

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С. З. Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнології

Кафедра загальнотехнічних дисциплін

Методичні вказівки для виконання самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«Основи сенсорного аналізу»

Розробили: професор Ціж Б. Р.
доцент Чохань М. І.

Львів 2024

В даних методичних вказівках детально висвітлений теоретичний і практичний матеріал за вибраними темами навчальної дисципліни «Основи сенсорного аналізу». Це допоможе студентам успішно самостійно засвоїти всі передбачені теми і використати це на лабораторних заняттях та контрольних заходах.

Тема 1. Сенсорний аналіз, його значення в оцінці якості товарів

1.1. Основні поняття, терміни і визначення

Усі визначення термінів і понять, що наводяться у цьому розділі, взято з відповідних стандартів.

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

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

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

Показник якості товару – кількісна (або описова) характеристика однієї чи декількох властивостей товару, яку розглядають відповідно до умов його споживання. Наприклад, кислотність нормалізованого молока повинна бути не більше 21°Т. Колір картопляного крохмалю ґатунку екстра повинен бути білим з кришталевим блиском, а другого ґатунку – білим з сіруватим відтінком.

Одиничний показник якості – це показник якості товару, що характеризує одну з його властивостей. Наприклад, колір м'яса, пористість хліба, жирність молока.

Комплексний показник якості – це показник якості товару, що характеризує декілька його властивостей. Наприклад, зовнішній вигляд хліба характеризується такими одиничними показниками, як форма, стан і колір шкоринки, колір м'якушки та ін.

Базове значення показника якості – це значення показника якості товару, прийняте за основу при порівняльній оцінці його якості.

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

Регламентоване значення показника якості – це значення показника якості товару, встановлене діючою нормативною документацією.

Коефіцієнт вагомості показника якості – це кількісна характеристика значущості даного показника якості товару серед інших показників його якості.

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

Вивчення якості товару – це дослідження закономірностей виявлення споживних властивостей товару відповідно до його призначення у певних умовах обігу, споживання або експлуатації.

Випробовування товару – це експериментальне визначення кількісних або описових характеристик товару за заданою програмою відповідно до чинних нормативних документів.

Експертиза споживних властивостей товару – це аналізування й оцінювання споживних властивостей товару з використанням експертних методів на основі результатів випробування.

Контроль якості товару – це діяльність, яка включає проведення вимірів, експертизи, випробовування або оцінювання однієї чи декількох характеристик товару та порівняння отриманих результатів із встановленими вимогами для визначення, чи досягнуто відповідності за кожною з цих характеристик.

Сорт товару – це градація товару певного виду за одним або кількома показниками якості, встановлена нормативними документами.

Дефект товару – це кожна окрема невідповідність показника якості товару вимогам нормативних документів, умовам договорів, а також невідповідність товару тій інформації, яку про нього надав виробник (виконавець, продавець).

Явний дефект – дефект, для виявлення якого в нормативних документах, обов'язкових для даного виду контролю, передбачені відповідні правила, методи і засоби.

Прихований дефект – дефект, для виявлення якого в нормативних документах, обов'язкових для даного виду контролю, не передбачені відповідні правила, методи і засоби.

Критичний дефект – дефект, при наявності якого використання товару за призначенням практично неможливе або неприпустиме.

Усувний дефект – дефект, усунення якого технічно можливе та економічно доцільне.

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

1.2. Характеристика методів оцінки якості продукції

Одне з головних завдань, яке найчастіше розв'язують товаровознавці у своїй практичній діяльності, – контроль якості продукції, що надходить для реалізації споживачам. Для оцінки показників якості товарів існує велика кількість різноманітних методів, які можна об'єднати в такі групи: експериментальні, реєстраційні та соціологічні. В науковій та практичній роботі методи оцінки якості товарів найчастіше класифікують на органолептичні, лабораторні та експертні.

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

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

Експертний метод визначення якості – це метод визначення якості товару на підставі рішення, прийнятого експертами.

Соціологічний метод визначення якості – це метод визначення якості товару на підставі збирання та аналізу думок його фактичних або потенційних споживачів.

Лабораторні методи залежно від сутності і процесів, що лежать в їхній основі, поділяються на фізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні.

Фізичні методи за допомогою спеціальних приладів дозволяють визначити показники якості, що характеризують фізичні властивості продукції. Наприклад, визначення густини за допомогою ареометрів, показника заломлення за допомогою рефрактометра.

Хімічні методи визначення показників якості товарів базуються на тому, що реактив, який використовується у даній методиці, вступає в хімічну реакцію певного виду з тією речовиною, яку необхідно визначити. Наприклад, в основі визначення кислотності (або лужності) харчових продуктів лежить реакція нейтралізації між кислотою і лугом; аргентометричний метод визначення кухонної солі базується на реакції заміщення, що відбувається між азотнокислим сріблом і хлоридом натрію.

Фізико-хімічні методи визначення показників якості – це найбільша група методів, що використовуються у товарознавчій практиці. До цієї групи належать такі методи, які передбачають визначення хімічного складу продуктів за допомогою фізичних приладів. Наприклад, усі види хроматографії, методи спектрального аналізу, визначення масової частки вологи шляхом висушування, визначення кількості сухих речовин у розчинах за допомогою рефрактометра тощо.

Біологічні методи визначення показників якості товарів включають мікробіологічні та фізіологічні методи:

- *мікробіологічні методи* дозволяють визначити загальну кількість мікроорганізмів у продуктах і їхній видовий склад;

- *фізіологічні методи* використовуються при визначенні впливу окремих компонентів товарів на організм людини (клінічні дослідження нових видів товарів).

Переваги лабораторних методів:

- можливість точного кількісного визначення хімічного складу товарів;
- можливість кількісного визначення фізичних показників;
- відтворюваність результатів визначення.

Недоліки лабораторних методів:

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

Незважаючи на все різноманіття лабораторних методів оцінки якості товарів, можна з упевненістю говорити про те, що використання сучасних і досконалих лабораторних методів визначення хімічного складу і фізичних властивостей товару не дає можливості оцінити цей товар так, як його оцінює споживач. Лабораторними методами досить важко оцінити такі показники, як зовнішній вигляд, смак, запах, колір. Ці показники можуть бути зараховані до категорії споживчих показників і визначатися за допомогою органів чуттів людини, тобто органолептичними методами.

Органолептичні методи оцінки показників якості товарів ґрунтуються на аналізі відчуттів, які сприймаються органами чуттів людини. Це найбільш давній і розповсюджений метод визначення якості товарів. Для фахівців-товарознавців дуже важливим моментом є правильне використання і тлумачення професійних термінів, особливо в галузі якості продукції. У літературі терміни «органолептична оцінка» і «органолептичний (сенсор-

ний) аналіз» дуже часто застосовуються як рівнозначні. Сучасний рівень розвитку науки органолептики свідчить про те, що ці поняття необхідно розділити.

Термін «органолептичний» походить від грецьких слів «organon» (знаряддя, інструмент, орган) і «leptikos» (схильний приймати) і означає: «виявлений за допомогою органів чуттів».

Органолептичні властивості – це властивості об’єктів, що оцінюються за допомогою органів чуттів людини (смак, запах, консистенція, колір тощо).

Під *органолептичною оцінкою якості* товарів розуміють загальні прийоми оцінки, при якій інформація про якість продуктів сприймається за допомогою органів чуттів людини. Органолептичну оцінку товару може дати будь-який споживач з власної точки зору, навіть якщо він недостатньо обізнаний з особливостями товару та прийомами оцінки його якості. Але така оцінка не може бути підставою для визнання товару неякісним.

Термін «сенсорний» також означає «чутливий» і походить від латинського слова «sensus» (почуття, відчуття).

Сенсорний аналіз базується на застосуванні науково обґрунтованих методів і умов, що гарантують точність і відтворюваність результатів такого аналізу. Це оцінка якості висококваліфікованими фахівцями, які достатньою мірою знають особливості товару, володіють методикою визначення окремих органолептичних показників та їх сукупності. Тому така оцінка може бути обґрунтованою підставою для забракування товару.

На рис. 1.1 наведено класифікацію органолептичних показників, що визначаються відповідними органами чуттів.

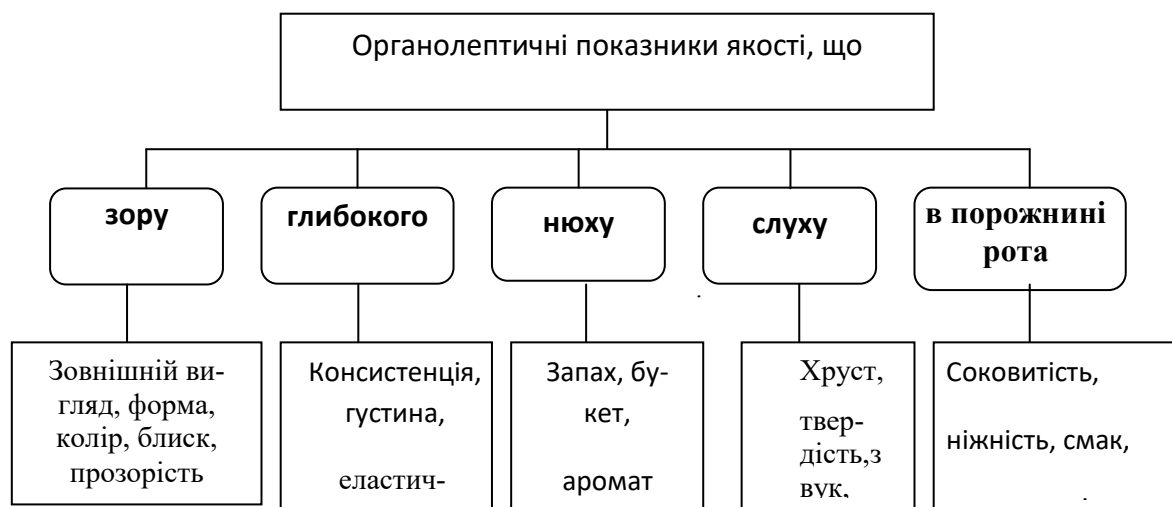


Рис. 1.1. Класифікація органолептичних показників якості продукції

Показники якості, що сприймаються за допомогою **зору**:

- *зовнішній вигляд* – загальне зорове відчуття, яке товар викликає у споживача;
- *форма* – геометрична конфігурація товару;
- *колір* – враження, викликане світловим імпульсом, яке визначається домінуючою довжиною та інтенсивністю світлової хвилі;
- *блиск* – здатність товару відбивати велику частину променів, які падають на

його поверхню; залежить від того, наскільки ця поверхня гладенька;

- *прозорість* – властивість рідких товарів пропускати світловий потік через шар певної товщини;

Показники якості, що визначаються за допомогою **глибокого дотику**:

- *консистенція* – властивість товару, що обумовлена його структурою і визначається ступенем деформації цієї структури під впливом зовнішніх сил;
- *щільність* – здатність товару протистояти надавлюванню;
- *еластичність* – здатність товару відновлювати свою початкову форму після припинення зовнішнього впливу (якщо цей вплив не перевищив критичну величину).

Показники якості, що визначаються за допомогою органу **нюху**:

- *запах* – враження, що виникає при дії на рецептори нюху пахучих речовин. Він може бути приємним і неприємним, бажаним і небажаним;
- *аромат* – приємний запах, що формується у процесі природного утворення продукту (фруктовий, квітковий, молока, риби);
- *букет* – приємний запах, який формується унаслідок складних процесів, що відбуваються при виробництві ряду товарів (букет сиру, чаю, вина);

Показники якості, що визначаються у **порожнині рота**:

- *соковитість* – враження, яке відтворюється соками продукту при його розжовуванні;
- *ніжність* – умовний термін, що може характеризувати ступінь опору, який чинить продукт під час розжовування;
- *волокнистість* – враження, що виникає при розжовуванні продукту багатого волокнами як рослинного, так і тваринного походження;
- *смак* – відчуття, що виникає при дії смакових речовин на рецептори смаку;
- *терпкість* – специфічне відчуття, що викликається внаслідок неглибокої денатурації білків слизової оболонки рота під впливом деяких органічних речовин (дубильних речовин, протопектину);
- *смаковитість або флєвор* – це комплексне відчуття, що виникає при розподілі продукту в порожнині рота під впливом смакових, пахучих речовин і дотику.

Показник, що визначається за допомогою **слуху**: *хруст* – відчуття, що виникає при розжовуванні продуктів, які мають кристалічну структуру (цукор, мінеральні домішки) або певну твердість (фрукти, овочі, шоколад).

Переваги органолептичного методу:

- швидкість визначення показників якості;
- малі економічні витрати на його проведення (у порівнянні з інструментальними);
- доступність.

Недоліки органолептичного методу:

- суб'єктивність оцінки;
- неможливість одержати точні кількісні характеристики хімічного складу товару і його фізичні характеристики;
- низька відтворюваність результатів визначення.

1.3. Взаємозв'язок показників якості, отриманих органолептичними та інструментальними методами

Методи оцінки якості товарів традиційно поділяють на суб'єктивні та об'єктивні. До першої групи методів належать соціологічні, експертні та сенсорні. Друга група включає експериментальні (лабораторні) та розрахункові методи. Така класифікація загальноприйнята, але в значній мірі застаріла. Сучасний рівень дегустаційного аналізу здатний забезпечити об'єктивність і надійність одержуваних результатів.

Загальноприйняті хімічні і фізичні методи аналізу дають можливість визначити склад товару, його фізичні показники, але на їхній величині не позначаються такі недоліки в продуктах, як мулистий присмак риби, хлівний запах молока, запах нафтопродуктів у крупах чи борошні. Про те, що інструментальних методів аналізу недостатньо для повної оцінки якості товарів, свідчить також факт, що хімічний склад високоякісних і посередніх товарів може бути близьким, а органолептичні показники цих продуктів будуть істотно відрізнятися.

Всебічний контроль якості продуктів, як правило, базується на поєднанні лабораторних і органолептичних методів. Наприклад, мікробіологічні показники поряд з органолептичними застосовуються для оцінки свіжості і нешкідливості харчових продуктів. Для багатьох напоїв встановлені норми кислотності і масової частки цукрів, що забезпечують відповідні смакові властивості. Значно складніше кількісно визначити речовини, які формують аромат продуктів. Якщо врахувати переваги органолептичних методів оцінки якості продукції (доступність, швидкість, економічність, наближеність до споживчої оцінки), то цілком зрозуміло, що в умовах роздрібно́ї торгівлі цей метод набуває першорядного значення.

Кореляцію між органолептичними та лабораторними показниками вивчають, щоб обґрунтувати застосування того чи іншого несенсорного методу для характеристики кольору, смаку, запаху, консистенції продукту.

Для того, щоб органолептичним методам надати певної об'єктивності, для оцінки органолептичних показників якості деяких товарів розроблені балові оцінки. Балові шкали є найбільш зручним методом кількісної оцінки якісних ознак товарів, що сприймаються сенсорно. Наприклад, у даний час застосовують 100-бальну оцінку органолептичних показників якості сирів, 20-бальну оцінку якості масла коров'ячого, 10-бальну оцінку якості вин.

Сучасний рівень досліджень якості товарів важко уявити без сенсорного аналізу, який проводиться з використанням науково обґрунтованих балових шкал. Це особливо важливо у зв'язку з тим, що в практику оцінки якості продукції все більшою мірою впроваджується нова галузь наукових знань, яка вивчає кількісну оцінку якості, – **кваліметрія**.

Вивчення кореляції між органолептичними та інструментальними показниками базується на розрахунках, що вимагають кількісного значення показників, які при органолептичній оцінці мають в основному описову характеристику. У даний час при розробці балових шкал перевага віддається 5-баловій шкалі з використанням коефіцієнтів вагомості основних одиничних показників. Кількісне значення органолептичних показників у балах дозволяє використовувати розрахункові та графічні прийоми для визначення кореляції між показниками, визначеними органолептичними та лабораторними методами.

Певних успіхів досягли дослідники, які вивчали взаємозв'язок між суб'єктивними відчуттями споживачів і механічними параметрами консистенції, що визначалися за до-

помогою фізичних приладів. Численні дослідження вчених показують, що машина не в змозі оцінити консистенцію так, як це сприймає людина, але, безсумнівно, існує досить чіткий зв'язок між інструментальними вимірами і відчуттями людини. На основі механічних параметрів консистенції деяких товарів (плоди, морозиво, маргарин) можна встановити певну кореляцію цих параметрів з органолептичними показниками консистенції та прогнозувати споживчі переваги. Ці дослідження сприяли виникненню і розвитку нової галузі наукових знань – **фізико-хімічної механіки**, яка розробляє інструментальні методи оцінки структури і консистенції товарів.

Проблема кореляції між об'єктивними і суб'єктивними вимірами – тема багатьох досліджень.

І. Капсаліс (США) вивчав залежність між гігроскопічною рівновагою, текстурою сублімованих м'ясних продуктів, термодинамікою та механікою. Дослідником оцінювалися три органолептичні показники (твердість паралельно волокнам, твердість поперек волокон і виділення теплоти при регідратації у ротовій порожнині) та три механічних параметра (твердість, когезійна здатність і крихкість) при різній відносній вологості на ізотермі сорбції води при 20⁰С. Внаслідок цього дослідження було встановлено, що із усіх змінних величин на органолептичні та механічні показники в найбільшій мірі впливає відносна вологість. Встановлена також чітка кореляція між теплою, що утворюється в ротовій порожнині при пережовуванні, і загальною чистою теплою адсорбції.

А. Пірсон (Франція) запропонував метод контролю структури харчових продуктів шляхом реєстрації жувальних рухів. З цією метою проводився електроміографічний запис жування і ковтання, названий едограмою. Основним показником, що характеризував зв'язок між сенсорними та механічними ознаками консистенції, є число жувальних рухів перед ковтанням. Для рідких і напіврідких продуктів цей показник дорівнював нулеві, для твердих – максимально 90 рухів.

Б. Драке (Швеція) досліджував кореляцію між звуками, що утворювалися при роздавлюванні продукту між зубами, та структурно-механічними властивостями продуктів, що оцінювалися сенсорним методом: твердість і м'якість, сухість і соковитість, крихкість.

Для об'єктивної характеристики кольору продуктів широко застосовують методи спектрального аналізу. Смакові та ароматичні речовини, відповідальні за певні відчуття смаку (солоного, кислого, солодкого) або запаху, визначають хімічними методами. Наприклад, за даними Л.Ю. Савватєєвої, специфічний аромат копчених продуктів переважно пов'язаний з кількістю фенольних сполук. При масовій частці фенолів у діапазоні від 5 до 35 мг у 100 г риби холодного копчення коефіцієнт кореляції між фенольним числом і дегустаційними оцінками в балах становить для запаху 0,68 і для смаку 0,77, що відповідає більше 95 % імовірності існування тісного взаємозв'язку.

Таким чином, дослідження, спрямовані на пошуки взаємозв'язку між показниками, що визначаються інструментальними та сенсорними методами, дозволяють вирішувати питання про можливість використання того чи іншого інструментального методу для оцінки органолептичних властивостей продуктів. Але сьогодні дегустаційний аналіз більш точний і надійний при вирішенні питань сенсорної якості продуктів і виявленні споживчих переваг конкуруючих товарів.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення понять «якість товару», «властивість товару», «показник якості товару». Поясніть, за яких умов властивість товару стає показником його якості.

2. Дайте визначення, класифікацію та характеристику лабораторних методів оцінки якості товарів.
3. Переваги і недоліки лабораторних методів оцінки якості товарів.
4. Яка різниця у значенні термінів «органолептична оцінка якості» і «сенсорний аналіз»?
5. Які показники визначаються у процесі сенсорного аналізу товарів?
6. Переваги і недоліки сенсорного аналізу якості товарів.
7. Яке значення в комплексній оцінці якості товарів має встановлення кореляції між показниками, що визначаються лабораторними і сенсорними методами?

Тема 2. Психофізіологічні основи сенсорного аналізу

2.1. Аналізаторна система людини і механізм сприйняття відчуттів

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

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

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

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

Спочатку фізіологія органів чуттів розвивалася як галузь відповідних розділів фізики (оптики, акустики) і завдяки зусиллям Р. Декарта, Г. Гельмгольца та інших вчених нагромадила багато фактів, що характеризували фізичні властивості органів зору і слуху. Вчення І.П. Павлова про аналізатори заклало основи природничонаукового розуміння природи і механізмів відчуттів. Усі аналізатори І.П. Павлов поділив на дві групи: зовнішні і внутрішні.

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

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

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

Периферичний відділ аналізатора являє собою нервові закінчення – рецептори, що перетворюють певні види енергії (світлову, звукову, теплову) у процес нервового збудження. У кожному органі чуття, крім рецепторів, є допоміжні структури, які не тільки охороняють рецептори від ушкодження, але й відіграють велику роль у процесах сприйняття подразнень.

Провідникова частина аналізатора представлена різними нервами вегетативної і периферичної нервової системи (ядрами таламуса, їхніми проекціями на відповідні ділянки кори мозку, мозочком).

У *корі головного мозку* відбувається вищий аналіз і синтез інформації, яка надійшла, та формується відповідь на неї.

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

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

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

Аналізатори характеризуються загальними властивостями:

- вони мають надзвичайно високу чутливість до певних подразників. Кількісною характеристикою чутливості є *гранична інтенсивність*. Чим нижча гранична інтенсивність, тим вища чутливість рецептора;

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

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

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

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

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

Людина має механіко-, хемо- і фоторецептори, які здатні реагувати на механічну, хімічну та електромагнітну енергію в діапазонах, що відповідають фізіологічним можливостям людського організму. Рецептори виконують важливу роль в аналізаторній системі. Вони перетворюють енергію подразників з різним потенціалом (різної сили) в енергію електричних імпульсів різної сили, що й передається нервовою системою.

Важливою особливістю рецепторного потенціалу є чітка кількісна залежність його величини від якісної і кількісної характеристики подразника. Ця особливість дає можливість на рецепторному рівні проводити аналіз прийнятої енергії подразника і починати кодувати отриману інформацію, виділяючи окремі її ознаки. Завдяки високій вибірковій чутливості рецепторів серед безлічі різних подразників ними вибираються тільки ті, що можуть викликати утворення рецепторного електричного потенціалу. Рецепторний потенціал є першою і найважливішою ланкою в ланцюзі послідовних явищ, які потім виникають у системі відповідного аналізатора.

На вищих рівнях сенсорної системи аналізатора присутні елементи, що інтегрують інформацію, яка надходить від різних рецепторів, відбирають її і порівнюють за певними ознаками з еталонами, що накопичуються і зберігаються у пам'яті. Звідси випливає, що в процесі розвитку людини відбувається нагромадження сенсорних знань, які потім використовуються людиною в її діяльності, у пізнанні навколишнього світу.

Сучасна психологія виділяє кілька рівнів відображення навколишнього світу: *сенсорний* (сприйняття відчуття), *перцептивний* (невиразне, неусвідомлене відчуття образу, дії – первинний образ), *рівень уявлення* (вторинний образ) і *мовноусвідомлений* рівень.

Під сенсорним рівнем розуміють об'єктивне відображення предметів і явищ, що безпосередньо впливають на органи чуттів людини. Під час сприйняття окремих властивостей суб'єкт формує цілісні образи предметів і явищ.

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

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

Пам'ять – це здатність нервової системи відбивати минулий досвід, тобто тривалий час зберігати інформацію про події у навколишньому світі і багато разів вводити її в сферу свідомості та поведінки. Психологія виділяє в пам'яті процеси запам'ятовування, збереження і відображення інформації, які у свою чергу включають процеси пізнання і спогадів. Пам'ять у сенсорному аналізі відіграє важливу роль, тому що в процесі оцінки конкретного органолептичного показника в нервовій системі людини відбувається порівняння його характеристик з відповідними ознаками зразка, який зберігся в пам'яті.

2.2. Класифікація відчуттів і їхня характеристика

Органи чуттів людини сприймають різноманітні відчуття, за допомогою яких людиною одержує знання про навколишній світ.

Відчуття – це суб'єктивне відображення окремих властивостей предметів і явищ об'єктивно існуючого світу, що безпосередньо впливають на наші органи чуттів.

Фізіологічною основою відчуття є система нервових процесів, що розгортаються в аналізаторі. Під впливом зовнішнього подразнення рецептора в ньому виникають сигнали, які через систему провідних шляхів передаються у кору великих півкуль голов-

ного мозку. Між рецепторами і мозком існує не тільки прямий (доцентровий), але й зворотний (відцентровий) зв'язок.

Не кожен подразник викликає відчуття. Значна частина нервових сигналів, що надходять від рецепторів у мозок, не усвідомлюється у вигляді відчуттів, незважаючи на те, що іноді вони можуть викликати ту чи іншу реакцію організму. Для того щоб виникло відчуття, необхідна певна інтенсивність подразнення аналізаторів.

Найменша інтенсивність подразнення, яка викликає ледь помітне відчуття, називається *нижнім абсолютним порогом* відчуття. Поріг відчуття може бути вище порога реакції організму. Ось чому слабкі подразнення суб'єктивно не сприймаються.

