

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Навчальний посібник
у структурно-логічних схемах

Харків
ХДУХТ
2017

УДК 543.92(075.8)
ББК 36.80-9
С 31

Рецензенти:
д-р техн. наук, проф. В. О. Захаренко,
канд. техн. наук, доц. Т. А. Непочатих

Рекомендовано до друку вченою радою ХДУХТ,
протокол № 16 від 03.07.2017 р.

Сенсорний аналіз [Електронний ресурс] : навч. посібник у структурно-логічних схемах / А. А. Дубініна, Т. В. Щербакова, Н. І. Черевична, О. В. Шмиголь ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Електрон. дані. – Х., 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN

У навчальному посібнику в наочній формі в структурно-логічних схемах послідовно викладено категорії, поняття, терміни, визначення й класифікації, що стосуються конкретних груп товарів; фактори формування потреб споживачів, функції товарів, вимоги споживачів до властивостей, асортименту й рівня якості товарів; фактори формування асортименту, властивостей і якості товарів у сфері виробництва, методи контролю якості, умови зберігання товарів, вимоги до маркування; ознаки класифікації, класифікаційні групи, кодування товарів.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальностями «Товарознавство та комерційна діяльність», «Товарознавство в митній справі», «Експертиза товарів та послуг», а також для слухачів інституту післядипломного навчання.

УДК 543.92(075.8)
ББК 65.422.5

© Дубініна А. А., Щербакова Т. В.,
Черевична Н. І., Шмиголь О. В., 2017
© Харківський державний університет
харчування та торгівлі, 2017

ISBN

ВСТУП

Сучасний ринок продовольчих товарів пропонує широкий вибір продукції вітчизняного та імпортного виробництва.

Передові в технічному відношенні країни світу велику увагу приділяють проблемам підвищення якості продукції, що випускається. Це відноситься до споживчих товарів, до засобів виробництва, до сільськогосподарської продукції, до будівельних споруд і взагалі до всіх продуктів праці людини.

В умовах розвитку ринкових відносин, значного розширення мережі малих підприємств, які виробляють харчові продукти, потрібні підготовлені висококваліфіковані експерти-дегустатори, які здатні компетентно організувати й проводити дегустаційний контроль. Експерти повинні володіти спеціальними знаннями в області товарознавства, а також методами сучасного науково обґрунтованого сенсорного аналізу.

Серед існуючих методів оцінки якості товарів головна роль належить органолептичному, або сенсорному, методу дослідження харчових продуктів, який дозволяє доступно, швидко і з достатньо високою точністю визначити рівень якості товарів.

Наукові методи сенсорного аналізу широко використовуються в розвинутих країнах Європи, Японії, Америки у виробництві та обігу продовольчих товарів.

Метою дисципліни «Сенсорний аналіз» є формування у майбутніх фахівців системи знань з теоретичних питань сенсорного аналізу та прищепити навички як до визначення окремих органолептичних показників якості харчових продуктів, так і до визначення рівня якості партії товару в цілому.

Вивчення психофізіологічних основ сенсорного аналізу, опанування засобами науково обґрунтованих методів дасть змогу підвищити точність органолептичної оцінки якості товарів, забезпечити об'єктивність та високий рівень відтворення результатів дослідження.

Знання і застосування нових методів органолептичної оцінки якості товарів потрібні майбутнім фахівцям-експертам, комерсантам для об'єктивної оцінки якості товарів за допомогою органів чуття людини.

Активному закріпленню теоретичного матеріалу сприяє практична частина курсу, метою якої є розвиток у студентів сенсорної пам'яті, придбання навиків щодо проведення органолептичної оцінки якості продовольчих товарів під час приймання партії або проведення товарознавчих експертиз.

Основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична підготовка студентів із питань формування у студентів необхідних знань з психофізіологічних основ сенсорного аналізу; засвоєння типової номенклатури показників якості і класифікації сенсорних показників; ознайомлення з характером та основними видами дегустацій; засвоєння правил проведення органолептичної оцінки якості харчових продуктів; застосування сучасних методів сенсорного аналізу; вивчення критеріїв оцінки рівня якості та ступеню якості товарів з використанням відповідних методів сенсорного аналізу.

ТЕМА 1. СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ПІД ЧАС ОЦІНКИ ЯКОСТІ СПОЖИВЧИХ ТОВАРІВ

1.1. Поняття якості продукції

Формування якості продукції під впливом різних чинників

В умовах ринкової економіки якості продукції належить найважливіша роль. У рішенні цього завдання фахівцям торгівлі й, насамперед товарознавцям, належить особлива роль, тому що збереження якості товарів на всьому шляху руху товарів є головним завданням товарознавства.

Міжнародні стандарти визначають якість продукції як сукупність властивостей продукції, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення.

Харчові продукти характеризуються властивостями, які проявляються як під час експлуатації, так і під час споживання.

Якість товару залежить від потреб суспільства, якщо потреба на якийсь вид товару зникла, то якість цього товару дорівнює нулю.

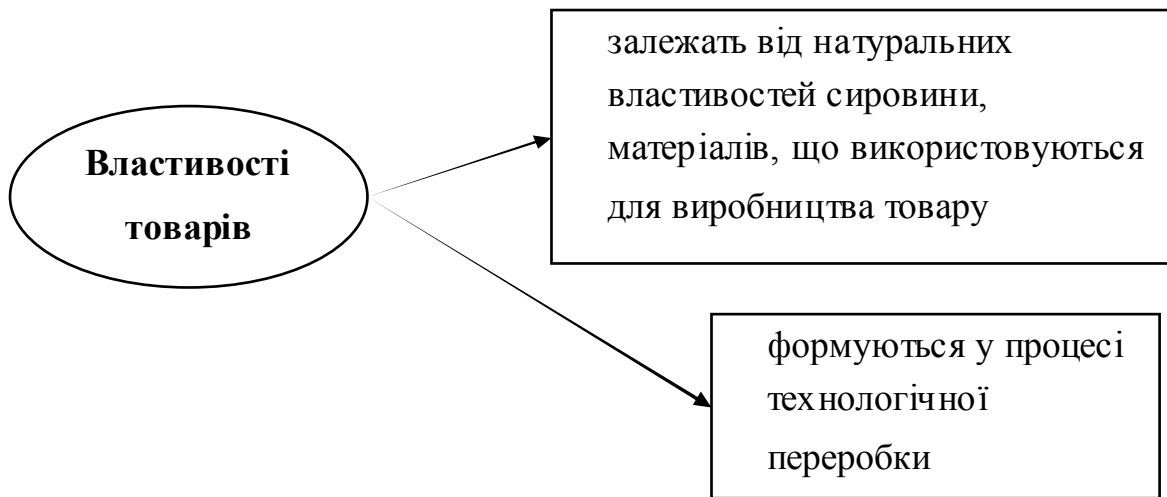
Якість залежить від фізичних, хімічних і біологічних властивостей товару, а також від відповідності товару функціональним, естетичним, ергономічним та іншим вимогам.

Властивість товару – об'єктивна особливість товару, яка проявляється у сфері товарного обігу, споживання або експлуатації

(ДСТУ 3993-2000)

Споживна властивість товару – властивість товару, яка обумовлює його корисність і здатність задовольняти потреби споживачів і проявляється в процесі споживання

(ДСТУ 3993-2000)



Властивості товарів:

- ***прості*** властивості – вологість, в'язкість та ін.
- ***складні*** властивості – зовнішній вигляд, колір.

Споживання товару – використання товару споживачем за призначенням для задоволення певної потреби.
(ДСТУ 3993-2000)

Експлуатація товару – використання споживачем непродовольчих товарів за призначенням згідно з правилами експлуатації
(ДСТУ 3993-2000)

Проблема підвищення якості харчової продукції враховує: раціональне використання сировинних ресурсів, збільшення ефективності роботи галузей народного господарства, зниження втрат кількості та якості продуктів на всіх етапах руху товару – від виробництва до споживання.

Здійснення задачі повного задоволення купівельного попиту нерозривно пов'язане з поліпшенням асортиментів і підвищенням якості харчових продуктів.

З підвищенням життєвого рівня населення першорядного господарсько-політичного й економічного значення набуває проблема підвищення якості

продукції. Це одне з найважливіших народногосподарчих проблем в умовах підвищення ефективності суспільного виробництва.

Формування якості товару – встановлення, підтримування суспільно необхідного рівня якості товару на всіх етапах виробництва і надходження до споживача (ДСТУ 3993-2000)

На якість продукції впливають технічно організаційні й економічні фактори, причому роль останніх усе більше зростає. Збільшення продукції виробництва високоякісної продукції є одним з основних резервів підвищення ефективності суспільного виробництва.



Вивчення ринку збуту товарів показує, що підвищення якості товарів на 10% зумовлює підвищення ціни на 40-50%, а погіршення якості товарів – зниження на 20-25 %.

Якщо якість виробів на 50% нижча за світовий рівень, то реалізація цього товару практично не є можливою.

Споживні якості товару – кількісна характеристика однієї або декількох властивостей товару, яку розглядають до умов споживання
(ДСТУ 3993-2000)

Якість товару – сукупність характеристик товару, які визначають ступінь здатності задовольнити встановлені і передбачені потреби
(ДСТУ 3993-2000)

Якість харчового продукту – сукупність характеристик харчового продукту які визначають ступінь здатності забезпечувати стабільність складу і корисних властивостей продукту протягом терміну придатності
(ДСТУ 3993-2000)

Якість харчових продуктів відносна, тому що залежно від призначення ті самі вироби можуть мати різну якість.

Наприклад, пшеничне борошно з низьким вмістом клейковини є гарним для вироблення печива й поганим для виробництва хліба.

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

Проблема підвищення якості продукції багатогранна; вона охоплює технічні, економічні, політичні й соціальні аспекти.

Особливість сучасного стану цієї проблеми полягає в тому, що з розвитком науково-технічного прогресу вона не спрощується, а стає усе більше складною. Проблема забезпечення якості продукції вимагає відповіді на питання: що таке якість, як її оцінити, як зрівняти якість аналогічного виробу.

Сам термін «якість» означає властивість, особливість, однак не відбиває чітко, про яку особливість або властивість мова йде.

По визначенню Європейської організації по контролі якості, якість виробу – це ступінь задоволення запитів споживача. Відомо, що за кордоном витрачають дуже величезні гроші на рекламу з метою формування запитів споживача.

Вимоги до якості товару – це вираження певних потреб через переведення їх у набір кількісно або якісно встановлених норм щодо характеристик товару для забезпечення можливості перевірки при використанні за призначенням.

(ДСТУ 3993-2000)

Показник якості товарів

При оцінці якості товарів беруть до уваги не всі властивості, а тільки найбільш істотні, які безпосередньо пов'язані з корисністю продукту.

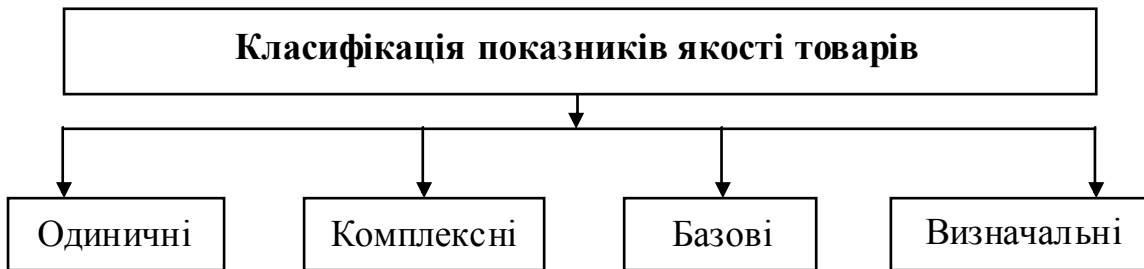
Показник якості товару – кількісна характеристика однієї або декількох властивостей, яка розглядається відповідно до визначених умов його експлуатації або споживання

(ДСТУ 3993-2000)

Одиничний показник якості продукції – це показник, що характеризує одну з її властивостей: вміст вологи в %, кислотність у градусах, смак чаю у балах тощо.

Комплексний показник якості продукції – це показник, що характеризує декілька її властивостей (наприклад, товарний сорт сиру), такий показник

характеризує кілька простих властивостей або одне складне: стан м'якушки хліба – комплексний показник, що характеризується через ряд одиничних: колір, пористість, еластичність та ін.



Комплексний показник якості можна розрахувати за формулою:

$$K_0 = \sum_{i=1}^n k_i a_i ;$$

де: k_i – показник i -ї властивості оцінюваного продукту;

a_i – коефіцієнт вагомості показника k_i .

Даний показник являє собою умовну величину й реальний фізичний зміст не має.

Розподіл показників якості продукції на одиничні і комплексні є також умовним з-за умовності розподілу властивостей продукції на прості й складні.

Базові показники – показники, прийняті за основу під час порівняльної характеристики показників якості: прикладом базового показника може бути колір еталона, що відповідає кольору борошна певного сорту.

Визначальні показники – показники, що мають вирішальне значення при оцінці якості товарів. До них відносяться багато органолептичних показників – зовнішній вигляд, колір всіх споживчих товарів, фізико-хімічні показники – масова частка жиру (у жиромістких продуктах – коров'яче молоко, майонез, маргарин тощо), етилового спирту (в алкогольних напоях) та ін.

Визначальний показник якості продукції – це показник, по якому вирішують оцінювати його якість.

Якщо визначальний показник якості продукції є комплексним, то його називають узагальненим. Узагальненим показником необхідно користуватися

обережно, не допускаючи перекриття одними одиничними показниками істотних недоліків продукції.

Наприклад, ухвалене рішення оцінювати якість тортів по сукупності властивостей, показники якостей яких виражаються в балах:

Показник	Коефіцієнт вагомості	Оцінки (показники якості)
Смак і аромат	4	2,5
Структура й консистенція	3	1,5
Колір і зовнішній вигляд	2	1,6
Форма	1	1,0

Узагальнений показник якості знаходять у такий спосіб: показник якості в балах множать на коефіцієнт вагомості й добутки підсумовують, тобто:

$$4 \cdot 2,5 + 3 \cdot 1,5 + 2 \cdot 1,6 + 1 \cdot 1,0 = 18,7.$$

Якщо хоча б один одиничний показник якості продукції дорівнює 0, то узагальнений показник теж дорівнює 0, тобто якість продукції незадовільно.

Інтегральний показник якості визначають з відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації чи споживання продукції до сумарних витрат на її створення, експлуатацію або споживання.

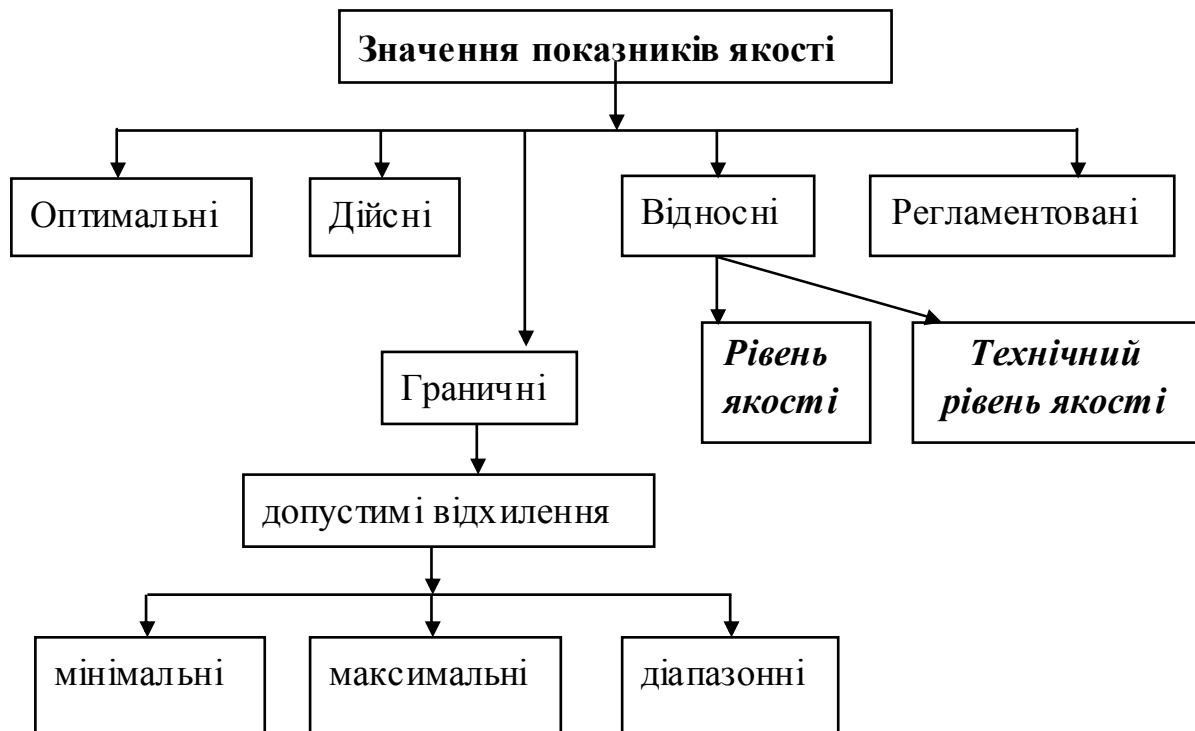
Значення показників якості товарів

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

Номінальне значення показника якості – це регламентоване значення показника якості, від якого відлічується припустиме відхилення. Номінальні значення показників якості приводяться в НГД і довідковій літературі.

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

Оптимальне значення показника якості – значення показника якості, при якому досягається найбільший ефект від споживання.



Рівень якості товару – це відносна характеристика, заснована на порівнянні значення показників якості оцінюваної продукції з базовими значеннями відповідних показників.

Підвищення якості товару – це покращення якості товару, яке дає змогу всебічніше і повніше задовольнити відповідну потребу

(ДСТУ 3993-2000)

Показники якості продукції залежно від характеру розв'язуваних завдань по оцінці рівня якості можна класифікувати за різними ознаками:

Ознаки класифікації	Групи показників якості
За стадією визначення значень показників	Прогнозовані Плановані Проектні Виробничі Товарного обігу Експлуатаційні
За способом вираження	Показники, виражені в натуральних одиницях і безрозмірні. Показники, виражені у вартісних одиницях
За кількістю властивостей, що характеризують якість	Одиничні Комплексні (групові, узагальнені, інтегральні)
За застосуванням для оцінки	Базові Відносні

Методи визначення рівня якості продукції

Рівень якості товарів оцінюють диференційним, комплексним або змішаним методом.

Рівень якості товару – відносна характеристика якості товару, яку отримують порівнянням значень показників якості товару з базовими значенням відповідних показників
(ДСТУ 3993-2000)

Диференційний метод полягає в порівнюванні одиничних показників якості продукції, що оцінюється з базовим. Про рівень якості судять за розміром одиничних відносних показників. Відносні показники якості (Q_i) визначають за формулою:

$$Q_i = \frac{P_i}{P_{ib}},$$

де P_i – значення показника продукції, що оцінюється;

P_{ib} – значення показника еталона;

i – число показників.

Комплексний метод характеризує декілька властивостей. Комплексний показник (К) визначають за формулою:

$$K = m_1P_1 + m_2P_2 + \dots + m_nP_n,$$

де m_1, m_2, \dots, m_n – коефіцієнти вагомості показників якості;

P_1, P_2, \dots, P_n – відносні показники якості.

Змішаний метод оцінювання рівня якості включає диференційний та комплексний методи. Змішаний метод використовують під час атестації продукції.

Технічно непереборний дефект – дефект, усунення якого технічно неможливо або економічно недоцільно.

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

Брак виправний – брак, всі дефекти в якому є переборними.

Брак невиправний – брак, у якому хоча б один з дефектів є непереборним.

Гатунок продукції – градація продукції за одним або кількома показниками якості, установленим нормативною документацією.

Категорія якості продукції – градація якості продукту, установлювана при державній атестації.

1.2. Класифікація і номенклатура властивостей товарів та показників, що їх характеризують

Контроль якості продовольчих товарів у торговельній і харчовій промисловості передбачає необхідність оцінки споживних властивостей товарів. До них відносяться:

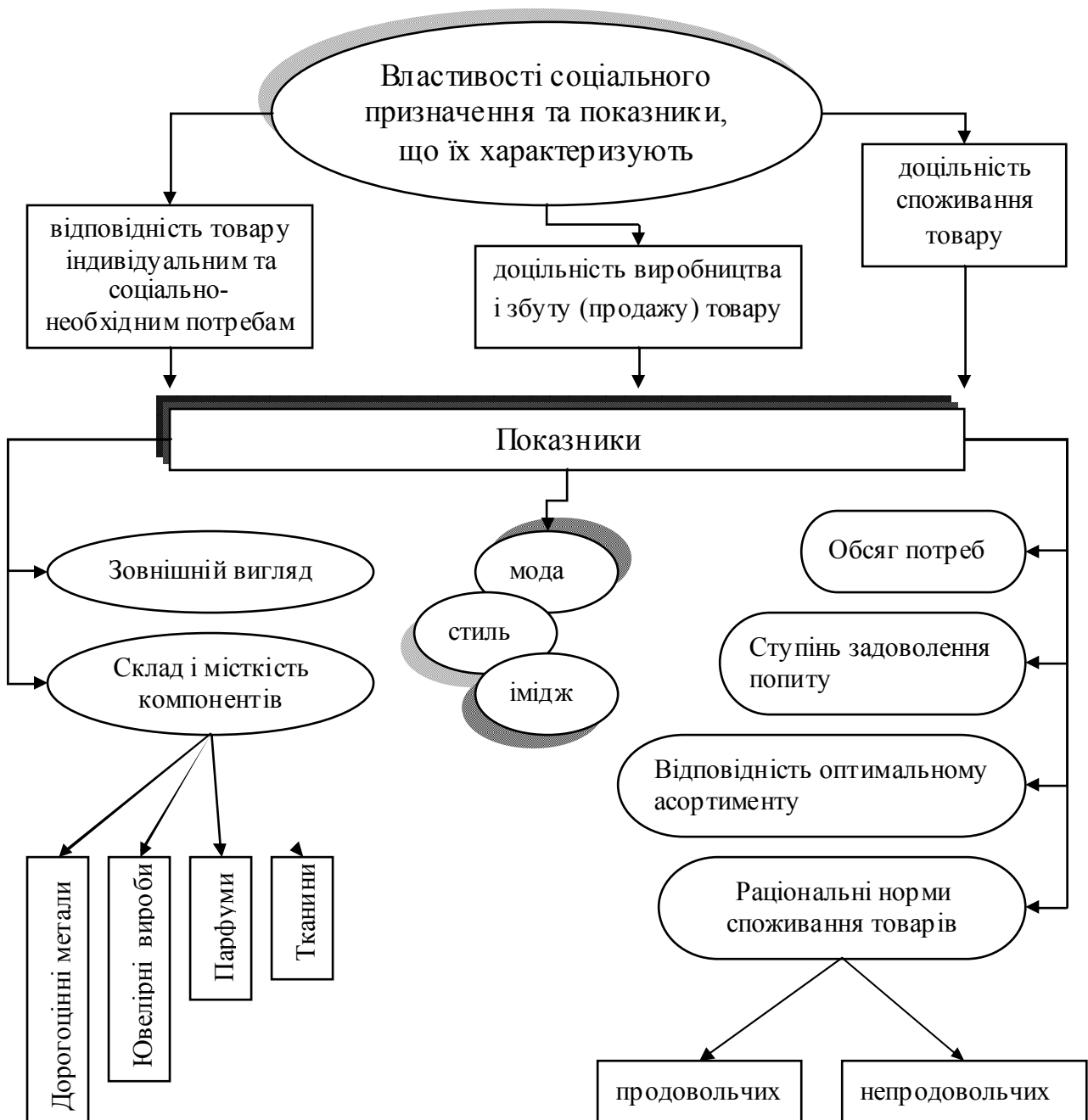


Оцінка якості товару проводиться з обліком його соціального призначення.

Властивість соціального призначення – споживна властивість товару, що характеризує його відповідність індивідуальним і суспільно-необхідним потребам населення та доцільність збуту і споживання товару.

Показники соціального призначення характеризують відповідність товарів певного призначення структурі індивідуальних і суспільних потреб населення, що склалися в даний час, та здатність товарів задовольняти ці потреби в конкретних умовах споживання (експлуатації).

Доцільності випуску товару (відбиває обсяг незадоволеного попиту на товари даної групи й гостроту потреби в них), соціальної адреси й споживчого класу товару характеризує відповідність товару потребам конкретної групи споживачів з урахуванням умов і особливостей споживання.



Залежно від орієнтації товару на певну групу споживачів установлюють його споживчий клас:

- дієтичний продукт, призначений для хворих,
- продукти для дітей,
- продукти для космонавтів тощо.

