидиме для ока людини.

Людське око є оптичним апаратом надскладної будови (рис. 6).

Орган зору людини складається з очного яблука і допоміжного апарату. *Очне яблуко* розміщене в очній ямці черепа. Має кулясту форму і складається з трьох оболонок:

- зовнішньої оболонки (склери) – щільної білкової оболонки, яка захищає очне яблуко від пошкоджень та проникнення сторонніх частинок і мікроорганізмів; до неї прикріплені м'язи, які рухають око. Спереду склера переходить у прозору і проникну для світла *роговуку*, що, немов засклеєне віконце, вільно пропускає промені світла;

- середньої оболонки – *судинної*, пронизаної густою сіткою кровоносних судин, що постачають кров очному яблуку;

- внутрішньої оболонки – *сітківки*, в якій розміщені світлоприймаючі клітини ока – *зорові рецептори* – *палички і колбочки*, в яких під дією світла виникають нервові збудження, що по зоровому нерву передаються в зорову зону кори головного мозку.

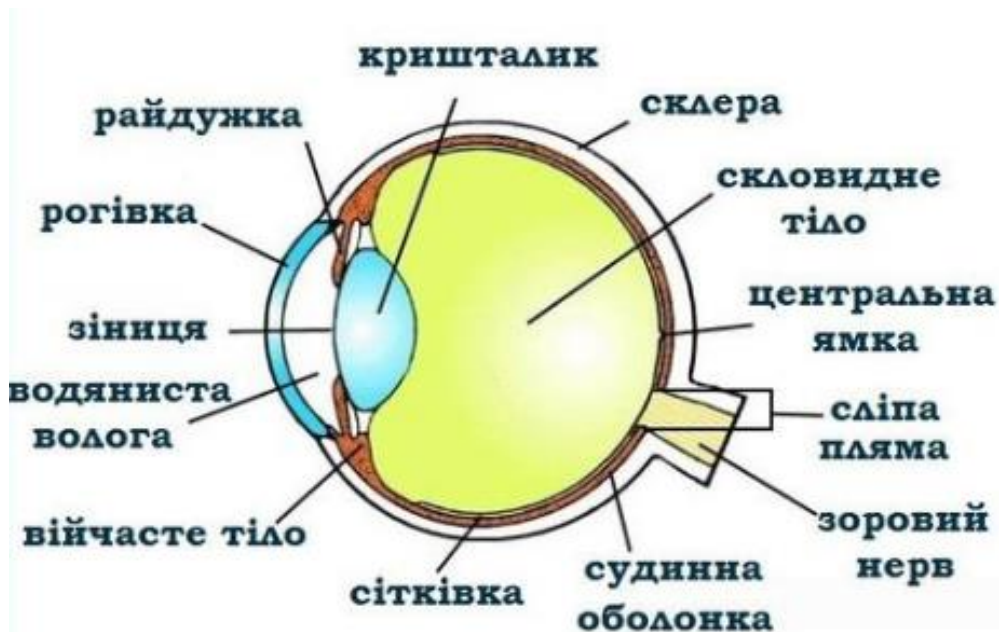


Рис. 6. Будова ока людини

Передня частина судинної оболонки очного яблука утворює *райдужну оболонку* (райдужку), яка містить пігментні клітини, що визначають колір очей від світло-блакитного до чорного кольору.

У центрі райдужної оболонки знаходиться *зіниця* – круглий отвір, здатний за допомогою м'язів змінювати свій діаметр в залежності від інтенсивності світла. Зіниця не тільки регулює кількість світла, яка потрапляє на сітківку, але й забезпечує адаптацію органу зору до інтенсивності освітлення. За потреби, зіниця розширюється у діаметрі від 1,5 до 8 мм, і тоді на сітківку проходить у 30 разів більше світла.

За зіницею розташований прозорий двоопуклий *кришталік*, оточений *війчастим тілом* (м'язом). Світло проходить крізь кришталік і фокусується на сітківці, внаслідок чого світлова енергія зростає у 100 000 разів. Тому ніколи не слід дивитися на сонце незахищеними очима, адже сітківка – дуже тонка оболонка ока.

Судинна оболонка утворює рідину, що міститься в камерах ока – між рогівкою та райдужною оболонкою та у внутрішній частині очного яблука, заповненого прозорою драглистою речовиною – *склоподібним тілом*.

Склоподібне тіло забезпечує нормальну форму очного яблука, тургор тканин і пружність ока, заломлює світло і допомагає сітківці утримуватись на своєму місці.

Зорові рецептори сітківки представлені різними за будовою і функціями світлоприймальними клітинами – *паличками і колбочками*.

Колбочки (їх близько 7 млн) збуджуються тільки яскравим світлом, забезпечуючи кольорове зображення та його чіткість. Ці рецептори здатні розрізняти кольори. По мірі віддалення від центру сітківки кількість колбочок

зменшується. Тому бічний зір дуже часто буває не кольоровим, а чорно-білим чи сірим.

Палички (їх близько 130 млн), які в тисячу разів чутливіші за колбочки, здатні збуджуватися слабким сутінковим світлом, але не здатні сприймати колір.

Місце виходу *зорового нерву* – *сліпа пляма* позбавлене колбочок і паличок.

Світло після проходження через рогівку, водянисту рідину, зіницю, кришталик, скловидне тіло фокусується на фоторецепторах сітківки. В колбочках і паличках виникають складні процеси різної природи, які зумовлюють нервові збудження – *імпульс*. Нервові імпульси через зоровий нерв прямують до потиличних ділянок мозку, де формуються зорові відчуття.

Допоміжний апарат органу зору людини:

- *брова*, яка захищає око від поту;

- *повіки та вій* - прикривають око від пилу та інших сторонніх тіл; задню поверхню повік вкриває оболонка – кон'юнктива, яка частково переходить на очне яблуко;

- м'язи, які рухають око;

- слізний апарат: слізна залоза виділяє рідину, яка зволожує око, змиває з нього сторонні тіла, виконує терморегуляторну функцію, містить бактерицидну речовину *лізоцим*.

Процес бачення залежить від зовнішніх і внутрішніх факторів. Серед зовнішніх факторів на гостроту зору впливають :

- освітлення предмета (краще – природне, ніж штучне);

- відстань від очей: оптимальна – 25см. У випадку штучного освітлення відстань від джерела світла до предмету повинна бути 50-60см.

Вади у сприйнятті світла. Здатність ока сприймати світлові хвилі різної довжини у різних людей різна. Отже, не всі люди однаково сприймають колір і його відтінки. Крім того, сітківка ока може мати генетичні відхилення, наприклад, відсутність фоторецепторів певних ділянок спектра – тоді око не розрізнятиме відповідні кольори.

Близько 10 % людей мають аномалії кольорового зору. Це явище має назву *дальтонізм*. Від дальтонізму страждають представники всіх рас, але найчастіше він трапляється серед людей європеїдної раси. Серед дальтоніків приблизно 8 % чоловіків і тільки 0,4 % жінок. Іноді дальтонізм є наслідком захворювання.

У людей-дальтоніків чутливість колбочок до одного чи більше кольорів знижена або колбочки неправильно реагують на хвилі певної довжини, через що кольори сприймаються по-іншому. У більшості випадків дальтонікам важко розрізняти зелений, жовтий, оранжевий, червоний і коричневий кольори. Наприклад, вони можуть не побачити зелену плісняву на чорному хлібі чи на жовтому сирі або ж не відрізнять синьооку білявку від зеленоокої, рудоволосої дівчини. Якщо чутливість колбочок до червоного кольору сильно ослаблена, то червона троянда видаватиметься чорною. Дуже рідко зустрічаються люди, які не бачать синього кольору. Украй рідкісні випадки повного кольорового дальтонізму.

2. Функції зору і властивості зорового аналізатора. Зір – це складна система, що виконує кілька функцій: світловідчуття, кольорове відчуття, 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). Усі функції залежать від попереднього досвіду і навчання (світловідчуття і кольорове відчуття – меншою мірою, гострота зору і бінокулярний зір – більшою).

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 незначної освітленості в сутінках і в нічний час.

Контрастна, або розпізнавальна, світлова чутливість дозволяє визначити різницю яскравості двох чи декількох об'єктів. Око людини розрізняє зміну яскравості відносно початкової в межах 0,5 %.

Гострота зору – міра здатності ока виявляти, розрізняти і впізнавати об'єкти на навколишньому фоні.

Поле зору – простір, який одночасно сприймається оком при нерухомому погляді і фіксованому положенні голови.