Максимальна інтенсивність подразнення, яка все ще викликає адекватне відчуття, називається *верхнім абсолютним порогом* відчуття. Величина абсолютного порога відчуття не є незмінною, вона залежить від функціонального стану організму, мобільності рецептора, ступеня адаптації. Якщо на органи чуттів діє подразнення, інтенсивність якого вище верхнього порога, виникає відчуття болю.

Роздільна здатність органів чуттів визначається мінімальною різницею в інтенсивності подразнення, яка викликає ледь помітну різницю відчуттів. Величина цієї різниці називається *диференційним порогом відчуття*.

Для того щоб відчуття розділялися протягом часу, повинен бути мінімальний інтервал між двома подразниками, при якому вони вперше відчуються окремо. Такий мінімальний інтервал називається *часовий поріг відчуттів*.

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

Відчуття поділяються на естероцептивні та інтероцептивні.

Естероцептивні відчуття викликаються подразненнями, що надходять з навколишнього середовища (задоволення, страх).

Інтероцептивні відчуття викликаються з внутрішнього середовища організму (голод, спрага).

Відчуття тісно пов'язані з потребами організму у певних умовах життя і діяльності. Залежно від того, в яких рецепторах під впливом подразнень виникає збудження, що викликає певну реакцію організму, розрізняють такі відчуття: зорові, смакові, нюхові, тактильні, больові тощо. У людини провідну роль у чуттєвому пізнанні дійсності відіграють зорові відчуття, які тісно пов'язані з дотиковими. На думку Д. Тільгнера, «дотик і зір такою мірою доповнюють один одного, що ми часто на підставі зорового образу якої-небудь речі можемо передбачити її тактильні властивості» (наприклад, дивлячись на їжачка, на оксамит, на лід).

З точки зору *психології*, «**сприйняття** – це психічний процес відображення дійсності».

З точки зору *сенсорного аналізу*, «**сприйняття** – це сенсорний процес, що включає пошук, виявлення та пізнавання сигналів, за допомогою яких людина сприймає інформацію».

цію про навколишню дійсність».

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

Для кваліфікованого фахівця дуже важливо на основі отриманих фізіологічних імпульсів правильно і повною мірою використовувати одержані дані для характеристики товару, його поведінки в процесі товарообігу та використання.

2.3. Органи чуттів людини і фактори, що впливають на їхню чутливість

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

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

Вразливість органів чуттів. Вважається, що природного максимуму реакція органів чуттів досягає приблизно у 20 років. У цей період розвитку людина краще бачить і добре сприймає силу імпульсу будь-якого подразника нервової системи. Разом з тим у цьому віці молода людина ще не навчилася правильно використовувати дані природою органи чуттів і не завжди здатна правильно оцінювати отриману інформацію. Це можна пояснити відсутністю досвіду, а також відсутністю цілеспрямованого навчання і тренування.

Чутливість – здатність живого організму сприймати дії подразників із зовнішнього та внутрішнього середовища. При правильному способі життя чутливість органів чуттів за умови їх постійного тренування з роками не тільки зберігається, але може навіть зростати. У людей, що постійно тренують нервову систему, висока чутливість органів чуттів зберігається досить довго. У деяких людей інтенсивне зниження чутливості нервової системи відбувається внаслідок впливу шкідливих умов життя, а також шкідливих звичок.

Чутливість органів чуттів характеризується величиною порога відчуття.

Поріг відчуття – це найменша інтенсивність дії подразника, що здатна викликати відповідну реакцію з боку органа чуття. Імпульси дії подразника, що знаходяться вище граничних, називаються *надпороговими*, а ті, що знаходяться нижче граничних, просто не фіксуються органами чуттів.

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

Якщо ж при незначному підвищенні концентрації даної смакової речовини ми починаємо розуміти, чим (якою речовиною) викликане відчуття, то ми маємо справу з *порогом розпізнавання*.

Величини порога відчуття і порога розпізнавання для кваліфікованих оцінювачів при стандартних умовах проведення аналізу є постійними.

Чутливість оцінювача при сприйнятті різної сили імпульсу називають **порогом різниці**, тобто це та мінімальна різниця сили імпульсу, що викликає ледь помітну відмінність відчуття. Для різних смакових відчуттів величина порога різниці залежить від природи речовини і характеру смаку (для солодкого він вищий, для солоного та кислого – нижчий).

У зв'язку з тим, що більшість продовольчих товарів досить швидко втрачають властивості, яких вони набули в процесі виробництва, фахівцям-оцінювачам (товарознавцям, експертам, технологам) для об'єктивної оцінки продукту в даний момент необхідно

пам'ятати показники якості «еталона» цього товару. Крім того, вони повинні накопичувати й утримувати у своїй пам'яті показники якості «ідеального товару», пізнавати і чітко формулювати ті властивості, що виникають у товарі в процесі його виробництва, транспортування і зберігання.

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

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

Для того, щоб постійно правильно оцінювати якість продукції, в пам'яті необхідно не тільки утримувати існуючу інформацію, а й порівнювати її з тією, що надходить у період практичної роботи.

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

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

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

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

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

Чутливість органів чуттів залежить не тільки від сили імпульсу. Вона значною мірою пов'язана з фізіологічними особливостями аналізаторної системи людини.

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

Важливою властивістю органів чуттів, яку не можна не враховувати у процесі сенсорного аналізу, є їхня адаптація.

Адаптація – це пристосування живого організму до постійно мінливих умов існування в зовнішньому середовищі, що виникає в процесі еволюції. Без адаптації була б неможливою підтримка нормальної життєдіяльності будь-якого живого організму.

Фізіологічна адаптація – зміна рівня чутливості того чи іншого аналізатора під впливом адекватного подразнення. Вона виражається як у зниженні, так і в підвищенні чутливості (чутливість ока до світла в темряві підвищується, а при дії світла – знижується). Про стан фізіологічної адаптації судять за зміною порога чутливості аналізаторної системи залежно від зміни інтенсивності імпульсу. Адаптація може бути **зорова, слухова, звукова, смакова**.

Фізіологічна втомлюваність органів чуттів пов'язана не тільки з тривалістю та інтенсивністю імпульсів, але й з такими факторами, як втрата чутливості під впливом психологічних причин, загальної втоми організму, хвороби. Слід мати на увазі, що організм людини має значний запас фізіологічної витривалості, тому при сенсорній оцінці товарів не можна допускати психологічної втоми, яка настає під час проведення великої кількості аналізів. Щоб уникнути фізіологічної втоми при проведенні сенсорного аналізу (особливо при оцінці якості великої кількості зразків одного виду продуктів: чаю, сирів, ковбас), необхідно обмежувати кількість зразків, запропонованих для одноразової оцінки. Вважається, що кількість зразків, які об'єктивно за робочий день може правильно оцінити фахівець,

не повинна перевищувати 10–15 залежно від особливостей товару і практичного досвіду оцінювача. При цьому необхідно пам'ятати, що час відновлення чутливості органів чуттів коливається від 5 до 20 хв.

Важливим фактором, що впливає на чутливість органів чуттів, є *умови життя людини* (ставлення до свого здоров'я, куріння, вживання міцних алкогольних напоїв), а також те, наскільки розумно вона користується органами чуттів. При уважному ставленні до органів чуттів можна досягти значного підвищення їхньої чутливості, і навпаки, при надмірному курінні, вживанні гострої їжі та міцних алкогольних напоїв чутливість аналізаторної системи знижується. Наприклад, у курців під вплив нікотину притамовується сприйняття гіркого і солодкого смаку, запаху. Найчастіше ці люди не можуть кваліфіковано проводити сенсорний аналіз.

Чутливість органів чуттів, а разом з тим і якість сенсорної оцінки значною мірою залежать від ступеня зосередженості уваги оцінювача на проведенні аналізу.

Розрізняють два види уваги – обґрунтовану і необґрунтовану. З *обґрунтованою* увагою маємо справу, коли зосереджуємося на певному явищі або подразненні. При *необґрунтованій* увазі ми на об'єкті не зосереджуємося. Наприклад, якщо людина голодна, то в процесі їжі вона не дуже звертає увагу на сенсорні властивості продукту.

Контрольні запитання

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

Тема 3. Смакові відчуття, їх сприйняття і визначення

3.1. Смаковий аналізатор людини і смакові сприйняття

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

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

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

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

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

Найважливішими імпульсами, що формують смаковитість продукту, є смак і запах. Це не однозначні імпульси, а найбільш цінна їхня властивість – так зване «зливання» (розплавлення). Крім того, необхідно мати на увазі, що зливання – це не змішування смаку і запаху, яке може мати місце при змішуванні фарб. У високоякісних продуктах при зливанні смаку і запаху, як правило, сприймається тільки одне відчуття якості, яке відрізняється від відчуття, викликаного кожним з імпульсів окремо.

Злиття смаку і запаху може бути різного ступеня. Максимальний ступінь злиття характеризується тим, що людина сприймає одне «просте» відчуття, тобто наша аналізаторна система реєструє складний одиничний імпульс, що утворився. При більш низькому ступені гармонійності при опробуванні продукту розрізняються складові компоненти смаковитості. У цьому випадку говорять, що ступінь злиття смаку і запаху низький.

Причини, що впливають на ступінь зливання запахів і смаків, ще недостатньо вивчені. Ці причини можуть бути фізичного, хімічного і біохімічного характеру. Процес формування смаковитості полягає в тому, що відбувається поєднання окремих смакових, запахових і тактильних імпульсів у єдиний складний імпульс, який можна характеризувати як утворення гармонії.

Наочно цей процес можна зобразити у вигляді графіка, запропонованого Д. Тільгнером (рис. 3.1)

Графік показує, що період, коли товар знаходиться у стані гармонійної смаковитості, має певні межі. Це обумовлюється його внутрішніми властивостями і зовнішніми факторами, які впливають на швидкість фізико-хімічних і біохімічних процесів у самому товарі. Такі процеси відбуваються при дозріванні сирів, оселедців, ферментації чаю, обсмажуванні кави тощо.

Комплексне відчуття, яке являє собою смаковитість продукту, характеризується тим, що особи з невеликим досвідом за допомогою особистих органів чуттів не завжди можуть розділити його на окремі відчуття. Навіть досвідчені дегустатори стикаються із серйозними труднощами при визначенні ролі окремих відчуттів (смаку, запаху, дотику) в загальному комплексному відчутті – смаковитості. Частіше вони здатні тільки визначити, при якій інтенсивності імпульсів з'являється нове відчуття, якого раніше не було.

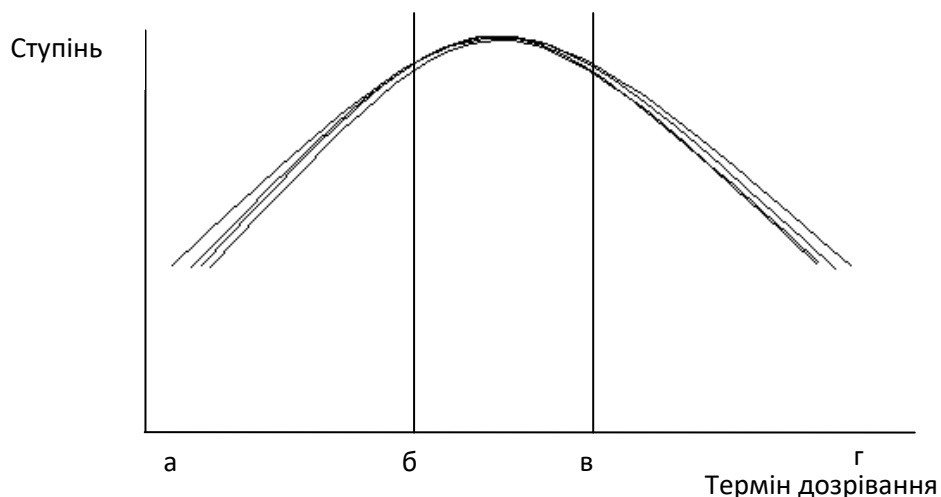


Рис. 3.1. Процес формування гармонійної смаковитості: ділянка *а – б* – складне багатоімпульсне відчуття, що формується різними чинниками; *б – в* – відчуття гармонійної смаковитості; *в – г* – прогресуючий розпад однорідного відчуття смаковитості

У відповідь на запитання, з яких компонентів складається висока смаковитість продукту, більшість досвідчених дегустаторів вказують на вимоги утворення гармонійності смакових властивостей. Крім того, встановлено, що притаманні високоякісним продуктам загальні риси смаковитості майже завжди характерні для більшості продуктів:

- швидка поява відчуття гармонійної смаковитості;
- приємне загальне відчуття при опробуванні продукту;
- повнота смаковитості з високим ступенем поєднання смакових елементів;
- швидке утворення повноти смаковитості в роті;
- у більшості випадків – швидке зникнення смаковитості після проковтування продукту;
- відсутність одноразових неприємних запахо-смакових відчуттів, що з'являються самостійно і викликані початковим або вторинним побічним імпульсом.

Певним мірилом смаковитості, що характеризує найбільш повне злиття показників, може стати швидкість появи цих показників. Якщо ці показники сприймаються в дуже короткі проміжки часу, то загальна смаковитість відчувається як одне ціле. Якщо деякі з імпульсів діють на нервові рецептори занадто повільно, то здається, що смаковитість недостатньо гармонійна і показники не пов'язані між собою.

Смаковитість можна характеризувати такими термінами, як виразна, типова, чиста, повна, глибока, монументальна, нетипова, безбарвна, бідна тощо.

Смаковий аналізатор, завдяки якому людина розрізняє смак різних речовин і оцінює смакові властивості продуктів харчування, складається з *периферичного* сприймаючого, *провідникового* і *центрального* відділів.

Сприймаючий відділ смакового аналізатора знаходиться в початковому відділі травного тракту – ротовій порожнині, у її слизовій оболонці, що покрита багатошаровим епітелієм. Оскільки клітини епітелію легко оновлюються, заміщуються новими, слизова оболонка досить стійка до дії механічних, термічних і хімічних подразників. У товщі слизової оболонки знаходяться **смакові сосочки**, рецепторні клітини яких сприймають імпульси смакових подразників і тим самим сприймають відчуття смаку.

У дітей ці сосочки розташовані у товщі епітеліального шару губ, слизовій оболонці

твердого і м'якого піднебіння, горла та язика. У дорослих смакові сосочки сконцентровані в основному на язиці.

Язик – це м'язовий орган, утворений шістьма парами м'язів. У тілі язика розрізняють корінь, середній відділ і кінчик. Тіло і кінчик язика більш рухливі, ніж корінь. По спинці язика проходить серединна борозна, що поділяє його на дві симетричні половини. Слизова оболонка язика знаходиться безпосередньо на м'язах, покрита багатошаровим епітелієм і має на своїй поверхні численні вирости – *сосочки*. Саме вони й надають поверхні язика характерну шорсткість.

Сосочки язика неоднакові за формою. Вони бувають ниткоподібні, грибоподібні, жолобчасті і листоподібні. Усі сосочки, за винятком ниткоподібних, мають смакові бруньки.

Численні *грибоподібні сосочки* розташовуються на верхній поверхні кінчика і тіла язика ближче до країв. Смакові бруньки зосереджені звичайно в розширеній верхівці (шапці).

Листоподібні сосочки знаходяться тільки на бокових поверхнях язика і являють собою вертикально орієнтовані складочки. Смакові бруньки залягають на повернутих один до одного боках цих складок.

Жолобчасті сосочки за розмірами найбільші, вони лежать на межі між тілом і коренем язика, причому один центральний сосочок розташовується прямо на середній лінії, а від нього під кутом в обидва боки розходяться інші. Жолобчастий сосочок має вигляд циліндра, що оточений ледь помітним жолобком, а потім ще й валиком. Смакові бруньки розташовуються як на бокових поверхнях циліндра, так і на внутрішній, зверненій у бік жолобка, поверхні валика. У жолобках відкриваються вивідні протоки залоз, які виділяють секрет, що змочує поверхню сосочка і виносить із жолобка дрібні частинки їжі.

Кожна смакова брунька утворена смаковими рецепторами та опорними клітинами. За формою брунька нагадує цибулину, вершина якої повернута у бік поверхні язика і відкривається на ній маленьким отвором – смаковою порою. У просвіт смакової пори звернені мікроворсинки рецепторних клітин, що і вступають у безпосередній контакт з різними смаковими речовинами. Як тільки це відбувається, у рецепторній клітині починаються реакції, внаслідок яких хімічне подразнення трансформується у нервовий імпульс. По нервових волокнах (а до кожної смакової бруньки підходить кілька нервових розгалужених волокон) інформація про харчову речовину передається у центр смаку головного мозку, що розташований на нижній поверхні скроневої долі. Тут і відбувається вищий аналіз смакових відчуттів.

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

Велику роль при оцінці смаку відіграє слина. Слина – це розчин без запаху і смаку зі слабокислою реакцією. Недостатня кількість слини або її відсутність негативно впливає на визначення смаку. Зволожуючи, розм'якшуючи і розчиняючи їжу, слина сприяє формуванню шматочків, готових до проковтування, обумовлюючи хімічний вплив компонентів їжі на смакові рецептори. Вимиваючи шматочки їжі, що залишилися у роті, слина дезінфікує рот і постійно зволожує слизову оболонку порожнини рота і горла.

Період часу від моменту впливу смакового імпульсу до моменту виявлення відчуття смаку різний для різних видів смаку. Цей час залежить від концентрації розчину, місця

язика, куди потрапляє розчин, індивідуальних особливостей дегустатора. Якщо продукт має добре виражені смакові властивості, то цей період найкоротший для солоного смаку, потім відчувається солодкий і кислий. Найповільніше сприймається гіркий смак.

Кухонна сіль викликає відчуття солоного смаку через 0,13–0,3 с; солодкий смак сахарози і кислий смак винної кислоти сприймаються через 0,1–0,6 с. Гіркий смак кофеїну сприймається через 0,22–2,2 с. Якщо мати на увазі, що у харчових продуктах більшість смакових речовин знаходиться в незначних концентраціях, то цілком зрозуміло, що час сприйняття смакових відчуттів буде значно довшим.

Результат визначення смаку продуктів значною мірою залежить від температури, при якій проводиться аналіз. Як правило, у стандартах регламентується температура, при якій необхідно проводити визначення смаку. Якщо такої вказівки в стандарті немає, то дослідження треба проводити при температурі 15–20°C. При підвищенні температури від 10 до 20°C смакова чутливість підвищується вдвічі, а при 30–40°C починає падати. Чутливість до солодного зростає при підвищенні температури до 35–40°C, а при 50°C різко падає, а потім зовсім зникає. Чутливість до солоного найкраща при 18–20°C, до гіркого – при 10°C. При 0°C смакові відчуття занадто слабкі і навіть зникають зовсім.

Змішування смаків, зміна їхньої інтенсивності може викликати такі складні явища, як суперництво смаків, компенсація смаків, контрастність, поява вторинного смаку, смакова гармонія, смакова адаптація, втома смакових рецепторів тощо.

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

Якщо при одночасному впливі двох різних імпульсів смаку більш слабкий смак не відчувається, незважаючи на те, що він знаходиться в продукті у надпороговій концентрації, то це свідчить про *зникнення смаку*. Легко зникає солоний смак (у хлібі), солодкий (у квашених продуктах). Набагато важче зникає кислий і гіркий смак.

Маскування смаку полягає у додаванні до складу продукту речовин, які мають яскравий, специфічний смак високої інтенсивності, з метою пригнічення смаку інших речовин, що викликають небажані відчуття. (Введення у варені ковбаси вищого сорту часнику або мускатного горіха).

Компенсація смаку характеризується посиленням, послабленням або зникненням відчуття, викликаного основним смаком, і пов'язана з присутністю малої кількості речовини з іншим смаком. Розрізняють позитивну і негативну компенсацію. У першому випадку основний смак посилюється під впливом іншого смаку, у другому відбувається послаблення основного смаку. Наприклад, фруктоза у кислому середовищі здається солодшою, ніж у нейтральному, а глюкоза, навпаки, більш солодкою здається у нейтральному середовищі.

Смаковий контраст може стати причиною помилок у сенсорному аналізі. Наприклад, звичайна вода, особливо дистильована, здається солодкуватою, якщо спочатку для аналізу пропонували солоний продукт. Кислий смак здається більш кислим і навіть неприємним, якщо перед ним куштували солодкий продукт. Явище смакового контрасту може значно вплинути на результати оцінок витриманих вин, якщо спочатку на дегустацію подавалися солодкі вина. Це явище необхідно враховувати при організації дегустацій, особливо при визначенні порядку подачі проб на дегустацію.

Вторинний, або залишковий, смак з'являється після випробування продукту і зберігається якийсь час. Він буває однаковим і контрастним. Якщо смакове відчуття після при-

пинення імпульсу за своєю якістю ідентичне зі сприйнятим відчуттям, то вторинний смак називають однаковим. Якщо сприйняте відчуття смаку після припинення дії імпульсу якісно відрізняється від сприйнятого спочатку, то вторинний смак називається контрастним. Слід зазначити, що всі харчові продукти мають вторинний смак. Якщо вторинний смак однаковий і швидко зникає після проковтування шматочка продукту, це свідчить про високу якість оцінюваного продукту. Якщо після проковтування продукту з хорошим хімічним складом у роті довго зберігається вторинний смак, то такий продукт має невисокі споживні властивості.

Поняття *смакової гармонії* характеризує бажаність відчуттів і пов'язане з поєднанням окремих смаків. Добре поєднуються солодкий і кислий, солоний і солодкий. Складніше одержати гармонію гіркого і солодкого, майже не гармонують гіркий і солоний, а також гіркий і кислий смаки. Смакова гармонія характерна для дозрілих вин, сирів, консервів. Знання технології, законів органолептики і досвід роботи з харчовими продуктами дозволяють створювати смакову гармонію їжі.

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

Іноді при багаторазовій дії відповідних імпульсів чутливість органів чуттів може довго зберігатися або навіть підвищуватися. Це явище одержало назву **сенсibiliзація**.

Сенсibiliзація органів чуттів викликається багаторазовим впливом дуже слабких граничних імпульсів, що виступають послідовно один за одним протягом довгого часу.

У процесі дегустації через деякий час (тривалість може бути різною) залежно від виду продукту, загального стану дегустатора, його підготовленості до роботи, тренуваності, умов проведення дегустації та інших факторів настає *втома смаку*, наслідком якої є зниження чутливості органа смаку.

Зміна чутливості смакових рецепторів може відбуватися внаслідок *еферентних* (рос. выносящих) впливів з боку центральної нервової системи. Людина може відчувати деякі труднощі у сприйнятті смакових відчуттів. Вони можуть бути викликані суб'єктивними або об'єктивними факторами.

Суб'єктивні розлади смаку:

- **дисгевзія** – сприйняття одних смакових подразників нормальне, а інших – або втрачається, або спотворюється;

- **смакова амболія** – **повна або часткова відсутність смакових відчуттів.**

Об'єктивні розлади смаку:

- **агевзія** (повна або часткова) – відсутність локальності смакового сприйняття через ушкодження слизової оболонки рота або провідних шляхів;

- **гіпогевзія** – недостатня чутливість смакових рецепторів;

- **гіпергевзія** – надмірна чутливість смакових рецепторів.

Іноді при надмірному вмісті деяких речовин в організмі на них виникає негативна реакція. Наприклад, при підвищеній кислотності шлункового соку людина погано сприймає продукти, що мають навіть невисоку кислотність. І навпаки, недостатня кількість деяких речовин в організмі підвищує смакову чутливість до них (діти, що мають потребу в кальції, охоче їдять крейду). У ряді випадків зіпсованість (ненормальність) смаку може викликатися захворюваннями внутрішніх органів (при захворюванні жовчного міхура у

людини завжди присутнє відчуття гіркоти; постійне відчуття солодкого смаку – ознака вираженої форми цукрового діабету).

3.2. Теорії сприйняття смаку та механізм функціонування органа смаку

Загальновизнаної фундаментальної теорії сприйняття смаку немає, тому що механізм функціонування клітин органа смаку недостатньо вивчений. Існуючі гіпотези ґрунтуються на фізико-хімічних, хімічних і ферментативних передумовах.

Представники **фізико-хімічної теорії** вважають, що при сприйнятті смакових імпульсів основна роль належить адсорбції і появі різниці потенціалів між протоплазмою клітин смакового органа і подразника, у ролі якого виступає хімічна сполука.

Прихильники **хімічної теорії** стверджують, що клітини смакового органа мають у своєму складі білкові речовини, специфічні для кожного смаку. Ці білкові речовини під впливом відповідного смакового імпульсу розпадаються з утворенням іонізованих продуктів, які й викликають у нервових кінчиках рецепторів смакові відчуття.

Згідно з **ферментативною теорією** смакові речовини за допомогою ферментів подразнюють відповідні геморецептори. Це викликає відповідні ферментативні процеси, які й каталізують сприйняття смаку. Прихильники цієї теорії за допомогою чисто хімічних досліджень встановили існування зв'язку між смаковими сосочками і ферментами слизової оболонки. Локалізація навколо органів смаку ферментів, що беруть участь у процесах розпаду різних субстратів, дозволяє припустити, що вони можуть бути певним чином пов'язані з механізмом сприйняття смаку. Відповідно до цієї теорії смакові цибулини – не єдині органи сприйняття смаку, вони – концентровані утворення, з якими мозок пов'язує імпульси, що виникають на різних ділянках.