Вони між собою можуть розрізнятися по виду сировини й гатунку, відповідність товару оптимальним асортиментам (характеризує ефективність його використання в існуючій або прогнозованій системі асортиментів, а також його зв'язок з іншими виробами).

На споживчому ринку представлені різні товари певної групи (кондитерські, хлібобулочні), які за споживчими властивостями практично не розрізняються.

Незначна зміна рецептури, упакування викликає появу «нових» виробів, які за властивостями дублюють ті, що раніше випускалися.

Показник супутніх соціальних ефектів характеризує вплив соціальної орієнтації на масовий випуск товарів.

Наприклад, зростання потреби споживачів у низькокалорійних і біологічно цінних продуктах харчування вплинуло на випуск продуктів із зниженим вмістом жиру й вуглеводів (у кондитерських, молочних і м'ясних виробках).

Властивості функціонального призначення – це споживні властивості товару, які обумовлюють його використання за призначенням як предмета споживання, тобто характеризують:

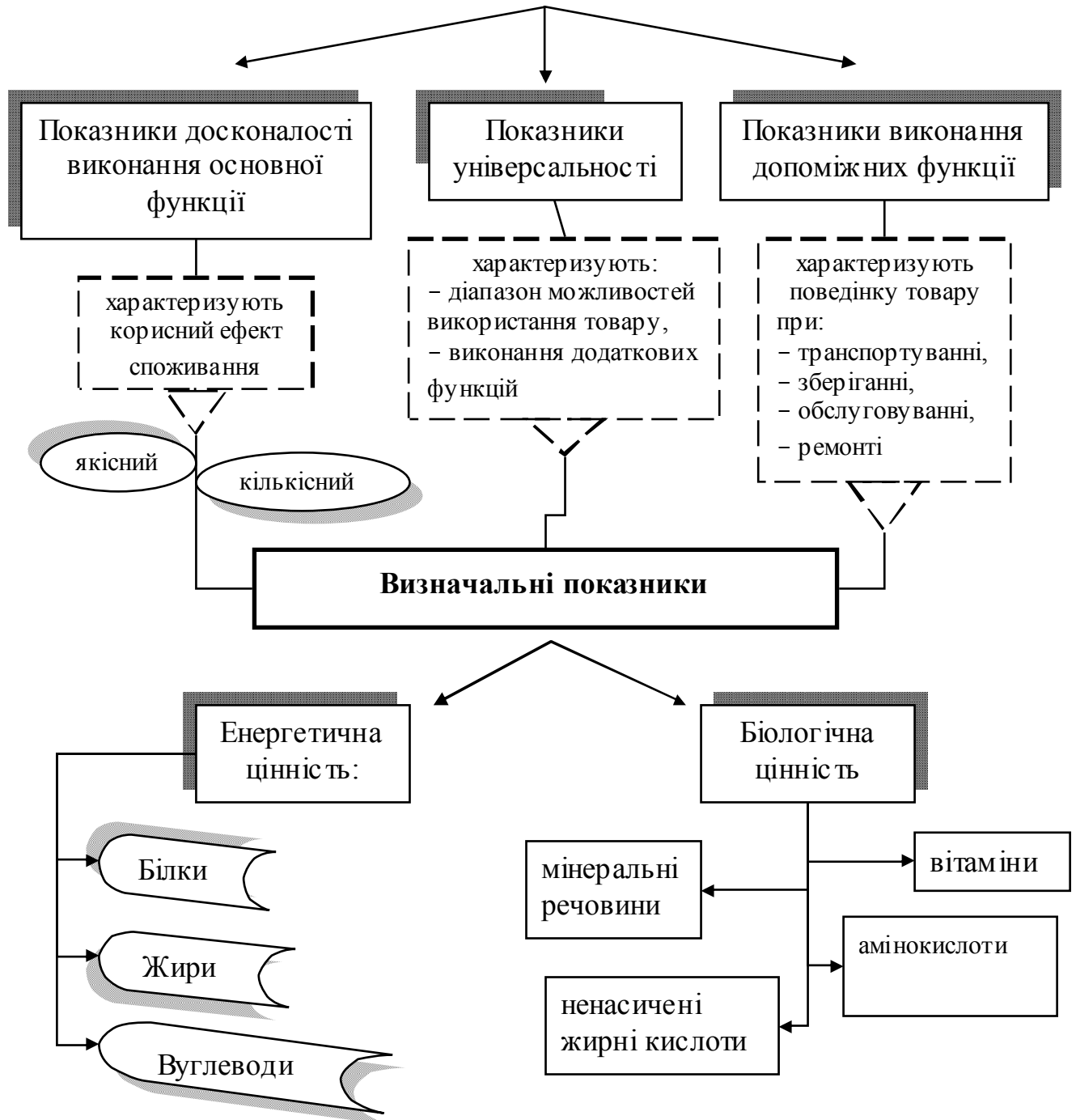
- відповідність товару цільовому призначенню,
- корисний ефект споживання,
- ступінь задоволення товаром конкретної потреби.

Ці показники підрозділяють на:

1. **Показники досконалості виконання основної функції** – характеризують корисний ефект споживання; наприклад, корисний ефект

споживання, вимірюється кількістю енергії, а також якісністю хімічного складу продуктів харчування.

Показники функціональних властивостей продовольчих товарів



Для деяких товарів основна функція збігається з їхньою ергономічною характеристикою. Наприклад, основна функція смакових товарів – сприяти більш повному засвоєнню прийнятої їжі.

2. **Показники універсальності** – характеризують діапазон умов і можливостей використання продуктів.

3. **Показники досконалості виконання допоміжних операцій** – характеризують особливості функціонування виробу в системі людина–виріб–середовище.

Наприклад, сіль є універсальним товаром:

- смакова приправа до їжі;
- консервуюча речовина при консервуванні,
- реагент у хімічній, текстильній і інших нехарчових галузях.

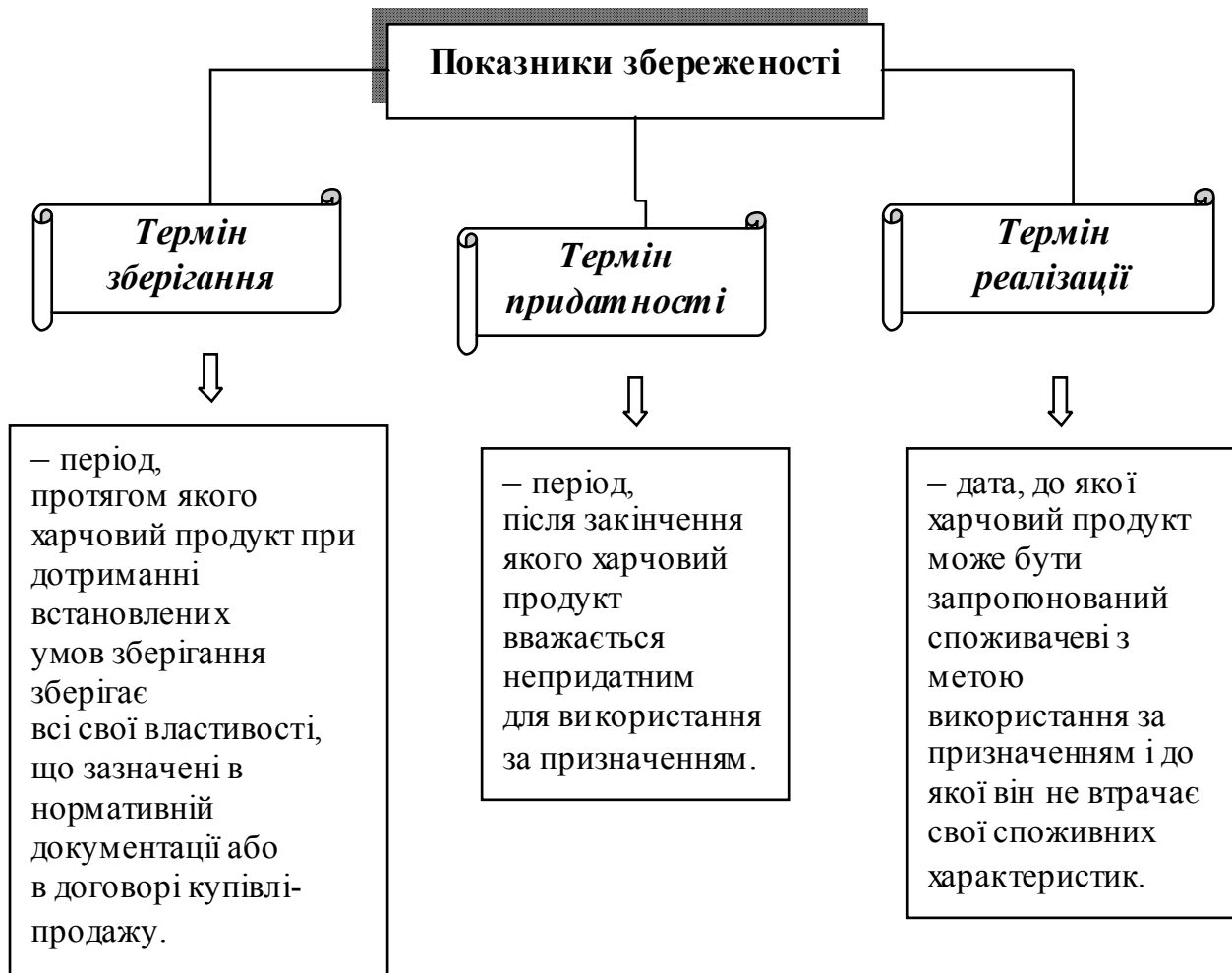
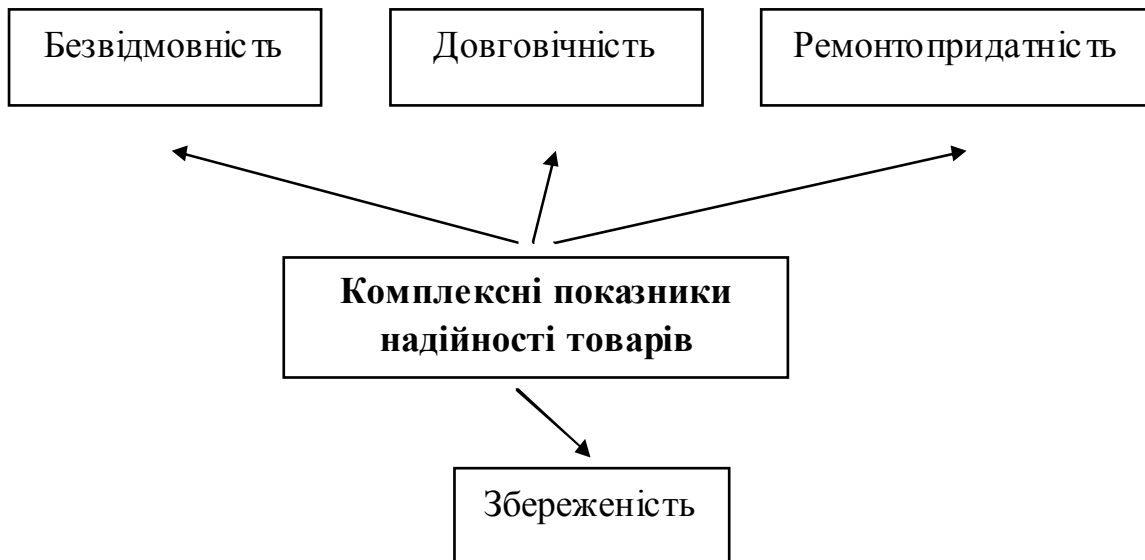
Надійність – якісна характеристика товару, яка визначає властивість зберігати в установлених межах значення всіх параметрів щодо здатності виконувати потрібні функції в заданих режимах та умовах застосування, технічного обслуговування, зберігання, та транспортування
(ДСТУ 3993-2000)

Показники надійності характеризують властивості надійності виробу під час споживання харчових продуктів.

Збереженість – це властивість виробів зберігати певний час кількісні та якісні показники, що забезпечують їх використання за призначенням після транспортування і зберігання.

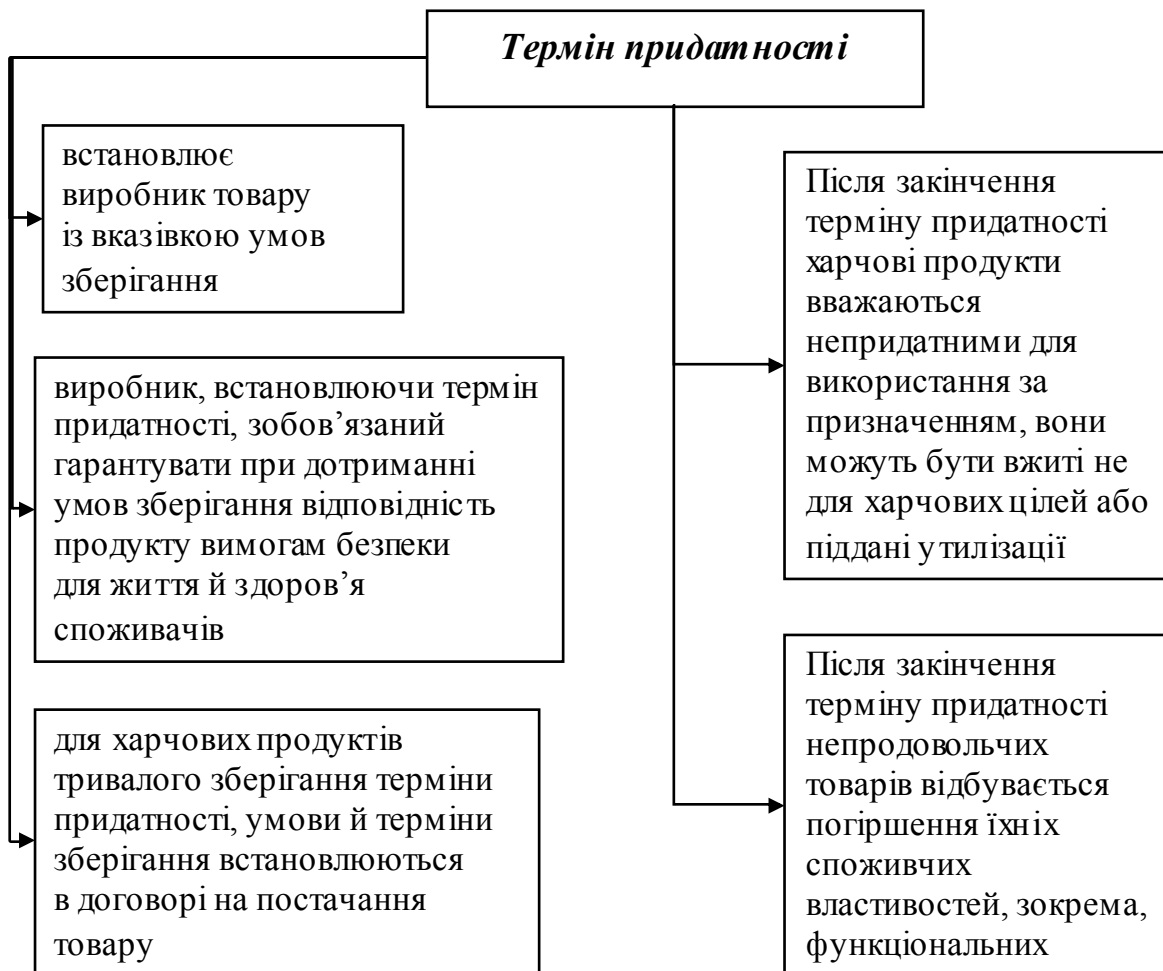
Показники, що характеризують властивість «збереженість», визначають здібність товару зберігати свої споживчі властивості протягом і після зберігання, а також транспортування.

Збереженість – це найбільш універсальний та єдиний з показників надійності, що використовується для оцінювання рівня якості продовольчих товарів.



Виробник, встановлюючи термін придатності, зобов'язаний гарантувати

при дотриманні умов зберігання відповідність продукту вимогам безпеки для життя й здоров'я споживачів.



Для харчових продуктів тривалого зберігання терміни придатності, умови й терміни зберігання встановлюються в договорі на постачання товару.

Термін зберігання – після закінчення цього періоду харчовий продукт придатний для споживання, однак його споживчі характеристики можуть бути знижені.

Термін реалізації встановлюють на харчові продукти з урахуванням деякого розумного періоду зберігання продуктів у домашніх умовах.

Показники надійності можуть носити обов'язковий і рекомендаційний характер.

Ергономічність товару – це споживна властивість, що характеризує зручність і комфорт споживання товару на всіх етапах функціонального процесу в системі «людина – товар – середовище».

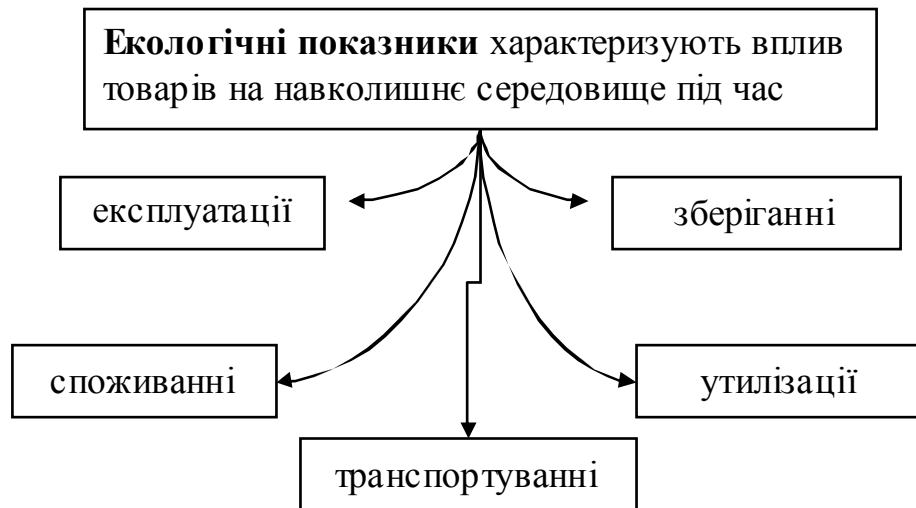
Ергономічні показники – характеризують систему людина – виріб – середовище й ураховують комплекс:

- гігієнічних (показники рівня освітлення, $t^{\circ}\text{C}$, w),
- антропометричних (входять показники відповідності конструкції виробу розмірам тіла людини у формі окремої його частини, що входять у контакт із виробом, зокрема при зберіганні й реалізації продуктів у тарі різної місткості),
- фізіологічні й психофізіологічні показники (застосовують при визначенні відповідного виробу фізіологічним вимогам: властивостям людини, особливостям функціонування його органів почуттів). Наприклад, при виготовленні маргарину склад саломасу підбирають із урахуванням температури тіла людини),
- психологічні показники (відповідність виробу психологічним вимогам людини).

Естетичні показники – характеризують її інформаційну виразність, раціональність форми, цілісність композиції, досконалість виробничого виконання й стабільність товарного виду.

Екологічні показники – характеризують рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище, що виникають при споживанні товарів. До цих показників відноситься вміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище (нікотин від тютюну), імовірність викидів шкідливих речовин при зберіганні й експлуатації товарів, а також необоротні зміни в середовищі в результаті використання виробу.

Небезпека забруднення спостерігається у негативному впливі, який виявляється не відразу і проявляється у руйнуванні живої природи, небезпеці захворювання людей.



Показники безпеки – характеризують нешкідливість споживання продукту для людини. Наприклад, обмежувальні норми вмісту афлотоксинів, солей, важких металів, нітратів тощо.

Безпечність харчових продуктів – відсутність токсичного, канцерогенного, мутагенного та іншого несприятливого діяння продуктів харчування на організм людини під час використання їх у фізіологічно прийнятних кількостях
(ДСТУ 3993-2000)

Показники хімічної та санітарно-гігієнічної безпеки використовуються для характеристики продовольчих товарів та нормуються у стандартах.

1.3. Методи визначення показників якості

Контроль якості продовольчих товарів у торгівлі й харчовій промисловості передбачає необхідність оцінки споживчих показників якості товарів.

Вивчення якості товару – дослідження закономірностей виявлення споживних властивостей товару відповідно до призначення у певних умовах

обігу, споживання

Контроль якості – діяльність, яка включає проведення вимірів випробування або оцінювання характеристик товару та порівняння отриманих результатів з встановленими вимогами для визначення, чи досягнуто відповідності по кожній із цих характеристик

(ДСТУ 3993-2000)

Погіршення якості товару – зниження рівня якості товару, спричинене вадами сировини, а також порушенням технології виробництва

(ДСТУ 3993-2000)

Якість оцінюється різними методами: вимірювальним, реєстраційним, розрахунковим, органолептичним, експертним і соціологічним.

Найбільш значущі та найчастіше застосовуються в харчовій промисловості та торгівлі такі методи:

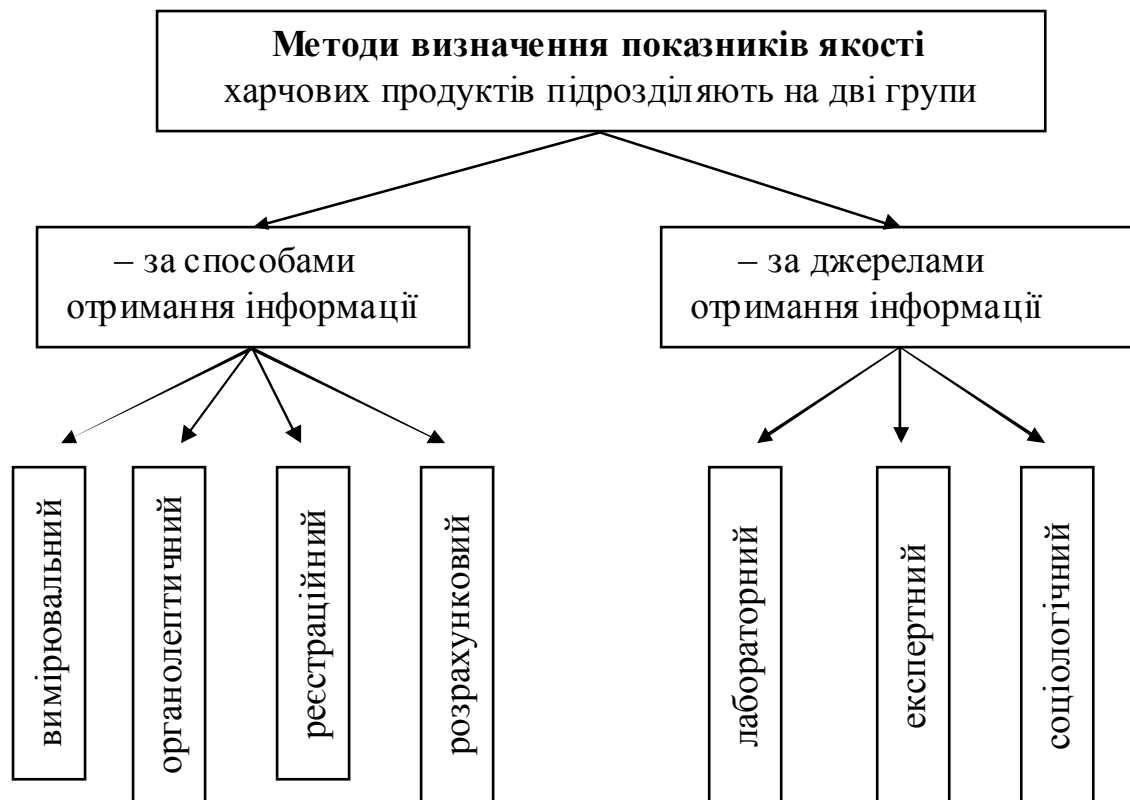
- вимірювальний, – лабораторний,
- соціологічний, – експертний.

Вимірювальний метод – ґрунтується на інформації, одержаній з використанням технічних вимірювальних засобів.

Органолептичний метод – ґрунтується на визначенні якості товару за допомогою органів відчуття.

Методи визначення показників якості товару – методи, за допомогою яких визначають кількісне значення показників якості товару

(ДСТУ 3993-2000)



Органолептичний метод – метод призначення значень показників якості товару на основі аналізу сприйняття органів чуттів людини

(ДСТУ 3993-2000)

Лабораторний метод – метод визначення значень показників якості товару за допомогою спеціальної апаратури, реактивів, посуду та іншого допоміжного приладдя

(ДСТУ 3993-2000)

Лабораторний метод використовується для визначення показників якості продукції в спеціалізованих підрозділах.

До лабораторних зараховують методи:

- фізичні,
- фізико-хімічні,

- хімічні,
- біохімічні,
- мікробіологічні,
- товарознавчо-технологічні,
- фізіологічні.