У полі зору можна виділити *периферичні* та *центральні* відділи. Периферичні відділи характеризують периферичний зір і дозволяють бачити об'єкти на периферії поля зору, приблизно визначити його розміри і форму. Центральні відділи належать до центрального зору і дають можливість не приблизно, а точно встановити форму, розмір і колір об'єкта. У центральній частині поля зору ми найбільш чітко розрізняємо колір і форму предмета. По мірі наближення до периферії поля зору, відчуття світлоти і виразність зорового образу, а також здатність розрізняти кольори зменшуються.

Кольоровий зір – здатність ока людини розрізняти кольори, тобто відчувати відмінності у спектральному складі видимих випромінювань і забарвленні предметів.

Константність кольору – особлива здатність зорового аналізатора, незважаючи на різне освітлення, оцінювати колір предмета на основі знання його кольору в умовах денного світла. Без цієї здатності, наприклад, шматок крейди протягом дня набував б усіх можливих відтінків кольору між білим і чорним. Якби наш зір не мав константності, то взагалі не існувало б сприйняття предмета, а спостерігалось би безупинне мерехтіння різнобарвних плям і світлових відблисків.

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

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

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

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

3. Роль зорових відчуттів у сенсорному аналізі товарів. У процесі сенсорної оцінки якості товару за допомогою зорового аналізатора визначають такі органолептичні показники:

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

Візуальне відчуття кольору визначається властивостями об'єкта і зорового аналізатора. Зорове відчуття виникає тільки тоді, коли відбувається подразнення кінчиків зорового нерва продуктами розпаду світлочутливої речовини, що знаходиться на сітківці ока. Якщо світло відбивається не менш ніж на 90 %, то предмет сприймається білим або безбарвним (цукор, сіль). При поглинанні об'єктом усіх чи майже всіх променів видимої частини спектра виникає відчуття чорного кольору або темно-коричневого (чай, кава). Якщо товар поглинає частину променів, то його колір сприймається оком за відбитою частиною променів (червоне вино відбиває тільки червону частину спектра, зелене листя – тільки зелену).

Практично немає природних барвних речовин, що відбивали б тільки одну вузьку ділянку спектра, поглинаючи інші промені. Для таких цілей створюються світлофільтри, якими можна скористатися при сенсорному аналізі, щоб полегшити оцінку кольорових розбіжностей у зразках однорідної продукції.

У процесі сенсорного аналізу для характеристики кольору об'єкта дослідження використовують поняття: кольоровий тон або відтінок, насиченість або яскравість світлоти.

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

Насиченість, або чистота, кольору описується термінами: слабкий, сильний, блідий, тьмянний, насичений. При змішуванні хроматичного та ахроматичного

кольорів *кольоровий* тон чи відтінок визначається хроматичним кольором, а насиченість – ахроматичним.

Яскравість кольору характеризується термінами: темний, світлий, яскравий, при цьому мається на увазі його густина, що не змінює відтінку (тону).

Найкраще освітлення для сенсорного сприйняття кольору – природне (сонячне) розсіяне світло. При недостатньому освітленні розпізнавальна здатність ока різко знижується. При значному зменшенні освітленості жовтий колір може сприйматися як коричневий.

Сприйняття кольору залежить і від суб'єктивних особливостей дегустатора. Приблизно 10 % людей мають аномалії кольорового зору. Серед дальтоніків приблизно 8 % чоловіків і тільки 0,4 % жінок.

Вплив різних факторів на зорові сприйняття необхідно враховувати при організації сенсорного контролю. Приміщення для дегустації повинно мати вікна, орієнтовані на північ. Оптимальна площа вікон повинна становити близько 35 % від площі підлоги. Приміщення має бути добре освітленим. Освітленість робочих місць повинна бути рівномірною. З штучних джерел світла краще застосовувати люмінесцентні лампи. Стіни лабораторії повинні бути пофарбовані в білий, кремовий або ясно-сірий колір, меблі мають бути білими.

Дегустатору для точного опису візуальних відчуттів необхідно володіти номенклатурою кольорів. Вважається, що існує від 7 до 10 млн. кольорових різновидів. Словниковий запас містить кілька тисяч найменувань, однак лише кілька з них можна виразити окремими змістовними словами, наприклад: червоний, синій, зелений та ін. Кілька сотень кольорів являють собою сполучення декількох кольорів із зазначенням ступеня яскравості або насиченості, наприклад: синьо-зелений, червоно-фіолетовий, темно-синій, яскраво-червоний тощо.

У практиці сенсорного аналізу при визначенні кольору товару можуть використовуватися або чіткі назви кольорів (синій, жовтий, зелений, жовтогарячий), або кольори, що асоціюються зі знайомими предметами (морквяний, золотавий, смарагдовий, малиновий, буряковий та ін.). Іноді для характеристики відтінку кольору застосовують назви знайомих предметів (солом'яно-жовтий, оливково-зелений тощо).

Характеристика кольору багатьох товарів служить первинною інформацією при оцінці їхньої якості:

- забарвлення плодів і ягід один із важливих показників міри їхньої стиглості;
- колір м'ясопродуктів – важливий показник їхньої свіжості. Наприклад, м'ясо молодих тварин світліше, ніж старих, самців – темніше, ніж самок; м'ясо свинини характерне більш світлим забарвленням м'язової тканини у порівнянні з яловичиною; забарвлення м'яса у кислому і лужному середовищі, а також при підвищенні температури змінюється і т. ін.

- за візуальними ознаками можна оцінювати доброякісність риби: свіжа риба має природне забарвлення, блискучу луску, яскраво-червоні зябра, прозору роговицю на опуклих очах. Зміна кольорів свідчить про сумнівну свіжість риби.

Зараз уже існують фізичні прилади і спеціальна апаратура, що дозволяють одержати об'єктивні дані про колір виробів (колориметри, спектрофотометри, спектрографи). Але, у практичній діяльності експертів, фахівців харчових

виробництв, торгівлі та громадського харчування сенсорний аналіз посідає і буде посідати провідне місце в оцінці якості товарів як більш швидкий і дешевий у порівнянні з багатьма інструментальними методами.

Контрольні запитання

1. Значення органа зору в житті людини.
2. Будова органа зору і роль окремих відділів зорового аналізатора у сприйнятті зорового відчуття.
3. Які функції виконує зір людини?
4. Дайте характеристику основних властивостей зорового аналізатора (константність, трансформація, акомодация).
6. Дайте характеристику основних понять кольорового зору (колірний тон, насиченість і яскравість кольору).
7. Які умови можуть забезпечити правильне сенсорне сприйняття кольору?
8. Яку роль відіграє колір продуктів у визначенні їх якості?

ЛЕКЦІЯ 7

СЛУХОВІ ВІДЧУТТЯ ТА ЇХНЯ УЧАСТЬ У СЕНСОРНІЙ ОЦІНЦІ ТОВАРІВ

1. Функції органу слуху
2. Слуховий аналізатор

1. Функції органу слуху. *Слух* – це функція, що забезпечує сприйняття звуку. Значення слуху неоціненне в психічному розвитку повноцінної особистості. Завдяки слуху пізнається звукова частина навколишнього середовища, пізнаються звуки природи. Без звуку неможливі звукові, мовні спілкування людини з людиною, тваринами, з природою.

Гострота слуху у людей неоднакова. У одних вона нормальна, в інших – знижена, дехто має підвищену гостроту слуху. Деякі люди обдаровані абсолютним слухом (він особливо цінний для співаків та музикантів) – вони здатні точно повторити чи розпізнати заданий тон, музичну фразу, цілу мелодію.

Орган слуху людини для оцінки якості товарів використовується порівняно нечасто. Проте, в окремих випадках, слух підсилює враження, які ми одержуємо за допомогою інших органів чуттів. Оцінюючи якість круп'яних пластівців, печива, яблук, квашеної капусти, солоних огірків, ми розжовуємо ці продукти, і хрускіт, який ми чуємо при цьому, підкреслює відповідну консистенцію продукту, характерну для високоякісної продукції. Відчувши хрускіт мінеральних домішок в борошні, хлібі, готових стравах та інших продуктах, в яких його не повинно, ми можемо зробити швидкий висновок про неякісний продукт. За допомогою слуху ми можемо визначити міру заповнення консервних банок, глибину проморожування м'яса та риби.

Фізіологічною основою слуху є діяльність *слухового аналізатора*.

2. Слуховий аналізатор складається з звукового аналізатора (зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо), нервових шляхів (сукупність рецепторних і звукопровідних ділянок нервової системи, діяльність яких забезпечує сприйняття та аналіз звукових коливань), ділянки кори головного мозку, що розташована у скроневій зоні, яка здійснює аналіз і синтез подразнень, викликаних звуковим сигналом.