Можна вважати, що подальші наукові дослідження розкриють ще багато таємниць наших органів чуттів, що допоможе з'ясувати такі важливі питання, як сутність фізіологічних процесів біохімічного і фізико-хімічного характеру, які відбуваються в смакових рецепторах під впливом різноманітних смакових речовин. Це, у свою чергу, дозволить на науковій основі розкрити сутність основних смаків, механізм функціонування смакового аналізатора.

Незважаючи на те, що механізм роботи органа смаку з'ясований ще не до кінця, В.А. Жук пропонує схему процесу виникнення смакових вражень (рис. 3.2).

Із наведеної схеми видно, що речовина, яка має певний смак, проникаючи в смакові цибулини через пори епітелію, викликає подразнення нервових закінчень, а це обумовлює відчуття смаку. Але, щоб смакова речовина проникла у смакові цибулини, вона повинна знаходитись у розчиненому стані. Разом з тим сприйняття смаку залежить не тільки від ступеня розчиненості речовини, але й від її стимулюючої здатності (сахарин набагато солодший цукру, незважаючи на те, що він значно гірше розчинюється у воді).

Для одержання повного відчуття смаку продукт повинен мати однорідну (бажано рідку або гомогенну) консистенцію і повністю покривати ротову порожнину. У стандартах на методи визначення смаку кожного продукту зазначається його кількість, необхідна для того, щоб одержати повне враження про смак даного продукту.



Рис. 3.2. Схема процесу виникнення смакових вражень

3.3. Класифікація та характеристика смаків, топографія смакового поля поверхні язика

Розрізняють чотири основних смаки: солодкий, солоний, кислий і гіркий. Всі інші види і відтінки смаків являють собою складні відчуття, що сприймаються як поєднання основних смаків.

У порожнині рота є рецептори, що сприймають тактильні, теплові, больові відчуття. У процесі оцінки якості продукту вони накладаються на смакові, ускладнюючи сприйняття, і тим самим дають не зовсім правильне уявлення про смакові властивості продукту. Гірчиця, перець, хрін у своєму складі не мають речовин з гірким смаком. Відчуття, яке

виникає під впливом цих продуктів, правильніше характеризувати не як смакове, а як больове, викликане частковою денатурацією білків слизової оболонки ротової порожнини під впливом алкалоїдів.

Солодкий смак викликається такими речовинами, як цукор (глюкоза, фруктоза, сахароза), хлористий метил, хлороформ, гліцерин, амінокислоти (аланін, гліцин, триптофан, аміномасляна), нітробензол, сахарин, дульцин, багатоатомні спирти (сорбіт, ксиліт, маніт). Вважається, що відчуття солодкого смаку в цих речовинах обумовлене наявністю глюкофорних (грецьк. *glukus* – солодкий) груп. До них належать такі групи, як $-\text{CH}_2\text{OH}$ -, $-\text{CHOH}$. Еталоном солодкого смаку прийнято вважати смак сахарози. Відносна солодкість інших цукрів і солодких речовин порівнюється із солодким смаком розчину сахарози певної концентрації (табл. 3.1).

Солодкий смак частіше за все викликає позитивні емоції і задоволення. Але надмірні концентрації вуглеводів у харчових продуктах можуть викликати у споживача почуття пересичення, неприємну важкість і навіть печію. Це наслідок підвищення концентрації цукру в крові та клітинах організму.

Таблиця 3.1

Порівняльна солодкість цукрів та інших солодких речовин

Назва цукру	Ступінь солодкості, %	Назва цукру або солодкої речовини	Ступінь солодкості, %
Лактоза	39	Гліцерин	79
Мальтоза	46	Інвертований цукор	114
Маноза	59	Фруктоза	173
Галактоза	63	Аспартам	800
Ксилоза	67	Дульцин	9000
Глюкоза	88	Ставіозид	30000
Сахароза*	100	Сахарин	30000

***Примітка.** Розчин сахарози має концентрацію 10 %.

Відомо, що кількість цукру в крові підтримується на постійному і певному рівні (в середньому 0,1 %). Після вживання великої кількості цукру (понад 150 г) рівень цукру в крові значно підвищується – з'являється харчовий діабет (аліментарна гіперглікемія). Частина цукру видаляється нирками, і в сечі з'являється глюкоза. Це починається тоді, коли вміст цукру в крові досягає 0,15 %. У здорових людей гіперглікемія швидко минає, не викликаючи будь-яких функціональних порушень. При порушенні функцій підшлункової залози шлунок стає більш вразливим. У такому випадку солодкість не дає приємних відчуттів і, крім того, викликає нездужання.

Чистий солоний смак викликається тільки хлористим натрієм. Близькими до нього за смаком є хлористий літій, бромистий натрій, сіль адипінової кислоти. Зі збільшенням молекулярної маси одноосновних солей металів посилюється інтенсивність гіркого смаку: хлористий калій – злегка гіркий, хлористий бром – дуже гіркий.

Помірне використання кухонної солі позитивно впливає на формування гармонійної смаковитості харчових продуктів. Але при оцінці якості товарів треба пам'ятати, що

надмірна кількість солі може маскувати деякі смакові недоліки продуктів. Крім того, продукти, що містять надмірну кількість кухонної солі, негативно впливають на діяльність органів кровообігу і виділення (нирок), затримують воду в організмі, викликають почуття спраги. Вони також гальмують виділення травних соків шлунку і підшлункової залози. До надмірно солоних продуктів можна швидко звикнути, що спричиняє велику шкоду організму.

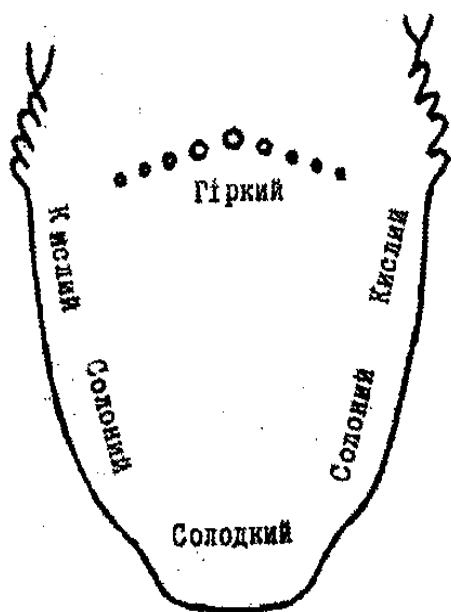
Кислий смак викликають в основному різні органічні й неорганічні кислоти: оцтова, винна, лимонна, молочна, яблучна, соляна, сірчана, азотна і т. ін. Але не всі кислоти здатні викликати відчуття кислого смаку. Деякі амінокислоти мають солодкий смак, деякі – гіркий. Еталоном кислого смаку вважається смак лимонної і винної кислот. Відчуття кислотності обумовлюється концентрацією іонів водню, що утворюються при дисоціації кислот. Тому величина активної кислотності харчових продуктів більшою мірою корелює зі смаковими відчуттями, ніж величина титрованої кислотності.

Гіркий смак харчових продуктів обумовлений в основному алкалоїдами (теобромін, кофеїн), глікозидами (амігдалін), ефірами, неорганічними солями (йодид калію). Еталоном гіркого смаку вважається смак кофеїну та хлорводневого хініну. Але при оцінці смакових здібностей дегустаторів останній майже не застосовується.

Серед основних видів смаку гіркий смак вивчений найменшою мірою. Це пов'язано з надзвичайно низьким порогом відчуття і неможливістю працювати зі значними концентраціями речовин, які викликають відчуття гіркого смаку, через те що більшість з них негативно впливають на організм людини. Крім того, у дегустаторів виникають значні труднощі з розпізнаванням гіркого смаку.

Незважаючи на те, що дуже часто гіркий смак у харчових продуктах небажаний, при оцінці якості деяких продовольчих товарів він повинен бути присутнім як специфічний смак цих продуктів (кава, чай, пиво, вермути, червоні вина тощо). Гіркі речовини збуджують апетит. Продукти з вираженим гірким смаком збудливо діють на смакові нерви, викликають інтенсивне виділення травних соків і покращують травлення. Цілком можливо, що гіркі речовини діють не тільки на смакові нерви порожнини рота, але й на слизову оболонку шлунку, викликаючи почуття голоду.

У будь-якому випадку значний відтінок гіркоти в загальній картині смаковитості дозволяє з точки зору фізіології смаковитості кваліфікувати даний продукт як «засіб для збудження апетиту». Навіть при появі втрати смаку, відсутності апетиту або навіть при спотворенні смакових відчуттів усі гіркі продукти подразнюють орган смаку.



Відчуття смаку може змінюватися залежно від концентрації речовини. Наприклад, розчин кухонної солі нижче граничної концентрації сприймається як солодкий. Розчини хлориду калію у міру збільшення концентрації змінюють смак від солодкого до гіркого і гірко-солоного. Синтетичні підсолоджувальні речовини (сахарин, аспартам) при підвищеній концентрації мають гіркий смак.

Рецептори смаку язика мають явно виражену специфічність. Прийнятий смаковою клітиною імпульс, викликаний хімічною речовиною, електричним струмом або механічним подразненням, дає тільки смакове відчуття. Вважається, що для кожного з осно-

Рис. 3.3. Розміщення смакових рецепторів на поверхні язика

вних смаків існує свій тип смакових цибулин, який значно відрізняється від інших. Смакові цибулини розміщені на поверхні язика нерівномірно (рис. 3.3).

Жолобкуваті сосочки, розташовані біля кореня язика, найбільше чутливі до гіркого смаку, кінець язика особливо чутливий до солодкого. Солоний смак більше всього відчувається краями передньої частини язика, а кислий – краями задньої його частини. Солодкі й солоні речовини викликають найбільш сильне відчуття, коли потрапляють на кінчик язика.

3.4. Смакові відчуття і якість продовольчих товарів

Смак багатьох природних харчових продуктів пов'язаний насамперед з їхнім хімічним складом, тобто з наявністю в продуктах тих речовин, що здатні впливати на смакові рецептори. У першу чергу це стосується речовин, які прийнято за еталони певних видів смаку: цукру, кислоти, кухонної солі, кофеїну.

У тих харчових продуктах, які одержують в результаті технологічних процесів переробки, смак обумовлений декількома факторами:

- якістю і смаковими властивостями сировини;
- технологічними процесами, під впливом яких змінюються властивості природних компонентів сировини (карамелізація цукрів, гідроліз крохмалю) чи відбуваються деякі хімічні реакції (процес меланоїдиноутворення, утворення складних ефірів);
- використанням різних смакових і ароматичних добавок.

Смакові властивості кондитерських виробів поряд із сировиною обумовлені добавками харчових кислот та есенцій. Для виробництва діабетичних продуктів харчування широко використовують солодкі неуглеводні речовини: ксиліт, сорбіт, сахарин, аспартам.

Смакові речовини широко застосовують у виробництві продовольчих товарів. Кухонна сіль і прянощі – це основні смакові добавки в продуктах тваринного походження. Прянощі сприяють кращому виділенню слини, травних соків і позитивно впливають на засвоєння їжі.

Обсмаження зерен кави, кулінарна обробка м'яса і риби, витримка вин і коньяків, ферментація чаю, випікання хліба, дозрівання сирів і делікатесних рибних товарів та багато інших технологічних операцій супроводжуються розвитком характерних властивостей **флевору (смак + аромат + консистенція)** високоякісної продукції.

Молочнокислі бактерії, що широко застосовуються в харчових виробництвах, виробляють молочну кислоту, яка бере участь у формуванні смаку кисломолочних продуктів, квашених овочів, хліба. Етиловий спирт, що є основним продуктом спиртового бродіння, – смаковий і фізіологічно активний компонент лікєро-горілчаних виробів, вин, коньяків. Пропіоновокисле бродіння завдяки нагромадженню пропіонової кислоти відіграє важливу роль у формуванні смаку і букета сирів у процесі їхнього дозрівання.

Сенсорні властивості чорного байхового чаю формуються внаслідок складних біохімічних процесів гідролітичного та окисного характеру, які протікають при ферментації зв'язаного і скрученого чайного листа. Усі ці процеси призводять до істотних змін зовнішнього вигляду, кольору і смакових властивостей зеленого чайного листа.

Формування специфічного смаку та аромату дозрілих оселедців, в'яленої риби, пресервів відбувається значною мірою під дією протеолітичних і ліполітичних ферментів, що викликають глибокі зміни складових компонентів цих продуктів і призводять до нагромадження нових смакових і ароматичних речовин.

Контрольні запитання

1. Яку роль у житті людини відіграє смак?
2. Чим відрізняються між собою поняття «смак» і «смаковитість» продовольчих товарів?
3. У чому полягає сутність процесу формування смаковитості продукту?
4. Який орган виконує роль сприймаючого відділу смакового аналізатора? Топографія смакових сосочків на поверхні язика.
5. Яку роль відіграє слина у процесі сприйняття смаку?
6. Які фактори впливають на результати визначення смаку продукту?
7. Дайте характеристику таким явищам, як суперництво смаків, маскування та компенсація смаку, смаковий контраст, смакова гармонія. Яку роль вони відіграють при сенсорному аналізі харчових продуктів?
8. Дайте характеристику суб'єктивних і об'єктивних розладів смаку.
9. Які ви знаєте теорії сприйняття смаку? У чому їхня сутність?
10. Дайте характеристику основних смаків.
11. Яку роль відіграють смакові відчуття у визначенні якості продовольчих товарів?

Тема 4. Відчуття запаху, його сприйняття і визначення

4.1. Аналізатор нюху і механізм сприйняття запаху

Відомо, що хороший запах товару, як правило, є запорукою його хорошої якості і сприяє доброму ставленню до нього споживачів. Товари з приємним запахом частіше привертають увагу покупців, викликають у них бажання придбати такий товар.

Розпізнають запахи за допомогою нюху, який має виняткову чутливість. Із чутливістю нюху не може конкурувати навіть найчутливіший метод хімічного аналізу.

Нюх – чуття надзвичайне тонке. Звичайна людина може розрізнити і запам'ятати до 1000 запахів, а досвідчений фахівець здатний розрізнити 10-17 тис. запахів. Завдяки цим властивостям орган нюху разом з органом смаку відіграють дуже велику роль у сенсорному аналізі товарів.

Різні імпульси запаху впливають на організм людини неоднаково. Приємні запахи (трояндова, бергамотова олії) викликають зниження кров'яного тиску, сприяють уповільненню пульсу, розширенню кровоносних судин, підвищенню температури, тобто сприяють розслабленню організму. Неприємні запахи (затхлий, пліснявий, гнильний) викликають звуження кровоносних судин, підвищення кров'яного тиску, прискорення серцебиття, зниження температури.

Наука про запахи називається **осмією** (від грецьк. *osme* – запах). Речовини, що обумовлюють в органах нюху відповідне враження запаху, називаються **осмофоричними**.

Способи вимірювання гостроти сприйняття запаху називаються ольфактометрією (від лат. *olfactus* – нюх), а прилади, що для цього використовуються, – ольфактометрами або одориметрами (від лат. *odor* – запах).

Здатність розрізняти запахи забезпечує тваринному організму нюховий аналізатор. Він належить до приладів дистанційної дії і складається зі сприймаючого (рецепторного) відділу, провідникових шляхів і відділу головного мозку, де здійснюється вищий аналіз і синтез інформації про запахи.

Сприймаючий апарат аналізатора розташований у носовій порожнині. Носова порожнина розділена носовою перегородкою на дві половини, кожна з яких через задні носові отвори (хоани) з'єднується з носоглоткою. На бокових стінках порожнини носа є виступи – носові раковини. Це тонкі, покриті слизовою оболонкою кістяні пластинки, які розташовуються одна над одною, утворюючи нижній, середній і верхній носові ходи.

Нюхова ділянка знаходиться у верхньому відділі порожнини носа і займає площу приблизно 1 см². Слизова оболонка цієї частини нюхової ділянки відрізняється від слизової оболонки решти поверхні порожнини носа і кольором (він жовтувато-коричневий, а не рожевий), і особливою будовою. Саме в цьому місці в товщі слизової оболонки знаходяться нюхові рецепторні клітини. Вони досить щільно прилягають одна до одної, утворюючи нюховий епітелій. Тут же знаходяться і дрібні залозки, що виділяють так званий нюховий слиз. Він зволожує і захищає нюховий епітелій і, крім того, служить своєрідним фільтром для пахучих молекул. Нюховий слиз сприяє видаленню можливого надлишку ароматичних речовин, що могли б ушкодити орган нюху через надмірне подразнення, а також запобігає сприйняттю сильних імпульсів запаху, що з'явилися вперше.

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

Периферичні відростки мають на кінці потовщення у вигляді булави з 10–12 тонкими волосками – війками. Ці війки надзвичайно рухливі: вони згинаються, випрямляються, повертаються в різні боки, начебто відшукують та ловлять молекули пахучих речовин. На нюхових війках виявлені рецепторні ділянки, що відрізняються особливою будовою і властивостями, завдяки чому вони контактують тільки з певними пахучими речовинами. У результаті такого контакту в рецепторній клітині народжується нервовий імпульс, який спрямовується по центральному відростку в головний мозок.

Центральні відростки нюхових клітин збираються в 15–20 стовбурців і через дрібні отвори ґратчастої пластинки у верхніх відділах порожнини носа потрапляють у порожнину черепа, досягаючи наступного відділу нюхового аналізатора нюхової цибулини. Цибулин дві і лежать вони на нижній поверхні правої та лівої лобових ділянок кори головного мозку. Нюхова цибулина являє собою складно організований нервовий центр, де здійснюється попередня обробка всієї прибулої інформації про запахи.

З цибулини по двох нюхових трактах, що лежать паралельно середній лінії черепа, сигнали надходять у кору нижньої поверхні скроневої ділянки головного мозку, де розташований вищий відділ нюхового аналізатора і після остаточної обробки й синтезу інформації формується відчуття того чи іншого запаху.

У ділянку нюху імпульс запаху потрапляє разом з певною кількістю повітря. Тільки в процесі нюхання, тобто при коротких, різких вдихах, що час від часу перериваються, на рецептори нюху потрапляє повітря, збагачене пахучими речовинами. При спокійному

вдиханні сприйняті відчуття більш слабкі, тому що повітря з частками пахучих речовин потрапляє в зону рецепторів нюху тільки за допомогою дифузії.

Для одержання відчуття запаху частинки пахучої речовини повинні зіткнутися з нервовими відростками зони нюху, а для цього пахучі речовини повинні мати певну пружність пари. Речовини з більш низькою пружністю пари при однаковій температурі й тискові виділяють у навколишнє середовище менше частинок, ніж речовини з високою пружністю пари.

При виявленні тонких або слабо відчутних при кімнатній температурі запахів досліджувану речовину потрібно підігріти до температури людського організму або трохи вище. На цьому базуються деякі методики визначення запаху в харчових продуктах (олія, борошно).

Добре сприймається запах тих пахучих речовин, що розчиняються у жирах.

На зміну якості запаху впливає його концентрація у навколишньому середовищі. При різниці в розведенні запаху не менш ніж до 30 % настає помітна різниця у відчутті двох різних концентрацій. Разом з тим відомо, що деякі речовини мають більш слабкий запах при вищій їхній концентрації.

Для будь-якої пахучої речовини встановлюється **порог відчуття** (чутливості) запаху, що являє собою мінімальну концентрацію даної пахучої речовини, яку може визначити людина в нормальних умовах. У табл. 4.1 наведено значення порога запаху деяких речовин.

Таблиця 4.1

Значення порогів запахів деяких речовин

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

Перевіряючи пам'ять оцінювача на запахи, визначають чутливість органу нюху до сприйняття імпульсів запаху, інтенсивність якого зменшується або зростає, чутливість до незначних розходжень в інтенсивності запаху, здатність запам'ятовувати і розпізнавати

запахи.

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

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

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

При постійному і тривалому впливі на наші органи нюху запаху, що має постійну та однорідну інтенсивність, з'являється *адаптація і втома* рецепторів нюху.

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

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

При одноразовій дії на органи нюху двох і більше запахів аналіз сприйнятих відчуттів можливий, тільки якщо інтенсивність запахів речовин, що входять до складу суміші, приблизно однакова. Це пов'язано з тим, що сильніший запах пригнічує більш слабкий, а при значній різниці в інтенсивності присутніх у суміші запахів більш слабкий може взагалі не відчуватися. Пригнічення одного запаху іншим називається *маскуванням запаху*.

4.2. Класифікація запахів

Запахи нескінченно різноманітні. Якщо існує чотири основних, первинних (неподільних) смаків, то первинних, основних запахів виявити не вдалося. Часто при передачі запахових відчуттів приймає участь трійниковий нерв, що ускладнює їх словесний опис. Іноді значення слова, що використовується для характеристики запаху, не відповідає запаховій якості, оскільки запахова речовина, діючи на трійниковий нерв, може викликати відчуття пощипування носоглотки, відчуття свіжості тощо.

Незважаючи на те, що над дослідженням механізму взаємодії запахових речовин з рецепторами нюху працює чимало вчених і опубліковано багато наукових робіт, до цього часу немає досконалої теорії, яка б глибоко розкривала сутність цього процесу. На даний час існує більше 30 теорій, що намагаються пояснити механізм сприйняття запаху. Їх можна об'єднати у три групи.

1. *Хімічні теорії*. Хімічне збудження нервових клітин, що сприймають пахучі речовини, обумовлено зіткненням частинок речовини з нюховими рецепторами. Згідно зі стереохімічною гіпотезою розпізнавання запаху залежить від відповідності розміру і форми молекули пахучої речовини певним отворами (порам) у нюховій ділянці носа. До цієї групи можна зарахувати і теорію англійського вченого П. Мартіна, за яку він одержав Нобелів-

ську премію. В основі цієї теорії лежить взаємодія ферментів, активованих молекулами пахучої речовини, з відповідними коферментами.

2. *Теорія коливань* стверджує, що вібраційне збудження нервових клітин викликається присутністю у повітрі, яке вдихає людина, частинок речовин, котрі мають запах. Ці частинки безпосередньо подразнюють нервові закінчення, які сприймають запах, внаслідок чого виникають коливання, що являють собою специфічні імпульси запаху.

3. *Хвильова теорія* пояснює збудження нервових клітин випромінюваннями, що виділяють пахучі частинки і збуджують орган нюху аналогічно до того, як світлові промені збуджують зір.

Проте всіх властивостей органа нюху, які виявляє людина у своєму житті, не в змозі пояснити жодна з цих теорій.

Те саме можна сказати і про спроби класифікувати запахи. Існує безліч різних класифікацій запахів. Як би не трактувалася проблема механізму сприйняття запахів, для сенсорного аналізу важливою залишається проблема класифікації запахів. Вважається, що класифікація запахів тим краща, чим менша кількість основних запахів необхідна для визначення розходжень.

Найбільш давньою вважається класифікація запахів, запропонована у 1914 році Цваардемакером, яка поділяє запахи на 9 класів:

- ефірні (бензил-ацетат, ацетон, хлороформ);
- ароматичні (камфора, борнеол, евкаліптол);
- бальзамічні (гераніол, кумарін, терпінеол);
- амбро-мускусні (амбра, мускус);
- часникові (ацетилен, сірководень, іхтіол);
- пригорілі (гваякол, бензол, крезол, толуол);
- каприлові (Каприлова кислота та її гомологи);
- протівні запахи (запахи наркотиків, клопів);
- нудотні запахи (трупний).

Певний інтерес викликає класифікація запахів Крокера і Гендерсона, запропонована вченими у 1927 р. Відповідно до цієї класифікації всі запахи поділено на 4 групи: квітковий, кислотний, пригорілий, каприловий (козячий). Всі інші запахи, що зустрічаються в природі, як вважають автори, являють собою суміші основних запахів у різних співвідношеннях.

Запах окремих продуктів за Крокером–Гендерсоном можна виразити чотиризначним запаховим числом, окремі цифри якого характеризують інтенсивність кожного з основних запахів. Ступінь інтенсивності основного запаху виражається числом від 1 до 8. У табл. 4.2 наведено запахові числа деяких речовин відповідно до уявлень Крокера і Гендерсона.

Запахові числа деяких природних речовин

Найменування речовин	Запахове число	Інтенсивність сприйнятих запахів			
		квітковий	кислотний	пригорілий	каприловий
Трояндова олія	6423	6	4	2	3
Ванілін	6021	6	0	2	1
Свіжопідсмажена кава	7683	7	6	8	3
Етиловий спирт	5414	5	4	1	4
Оцтова кислота	3803	3	8	0	3

Відповідно до класифікації Крокера і Гендерсона в природі не існує жодної речовини, яка б мала тільки один основний запах. До чистого квітового найбільш близький запах ваніліну, позначений числом 6021, тобто, крім квітового запаху досить високої інтенсивності, ванілін має ще два види запахів, інтенсивність яких достатньо низька. Найбільш виражений кислотний запах має оцтова кислота – запахове число 3803.

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

Кислотний запах і хімічне поняття «кислота» не ідентичні. Кислотний запах найбільш характерний для оцтової та мурашиної кислот, ацетону, камфори. Разом з тим соляна кислота має досить низьку інтенсивність кислотного запаху.

Смажена кава і фурфурол можуть служити еталоном пригорілого запаху.