Фізичними та фізико-хімічними методами визначають окремі показники якості (питому вагу, щільність (густина), температуру, тиск та ін.).

Хімічними методами визначають склад продукту, а також зміни, які відбуваються в ньому під час виробництва, зберігання, транспортування.

Біохімічні методи використовують для вивчення інтенсивності дихання плодів та овочів, ферментативної активності та інших процесів.



Мікробіологічні методи використовують для визначення ступеня забрудненості харчових продуктів мікроорганізмами та їхнього виду.

Товарознавчо-технологічні методи використовують для вивчення споживчих властивостей харчових продуктів, а також визначення ступеня придатності продукту до промислової переробки.

1.4. Сенсорний (органолептичний) метод визначення якості товарів

Продукція харчової промисловості характеризується безліччю властивостей, які можуть проявлятися при її створенні, експлуатації, споживанні.

Визначення якості й способу його вираження є однією з найважливіших проблем товарознавства. Причому особливість проблеми полягає в тому, що з розвитком науково-технічного прогресу ці проблеми не спрощуються, а стають більш складними.

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

Існуючі думки про неточність, суб'єктивність помилкові, оскільки пов'язані з діяльністю органів почуттів, які відображають натуральні властивості речей. Однак їхня вірогідність залежить від фізіологічного й психічного стану людини, його знань.

Сенсорний аналіз (Sensory analysis) – це аналіз за допомогою органів почуттів (високо специфічних рецепторних органів), що забезпечують організму отримання інформації про навколишнє середовище за допомогою зору, слуху, нюху, смаку, дотику, вестибулярної рецепції і інтерорецепції.

Сенсорний аналіз – оцінка якості з застосуванням методу та умов, що забезпечують точність та повторюваність результатів, яка виконується групою осіб, попередньо перевірених та з високою сенсорною здібністю.

Органи почуттів – складна, високочутлива «вимірювальна апаратура», що дозволяє при точному дотриманні аналізу одержати відтворені результати.

Точність їх залежить від знання його методики й ретельного виконання визначення. При цьому він не поступається іншим методам.

Споживні властивості багатьох продуктів визначають в основному органолептичним методом.

Органолептичний аналіз (Organoleptic analysis) – сенсорний аналіз харчових продуктів, смакових і ароматичних речовин за допомогою зору, слуху, нюху, смаку, дотику.

Органолептика – область науки, що вивчає властивості харчових продуктів, їх проміжних форм і інгредієнтів, що викликають сенсорну реакцію людини.

Для того, щоб правильно визначити якість товару, необхідно не тільки добре знати органолептичні методи досліджень, але й володіти необхідним мінімум сенсорних здібностей.

Сенсорна здібність – здатність органів почуттів до сприйняття органолептичних показників.

Помилки при проведенні органолептичного аналізу пояснюються відсутністю навичок і зниженою сенсорністю окремих осіб.

Серед факторів, що надають вплив на точність органолептичної оцінки якості товарів, особливе значення має сенсорна грамотність оцінювачів і добре розвинена сенсорна пам'ять.

Органолептичний метод – метод визначення значень показників якості товару на основі аналізу сприйняття органів чуттів людини

(ДСТУ 3993-2000)

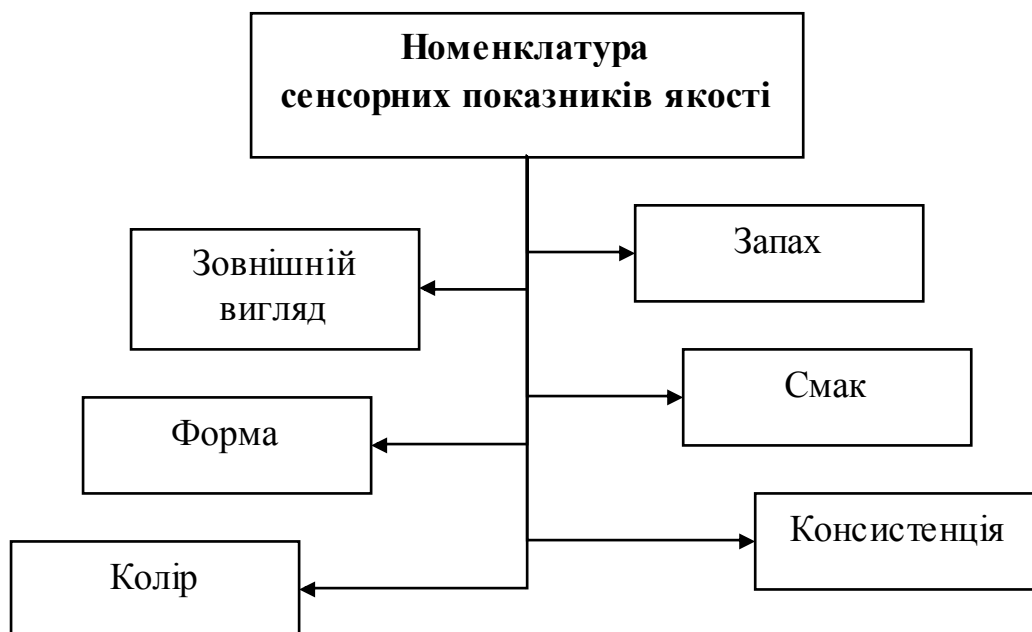
Найчастіше органолептичні дослідження харчових продуктів проводять за таких випадків:

- для виявлення відмінностей у якості різних товарів чи партій;
- для контролю якості продукції в процесі виробництва;
- для оцінки якості товару в торгівлі.

Органолептична оцінка – найбільш загальна оцінка якості, виконувана за допомогою органів почуттів людини.

Номенклатура сенсорних показників якості

За допомогою органолептичного методу можна визначити такі характеристики харчових продуктів, як смак, аромат, забарвлення, форма, звучання, температура, консистенція, а також фальсифікація продукту.



Зовнішній вигляд оцінюється за допомогою зору. Для правильного визначення зовнішнього вигляду необхідно мати досвід та знати критерії оцінки.

Колір – головний елемент естетичного оформлення. Він сприяє приверненню уваги та є показником доброякісності.

Смак та запах – показники якості, від яких залежать споживні властивості продукту. Смак сприймається смаковим апаратом організму людини, що міститься у ротовій порожнині.

Запах – відчуття, що виникає під впливом пахучих речовин на рецепторі носа.

Консистенція – визначається сумою властивостей виробу, що сприймаються органами нюху, зору та дотику.

Форма зумовлена виглядом продукту, зручністю зберігання, технологією виробництва та призначенням.

Запитання для самоперевірки

1. Розкрити поняття «якість продукції».
2. Назвіть фактори впливу на якість продукту.
3. Визначте, що таке властивість продукції, експлуатація та споживання.
4. Дати визначення показникам якості.
5. Надати визначення рівню якості продукції.
6. Назвіть функціональні показники, які властиві харчовим продуктам.
7. Визначте, які показники надійності характеризують харчові продукти.
8. Дайте характеристику показникам безпеки.
9. Назвіть методи оцінки рівня якості.
10. Дайте характеристику методам визначення показників якості за джерелами отримання інформації.
11. Назвіть показники якості, які можна оцінити органолептичним методом.
12. Надати характеристику товарознавчо-технологічним методам визначення показників якості продукції.
13. Назвіть методи оцінки функціональних показників товарів.
14. Назвіть методи визначення показників надійності харчових продуктів.
15. Назвіть методи оцінки показників безпеки харчових продуктів.
16. Дайте характеристику методам визначення показників якості за способами отримання інформації.

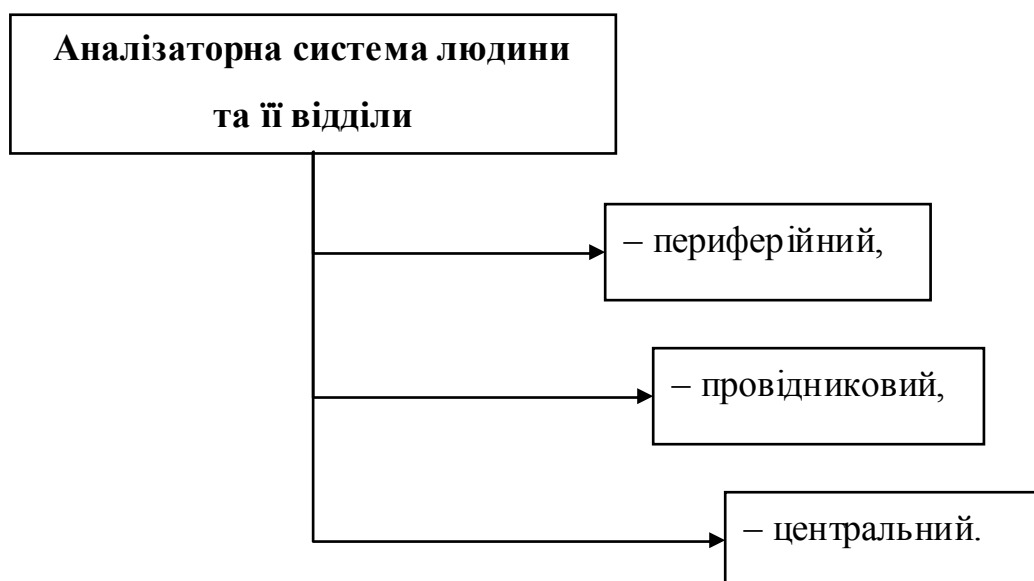
ТЕМА 2. ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

2.1. Аналізаторна система людини та її відділи

За думкою багатьох вчених, у людини існує 5 органів чуттів, за допомогою яких вони можуть сприймати 9 різних відчуттів:

- зорові,
- смакові,
- запахові,
- слухові,
- тактильні:
 - відчуття температури,
 - болю,
 - тиску,
 - дотику,
- м'язово-суглобне відчуття.

Для сприйняття відчуттів у людини є аналізаторна система, що складається з трьох відділів:



Периферійний відділ складається з рецепторів.

Рецептори – це високочутливі клітини, що в процесі еволюції тваринного організму пристосувалися до сприйняття імпульсів певних подразників.

Провідниковий відділ складається з нервів, що передають подразнення у вигляді нервових імпульсів до кори головного мозку.

Центральний відділ – це сфера кори головного мозку, що складається з групи нервових клітин, котрими сприймаються нервові імпульси, які внаслідок найтоншого аналізу перетворюються на відчуття.

Механізм сприйняття відчуттів

Подразник, діючи на специфічний рецептор, викликає в ньому нервове збудження – імпульс, котрий провідними шляхами – нервами, що складаються з сукупності нервових клітин – нейронів, передається клітинам головного мозку.

У коркових відділах головного мозку є певні групи нервових клітин, що сприймають те чи інше подразнення та внаслідок найтоншого аналізу перетворюють його та відчуття.

Кожен орган чуття має свою групу нервових клітин, розміщених в певному місці кори головного мозку.

Чинники, що впливають на вразливість органів чуттів

Вразливість органів чуттів людини різна та залежить від таких чинників:

- сила імпульсу;
- адаптація та фізіологічна втома;
- вправи та вплив умов життя;
- одночасність дії різних імпульсів;
- ступінь уваги та усвідомлення.

Сила імпульсу. Відчуття можуть виникати лише за певної інтенсивності подразнень. Мінімальна сила подразнень, що здатна викликати відчуття, називається «пороговою силою».

Поріг сприйняття – це мінімальна сила імпульсу, що дозволяє розпізнати не лише відчуття, а його якість.

Поріг відчуття – це такі імпульси подразнення, котрі лише дозволяють уловити відчуття, та не дозволяють розпізнати його якість.

Адаптація – це зниження чутливості органів почуттів під дією адекватних (однотипових) подразнень. Адаптація характерна для всіх відчуттів, але особливо швидко виникає у рецепторів нюху, дотику, смаку. Повільніше в рецепторів болю, зорових і слухових.

Фізіологічна втома – це зниження чутливості органів почуттів під дією тривалих імпульсів чуття, що зумовлюються психологічною втомою оцінювача.

Вправи та умови життя. Сенсорність може зростати внаслідок тренувань і ґрунтується на явищі сенсибілізації. Це стійке підвищення чутливості органів почуттів унаслідок багаторазових впливів порогових подразнень.

Одночасність дії різноманітних імпульсів. Здатна призвести до того, що відчуття можуть компенсуватися, взаємно послаблюватися або підсилюватися.

Ступінь уваги та усвідомлення. Розрізняють увагу довільну та недовільну. Імпульси, що відволікають увагу оцінювача, чинять негативний вплив на точність визначення.

Запитання для самоперевірки

1. Назвіть основні органи чуттів у людини.
2. Дайте характеристику периферійному відділу аналізаторної системи людини.
3. Назвіть складові частини провідникового відділу аналізаторної системи людини.
4. Визначте функції центрального відділу аналізаторної системи людини.

5. Визначте механізм сприйняття відчуттів.
6. Дайте характеристику увазі та усвідомленню.
7. Класифікація відчуттів та їх характеристика
8. Топографія основних сфер відчуттів в мозку людини.

2.2. Смакові відчуття

Смак має велике значення в життєдіяльності людини. За допомогою смаку людина розпізнає речовини, регулює споживання харчових продуктів, захищає організм від споживання шкідливих речовин.

Поняття «смак» у звичайному побуті охоплює набагато більший комплекс відчуттів, чим він означає насправді. Істинно смаковим відчуттям вважається відчуття, сприймане рецепторами смаку.

Діапазон істинно смакових відчуттів не широкий і містить у собі основні типи смаків (солодкий, кислий, гіркий, солоний) або їхньої суміші різної інтенсивності. Ці смакові відчуття прості, і властиві не стільки харчовим продуктам, скільки водним розчинам досить чистих речовин.

Смакові відчуття, що виникають при випробуванні більшості продуктів, складніші й не вичерпуються тільки істинно смаковими відчуттями. Пояснюється це тим, що в роті, крім рецепторів смаку, є цілий ряд інших рецепторів: тактильних (рецепторів дотику, тиску, болю), теплових. У зв'язку з тим, що ротова порожнина з'єднана з порожниною носа, при випробуванні продукту виникають також нюхові відчуття.

Іжа при випробуванні продукту впливає на всі рецептори, що знаходяться в ротовій порожнині, і викликає в них нервові збудження, яке передається по різних провідних системах у кору головного мозку.

Кора головного мозку одночасно сприймає імпульси різних рецепторів:

- імпульси рецепторів смаку,
- імпульси рецепторів нюху,
- імпульси рецепторів дотику,

– імпульси теплових рецепторів.

В результаті всебічного аналізу вони перетворюються на відчуття, відоме за назвою – смачність.

Смачність не смак, смачність – це комплексне відчуття, що виникає при випробуванні їжі в ротовій порожнині, а смак є лише складовою частиною смачності продукту.

Смак продукту є найважливішою складовою частиною смачності й багато в чому визначає його споживчі властивості. Смачність харчових продуктів, як показник якості товару, є обов'язковою складовою частиною при оцінці якості переважної більшості харчових продуктів.

За смачністю (у стандартах замість смачності застосовують термін смак продуктів) часто судять про якість харчових продуктів і його зміну під час зберігання.

Будова органів смаку та рецепторів смаку

Рецепторами смаку є смакові бруньки або смакові цибулини, при подразненні яких у людини викликається відчуття смаку.

Рецептори смаку розташовані в товщі епітелію слизової оболонки ротової порожнини й перебувають під шаром, що складається з декількох рядів плоских клітин.

Безпосередньо під цибулиною плоскі клітини утворюють короткі протоки або смакові поля, через які смакові цибулини виходять на поверхню.

Смакова цибулина складається зі смакових, опорних і базальних клітин. Їхня кількість різна й коливається в межах від двох до восьми. Смакові клітини звернені до смакової бруньки й закінчуються у вигляді тонкого волоска.

Смакові клітини перебувають між опорними клітинами, які як би підтримують їх. Спочивають смакові клітини на базальних клітинах, від яких ідуть провідні нервові волокна.

Кількість смакових клітин у людини велике й досягає 9 тис. Розташовано смакові цибулини на смакових сосочках, які підрозділяються на три види:

- грибоподібні;
- жолобоподібні;
- листоподібні.

На грибоподібних сосочках утримується 8–10 смакових цибулин. На листоподібних сосочках перебуває тільки одна смакова цибулина.

За розміщенням смакові бруньки також різні. Грибоподібні охоплюють майже всю поверхню передніх 2/3 язика, жолобоподібні – за ними, листоподібні – на бокових кромках язика та біля самого його кореня.

Смакове поле людини досить велике й охоплює не тільки поверхню язика, але й поверхню верхнього піднебіння, надгортанника й навіть мигдалин.

На язиці смакові сосочки розташовані нерівномірно. Найбільше сосочків розташовано на кінчику язика й сприймають найкраще солодкий смак.

Гіркий смак сприймається набагато краще сосочками, розташованими в основі язика, а кислий і солоний смак визначається сосочками, розташованими на бокових кромках язика. Причому кислий розташований ближче до основи, а солоний - ближче до кінчика язика. У більшості людей їх більше на лівій стороні язика й менше на правій.

Центральна площа поверхні язика має мало смакових сосочків, і тому вона гірше сприймає різні смаки.

Смакові сосочки специфічні й, як правило, не реагують на всі основні види відчуттів, тобто гірке, солодке, солоне й кисле:

- частина сосочків реагує на один вид відчуття,
- частина на 2–3,
- дуже мало сосочків реагує на всі чотири види відчуття.

Механізм сприйняття смакового відчуття та умови визначення смаку харчових продуктів

Для визначення смаку необхідно, щоб речовина була розчинена. Речовина розчиняється в слині, що рясно виділяється при вживанні їжі.

Слина має величезне значення в смакових відчуттях:

- вона знижує концентрацію речовини при випробуванні їжі,
- змиває залишки смакової речовини й тим самим як би вивільнює сосочки для сприйняття наступних подразників.

Кількість продукту, необхідне для повного відчуття смаку, повинні бути достатніми:

- для рідких продуктів 10–15 мл,
- для твердих продуктів 10–20 г.

Для більш повного визначення смаку продукти необхідно розподілити рівномірно по всій поверхні язика. І в цьому величезне значення має язик, який сприяє більш рівномірному розподілу продукту по всьому смаковому полю людини.

Механізм сприйняття смакових відчуттів є дуже складним і вивчений ще явно недостатньо. У загальному вигляді вважається, що під дією подразника в смакових клітинах виникає біострум, що викликає нервовий імпульс. Нервовий імпульс по нервових волокнах провідної системи передається в «смаковий центр» кори головного мозку.

При випробуванні їжі подразнення виникають одночасно в декількох клітинах і не тільки в рецепторах смаку, але й у рецепторах дотику, нюху й так далі, тому виникаюча інформація може бути різноманітною й свідчити:

- про кислий, солодкий, солоний, гіркий смак їжі,
- тверда або м'яка їжа,
- холодна або гаряча й так далі.

Існує три основні теорії смаку:

1. хімічна теорія,
2. фізико-хімічна теорія,
3. ферментативна теорія.

Відповідно до *хімічної теорії*, смакове відчуття – нервовий імпульс смакових волокон – виникає в результаті розпаду специфічних протеїнових речовин, які містяться в смакових клітинах

За фізико - хімічною теорією виникнення смакових відчуттів пов'язане з адсорбцією смакових речовин і появою різниці потенціалів між протоплазмою клітин смакового органа й навколишнім середовищем.

За ферментативною теорією виникнення смакових відчуттів пов'язане із впливом смакових речовин на ферментативні процеси, що виникають у рецепторах смаку.

Сказане лише схематично розкриває механізм смакових відчуттів. У дійсності цей механізм набагато складніший. Досить сказати, що почуття смаку, активність смакових рецепторів, крім багатьох інших факторів, залежить від роботи травного апарата, від стану органу нюху.

Так, наприклад, чутливість смакових відчуттів після прийняття їжі знижується й тільки через 2-3 години після їжі – підвищується.

Смак порушується при захворюваннях органів травлення – гастриті, коліті, виразці й т.д. Навіть під час нежиті смакове відчуття їжі значно змінюється.

Класифікація смаків

Перша класифікація була дана ще в 1752 р. М.В. Ломоносовим. Відповідно до неї, всі смаки підрозділяються на 7 видів:

1. Кислий, як оцет
2. Їдкий, як винний спирт
3. Солодкий, як мед
4. Гіркий, як смола
5. Солоний, як сіль
6. Гострий, як дика редька
7. Кислуватий, як незрілі плоди.

Ця класифікація не охоплює всі існуючі смаки продуктів і речовин.

Сучасна класифікація включає 4 типи смаків:

1. Солодкий,
2. Солоний,
3. Гіркий,
4. Кислий.

Інші смакові відчуття виникають або в результаті змішування основних смаків або в результаті впливу інших рецепторів і називають присмаком.

Солодкий смак. Збудники солодкого смаку по своїй природі досить різноманітні. До них належать:

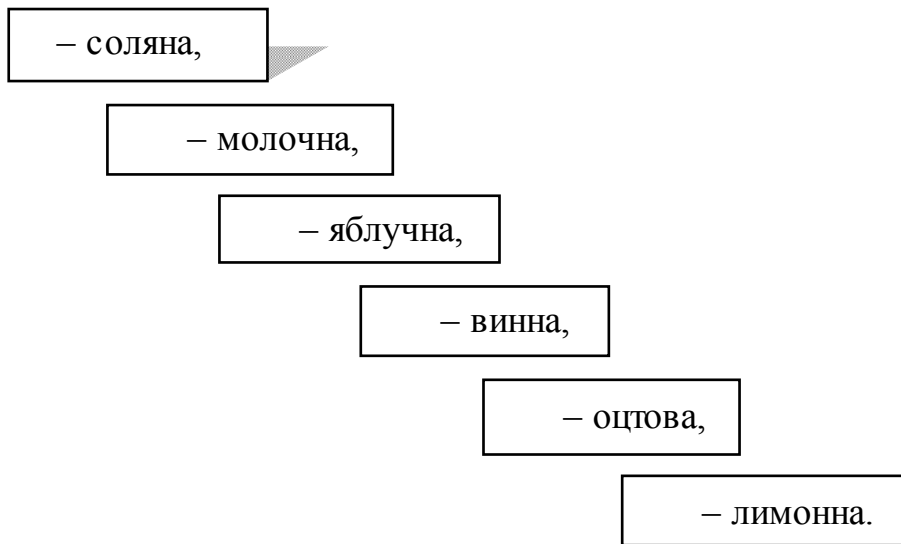
- цукор,
- багатоатомні спирти,
- деякі глюкозиди
- амінокислоти.

Повної залежності між хімічною структурою й смаком різних речовин, як показали досвіди, немає.

Деякі речовини, що мають однакову хімічну природу, володіють різним смаком і, навпаки, один смак викликається речовинами різної хімічної природи, як, наприклад, цукор і сахарин. Еталоном солодкого смаку служить сахароза.

Солоний смак. Солоним смаком у чистому вигляді володіє тільки хлористий натрій, що є еталоном солоного смаку. Найбільш близький до солоного смаку мають також хлористий літій і бромистий натрій. Інші органічні й неорганічні солі викликають нечисте відчуття солоного смаку. Ряд солей має змішаний солоний смак. Так, смак бромистого натрію – солоно-гіркий.

Кислий смак. Викликається дією мінеральних та органічних кислот і визначається наявністю іонів водню (H^+). Кислий смак різних кислот різний. Інтенсивність кислого смаку основних кислот зменшується в наступному порядку:



Еталоном кислого смаку служить винна кислота.

Гіркий смак. Викликається різними речовинами: глюкозидами, алкалоїдами, солями калію, кальцію, магнію й т.д. Відчуття гіркого смаку часто пов'язане з наявністю певних груп і т.д. Еталоном гіркого смаку служить смак кофеїну й хлористоводородного хініну.

Крім чотирьох основних смаків виділяють ще:

- смак води,
- лужний смак,
- терпкий смак.

Не всі визнають смак води й про це відчуття можна сперечатися, але твердо встановлено, що в ротовій порожнині є окремі спеціальні рецептори, що реагують тільки на смак води, і збудження в них викликає тільки під тиском такого подразника як вода.

Лужний смак виникає від хімічного подразнення слизової оболонки у ротовій порожнині і не обумовлений специфічними смаковими рецепторами. Типовим стимулом для відчуття лужного смаку є водний розчин бікарбоната натрію, для відчуття терпкого смаку – розчинні таніни.

Терпкий смак незрілих плодів, терпкого вина, терну спричиняється коагуляцією білка під дією дубильних речовин, що містяться в цих продуктах.

Смаковий різновид у результаті змішування основних смаків, а також під дією подразників, що виникають під дією тактильних, болючих і інших рецепторів ротової порожнини й рецепторів сфери нюху: борошністий смак, освіжаючий смак, пекучий, гострий, маслянистий.