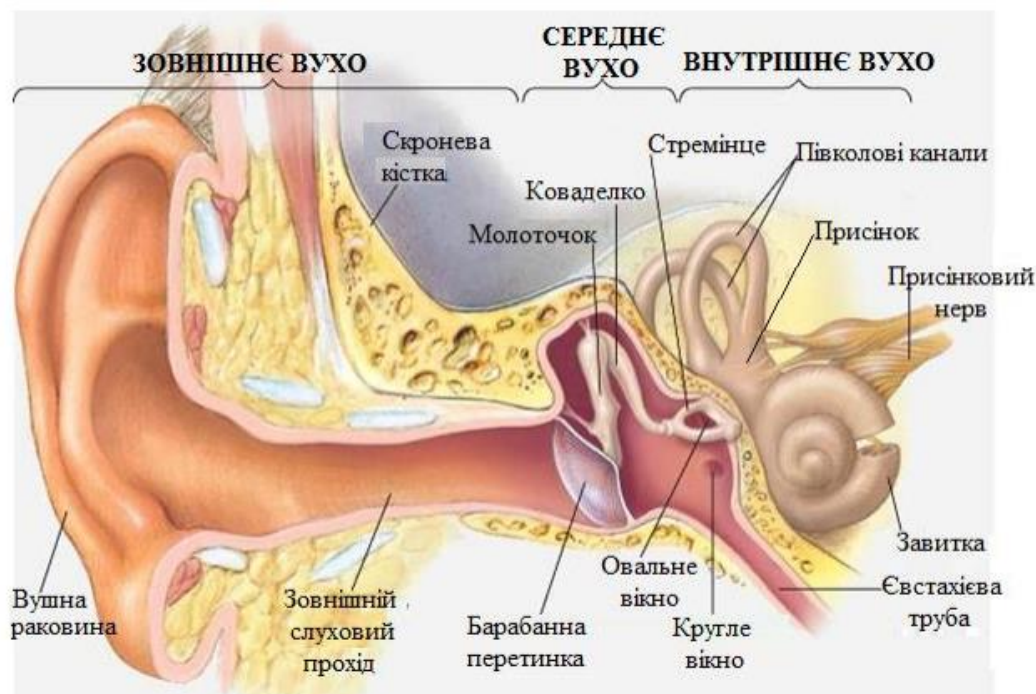


Рис. 10. Будова слухового аналізатору

Звуковий сигнал надходить у зовнішній слуховий прохід, у якому

Слухові відчуття сприймаються за допомогою вуха — органу, у будові якого розрізняють звукопровідну та звукочутливу частини. Звукопровідна частина вуха — зовнішнє вухо, барабанна перетинка, коваделко, молоточок та стреміно, що містяться в середньому вусі. Вони проводять коливання звукової хвилі до центральної частини вуха, в якій міститься звукочутлива його частина — кортіїв орган. Він складається із слухової мембрани, поперечні волоконця якої довжиною 0,04 – 0,5 мм резонують на звукові хвилі, що надходять із середнього вуха, викликають збудження чутливих клітин кортієвого органу. Це збудження передається слуховим нервом до слухової ділянки кори великих півкуль головного мозку (скронєва доля)

З віком сприйняття високих частот знижується.

Контрольні запитання

1. Роль слуху в житті людини та в сенсорному аналізі.
2. Будова слухового аналізатора.
3. Механізм сприйняття звуку.
4. Надайте характеристику основних властивостей слуху (гострота, поріг слухової чутливості, звуковий дискомфорт).

ЛЕКЦІЯ 8

ТАКТИЛЬНІ ВІДЧУТТЯ ТА ЇХНЯ УЧАСТЬ У СЕНСОРНІЙ ОЦІНЦІ ТОВАРІВ

1. Відчуття дотику та його типи
2. Поняття консистенції

1. Відчуття дотику та його типи. *Дотик* – це здатність організму сприймати дію факторів зовнішнього середовища за допомогою рецепторів шкіри, м'язів, суглобів, а також деяких слизових оболонок (на губах, язичі, піднебінні).

Органи дотику – це спеціальні сприймаючі рецептори, розташовані на шкірі, у м'язах, сухожиллях, слизових оболонках. Рецептори, що сприймають тактильні імпульси, являють собою численні тільця дотику, які мають різну форму і будову. Найбільш розповсюджений вид органів дотику – це нервові закінчення.

В основі *процесу дотику* лежить подразнення різних рецепторів, що сприймають дотик, тиск, розтягування, холод, тепло, біль, і подальше перетворення інформації, що надійшла, у різні відділи центральної нервової системи. Відчуття дотику може бути дуже різноманітним, тому що воно виникає внаслідок комплексного сприйняття різних властивостей подразника, який діє на шкіру і підшкірні тканини. За допомогою відчуття ми сприймаємо форму і розмір предметів, властивості поверхні, консистенцію, температуру, сухість, вологість і багато чого іншого. Навіть із закритими очима ми можемо визначити форму предмета, його поверхню (гладенька чи шорстка), з якого матеріалу зроблений предмет (метал, дерево, скло), холодний він чи теплий.

Виділяють 4 типи *відчуттів дотику* – тактильне, теплове, холодове і больове.

Механічна дія, що обумовлює виникнення *тактильних відчуттів*, поділяється на дотик і тиск. При цих діях відбувається певна деформація шкіри і слизових оболонок. Енергія деформації передається через відповідні шари тканини до нервових закінчень рецептора, де механічна енергія перетворюється на закодовану інформацію у вигляді електричних сигналів і передається у відповідні ділянки головного мозку. Тактильна чутливість характеризується *абсолютним порогом відчуття*, тобто мінімальною силою тиску, що викликає певне відчуття.

Температурні відчуття – відчуття холоду, тепла. Вони спричинюються контактом з предметами, що мають температуру вищу або нижчу, ніж температура тіла. Теплових зон у людини значно менше, ніж холодних. Теплові зони розташовані на глибині 0,3 мм, а холодні – на глибині 0,15 мм.

Дотик деякою мірою може замінити інші органи чуттів (зір, слух) у разі їх ушкодження. Сліпі люди 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 при оцінці якості продовольчих і непродовольчих товарів. За допомогою рецепторів, розташованих на подушечках пальців рук, оцінюють ступінь подрібнення борошна, стан поверхні плодів, фактуру тканин.

В ротовій порожнині знаходяться рецептори дотику, тиску, температури, болю. Вони розташовані близько від поверхні піднебіння та язика і тому сприймають найменші імпульси подразників. Під час оцінювання продукту до кори головного мозку одночасно надходить цілий комплекс інформації, що передає його пружність, соковитість, твердість, подрібненість, наявність сторонніх домішок тощо.

2. Поняття консистенції. Найчастіше під час дегустації за допомогою тактильного аналізатора визначають *консистенцію* товару, її параметри і характеристику. Консистенція – це поняття, яке характеризує структурно-механічні властивості товару:

- для характеристики консистенції твердих продуктів використовують такі терміни, як тверда, крихка, груба, хрумка, борошниста, суха;
- для характеристики консистенції м'яких продуктів – ніжна, пластична, еластична, піниста, однорідна, зерниста;
- для характеристики консистенції напіврідких товарів – густа, пастоподібна, однорідна.

Твердою вважається консистенція, якщо після натискання пальцями на товар його форма не змінюється, при постукуванні відчувається дзвінкий звук, або у випадку, коли продукт важко розжовується. Товари, яким властива м'яка консистенція, легко деформуються та розжовуються. Якщо продукт не потребує розжовування, легко роздавлюється у ротовій порожнині язиком, у ньому не відчувається грубих і неоднакових за розміром частинок, то така консистенція характеризується як ніжна.

Поняття «консистенція» використовують для характеристики суми властивостей продукту, що сприймаються очима і органами дотику. Візуально визначають рідку, гранульовану, порошкоподібну, мазеподібну, сироподібну консистенцію. Органами дотику в ротовій порожнині відчують ніжність, волокнистість, крихкість, а також такі ознаки консистенції, як соковитість, густину, зернистість, липкість.

Термінологія консистенції найбільш широка у порівнянні з іншими сенсорними властивостями продукту. Не дивлячись на численні спроби описати консистенцію спеціальними словами, до сьогоднішнього дня немає єдиного словника термінів, які б характеризували консистенцію.

Параметри консистенції поділяють на три групи: механічні, геометричні та інші.

Під механічними розуміють такі параметри, що характеризують реакцію продукту на зовнішні силові дії. Вони визначаються за допомогою тиску, який необхідно надати зубами, язиком, піднебінням при пережовуванні їжі.

Геометричні параметри залежать від макроструктури продукту, їх поділяють на дві підгрупи. Перша – охоплює параметри, що визначаються формою і розмірами частинок і характеризується термінами: однорідна, борошниста, порошкоподібна, розсипчаста, піщаниста. Друга підгрупа визначається формою і орієнтацією складових текстури продукту і характеризується як: пориста, волокниста, скловидна, шарувата.