Каприловий (козячий) запах досить високої інтенсивності зустрічається в сивушних маслах, бензині, згірклих жирах.

У системі класифікації запахів Крокера і Гендерсона використовується термін **градус інтенсивності запаху**. Під градусом інтенсивності запаху мають на увазі таку величину, яка викликає явне відчуття запаху навіть у людей, не натренованих до сприйняття запаху. Особи, що володіють витонченим нюхом, виявляють даний запах і тоді, коли через низьку концентрацію його інтенсивність не досягає навіть одного градуса.

У 1965 р. Дж. Девіс запропонував класифікацію, у якій він виділив 10 основних запахів: мускусний, амбровий, кедровий, перцевий, квітковий, мигдальний, камфорний, ефірний, фруктовий, спиртовий, фруктовий. Всі інші запахи, що зустрічаються в харчових продуктах, Дж. Девіс розглядає як поєднання названих десяти запахів. Разом з тим необхідно відзначити, що в класифікації Дж. Девіса, як і в класифікації Крокера і Гендерсона, не знайшли відображення неприємні запахи, що з'являються у харчових продуктах при їхньому псуванні (кислотний, пліснявий, гнильний).

У багатьох підручниках з товаровознавства наводиться найбільш популярна класифікація запахів, запропонована у 1962 році Еймуром. Автор запропонував поділити запахи на 7 груп: мускусний, ефірний, квітковий, запах свіжості, кислотний, гнильний і камфорний. Можна сказати, що ця система класифікації запахів найбільшою мірою підходить для

сенсорної оцінки якості продовольчих товарів, тому що в ній знайшли відображення практично всі групи запахів, які зустрічаються у продовольчих товарах. Це запахи, що характеризують свіжі високоякісні продукти (свіжості, квітковий), а також запахи, що з'являються у харчових продуктах під час їхнього псування (кислотний, гнильний). Разом з тим можна говорити, що навіть і ця класифікація не охоплює всієї різноманітності запахів, з якими доводиться зустрічатися дегустаторам у процесі роботи.

4.3. Роль запаху в оцінці якості продовольчих товарів

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

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

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

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

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

Багато продуктів мають композиційний аромат, що розвивається при дозріванні ягід, плодів, овочів або при їх технологічній обробці. Ароматичні композиції можуть містити кілька десятків і навіть сотень речовин. У помідорах, апельсинах, коньяку виявлено від 110 до 160 пахучих сполук, у хлібові, суницях, виробах з какао – 200–250, у каві – від 370 до 500. Сума ароматотвірних речовин становить мізерно малу частину маси продукту. Наприклад, ефіророзчинні речовини, виділені з консервів «Шпроти в олії», мають сумарну масу 1 мг на 1 кг продукту. Частка летких речовин у хлібі, ягодах, фруктах звичайно не перевищує 10 мг/кг.

В утворенні натурального запаху різних харчових продуктів важливу роль відіграють мікроорганізми. Так, специфічний приємний аромат вершкового масла обумовлений вмістом у ньому *диацетилу*, що утворюється внаслідок дії декількох видів мікроорганізмів, що входять до складу спеціальної закваски. У формуванні букета сичужних сирів істотна роль належить кетонам, нагромадження яких є результатом життєдіяльності спеціальних видів мікроорганізмів і дії різноманітних ферментів.

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

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

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

Запах старого жиру зустрічається в жирах та жиромісних продуктах і є результа-

том окисного псування жирів і нагромадження деяких вторинних продуктів окислювання.

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

4.4. Вплив зовнішніх умов на відчуття запаху

Властивості органів нюху і їхня чутливість залежать від багатьох зовнішніх факторів. Особливо значний вплив на результати сенсорного аналізу можуть мати чистота повітря (відсутність у повітрі сторонніх запахів), температура, відносна вологість, освітлення лабораторії.

Інтенсивність запахів зростає до *температури 37°C*, подальше підвищення температури призводить до зниження інтенсивності запаху. Коливання температури в лабораторії більше ніж на 3°C може призвести до того, що результати визначення запаху будуть недостовірні. Тому температуру в сенсорній лабораторії слід підтримувати на рівні 20°C.

Кращому розпізнаванню запахів сприяє висока *відносна вологість* повітря: у лабораторії сенсорного аналізу вона повинна бути в межах 70–85 %. У сухому приміщенні пороги розпізнавання запахів значно зростають.

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

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

Дегустатори повинні мати хорошу сенсорну пам'ять, у тому числі на запахи. Розвиток здібностей у розпізнаванні й запам'ятовуванні окремих запахів досягається постійними тренуваннями за допомогою колекції запахів, що повинна бути в кожній лабораторії сенсорного аналізу. Жінки мають більш високу чутливість органів нюху, ніж чоловіки; дорослі люди мають більш розвинуті органи нюху, ніж діти. Сліпі й дуже короткозорі люди відрізняються винятково високою чутливістю нюху.

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

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

- уникати перед проведенням дегустації куріння, вживання цибулі та інших гострих приправ;
- уникати використання парфумів, косметики, туалетного мила із сильним різким запахом, що може заважати роботі не тільки самого дегустатора, але й усієї дегустаційної комісії;
- ретельно дотримуватися правил особистої гігієни;
- не рекомендується відразу оцінювати більше, ніж три запахи, особливо особам, що тільки-но починають кар'єру дегустатора;
- особливу увагу варто звернути на перше враження – йому належить вирішальна роль у розпізнаванні запаху.

Контрольні запитання

1. Яке значення у житті людини має запах?

2. Будова органа нюху та механізм сприйняття запаху.
3. Чому при визначенні запаху харчові продукти треба нагрівати?
4. Які фактори впливають на чутливість органа нюху?
5. Які запахові аномалії зустрічаються у людей?
6. Розкрийте сутність теорій сприйняття запаху.
7. Розкрийте сутність класифікації запахів, запропонованої Крокером і Гендерсоном. Чому вона, на вашу думку, не застосовується у сенсорному аналізі?
8. Яка класифікація запахів найбільшою мірою підходить для сенсорного аналізу якості харчових продуктів?
9. Чим відрізняються поняття «запах», «аромат», «букет»?
10. Яку роль відіграє запах в оцінці якості продовольчих товарів?
11. Які фактори суттєво впливають на результати визначення запаху?

Тема 5. Зорові відчуття, їх сприйняття і визначення

5.1. Будова органа зору і механізм сприйняття зорових відчуттів

Для сприйняття навколишнього середовища особливо важливе значення мають зорові відчуття. Саме завдяки зору ми розрізняємо предмети, що оточують нас, вчасно помічаємо небезпеку. І товаровознавці, і покупці для оцінки якості більшості товарів використовують як основний саме зоровий аналізатор. Це пов'язано з тим, що перше враження про товар людина одержує вже при погляді на товар. Зовнішній вигляд товару, його колір, форма, упакування – це ті характеристики, які сприймаються оком людини і або змушують споживача зупинитися біля цього товару і познайомитися з ним більш детально, або пройти мимо, не звертаючи на нього уваги.

Дослідження, проведені за участю великої кількості споживачів, показали:

- 87 % покупців товару вибирають його за зовнішнім виглядом;
- 7 % – керуються оцінками інших покупців;
- 3,5 % – при виборі товару звертають увагу на запах;
- 1,5 % – прислухаються до відчуттів дотику;
- 1 % – перш ніж купити продовольчий товар, пробують його на смак.

Для людини зір має особливе значення, не властиве ніяким іншим істотам. Він відіграє величезну роль в усіх видах трудової діяльності. Усім відомо, яка тривала і кропітка робота необхідна для того, щоб навчити щось робити сліпу людину. Розглядаючи об'єкт, ми бачимо не тільки його колір, але й можемо визначити, гладенький він чи шорсткий, твердий чи рідкий, рівний чи скривлений. Протягом багатьох тисячоліть людство накопичувало величезний досвід у всіх сферах діяльності (наука, мистецтво, праця). Увесь цей досвід і знання передаються з покоління в покоління через листи, книги та інші письмові

документи, що сприймаються нами за допомогою зору. Краса природи, шедеври образотворчого мистецтва, архітектури стають нам доступними через зір, виховуючи людину, розвиваючи в ній почуття прекрасного.

Функція зорового аналізатора полягає у сприйнятті й перетворенні енергії світла, випромінюваного чи відбитого різними об'єктами, та одержанні на цій основі інформації про навколишній світ. В основі процесу зору лежить поглинання світла у шарі фоточутливих клітин і виникнення внаслідок цього нервового сигналу, що передається у центральну нервову систему.

Сонячні промені складаються зі світлових хвиль різної довжини і проникності у різних середовищах. Для світла характерна подвійна природа: хвильова і корпускулярна. Світло проявляє властивості електромагнітних хвиль і складається з потоку частинок з різною енергією (квантів). Величина кванта енергії обернено пропорційна довжині хвилі.

Органи зору (очі) – це аналізатори, що збуджуються хвилями світлових променів у видимій частині спектра (від 380 до 760 нм).

Електромагнітні хвилі, що мають довжину менше 380 нм, являють собою ультрафіолетове випромінювання, не видиме для ока людини. Випромінювання з довжиною хвилі від 380 до 470 нм мають фіолетовий і синій кольори, від 480 до 500 нм – синьо-зелений, від 510 до 550 – зелений, від 560 до 590 – жовтогарячий, від 600 до 760 нм – червоний. Інфрачервоне випромінювання з довжиною хвилі більше 760 нм теж не видиме для ока людини.

Орган зору являє собою оптичний апарат, що складається з декількох відділів:

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

Людське око має складну будову.

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

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

Зорові рецептори представлені різними за будовою і функціями паличками і колбо-

чками. Палички (їх близько 130 млн) збуджуються слабким сутінковим світлом, але не здатні сприймати *колір*. Колбочки (їх близько 7 млн) збуджуються тільки яскравим світлом. Ці рецептори здатні сприймати і *колір*. У міру віддалення від центру сітківки кількість колбочок зменшується. Тому боковий зір дуже часто буває не кольоровим, а чорно-білим або сірим.

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

У середині сітківки, прямо напроти зіниці, знаходиться скупчення колбочок (близько 34 тис.) – це так звана *світла пляма*. Тому найбільш ясно ми бачимо ті предмети, що знаходяться прямо проти зіниці.

Здатність ока сприймати світлові хвилі різної довжини у різних людей різна. А це означає, що не всі люди однаково сприймають *колір* і його відтінки. Процес бачення залежить від зовнішніх і внутрішніх факторів. Серед зовнішніх факторів на гостроту зору впливають якість і сила освітлення самого предмета. Оптимальними умовами освітлення вважаються такі, при яких гострота зору максимальна.

5.2. Функції зору і властивості зорового аналізатора

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

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

Чутливість зорового аналізатора до світла визначають за допомогою рівнів порогів світловідчуття. Найслабше світлове подразнення, що викликає відчуття світла, називають *абсолютним світловим порогом* (J). Величина, обернена світловому порогу, характеризує світлову чутливість (E):

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

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

Гострота зору – міра здатності ока виявляти, розрізняти і впізнавати об'єкти на навколишньому фоні. Гострота зору визначається величиною, оберненою куту зору, під яким сприймається найменший видимий предмет. Ще в XVII ст. Р. Гук встановив, що дві зірки видно неозброєним оком, якщо відстань між ними становить 1 хвилину або більше. Якщо око розрізняє деталі предметів, видимі під кутом 1 хвилини, то гострота зору дорівнює

нює 1.

Поле зору – простір, який одночасно сприймається оком при нерухомому погляді і фіксованому положенні голови. У полі зору можна виділити *периферичні* та *центральні* відділи. Периферичні відділи характеризують периферичний зір і дозволяють бачити об'єкти на периферії поля зору, приблизно визначити його розміри і форму. Центральні відділи належать до центрального зору і дають можливість не приблизно, а точно встановити форму, розмір і колір об'єкта. У центральній частині поля зору ми найбільш чітко розрізняємо колір і форму предмета. У міру наближення до периферії поля зору відчуття світлоти і виразність зорового образу, а також здатність розрізняти кольори зменшуються.

Червоний колір, що яскраво світиться і збуджує увагу в центрі поля зору, на периферії втрачає свою силу і здається сірим. Жовтий колір і на периферії поля зору сприймається як діючий (жовтий) колір. Тому його використовують як попереджувальний колір. Синій колір також на периферії сприймається як діючий, але, будучи пасивним кольором, він не здатний привертати до себе увагу.

Завдяки різниці кутів, під якими розглядається той самий об'єкт обома очима, **бінокулярність** зумовлює стереоскопічність сприйняття, що є одним із засобів оцінки об'ємності предметів і відстані до них.

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

З численних теорій кольорового зору найбільш визнана трикомпонентна теорія, уперше висловлена М.В. Ломоносовим (1756), що одержала подальший розвиток у працях Г. Юнга і Г. Гельмгольца. Сутність її зводиться до того, що в оці є три типи фоторецепторів, кожен з яких має максимальну чутливість у певній області спектра: один – у червоній, другий – у зеленій, третій – у синій. Світло будь-якого спектрального складу може бути розкладено на ці три складові частини. Білий колір складається із семи кольорів радуги: червоного, жовтогарячого, жовтого, зеленого, голубого, синього, фіолетового.

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

Константність кольору – особлива здатність зорового аналізатора, незважаючи на різне освітлення, оцінювати колір предмета на основі знання його кольору в умовах денного світла.

Правильна оцінка досягається довільною зміною чутливості сітківки і звуженням або розширенням зіниці. В остаточній оцінці видимого кольору бере участь дуже багато факторів, що впливають на діяльність головного мозку. Ця наближена константність кольору видимих предметів, незважаючи на значні якісні і кількісні зміни в освітленні поля зору, – один з найкращих і найважливіших факторів фізіологічної оптики. Без цієї здатності грудка крейди протягом дня набувала б усіх можливих відтінків кольору між білим і чорним. Якби наш зір не мав константності, то взагалі не існувало б сприйняття предмета, а спостерігалось би безупинне мерехтіння різнобарвних плям і світлових відблисків.

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

Акомодація (властивість близька до адаптації) – пристосування ока до ясного бачення предметів, що знаходяться на різній відстані. Це досягається зміною кривизни кришталика. Чим ближче предмет, тим опуклішим стає кришталик, і навпаки, чим далі пред-

мет, тим більше сплющується кришталік. З віком еластичність кришталіка змінюється, і він значною мірою втрачає здатність змінювати форму.

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

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

5.3. Роль зорових відчуттів у сенсорному аналізі товарів

У процесі сенсорної оцінки якості товару за допомогою зорового аналізатора визначають такі органолептичні показники:

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

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

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

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

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

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

Насиченість, або чистота, кольору описується термінами: слабкий, сильний, блідий, тьмянний, насичений. При змішуванні хроматичного та ахроматичного кольорів *кольоровий тон* чи відтінок визначається хроматичним кольором, а насиченість – ахроматичним.

Яскравість кольору характеризується термінами: темний, світлий, яскравий, при цьому мається на увазі його густина, що не змінює відтінку (тону). Враження яскравості залежить від того, на якому фоні розглядається об'єкт. Наприклад, один і той самий жовтий колір на білому фоні здається світлішим, ніж на червоному. Це явище називається *одночасний контраст*.

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

При хорошій тренуваності очей людина розрізняє у колірному тоні від 100 до 200 кольорів, за насиченістю – 25, за яскравістю – до 65.

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

При візуальних оцінках варто враховувати вплив джерела світла на сприйняття кольорових відчуттів. Штучні джерела світла бідні короткохвильовими променями. Наприклад, при сонячному світлі об'єкт сприймається синім, а при світлі лампи розжарювання здається майже чорним. При жовтому освітленні предмета лампами розжарювання сині й зелені кольорові тони важче розрізняти, ніж червоні й жовтогарячі.

Сприйняття кольору залежить і від суб'єктивних факторів: віку, кваліфікації, фізіологічних особливостей дегустатора. Якщо сітківка ока має генетичні відхилення, наприклад відсутні фоторецептори певних ділянок спектра, то око не розрізняє відповідні кольори. Приблизно 10 % людей мають аномалії кольорового зору; серед них найчастіше зустрічаються люди, що не розрізняють зелений колір, рідше – червоний, ще рідше – синій. Украй рідкісні випадки повного кольорового дальтонізму. Серед дальтоніків приблизно 8 % чоловіків і тільки 0,4 % жінок.

Вплив різних факторів на зорові сприйняття необхідно враховувати при організації сенсорного контролю. Приміщення для дегустації повинно мати вікна, орієнтовані на північ. Оптимальна площа вікон повинна становити близько 35 % від площі підлоги. Приміщення має бути добре освітленим (краще денне розсіяне світло без проникнення прямих сонячних променів). Освітленість робочих місць повинна бути рівномірною і становити близько 500 лк. Зі штучних джерел світла краще застосовувати люмінесцентні лампи. Стіни лабораторії повинні бути пофарбовані в білий, кремовий або ясно-сірий колір, меблі мають бути білими.

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

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

Для стандартизації кольорів звичайно використовують стандартні зразки або кольорові еталони. Численні дослідження, спрямовані на визначення кореляції між результатами сенсорної та інструментальної оцінок кольору багатьох товарів, показали високий ступінь цієї кореляції. Це дає можливість ретельно перевіряти зорову здатність дегустаторів і розробляти еталони кольорів.

Характеристика кольору багатьох товарів служить первинною інформацією при оцінці їхньої якості. Забарвлення плодів і ягід один із важливих показників міри їхньої стиглості.

Колір м'ясопродуктів – важливий показник їхньої свіжості. Природний колір мускульної тканини м'яса обумовлений міоглобіном (на 90 %) і гемоглобіном (на 10 %). Міоглобін має пурпурно-червоний колір. Чим його більше у тканинах м'яса, тим яскравіше забарвлення свіжого м'яса. Під дією кисню повітря відбувається окислення міоглобіну з утворенням оксиміоглобіну, який забезпечує світло-червоне забарвлення м'яса на протязі 2–3 тижнів зберігання його у холодильнику. Потемніння мускульної тканини на поверхні туші обумовлене утворенням метміоглобіну, в якому залізо із двохвалентного переходить у трьохвалентне. Більш світле забарвлення мускульної тканини свинини у порівнянні з яловичиною зумовлене меншою (у 2–5 разів) кількістю міоглобіна. М'ясо молодих тварин світліше, ніж старих, самців – темніше, ніж самок.

Міоглобін і оксиміоглобін у присутності оксиду вуглецю утворює міцну вишнево-червону сполуку – карбоксиміоглобін, яка приймає участь у формуванні кольору м'ясних виробів холодного копчення.

При взаємодії міоглобіну з сірководнем у присутності кисню утворюється сульфоглобін жовто-зеленого кольору, який є ознакою псування м'яса, особливо курей, гусей і качок.

Забарвлення м'яса у кислому і лужному середовищі а також при підвищенні температури змінюється. Термічна обробка м'яса супроводжується денатурацією білків і утворенням метміоглобіну, що викликає зміну його кольору. Для того, щоб ковбасні вироби мали стійке приємне рожево-червоне забарвлення, в процесі їх виробництва використовують нітриту натрію або калію. У зв'язку з тим, що нітрати небезпечні для здоров'я людини, кількість їх у ковбасних виробах строго нормується. У варених ковбасах кількість нітритів не повинна перевищувати 7,5 мг на 100 г продукту, а у напівкопчених і варено-копчених – до 10 мг на 100 г продукту.

Велике різноманіття забарвлення риб досягається комбінацією хроматофорів – клітин з пігментними зернами, що знаходяться в дермісі шкіри. Пігменти хроматофорів можуть мати різне забарвлення: меланофори забарвлені у чорний колір, еритрофори – в червоний, ксантофори – в жовтий колір. Сріблясте забарвлення риб обумовлене кристаликами гуаніну, що розташовані в шкірі під лускою. Гуанін добре відбиває світлові промені.

По візуальним ознакам можна оцінювати доброякісність риби. Свіжа риба має природне забарвлення і блискучу луску, яскраво-червоні жабри, випуклі з прозорою роговицею очі. Для риби сумнівної свіжості характерні тм'яна, місцями збита луска, сірі жабри, порозовілі нещільно прилягаючі жаберні кришки, впалі тм'яні очі.

Зараз уже існують фізичні прилади і спеціальна апаратура, що дозволяють одержати об'єктивні дані про колір виробів (колориметри, спектрофотометри, спектрографи). І все-таки у практичній діяльності фахівців харчових виробництв, торгівлі та громадського харчування сенсорний аналіз посідає і буде посідати провідне місце в оцінці якості товарів як більш швидкий і дешевий у порівнянні з багатьма інструментальними методами.

Контрольні запитання

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

Тема 6. Слухові і тактильні відчуття, їхня участь у сенсорній оцінці товарів

6.1. Слухові відчуття

Орган слуху людини для оцінки якості товарів використовується порівняно рідше. Але все-таки слух відіграє велику роль у житті людини, а в окремих випадках він підсилює враження, які ми одержуємо за допомогою інших органів чуттів. Оцінюючи якість печива, яблук, квашеної капусти і солоних огірків, ми розжовуємо ці продукти, хруст, який ми чуємо при цьому, підкреслює відповідну консистенцію продукту, характерну для високоякісної продукції. За допомогою слуху ми можемо визначити міру заповнення консервних банок, глибину проморожування туш м'яса і блоків риби.

Слух – це функція, що забезпечує сприйняття звуку, і засіб спілкування людей.

Фізіологічною основою слуху є діяльність слухового аналізатора.

Слуховий аналізатор – це сукупність рецепторних і звукопровідних ділянок нервової системи, діяльність яких забезпечує сприйняття та аналіз звукових коливань.

Периферичний відділ звукового аналізатора – зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо.

Провідниковий відділ – нервові шляхи.

Центральний відділ – ділянка кори головного мозку, що розташована у скроневій зоні, яка проводить аналіз і синтез подразнень, викликаних звуковим сигналом.

Звуковий сигнал надходить у зовнішній слуховий прохід, у якому відбувається посилення сигналу, обумовлене власним резонансом стінок зовнішнього слухового проходу. Далі звуковий сигнал викликає коливання барабанної перетинки, амплітуда яких міняється залежно від інтенсивності сигналу. Завдяки системі слухових кісточок коливання барабанної перетинки передаються рідинам внутрішнього вуха – перилімфі та ендолімфі.

Звук – це коливальний рух частинок пружного середовища, що поширюється у вигляді хвиль. З точки зору біології звук являє собою специфічний подразник слухового аналізатора.

Людина здатна сприймати звукові коливання від 16 Гц до 20 кГц (нижче цієї межі

розташована область інфразвуку, вище – ультразвуку).

Герц – одне коливання в секунду.

Важливою частиною вуха є його мочка, на якій розташовано 11 біологічно активних точок, пов'язаних з іншими органами чуттів. Їх пошкодження може вплинути на чутливість цих органів.

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

Абсолютний поріг чутності – це мінімальна інтенсивність звукового тиску, що викликає слухове відчуття (2×10^{-5} н/м²). Ця величина приймається за нульовий рівень чутності (слышимости). При збільшенні інтенсивності звукового подразника можлива поява неприємного відчуття.

Найменша енергія звукового коливання, при якій виникає неприємне відчуття у вусі, називається **порогом звукового дискомфорту**. Він дорівнює в середньому 80–100 дБ над рівнем порога чутності. Величина звукових коливань 140 дБ і більш характеризує больовий поріг і викликає відчуття болю.

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

Під **тоном** розуміють звукові коливання постійної чи строго мінливої протягом певного часу частоти. У природі чисті тони зустрічаються рідко. Звичайно звуковими сигналами служать складні коливання, які складаються з основного тону та обертонів (коливань більш високої частоти, кратних частоті основного тону).

Шум являє собою хаотичне сполучення різних складних тонів.

Середній рівень звукового тиску, що створюється діловою розмовою людей у приміщенні, досягає 60 дБ (крик створює рівень звукової потужності 80 дБ). Фортисимо симфонічного оркестру – 80–100 дБ. При 80–90 дБ мовні сигнали викликають у здорової людини відчуття звукового дискомфорту. При тривалому впливі звуків високої інтенсивності можлива денатурація тканинних білків.

Біологічна дія звуку на організм людини пов'язана з наявністю шумів у навколишньому середовищі. Несприятливо впливають на організм людини виробничі й комунальні шуми. Це позначається не тільки на слуховому аналізаторі, але й на функціональному стані всього організму.

6.2. Тактильні відчуття

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

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

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

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

Процес дотику може бути активним і пасивним.

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

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

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

Відчуття, що сприймаються шкірою, дискретні (переривчасті), вони виникають лише у певних місцях.

Механічна дія, що обумовлює виникнення тактильних відчуттів, поділяється на дотик і тиск. При цих діях відбувається певна деформація шкіри і слизових оболонок. Енергія деформації передається через відповідні шари тканини до нервових закінчень рецептора, де механічна енергія перетворюється на закодовану інформацію у вигляді електричних сигналів і передається у відповідні ділянки головного мозку. Часто як самостійний вид тактильних подразників виділяють вібрацію (різновид ритмічного дотику).