Пекучий смак спирту викликає болючим подразненням під дією спирту.

Гострий смак цибулі викликає подразнення ефірних олій і глюкозидів цибулі на рецептори нюху.

Освіжаючий смак м'ятних коржів, м'ятної карамелі в результаті зниження температури в ротовій порожнині при випарі ментолу.

Колючий смак води виникає під дією тиску пухирців вуглекислого газу, що міститься у воді.

Маслянистий і борошністий смаки виникають у результаті подразнення рецепторів дотику.

Типи смаків та їхня взаємодія

При змішуванні основних типів смаків відбуваються дуже складні процеси суперництва смаків, які полягають:

- в ослабленні або посиленні основного смаку,
- маскуванні смаку,
- зникненні смаку,
- компенсації смаку,
- у явищі смакових контрастів,
- виникненні в торинних смаків.

Компенсація смаків спостерігається при одночасній дії різних смакових імпульсів і буває позитивною або негативною.

Позитивна компенсація характеризується посиленням основного смаку, а негативна – ослабленням. Зникнення смаку також відбувається при одночасній дії смакових імпульсів різної інтенсивності, у результаті чого слабкий імпульс смаку зникає зовсім, тобто не уловлюється. На цьому явищі засноване маскування смаку.

Явище смакового контрасту полягає в різкій зміні якості смакового відчуття. Так, смак дистильованої води після солоного відчуття сприймається як солодкий. Зустрічається також і вторинний смаковий контраст, причому смаковий контраст зустрічається частіше й має велике значення при оцінці якості товарів.

На явищі смакового контрасту базується правило: при оцінці якості солоних продуктів спочатку аналізують малосольні вироби, а тільки потім вироби міцного засолу, спочатку визначається якість білих вин, а потім червоних, вин сухих, а потім солодких.

Зникнення смаку також відбувається при одночасній дії смакових імпульсів різної інтенсивності, у результаті чого більше слабкий імпульс смаку зникають зовсім, тобто не вловлюється. На цьому явищі засноване маскування смаку.

Маскування смаку використовується при виробництві харчових продуктів і готуванні їжі. У продукт додають речовини, що поліпшують запах і смак готових виробів, а найчастіше маскують гнітючий неприємний смак деяких складових частин продукту.

Запитання для самоперевірки

1. Дайте визначення поняття «смак».
2. Функції відчуття смаку у житті людини.
3. Будова органів смаку.
4. Які рецептори, крім смакових, впливають на смакові відчуття.

5. Які відчуття сприймаються людиною під час дегустації продукту.
6. Основні теорії сприйняття смаку.
7. Основні типи смаків за класифікацією М В Ломоносова та сучасна класифікація типів смаків.
8. Взаємодія основних смаків.
9. Компенсація та суперечність смаків.
10. Дайте визначення поняттям: маскування смаку; смаковий контраст.
11. Назвіть різницю між поняттями «пориг сприйняття», «пориг різниці».
12. Назвіть порогові концентрації основних смакових речовин.

2.3. Сприйняття та визначення запахів

Значення запаху в житті людини

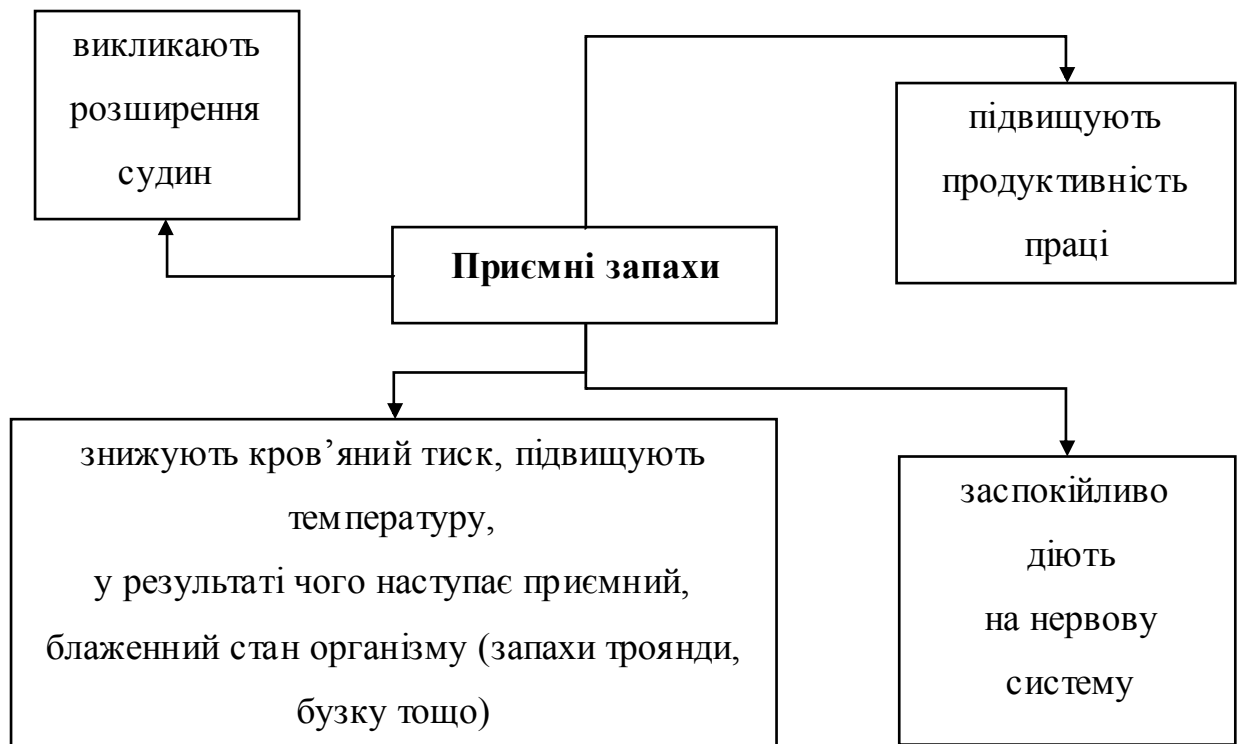
Запах відчувається органом нюху. Це перший дистантний рецептор живих організмів. Нюх з давніх часів забезпечував істотам їхні дві найголовніші функції – харчування та розмноження.

Орган нюху високо чуттєвий, здатний сприймати незначні імпульси подразнень запахів речовини. Шкала чутливості органів нюху настільки велика, що навіть самі досконалі прилади поки не в змозі конкурувати з людиною.

Імпульси запаху впливають на функції людського організму, особливо на його судинну систему.

Неприємні запахи викликають звуження закінчень кровоносних судин, зниження кров'яного тиску, зниження температури й найчастіше призводять неприємне, іноді навіть відразливе враження.

Запах і орган нюху має велике значення в житті комах, риб, тварин, людини. Велике значення орган нюху має для спарювання комах. Доведено, що самець шукає самку по запаху так званого атрактанту, що виділяє самка. Більшість комах на відстані 3–5 км безпомилково знаходять дорогу до самки.



Більшу роль грає орган нюху в житті риб. Вважається, що цей орган для риб має дуже навіть велике значення, ніж зір. Відомо, що стаю риб у вузькому місці можна зупинити, якщо занурити у воду руку. Це так званий «сигнал тривоги», викликуваний L-сирином.

Тварини також мають дуже розвинений апарат нюху. Їжак, наприклад, може виявити наближення жука на відстані метра, а наближення собаки – на відстані 9 метрів. Олень почуває мисливця на відстані до 100 м.

Велике значення органу нюху й для людини. За допомогою органу нюху людина:

- охороняє себе від прийому недоброякісної їжі,
- розрізняє масу різноманітних речовин, визначає високу якість продукту,
- запах сигналізує про небезпеку:
 - запах гару,
 - запах гниття.

Велике значення мають запахи при споживанні їжі: смачна ароматна їжа краще засвоюється.

Речовини, що обумовлюють запах, називаються осмофорами [гр. *osme* запах + *phore* носій], а наука про запахи – осмією.

Будова органу нюху та механізм сприйняття запахів

Рецепторами нюху є нюхові клітини, розташовані в порожнині носа. Область нюху розташована у верхній частині носової порожнини й займає верхні носові раковини й невелику ділянку носової перегородки загальною площею близько 500 мм². Нюховий епітелій забарвлений у жовтий колір.

У слизовій оболонці носа розташовані також залози Боумена, що постійно виділяють серозну рідину, що змочує слизову оболонку й закінчення рецепторів нюху.

Кількість рецепторів нюху велике, близько 40 млн. На площі в 1 мм² розташовано понад 100 тис. нюхових клітин.

Нюхові клітини являють собою овальне тіло веретеноподібної форми із двома відростками: верхнім периферичним відростком і нижнім – центральним.

Периферичний відросток, спрямований до просвіту носової порожнини, має форму звивистої нитки, палички або рідше колбочки.

У самій поверхні епітелію верхній відросток закінчується округлим утворенням – нюховою булавою, від якої відходить пучок нитковидних структур менш 0,2 мікрони.

Довжина волосків різна. Раніше вважалося, що вони короткі, усього 2–4 мікрони, але більш пізні роботи показали, що на цю відстань волоски виступають під прямим кутом, а потім, згинаючись, тягнуться паралельно поверхні на значну відстань, що доходить до 200 мікронів.

У силу цього нюхові волоски утворюють сплетення з нервових волокон, що покривають всю поверхню нюхового органу.

Незважаючи на невеликий розмір, нюхові волоски–антени мають досить складну будову, яку можна побачити тільки в електронний мікроскоп.

Нюхові волоски складаються з 9 пар найменших трубочок і однієї пари центральних трубочок, що нагадують, очевидно, роль опори.

Нижній, центральний відросток – аксон – спрямований у глиб епітелію. Аксон у вигляді тонкої нитки проходить через кісткову пластинку й у складі нюхового нерва проникає в порожнину черепа й доходить до нюхового центра в корковому шарі головного мозку.

Нюхові клітини в епітелії оточені випарними клітинами, і тільки вершина клітини – нюхова булава й волоски – є вільними, тобто можуть рухатися.

Поверхня нюхового епітелію безупинно змочується серозною рідиною, що виробляють, як уже вказувалося, залози Боумена. Нюхова булава й волоски занурені в цю рідину. Нюхові волоски перебувають у безперервному русі. Згинаючись у різні сторони, вони як би розшукують і вловлюють молекули пахучих речовин.

Молекули пахучих речовин перед тим, як досягти нюхових рецепторів, повинні розчинитися в рідині.

Процес сприйняття запаху дотепер повністю не вивчений, хоча існує багато різноманітних теорій сприйняття запахів.

Відомо, що запахи, потрапляючи разом з повітрям у порожнину носа, розчиняються в рідині нюхового епітелію, де вони сприймаються волосками–антенами, у результаті чого в нюховій клітині виникає імпульс збудження – біострум, що і передається в нюховий центр кори головного мозку.

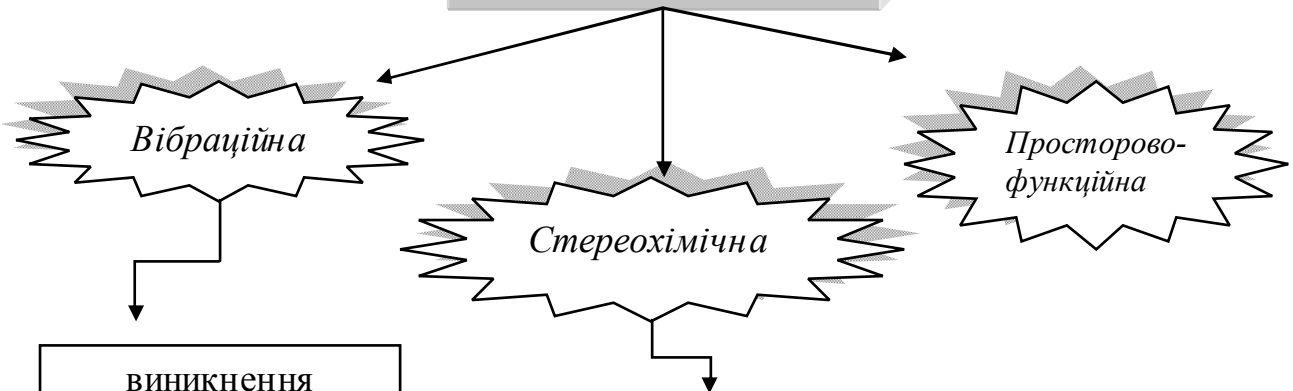
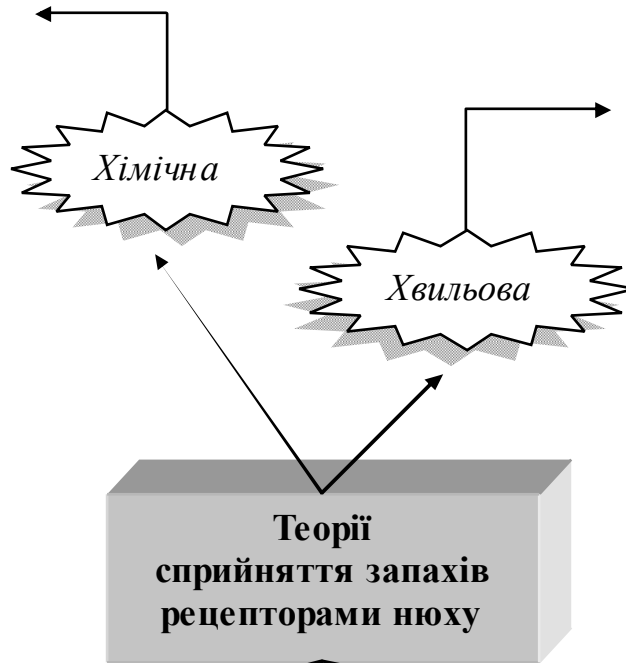
Підраховано, що для виникнення імпульсу в рецепторі нюху необхідна дія близько восьми молекул пахучої речовини. Для виникнення відчуття запаху необхідне збудження не менш 40 нюхових клітин.

Теорії сприйняття запахів

На сьогоднішній день прийняті основні теорії сприйняття запахів: хімічна; вібраційна; хвильова, стереохімічна; просторово-функційна.

виникнення імпульсу в рецепторах нюху відбувається в результаті хімічного збудження нервових клітин при зіткненні з молекулами запахової речовини

виникнення імпульсу в рецепторах нюху відбувається в результаті коливань, що виникають при зіткненні молекул запахової речовини з нервовими закінченнями рецепторів (*теорія коливання*)



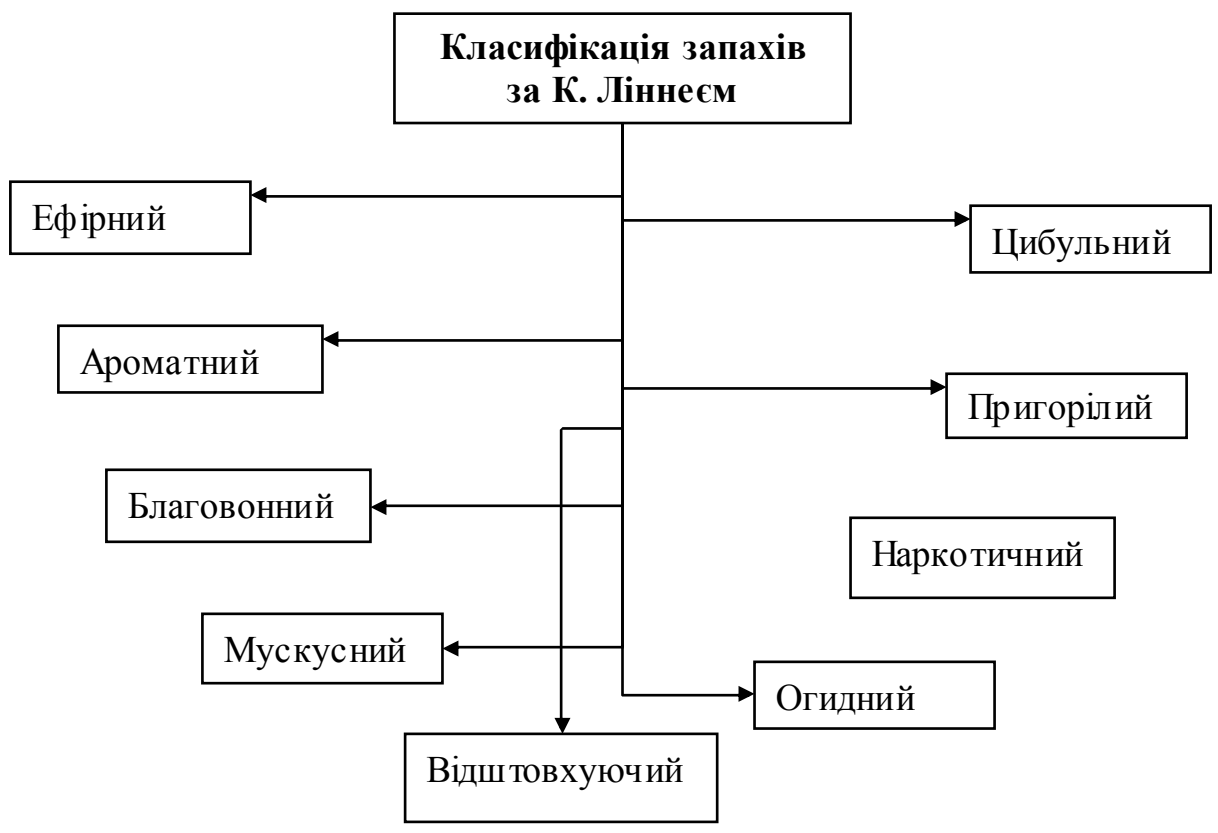
виникнення імпульсу в рецепторах нюху відбувається в результаті випромінювання, що виділяється частками, що пахнуть, збудливий орган нюху, аналогічно тому, як світлові промені збуджують орган зору

виникнення імпульсу в рецепторах нюху відбувається в результаті дії пахучих речовин на волосинки-антени своєю формою та розміром (за принципом, як ключ потрапляє до замка)

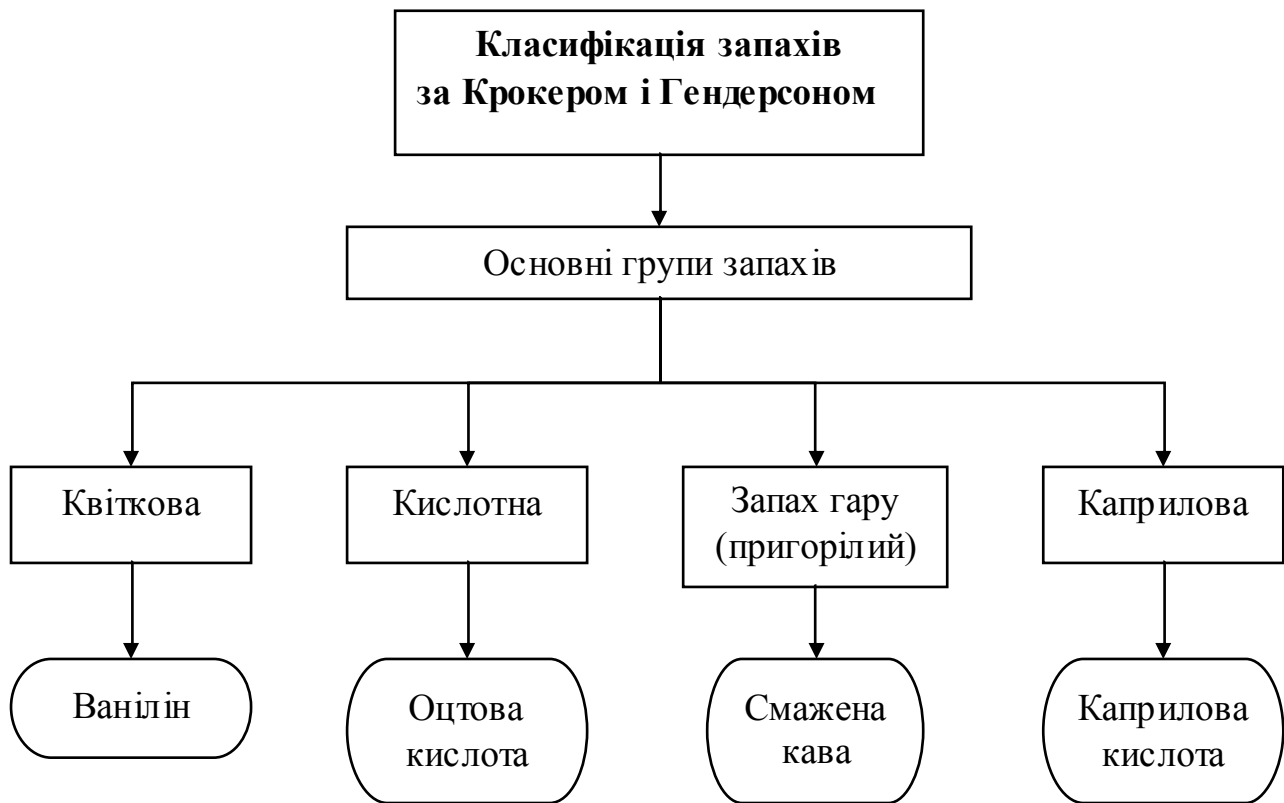
Класифікація запахів є дуже складною й до кінця ще не вирішеною проблемою. Існує декілька класифікацій запахів, що відрізняються між собою за кількістю основних запахів, але жодна з них не є цілком задовільною.



Найдавніша класифікація належить Карлу Ліннею (1756). Недоліком є суб'єктивізм і принципові неточності. Наприклад, наркотики мають різні запахи.



За класифікацією Крокера і Гендерсона всі запахи зведені в чотири основні групи. Всі інші запахи є комбінацією, сумішшю цих основних запахів.



Інтенсивність кожного запаху визначається числовим значенням від 1–8. Запах продукту визначається чотиризначним числом, що дозволяє об'єктивно судити про аромат продуктів і його інтенсивності.

Квітковий запах – властивий в основному квітам, але властивий також і іншим речовинам.

Деякі кетони мають настільки виражений запах (запах фіалок), що він позначається цифрою 8. Найбільш близький до квітового запаху ванілін – 6021

Кислотний запах – цей запах не збігається з поняттям кислота, оскільки він властивий також камфорі й ацетону. Найбільш характерно він виражається оцтовою кислотою, у якій кислотний запах позначається цифрою 8.

Запах гару – найкраще виражається такими речовинами, як смажена кава.

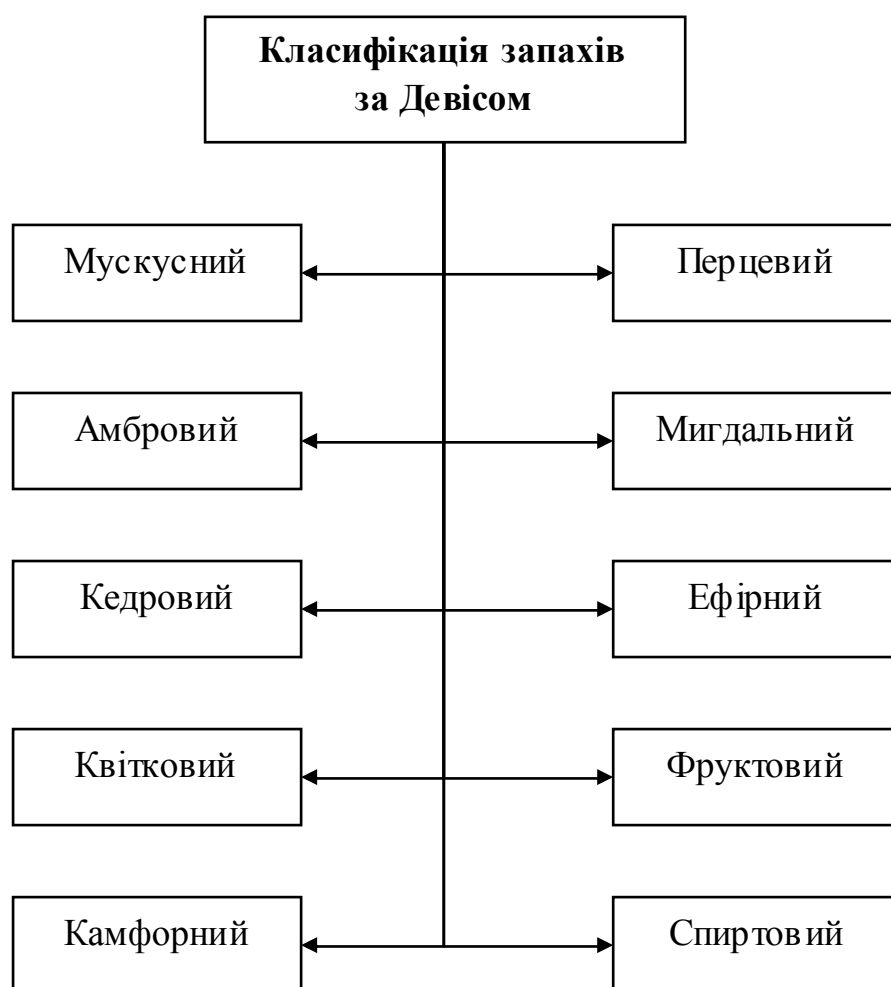
Каприловий (козячий) – запах сивушних масел, характерний також для бензину, гасу й прогрітих жирів.