Інші параметри залежать від наявності води або жирів і визначаються термінами: суха, волога, водяниста, масляниста. Термінологія, що характеризує інші параметри, говорить не тільки про кількість води або жиру, а й про швидкість, з якою вони видаляються з продукту або всмоктуються ним.

Консистенція пов'язана не тільки зі смаковими властивостями продукту, але впливає на його засвоюваність і свіжість. Наприклад, наявність оболонки зерна в борошні погіршує його смак і засвоюваність. Про свіжість м'яса та риби можна безпомилково судити не тільки по запаху але й по еластичності м'язової тканини.

Контрольні запитання

1. Роль тактильних відчуттів в житті людини.
2. Назвіть типи відчуттів дотику
3. Характеристику органів дотику людини.
4. Які органолептичні показники сприймаються органами дотику?
5. Роль органів дотику в сенсорному аналізі.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

ЛЕКЦІЯ 9

ЧИННИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА РЕЗУЛЬТАТИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

1. Індивідуальні особливості експертів (дегустаторів)
2. Добір комісії
3. Умови проведення аналізу
4. Стан здоров'я дегустатора
5. Організація подання проб на дослідження

1. Індивідуальні особливості. Брати участь у сенсорному аналізі можуть далеко не всі люди, оскільки тут вирішальне значення мають індивідуальні здібності та особливості. Кожна особа має притаманні тільки їй особливості, такі, як ступінь чутливості смакових цибулинок, колбочок, які сприймають відтінки кольорів, гострота слуху тощо. На основі сенсорних здібностей, індивідуальних у кожної людини, певні особливості сприйняття різних подразнень можуть розвиватися та вдосконалюватися або, навпаки, несприятливі умови можуть призвести до гальмування розвитку таких задатків.

Дегустатори з високим рівнем компетентності характеризуються:

- тенденцією давати більш суворі оцінки при визначенні якості товарів;
- більш високою надійністю сенсорних оцінок;
- більшим арсеналом специфічної термінології, яка дозволяє їм багатогранно описувати продукти, запропоновані для сенсорної оцінки;
- більшою незалежністю висновків.

2. Добір комісії. Залежно від ступеня підготовки і кваліфікації учасників, комісії органолептичного аналізу можуть бути аналітичного або споживчого типу. Споживча комісія не потребує спеціальної підготовки учасників. До її складу можна запросити будь-якого споживача, за винятком осіб, які знають оцінюваний товар або знають, з якою метою проводиться оцінка якості даного товару.

Добір членів аналітичної комісії вимагає більш детальної перевірки кандидатів. При цьому вони повинні пройти певне навчання. При доборі експертів необхідно враховувати, що до складу такої комісії повинні входити особи, що мають добре розвинуті органи чуттів. Добір кандидатів, як правило, проводять за допомогою трикутного методу. Кожен кандидат одержує 3 проби, дві з яких ідентичні. Оцінювач повинен впізнати ідентичні проби. Цю оцінку проводять сім разів, і кандидат, який дав 5 або більше правильних відповідей, придатний для роботи в аналітичній комісії.

При доборі дегустаційної комісії необхідно враховувати такі чинники, як мотивація поведінки дегустатора, вплив голоду, вплив авторитету.

Вплив мотивів поведінки дегустатора. Під мотивацією поведінки дегустатора розуміють психологічні причини, що впливають на його дії. Під впливом певних мотивів дегустатор може завищувати (знижувати) оцінки представлених проб продуктів. Мотивації можуть бути обумовлені потребами дегустатора, почуттям відповідальності, порядністю, сумлінністю. Вплив цього чинника контролювати важко. Для зниження впливу мотивацій рекомендується шифрувати проби, які представляються на дегустацію, вводити різні вимоги щодо регламенту роботи дегустаційної комісії.

Вплив голоду. Після того, як відбулося насичення організму їжею, по відношенню до деяких смаків чи запахів тестуємого продукту можуть виникати «зсуви» від приємного до неприємного. Такі ж зсуви від неприємного до приємного по відношенню до тих самих смакових і запахових сприйнятів можуть відбутися також під впливом голоду. Наприклад, результати багатьох досліджень свідчать про те, що почуття голоду суттєво підвищує чутливість до солодкого.

Вплив авторитету. Деякі дегустатори намагаються ототожнити свої оцінки з оцінками члена комісії, який, за їхньою думкою, найкомпетентніший. Цей вплив можна частково зменшити, якщо починати обговорення результатів дегустації з опитування дегустаторів, що займають більш низьке службове положення.

3. Умови проведення аналізів. На дегустатора, а отже, й на результат його роботи суттєво впливають зовнішні чинники. Тому при проведенні сенсорного аналізу необхідно створювати однотипні об'єктивні умови і звертати увагу на наступне:

- умови оточуючого середовища – температура та вологість повітря, освітленість приміщення тощо;
- характеристики чи параметри досліджуваної проби чи товару (розмір, маса, температура тощо);
- швидкість проведення аналізу,
- способи освіження порожнини роту (під час дегустації).

Лабораторія сенсорного аналізу. Для того, щоб виявити мінімальну різницю в якості харчових продуктів, необхідна напружена увага і велике зосередження. Тому в лабораторії сенсорного аналізу необхідно створення спеціальних умов:

- дотримуватись тиші і не допускати відволікання уваги експертів;
- не допускати спілкування експертів під час проведення аналізів;
- забезпечити оптимальні умови для проведення аналізів.

Все, що відволікає увагу експертів при виконанні роботи, зменшує точність оцінки і збільшує імовірність помилки.

Лабораторію сенсорного аналізу треба відокремлювати від інших приміщень тамбуром, щоб туди не проникали шуми та запахи із сусідніх приміщень.

Для кожного експерта в лабораторії необхідно обладнати індивідуальне робоче місце, де він міг би зручно облаштуватися під час роботи. Ширина кожного робочого місця повинна бути близько 1 м, глибина 55 см, що дозволить зручно розмістити проби та переставляти їх у разі необхідності. Щоб у процесі роботи експерти не заважали один одному і не обмінювалися думками щодо оцінки товару, між робочими місцями встановлюють перегородки. Робочі місця по можливості

необхідно розташовувати вздовж стіни, що відділяє лабораторію від підсобного приміщення, де готуються проби товару. У спеціалізованих лабораторіях у цю стіну вмонтовано поворотні столики, на які подають зразки і, обертаючи їх на 180°, передають зразки оцінювачам.

Вентиляція і температура в лабораторії. У лабораторії сенсорного аналізу необхідна наявність безшумної вентиляції, адже повітря має бути свіжим і в приміщенні не повинно бути сторонніх запахів, що могли б спотворити результати аналізу. Температура повітря в лабораторії також впливає на чутливість органів смаку і нюху. Оптимальний температурний режим в приміщенні лабораторії – від 20 °С до 25 °С.

Освітленість робочих місць і лабораторії. Освітленість проб, поданих для оцінки, повинна бути рівномірною. Результати оцінок значною мірою залежать від властивостей світла. Склад світла повинен бути таким, щоб природне забарвлення зразка зберігалось незмінним. Це особливо важливо, якщо у процесі оцінки якості необхідно порівнювати кольори зразків, а також якщо у відтінках кольору треба встановити відмінності, котрі з'являються під час зберігання або під впливом пакувальних матеріалів. Вікна сенсорної лабораторії повинні виходити на північ, а площа їх має бути більше 35 % від площі підлоги. Лабораторії частіше за все освітлюються штучним світлом, оскільки інтенсивність природного освітлення протягом дня змінюється. Кожне робоче місце експерта повинно мати лампу освітлення, яка знаходиться на відстані 60 см над зразками. Робочі місця експертів, стіни лабораторії бажано фарбувати у світлі тони: білі, кремові, світло-сірі.

Посуд, яким користуються при підготовці проб для аналізів і безпосередньо при проведенні аналізів, повинен відповідати певним вимогам. Для сенсорного аналізу лабораторний посуд має бути виготовлений з найбільш нейтральних матеріалів: нержавіючої сталі, срібла, фарфору, скла. Посуд, у якому подають зразки для оцінки, повинен бути однорідний за формою, кольором та зовнішнім виглядом, оскільки навіть незначні відхилення цих параметрів можуть вплинути на результати аналізів.

4. Стан організму. Добрий стан здоров'я – необхідна умова доброї сенсорної здатності органів чуттів. Будь-яке захворювання суттєво впливає на результати оцінки смаку і запаху. Тому при відборі дегустаторів в анкету потенційного дегустатора рекомендується включати і питання щодо стану його здоров'я

На смакову чутливість дегустатора впливають різні чинники. Наприклад, навіть незначні мікротравми язика призводить до зниження чутливості щодо солоного і солодкого смаків. Сприйняття кислого і гіркокого смаків погіршується у дегустаторів, які мають протези зубів верхньої щелепи.