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

Тактильна чутливість характеризується **абсолютним порогом відчуття**, тобто мінімальною силою тиску, що викликає певне відчуття. Пороги абсолютної тактильної чутливості людини мінімальні на спині та животі. Пороги тактильних відчуттів шкіри не постійні, вони змінюються залежно від розтягування шкіри.

Термостійкі зони на поверхні тіла розташовані нерівномірно. Їх більше всього на обличчі (губах і віях). Теплових зон у людини значно менше, ніж холодівих. Теплові зони розташовані на глибині 0,3 мм, а холодіві – на глибині 0,15 мм.

Дотик деякою мірою може замінити інші органи чуттів (зір, слух) у разі їх ушкодження. Сліпі люди читають, працюють, пересуваються. Для сліпих і глухих дотик – основне джерело інформації про зовнішній світ. У цих людей значно підвищується чутливість рук, особливо кінчиків пальців.

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

Особливо велике значення для оцінки якості продовольчих товарів мають рецептори, розташовані в ротовій порожнині. Тут є рецептори дотику, тиску, температури, болю. Вони розташовані близько від поверхні піднебіння та язика і тому сприймають найменші імпульси подразників. Під час оцінювання товару до кори головного мозку одночасно надходить цілий комплекс інформації, що передає його пружність, соковитість, твердість, подрібненість, наявність сторонніх домішок і багато чого іншого.

Найчастіше під час дегустації за допомогою тактильного аналізатора визначають консистенцію товару, її параметри і характеристику.

Консистенція – це поняття, яке характеризує структурно-механічні властивості товару. Для характеристики консистенції твердих продуктів використовують такі терміни, як тверда, крихка, груба, хрумка, борошниста, суха; для характеристики консистенції м'яких товарів – ніжна, пластична, еластична, піниста, однорідна, зерниста; а для товарів, консистенція яких характеризується як напіврідка, – густа, пастоподібна, згуста, однорідна.

Твердою вважається консистенція, якщо після натискання пальцями на товар його форма не змінюється, при постукуванні відчувається дзвінкий звук, продукт важко розжовується. Товари, що мають м'яку консистенцію, легко деформуються та розжовуються. Якщо продукт не потребує розжовування, легко роздавлюється у ротовій порожнині язи-

ком, у ньому не відчувається грубих і неоднакових за розміром частинок, то консистенцію такого товару можна характеризувати як ніжну.

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

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

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

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

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

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

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

Оскільки органолептичні показники мають описову характеристику, то щоб результати дегустаційних оцінок легко було опрацювати, необхідно для кожної дегустації досконало розробляти методику проведення аналізу конкретного продукту з визначенням типової термінології, що повинна використовуватися для оцінки показників якості саме цієї продукції.

Контрольні запитання

1. Роль слуху і дотику в житті людини.
2. Будова слухового аналізатора та механізм сприйняття звуку.
3. Дайте характеристику основних властивостей слуху (гострота, поріг чутності, звуковий дискомфорт).
4. Дайте характеристику органів дотику людини.
5. Які органолептичні показники сприймаються органами дотику?
6. Роль органів слуху і дотику в сенсорному аналізі.

Тема 7. Компоненти харчових продуктів, що формують їх органолептичні властивості

Харчові продукти являють собою багатокомпонентні системи. Всі речовини, що входять до складу продовольчих товарів, відіграють дуже важливу роль у фізіологічних процесах, які відбуваються в організмі людини. Одні з них мають енергетичну цінність (жири, вуглеводи, білки), інші – надають продуктам певного смаку, аромату, забарвлення і тому відіграють неабияку роль у формуванні органолептичних властивостей продуктів харчування (цукри, органічні кислоти, дубильні, ароматичні, барвні речовини).

Смакові речовини. Як уже було зазначено раніше (розд. 3) людина розрізняє **чотири основні смаки: солодкий, солоний, кислий і гіркий.**

Солодкий смак викликається такими речовинами, як цукор (глюкоза, фруктоза, сахароза), хлористий метил, хлороформ, гліцерин, амінокислоти (аланін, гліцин, триптофан, аміномасляна), нітробензол, сахарин, дульцин, багатоатомні спирти (сорбіт, ксиліт, маніт). Але солодкий смак більшості харчових продуктів зумовлений наявністю у їхньому складі саме цукрів, тобто хімічних речовин, що входять у групу вуглеводів.

З хімічної природи вуглеводи – це альдегідо- або кетоспирти. Більшість природних вуглеводів – альдегідоспирти. Усі вуглеводи, які зустрічаються в харчових продуктах, залежно від складності будови їхньої молекули, можна поділити на три головні групи: *моносахариди, олігосахариди і полісахариди*. Солодкий смак мають тільки моно- і олігосахариди.

Моносахариди являють собою найпростіші сполуки вуглеводів, які мають у своєму складі від 3 до 7 атомів вуглецю (тріози, тетрози, пентози, гексози).

Гексози ($C_6H_{12}O_6$) в харчових продуктах представлені Д-глюкозою, Д-фруктозою, а у складних вуглеводах зустрічається і Д-галактоза. Глюкоза й галактоза – це альдегідоспирти, а фруктоза – кетоноспирт.

У харчових продуктах, розчинах моносахариди можуть бути і в циклічній і в ациклічній формах. Ці форми перебувають у стані динамічної рівноваги.

Залежно від розміщення півацетального гідроксиду моносахариди можуть мати α і β форми, які мають досить низьку активність.

В організмі людини α і β форми моносахаридів під впливом гормонів підшлункової залози (зокрема інсуліну) перетворюються на активну γ -форму.

Якщо у крові людини відсутній інсулін, перетворення α і β моносахаридів у γ -форму не відбувається і гексози виводяться з організму. Цей процес має місце у людей хворих цукровим діабетом.

Глюкоза (декстроза, виноградний цукор) – значно поширений у природі моносахарид. Вона міститься у плодах, овочах, листі, корінні. Як складова частина глюкоза входить до багатьох олігосахаридів. Це високоенергетичний поживний продукт, який швидко відновлює енергію організму. Оскільки вона легко засвоюється організмом, її розчини використовують для ін'єкцій хворим або коли треба швидко зняти втому мозку, м'язів, підтримати рівень цукру в крові, відновити запаси глікогену в печінці.

Фруктоза (плодовий цукор, левульоза) у вільному вигляді входить до складу фруктів, ягід; із продуктів тваринного походження значна кількість її міститься в меді. Крім того, фруктоза є складовою частиною деяких олігосахаридів (сахароза, рафіноза). Органі-

змом людини фруктоза засвоюється значно повільніше (приблизно вдвічі), ніж глюкоза.

Галактоза (ізомер глюкози) у вільному вигляді в природі не зустрічається, а входить до складу олігосахаридів (лактози, рафінози).

До **олігосахаридів** (від грецького *oligos* – небагато, декілька) належать вуглеводи, які у своєму складі мають від 2 до 10 залишків моносахаридів. У харчових продуктах частіше зустрічаються дисахариди (сахароза, лактоза, мальтоза, трегалоза) та трисахариди (рафіноза).

Дисахариди ($C_{12}H_{22}O_{11}$) складаються з двох залишків моносахаридів, які з'єднані між собою напівацетальним зв'язком або за рахунок напівацетальних гідроксилів (сахароза, трегалоза), або за рахунок напівацетального і спиртового гідроксиду (мальтоза, лактоза).

Сахароза (буряковий, або тростиновий цукор) являє собою глю-козофруктозид, тобто складається з молекули α -глюкози та β -фруктози, які з'єднані кисневим містком, що утворився за рахунок напівацетальних гідроксилів

Сахароза міститься у цукрових буряках (до 27 %), у цукровій тростині (14-26 %), у сорго (9-19 %), у динях (до 8,5 %) , у моркві (до 6,5 %).

Лактоза (молочний цукор) входить до складу молока різних тварин (від 3 до 8 %). Молекула лактози складається із молекули α -галактози і α -глюкози.

Мальтоза (солодовий цукор) у вільному вигляді в харчових продуктах не зустрічається. Утворюється як проміжний продукт гідролізу крохмалю при проростанні зерна, картоплі.. Складається мальтоза з двох залишків α -глюкози.

Трегалоза (грибний цукор, мікоза) входить до складу хлібних дріжджів, грибів, деяких водоростей. Складається трегалоза з двох молекул α -глюкози при утворенні кисневого містка за рахунок напівацетальних гідроксилів.

Трисахариди ($C_{18}H_{32}O_{16}$) складаються з трьох залишків моносахаридів. У харчових продуктах з трисахаридів частіше зустрічається рафіноза. Вона входить до складу цукрових буряків, сої, гороху.

Моно- і олігосахариди мають солодкий смак, тому істотно впливають на органолептичні властивості тих продовольчих товарів, до складу яких вони входять.

Відносна солодкість цукрів і солодких речовин порівнюється із солодким смаком розчину сахарози певної концентрації (табл. 3.1).

Кислий смак харчових продуктів здебільшого зумовлений наявністю в їхньому складі різноманітних кислот у вільному вигляді або у вигляді кислих та середніх солей.

Найпоширенішими є мурашина, оцтова, молочна, лимонна, яблучна, винна, щавлева, бензойна (точніше її кислі солі). Саме завдяки наявності цих кислот більшість харчових продуктів (за винятком борошняних кондитерських виробів) мають кислу реакцію середовища і кислий присмак.

Порівняльна солодкість цукрів та інших солодких речовин

Назва цукру	Ступінь солодкості, %	Назва цукру або солодкої речовини	Ступінь солодкості, %
Лактоза	39	Гліцерин	79
Мальтоза	46	Інвертований цукор	114
Маноза	59	Фруктоза	173
Галактоза	63	Аспартам	800
Ксилоза	67	Дульцин	9000
Глюкоза	88	Ставіозид	30000
Сахароза*	100	Сахарин	30000

*Примітка. Розчин сахарози має концентрацію 10 %.

Мурашина кислота (НСООН) міститься у невеликій кількості в бджолиному меді, малині, черешні. Вона має антисептичні властивості і завдяки цьому в деяких зарубіжних країнах використовується для консервування фруктово-ягідних соків та пюре. Але її використання повинно обмежуватися, бо вона викликає подразнення ниркового епітелію.

Оцтова кислота (CH₃COOH) широко використовується у харчовій промисловості, на підприємствах громадського харчування і в побуті. Слабкий (6–9 %) розчин оцтової кислоти, який називають оцтом, використовується як приправа в кулінарії, а також для приготування маринадів, соусів, майонезу тощо. Концентрована оцтова кислота подразнює слизову оболонку травного тракту, а у великих кількостях може викликати тяжкі опіки слизової оболонки.

Яблучна кислота (COOH-CHON-CH₂-COOH) дуже поширена у рослинах, особливо у плодах, але в цитрусових плодах і журавлині її немає. Ця кислота широко використовується при виробництві безалкогольних напоїв та кондитерських виробів.

Винна кислота (COOH-CHON-CHON-COOH) та її солі (винний камінь) містяться у винограді і виноградних винах. Цю кислоту, як і яблучну, використовують при виробництві безалкогольних напоїв і кондитерських виробів. Одержують винну кислоту із залишків виноробства.

Молочна кислота (CH₃CHON-COOH) досить поширена в харчових продуктах. У малих дозах вона позитивно впливає на формування якості харчових продуктів (хліба, кисломолочних, квашених продуктів), не подразнює слизових оболонок шлунково-кишкового тракту. У тваринному організмі і в організмі людини молочна кислота у невеликій кількості утворюється із глікогену.

Молочна кислота проявляє бактерицидні властивості й у збільшених концентраціях (2,0–2,5 %) пригнічує діяльність гнильних мікроорганізмів.

Щавлева кислота (COOH – COOH) зустрічається у шавлі, шпинаті в невеликих кількостях знайдена в багатьох органах тварин. У рослинних продуктах щавлева кислота міститься у вигляді середніх і кислих солей калію та кальцію. Внаслідок того, що ці солі

не розчиняються у воді і слабких розчинах органічних кислот, при певному стані організму вони здатні утворювати камінці у нирках.

Щавлева кислота подразнює і обпікає слизову оболонку навіть у невеликих концентраціях. У значних кількостях вона отруйна, а 5 г щавлевої кислоти смертельна доза для людини.

Лимонна кислота досить поширена в рослинних продуктах, особливо в плодах. Наприклад, у лимонах її міститься до 8 %. Порівняно з іншими органічними кислотами лимонна кислота відзначається м'яким, приємним кислим смаком, не подразнює слизові оболонки і тому широко використовується при виробництві кондитерських виробів, безалкогольних напоїв, а також у медичній практиці.

Бензойна кислота (C_6H_5COOH) зустрічається у брусниці і журавлині у вільному і зв'язаному стані у вигляді глікозиду ванциніну. Бензойна кислота має бактерицидні властивості і тому брусниця та журавлина досить добре зберігаються у свіжому вигляді. У невеликих кількостях бензойна кислота використовується при консервуванні фруктових пюре, соків, ківки та інших продуктів (її кількість не повинна перевищувати 0,7–1 г на 1 кг продукту).

У зв'язку з тим, що різні кислоти мають неоднаковий кислий смак, то треба пам'ятати, що лимонна й адипінова кислоти мають чисто кислий, приємний, без присмаків, нетерпкий смак; винна – кислий, терпкий, молочна – чисто кислий, нетерпкий, але на смак цієї кислоти впливають домішки й особливо наявність ангідридів; яблучна кислота має кислий, м'який смак, із слабким побічним присмаком, оцтова – різкий кислий; янтарна кислота має дуже неприємний смак.

Харчові продукти, які у своєму складі мають кислоти, добре засвоюються організмом, оскільки вони (кислоти) збуджують травні залози. Добова потреба людини в кислотах (близько 2 г) повністю забезпечується харчовими продуктами.

Деякі органічні кислоти здатні пригнічувати розвиток мікроорганізмів шляхом концентрації водневих іонів або шляхом токсичності недисоційованих молекул чи аніонів. Якщо токсична дія мінеральних кислот пов'язана головним чином з концентрацією водневих іонів, то токсичність органічних кислот не пропорційна ступеню їхньої дисоціації й обумовлена в основному дією недисоційованих молекул або аніонів.

Загальна кількість органічних кислот недостатньо характеризує смак продуктів. Кислий смак залежить головним чином від ступеню дисоціації кислот.

У харчові продукти кислоти можуть потрапляти не тільки із сировини, а й накопиченням під час виробництва цілого ряду продуктів. Так, кислий смак квашеної капусти, солоних огірків, мочених яблук зумовлюється нагромадженням молочної кислоти внаслідок молочнокислого бродіння, яке лежить в основі виробництва цих продуктів. При виробництві хліба внаслідок молочнокислого та оцтовокислого бродіння в хлібі з'являються молочна та оцтова кислоти.

Під час зберігання готових продуктів теж відбуваються різні види бродіння, внаслідок чого у продуктах збільшується кількість кислот або з'являються нові. Так, наприклад, при скисанні вина в ньому з'являється оцтова кислота, при окисленні жирів у них можуть нагромаджуватися низькомолекулярні жирні кислоти. При цьому якість продуктів безумовно знижуються.

Гіркий смак харчових продуктів обумовлений в основному алкалоїдами (теобромін, кофеїн), глікозидами (амігдалін), ефірами, неорганічними солями (йодид калію).

Алкалоїди – це група фізіологічно активних сполук лужного характеру, що мають у своєму складі азот. Синтез алкалоїдів можливий тільки в рослинних організмах. Ще в давнину на Далекому Сході як снотворне використовували опій – алкалоїд, який одержували з недозрілих плодів опійного маку; як протималярійний засіб використовували кору хінного дерева, яка містить алкалоїд цинхон.

Алкалоїди – це не універсально поширені речовини, а присутні тільки у складі деяких рослин, кількість яких досить обмежена. У вільному вигляді алкалоїди у природі не зустрічаються, у рослинах вони містяться у вигляді солей звичайних органічних кислот (яблучної, лимонної, винної) і специфічних (фумарової, менонової, хемідонової).

Якщо фізіологічна роль алкалоїдів у рослинних організмах ще не досить з'ясована, то значення цих сполук для організму людини досліджено достатньо. Більшість алкалоїдів у тваринному організмі проявляє високу фізіологічну активність. У малих дозах вони використовуються як лікувальні препарати, але поряд з цим є сильними отрутами.

Здебільшого алкалоїди впливають на нервову систему – у малих дозах – як збуджуючий засіб, у великих – як пригнічуючий.

У харчових продуктах зустрічаються алкалоїди різноманітної хімічної природи.

Із похідних сполук *пурину* важливими алкалоїдами є **кофеїн і теобромін** чаю, кави, какао. Фізіологічна дія цих алкалоїдів на організм людини проявляється у трьох напрямках: дія на нервову систему, на м'язи, на нирки.

Дія кофеїну на центральну нервову систему забезпечує загальне координоване підвищення функцій головного мозку. Кофеїн сприяє підвищенню розумової активності, посилює скорочення м'язів, підвищує витривалість і працездатність м'язів. До цієї групи алкалоїдів належить також синігрин, який входить до складу гірчиці і хрону, надаючи цим продуктам гострого, пекучого смаку.

До алкалоїдів групи *піридину* входять алкалоїди перцю (**піперин, піпероватин**) і тютюну (**група нікотину**).

Нікотин – сильнодіючий токсичний алкалоїд. Смертельна доза для людини 40 мг. У невеликих кількостях він діє як збудик центральної і периферичної нервової системи, викликає ущільнення кровоносних судин, а отже, і підвищення кров'яного тиску.

При отруєнні нікотинном настає запаморочення, нудота, виступає холодний піт. У таких випадках треба вживати продукти багаті дубильними речовинами (міцний чай, каву, а іноді жувати зерна кави). Ці речовини зв'язують нікотин, утворюючи нерозчинні сполуки.

До групи *стеринових алкалоїдів* входять **соланіни**, які зустрічаються в картоплі, помідорах, баклажанах.

Соланін – це глікозид, який погано розчиняється у воді, стійкий у лугах, а при нагріванні з кислотами гідролізується. Соланін є протиплазматичною отрутою. Звичайний вміст його в картоплі до 0,01 % не викликає серйозних наслідків, тому що міститься головним чином у шкіралупці і з нею виділяється.

Але при порушенні умов зберігання картоплі (наявність світла), а також при проростанні кількість соланіну може різко збільшитися і така картопля може стати причиною сильного отруєння.

На смак деяких харчових продуктів впливає наявність у їхньому складі **дубильних**

речовин.

В основному дубильні речовини містяться у плодах, овочах, чаї, каві. Особливо багаті дубильними речовинами зелений (10–30 %) і чорний (5–17 %) чай, хурма (2 %), терен (1,7 %). Терпкий смак чаю, хурми, терну обумовлений саме наявністю дубильних речовин.

У харчових продуктах містяться гідролізовані (таніни) і конденсовані (катехіни) дубильні речовини.

Гідролізовані дубильні речовини – це складні ефіри (глікозиди), які утворені вуглеводами (частіше глюкозою) і ланцюгом фенолкарбонових кислот (галової, метадигалової, протокатехової). Під впливом ферментів таніни легко гідролізуються, з солями окису заліза дають темно-синє забарвлення.

Конденсовані дубильні речовини – це сполуки, у молекулах яких фенольні ядра з'єднані атомами вуглецю. На відміну від гідролізованих дубильних речовин конденсовані при нагріванні з розбавленими кислотами ущільнюються. До них належить не тільки катехін, а і його ізомери (епікатехіни) і похідні речовини – складні ефіри катехінів і галової кислоти (катехінгалати, галокатехінгалати, епікатехінгалати).

Катехіни – це незабарвлені сполуки, які легко окислюються, з солями заліза дають темно-зелене забарвлення.

Дубильні речовини дають нерозчинні осаді з солями свинцю та алкалоїдами. Тому при отруєнні організму алкалоїдами дубильні речовини використовують як протиотруйні.

Дубильні речовини допомагають довше зберігати продукти (вино, пиво), оскільки мають бактерицидні властивості.

Пахучі речовини обумовлюють запах харчових продуктів. Запах є важливим показником якості і впливає на засвоєння їжі. Він утворюється від переміщення багатьох летких речовин, кожна з яких може і не мати типового аромату даного продукту.

Пахучі речовини значно поліпшують смак їжі, збуджують апетит і посилюють діяльність травних органів.

Відомий фізіолог та гігієніст Ф.Ф. Ерісман ще наприкінці XIX століття писав, що без смакових речовин в їжі ми померли б з голоду, але не від того, що їжа погано засвоювалася б, а від того, що ми незабаром відмовилися б від такої їжі.

Хімічна природа пахучих речовин різноманітна і для більшості харчових продуктів не досить вивчена. Встановлено, що в таких продуктах, як чай, кава, міститься більш як 400 сполук, які беруть участь у формуванні аромату цих продуктів.

У деяких харчових продуктах ароматичні речовини містяться природно (прянощі, плоди, ягоди), в інших продуктах вони утворюються у процесі виробництва, у деякі харчові продукти їх додають для надання відповідного аромату (кондитерські, лікеро-горілчані вироби).

У плодах і ягодах основною частиною ароматичних речовин є ефірні олії, які за хімічною природою є похідними ненасичених вуглеводнів класу терпінів ($C_{10}H_{16}$).

Найбільша кількість ефірних олій міститься у шкірці цитрусових 1,2–2,5 %), насінні кропу, коріандру, листі петрушки, селери, лаврового дерева.

До складу ефірних олій входять безкисневі похідні терпенів (мірцен хмелю, карвон кмину і кропу), а також кисневі похідні: спирти (ментол м'яти, лінолоол конвалії), альдегіди (цитраль, лімонен цитрусових, аміл-пропіоновий дисульфід цибулі). Але не тільки ефірні олії надають харчовим продуктам певного аромату. У хлібі знайдено понад 90 летких речовин, але найбільший вплив на формування запаху хліба справляють ізомасляний та ізовалеріановий альдегіди, бензальдегід, фурфурол. Аромат м'яса залежить від присутності азотистих, сірчанних та карбонільних сполук.

Запах харчових продуктів значною мірою залежить від концентрації окремих летких речовин.

Особливо чутливі органи нюху до летких речовин, які містять сірку. Наприклад, 21 мг метилдисульфиду в 1 т продукту викликає тухлий запах, 2 мг метилмеркаптану – запах вареної капусти. Нагромадження ароматичних речовин в окремих харчових продуктах викликається неоднаковими причинами. Так, характерний аромат плодів, ягід з'являється внаслідок дозрівання під впливом власних ферментів, аромат сичужних сирів утворюється при дозріванні під впливом мікроорганізмів і ферментів мікробного походження, аромат смаженого м'яса та кави виявляється під впливом високих температур.

Для надання аромату кондитерським, лікero-горілчанним виробам, безалкогольним напоям застосовують багаті ефірними оліями прянощі, а також синтетичні ароматичні сполуки, які одержують з органічних кислот і спиртів. Наприклад, ізовалеріановоетиловий (з запахом яблук), маслянобутиловий (з запахом ананасу), масляноетиловий (з запахом абрикосів) та інші ефіри. З цих ефірів утворюють складні композиції, які дістали назву харчових есенцій. Кількість компонентів у цих сумішах може бути 15–20 і більше. За ароматом есенції можуть бути фруктові-ягідними (лимонна, малинова, вишнева) і винно-лікерними (ромові, коньячні).

У харчовій промисловості широкого використання набрав глютамат натрію (натрієва сіль глютамінової кислоти). Введення його в невеликій кількості (0,05–0,5 %) у ковбасні вироби, м'ясні консерви підсилює специфічний смак і запах.

Барвні речовини, що входять до складу харчових продуктів, можна поділити на речовини, які містяться в натуральних продуктах або сировині (хлорофіли, каротиноїди, антоціани, флавоїди); речовини, які утворюються в харчових продуктах у процесі виробництва або зберігання (меланоїдини, меланіни, флорафени), речовини, які вносять у харчові продукти для надання приємного вигляду.

Хлорофіл – зелений пігмент, який обумовлює зелений колір листя, плодів, овочів. Він може бути у вигляді хлорофілу «а» ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) – темно-зеленого кольору і хлорофілу «б» ($C_{55}H_{72}O_4N_4Mg$) – світло-зеленого кольору. Хлорофіл може утворюватися тільки при наявності світла, тому овочі, у яких продуктивна частина утворюється під землею, не мають хлорофілу.

При нагріванні в кислому середовищі магній хлорофілу заміщується атомом водню й утворюється темно-бура речовина феофетин. Саме цим зумовлюється побуріння зелених плодів і овочів під час варіння і консервування.

При дозріванні плодів і овочів хлорофіл здебільшого руйнується або переходить у хромопласти, що зумовлює зміну забарвлення плодів.

Каротиноїди – це група ненасичених вуглеводів ряду терпенів, що містяться у багатьох продуктах рослинного походження. Всі природні каротиноїди є похідними речовинами лікопіну $C_{40}H_{56}$, який надає червоного забарвлення томатам, шипшині та іншим

плодам і ягодам.

Каротин – ізомер лікопіну – обумовлює оранжевий колір моркви, абрикосів, цитрусових, яєчного жовтка, динь.

Жовтий колір надають продуктом такі каротиноїди, як ксантофіл (яблукам, курячому жиріві), капсантин (червоному перці), цитроксантин (шкірці цитрусових), зеаксантин (кукурудзі, яєчним жовткам).