Запах	Інтенсивність відчуття запаху (за групами)				Число запаху
	1. Квітова	2. Кислотна	3. Запах гару	4. Каприлова	
Ванілін	6	0	2	1	6021
Оцтова кислота	3	8	0	3	3803
Смажена кава	7	6	8	3	7683
Троянда	6	4	2	3	6423
Етиловий спирт	5	4	1	4	5414

Значення порогів запаху (за О. Бахом), мг/м ³ повітря	
Етиловий ефір	1,0
Хлорфенол	1,004
Меркаптан	0,00004 (4×10^{-5})
Натуральний мускус	0,007
Синтетичний мускус	0,000005 (5×10^{-6})
Піридин	0,04
Скато́л	0,0000004 (4×10^{-7})
Масляна кислота	0,001
Йодоформ	0,006
Фенол	1,2
Ванілін	0,0000002 (2×10^{-7})

Істотним недоліком даної класифікації є те, що автори не змогли знайти в природі речовину, що володіє тільки одним основним запахом, еталонним запахом. Замість цього вони запропонували як стандарт складну систему, що складається з 25 різних речовин, розташованих за основними типами запахів у зростаючій інтенсивності від 1 до 8.

За класифікацією Девіса всі запахи підрозділяють на 10 основних запахів. Усі інші запахи розглядаються як суміші.

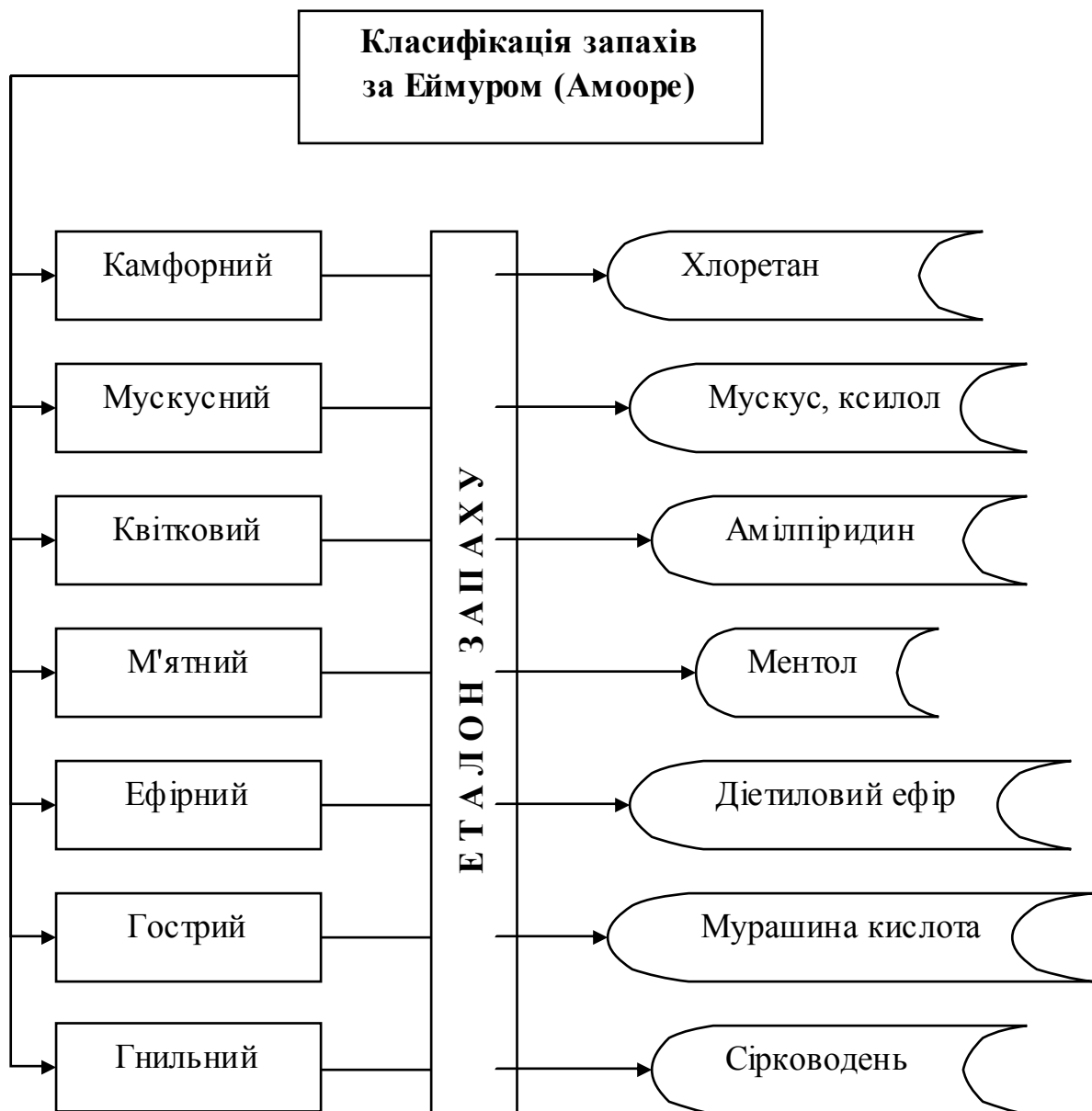


Останнім часом англійський учений Еймур (Амооре) запропонував стереохімічну теорію сприйняття запахів.

Відповідно до цієї теорії, молекули пахучих речовин діють на волосок-антену своєю формою й розміром. Кожному запаху, за Еймуром, властиві своя форма й свій розмір молекули.

На поверхні волосків–антен є крихітні, невидимі навіть у сучасний мікроскоп вкладені виїмки, поглиблення, за формою молекули, що нагадують певні пахучі речовини.

Молекули повинні потрапляти у свою виїмку, западину, точно так, як ключ попадає в замок.



При сполученні молекул пахучих речовин з виїмкою відповідної форми у волоску–антені виникають відповідні збудження, що передаються в кору головного мозку.

Усі пахучі речовини за Еймуром діляться на 7 основних запахів. Інші запахи – їхня суміш. Однак проти цієї теорії мають заперечення.

Уважається, що 7 звичних запахів не можуть пояснити високу інформаційну місткість нюхового апарату людини.

Відповідно до математичних розрахунків, кількість первинних запахів повинна бути не менш 25–30. Тільки при цій умові можлива велика й достовірна інформація, якою володіє ніс людини. Учені вважають, що людина може розрізнити й запам'ятати до 10 тис. запахів.

Особливості сприйняття запахових відчуттів

При оцінці якості харчового продукту запах його має велике значення. Гарний, приємний запах продукту привертає увагу, підсвідомо впливає на більш позитивну оцінку при визначення його якості.

Продукти із приємним запахом вважаються більш дорогими й навпаки.

Разом із цим запах – відчуття комплексне, що виникає під впливом дії не тільки рецепторів нюху, але й інших рецепторів, розташованих у порожнині носа (температурних, тактильних).

Так, ментол і камфора викликають відчуття холоду, метиловий, етиловий спирт – відчуття тепла, а толуол, ксилол, аміак, нікотин – тактильні відчуття.

Розмежувати відчуття, що сприймаються рецепторами нюху, від відчуттів, що викликані подразненням рецепторів (температурних, тактильних), дуже важко, тому під запахом розуміється комплекс відчуттів, що сприймає орган нюху.

Сприйнятливість запахів у різних людей різна. Одні дуже сприйнятливі (особливо люди сліпі, глухі), інші погано розрізняють запахи, є люди, в яких нюх зовсім відсутній.

Відзначено випадки, коли нормально розвинені люди не сприймають того або іншого запаху (явище часткової аномалії).

Відомо, що жінки мають більш високу чутливість нюху, ніж чоловіки. Вразливість нюху в дорослих вище, ніж у дітей. Навіть в одній особі вразливість нюху різна й залежить від стану організму, умов життя.

У цілому людина має досить високу здатність до сприйняття запахів. Уважається, що людина може розрізняти від декількох сотень до декількох тисяч запахів, а кваліфікований оцінювач здатний сприймати близько 10 тис. різних запахів.

Таким чином, людина може у результаті вправ підвищити чутливість органів нюху, розширити пам'ять запаху.

Визначення запахів ускладнюється ще тим, що часто на практиці доводиться мати справу не з одним чистим основним запахом, а з одночасним впливом двох, трьох і більше запахів різної інтенсивності.

У результаті цих процесів можуть бути випадки маскуванню й компенсації запахів.

Маскування запахів полягає в придушенні слабого запаху запахом з більш сильним імпульсом

У результаті взаємодії двох або навіть трьох запахів приблизно однакової інтенсивності відчуття запаху органом нюху не сприймається зовсім, тобто відбувається їхня взаємна **компенсація**

Можливість придушення запахів і взаємна компенсація мають велике практичне значення для поліпшення аромату продуктів.

У практиці розрізняють такі поняття, як запах, аромат і букет.

Ароматом і букетом називається запах, що викликає приємне відчуття.

Запах – це відчуття, що сприймається органом нюху

Під **ароматом** звичайно розуміють початковий, первинний запах продукту

Букет – запах, що формується в результаті виробництва товару

Визначення запахів повинне відбуватися у відповідних умовах тому що вразливість органів нюху залежить від ряду факторів.

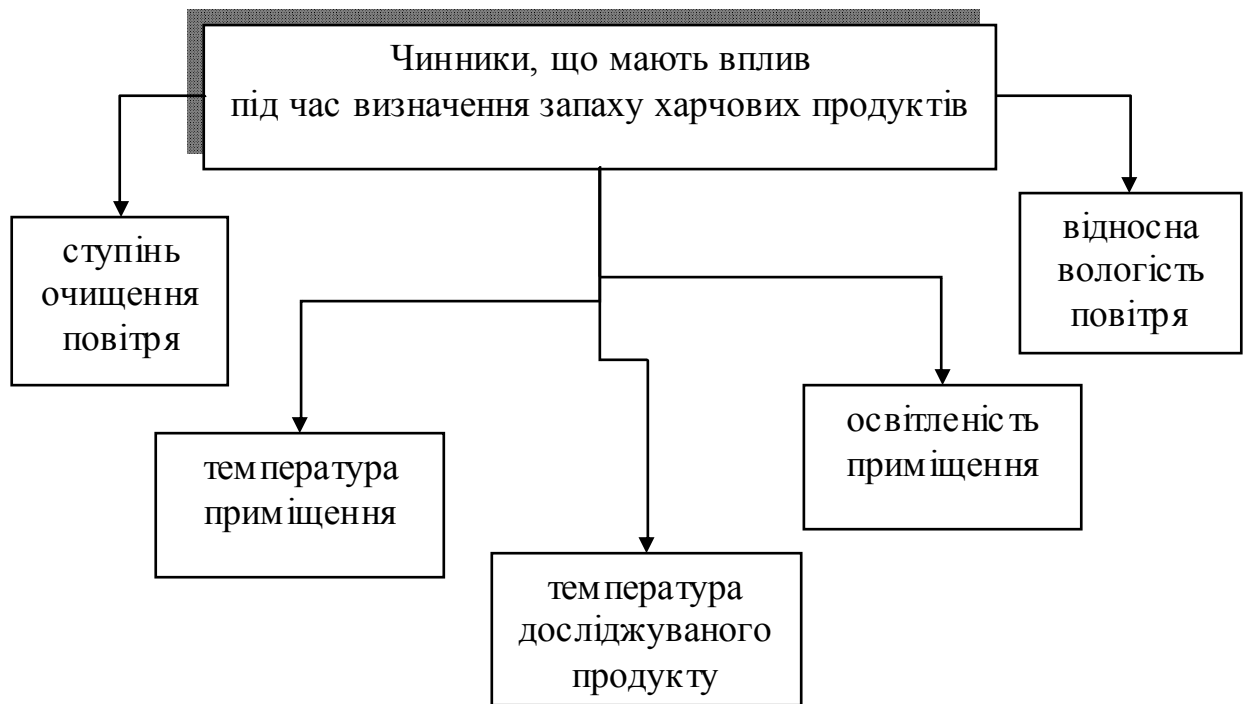
Умови визначення запахів

Чистота повітря дуже впливає на поріг нюху. Велике значення мають коливання температури приміщення: різниця температури у 3°С вже серйозно впливає на результат вимірювання. Температура досліджуваного продукту: оптимальною температурою під час визначення запаху є температура 37...38°С, при зниженні температури інтенсивність запахів також знижується.

Оптимальними умовами при визначенні запахів вважається:

- t приміщення близько 20°С,
- відносна вологість повітря 75–80%,
- нормальне денне освітлення, тому що воно підвищує чутливість рецепторів нюху за допомогою загального впливу на центральну нервову систему.

Рецепторам нюху, як і рецепторам смаку, властива адаптація й втома. Відчуття запаху при тривалому впливі пахучих речовин сильно зменшується, а іноді й припиняється (запах диму в напаленій кімнаті).



Адаптація пояснюється тимчасовим блокуванням провідних шляхів нюху в результаті багаторазової дії однойменного подразника й завжди проявляється при тривалому впливі на орган нюху.

Тривалість адаптації залежить також від виду запаху – одні запахи зникають швидко, інші повільно.

При тривалому впливі різних імпульсів, що виникли під час подразнення рецепторів нюху, або при високій інтенсивності імпульсу зовнішнього подразнення настає втома органа нюху.

Втома – пояснюється занадто повільною регенерацією функціональних здатностей органа нюху.

Втома зменшується при виключенні з певних зразків запахів з високою інтенсивністю.

Щоб уникнути помилки при визначенні запахів необхідно дотримуватися ряду правил, які за Д. Тільгнером, полягають у такому:

1. Перед оцінкою запахів необхідно уникати споживання продуктів з гострими приправами, що містять цибулю, часник, ін.

2. Перед оцінкою запахів не можна курити, тому що це знижує інтенсивність нюху.

3. Варто уникати вживання парфумів, запашним милом і косметикою.

4. Рекомендується оцінювати відразу не більше трьох проб.

5. Перше відчуття, що виникає при визначенні запахів, є основним.

Запитання для самоперевірки

1. Роль запахових відчуттів в житті людини.
2. Приємні та неприємні запахи, їх вплив на організм людини.
3. Устрій органів нюху людини.
4. Механізм сприйняття запаху.
5. Основні теорії сприйняття запаху. Їх характеристика
6. Класифікація запахів.
7. Групи запахів за класифікацією К. Ліннея.
8. Класифікація запахів Крокера та Гендерсона
9. На які групи поділяють запахи за класифікацією Девіса?
10. Класифікація запахів Дж. Еймюра.
11. Від яких факторів залежить вразливість органів нюху?
12. Розкрийте поняття «запах», «аромат», «букет».
13. Адаптація та втома рецепторів нюху.
14. Правила оцінки запахів, уникнення помилок під час аналізу запахів продуктів.

2.4. Зорові відчуття

Роль зорових відчуттів у житті людини

Серед усіх видів відчуттів зорові відчуття є основними, що грають значну роль у психічній діяльності людини.

За допомогою зору людина відтворює картину зовнішнього середовища й складає первісне уявлення про характер явища і його властивості.

Колір здатний радувати й засмучувати, він може впливати на самопочуття й працездатність. Сьогодні немає жодної теорії про фізіологічний процес сприйняття кольору на людський організм.

Дослідники встановили, що зір дає близько 90% всієї інформації про зовнішній світ. За один день людина бачить так багато, що знадобиться 19 км кіноплівки. Оптична частина ока має практично необмежену сприймаючу здатність.

Колірний зір – своєрідний механізм взаємозв'язку людини із природою. Воно попереджало його про небезпеку, змушувало його радуватися або страждати, яскраве світло викликало апетит, їжа здавалася смачнішою.

Люди намагаються вибирати для себе звичайне світлове оточення. Жителі сільських районів червоні, жовтогарячі й сині кольори, яких у природному оточенні не так вже і багато, городяни навпроти, більше ніжним.

Колірні переваги тісно пов'язані із соціальними факторами, рисами характеру людини. Молодим людям властиві прагнення до яскравого кольору. Експериментально встановлено, що основні кольори в міру їхньої переваги людьми можна розташувати в такий спосіб: голубий – фіолетовий – білий – рожевий – пурпурний – червоний – зелений – жовтий – жовтогарячий – коричневий – чорний (тут не враховується мода).

Під впливом різних кольорів у людини можуть виникати різні почуття:

1. Синій – почуття холоду, жовтогарячий – тепла.
2. Коричневі й жовті тони сприяють заколисуванню, а зелений і блакитний – заспокоюють.

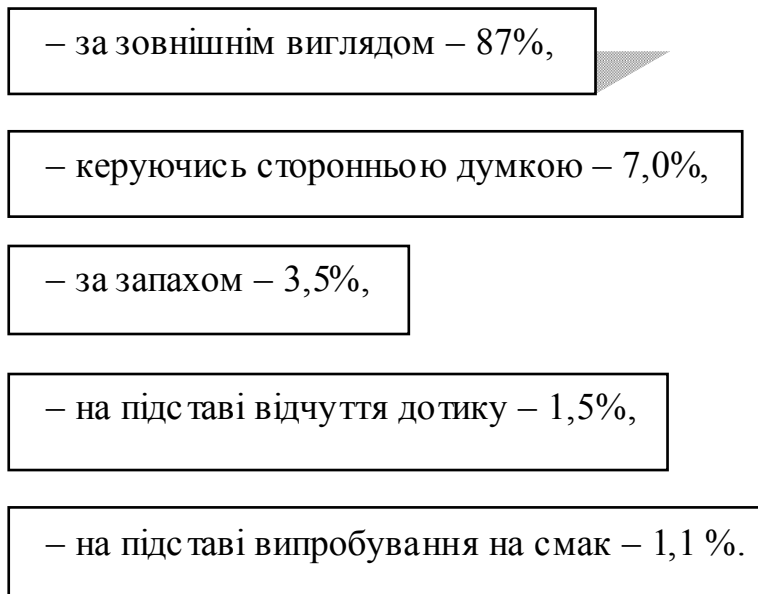
3. Блакитний колір використовують для лікування безсоння.

Ця ж закономірність проявляється й при виборі харчових продуктів, при споживчому визначенні якості товарів.

Колір, блиск, зовнішній вигляд продукту, його форма й упакування має вирішальне фізіологічне і психологічне значення при покупці товарів й первісній оцінці їхніх якостей.

При виборі харчових продуктів споживач найчастіше керується не стільки смаковими, скільки зоровими відчуттями.

За даними Д. Тільгнера, кількість споживачів, що вибирають харчові продукти:



Таким чином, під час вибору харчових продуктів зорові відчуття є основними, і цього недооцінювати не можна.

Відмінною рисою зорових відчуттів при оцінці якості харчових продуктів є те, що за допомогою зору людина визначає не один показник якості, як наприклад, при визначенні смакового відчуття, відчуття нюху, а відразу кілька характеристик товару:

- зовнішній вигляд,
- форма,
- розмір,
- колір,
- блиск,
- прозорість,
- однорідність,
- консистенція та ін.

Тобто зорові відчуття є більше складним різновидом відчуття, так як при подразненні одного рецептора визначається відразу декілька властивостей товару.

Разом з тим анітрошки не благаючи значення зорових відчуттів при покупці товару, спеціалісти вважають, що головним відчуттям під час вживання їжі, а отже, і її покупці, є все та ж смачність продукту, що як відомо, визначається рецепторами смаку й нюху.

Побудова органу зору

Рецептором зорових відчуттів є око.

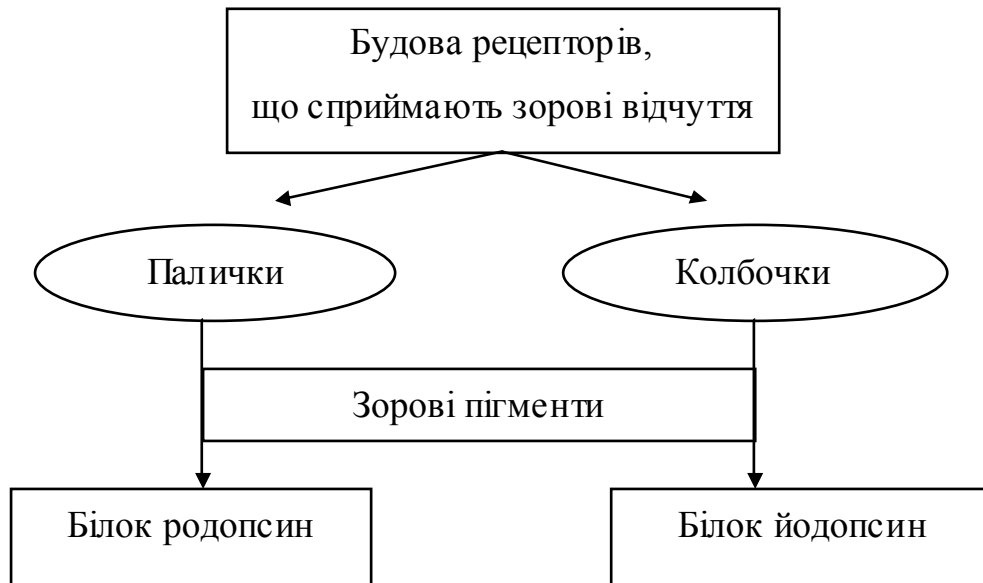
Відчуття зору сприймаються сітківкою ока, що являє собою найтоншу плівку (товщина близько 0,2 мм, рожево – пурпурного кольору).

Сітківка лежить на непомітному епітелії чорного кольору й має складну будову.

Поверхневий шар сітківки складається із зорових клітин (фоторецепторів) паличок і колбочок, за якими розташовані шари нервових клітин, що тісно переплітаються між собою.

Від останнього шару нервових клітин відходить близько одного мільйона довгих відростків, що утворюють зоровий нерв.

Палички й колбочки мають складну будову й складаються із двох частин, зовнішньої й внутрішньої.



Зовнішня, забарвлена половина паличок і колбочок являє собою циліндр, утворений стінкою дисків, накладених один на одного.

Кожний диск містить у собі кілька шарів різних молекул.

У паличках верхній шар цих молекул складається з особливого білка зорового пурпуру – родопсину, що має рожево–пурпурний колір.

Верхній шар молекул у колбочках складається з іншого зорового пігменту – йодопсину.

У всіх частинах паличок і колбочок розташовуються мітохондрії, що підсилюють імпульси збудження, які утворюються при подразненні фоторецепторів.

Процес зору відбувається під дією світлових хвиль довжиною від 410 до 750 нм. Найбільш сильний імпульс мають хвилі довжиною 550 нм.