За 1–2 год. до початку роботи треба утримуватися від паління; аналітикам-спеціалістам взагалі не слід палити.

Високі вимоги, що висуваються до експертів, вимагають від них додержання умов, необхідних для ідеального функціонування органів чуттів. Це потребує від них внутрішньої дисципліни; необхідності постійно вести здоровий спосіб життя; додержуватися принципів гігієни і культури харчування.

Дегустатор повинен бути поміркованим у харчуванні. Йому необхідно обмежувати вживання приправ, прянощів, а напередодні визначення якості товарів узагалі не вживати такі продукти, як часник, цибуля, гірчиця, хрін, чорний і червоний перець, солодощі, а також надзвичайно кислі й концентровані напої.

Дегустатор не може користуватися милом та кремами з виразними ароматами, парфумами. Зокрема, використання парфумів з різким ароматом не тільки заважатиме роботі самого експерта, а може звести нанівець роботу всієї експертної комісії.

Перед тим, як почати оцінку зразків, треба вимити руки з милом без запаху, декілька разів прополоскати їх у проточній теплій воді й висушити в потоці нагрітого повітря.

Відновлення чутливості органів чуттів. Чутливість органів чуттів знижується під впливом фізіологічної і розумової втоми, а також при адаптації до даного імпульсу. Певною мірою цього можна уникнути шляхом обмеження кількості проб, перервами в роботі та відновленням чутливості аналізаторів шляхом полоскання ротової порожнини кип'яченою водою температурою 36–37°C або прожовування шматочка пшеничного хліба (проте, не щойно випеченого). Хорошим засобом відновлення відчуттів є міцний чай, який рекомендується використовувати при визначенні смаку м'ясних продуктів, вершкового масла, жирів. Використання інших речовин і продуктів для відновлення чутливості органів чуттів більшість дослідників не рекомендують, оскільки всі продукти мають специфічний смак і запах, який може спотворити результати аналізів.

5. Організація подання проб на дослідження. При споживчих оцінках, коли на дегустацію подається 2–3 зразки, проби можна проковтувати. У випадку, коли за один день експертам доводиться визначати якість декількох десятків зразків, проби пропонують не проковтувати, а видаляти їх залишки з ротової порожнини. Це пов'язано з тим, що враження від продукту дегустатор повною мірою одержує від відчуття його запаху й дотику проби до язика та піднебіння. Отже немає необхідності ковтати проби.

Кількість проб у серії. Чим більше проб товарів треба оцінити за певний проміжок часу, тим менше буде точність оцінок. Тому необхідно обмежувати кількість зразків, що подаються на одне засідання експертної комісії. Для кожного продукту на основі експериментальних досліджень треба встановлювати максимальну кількість проб для оцінки. Наприклад, для спиртних напоїв – не більше 4–5 підряд оцінюваних зразків, для олій, маргарину, цукру – не більше 4 зразків.

Послідовність подання проб. Проби продуктів повинні подаватися за принципом зростання інтенсивності імпульсу. Так, спочатку повинні досліджуватися проби з тонким, ніжним запахом, а потім з більш інтенсивним. Те саме можна сказати і щодо інтенсивності смаку. Крім того, при визначенні смаку треба додержуватися і певної послідовності його видів. Не варто починати оцінку з солодких проб перед гіркими, а також гіркими перед солодкими, кислими після гірких. При дегустації він спочатку подають витримані вина, потім – напівсолодкі, й лише згодом – солодкі. На смак вина впливає також те, який продукт оцінювався перед ним.

Якщо дегустатори спочатку оцінюють пробу більш інтенсивну за запахом і смаком, то їм потім важко відчутти ніжні відтінки аромату наступної проби, тому що органи чуттів, збуджені більш сильним імпульсом, швидко втрачають чутливість і реагують тільки на дію інтенсивніших імпульсів.

Отже, розташування проб відповідно до зростання інтенсивності імпульсу необхідно взяти за правило при сенсорному аналізі усіх продуктів. Це стосується не тільки смаку й запаху, але й інших показників. Наприклад, консистенція сиру здається більш м'якою, якщо його оцінюють у серії твердих сирів, і більш твердою – в серії відносно м'яких сирів. «Контрастні ефекти» спостерігаються тоді, коли яка-небудь проба значно відрізняється від інших проб даної групи за якістю.

В усіх випадках, коли треба одержати результати з високим ступенем точності, необхідно спочатку провести попередню оцінку зразків і виділити з даної проби зразки, що суттєво відрізняються від усієї партії за якістю. Це дає можливість розпізнати навіть незначну різницю в якості практично всіх зразків і дати їх правильну оцінку. Кожному експерту бажано пропонувати проби в іншій послідовності.

Вплив першої проби. Експериментальним шляхом встановлено, що перша проба може помітно вплинути на оцінку наступних проб. Наприклад, перша проба витриманого вина завжди здається більш кислою, ніж наступні. Таке явище спостерігається при оцінці фруктових соків, пива (ступінь гіркоти), копченої риби (ступінь солоності). Повторне випробування того самого зразка не завжди допомагає перебороти перше враження. Щоб зменшити вплив першої проби, варто при дегустаціях завжди подавати першою пробу, що не належить до серії оцінюваних проб і подається тільки для того, щоб настроїти органи чуттів експерта. Як правило, тільки після випробування 1–2 проб органи чуттів набувають максимальної чутливості.

Розмір проби. Експерту повинна бути запропонована свобода у виборі кількості продукту, яка необхідна йому для проведення аналізу. Але, як правило, усім членам комісії подають однакові, обмежені за розміром проби.

ЛЕКЦІЯ 10

МЕТОДИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

1. Класифікація методів сенсорного аналізу
2. Споживчі методи
3. Аналітичні методи

1. Класифікація методів сенсорного аналізу. У сенсорному аналізі застосовують такі методи:

- *споживчі* – анкетний, парний;
- *аналітичні*: якісні та кількісні;
- *експертний* метод визначення якості товарів.

Споживчі методи споживчої оцінки частіше за все мають на меті перевірку реакції споживачів на нові різновиди товарів, при виробництві яких змінилася загальноприйнята рецептура або деякі технологічні параметри. Для досягнення цієї мети створюються комісії, до складу яких входять звичайні споживачі нового товару.

При використанні *анкетного* методу споживачам пропонується анкета з простими запитаннями, відповідь на які повинні бути короткою: «так», «ні», «не помічаю різниці». При досконалій підготовці та організації цього методу можна одержати дуже цінну інформацію.

При використанні парного методу оцінки якості товару споживачам одноразово пропонують новий товар і товар, виготовлений за класичною рецептурою. Оцінка проводиться виключно на підставі особистого ставлення споживача до того товару, який він оцінює. Оцінюючи кожен пару зразків, споживач повинен сказати, якому зразку він віддає перевагу.

Аналітичні методи якісні та кількісні.

Якісні:

– методи парних (дегустаторам пропонуються два зразки – товар традиційної та нової технології) і трикутних порівнянь (дегустаторам пропонуються одночасно три зразки, два з яких однакові.),

– метод «два з трьох» або «три з п'яти»;

– ранговий метод (дегустаторам пропонуються закодовані зразки товару).

Кількісні:

– метод розведення (для визначення інтенсивності кольору, запаху тощо);

– метод балової оцінки, сутність якого полягає в тому, що кожному органолептичному показнику конкретного товару присвоюється відповідна кількість балів;

Експертний метод – передбачає з'ясування думок експертів.. Основні переваги групової експертної оцінки полягають у можливості різнобічного аналізу окремих характеристик товарів.

2. Споживчі методи сенсорного аналізу. Методика проведення споживчої оцінки повинна бути простою і доступною. Від учасників такої оцінки не вимагається спеціальних знань і навичок, високої чутливості й особливої гостроти відчуттів.

Склад комісій підбирається таким чином, щоб вони максимально відображали середній склад покупців даного товару. Чисельно такі комісії повинні складатися не менше ніж з 20 чоловік, краще з 30–40.

При створенні дегустаційних комісій і залученні споживачів до їх роботи рекомендується дотримуватися наступних умов.

1. До роботи в комісіях слід залучати широке коло споживачів з того регіону, де буде реалізуватися товар. При цьому варто знати думку саме тих людей, які будуть споживати даний товар. Наприклад, для оцінки товарів дитячого асортименту варто запрошувати дітей з батьками; для оцінки якості діабетичних продуктів слід запрошувати людей, хворих на цукровий діабет; ахлоридний хліб високо оцінять

люди із захворюваннями серцево-судинної системи, натомість він може бути зовсім небажаний для здорових споживачів й т.ін.