Антоціани за хімічною природою – глікозиди. Колір цих барвних речовин залежить від реакції середовища. Харчовим продуктам вони надають забарвлення від червоного до темно-синього. Це такі речовини, як енін (у шкірці темних сортів винограду), бетаїн (у столових буряках), керацианін (у вишнях), ідеїн (у брусниці).

Флавонові пігменти, як і антоціани, за хімічною природою глікозиди. Молекула цих пігментів складається з цукрів (глюкози, галактози, рамнози) і аглюкону – похідних флавону або оксифлавону. Вони надають продуктам жовто-гарячого забарвлення (наприклад, кверцетин у сухих лушпинах цибулі, в зеленому чаї).

При виробництві і зберіганні готових харчових продуктів деякі сполуки, що входять до складу цих продуктів, можуть змінюватися, внаслідок чого змінюється і забарвлення цих продуктів.

Природний колір мускульної тканини м'яса обумовлений міоглобіном (на 90 %) і гемоглобіном (на 10 %). Міоглобін має пурпурно-червоний колір. Чим його більше у тканинах м'яса, тим яскравіше забарвлення свіжого м'яса. Під дією кисню повітря відбувається окислення міоглобіну з утворенням оксиміоглобіну, який забезпечує світло-червоне забарвлення м'яса на протязі 2–3 тижнів зберігання його у холодильнику. Потемніння мускульної тканини на поверхні туші обумовлене утворенням метміоглобіну, в якому залізо із двохвалентного переходить у трьохвалентне. Більш світле забарвлення мускульної тканини свинини у порівнянні з яловичиною зумовлене меншою (у 2–5 разів) кількістю міоглобіну. М'ясо молодих тварин світліше, ніж старих, самців – темніше, ніж самок.

Міоглобін і оксиміоглобін у присутності оксиду вуглецю утворює міцну вишнево-червону сполуку – карбоксиміоглобін, яка приймає участь у формуванні кольору м'ясних виробів холодного копчення.

При взаємодії міоглобіну з сірководнем у присутності кисню утворюється сульфоміоглобін жовто-зеленого кольору, який є ознакою псування м'яса, особливо курей, гусей і качок.

Забарвлення м'яса у кислому і лужному середовищі а також при підвищенні температури змінюється. Термічна обробка м'яса супроводжується денатурацією білків і утворенням метміоглобіну, що викликає зміну його кольору. Для того, щоб ковбасні вироби мали стійке приємне рожево-червоне забарвлення, в процесі їх виробництва використовують нітриту натрію або калію. У зв'язку з тим, що нітрати небезпечні для здоров'я людини, кількість їх у ковбасних виробах строго нормується. У варених ковбасах кількість нітритів не повинна перевищувати 7,5 мг на 100 г продукту, а у напівкопчених і варено-копчених – до 10 мг на 100 г продукту.

При виробництві деяких харчових продуктів (виготовлення ірису, випікання хліба, пастеризація молока), зберіганні (згущеного молока, концентратів, консервів у герметичній тарі) і обробці в хатніх умовах (смаження риби, м'яса, овочів) відбувається реакція меланоїдиноутворення (реакція Майєра), внаслідок чого продукт набуває темного забарвлення і специфічного смаку.

Реакція меланоїдиноутворення являє собою взаємодію глікозидного гідроксилу цукру з аміногрупою амінокислот, поліпептидів, білків. Цей процес є серією хімічних перетворень з утворенням складних сполук, серед яких провідне місце займають речовини коричневого кольору різних відтінків, які одержали назву меланоїдини.

Утворення меланоїдинів бажане при обсмажуванні риби, м'яса, овочів – з'являється характерний колір і аромат смажених продуктів.

При окисленні дубильних речовин з участю ферменту поліфенілоксидази утворюються флобафени, присутністю яких можна пояснити потемніння на повітрі розрізаного яблука. Цей же фермент поліфенілоксидаза каталізує процес окислення амінокислоти тірозину, що призводить до появи темнозабарвлених меланінів (це явище можна спостерігати, якщо залишити на повітрі чищену картоплю). Щоб запобігти цим явищам у процесі переробки плодів і овочів, їх бланшують (занурюють на кілька хвилин у киплячу воду), щоб викликати інактивацію ферменту у поверхневому шарі продукту.

Деякі харчові продукти одержують забарвлення завдяки внесенню барвних речовин. Для цього використовують барвники, одержані з натуральної сировини: енобарвник (червоний) із виноградних залишків; хлорофіл (зелений) і каротин (жовтогарячий) – з рослин; куркуму (жовтий) – з тропічної рослини куркуми; орлеан (жовтогарячий) – з оболонки насіння рослини орлеан; кармін (червоний) – з комах кошенилі.

Для підфарбовування деяких харчових продуктів (газованих напоїв, мороженого, лікєро-горієлчанних виробів, жирової глазури) використовують карамелєн – продукт карамелізації сахарози. При нагріванні цукру вище температури плавлення він спочатку перетворюється в ангідрид, а потім, при втраті приблизно 20 % води в речовину коричневого кольору, гіркогосмаку – карамелєн. Ця реакція має місце при смаженні кави, випіканні хліба.

Консистенція багатьох харчових продуктів формується в процесі виробництва за рахунок використання згущувачів, студнеутворювачів, піноутворювачів, емульгаторів, стабілізаторів і інших речовин. Механізм дії добавок полягає в зміні колоїдних систем продуктів. Серед цих речовин значна кількість це сполуки природного походження.

Згущувачі у воді утворюють розчини високої в'язкості. Желюючі й студнеутворюючі речовини зв'язують певну кількість води і утворюють гелі. В хімічному відношенні желюючі й студнеутворюючі речовини являють собою макромолекули, в структурі яких рівномірно розподілені гідрофільні групи, що здатні поглинати із навколишнього середовища воду і утримувати її. Натуральні згущувачі переважно рослинного походження, за виключенням желатину. Це пектин, агар, рослинні камеді і слизи з насіння льону, айви, рожкового дерева, «ірландського моху» (каррагену). Більшість синтетичних згущувачів також мають рослинну основу. Їх одержують напєравленою модифікацією фізико-хімічних властивостей природних речовин: целюлози та крохмалю. Це такі речовини, як метилцелюлоза, оксигетилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза, амілопектин.

Із червоних морських водоростів анфельції та філофори одержують агар і агароїд. За хімічною природою це суміші полісахаридів агарози та агаропектину. Желюючі властивості агару в 10 разів перевищують желюючі властивості желатину. Його використовують при виробництві мармелад, пастили, морозива, освітлення соків. Агароїд також використовується у харчовій промисловості, але його желюючі властивості у 2–3 рази поступаються агару.

Пектин за хімічною природою – це складний ефір метилового спирту та пектинової кислоти. Він має меншу молекулярну масу, ніж протопектин, розчиняється у воді і клітинному соку. Використовують високо- і низькоетерифіковані пектини, які одержують

методами кислотної або лужної екстракції або шляхом ферментативного гідролізу. Сировиною для виробництва пектина є буряковий жом, яблучні вижимки, шкірочки цитрусових. Високоетерифіковані пектини використовують при виробництві мармеладу, желе, морозива, майонезів, соусів і т.п.

Желатин одержують із кісток і шкіри тварин. За хімічною природою – це лінійний поліпептид. Його використовують як студнеутворювач при виробництві холодців, заливних, рибних і м'ясних консервів у желе, морозива, фруктових желе, пудингів тощо.

Модифіковані крохмалі. Модифікація крохмалю – направлена зміна його властивостей (розчинності, в'язкості, температури клейстеризації, стабільності клейстерів). У харчовій промисловості використовують такі види модифікованих крохмалів: розщеплені (гідролізовані кислотою), окислені, набухаючі, заміщені.

Розщеплені крохмалі одержують за рахунок того, що порушується фізична або хімічна структура природного крохмалю. Клейстери розщеплених крохмалів характеризуються більш низькою в'язкістю, більшою прозорістю й стабільністю. Завдяки тому, що розщеплені крохмалі мають низьку в'язкість клейстерів, їх називають рідкоокиплячими. Ці крохмалі широко використовують у харчовій промисловості. Наприклад, пшеничний та кукурудзяний для виготовлення желейних цукерок, картопляний для пудингових сумішей.

Окислені крохмалі виробляють з використанням перманганату та бромату калію, перекисів, йодної кислоти та інших окислювачів. У порівнянні з початковою сировиною окислені крохмалі здатні давати прозорі та стабільні клейстери з меншою в'язкістю. Їх використовують як замітники агару та агароїду при виробництві желейних кондитерських виробів, а також як стабілізатори при виробництві морозива. Добавки таких крохмалів покращують структуру та пористість хліба, роблять м'якуш більш еластичним, уповільнюють черствіння хліба.

Набухаючі крохмалі під час контакту з водою поглинають її значно більше, ніж природний крохмаль. Вони відрізняються підвищеною розчинністю у теплій і холодній воді. Їх використовують для виробництва загущених продуктів швидкого приготування (пудингів, сухих сумішей кексів, тортів), у виробництві збивних кондитерських виробів, а також як стабілізатори води при виготовленні м'ясних напівфабрикатів.

Останнім часом досить широке розповсюдження й використання одержали *екструзивні крохмалі та крохмалепродукти*. За своїми властивостями вони нагадують набухаючі крохмалі. В процесі їхнього виробництва сировину в спеціальних апаратах – екструдерах піддають вологотермомеханічній обробці при температурі вищій від температури клейстеризації крохмалю. Порошкоподібний крохмаль клейстеризується, набуває вигляду тістоподібної маси, а потім випресовується з апарату через матриці. За рахунок суттєвої зміни тиску об'єм видавленого продукту миттєво збільшується в декілька разів, набуваючи пористої структури, яка утворюється висушеними плівками крохмального клейстеру.

Заміщені крохмалі одержують внаслідок приєднання до молекули природного крохмалю певних хімічних радикалів або сумісної полімеризації його з іншими високомолекулярними сполуками. Така обробка дозволяє одержати крохмаль з новими властивостями.

У харчовій промисловості роль згущувачів, стабілізаторів, емульгаторів виконують деякі види крохмалефосфатів (ефіри крохмалю та солей фосфорної кислоти). Клейстери цих крохмалів у процесі заморожування і подальшого відтаювання не піддаються ретроградації. Тому вони придатні для виробництва продуктів, що зберігаються в замороженому стані. Їх використовують для виготовлення борошняних кондитерських виробів, кремів, майонезів, продуктів дитячого й дієтичного харчування.

Емульгатори та стабілізатори, що додають у харчові продукти, зменшують поверхневий натяг на межі розподілу фаз.

Емульгатори формують тонкодисперсну і стійку колоїдну систему. Вони викорис-

товуються для одержання стійких емульсій «жир-вода» або «вода-жир», здатні утворювати піни.

Стабілізатори використовують для підвищення стійкості гомогенної системи та ступеню гомогенізації сумішей. Поверхнева активність їх менша у порівнянні з емульгаторами.

Гарними емульгаторами є лецитин яєчного жовтка. Його використовують у виробництві різних жирових емульсій.

Емульгуючі властивості проявляють моно- і дігліцериди. Вони використовуються при виготовленні печива, маргаринів, деяких молочних напоїв.

Піноутворювачі використовують для виготовлення кондитерських виробів піноподібної структури: пастили, зефіру, халви, збивних начинок для цукерок. Піноутворюючі властивості мають яєчні білки у свіжому, висушеному та замороженому вигляді, кров'яний альбумін – висушена методом розпилювання сироватка крові, сапоніни – рослинні глікозиди, що містяться у коренях мильнянки, цукровому буряку, наперстянці.

Конденсовані фосфати та поліфосфати покращують консистенцію м'ясних та рибних продуктів, плавлених сирів, кондитерських і хлібобулочних виробів. Наприклад, у ковбасах, консервованій шинці, мороженому м'ясі та рибі фосфати підвищують здатність білків поглинати та утримувати воду, що збільшує соковитість цих продуктів.

Поверхнево-активні речовини використовують і як розріджувачі. Наприклад, для зменшення в'язкості шоколадних мас з метою економії какао-масла використовують соєві або соняшникові фосфатидні концентрати.

Більшість харчових добавок, що впливають на консистенцію продуктів, у хімічному відношенні, як правило, інертні. Тому питанням їх можливої токсичності приділяється значно менше уваги у порівнянні з іншими добавками (ароматизаторами, смаковими та підфарбовуваними речовинами). Разом з тим підвищена кількість різноманітних добавок може суттєво вплинути на фізіологічні процеси, що відбуваються в організмі людини. Органи санітарного державного контролю строго слідкують за тим, щоб у загущувачах, емульгаторах, стабілізаторах та інших препаратах, які використовують для поліпшення консистенції продовольчих товарів, залишки токсичних компонентів, що можуть потрапити в процесі їх виробництва (консерванти, відбілювачі, розчинники), не перевищували максимально припустимі концентрації.

Контрольні запитання

1. Які речовини обумовлюють солодкий смак харчових продуктів?
2. Як цукри відрізняються за ступенем солодкості?
3. Дайте характеристику речовинам, що надають харчовим продуктам кислий смак?
4. Які властивості харчовим продуктам надають алкалоїди і дубильні речовини?
5. Які барвні речовини відносяться до групи натуральних барвників?
6. Як по забарвленню мускульної тканини м'яса можна встановити ступінь його свіжості?
7. Чим зумовлене різноманітне забарвлення шкіри риб?
8. Які речовини природного походження зумовлюють аромат більшості продовольчих товарів?
9. Які групи речовин формують консистенцію більшості харчових продуктів?
10. Яку роль у формуванні консистенції продуктів відіграють згущувачі, піноутворювачі, емульгатори, стабілізатори?

Тема 8. Сенсорні методи дослідження якості товарів

Методи сенсорного аналізу поділяють на три групи: дискримінантні, дескриптивні і найбільш прийнятні.

Дискримінантні (розпізнавальні) методи застосовують для визначення розходжень і напрямку змін окремих показників якості. До цієї групи належать методи парного і трикутного порівняння, дуо-тріо ранговий, за допомогою яких вивчають вплив сировини, рецептури, зміни технологічних параметрів, умов збереження на органолептичні показники якості.

Розпізнавальні методи широко використовуються під час перевірки сенсорних здібностей дегустаторів.

Дескриптивні (описові) методи дозволяють описати якість продукту (профільний метод) і визначити величини розходжень між зразками, застосовуючи прості і складні шкали.

Використання описових методів вимагає залучення до сенсорної оцінки добре підготовлених груп фахівців. В методології сенсорного аналізу описові методи є найбільш важливими. Тільки тоді, коли розроблена детальна характеристика продукту і описані властивості маркіровані за інтенсивністю їх проявлення, можна розпізнати дійсні відмінності (дрейф) продукту.

Зміни в продукті можуть відбуватися дуже повільно, майже непомітно у зв'язку з поступовою зміною складу і властивостей сировини, введенням харчових добавок.

У багатьох державах проблема визначення відмінностей (дрейфу) харчових продуктів являється предметом особливої уваги. Дрейф продукту може проявлятися, наприклад, у такій ситуації. Незначна модифікація рецептури або режимів технологічної обробки продукту не викликали помітних змін в якості нового продукту у порівнянні з класичним (першим) зразком. Наступні зміни технологічних параметрів або рецептури не внесли помітних змін у споживні властивості нового (третього) продукту у порівнянні з попереднім (другим) зразком. Але цей третій зразок може помітно відрізнятися по якості від класичного (першого) зразка і, як правило, у гірший бік. Щоб уникнути дрейфа продукту, необхідно ретельно вивчати його сенсорні властивості та інтенсивність проявлення споживних властивостей. Таке призначення органолептичного аналізу вимагає використання описових методів, які розробляються спеціально підготовленими групами спеціалістів, які пропонують описову термінологію для сенсорних характеристик продукту і нормують їх по інтенсивності.

Описові методи широко використовуються в профільному аналізі і баловій системі оцінки якості продуктів.

Використання описових методів вимагає залучення до сенсорної оцінки добре підготовлених груп фахівців. В методології сенсорного аналізу описові методи є найбільш важливими. Тільки тоді, коли розроблена детальна характеристика продукту і описані властивості маркіровані за інтенсивністю їх проявлення, можна розпізнати дійсні відмінності (дрейф) продукту.

Найбільш прийнятні методи використовують для з'ясування ставлення споживачів до якості продуктів.

Д. Тільгнер пропонує класифікувати органолептичні методи дослідження (табл. 8.1) відповідно до напрямів завдань, які вони вирішують у практичній і нау-

ково-дослідній роботі: виявлення якісних відмінностей; оцінка часткової і загальної якості; споживча оцінка якості; контроль якості.

Таблиця 8.1

Класифікація органолептичних методів згідно із завданням

Функції комісії	Виявлення якісних відмінностей	Оцінка часткової і загальної якості	Споживча оцінка	Контроль якості
Завдання	Виявлення якісних відмінностей	Визначення якості	Виявлення бажаності	Визначення відповідності стандартам
Використання отриманих результатів	Виключно дослідне	Для дослідних порівняльних цілей, конкурсів якості	Вивчення звичок споживачів	Відділи технічного та державного контролю
Функції комісії	Виявлення якісних відмінностей	Оцінка часткової і загальної якості	Споживча оцінка	Контроль якості
Спосіб вимірювання	Фізіологічний	Фізіологічний та психологічний	Психологічний	Фізіологічний
Кількість членів комісії	3–10	3–10	40 і більше	1–4
Підготовка оцінювачів	Постійне спеціальне навчання	Кваліфікована спеціалізація оцінювачів	Ненавчені	Постійні експерти
Перевірка чутливості	Перед кожною оцінкою	Щоразу при створенні комісії	Не перевіряється	Періодична перевірка сенсорних мінімумів
Використовувані методи	1. Парний 2. Двопарний 3. Трикутний	1. Порівняльний 2. Баловий 3. Послідовний 4. Розведення	1. Голосування 2. Анкетний 3. Парний 4. Трикутний 5. Дослідження попиту 6. Шкала бажаності	1. Баловий 2. Послідовний

Залежно від підготовки і кваліфікації дегустаторів сенсорні методи оцінки якості товарів можна поділити на **споживчі**, в основі яких лежить шкала *бажаності*, і **аналітичні**, в основі яких лежить шкала *інтенсивності імпульсу*.

8.1. Споживчі методи сенсорного аналізу

Методи споживчої оцінки частіше за все мають за мету перевірку реакції споживачів на нові різновиди товарів, при виробництві яких змінилася загальноприйнята рецептура або деякі технологічні параметри. Для досягнення цієї мети створюються численні комісії, до складу яких входять звичайні споживачі нового товару. Склад комісій підбирається таким чином, щоб вони максимально відображали середній склад покупців даного товару. Чисельно такі комісії повинні складатися не менше ніж з 20 чоловік, а краще 30–40. При створенні дегустаційних комісій і залученні споживачів до їх роботи рекомендується дотримуватися таких умов.

1. До роботи в комісіях слід залучати широке коло споживачів з того регіону, де буде реалізовуватися товар. При цьому варто знати думку саме тих людей, які будуть споживати даний товар. Наприклад, для оцінки товарів дитячого асортименту варто запрошувати дітей з батьками. Для оцінки якості діабетичних продуктів слід запрошувати людей, хворих на цукровий діабет. Ахлоридний хліб високо оцінять люди із захворюваннями серцево-судинної системи, але він може бути зовсім небажаний для здорових споживачів.

Результати споживчої оцінки будуть достовірнішими, якщо для сенсорної оцінки товарів однієї товарної групи залучатиметься постійний контингент оцінювачів.

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

У відповідях анкети не треба давати характеристику продукту. Це перевищує можливість та бажання середнього споживача. З другого боку, в кожній анкеті необхідно передбачити графу, в якій споживач міг би висловити свої зауваження, іноді дуже доречні, щодо виробництва товару, його упаковки, методів реалізації тощо.

Якщо анкета розроблена правильно і питання передбачають відповідь лише «так» і «ні», то результати анкетування придатні для статистичного аналізу, що дозволяє зробити цінні практичні висновки.

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

- не варто проводити оцінку товарів у несприятливих або штучних умовах, не слід подавати для оцінки продукти з додатковими приправами (соусами, прянощами тощо);
- при порівнянні двох проб, з яких одна має більш ніжну і гармонійну смаковість, але недостатню інтенсивність смаку і запаху, проби треба подавати окремо, через певний проміжок часу;
- деякі продукти викликають приємне враження при одноразовому випробуванні і в невеликих кількостях, а при частому вживанні вони швидко викликають пересичення.

Досвід фахівців підприємств, що виробляють відповідну продукцію, має велике значення в процесі оцінки якості товарів нового асортименту. Тому в роботі дегустаційних комісій не виключається їхня участь, але формування цих комісій слід вести окремо: із споживачів-нефахівців і з фахівців-виробничників, які добре знають дану групу товарів і знайомі з методами її сенсорного тестування.

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

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

При споживчій оцінці якості досить часто користуються такими поняттями, як віддання переваги і бажаність.

Під відданням споживчої переваги розуміють таку ситуацію, коли споживач на підставі особистих знань, відчуттів, звичок та інтуїції обирає конкретний товар серед приблизно аналогічних, що пропонуються в процесі дегустації. Механізм споживчого вибору досить консервативний, оскільки базується на використанні того, що добре відомо. Значною мірою він орієнтований у минуле, а не в можливе майбутнє.

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

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

Анкетний метод визначення ставлення споживачів до товару частіше від інших використовується для оцінки якості товару, який виробниче підприємство бажає вивести на ринок. При досконалій організації його підготовки і проведення можна одержати цінну інформацію. При складанні анкети необхідно дотримуватися певних правил:

питання повинні формулюватися однозначно, щоб уникнути різного тлумачення, а значить і різних відповідей;

питання повинні бути простими, зрозумілими, не вимагати багато часу на складання відповіді;

термінологія, що використовується при постановці питань, повинна бути доступною для відповідної групи споживачів;

необхідно додержуватися логічної послідовності питань анкети, маючи на увазі, що найбільш важливі для прийняття рішення питання повинні бути на перших місцях.

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

Анкета для споживчої оцінки товару

назва товару

Свою відповідь позначте хрестиком.

1. Ваша оцінка бажаності представленого зразка продукції:

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

2. Ваш вік:

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

3. Ваша стать:

☐ жіноча; ☐ чоловіча.

4. Ваш соціальний стан:

☐ студент; ☐ робітник;
☐ службовець; ☐ пенсіонер.

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

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

Парний метод визначення бажаності товару використовується для виявлення якісних відмінностей і бажаності нового або вдосконаленого товару. При використанні такого методу оцінки якості товару споживачам одноразово пропонують новий товар і товар, виготовлений за класичною рецептурою. Оцінка проводиться виключно на підставі особистого ставлення споживача до того товару, який він оцінює. Оцінюючи кожну пару зразків, споживач повинен сказати, якому зразку він віддає перевагу. Якщо для споживчої оцінки залучаються люди, які не мають досвіду проведення сенсорного аналізу, то бажано, щоб у такій роботі брали участь якомога більше людей. Це допоможе організаторам дегустації деякою мірою уникнути випадкових і неточних результатів, а прийняте рішення буде більш репрезентативним.

Наприклад, фабрика морозива вирішила дізнатися про ставлення споживачів до морозива з новими стабілізаторами. На дегустацію подаються 3 пари зразків (табл. 8.2). Зразок А – класичне вершкове морозиво з агароїдом, зразок Б – з пшеничним борошном, зразок В – з модифікованим крохмалем, зразок Г – з метилцелюлозою.

Таблиця 8.2

Дегустаційний лист споживчої оцінки

Шифри зразків продукту	Перевага віддається
A і B	
A і B	
A і Г	

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

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

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

Критичне число відношення розраховується за формулою

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

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

N – загальна кількість оцінювачів.

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

У нашому прикладі в дегустації брали участь 48 учасників. Отримані дані наведено в табл. 8.3.

Таблиця 8.3

Результати споживчої оцінки

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

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

Споживча бажаність являє собою важливий критерій оцінки якості товарів, але при цьому треба враховувати, що ставлення споживача до даного товару залежить від багатьох

факторів, як суб'єктивних (звички, традиції), так і об'єктивних (причини економічного й соціального характеру, вплив реклами тощо).

8. 2. Аналітичні методи сенсорного аналізу

Ці методи ґрунтуються на кількісній оцінці якості і дозволяють встановити кореляцію між окремими ознаками. Залежно від того, скільки визначень буде робити один дегустатор, вибирається кількісний склад дегустаційної комісії, але оптимальним варіантом вважається комісія з 5 чоловік.

Серед аналітичних методів можна виділити дві групи **якісних і кількісних** розпізнавальних тестів.

Якісні розпізнавальні методи дозволяють відповісти на питання: різниця між оцінюваними зразками існує за одним з показників якості чи за загальним враженням про якість даного товару. Але ці методи не дають відповіді на питання: яка фактична різниця між цими зразками. До цих методів зараховують: методи парних і трикутних порівнянь; метод два з трьох або три з п'яти; ранговий метод.