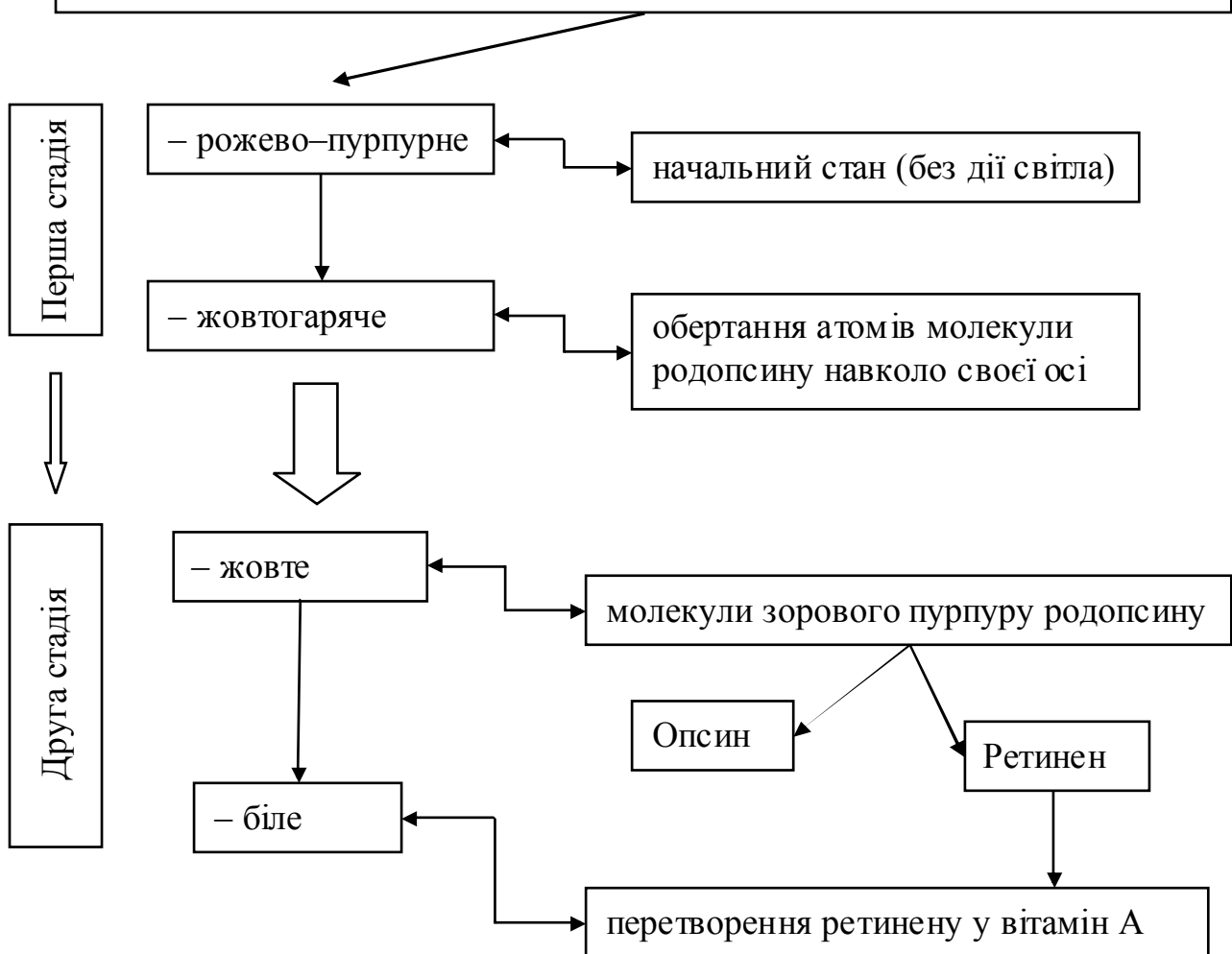
Механізм сприйняття зорових відчуттів

Зорові відчуття виникають у результаті подразнення рецепторів зору (паличок і колбочок) світловою енергією, що проникає через кришталик ока.

Під дією світла відбувається розпад молекул зорового пурпуру на складові частини, унаслідок чого виникає імпульс, який потім передається до кори головного мозку,

У зоровому центрі кори головного мозку імпульс перетворюється на відчуття, у картину зовнішнього світу.

У паличках процес руйнування зорового пурпуру родопсину, а отже, процес виникнення нервового імпульсу подразнення пов'язаний з послідовною зміною забарвлення світлочувливих рецепторів:



Для відновлення рецептора зору необхідне надходження вітаміну А із клітин чорного пігментного епітелію, на якому розташована сітківка.

Як тільки зоровий пурпур буде відновлений, попереднє зображення на сітківці змивається, і вона готова сприйняти наступне відчуття.

У колбочках дещо подібне відбувається з іншим зоровим пігментом людини – йодопсином.

Сіро – зелене зображення сприймається людиною на значно великій відстані й при меншій освітленості (наприклад, у сутінках).

Колбочки збуджуються під дією «свого» кольору. Вся гама кольорів, що сприймається людиною, являє собою складну комбінацію трьох первинних кольорів: червоного, зеленого й синього.

Умови проведення зорових оцінок

Колір продуктів залежить від здатності їх поглинати, відбивати й пропускати світлові хвилі різної довжини. Колір продукту є відбиттям світлом, що сприймається оком.

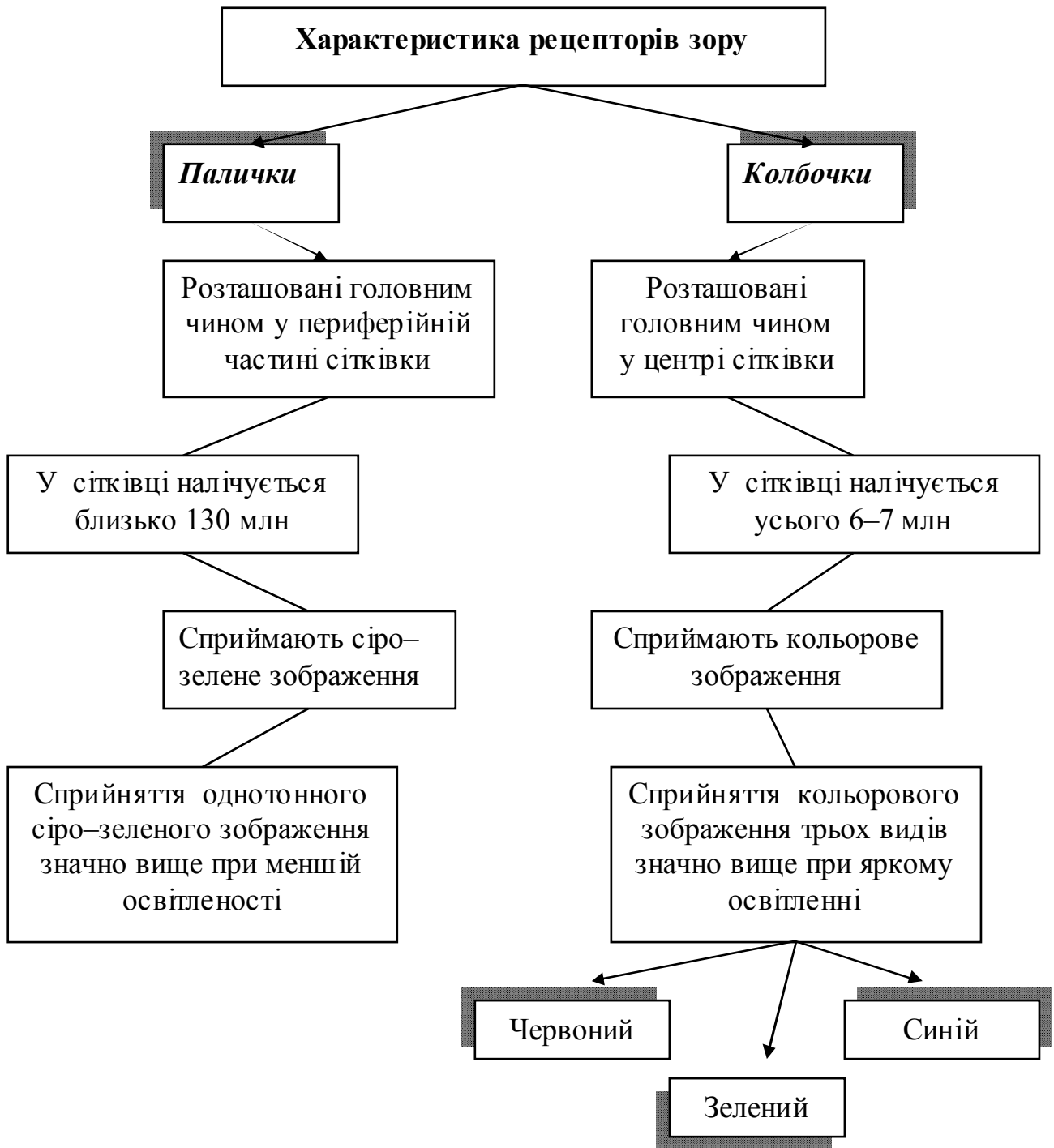
Колір є одним з найважливіших показників якості харчових продуктів, однак точно визначити колір продукту складно через широкий діапазон кольорової шкали та відтінків, які залежать від освітленості та насиченості кольору.

Колір продукту білий, якщо продукт майже повністю відбиває світло, що падає на нього (до 95%).

Колір продукту чорний, якщо продукт майже повністю поглинає світло, що падає на нього (до 95%).

Продукт забарвлений, якщо він поглинає частину променів видимого світла, а інші промені відбиває.

При цьому колір непрозорого продукту визначається кольором тих променів, які він відбиває.



Денний «білий» колір складається із семи кольорів сонячного спектра:

- 1) фіолетового,
- 2) синього,
- 3) блакитного,
- 4) зеленого,
- 5) жовтого,
- 6) жовтогарячого,
- 7) червоного.

Здатність продуктів поглинати, пропускати й відбивати певні промені видимого світла визначається особливістю будови й хімічного складу продукту.

Умови проведення зорових оцінок:

Для одержання достовірних результатів зорових оцінок необхідно їх проводити при розсіяному денному світлі або при штучному освітленні

При денному світлі важко домогтися постійної інтенсивності світла, тому в лабораторії застосовують штучні джерела світла

Освітленість приміщення повинна складати 160–200 люксів:
– відстань від лампи до зразка – 0,6 м,
– кут падіння світлового потоку таким, за яким виключено виникнення блиску

За меншої освітленості – чутливість колбочок знижується.
Яскраве освітлення – призводить до втоми очей.

У практичній діяльності органолептичний метод визначення забарвлення харчових продуктів відноситься до дешевих та прискорених методів.

Вважається, що людський зір відносно точності й швидкості визначення кольору поки більш досконалий порівняно з фізичними методами.

Для характеристики якості продукту дуже важливими є:

- ступінь подрібнення продукту,
- спосіб пакування,
- вологість поверхні,
- інші умови, що впливають на зовнішній вигляд.

При зоровій оцінці необхідно пам'ятати, що зорові враження викликають у людини певні асоціації, особливо це стосується кольору.

Звикнувши до споживання продукту з певним зовнішнім виглядом, людина нерозривно пов'язує із цим продуктом властиве йому забарвлення.

При підборі оцінювача для органолептичних аналізів, у яких головну роль грає зорова оцінка, необхідно звертати увагу на його спостережливість. Особливо це необхідно при проведенні оцінювань, у яких необхідно розпізнати незначні відмінності якісних характеристик продукту.

Установлено, що максимальне розпізнавання кольору спостерігається у денний час – від 13-ї до 15-ї години, а мінімальне приходить на 23–24 години ночі.

Запитання для самоперевірки

1. Значення зорових відчуттів у житті людини.
2. Визначте роль зорових відчуттів під час споживчого визначення якості товару.
3. Назвіть показники якості, які можна оцінювати за допомогою зорових відчуттів.
4. Назвіть складові частини органу зору, відповідальні за зорові відчуття.
5. Назвіть рецептори, яким властиве сприйняття одотонного сіро–зеленого зображення.
6. Назвіть рецептори, яким властиве сприйняття кольорового зображення.
7. Визначте розташування рецепторів зору.
8. Визначте механізм сприйняття зорових відчуттів.
9. Надати характеристику зоровим пігментам.
10. Які типи колбочок існують в сітчатці ока і від чого вони збуджуються.
11. Здатність продуктів поглинати, пропускати та віддзеркалювати світло.
12. Фактори, що впливають на визначення кольору.

13. Умови проведення зорового аналізу.

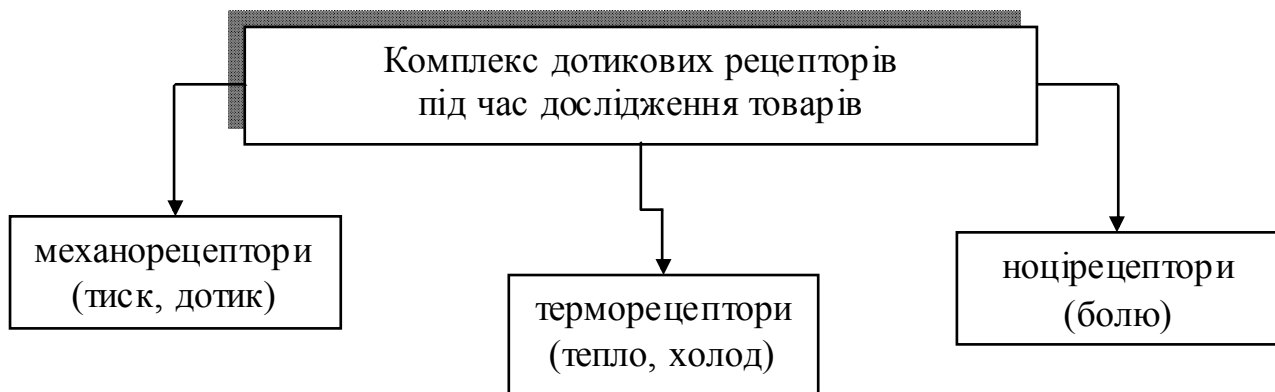
2.5. Відчуття дотику

Дотик є найскладнішим відчуттям та поділяється на три основні види шкірної чутливості: тактильну, теплову та больову.

Тактильний [лат. *tactilis*] – дотиковий; тактильні відчуття – відчуття дотику.

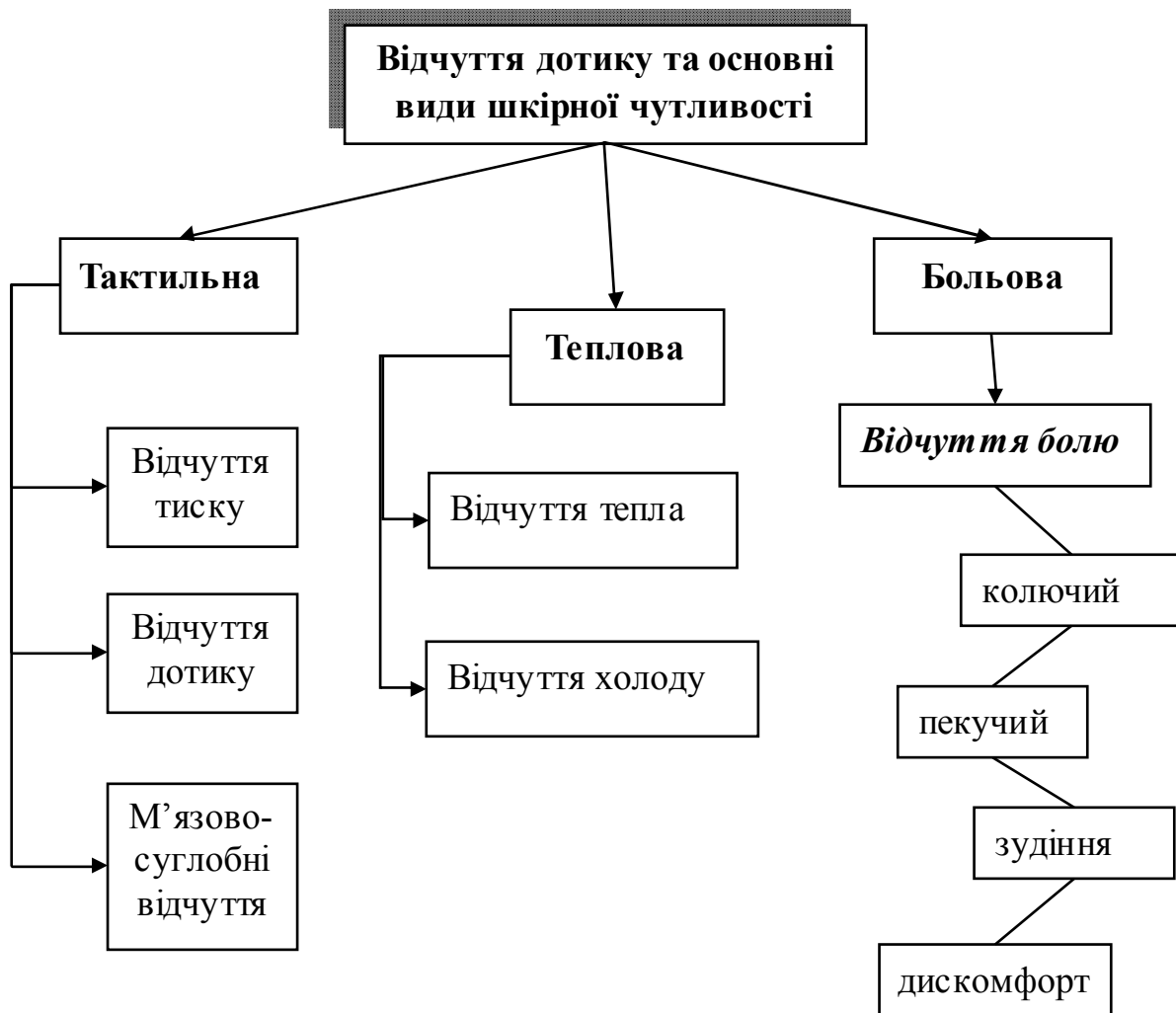
Тактильна чутливість вбирає такі відчуття, як тиск, дотик та м'язово–суглобні відчуття.

Теплова чутливість вбирає відчуття холоду і тепла, а больова – відчуття болю, який розподіляється на біль колючий, пекучий, зудіння і дискомфорт.



Загальна властивість рецепторів, що відповідають за сприйняття відчуття дотику:
рецептори не згруповані і не утворюють органів чуттів (таких, як око або вухо), а, як правило, розкидані по тілу

Під час механічного впливу на рецептори за допомогою дотику або тиску відбувається деформація шкіри або слизових оболонок ротової порожнини. Енергія деформації передається до нервових закінчень рецептора, де механічна енергія перетворюється в електричні сигнали, які потім передаються до відповідних ділянок головного мозку.



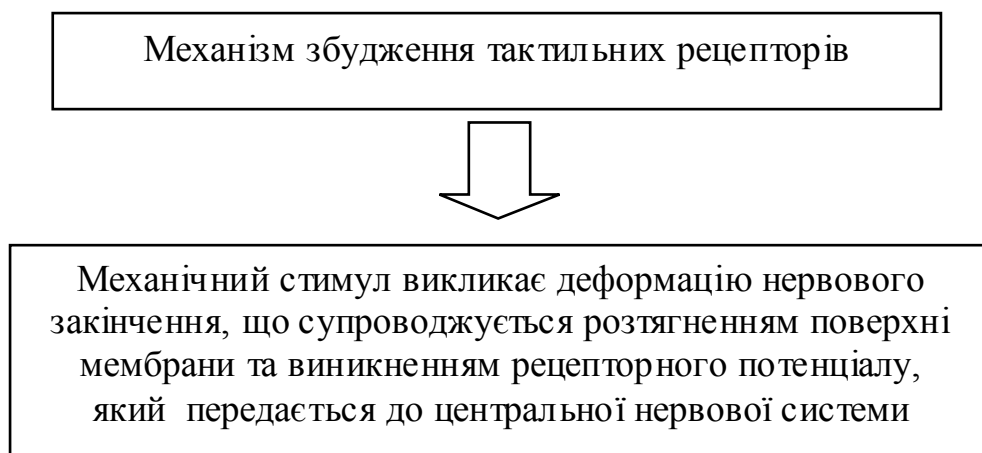
Тактильні відчуття відіграють важливу роль для оцінки якості харчових продуктів :

- ступінь подрібнення борошна,
- стан поверхні овочів і фруктів,
- еластичність м'якушки хліба,
- наявність сторонніх включень.



Вільні нервові закінчення розміщені нерівномірно.

Найбільшу кількість тактильних точок розміщено на кінчиках пальців, нижній губі, кінчику язика.



За здібністю до адаптації рецептори розподіляються на три типи:

1. Ті, що адаптуються дуже швидко (тільця Пачіні, розміщені в глибині шкіри).
2. Ті, що адаптуються швидко (тільця Мейснера).
3. Ті, що адаптуються повільно, реагують навіть тоді, коли тиск підтримується довгий час (тактильні диски, закінчення Руффіні, диски Меркеля).

Терморекцептори. До терморекцепторів належать нервові закінчення тілець Руффіні, колб Краузе.

Рецептори, що реагують на зниження температури, називаються холодовими, на підвищення – тепловими.

Теплові рецептори реагують максимально в інтервалі температур від +34 до +48°C, а холодові від +33 до +15°C.

Температурній чутливості притаманна добре виражена адаптація і температурний контраст.

До ноцірецепторів належать два типи рецепторів:

1-й тип – ноцірецептори, що реагують на сильні механічні подразнення (укол, удар, ляпанець) і не реагують на зміну температури.

2-й тип – ноцірецептори, що реагують на зміну температури і не реагують на механічні подразнення. Вони збуджуються при температурі більше +42°C або менше +10°C.

Теплові ноцірецептори збуджуються також сильними механічними подразненнями.

У корі головного мозку кожна ділянка шкірної поверхні людини має своє «представництво». Територія останнього залежить не від площі тіла, а від функції, що її виконується. Найбільшу площу «представництва» мають руки, особливо клітини пальців. Дуже чутливим, тож і широко представленим, кінчик язика і кайма нижньої губи людини.

М'язово-суглобне відчуття та його значення під час оцінки якості товарів

За допомогою м'язово-суглобного відчуття людина орієнтує тіло у просторі, координує свої рухи.

Рецепторами м'язово-суглобного відчуття є складні нервові утворення, що розташовані в м'язах, суглобах та сухожиллях.

Під час напруги, розтягання або скорочення м'язів у рецепторах виникають збудження, які по чутливих нервах передаються до тім'яної частини головного мозку.

М'язово-суглобне відчуття тісно пов'язане з іншими видами відчуттів, особливо з рецепторами дотику – відчуттями доторкання, тиску, болю тощо.

У сполученні з дотиком м'язово-суглобне відчуття дозволяє мати більш повне уявлення про консистенцію різних товарів та стан їхньої поверхні.

Консистенція [лат. consistere состоять] – це поняття, яке характеризує рухливість вязких, напівтвердих і твердих тіл.

Термін «консистенція» використовується для позначення складних властивостей харчових продуктів, враження про які одержують за допомогою дотикових відчуттів, що виникають у момент зіткнення із продуктом.

При оцінці консистенції товару визначають:

- агрегатний стан (рідкий, твердий тощо);
- ступінь його однорідності (однорідна, пластівчаста тощо);
- механічні властивості (крихкість, в'язкість, пружність, пластичність).

Почуття дотику складається із цілого комплексу сигналів, що надходять у головний мозок від рецепторів, розташованих на поверхні шкіри, слизових оболонок, у м'язах і суглобах, що сприймають дотик і тиск, температуру, біль, зміну положення тіла в просторі.

Останнім часом до п'яти загальновідомих відчуттів – нюху, смаку, зору, дотику й слуху – додають шостий вид відчуттів – кінестезис.

Кінестезис – це чутливість до тиску й зсуву певних рецепторів у м'язах і суглобах.

Кінестетичне відчуття використовується в оцінній діяльності фахівців хлібопечення, сироваріння й ін.

У деяких випадках окремі елементи консистенції, наприклад волокнистість, однорідність, в'язкість, визначають візуально.

2.6. Слухові відчуття

Орган слуху складається з зовнішнього та внутрішнього вуха. Між ними розміщена барабанна перетинка. У здоровому стані вона відсвічує перламутром. За нею лежить наповнена повітрям порожнина середнього вуха.

У *середньому вусі* містяться три маленькі кістки: молоточок, ковадло, стремінце. Один з відростків молоточка злитий із барабанною перетинкою.

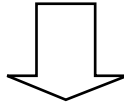
Внутрішнє вухо називають равликом, що складається з трубкових каналів, заповнених лімфою. У внутрішньому вусі знаходиться сенсорний апарат – кортієв орган, у якому розміщені рецепторні клітини.

Теорії сприйняття слухових відчуттів

1. Теорія Германа Гельмгольца.

На основній мембрані натягнуто безліч мікроскопічних струн, котрі, вступаючи в резонанс зі звуками тієї чи іншої частоти, вібрують, унаслідок чого виникає імпульс, що передається по нервових закінченнях до відповідного відділу кори головного мозку.

Механізм передачі звуку



- 1) звукова хвиля потрапляє на барабанну перетинку та коливає її;
- 2) коливання спонукають до руху молоточок, ковадло, стремінце та передаються рідині, що заповнює порожнину внутрішнього вуха – равлика;
- 3) коливання рідини сприймають слухові волосикові клітини, що стикаються з покривною мембраною, котра має нервові закінчення;
- 4) коливання викликають подразнення нервових закінчень мембрани, унаслідок чого виникає нервовий імпульс;
- 5) імпульс по нервових волокнах слухового нерву передається до скроневої частини кори головного мозку, де формується відчуття.

2. Електрофізична теорія Х. Девіса.

Згідно з нею кожна волосинка волосових клітин кортієва органу подібна до п'єзоелектричного кристала. У прямому стані вони нейтральні, але під час деформації з'являється електричний заряд.

Синхронно зі звуковими коливаннями, унаслідок яких вивільнюється електрична енергія, виникають біоструми.

Ці біоструми є подразниками закінчень слухового нерву, що обплітають волосові клітини.