2. Питання анкети, яка буде запропонована споживачам, повинні бути простими, щоб відповідь на них була короткою: «так», «ні», «не помічаю різниці». У деяких випадках споживач може вказати номер проби, якій він віддає перевагу. Для однієї порівняльної оцінки не варто давати більше ніж 2 проби.

У відповідях анкети не слід вимагати від респондента характеристику продукту. Це перевищує можливості та бажання середнього споживача. З іншого боку, в анкеті необхідно передбачити графу, в якій споживач міг би висловити свої зауваження, іноді дуже доречні, щодо особливостей виробництва, чи пакування товару, чи способу реалізації тощо.

Якщо анкета розроблена правильно і питання передбачають відповідь лише «так» і «ні».

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

– не варто проводити оцінку товарів у несприятливих умовах, не слід подавати на оцінку продукту додаткові приправи, соуси тощо;

– при порівнянні двох проб, з яких одна має більш ніжну і гармонійну смаковитість, але недостатню інтенсивність смаку і запаху, проби треба подавати окремо, через певний проміжок часу;

– деякі продукти викликають приємне враження при одноразовому опробуванні та у невеликих кількостях, але за частішого вживання, вони швидко викликають пересичення.

На результати сенсорного аналізу суттєво впливає порядок, у якому зразки товарів подаються на дегустацію. Зразок першого товару може помітно вплинути на оцінку того товару, що буде подаватися після нього: якщо перший зразок був низької якості, то оцінка наступного зразка може бути завищеною і навпаки.

При споживчій оцінці якості досить часто користуються такими поняттями, як «віддання переваги» і «бажаність». Під «відданням споживчої переваги» розуміють таку ситуацію, коли споживач на підставі особистих знань, відчуттів, звичок та інтуїції обирає конкретний товар серед приблизно аналогічних, що пропонуються в процесі сенсорної оцінки.

Під «бажаністю» слід розуміти силу відчуттів, що сприймаються споживачем при оцінці органолептичних показників товару, тобто його зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, смаку тощо. Бажаність товару може бути пов'язана також з додатковим сервісом, який пропонує виробник товару, щоб привернути увагу споживачів (використання сучасних пакувальних матеріалів, додаткова підготовка товару для безпосереднього вживання, яка може вивільнити час споживача, приклад сервірування тощо).

При дослідженні віддання споживчої переваги і бажаності товару використовуються такі методи, як *анкетний, парний, трикутний, баловий, метод бажаності, визначення конкурентоспроможності товару*.

Анкетний метод визначення ставлення споживачів до товару частіше від інших використовується для оцінки якості товару, який виробниче підприємство

бажає вивести на ринок. При складанні анкети (рис. 6) необхідно дотримуватися певних правил:

- питання повинні формулюватися однозначно, щоб уникнути різного тлумачення;
- питання повинні бути простими, зрозумілими, не вимагати багато часу на складання відповіді;
- термінологія, що використовується при формулюванні питань, повинна бути доступною для відповідної групи споживачів;
- необхідно дотримуватися логічної послідовності питань анкети, маючи на увазі, що найбільш важливі для прийняття рішення питання повинні бути на перших місцях.

При анкетному методі може бути використана шкала бажаності, яка дозволяє навіть не досить обізнаним в оцінці якості товарів споживачам, давати достатньо об'єктивну оцінку. Краще за все застосовувати шкалу, яка має п'ять рівнів бажаності: дуже бажаний, бажаний, нейтральний, не дуже бажаний, дуже небажаний.

Анкета для споживчої оцінки товару _____
назва товару

Свою відповідь позначте хрестиком.

1. Ваша оцінка бажаності представленого зразка продукції:

Рівень бажаності	Помітка 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. Ваш соціальний стан:

студент; робітник;

службовець; пенсіонер.

Рис. 6. Один з прикладів анкети

Ця шкала дозволяє не тільки виявити ступінь бажаності або небажаності певних змін у товарі, але й провести статистичну обробку одержаних даних. Для цього достатньо присвоїти найвищому рівню бажаності (дуже бажаний) 5 балів, а найнижчому рівню (дуже небажаний) – 1 бал. При цьому можна визначити середню оцінку серед членів комісії, частку небажаних оцінок (у %).

Якщо для оцінки якості подається кілька зразків товару, то на кожен зразок дається окрема анкета.

Парний метод визначення бажаності товару використовується для виявлення якісних відмінностей і бажаності нового або вдосконаленого товару. Якщо для споживчої оцінки залучаються люди, які не мають досвіду проведення сенсорного аналізу, то бажано, щоб у такій роботі брали участь якомога більше людей. Це допоможе організаторам дегустації деякою мірою уникнути випадкових і неточних результатів, а прийняте рішення буде більш репрезентативним.

Наприклад, підприємство-виробник морозива вирішив дізнатися про ставлення споживачів до морозива з новими стабілізаторами. На дегустацію подаються 3 пари зразків (табл. 3). Зразок А – класичне вершкове морозиво з агароїдом, зразок Б – з пшеничним борошном, зразок В – з модифікованим крохмалем, зразок Г – з метилцелюлозою.

Таблиця 3. Дегустаційний лист споживчої оцінки

Шифри зразків продукту	Перевага віддається
А і Б	38 А і 10 Б
А і В	20 А і 28 Б
А і Г	6А і 42 Г

Перед початком дегустації фахівці звертають увагу споживачів-оцінювачів на мету, яка ставиться перед ними: «Консистенція якого зразка в кожній парі найбільш бажана?».

Використання цього методу дозволяє зробити статистичну обробку одержаних результатів на основі визначення критичного числа відношення (КЧВ).

У зв'язку з тим, що для споживчої оцінки залучалися особи, які не мають досвіду проведення сенсорного аналізу, то за теорією імовірності ми можемо отримати 50 % неправильних відповідей.

Критичне число відношення розраховується за формулою

$$КЧВ = (P_{пв} - 50) \times \sqrt{N} / 50,$$

де $P_{пв}$ – кількість правильних відповідей, %; N – загальна кількість оцінювачів.

Якщо при розв'язанні цього рівняння одержимо величину 2,6 або більшу, то результати споживчої оцінки можна вважати статистично достовірними з імовірністю 99 %.

У нашому прикладі в дегустації брали участь 48 учасників. Отримані результати відображені в табл. 4.

Таблиця 4. Результати споживчої оцінки

Шифри зразків	Результати дослідження	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 і третьої пари зразків ми отримали статистично суттєвий результат: один із зразків має значну перевагу; в другій парі зразків споживачі не помітили суттєвої різниці, про що й говорять результати – фактичної переваги не одержав жоден із зразків.

Споживча бажаність являє собою важливий критерій оцінки якості товарів, але при цьому треба враховувати, що ставлення споживача до даного товару залежить від багатьох факторів, як суб'єктивних (звички, традиції), так і об'єктивних (причини економічного й соціального характеру, вплив реклами).

3. Аналітичні методи сенсорного аналізу. Серед аналітичних методів можна виділити дві групи якісних і кількісних розпізнавальних методів.

Якісні розпізнавальні методи дозволяють відповісти на питання: різниця між оцінюваними зразками існує за одним з показників якості чи за загальним враженням про якість даного товару. Але ці методи не дають відповіді на питання: яка фактична різниця між цими зразками. До цих методів зараховують:

- методи парних і трикутних порівнянь;
- метод «два з трьох» або «три з п'яти»;
- ранговий метод.

Метод *парного порівняння* було розглянуто при характеристиці споживчих методів оцінки.

Метод *трикутного порівняння* відрізняється від парного тим, що дегустаторам пропонуються одночасно три зразки, два з яких однакові. При цьому методі оцінки на дегустатора випадає більше напруги, і тому за одну дегустацію він не повинен оцінювати більше п'яти потрібних комбінацій.

При *ранговому* методі дегустатору пропонуються випадково закодовані зразки товару, і він повинен розставити їх за ступенем наростання (або зниження) інтенсивності тієї ознаки, яка оцінюється. При цьому методі порівнюються тільки ті зразки, що представлені на дегустацію, тому дегустатору не потрібно орієнтуватися на нормативні документи або еталони. Метод простий, аналіз проводиться досить швидко. Але він, як і інші якісні методи, не дає уявлення про величину імпульсу. Цей метод рекомендують використовувати в тих випадках, коли з декількох досліджуваних однорідних товарів треба виділити зразки, що потребують подальшого більш детального дослідження.

Кількісні розпізнавальні методи дозволяють кількісно оцінити інтенсивність певної властивості. До цієї групи методів належить метод розведення і балова оцінка.

Метод розведення використовують для визначення інтенсивності смаку, запаху, кольору продукту величиною граничного розведення.