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

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

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

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

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

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

Метод балової оцінки. Органолептичні показники продуктів не можливо виразити в фізичних розмірних величинах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних показників наводять в описовому вигляді. Щоб перевести ці описові характеристики в кількісні, при експертній оцінці використовують безрозмірні шкали. Найпоши-

ренішим видом кількісної оцінки якості сенсорних показників товарів є балова оцінка. Вона дозволяє встановити рівень часткової (за окремими показниками) або загальної (за комплексом показників) якості оцінюваної продукції і виразити його числовою величиною. При використанні науково обґрунтованої балової системи, при відповідній кваліфікації дегустаторів і додержанні всіх вимог застосування цього методу дозволяє одержати досить об'єктивні, надійні і вірогідні результати.

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

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

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

Процес розробки балової шкали складається з таких етапів:

- вибір номенклатури одиничних показників, які характеризують органолептичні властивості товару;
- розробка схем-таблиць з словесною характеристикою кожного показника по всім якісним рівням шкали;
- встановлення коефіцієнтів значущості кожного органолептичного показника якості;
- встановлення критеріїв для різних категорій якості продукції;
- попереднє обговорення розроблених елементів балової шкали;
- двох-, трьохкратна апробація розробленої шкали на декількох зразках продукції; цей етап включає оцінку в балах одиничних показників якості за допомогою відповідних органів відчуттів, потім розрахунок комплексних показників кожного зразка і на цій основі визначення його категорії якості.

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

Перший етап – вибір номенклатури показників якості.

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

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

Експерти розробляють детальну словесну характеристику рівнів якості одиничних показників, керуючись при цьому вимогами відповідної нормативної документації.

В таблиці 8.4 за даними Т.Г.Родіної та Г.А. Вукс наведена словесна характеристика одиничних органолептичних показників якості риби холодного копчення за п'ятибаловою шкалою.

Характеристика органолептичних показників якості риби холодного копчення

Показники	<i>Характеристика показників при оцінці</i>				
	5 балів	4 бала	3 бала	2 бала	1 бал
Зовнішній вигляд	поверхня риби суха, чиста, черево ціле, луска не збита, риба однорідна за розміром	поверхня риби суха, чиста, черево ціле, луска частково збита	поверхня риби чиста, може бути трохи зволожена, з незначними білково-жировими напливами, є пориви шкіри	поверхня зволожена, з напливами білка та жиру, є розриви черева, через які видно нутрощі	цілісність риби занадто порушена
Колір луски	золотистий, однорідний	від світло-золотистого до темно-золотистого	від солом'яно-жовтого до темно-коричневого, не однорідний	світло-жовтий або сріблястий	не притаманна рибі
Консистенція	соковита, ніжна	трохи ущільнена	ущільнена або трохи ослаблена	слабка або суха	груба, жорстка або мазеподібна
Запах	дуже приємний, добре виражений копчений	приємний, помірно виражений копчений	копчеюного продукту, без сторонніх та неприємних запахів диму, окисленого жиру	занадто різкий, димний або слабо копчений з відтінками окисленого жиру	неприємний, не притаманний копченій рибі
Смак	дуже приємний, добре виражений копчений	приємний, помірно виражений копчений	копчений, без сторонніх присмаків	занадто різкий, димний або слабо копчений	неїстівний
Категорія якості	вища	перша	друга	харчова неповноцінна	технічний брак
Висновок	стандартна	стандартна	стандартна	нестандартна	нестандартна

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

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

Для визначення коефіцієнтів вагомості використовують експертні та аналітичні методи з груповим або індивідуальним опитуванням. Експерти можуть використовувати процедури ранжирування, оцінювання, парного і послідовного порівняння. При

цьому необхідно виділити головні показники, що в найбільшій мірі відображають здатність продукції виконувати своє функціональне призначення. Наприклад, для харчових продуктів найбільш важливими є такі показники як смак, запах та консистенція. Як правило смакоароматичним показникам відводять від 40 до 60 % загальної кількості балів, консистенції – 20–25 %.

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

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

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

Четвертий етап – градація категорій якості продукції і визначення граничних меж для різних категорій якості оцінюваної продукції. Наприклад, використовуючи схему-таблицю 8.4 балової оцінки якості копченої риби і суму коефіцієнтів значущості рівну 1, можна одержати такі граничні межі для категорій якості:

- до вищої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 22,1–25 балів;
- до першої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 22–18 балів;
- до другої категорії якості відноситься риба, комплексний показник якої має 17,9–14 балів;
- до харчової неповноцінної відноситься риба, комплексний показник якої має 13,9–8,0 балів
- до технічного браку відноситься риба, комплексний показник якої має менше 8 балів.

П'ятий етап – апробація балової шкали.

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

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

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

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

Сьомий етап – обговорення результатів і корегування балової шкали.

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

У рамках Європейської організації з контролю якості (ЕОКЯ) ведуться наукові розробки уніфікованої балової системи оцінки органолептичних властивостей продукції. Широке впровадження в практику метода балової оцінки, заснованого на єдиних принципах, необхідно міжнародній торгівлі для обміну інформацією щодо якості продукції, яка буде однаково сприйматися у різних країнах. Європейські розробки використовують міжнародні тенденції в цій галузі, досвід балової системи оцінки якості продукції у розвинутих країнах світу.

Використання структурних шкал, заснованих на єдиних принципах, полегшує уніфікацію вимог до органолептичної оцінки в різних країнах, що особливо важливо в умовах відкритих внутрішніх і зовнішніх ринків. При цьому ЕОКЯ пропонує при розробці систем балової оцінки дотримуватися таких принципів:

- структура і система балового метода повинні бути доступними для розуміння, щоб оцінки балової шкали співставлялися з оцінками споживачів;
- при розробці описових характеристик необхідно враховувати оцінку продукції споживачами, по можливості уникати повторів. Показники якості при оцінці об'єднувати в групи, використовуючи експертні методи групового обговорення;
- розрахунок градацій шкали і коефіцієнтів значущості одиничних показників проводити з врахуванням думок споживачів;
- позитивні і негативні характеристики показників співставляти з відповідними точками на шкалі. Кожен бал шкали повинен мати чітку описову характеристику ознаки якості;
- сенсорну оцінку бажано доповнювати даними інших методів, наприклад, інструментальних. Але ці виміри не являються частиною метода балової оцінки. Бали органолептичної оцінки повинні мати такий вираз, щоб їх можна було використати для статистичної обробки.

Найбільш відповідальний момент при розробці методів балової оцінки продукції – вибір шкали. З врахуванням викладених принципів ЕОКЯ рекомендує розробляти шкали з симетричними інтервалами, де більшому значенню відповідає висока якість продукції, а меншому – низька.

В рамках ЕОКЯ Угорський Центр з проведення контролю якості і аналізу харчових продуктів розробив однорідну 5-балову шкалу органолептичної оцінки різних показників якості продукції. В таблиці 8.5 наведені загальні вимоги, які пред'являються при розробці описових характеристик показників якості, що виражені в балах 5-балової шкали.

Деякі існуючі балові системи мають такі недоліки:

- велика кількість інтервалів між найближчими оцінками і відсутність чіткої словесної характеристики кожного рівня якості (балова оцінка якості вина);
- мала зона позитивних оцінок і велика «мертва» зона оцінок, які фактично нічого не говорять про якість товару. Наприклад, при 10-баловій оцінці вино, що одержало загальну балову оцінку 7, вважається вином незадовільної якості, тобто в оцінці якості даного

продукту беруть участь тільки 3 бали. У баловій оцінці якості сичужних сирів на смак і запах припадає 45 балів, а фактично в оцінюванні беруть участь тільки 13 балів.

Таблиця 8.5

Загальні вимоги щодо описових характеристик показників якості

Загальна характеристика показників	Бали
Відносно оцінюваної ознаки продукт має виражені позитивні властивості; загальне враження повністю гармонічне. Вади і недоліки не виявлені	5
Продукт має майже непомітні вади або недоліки, викликає майже повне задоволення	4
Позитивні характеристики продукту погіршені; продукт має помітні вади або недоліки, оцінка задоволення відповідає допустимому рівню	3
Продукт має суттєві недоліки і вади, не відповідає вимогам стандарту Оцінка задоволення знижена, але при певних умовах продукт може бути реалізований (наприклад, при пропорційному зниженні його вартості)	2
Продукт має значні вади і недоліки, тому не може використовуватися для харчових цілей. Разом з тим, продукт може бути використано для промислової переробки	1

Більшість науковців і практичних працівників, які опрацьовують проблеми сенсорного аналізу, вважають:

- будь-яка балова шкала повинна мати зростаючу послідовність балів, кожен з яких відповідає певній інтенсивності того чи іншого показника якості;
- кількість інтервалів між балами не повинна перевищувати кількості ступенів якості, які органолептично можна розрізнити;
- кількість балів шкали повинно бути обмежено (частіше за все пропонується 5-балова шкала);
- кожен бал і кожен рівень якості повинні мати чітку описову характеристику;
- для оцінки окремих показників якості одного продукту слід застосовувати шкалу з однаковою кількістю балів;
- термінологія, що використовується при такій оцінці, повинна бути конкретною, загальноприйнятою і узаконеною.

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

- 5 балів – відмінна якість;
- 4 бали – добра якість;
- 3 бали – задовільна якість;

- 2 бали – незадовільна якість;
- 1 бал – дуже погана якість (технічний брак).

Така шкала зручна в роботі, її можуть використовувати навіть непрофесійні дегустатори. При введенні в цю шкалу градації через 0,5 бала вона перетворюється на 9-балову, тобто на досить детальну, така шкала може використовуватися експертами і науковими працівниками.

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

8.3. Експертний метод визначення якості товарів

Механізм споживчого вибору достатньо консервативний, оскільки ґрунтується, як правило, на використанні тільки того, що вже добре себе зарекомендувало. Значною мірою він орієнтований у минуле, а не в можливе майбутнє.

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

Експертний метод оцінки якості продукції передбачає з'ясування думок експертів.

Експерт – це кваліфікований спеціаліст, який відповідає вимогам фахової і кваліметричної компетентності, діловитості та об'єктивності, а також зацікавлений в роботі експертної комісії.

Використання експертних методів доцільно за наявності однієї з двох умов:

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

Експертні методи разом з іншими або самостійно використовуються для:

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

Залучення до роботи в експертних комісіях висококваліфікованих експертів дозволяє одержати точну і відтворювану оцінку якості товарів. Проведені експерименти підтверджують, що при правильній методиці експертної оцінки похибка результатів становить 5–10 % і її цілком можна зіставити з результатами лабораторних методів.

Для оцінки якості продукції експертним методом створюються експертні комісії. Порядок створення, мета і завдання такої комісії визначається наказом або розпорядженням керівника міністерства, відомства, об'єднання, фірми. Загальний алгоритм операцій для створення і роботи експертної комісії, що використовує методи групового опитування, наведено на рис. 8.1.

Робота експертної комісії закінчується статистичною обробкою експертних оцінок, їх аналізом і прийняттям обґрунтованих висновків.

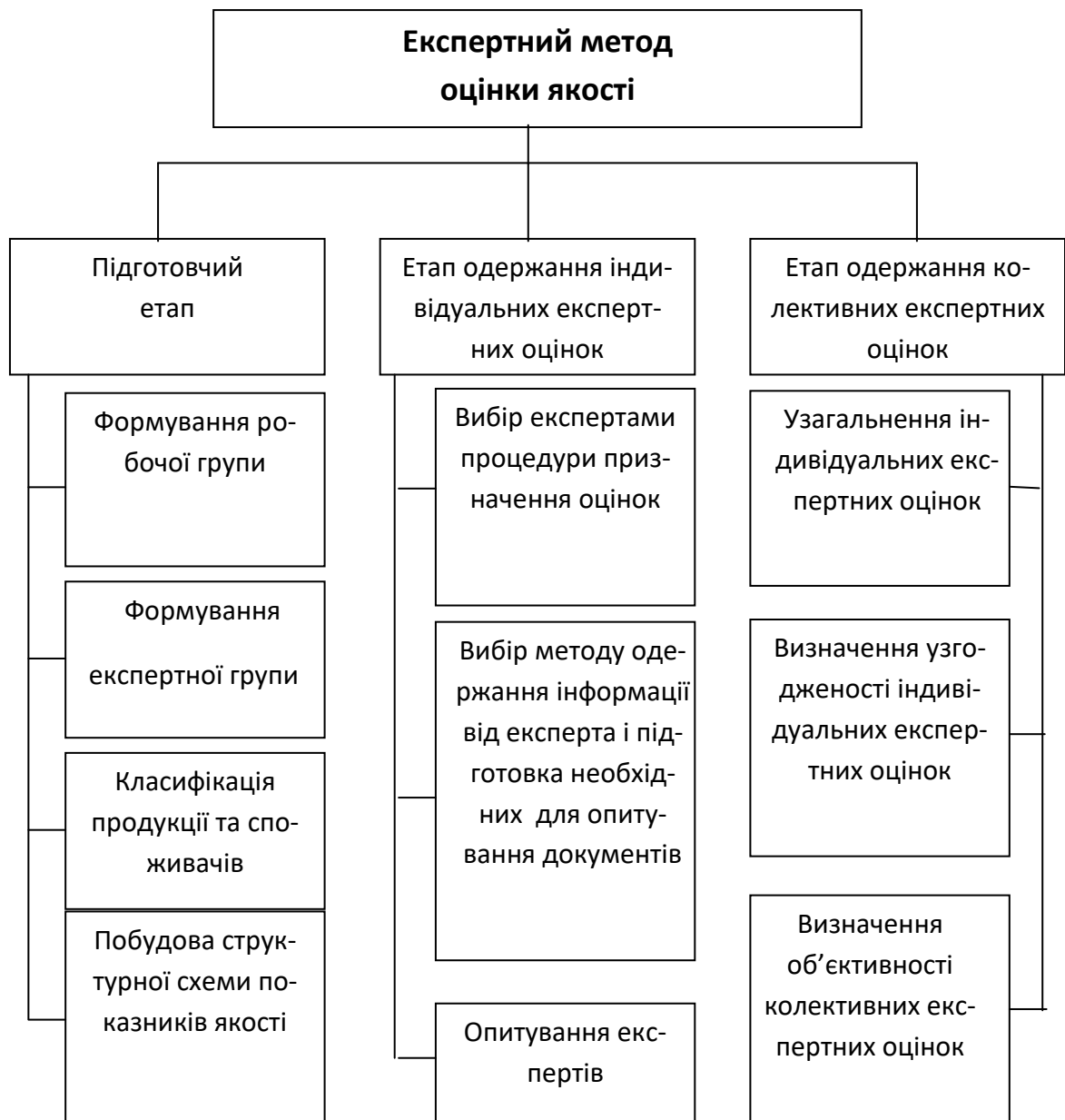


Рис. 8.1. Загальний алгоритм операцій щодо створення і роботи експертної комісії

Основні переваги групової експертної оцінки полягають у можливості різнобічного аналізу проблем визначення окремих характеристик товарів. Взаємодія між експертами дозволяє збільшити обсяг сумарної інформації, якою володіє група експертів, у порівнянні з інформацією кожного члена групи. При груповій оцінці менша імовірність помилки кінцевого результату роботи. У більшості випадків групова оцінка більш надійна, ніж оцінка кожного експерта зокрема.

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

Експертна комісія складається з двох груп – робочої та експертної.

До складу робочої групи входять:

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

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

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

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

Формування **експертної групи**. Організатор і спеціаліст складають список експертів (враховується службове становище, термін і характер роботи, професія). До складу групи повинні увійти спеціалісти з різних напрямків виробництва і оцінки якості товару (проекування, технології виробництва, естетики, дослідження якості тощо).

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

Результат роботи експертної комісії значною мірою залежить від кількості експертів та їхньої компетентності. Добір експертів – це надзвичайно важке завдання. Воно пов'язане з тим, що:

- необхідно враховувати індивідуальні здібності експертів, а надійної методики визначення цих здібностей немає;
- недостатньо вивчені психофізіологічні особливості людини, від яких значною мірою залежить робота експертів;
- існує суперечність між бажанням зменшити витрати на експертизу шляхом використання обмеженої кількості експертів для оцінки якості широкої номенклатури товарів і бажанням збільшити точність і надійність експертної оцінки.

По суті проблема компетентності експертів до цього часу ще не вирішена і чекає свого вирішення.

На думку Г.Г. Азгальдова і Е.П. Райхмана, компетентність експертів визначається 4 групами властивостей (рис. 8.2).

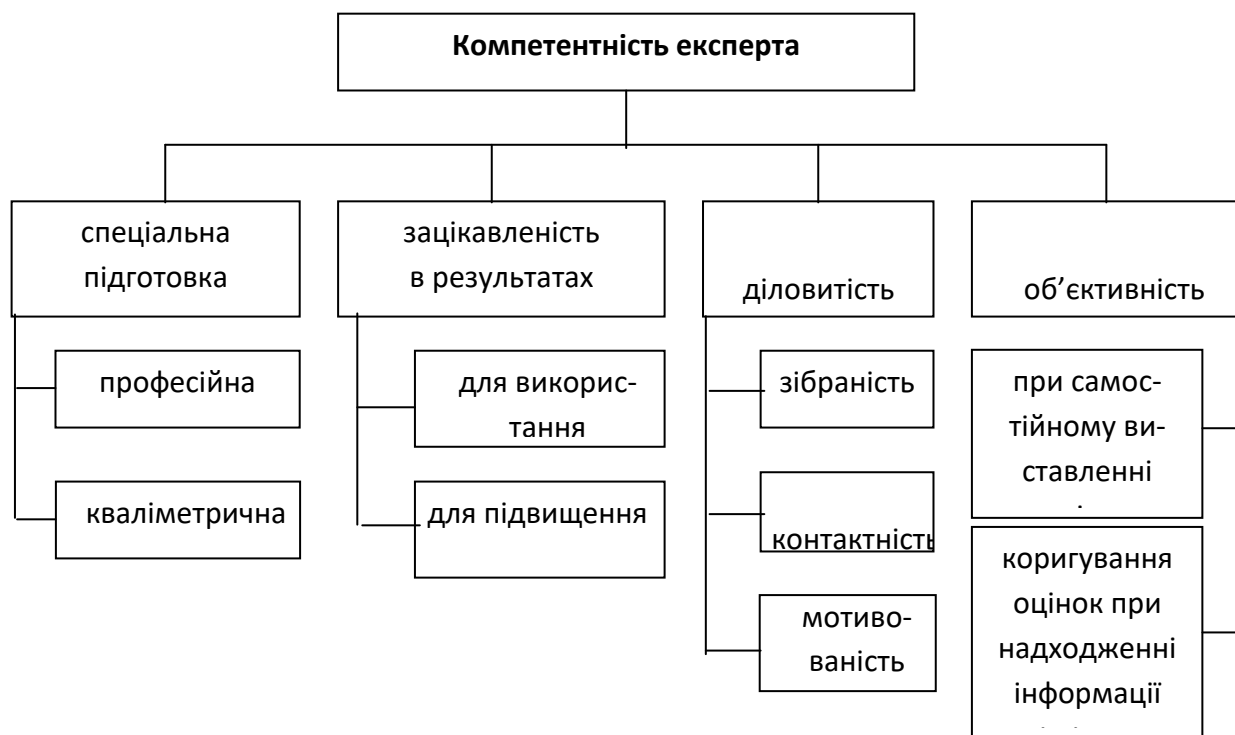


Рис. 8.2. Показники компетентності експертів

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

Кваліметрична підготовка забезпечує чітке розуміння експертом принципів і методів оцінки якості продукції, знання методів визначення окремих показників якості та вміння користуватися ними в процесі практичної роботи (використання різних типів оцінних шкал, здатність розрізняти достатнє число градацій оцінюваної продукції тощо).

Зацікавленість експерта в роботі експертної комісії залежить від багатьох чинників: цілей експертизи, характеру висновків, індивідуальних особливостей експерта, зайнятості на основній роботі і можливості використання результатів експертної оцінки у власній практичній роботі.

Діловитість експерта включає, зокрема, рухомість і еластичність уваги (здатність швидко переключати увагу з одного показника на інший), зібраність, оперативність і обґрунтованість висновків, контактність (вміння працювати з людьми у конфліктних ситуаціях), мотивованість виставленої оцінки.

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

Методи оцінки компетентності експертів поділяються на п'ять груп: евристичні; статистичні; тестові; документальні; комбіновані.

Евристична (від грецьк. *heurisko* – відшукую, відкриваю) оцінка експерта базується на оцінці оточуючих людей або самооцінці. Існують такі види евристичних оцінок: самооцінка, взаємооцінка, оцінка робочої групи.

Самооцінка – це метод, при якому оцінку власній компетентності дає сам експерт. Встановлено, що достовірність середньої експертної оцінки тим вища, чим більше середнє значення самооцінки членів експертної групи. Проте слід мати на

увазі, що результати самооцінки майже завжди занадто суб'єктивні, це недолік методу. Самооцінка залежить від психологічних особливостей експерта, ступеня задоволеності собою, розуміння змісту оцінної шкали. Саме цими чинниками можна пояснити розходження результатів самооцінки і взаємооцінки.

З метою підвищення точності результатів самооцінки її проводять диференційовано. Показник самооцінки визначають як функцію двох коефіцієнтів: інформованості і знайомства з оцінюваною продукцією та аргументованості своєї оцінки. Т.Г. Родіна і Г.О. Вукс рекомендують визначати інформованість і знайомство експерта з оцінюваною продукцією за допомогою «Анкети самооцінки» (додаток А). В анкеті експерт зазначає регулярність знайомства з джерелами інформації, а також ступінь свого знайомства з оцінюваною продукцією. Самооцінка розраховується за формулою:

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

де $K_{\text{сам}}$ – коефіцієнт самооцінки експерта;

$B_{\text{екс}}$ – значущість показників інформованості і знайомства;

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

Приклад розрахунку $K_{\text{сам}}$ наведено у додатку Б.

Взаємооцінка – це евристична оцінка експерта, яка дається іншими експертами, вона повинна зменшити суб'єктивність самооцінки кожного експерта. Відомо, що існує тісний взаємозв'язок між компетентністю експерта і середньою оцінкою, яку він одержує від своїх колег. Сутність цього виду оцінки полягає в тому, що кожен член експертної групи дає оцінку всім іншим експертам, а потім розраховується середня оцінка кожного експерта.

Недоліки взаємооцінки:

- експерти можуть недостатньо знати один одного;
- на результати оцінки можуть впливати взаємні симпатії та антипатії;
- експерти, як правило, намагаються уникнути найвищих і найнижчих оцінок;
- різні експерти можуть неоднозначно сприймати поняття «компетентність експерта».

Для зменшення вказаних недоліків рекомендується:

- застосовувати взаємооцінку тільки в тих комісіях, де експерти добре знають один одного;
- проводити анонімне анкетування;
- пояснити, що результати анкетування будуть використані лише для коригування оцінок товару.

Оцінка експерта робочою групою – це евристична оцінка, яка повинна дати кількісну характеристику зацікавленості експерта в експертній оцінці і його уважності в процесі опитування. Оцінка дається фахівцями-аналітиками, які проводять опитування експертів після експертної оцінки продукції. При цьому вони оцінюють ставлення експертів до експертизи а також їхню активність при обговоренні результатів. Частіше за все для такої оцінки рекомендується використовувати 10-бальну оцінку.

Статистична оцінка – це оцінка, одержана після статистичної обробки думок експертів про об’єкт оцінки. Ці оцінки використовуються з метою зменшення помилок, які виникають при експертних оцінках. Необхідність статистичної обробки результатів експертизи обумовлена тим, що на відміну від вимірів, які проводяться за допомогою технічних засобів і базуються здебільшого на порівнянні невідомих величин з відомими, при експертних методах часто відома величина відсутня. До того ж на точність експертних оцінок впливає багато чинників об’єктивного і суб’єктивного характеру, внаслідок чого виникають систематичні або випадкові помилки.

Систематична помилка – це помилка, що постійно повторюється в процесі даного визначення. Основною причиною її появи є недостатня або неправильна інформованість експертів. Зменшити її можна шляхом ознайомлення експертів з необхідною інформацією до початку роботи експертної комісії, а також обговорення, в процесі якого експерт одержує додаткову інформацію від фахівців-аналітиків або від інших експертів. Систематичну помилку можна визначити за величиною відхилення оцінки кожного експерта від середнього значення, одержаного в експертній комісії.

Випадкова помилка залежить від психофізіологічних особливостей експерта (зібраності, впевненості у власній правоті, уважності). Вона зменшується при багаторазовій роботі людини у складі експертних комісій.

Існують такі види статистичних оцінок: оцінка за відхиленням від середнього значення оцінки експертної групи; оцінка об’єктивності експерта.

Оцінка за відхиленням від середнього значення оцінки експертної комісії ґрунтується на припущенні, що дійсним значенням групової експертної оцінки є саме середня оцінка. Тому чим менше відхилення індивідуальної експертної оцінки від групової, тим вищою визнається компетентність експерта.

Оцінку за відхиленням від середнього значення оцінки експертної комісії можна виражати сукупністю абсолютних відхилень (Δ), які розраховуються як різниця між груповою середньою оцінкою (x) та індивідуальною оцінкою (x_i):

$$\Delta = x - x_i.$$

Оцінка об’єктивності експерта – це оцінка здатності експерта до неупередженої оцінки конкретних зразків товарів. Це дуже важлива характеристика компетентності експерта, яка суттєво впливає на точність результатів групової експертної оцінки.