Нервове збудження передається до кори головного мозку, де відбувається аналіз і синтез звукових подразнень.

Запитання для самоперевірки

1. Дайте характеристику трьом основним видам шкірної чутливості.
2. Рецептори відчуттів дотику, їх топографія.
3. Будова механорецепторів, їх топографія.
4. Механізм збудження тактильних рецепторів.
5. Властивості тактильних рецепторів; розподіл на типи.
6. Температурна чутливість, адаптація і температурний контраст у терморецепторів.
7. Типи, на які поділяються нонірецептори.
8. Теорії сприйняття слухових відчуттів.
9. Рецептори м'язово–суглобних почуттів, їх топографія.
10. Значення м'язово–суглобних чуттів під час оцінки якості продовольчих товарів.
11. Поняття «консистенція» продукту.

ТЕМА 3. ОРГАНОЛЕПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Організація органолептичних досліджень

Види і характер дегустацій

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

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

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

Виробнича дегустаційна комісія оцінює традиційну і нову продукцію підприємств.

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

Харчові продукти оцінюють на відкритих та закритих дегустаціях.

Під час відкритої дегустації якість поданих зразків обговорюється усіма членами комісії.

За закритої дегустації ніякого обговорення під час роботи комісії не дозволяється. Члени комісії працюють у спеціально обладнаних кабінетах, де зразки продукції шифруються.

Умови проведення дегустацій

Відкрита дегустація проходить у спеціально призначених для цієї мети світлих приміщеннях.

Освітлення не повинне бути яскравим, а штучне освітлення має бути рівномірним і розсіяним.

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

Наявність якихось прикрас у дегустаційній кімнаті не рекомендується.

Температура повітря в приміщенні 18–20°C, відносна вологість 70–75%.

Закриті дегустації проводять у приміщеннях, обладнаних індивідуальними кабінетами.

До дегустаційної кімнати не повинні проникати сторонні запахи.

Сенсорний аналіз рекомендують проводити о 10–11-й годинах ранку, через 1,5–2 год. після прийняття їжі. Тривалість одного засідання комісії має бути не більше 2-х годин.

За одним разом дегустують не більше як 5–8 однорідних зразків продукції, робота комісії поновлюється лише після двогодинної перерви.

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

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

Підготовка дегустаторів і організація їх праці

Етапи підготовки дегустаторів. До ознак професійної придатності дегустаторів відносять сенсорну чутливість, професійну поінформованість, конформність і динамічні установки.



До роботи в якості дегустаторів залучають осіб з гарними даними з нюху, смаку, зору, здатності сприймати дотикові подразнення.

Методи сенсорних випробувань можуть бути різними. Найчастіше це методи парних і трикутникових порівнянь і бальних шкал.

Вважається, що за середніх здібностей дегустаторів кількість правильних відповідей складає від 65 до 75% а за перевищення середніх – не менше 80%.

Відібрані дегустатори проходять курс теоретичної підготовки і практичних занять. Після навчання вони регулярно проходять перевірки.

Умови проведення органолептичних оцінок

Лабораторія повинна мати спеціальне приміщення для:

- попередньої підготовки проб,
- аналітичної підготовки складів і за шифрування проб,
- зберігання проб,
- миття посуду,
- статистичної обробки результатів.

За виконання аналітичних робіт проби видаляються з ротової порожнини, а під час споживацького оцінювання – проковтуються.

Відчуття після дегустації проб знімаються кип'яченою водою, міцним чаєм або білим хлібом в залежності від продукту.

Методика проведення органолептичних досліджень полягає в наступному:

1. Спочатку визначається зовнішній вигляд і запах.
2. Для визначення запаху продукт підігрівають і охолоджують.
3. Оцінку смаку починають з проби, яка має мінімальну інтенсивність запаху. Для цього 3–10 мл проби тримається у роті 5–30 с, після чого проба видаляється, а рот споліскується.

Посуд, який використовується в сенсорній лабораторії

Ваги – використовуються для зважування продуктів.

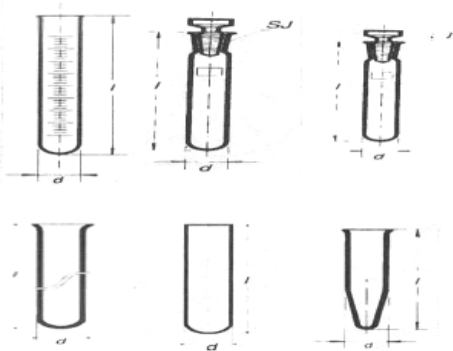
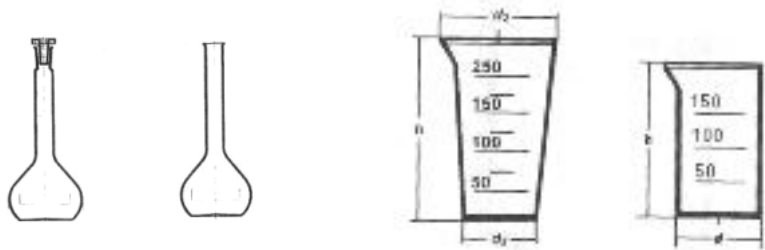
Термостат – для термостатування проб при заданій температурі.

Термометри – для вимірювання температури.

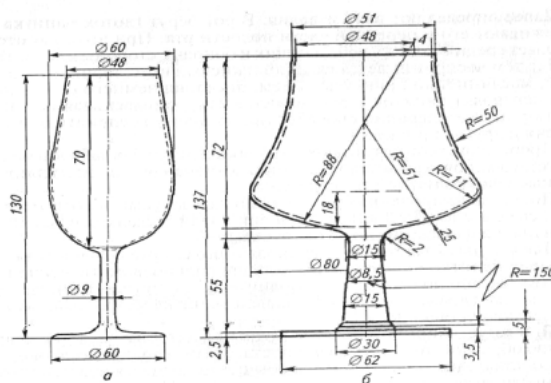
Мірний посуд – для вимірювання об'ємів рідких проб.

Столовий посуд – тарілки, чашки, бокали. Ножі, ложки, виделки.

Хімічний посуд – стакани, колби, пробірки:



Спеціальний посуд



Проби підготовлюють та направляють на оцінку в такому стані, у якому продукт споживається.

Загальні правила подавання проб для сенсорного аналізу

Анонімність проб

Величина поодинокі проби

Температура проби

Кількість проб для одноразового аналізу

Послідовність подавання проб

Проковтування проб і освіження вразливості

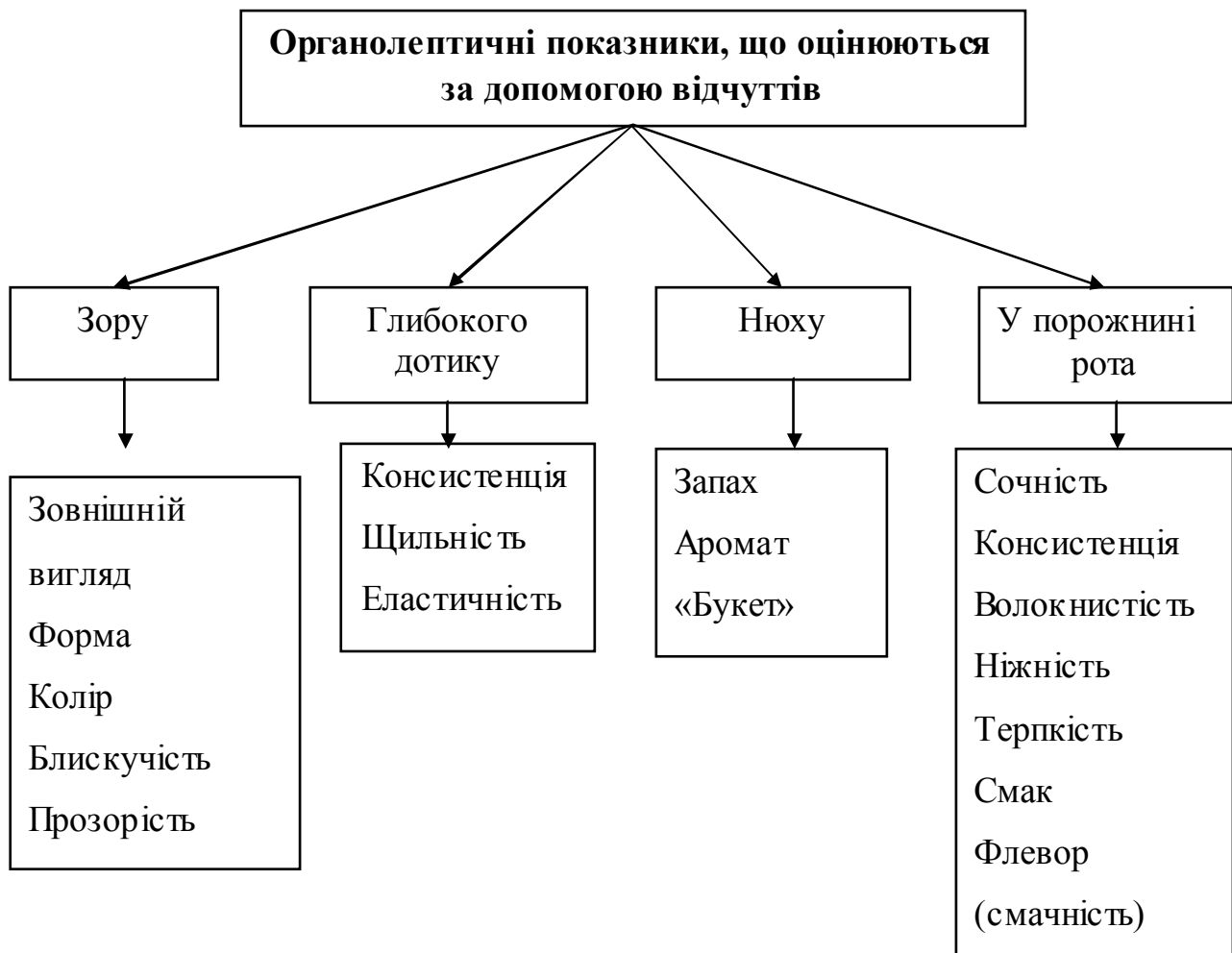
Вплив часу на подавання проб

Час для виконання сенсорної оцінки

Розмір проби індивідуальний і залежить від методу досліджень, та зазвичай випробується наступна кількість:

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

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



Запитання для самоперевірки

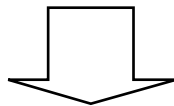
1. Основні види дегустацій в залежності від поставленої мети визначення якості продукту.
2. Робоча дегустація та умови її проведення.
3. Навчальна дегустація та перевірка сенсорної чутливості кандидатів в дегустатори.
4. Назвіть мету проведення виробничої дегустації.
5. Порівняйте функції виробничої дегустаційної комісії та центральної дегустаційної комісії.
6. Ознаки професійної придатності дегустаторів.

7. Роль сенсорної пам'яті для визначення показників якості продукту.
8. Вплив сенсорної пам'яті на формування якості марочних продуктів.
9. Вимоги до обладнання лабораторії для проведення органолептичних оцінок показників якості продукту.
10. В чому полягає методика проведення органолептичних досліджень якості харчових продуктів.
11. Визначити загальні правила подавання проб для сенсорного аналізу

3.2. Систематика методів сенсорного аналізу

Умови застосування методів органолептичного аналізу

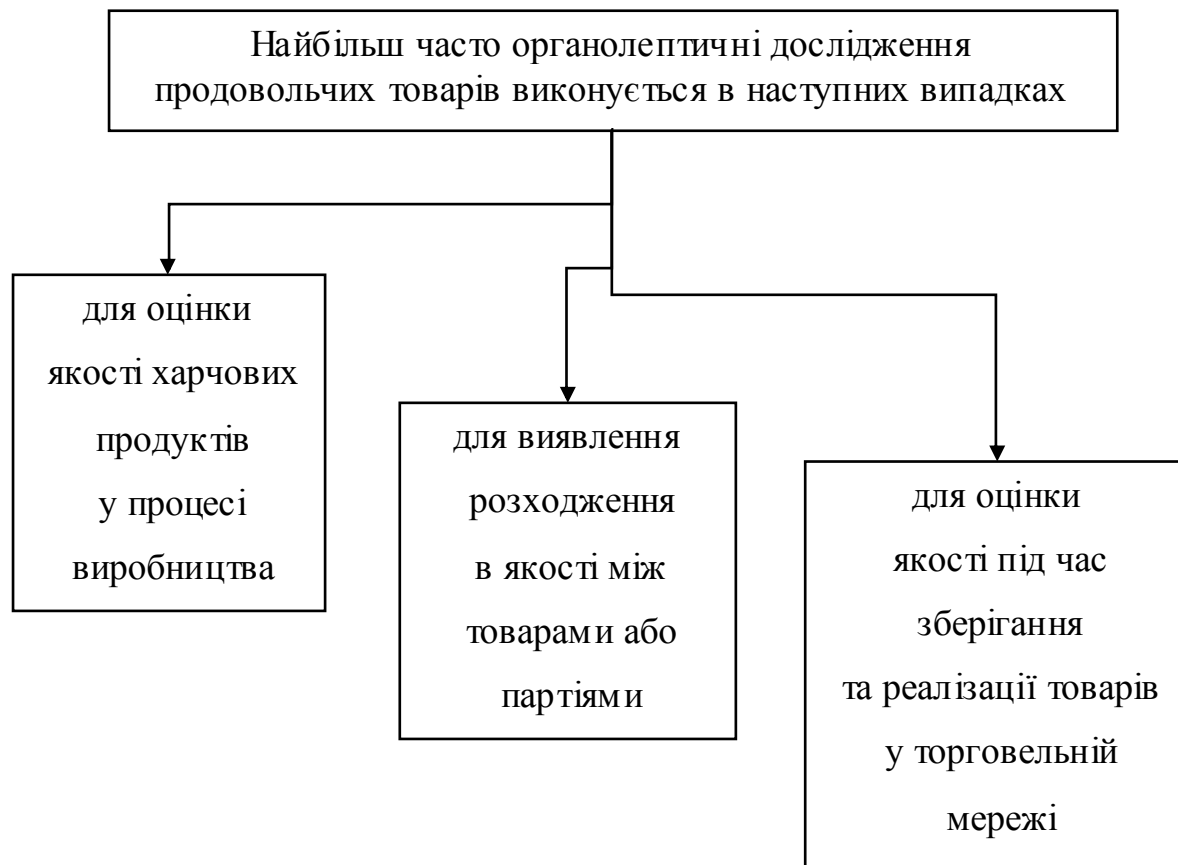
Поживна цінність, мікробіологічна чистота, хімічна й біологічна стійкість значно впливають на оцінку продукту споживачем, однак всі ці властивості не грають істотної ролі, якщо продукт має недостатню органолептичну якість



Тому оцінка органолептичної якості харчових продуктів становить основу контролю технологічного процесу. На жаль, ця оцінка проводиться з малою точністю, тому що прийнята методика оцінок не враховує складного й мінливого функціонування органів почуттів

За останнє десятиліття не видно прогресу в методології органолептичних оцінок.

Органолептичний метод не є універсальним і при неправильному проведенні аналізу може дати перекручені результати.



Класифікація методів сенсорного аналізу

Методи органолептичних досліджень різноманітні, їхній вибір залежить від поставленої мети і завдань.

Методи, які використовуються під час органолептичних досліджень:

1. Метод надання переваги.
2. Метод парних порівнянь.
3. Метод трикутних порівнянь,
4. Двопарний метод (дуо-трію).
5. Тетраедний метод.
3. Метод двох еталонів.
4. Метод розстановки.
5. Метод бальних шкал.



В основі споживчих систем лежить поняття загальної смачності продукту.

Смачність продукту – складне, комплексне відчуття, коли різні імпульси запаху й смаку сприймаються як єдине ціле, як ступінь бажаності.

Наприклад, якщо виключити нюх, смаковий імпульс стає біднішим і менш складним.

Але не всі смакові імпульси сумісні. Наприклад, смак і запах м'яти, припустимі не у всіх продуктах.

**Використання
методів органолептичних досліджень
залежно від поставленої мети і завдань**

Споживча оцінка
якості харчових
продуктів

1. Метод надання переваги.
2. Метод парних порівнянь.
3. Метод трикутних порівнянь.

Виявлення
відмінностей
у властивостях
продукції

1. Метод парних порівнянь.
2. Метод трикутних порівнянь.
3. Двопарний метод (дуо-трію).
4. Тетраедний метод.

Визначення
якості
продукції

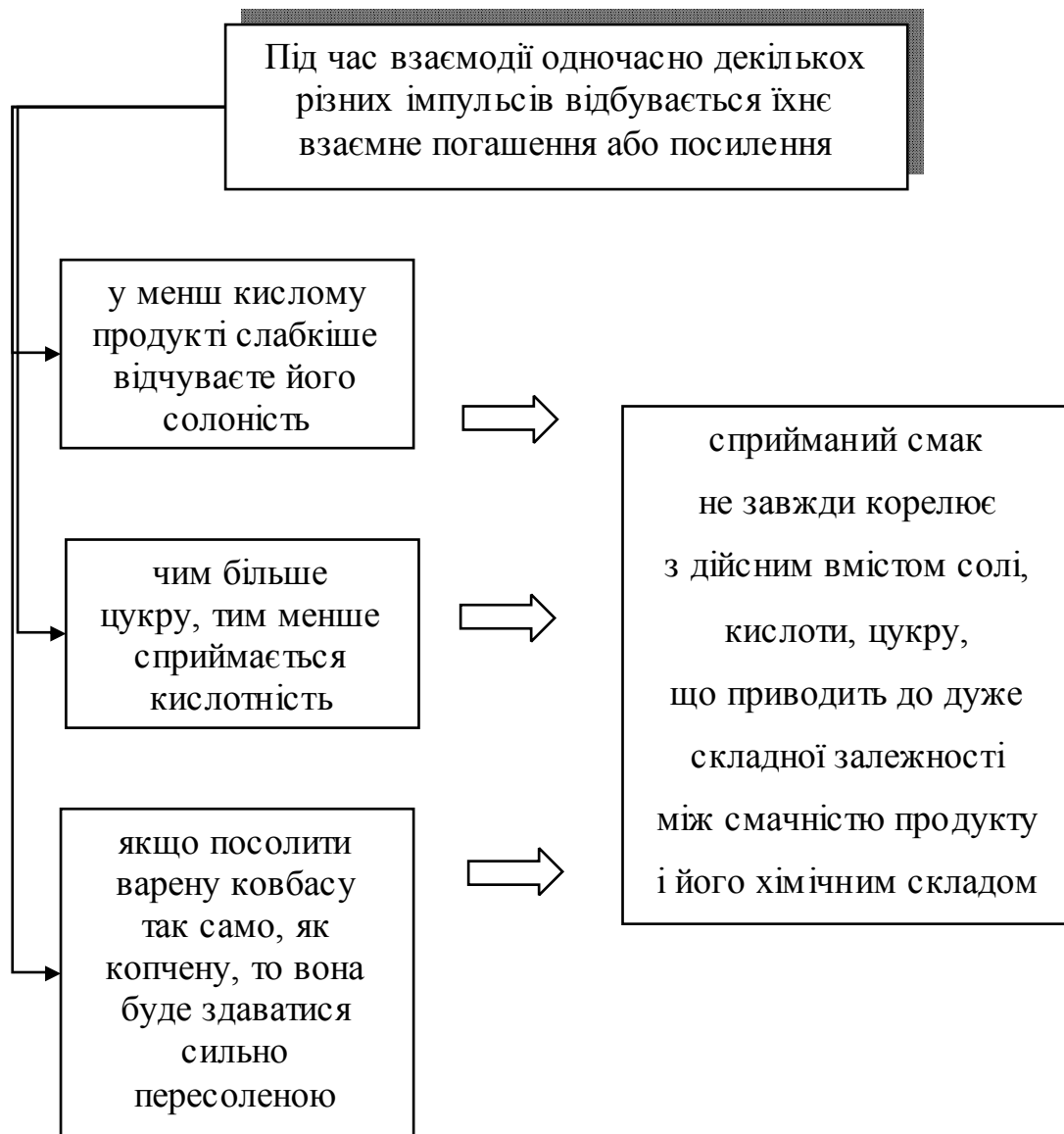
1. Метод розстановки.
2. Метод бальних шкал.
3. Метод розведення

Оцінка сенсорної
чутливості
дегустаторів

1. Метод парних порівнянь.
2. Метод трикутних порівнянь.
3. Двопарний метод (дуо-трію).
4. Тетраедний метод.

Дослідницька
мета

1. Двопарний метод (дуо-трію).
2. Тетраедний метод.
3. Метод розстановки.
4. Метод розведення.
5. Метод бальних шкал.
6. Профільний метод



Споживча оцінка – це ступінь бажаності.

У складі дегустаційних комісій можуть брати участь також споживачі. Іноді їхня думка буває більш вагомюю, ніж думка дегустаторів.

Споживчі методи органолептичних досліджень:

- методи оцінки бажаності – методи з використанням гедонічних шкал, шкал бажаності;
- методи оцінки вподобань – методи з використанням парного тесту, метод ранжирування вподобань;
- описові методи.

Аналітичні методи органолептичних досліджень:

- розпізнавальні (методи розходження) – парного порівняння, «дуо-тріо», двох еталонів, розведення та ін.;
- методи з використанням шкал та категорій – ранжирування (ранговий), рейтинговий та ін.;
- описові методи.

Описові методи – методи виявлення якісних та кількісних аспектів харчового продукту з використанням описової панелі в складі 5-100 суб'єктів.



3.3. Загальна характеристика методів органолептичних досліджень

Метод парних порівнянь

Використовують для з'ясування зміни якості внаслідок змін якості технологічного процесу, умов зберігання, реалізації

Сутність методу – дегустатори, випробувавши парні проби на смак, визначають поміж них кращу

Метод парних порівнянь полягає в опробуванні парних проб на смак і визначенні серед них найкращих.

1. Із двох продуктів К і Х один вибирається в якості контролю.
2. За контрольний зразок завжди береться відомий стандартний продукт.
3. Готують однакові проби контрольного продукту К і невідомого Х та представляють їхнім оцінювачам у певній невідомій послідовності.
4. Оцінювачам підносять завжди одну пару проб.
5. Кількість проб, що піддаються повторній оцінці, може становити від 7 пар до 20 і більше.
6. Якщо кожний дегустатор робить тільки одне порівняння, то в складі комісії повинне бути 10 дегустаторів, а якщо по два парних порівнянь, тоді п'ять дегустаторів.

7. Висновок комісії буде переконливим, якщо з 10 дегустаторів дев'ять віддадуть голос зразку К, або з 20 парних порівнянь число співпадаючих відповідей на користь К буде не менш 13.

**Двопарний метод
(дуо-тріо)**

Метод застосовується
для визначення сенсорних
здібностей дегустаторів

Сутність методу полягає в
представленні двох невідомих
зразків і обов'язковому
застосуванню навідної і
контрольної проб, еквівалентних
одному з невідомих зразків

Метод дуо-тріо полягає в обмеженні числа пар проб, що піддаються оцінці, до двох з тим, що попередньо застосовують навідну пробу для, того, щоб «дібрати смаку», а також контрольну пробу.

1. Застосування навідної проби рекомендується у всіх органолептичних визначеннях, тому що поступово нервова система й організм повинні звикнути до даного продукту.

2. Спочатку оцінювачі одержують навідну пробу, що ідентична контрольній, оцінюваної надалі. Цю пробу дають для того, щоб оцінювач міг відчутти її смак у роті.

3. Ставиться завдання – визначити, яка із двох проб є контрольною.

4. Після контрольної проби, подають ще дві проби у невідомій послідовності.

5. Перерва між випробуваннями не повинна бути коротше 10 секунд, але й не довше 10 секунд.

**Метод
трикутних порівнянь**

Застосовується для:

- визначення відмінностей у властивостях продукції;
- оцінки сенсорної чутливості дегустаторів

Сутність методу полягає в тому, що кожний оцінювач одержує для випробування три зашифрованих проби, серед яких треба визначити пробу кращу й гіршу з них або ту, що відрізняється від інших

Метод трикутних порівнянь точніше й складніше, ніж метод парних порівнянь.

1. Кожний оцінювач одержує для випробування три зашифрованих проби: дослідний зразок і два однакових контрольних.
2. Ставиться завдання – визначити пробу кращу й гіршу з них або ту, що відрізняється від інших.
3. Спочатку подається навідна проба, потім подаються дві ідентичні.
4. При оцінці варто брати в рот однакову кількість проби, щораз прополіскувати рот і не тривалий час відпочивати.
5. Кількість трикутних проб не повинна бути більшою за 5.