Сутність методу полягає в тому, що рідкий продукт розводять кілька разів до такої концентрації, при якій окремі органолептичні показники уже не відчуються. Показник (індекс) смаку, запаху, кольору виражається числом розведення або відсотковим вмістом початкової речовини в одержаному розчині. Наприклад, аромат вишні у вишневому соку зникає при розведенні 1:40. Цей метод широко використовується при створенні гармонійних композицій складних харчових есенцій. Крім того, цим методом можна перевіряти сенсорні можливості дегустаторів, зокрема визначати пороги їхнього відчуття і пізнання.

Метод балової оцінки. Органолептичні показники продуктів не можливо виразити в фізичних розмірних величинах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних показників наводять в описовому вигляді. Щоб перевести ці описові характеристики в кількісні, при експертній оцінці використовують безрозмірні шкали. Найпоширенішим видом кількісної оцінки якості сенсорних показників товарів є балова оцінка. Вона дозволяє встановити рівень часткової (за окремими показниками) або загальної (за комплексом показників) якості оцінюваної продукції і виразити його числовою величиною. При використанні науково обґрунтованої балової системи, при відповідній кваліфікації дегустаторів і додержанні всіх вимог застосування цього методу дозволяє одержати досить об'єктивні, надійні і вірогідні результати.

Сутність балової оцінки полягає в тому, що кожному органолептичному показнику конкретного товару присвоюється відповідна кількість балів. Поряд із загальною баловою оцінкою для кожного показника розробляється шкала знижок за недоліки, які можуть зустрічатися в даному продукті при оцінці його якості. У результаті кожен показник одержує певну кількість балів – різницю між максимальною баловою оцінкою і кількістю балів, яку необхідно зняти за встановлений у процесі дегустації недолік. На підставі цієї загальної суми балів встановлюється категорія якості (наприклад, для вин) або товарний сорт продукту (наприклад, для сичужних сирів, вершкового масла).

У практиці сенсорного аналізу в Україні зараз використовуються різні балові оцінки: 5-, 10-, 20-, 25- і 100-балові. Основою будь-якої балової системи повинна бути проста залежність між якістю органолептичного показника і відповідною їй оцінкою в балах.

Сучасним вимогам найповніше відповідає 5-балова шкала з урахуванням коефіцієнта значущості для окремих показників якості.

Процес розробки балової шкали складається з таких етапів:

- вибір номенклатури одиничних показників, які характеризують органолептичні властивості товару;
- розробка схем-таблиць з словесною характеристикою кожного показника по всім якісним рівням шкали;

•

- встановлення коефіцієнтів вагомості (значущості) кожного показника якості;
- встановлення критеріїв для різних категорій якості продукції;
- попереднє обговорення розроблених елементів бальної шкали;
- дво-, трикратна апробація розробленої шкали на кількох зразках продукції;

цей етап включає оцінку в балах одиничних показників якості за допомогою відповідних органів відчуттів, потім розрахунок комплексних показників кожного зразка і на цій основі визначення його категорії якості.

Для того, щоб обрати найкраще рішення, на кожному із етапів використовують експертні методи.

Перший етап – вибір номенклатури показників якості.

Номенклатура одиничних показників якості наведена у стандартах на відповідну продукцію, але при необхідності її можна розширити за рахунок введення додаткових показників, особливо при оцінці споживних властивостей товарів. Наприклад, інколи варто визначати окремо такі показники як «смак» і «запах» або «аромат», які у стандартах, частіше за все, приводяться як один показник – «смак і запах».

Другий етап – розробка схем–таблиць для характеристики рівнів якості.

Експерти розробляють детальну словесну характеристику рівнів якості одиничних показників, керуючись при цьому вимогами відповідної нормативної документації. В табл. 5 наведено приклад словесної характеристики одиничних органолептичних показників якості риби холодного копчення за п'ятибальною шкалою.

Таблиця 5. Характеристика органолептичних показників якості риби холодного копчення

Показники	Характеристика показників при оцінюванні				
	5 балів	4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
Зовн. вигляд	Поверхня риби суха, чиста. Черевце ціле, луска не збита.	Поверхня риби суха, чиста. Черевце ціле, луска збита частково.	Поверхня риби, чиста, може бути зволожена. Є незначні білково-жирові напливи. На шкірі – надриви	Поверхня риби, зволожена, з білково-жировими напливами. На черевці є розриви, крізь які видно нутрощі	Цілісність шкірного покриву риби занадто порушена
Колір луски	Золотистий, однорідний	Від світло- до темнозолотистого	Від солом'яно-жовтого до темно-коричневого. Неоднорідний	Світло-жовтий або сріблястий	Непритаманний копчений риби
Консистенція	Соковита, ніжна	Соковита, дещо ущільнена	Ущільнена або послаблена	Суха або слабка	Груба, жорстка або мазка
Запах	Дуже приємний, добре виражений, копчений	Приємний, помірно виражений, копчений	Запах копченого продукту без сторонніх неприємних запахів диму чи окисленого жиру	Надто різкий, димний або слабовиражений з відтінком окисленого жиру	Неприємний, непритаманний копчений риби

Смак	Дуже приємний, добре виражений, копчений	Приємний, помірно виражений, копчений	Копчений, без сторонніх присмаків	Надто різкий, димний або слабокопчений	Неїстівний
Категорія якості	Вища	Перша	Друга	Харчова неповноцінна	Технічний брак
Висновок	Стандартна	Стандартна	Стандартна	Нестандартна	Нестандартна

Схеми-таблиці розробляють по кожному виду продукції або по групі однорідних товарів і використовуються дегустаторами, які керуються необхідною інформацією, що закладена в схемах–таблицях, при призначенні балових оцінок під час дегустаційного контролю якості продукції.

Третій етап – визначення коефіцієнтів вагомості одиничних показників якості. Ці коефіцієнти виражають часткову участь показника у формуванні якості продукції і використовуються при розрахунках узагальнених балових оцінок, тобто це кількісна характеристика вагомості кожного окремого показника.

Для визначення коефіцієнтів вагомості використовують експертні та аналітичні методи з груповим або індивідуальним опитуванням. Експерти можуть використовувати процедури ранжирування, оцінювання, парного і послідовного порівняння. При цьому необхідно виділити головні показники, що в найбільшій мірі відображають здатність продукції виконувати своє функціональне призначення. Наприклад, для харчових продуктів найбільш важливими є такі показники як смак, запах та консистенція. Як правило смакоароматичним показникам відводять від 40 до 60 % загальної кількості балів, консистенції – від 20 до 25 %.

Згідно з існуючими методиками кваліметричної оцінки якості товарів, сума коефіцієнтів вагомості може дорівнювати будь-якому постійному числу. Але в товарознавчій практиці найбільш прийнятна сумарна оцінка коефіцієнтів вагомості – 20 або 1.

У першому випадку 5-ти балова шкала буде трансформуватися у 100-балову і комплексний показник якості продукції буде сприйматися у відсотках до оптимальної якості (еталону). Категорії якості продукції визначаються на основі градацій балів (відсотків), запропонованих експертами.

У другому випадку кожен показник якості буде наближатися до відмінної оцінки – 5 балів (чи віддалятися від неї). Категорії якості, як і в попередньому випадку, визначаються на основі градацій балів, розроблених експертами. В цьому випадку загальна кількість балів комплексного показника буде залежати від кількості одиничних показників, що визначаються для даної продукції. Наприклад, якщо якість продукції визначається по 4 показникам, то комплексний показник буде мати максимальну балову оцінку 20 балів, якщо одиничних показників буде 6, то комплексний показник буде мати максимальну балову оцінку 30 балів.

Четвертий етап – градація категорій якості продукції і визначення граничних меж для різних категорій якості оцінюваної продукції. Наприклад, використовуючи схему-таблицю 9 балової оцінки якості копченої риби і суму коефіцієнтів

значущості, яка дорівнює 1, можна одержати такі граничні межі для категорій якості:

– до вищої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 22,1–25 балів;

– до першої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 22–18 балів;

– до другої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 17,9–14 балів;

– до харчової неповноцінної відноситься риба, комплексний показник якої має 13,9–8,0 балів

– до технічного браку відноситься риба, комплексний показник якої має менше 8 балів.

П'ятий етап – апробація балової шкали.

Колектив із 5–7 експертів-дегустаторів, що витримали іспит на сенсорну чутливість, проводять оцінку одиничних показників якості декількох зразків продукції, використовуючи розроблену 5-ти балову шкалу та схему–таблицю.

Оцінюючи показники якості продукції, експерти співставляють їхні характеристики з базовими ознаками аналогів і словесним описанням властивостей у схемах–таблицях. Завдання експертів – визначити залежність кількісних оцінок одиничних показників від якісної їх характеристики.

Результати своїх оцінок проаналізованих зразків продукції експерти заносять у дегустаційні листи. Потім проводиться статистична обробка індивідуальних оцінок, розраховується комплексний показник і ступінь узгодженості експертних оцінок.

На основі одиничних і комплексних показників у відповідності з розробленими критеріями встановлюється рівень якості (категорія якості) продукції.

Шостий етап – обговорення результатів і корегування балової шкали.

Методом групового опитування експертів узагальнюються думки експертів відносно якості розробленої шкали, її надійність і зручність в роботі. Думка кожного експерта повинна бути обґрунтована. На засіданні експертної групи обговорюються результати апробації балової шкали і голосуванням приймається висновок про її якість. Рішення приймається 2/3 голосів експертів, що приймали участь у обговоренні. При помітному розходженні думок експертів проводяться повторні тури опитування експертів.

Деякі існуючі балові системи мають такі недоліки. Більшість науковців і практичних працівників, які опрацьовують проблеми сенсорного аналізу, вважають:

– будь-яка балова шкала повинна мати зростаючу послідовність балів, кожен з яких відповідає певній інтенсивності того чи іншого показника якості;

– кількість інтервалів між балами не повинна перевищувати кількості ступенів якості, які органолептично можна розрізнити;

– кількість балів шкали повинно бути обмежено (частіше за все пропонується 5-балова шкала);

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

– для оцінки окремих показників якості одного продукту слід застосовувати шкалу з однаковою кількістю балів;

– термінологія, що використовується при такій оцінці, повинна бути конкретною, загальноприйнятною і узаконеною.

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

- 5 балів – відмінна якість;
- 4 бали – добра 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 непрофесійні дегустатори. При введенні в цю шкалу градації через 0,5 бала вона перетворюється на 9-балову, тобто на досить детальну, така шкала може використовуватися експертами і науковими працівниками.

Науково обґрунтовані системи балової оцінки прості, зручні в роботі і дозволяють досить надійно диференціювати товари за рівнем їх якості.

3. Експертний метод сенсорного аналізу. В умовах ринкових відносин основою оцінки якості продукції повинна виступати об'єктивна суспільна корисність продукції, що буде відображати її прогресивність і відповідність рисам нового побуту. Одним з методів, що може забезпечити саме таку оцінку якості продукції, може стати експертний метод.

Експертний метод оцінки якості продукції передбачає з'ясування думок експертів. Використання експертних методів доцільно за наявності однієї з двох умов:

- завдання не може бути виконане ніякими іншими способами;
- інші методи виконання завдання або менш точні, або більш трудомісткі.

Експертні методи разом з іншими або самостійно використовуються для:

- класифікації продукції;
- визначення номенклатури показників якості продукції;
- визначення коефіцієнтів вагомості окремих показників якості;
- вибору базових зразків продукції і знаходження 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 дозволяє одержати точну і відтворювану оцінку якості товарів. Проведені експерименти підтверджують, що при правильній методиці експертної оцінки похибка результатів становить 5–10 % і її цілком можна зіставити з результатами лабораторних методів.

Для оцінки якості продукції експертним методом створюються *експертні комісії*.

Взаємодія між експертами дозволяє збільшити обсяг сумарної інформації, якою володіє група експертів, у порівнянні з інформацією кожного члена групи. У

більшості випадків групова оцінка більш надійна, ніж оцінка кожного окремого експерта.

Робоча група готує і проводить експертну оцінку якості продукції. Її завданням є підготовка експертизи, допомога у проведенні оцінки якості, обробка, аналіз, узагальнення результатів і виявлення колективної думки експертів. Вона починає свою діяльність з добору експертів і формування експертної групи. Експертна комісія складається з двох груп – робочої та експертної.

До складу робочої групи входять:

Організатор (він же голова експертної комісії) здійснює методичне керівництво роботою на всіх етапах. Він повинен бути кваліфікованим спеціалістом з методології оцінки якості продукції, обізнаним з основами її виробництва, знати тенденції зміни показників якості продукції від різних чинників. Він створює робочу групу; складає програму роботи; бере участь в опитуванні експертів; аналізує результати кожної операції, а також і остаточні підсумки; формулює висновки та рекомендації.

Спеціаліст – це висококваліфікований працівник фірми, в якій формується експертна комісія. Бажано, щоб він мав універсальні знання про продукцію (як її виробництво, так і особливості споживання). Завдання спеціаліста – аналіз інформації, одержаної від експертів, для коригування подальшої роботи фірми. Він разом з організатором формулює висновки і пропозиції.

Програміст. Якщо експертна оцінка якості продукції або обробка її результатів відбувається з використанням комп'ютерної техніки, то основним завданням програміста є розробка програми для проведення роботи і статистичного опрацювання одержаних результатів.

Технічні працівники проводять опитування експертів; роз'яснюють положення анкети, які недостатньо чітко зрозуміли експерти; одержавши від експерта анкету, можуть уточнити результат, але свою думку щодо оцінки експерта висловлювати не повинні.

Експертна група. Організатор і спеціаліст складають список експертів (враховується службове становище, термін і характер роботи, професія). Експертна група може формуватися з працівників однієї або декількох фірм, які випускають (реалізують) товари певної групи. При цьому необхідно враховувати погляди на якість продукції, що панують у даній фірмі, службове становище (субординацію) експертів, створення і підтримання психологічного клімату в групі. Варто віддавати перевагу створенню експертної групи на базі однієї фірми із залученням до роботи декількох спеціалістів з інших фірм.

Результат роботи експертної комісії значною мірою залежить від кількості експертів та їхньої компетентності. Добір експертів – це надзвичайно складне завдання.

Контрольні запитання

1. У чому сутність споживчих методів сенсорного аналізу?
2. Яких умов необхідно дотримуватися при створенні дегустаційної комісії для споживчої оцінки якості товарів?

3. Яких правил необхідно дотримуватися при складанні анкети для споживчої оцінки?
4. У чому сутність парного і трикутного методів дослідження?
5. У чому сутність аналітичних методів сенсорного аналізу?
6. Для яких цілей частіше за все використовують метод розведення?
7. У чому сутність балової оцінки якості товарів?
8. Яких вимог треба дотримуватися при розробці балової системи оцінки якості товарів?
9. З якою метою встановлюються коефіцієнти вагомості окремих показників?
10. У чому сутність експертного методу визначення якості продукції?

ЛІТЕРАТУРА

1. Гладкий Ф.Ф., Тимченко В.К., Некрасов П.О., Федякіна З.П., Куниця К.В., Мольченко С.М. Сенсорний аналіз харчових продуктів: навчальний посібник. Харків: Технологічний Центр, 2021. 138 с.
2. Ємченко І.В., Троякова А.О., Батутіна А.П., Барна М.Ю., Мартинюк М.М., Гавриляк М.Я. Сенсорний аналіз. Навч.посібник. Львів: Афіша, 2023. 328 с.
3. Сенсорний аналіз : навчальний посібник / Н. В. Голембовська [та ін.]. К. : НУБіП України, 2023. 321 с.
4. Ємченко І.В., Троякова А.О., Батутіна М.Ю. та ін. Сенсорний аналіз: Пактикум. Львів: Афіша, 2021. 326 с.
5. ДСТУ ISO 3972:2004. Аналіз органолептичний. Метод дослідження смакової чутливості. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 7 с.
6. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.
7. Дослідження сенсорне. Настанови щодо оцінки кольору продуктів (ISO 11037:2011, IDT). Чинний від 2015-05-01. Київ : УкрНДНЦ, 2016. IV, 13 с.
8. Дослідження сенсорне. Методологія. Навчання фахівців виявляти та розпізнавати запахи (ISO 5496:2006, IDT). Чинний від 2014-07-01. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.IV, 12.с.
9. Аналіз органолептичний. Метод дослідження смакової чутливості (ISO 3972:1991, IDT) / пер. і наук.-техн. ред. В.Косюра та ін. Офіц. вид. Чинний від 01.05.2006.Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 7 с.

Для нотаток

Сенсорний аналіз [Текст]: Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Товарознавство та експертиза в митній справі», спеціальності 076 Підприємництво та торгівля, галузі знань 07 Управління та адміністрування денної та заочної форм навчання / уклад. Т.С. Ярошевич. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 72 с.

Комп'ютерний набір:

Т.С. Ярошевич

Редактор:

Т.С. Ярошевич

Підп. до друку 2025 р.
Формат 60x84/16.
Папір офс. Гарн. Times New Roman
Ум. друк. арк. ____ обл.-вид. арк. ____
Тираж прим. Зам.№

Редакційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018 м. Луцька, вул. Львівська, 75
Друк-РВВ ЛНТУ