Отримані результати піддаються статичному аналізу так само, як і в парному методі з тією різницею, то при трикутному методі ймовірність випадкових визначень становить 33%, а не 50%, як у методі парних порівнянь.

Вірогідність органолептичного аналізу досягається обробкою дегустаційних аркушів за допомогою теорії імовірності або використанням таблиці.

Зручніше при розрахунку вірогідності оцінки користуватися таблицями, але можна розраховувати за формулами:

Для методу парних порівнянь

$$T = \frac{(A - 50)H}{50}$$

Для методу трикутних порівнянь

$$T = \frac{(A - 33)H}{50}$$

де : T – вірогідність визначень;

H – загальне число порівнянь;

A – відсоток співпадаючих оцінок:

$$A = \frac{\text{число співпадаючих відповід ей} \cdot 100}{H}$$

Знайдена за формулами вірогідність визначень (T) відповідає ймовірності розходжень ΔT , що визначається по таблиці.

Метод двох еталонів. Цей метод є двопарним, пристосованим головним чином для дослідження запахів харчових продуктів.

У цьому методі використовується те, що регенерація органа нюху після впливу імпульсу відбувається значно швидше, ніж при смакових імпульсах.

1. Сутність методу полягає в тому, що дегустатору спочатку пропонують пару проб-еталонів, а потім і інші пари проб, серед яких необхідно визначити проби, відповідні до одного чи другого еталону.

2. Можна виконувати більше 2-х визначень на одному засіданні, якщо після кожного визначення відводити 1 хв на відпочинок.

3. Отримані результати обробляються також як і при парному методі.

Метод преференційної шкали. Цей метод оцінювання якості ґрунтується на тому, що люди не байдуже ставляться до споживаних продуктів.

1. На підставі цього була розроблена 9-бальна шкала бажаності.

2. Оцінювач визначає ступінь бажаності продукту за 9-бальною шкалою переваги.

3. За цим методом оцінюють винятково споживчу бажаність продукту.

4. Застосовується для дослідження нових харчових продуктів, а також з метою встановлення впливу зберігання на зміну смачності продукту.

Методика оцінювання полягає в наступному: необхідно оцінити 3 проби й відповіді, яка з них відповідає звичці й смаку оцінювача.

Бал	Проба 1	Проба 2	Проба 3
9	Високо бажаний		
8	Дуже бажаний		
7	Середньо бажаний		
6	Мало бажаний	–	–
5	Нейтральний		
4	Злегка нейтральний		
3	Середньо нейтральний		
2	Досить нейтральний		
1	Високо нейтральний		

Оцінку слід зазначити на шкалі бажаності проби, на якій вказується № проби й підкреслюється оцінка.

Аналіз отриманих результатів полягає в тому, що дев'яти балам шкали відповідають цифри 1 – 9 і одержувані результати підраховуються кількістю.

Прийнято вважати, що середня оцінка нижче 5 ставиться до продукту низької якості або до продукту, з яким оцінювач не зустрічався.

Продукти ж, що одержали на шкалі оцінку вище 7,5 відрізняються гарною якістю.

Більшість харчових продуктів одержують за шкалою переваги оцінку 5,5 – 7,5 балів.

Метод двох еталонів є кращим для визначення розходжень у запаху продуктів.

Ілюстрацією застосування цього методу для стандартних запахів є дослідження впливу хімічних речовин на запах приправ, сумішей прянощів, сушених фруктів та ін.

Необхідно підкреслити, що всіма трьома методами можна визначити розходження в інтенсивності досліджуваного якісного показника.

Недолік споживчих методів полягає в тому, що усіма методами можна визначити різницю в інтенсивності досліджуваного якісного показника, але не можна відповісти на запитання: «Який із продуктів має більш високу якість?»

Метод порівняльного оцінювання використовує еталони (стандарти).

У зв'язку з тим, що харчові продукти біологічно активні, важко бути впевненим у незмінності еталона.

1. Метод на практиці широко застосовується.
2. У проведенні порівняльних оцінок вирішальне значення має сенсорна вразливість або сприйнятливність оцінювача.

3. Користуючись цим методом варто встановити поріг відчуття.

4. Далі проби порівнюють із еталоном, і результати заносять до таблиці, у якій наведена бальна оцінка властивостей або показників якості продукту.

Метод розведення дозволяє характеризувати якісні зміни інтенсивності того або іншого смакового імпульсу залежно від умов виробництва, зберігання, а також виразити зміни абсолютними числами.

1. Метод розведення полягає в тому, що рідкий продукт піддають розведенню до здобуття концентрації, за якої смачність зникає, а окремі показники перестають відчуватися.

2. Інтенсивність імпульсу виражають числом розведень.

3. До засідання комісії варто орієнтовно визначити ступінь можливих розведень.

Метод послідовності (розстановки) полягає в розташуванні порівнюваних продуктів у ряд за ступенем погіршення або поліпшення їхньої якості й у визначенні місця оцінюваних продуктів у даній серії.

Наприклад: інтенсивність кольору борошна, букета у винах, консистенції в сирах та ін.

Цей метод використовується також для навчання дегустаторів з використанням ряду чистих розчинів смакових речовин, які оцінювачеві необхідно розташувати за зростаючою інтенсивністю імпульсу.

Метод послідовності особливо придатний для дослідження впливу умов зберігання або пакування на їхню якість.

1. За допомогою цього методу можна виявити послідовність зміни в овочах і фруктах при зберіганні, наприклад, зовнішнього вигляду.

2. Цей метод дешевий, швидкий, дає вимірні й відтворені результати.

Всі перераховані методи оцінки якості ґрунтуються на здатності й тренуванні органів почуттів, тобто є суб'єктивними

Принципи побудови балових шкал та їхня характеристика

Метод балової оцінки полягає в тому, що результати визначення якості виражають в балах шкали.

За допомогою цього методу кожен раз оцінюють тільки один продукт, визначаючи послідовно окремі показники якості залежно від їхнього значення.

Вибір коефіцієнта значимості здійснюється за розсудом осіб, що відповідають за контроль якості. Цей вибір коефіцієнта довільний.

1. Частково усунути суб'єктивність у виборі цих коефіцієнтів можна, використовуючи експертні методи їхнього встановлення.

2. Метод дає вимірювані і відтворювані результати.

У багатьох країнах ведуться роботи для створення уніфікованої балової системи. За допомогою методу балової оцінки щораз оцінюють тільки один продукт, визначаючи послідовно окремі показники якості.

У повсякденній практиці даний метод має найбільше поширення:

1. Цей метод особливо рекомендується для порівняння й визначення якісних показників і відповідність їх еталону.

2. Його використовують із метою встановлення зниження якості при зберіганні, зміні технологічного процесу.

3. Даний метод дозволяє встановити рівень часткової (окремий показник) і загальної якості.

4. Даючи оцінку, дегустатор звичайно зіставляє якість продукту з поданням про якість, що збереглося в пам'яті, тому що використання еталонного продукту не представляється можливим.

5. Результат оцінок виражають балом умовної шкали, що складається з балових оцінок окремих показників.

Існує багато систем балових оцінок.

Прийнято вважати найбільш раціональними балові шкали з обмеженим числом балів. Такі шкали дозволяють забезпечувати однозначність оцінки продукту багатьма дегустаторами.

Кращою шкалою визнали 5- балову:

5 - відмінна якість;

4 – гарна;

3 – задовільна;

2 - ледь задовільна;

1 - незадовільна.

Основні принципи побудови балових шкал:

- встановлення загальної максимальної оцінки товару в балах;
- встановлення основних ознак якості;
- надання кожній ознаці якості певного коефіцієнту значення;
- встановлення шкали знижки від ідеального зразка;
- визначення кількості щаблів якості, відповідно до яких встановлюється доброякісність товару або його сутність;
- встановлення обмежувального балу, нижче якого товар вважається недоброякісним.

Якість оцінюваних виробів складається із суми органолептичних властивостей.

Правила розробки науково обґрунтованих бальних шкал

Розрізняють основні типи шкал:

– номінальні,

– порядкові,

– інтервальні,

– раціональні.

У номінальних шкалах цифри або символи виступають якості умовних позначень для ідентифікації об'єктів або властивостей.

Стандартна таблиця 5-бальної системи оцінки товарів

(за Д. Тільгнером)

Якісні показники	Балова шкала				
	5	4	3	2	1
Загальний вигляд	Дуже хороший	Хороший	Середній	Мало привабливий	Неапетитний
Колір: Інтенсивність	Дуже яскраво-виражена	Яскраво-виражена	Середня	Слабка	Дуже слабка
Бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Форма	Високобажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-бажана	Високо-небажана
Запах: Інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабко-виражена	Відчутна	Невідчутна
Бажаність	Високо-бажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Соковитість: Інтенсивність	Дуже соковита	Соковита	Слабко соковита	Суха	Дуже суха
Бажаність	Високобажана	Бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Крихкість і консистенція: Інтенсивність	Дуже крихка	Крихка	Злегка тверда	Тверда	Дуже тверда
Бажаність	Високо-бажана	Бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана
Смаковитість: Інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабко виражена	Відчутна	Невідчутна
Бажаність	Високобажана	Середньо-бажана	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо-небажана

У порядкових – цифрами позначають послідовність об'єктів або властивостей за ступенем їхньої важливості.

Інтервальні шкали відзначають розміри різниці між об'єктами або властивостями.

Раціональні шкали відображають співвідношення розмірів об'єкта за наявності нульової точки відліку.

Для сенсорного аналізу частіше використовуються **інтервальні шкали**:

- різняться за кількістю балів;
- діапазоном якості досліджуваного продукту;
- способом присвоєння балів;
- словесною характеристикою кожного рівня якості;
- відповідним певним числом балів;
- способом загальної оцінки продукту;
- наявністю або відсутністю коефіцієнта значимості окремих показників.

Коефіцієнт значимості відображує значення, що його надано окремим показникам для оцінки загальної якості. Це дозволяє диференціювати значимість окремих факторів якості.

Коефіцієнт значимості може бути розрахований кількома способами: надання переваги, ранжирування.

Спосіб надання переваги полягає в тому, що експерт-дегустатор повинен розмістити всі показники якості в порядку надання переваги.

За способом ранжирування експерти нумерують усі показники якості продукту в порядку зростання або спадання ознаки якості.

Потім сумують усі числа за кожним з показників і коефіцієнти значимості розраховують як відношення цієї суми до загальної суми чисел, наданих усіма експертами по всіх показниках якості.

До першого часу визначення цих коефіцієнтів для кожного продукту членами дегустаційної комісії довільне.

Часткового усунення суб'єктивності у виборі цих коефіцієнтів можна досягти, використовуючи експертні методи їхнього встановлення.

Показники якості		Коефіцієнти вагомості (значимості)					
		М'ясні консерви	Ковбасні вироби	Макаронні вироби	Соки	Вина	Водка
1	Зовнішній вигляд		1	2			1
2	Форма		1	2			
3	Однорідність фаршу		2				
4	Колір	2	3	2	3	2	1
5	Консистенція		2	3			1,5
6	Запах	2	2	1	5	3	1
7	Смак	3	5	2	8	4	5,5
8	Типовість				1	1	
9	Кількість показників	3	7	5	4	4	5

Використання методів органолептичного аналізу

Кожний із представлених методів може бути застосований для виконання різних завдань органолептичного аналізу.

Парний і двопарний методи підходять для вагових оцінок. Однак при встановленні різниці в зовнішньому вигляді й запаху ці методи викликають плутанину в оцінювачів.

Двопарний метод особливо підходить для смакових оцінок.

Двопарний метод має переваги при визначенні розходжень у продуктах з менш складною смачністю (борошняні вироби, овочі та ін.).

Трикутний метод дає більше точні оцінки при визначенні смаку, чим парний. Однак цей метод вважається більше трудомістким.

Застосування трикутного методу особливо корисно у випадках визначенні різниці смачності таких продуктів, як консерви м'ясне й рибні, десертне вино.

Трикутний метод може бути використаний для визначення різниці заходу, тому що його виконання скоріше в порівнянні з методом двох еталонів. Однак при цьому одержують менш точні результати. Трикутний метод є кращим при визначенні розходжень зовнішнього вигляду.

Аналітичні методи



Переваги методів наступні:

- кінцевий результат – кількісна характеристика властивості, показника або якості продукту в цілому;
- оцінки, отримані за методами, часто є остаточним і головним мірилом якості харчових продуктів;
- методи вимагають набагато менше часу в порівнянні з іншими;
- для оцінки смачності харчових продуктів не знайдено апаратних методів, рівноцінних органолептичним

Запитання для самоперевірки

1. З якою метою проводять органолептичні дослідження?
2. Умови застосування методу надання переваги.
3. Застосування двопарного методу (дуо-трію) для визначення сенсорних здібностей дегустаторів.
4. В чому полягає метод парних порівнянь?

5. Умови використання методу преференційної шкали.
6. Які методи використовують для споживчих оцінок якості продукту?
7. Які методи використовують для виявлення відмінностей у властивостях продуктів?
8. Які методи використовують для оцінки сенсорної чутливості дегустаторів?
9. Як визначають загальну органолептичну оцінку якості продукту з урахуванням коефіцієнтів вагомості?
10. В яких випадках використовують номінальні балові шкали?
11. Які основні принципи побудови балових шкал?
12. Дайте характеристику порядковим баловим шкалам.
13. Умови використання інтервальних шкал; способи присвоєння балів.
14. В яких випадках використовують раціональні шкали?
15. Якими способами розраховують коефіцієнти значимості при використанні методу інтервальних шкал для оцінки якості продукту.
16. В яких випадках застосовується спосіб надання переваги для розрахунку коефіцієнта значимості.

3.4. Експертні методи органолептичного аналізу

Підготовка і проведення експертизи.

Експертними методами називають комплекс логічних і математичних процедур, які здійснюються з метою:

- отримання від експертів інформації з питання, що цікавить;
- обробки отриманої інформації за допомогою математичної статистики;
- вибору раціональних рішень у тій чи іншій сферах діяльності.

Експертні методи – це наукові методи аналізу аргументованих висококваліфікованих спеціалістів.

Сферою застосування експертних методів є прогнозування і довготермінове планування науки, техніки, економіки, оцінка якості продукції, процесів, спеціалістів та ін.

Процедура проведення експертизи включає наступні етапи:

1. Формулювання мети експертизи.
2. Розробка анкет опитування експертів.
3. Формування групи фахівців з досліджуваних питань.
4. Формування групи експертів.
5. Опитування експертів

Аналіз і обробка результатів опитування

Анкета – це перелік конкретних питань, а іноді, і перелік варіантів можливих відповідей.

Методи опитування експертів:

- індивідуальні і групові;
- очні і заочні;
- відкриті і закриті.

Вибір методу опитування обумовлений різними причинами: кількістю експертів, лімітом часу.

Для визначення якостей окремого експерта використовуються різні оцінки: евристичні, статистичні, тестові та ін.

Для одержання й обробки інформації використовують наступні методи:

1. **Ранжирування**, тобто розміщення показників (факторів, явищ, об'єктів) у порядку зростання (спадання) деякої загальної ознаки.

Ранжирування використовується за наступних випадків:

- якщо вивчаються показники неспільномірні;
- якщо ставиться мета тільки взаємного упорядкування розміщення об'єктів;
- якщо частину показників виміряти неможливо або важко.

2. Метод безпосередньої оцінки полягає в тому, що діапазон зміни якості, за яким відбувається порівняння параметрів, розбивається на кілька інтервалів.

Кожному з інтервалів дається певний бал.

Експерт повинен кожному параметрові приписати певний бал у межах шкали і відповідно до його погляду на важливість (значимість) кожного параметра, що розглядається.

Цей метод може бути використано у ситуаціях, що характеризуються відсутністю певної інформації.

3. Метод парних порівнянь складається з двох методів.

Метод часткового парного порівняння здійснюється шляхом порівняння параметрів попарно, для того, щоб установити в кожній парі найбільш важливий.

Метод повного парного порівняння відрізняється від часткового парного порівняння лише тим, що кожна пара порівнюється не один, а два рази, і експерти заповнюють усі клітини таблиці.

Це здійснюється з метою нейтралізації можливості помилки експертів, яка може виникнути через те, що експерти частіше віддають перевагу параметру, який стоїть першим серед двох порівнюваних.

Аналіз узгодженості експертних оцінок

Розроблено багато різних способів оцінювання узгодженості відповідей експертів.

Груба оцінка ступеня схожості думок кожної пари експертів полягає в розрахунку коефіцієнтів асоціації.

За їх допомогою обчислюють кількість збіжних і незбіжних відповідей. Але в цьому разі не враховують їхню послідовність.

Більш точним методом перевірки узгодженості оцінок експертів є методи рангової кореляції.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена залежить:

- від числа ранжируваних показників;
- від розрахування різниці між рангами i -го показника, що його зазначено двома експертами.

Чим ближчим є значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена до одиниці, тим більшим стає ступінь узгодженості експертних оцінок.

Для оцінювання узгодженості поглядів групи, що складається з декілька експертів, які визначають певну кількість показників проб, використовується коефіцієнт конкордації.

Коефіцієнт конкордації W – загальний коефіцієнт рангової кореляції для групи, складеної з m експертів, які визначають певну кількість показників.

Коефіцієнт конкордації приймає значення в інтервалі від 0 до 1.

За відсутності узгодженості поглядів експертів $W=0$.

За випадку повної узгодженості поглядів експертів $W=1$.

Зміна W від 0 до 1 відповідає зростанню ступеня узгодженості поглядів експертів.

Використання експертних методів у торгівлі

Галузі, у яких використовуються експертні оцінки, це юриспруденція, конкурси, медицина, спорт, оцінка якості продукції, науково-технічне прогнозування і тощо.

Оцінка якості продукції. Різні види продукції порівнюються між собою з використанням комплексного показника якості. Процедура складається з наступних етапів:

- а) відбір кількох видів продукції для порівняння;
- б) визначення сукупності показників якості порівнюваних видів продукції;
- в) формування групи експертів;
- г) заповнення таблиці кількісних значень оцінки відповідній корисних властивостей для кожного виду продукції;
- д) обчислення комплексного K_p для кожного виду продукції, порівняння знайдених величин K_p .

Заповнення таблиці здійснюється два рази, спочатку індивідуально, потім - після обміну судженнями, висловлених колегами.

Оцінка якості обслуговування відвідувачів у підприємствах громадського харчування.

Якість обслуговування оцінюється за допомогою показника:

$$K_0 = \sum_{i=1}^n k_i a_i ;$$

де: k_i – показник i -ї властивості оцінюваного продукту;

a_i – коефіцієнт вагомості показника k_i .

Величина a_i визначається на підставі даних, які містяться у різних документах та відповідно до встановлених критеріїв.

Коефіцієнти вагомості k_i визначаються експертними методами.

Запитання для самоперевірки

1. Сфера застосування експертних методів.
2. Назвіть етапи процедури проведення експертизи.
3. Чим обумовлюється вибір методу опитування експертів?

4. Які методи оцінювання використовуються для визначення якостей окремого експерта?
5. Назвіть методи обробки інформації і дайте їм порівняльну характеристику.
6. В яких випадках використовують метод ранжирування?
7. В яких випадках використовують метод безпосереднього оцінювання?
8. В яких випадках використовують метод парних порівнянь?
9. Дайте характеристику методу часткового парного порівняння та методу повного порівняння.

3.5. Рівень якості та кваліметричні методи його визначення

Методи визначення показників якості з використанням коефіцієнтів вагомості

Показники якості – це кількісна характеристика однієї або кількох властивостей продукції, що складають якість.

Показники якості розподіляються на одиничні, комплексні та визначальні. Перші характеризують одну властивість, другі – кілька властивостей або одну складну.

Комплексний показник розраховують за формулою:

$$K_0 = \sum_{i=1}^n k_i a_i ,$$

де: k_i – показник i -ї властивості оцінюваного продукту;

a_i – коефіцієнт вагомості показника k_i .

Визначальний показник – це показник за яким вирішено оцінювати якість продукції.

Визначальний показник дорівнює сумі добутку показників якості та коефіцієнта вагомості.

Поняття про рівень якості

Рівень якості продукції – це відносна характеристика якості продукції, заснована на порівнянні значень показників якості оцінюваної продукції з базовим значення відповідних показників.

Рівень якості розраховують за формулою:

$$I_k = \frac{Q}{Q_i},$$

де: I_k – рівень якості;

Q_i – узагальнений показник якості еталонного товару.

Узагальнений рівень якості розраховується за формулою:

$$Q = \sum q_i m_i,$$

де q_i – відносний показник якості;

m_i – коефіцієнт вагомості для i -го показника якості.

Методи оцінки рівня якості харчових продуктів

Рівень якості товарів оцінюють диференційним, комплексним і змішаним методами.

За диференційним методом якість оцінюють шляхом порівняння одиничних показників якості досліджуваного зразка з одиничними показниками еталонного зразка.

При цьому рівень якості можна визнати задовільним, якщо відносні показники більше або дорівнюють одиниці.

Комплексний метод оцінює загальний рівень якості продукції за всіма показниками якості.

Якісний показник (K) розраховують за формулою:

$$K = \sum m_i Q_i,$$

де m_i – коефіцієнт вагомості для i -го показника якості;

Q_i – відносний показник якості продукції.

Змішаний метод являє собою сполучення диференційного та комплексного методів. За цього випадку одні показники оцінюються диференційно, інші – комплексно.

Користуючись цим методом можна дізнатися, за якою групою показників i наскільки якість оцінюваного продукту краща або гірша за якістю стандартного зразка.

Сутність методу органолептичної оцінки на основі розрахунку коефіцієнтів важливості полягає в тому, що оцінку показників якості здійснюють на основі методу порівнянь зразків з використанням знаків:

> – краще;

> – краще або однаково;

— однаково;

<- - гірше або однаково;

< - гірше.

Показники розміщують по ординаті й абсцисі спеціально підготовлених таблиць.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке показник якості продукції?
2. Показники якості продукції: одиничні, комплексні та визначальні.
3. Як розраховують комплексний показник якості продукції?
4. Як розраховують визначальний показник якості продукції?
5. Розкрийте поняття «рівень якості продукції».
6. Як розраховують рівень якості продукції?
7. Що таке узагальнений рівень якості продукції, як його розраховують?

8. Якими методами оцінюють рівень якості товарів?

9. Дайте характеристику диференційному методу оцінки рівня якості продукції.

10. Дайте характеристику комплексному методу оцінки рівня якості продукції.

11. Дайте характеристику змішаному методу оцінки рівня якості продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жук В. А. Сенсорний аналіз : навч. посібник / В. А. Жук. – К. : НМЦ «Укоопосвіта», 2009. – 231 с.
2. Малигіна В. Д. Основи сенсорного аналізу / В. Д. Малигіна, Л. Д. Титаренко. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004. – 275 с.
3. Сенсорний аналіз : Практикум. Навч. посібник / І. В. Ємченко, А. О. Троякова, А. П. Батутіна [та ін.]. – Л. : Афіша, 2009. – 328 с.
4. Кантере В. М. Органолептический анализ пищевых продуктов / В. М. Кантере, В. А. Матисон. – М. : МГУПП, 2002. – 315 с.
5. Дуборасова Т. Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин : учеб. пособие / Т. Ю. Дуборасова. – М. : Маркетинг, 2001. – 184 с.
6. Родина Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров : учебник / Т. Г. Родина. – М. : ИЦ «Академия», 2004. – 208 с.
7. Товарознавство. Терміни та визначення. ДСТУ 3993-2000. – К. : Держстандарт України, 2000. – 25 с.
8. Дослідження сенсорне. Словник термінів. ДСТУ ISO 5492:2006. (ISO 5492:1992). – К. : Держстандарт України, 2001. – 15 с.
9. Системи управління якістю. Основні положення та словник. ДСТУ ISO 9000-2001. – К. : Держстандарт України, 2001. – 33 с.
10. Аналіз органолептичний. Метод дослідження смакової чутливості. ДСТУ ISO 3972:2004. – К. : Держстандарт України, 2004. – 21 с.
11. Дослідження сенсорне. Методологія. Метод парного порівняння. ДСТУ ISO 5495:2004. – К. : Держстандарт України, 2001. – 14 с.
12. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу ДСТУ ISO 11035:2005. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 27 с.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ДУБІНІНА Антоніна Анатоліївна
ЩЕРБАКОВА Тетяна Віталіївна
ЧЕРЕВИЧНА Наталія Іванівна
ШМИГОЛЬ Оксана Володимирівна

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ

Навчальний посібник
у структурно-логічних схемах

Відповідальна за випуск зав. кафедри товарознавства та експертизи товарів
д-р техн. наук, проф. А. А. Дубініна

Техн. редактор А. О. Гончарова

План 2017 р., поз. 87

Підп. до друку 24.12.2017 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 850 Кб. Тираж 20 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.