Тестові оцінки дозволяють за допомогою тестування визначити психолого-фізіологічні особливості експертів. Їх використовують для оцінки об’єктивності, кваліфікаційної та професійної підготовленості експерта. Тестування дозволяє оцінити особисті риси експерта, чого не можна зробити іншими методами. Недоліком даного методу можна вважати неможливість порівняти дані, одержані методом тестування, з даними, одержаними за допомогою будь-яких об’єктивних методів.

При складанні тестів необхідно дотримуватися таких вимог:

- експерт повинен розуміти постановку тестового завдання і умови, яким відповідає його розв’язання;
- імовірність випадкового вгадування розв’язку завдання повинна бути близькою до нуля;

- тестове завдання повинно мати точну відповідь;
- необхідно обґрунтувати наближеність тестового завдання і реальних завдань, які розв'язує експерт при оцінці якості продукції.

Оцінка кваліметричної підготовки експерта – це оцінка теоретичних знань методів оцінки показників якості продукції та вміння їх використовувати. Ця оцінка може проводитися шляхом усного або письмового контролю знань з використанням тестів.

Трохи складніше перевірити такі знання, як вміння використовувати різні типи оцінних шкал; визначати суб'єктивні вірогідності; розпізнавати достатню кількість градацій показника якості, який оцінюється.

Вміння використовувати різні типи шкал (порядку, відношень, інтервалів) дуже важливе, тому що досить часто експертні оцінки проводять методом рангового розташування певних властивостей товару (смак дуже солоний, солоний, невиразний, несолоний). Особи, які не володіють деякими видами шкал, не можуть брати участь в роботі експертних комісій. Наприклад, в оцінці якості продовольчих товарів не можуть брати участь особи, які не розпізнають смаки або мають високий поріг чутливості щодо основних смаків.

Вміння визначати суб'єктивні вірогідності – це здатність експертів оцінювати вірогідність настання певних подій. Особи, у яких таких здібностей немає, не можуть залучатися до експертиз, пов'язаних з прогнозуванням. Суб'єктивну вірогідність іноді називають суб'єктивною впевненістю.

Вміння розпізнавати достатню кількість градацій показника якості, який оцінюється, – це здатність експерта відчувати різницю в інтенсивності імпульсу, що викликає певне відчуття. Ця властивість обумовлена значною мірою чутливістю окремих органів чуття експерта. Основним показником, за допомогою якого можна виявити це вміння експерта, є мінімальний диференційний поріг відчуття. Така здібність експертів дуже впливає на точність індивідуальних і групових експертних оцінок.

Документальна оцінка – це оцінка експерта на підставі документів, що підтверджують його відповідність встановленим вимогам. Наприклад, компетентність експерта може бути підтверджена загальними відомостями, наведеними в *анкеті*: досвід – *копією трудової книжки*; професійна підготовка – *дипломом професійної освіти*; спеціальна підготовка – *атестатом* або *свідоцтвом* встановленого зразка про спеціальну підготовку; підвищення кваліфікації – відповідним *свідоцтвом*.

У необхідних випадках можуть бути представлені дані про науковий ступінь та наукові праці експерта, його участь в роботі різних конференцій, симпозіумів, нарад.

Документальні оцінки можуть бути лише доповненням до інших методів оцінки компетентності експертів і не відіграють самостійної ролі. Це обумовлено тим, що частина інформації, що є в документах, дублює інші оцінки. Крім того, документальна оцінка експерта не завжди корелює з його компетентністю. Так, кандидат в експерти може займати досить високе службове становище, але при цьому не мати індивідуальних здібностей до оцінки якості продукції (не володіти високою сенсорною чутливістю).

Комбінована оцінка передбачає використання різних методів оцінки компетентності експерта.

Розглянуті методи оцінки компетентності експертів мають свої переваги і недоліки.

Їхнє сумісне використання дозволяє підсилити переваги та пом'якшити недоліки окремих методів.

Контрольні запитання

1. У чому сутність споживчих методів сенсорного аналізу?
2. Яких умов необхідно дотримуватися при створенні дегустаційної комісії для споживчої оцінки якості товарів?
3. Яких правил необхідно дотримуватися при складанні анкети для споживчої оцінки?
4. У чому сутність парного і трикутного методів дослідження?
5. У чому сутність аналітичних методів сенсорного аналізу?
6. Для яких цілей частіше за все використовують метод розведення?
7. У чому сутність балової оцінки якості товарів?
8. Яких вимог треба дотримуватися при розробці балової системи оцінки якості товарів?
9. З якою метою встановлюються коефіцієнти вагомості окремих показників?
10. Які недоліки мають окремі існуючі балові системи оцінки якості товарів?
11. У чому сутність експертного методу визначення якості продукції?
12. Назвіть основні етапи та операції експертного методу оцінки якості.
13. Які риси важливі при оцінці компетентності експертів?
14. Які існують методи визначення компетентності експертів?
15. Дайте характеристику евристичних методів оцінки компетентності експертів.
16. Дайте характеристику тестових методів оцінки компетентності експертів.
17. Дайте характеристику документальних методів оцінки компетентності експертів.

Тема 9. Відбір і підготовка дегустаторів

Для того, щоб одержати достовірні результати при проведенні сенсорного аналізу, необхідно мати кваліфікованих спеціалістів.

За даними Д.Е. Тільгнера, перші методики відбору дегустаторів з'явилися у 1932 р. у США. У 1945 р. у Бостоні була відкрита перша приватна школа підготовки дегус-

таторів для фірм, які виготовляли харчові продукти. Відбір дегустаторів проводився на основі визначення їх здібностей сприймати смакові та запахові подразнення – за певний проміжок часу вони повинні були розпізнавати від 5 до 15 різноманітних смаків та запахів. Відібраних дегустаторів потім за спеціальними методиками навчали визначати органолептичні показники якості харчових продуктів.

У Великобританії проблемами сенсорного аналізу почали займатися з 1945 року. Зараз дослідження в сфері сенсорного аналізу координуються Британським інститутом по стандартизації.

У Франції методи сенсорного аналізу якості харчових продуктів розробляються при Інституті біологічних проблем харчування і харчової промисловості в університеті Діжона. Методика відбору дегустаторів розроблена в цьому ж університеті у 1973 році. Вона включає такі випробовування кандидатів у дегустатори, як розпізнавання основних смаків, десяти запахів есенцій, визначення інтенсивності смаку окремих зразків харчових продуктів та інтенсивність штрихів штрихового коду.

З метою уніфікації сенсорного аналізу і оцінки якості харчових продуктів у багатьох країнах використовуються рекомендації Міжнародної організації по стандартизації (ISO) по контролю смакової чутливості дегустаторів (ISO–3972). В цих рекомендаціях викладені умови визначення порогів виявлення і розпізнавання чотирьох основних смаків. Для роботи використовують розчини кожного основного смаку, концентрація яких зростає у арифметичній або геометричній прогресії.

Всі методики засновані на принципі відбору дегустаторів з підвищеною сенсорною чутливістю. Підвищена сенсорна чутливість розглядається як професійно важлива властивість дегустатора. Поняття про сенсорний мінімум введено у 1957 р. Д.Е. Тільгнером.

Сенсорний мінімум – це висока чутливість смакового, нюхового і кольорового аналізаторів дегустатора, висока тактильна чутливість пальців рук і ротової поверхні.

На основі багаторічних досліджень, проведених Д.Е. Тільгнером, був розроблений Польський державний стандарт PN–65/A–0421, в якому наведені умови визначення сенсорного мінімуму. Цей стандарт включає такі випробовування:

- тест на смаковий дальтонізм, ;
- встановлення індивідуальних порогів смакової чутливості;
- визначення порогів різниці смаку;
- розпізнавання запахів.

В Радянському Союзі необхідність «психотехнічного» відбору дегустаторів була сформульована В.С. Грюнером ще у 1933 р. Однією з перших методик відбору дегустаторів стала методика, запропонована у 1972 році Г.Л. Солнцевою і Г.П. Динарієвою. В основу цієї методики був покладений метод визначення сенсорного мінімуму, запропонований у свій час Д.Е. Тільгнером.

У 1985 році був розроблений загальний стандарт для країн Східної Європи. Цей міжнародний документ можна розглядати як приклад розробки загального підходу до відбору дегустаторів. Але для практичного керівництва при проведенні відбору дегустаторів він не може бути використаний, оскільки в ньому відсутня головна методична ознака – критерії оцінок індивідуальних результатів як по окремим випробовуванням, так і по сумарному результату відбору. Стандарт також не дає можливості диференціювати рівень придатності дегустаторів, що пройшли відповідний відбір: чи можна даного дегустаторів віднести до висококваліфікованого фахівця, чи до фахівця середнього рівня.

На думку Т.Г. Родіної та Г.А. Вукс проблеми відбору дегустаторів можуть бути

вирішені методами психологічної діагностики, що використовуються в сфері психології праці при відборі спеціалістів різного профілю.

Під психологічним відбором розуміють науково обґрунтований допуск людей до певного виду діяльності на основі оцінки їхніх здібностей. До таких здібностей відносять:

- чутливість аналізаторів;
- уважність;
- пам'ять;
- мотиви поведінки;
- відношення до себе та інших людей;
- комунікативність.

Здібності, що забезпечують успішне оволодіння діяльністю, прийнято називати професійно важливими здібностями (ПВЗ).

В психології праці розроблена система методичних прийомів, послідовне виконання яких забезпечує об'єктивність оцінки відносно придатності людини до того або іншого виду діяльності. Ця система складається з таких етапів дослідження:

- проведення аналізу діяльності і виділення суттєвих ПВЗ для даної спеціальності;
- вибір і розробка методичних прийомів вимірювання ПВЗ;
- розробка критеріїв для числової оцінки ступеню придатності осіб для виконання певного виду діяльності;
- визначення міри відповідності результатів відбору показникам успішної професійної діяльності в реальній ситуації;
- встановлення показника надійності відбору, який виражається відтвореністю результатів відбору на тому ж контингенті претендентів.

В нашій країні робота дегустаторів не являється професійною у звичайному розумінні цього слова. Її можна визначити як одну з функцій технолога, майстра цеху, товарознавця, лаборанта лабораторії виробничого підприємства, а також спеціалістів відомчого і позавідомчого контролю якості.

Робота дегустаційних комісій щодо проведення органолептичної оцінки якості харчової продукції та сировини строго регламентована різноманітними організаційними документами.

Всі необхідні знання та навички члени дегустаційних комісій одержують у процесі практичної роботи. Спеціальна підготовка дегустаторів не проводиться. Оскільки участь в роботі дегустаційної комісії, з точки зору адміністрації, обов'язкова в залежності від посади, то робота її членів не оплачується і морально не стимулюється. В той же час проведення сенсорного аналізу якості продукції вимагає від дегустатора певних знань і здібностей, які фактично не компенсуються, а також певної готовності.

Поняття готовності полягає в тому, що дегустатор повинен володіти певними навичками для виконання послідовних дій при огляді, опробуванні харчових продуктів, володіти сенсорною термінологією. Наприклад, міжнародний стандарт ІМВ 99 вимагає від дегустаторів вершкового масла знання 38 специфічних термінів для характеристики смакових і запахових відчуттів.

В державних і міждержавних стандартах наводяться загальні вимоги щодо характеристик органолептичних властивостей продукції. Наприклад, для характеристики смаку більшості продуктів вимоги стандартів викладені загальними фразами: «смак і запах чисті, характерні для даного продукту». В таких умовах дегустатор повинен мати конкретні уявлення і відносно вимог діючого стандарту і відносно властивостей ідеаль-

ного продукту, тобто дегустатор повинен, використовуючи певну товарознавчо-сенсорну термінологію, розкрити, що означають слова «смак і запах характерні для даного продукту».

Загальноприйнятними характеристиками результатів трудової діяльності робочих професій є точність, надійність, продуктивність.

Точність органолептичної оцінки встановити майже неможливо, оскільки немає об'єктивного еталона продукції з дійсною оцінкою, відносно якої можна визначити відхилення оцінок, виставлених дегустатором. Деякі дослідники вважають, що точність смакової картини харчового продукту можна встановити з допомогою газохроматографії. Але не дивлячись на те, що газохроматографи чітко реагують на окремі фізико-хімічні компоненти продукту, вони не можуть дати цілісної оцінки про смакові властивості харчових продуктів, а особливо про їхню смаковитість. Результати газохроматографії можуть доповнювати органолептичну оцінку, яку дають дегустатори, але не замінити її.

Надійність дегустатора пов'язана з тим, що при оцінці ідентичних зразків, він дає схожі оцінки. Термін надійність еквівалентний терміну відтворюваність.

Таким чином, дегустаційну діяльність можна характеризувати як пізнавальну, дослідницьку. Роботу дегустатора не можна строго регламентувати, вона характеризується високою самостійністю.

Разом з тим, у людини можуть фізіологічні та психологічні розлади смакової та нюхова чутливості й кольорового зору. Тому у претендентів на роль дегустаторів перевіряють наявність (відсутність) смакової агнозії, нюхової анозмії, та кольорового дальтонізму.

Смакова агнозія – це повна або часткова втрата смакових відчуттів. Такий розлад смакового рецептора іноді називають смаковим дальтонізмом. Для визначення смакової агнозії використовують розчини речовин, що являються еталонами основних чотирьох смаків в концентраціях, що значно перевищують порогові (табл. 9.1).

Таблиця 9. 1

Концентрація розчинів, що використовують для перевірки на смакову агнозію

Смак розчину	Хімічна речовина	Концентрація, г/дм ³
Солоний	Натрію хлорид	5,0
Кислий	Винна кислота	0,2
Солодкий	Сахароза	20,0
Гіркий	Гідрохлорид хініну	0,0015

Порядок представлення розчинів претендентам задається перед початком перевірки. Перед претендентами стоїть завдання: пробуючи по черзі кожен розчин, назвати його смак: солоний, кислий, солодкий, гіркий. Для дегустації беруть 6 склянок, наливають по 30 мл розчинів, при цьому в дві склянки можуть наливати один і той же розчин. Якщо претендент не може характеризувати смак запропонованого розчину, то констатують наявність агнозії основного смаку і ця особа не допускається до всіх подальших перевірок.

Для визначення нюхової анозмії використовують розчини пахучих речовин і, також, як і у попередньому випадку, концентрації цих речовин значно перевищують по-

рогові (табл. 9.2).

Таблиця 9. 2

Концентрація розчинів, що використовують для перевірки нюхової аносмії

Розчини пахучих речовин	Концентрація розчинів
Тімол	0,1 г/см ³
Оцет	1,0 %
М'ятна олія	0,01 г/см ³
Етанол (спирт)	5,0 %

Перед претендентами стоїть завдання: нюхаючи по черзі кожен розчин, назвати його запах: тімол, оцет, м'ятна олія, етанол (спирт).

Перед початком роботи організатор випробовування пояснює претендентам, що нюхати розчини пропонується правою ніздрею, оскільки її прохідність вища, ніж у лівій, через своєрідну анатомічну будову носа. При цьому необхідно форсовано вдихати запах розчинів. Потім організатор знайомить претендентів із характерними ознаками запахів представлених речовин. Для перевірки беруть 6 пробірок, наливають по 10 мл розчинів, при цьому в дві пробірки можуть наливати один і той же розчин.

Якщо претендент на роль дегустатора не може назвати один із 4 запахів, то констатується нюхова аносмія і ця особа не допускається до всіх подальших перевірок.

Для визначення кольорового дальтонізму використовують поліхроматичні таблиці Е.Б. Рабкіна (1962), в яких подразнювачем зорових аналізаторів є кольорові плями, розташовані по мірі збільшення інтенсивності кольорового тону. У зв'язку з тим, що методик визначення кольорової чутливості майже немає, досліджень по визначенню кольорової чутливості дегустаторів дуже мало.

У претендентів на роль дегустаторів, що пройшли перевірку на відсутність фізіологічних розладів смакового, нюхового й кольорового аналізаторів, далі визначають поріг виявлення і поріг розпізнавання основних смаків і запахів.

Порогом виявлення смаку вважається найнижча концентрація відповідного розчину смакової речовини, яку можна відрізнити від дистильованої води.

Поріг розпізнавання – це найнижча концентрація, яку можна розпізнати за смаком. Рівень розпізнавання смаку можна встановити за допомогою розчинів основних смаків різної концентрації (табл. 9.3).

Для визначення порогів виявлення і розпізнавання запахів та встановлення рівнів розпізнавальної нюхової чутливості використовують ті ж самі речовини, що і для виявлення нюхової аносмії, але в інших концентраціях (табл. 9. 4).

Для успішної роботи дегустатора він повинен володіти сенсорною термінологією, мати певний обсяг “смакового словника”.

Під обсягом “смакового словника” дегустатора розуміють кількість специфічних слів, які дегустатор знає і використовує, оцінюючи смак продукту.

Таблиця 9. 3

Діагностичні концентрації смакових розчинів для оцінки рівнів розпізнавальної смакової чутливості

Речовина	Концентрація розчинів смакової речовини (г/см ³) залежно від рівня розпізнавальної смакової чутливості			
	4 (відмінний)	3 (добрий)	2 (задовільний)	1 (незадовільний)
Сіль	0,5	0,75	1,0	1,5
Винна кислота	0,025	0,040	0,05	0,09
Сахароза	3,0	3,5	5,2	6,5
Гідрохлорид хініну	0,0003	0,0005	0,0007	0,00095

Таблиця 9. 4

Діагностичні концентрації запахових розчинів для оцінки рівнів розпізнавальної нюхової чутливості

Речовини	Концентрація розчинів запахової речовини залежно від рівня розпізнавальної нюхової чутливості			
	4(відмінний)	3 (добрий)	2 (задовільн.)	1 (незадовіл.)
Тімол, г/см ³	4:10 ⁴	8:10 ⁴	15:10 ⁴	20:10 ⁴
Оцет, %	0,007	0,010	0,025	0,060
М'ятна олія, г/см ³	5:10 ⁴	8:10 ⁴	14:10 ⁴	22:10 ⁴
Етанол (спирт), %	0,04	0,08	0,20	0,60

Для оцінки обсягу “смакового словника” дегустатора використовують методику, суть якої полягає в тому, що претендентам на роль дегустатора пропонують 10 проб продуктів різних найменувань (10 різних соків, 10 різних кондитерських виробів), смак яких вони повинні характеризувати. За індивідуальний індекс обсягу “смакового словника” приймається середня арифметична кількості не співпадаючих слів, що використовувалися претендентами для характеристики смакової властивості даних продуктів. Але наведена методика не може бути стандартизована з метою професійного відбору дегустаторів. Оцінка обсягу “смакового словника” ситуативна і визначається конкретним видом продукту, досвідом дегустатора і дегустаційної комісії в цілому. Цю методику можна використовувати при відборі дегустаторів як додаткову.

Претенденти на роль дегустаторів, що пройшли всі тестові відбори, ще не являються професійними фахівцями, що можуть кваліфіковано проводити аналіз якості продукції. З цими особами необхідно проводити навчання. Існують програми загальної і специфічної підготовки.

Загальна підготовка направлена на вдосконалення чутливості дегустатора.

Специфічна підготовка пов'язана з опануванням дегустаторами особливостей проведення органолептичного аналізу конкретних продуктів, вивченням методів дослідження і прогнозуванням споживчих оцінок.

Підвищити точність органолептичних оцінок, які дають дегустатори харчовим

продуктам, покращити взаєморозуміння між фахівцями може використання точної і однозначної термінології. Необхідно, щоб робітники, що обслуговують різні етапи виробництва продукції – спеціалісти, майстри, технологи – характеризували органолептичні властивості продукції тими ж термінами, які використовують дегустатори при оцінці готової продукції; щоб робітники різних комбінатів і лабораторій, хіміки, технологи, дегустатори розуміли й трактували терміни, які вони використовують у своїй професійній діяльності, однозначно. З цією метою доцільно було б розробити для всіх однотипних продуктів каталоги термінів, якими можна описувати органолептичні властивості та особливості цих товарів.

Підготовка і навчання дегустаторів має на меті не тільки вдосконалення здібностей дегустаторів як вимірювального пристрою, але й розвиток здібностей вдосконалювати і моделювати органолептичні властивості виробів особливо в процесі розробки нових товарів, враховуючи споживчі оцінки.

Вивчення споживчих оцінок. Харчова промисловість може мати великі вигоди, якщо буде виводити на ринок ту продукцію, яка потрібна споживачам, а значить користується у них попитом і не буде довго затримуватися на прилавках магазинів. З цією метою дегустаційні комісії, що працюють на виробничих підприємствах, повинні володіти інформацією про споживчі оцінки цієї чи однорідної продукції. При вивченні споживчих оцінок може бути поставлена різна мета. Частіше за все споживчі оцінки використовують для вивчення прийнятності і споживчих переваг, для виявлення задоволеності харчовими продуктами, для вивчення перспектив їх споживання тощо.

При вивченні споживчих оцінок треба розрізнити вивчення споживчих переваг і вивчення прийнятності товару.

Вивчення споживчих переваг використовують для виявлення суб'єктивної реакції споживача на вибір товару при наявності асортименту аналогічних товарів, тобто товарів, що мають теж саме функціональне призначення.

Вивчення прийнятності товару направлене на виявлення мотивів і дій споживача при купівлі товару.

Якщо на перевагу можуть вплинути такі чинники як думка сусідки, релігійні звичаї, звички тощо, то прийняття товару змінюється залежно від соціального та культурного рівня життя споживача.

На поведінку споживача в процесі вибору товару впливає безліч чинників і їхній вплив важко визначити кількісно. При вивченні споживчих оцінок найчастіше використовують анкетне опитування. При розробці таких анкет треба враховувати і характеристику споживача і характеристику товару.

Загальна характеристика товару повинна включати такі ознаки:

- доступність;
- ступінь використання;
- зручність використання;
- ціна;
- безпечність і харчова цінність;
- надійність;
- стабільність і умови зберігання;
- органолептичні властивості та ін.

При характеристиці споживача слід звертати увагу на такі ознаки:

- місцеві звички;
- національні традиції;

- вік, стать, соціально-економічне положення;
- релігійні традиції;
- психологічна мотивація: символіка, реклама;
- фізіологічна мотивація: спрага, голод, хвороби та ін.

Споживчі оцінки слід враховувати не тільки в тому випадку, коли підприємство зацікавлене в задоволенні смаків споживачів, але і з метою розвитку цих смаків.

Оцінювати і прогнозувати перспективу споживчих оцінок, а також прогнозувати поведінку споживача навіть тоді, коли в анкеті наводяться занадто певні відповіді, досить важко. Справа в тому, що не можливо бути впевненим в тому, що в майбутньому споживач буде поступати так, як він про це відповів на запитання анкети. Завжди існує ступінь ризику, який не прогнозується при використанні результатів аналізу ринку. Тому розробляючи перспективні плани вдосконалення якості товарів, треба мати на увазі так звані правила Петерсона:

1. Не міняти товар доти, доки він не пройшов випробування на ринку.
2. Не вводити додаткові властивості в продукт, який добре реалізується на ринку.
3. Розробляти і постійно вдосконалювати свої товари, які займають на ринку лідируюче положення.
4. Намагатися супроводжувати свій товар постійним вдосконаленням сервісу.
5. Розробляти і виводити на ринок нові товари тільки після того, як на них одержані позитивні відгуки споживачів.

Все це говорить про те, що програма роботи дегустаційних комісій зі споживачами може включати рішення таких питань.

1. Яку якість повинен мати товар, щоб його захотів купити споживач?
2. Наскільки допустимі відхилення по споживчим властивостям при зберіганні високої придатності товару виконувати свої функціональні властивості?
3. Наскільки для споживача важливі органолептичні властивості у порівнянні з іншими (наприклад, з безпекою, біологічною та енергетичною цінністю)?
4. Яка максимальна ціна, яку захоче платити споживач за товар?

Вивчаючи споживчі оцінки, дегустаційна комісія виробничого підприємства за допомогою реклами повинна розповсюджувати інформацію, яка б допомагала формувати стиль, смак і тенденції споживання високоякісних товарів.

Контрольні запитання

1. Що таке сенсорний мінімум?
2. Які здібності людини визначають у процесі психологічного відбору фахівців?
3. Що таке смакова агнозія, як її можна визначити?
4. Що таке нюхова аносмія, як вона визначається?
5. Що таке поріг виявлення смаку та поріг розпізнавання смаку?
6. Чим викликана необхідність вивчення дегустаторами споживчих оцінок?
7. Яких правил необхідно дотримуватися, розробляючи програму вдосконалення якості продукції?

Тема 10. Чинники, що впливають на результати сенсорного аналізу

Точність результатів, одержаних за допомогою будь-якого органолептичного методу, залежить від способу виконання вимірювань. При використанні різних методів (бального, розведення, парного і трикутного зіставлення) може бути забезпечена висока точність оцінки і виявлена навіть незначна різниця в якості товарів. У той же час будь-який з

цих методів може дати і неточні результати. Все залежить від методики дослідження.

Наведені в попередніх розділах методи сенсорного аналізу гарантують високу точність і об'єктивність результатів тільки тоді, коли використовувалася правильна методика. Вміння і здатність до виконання сенсорного аналізу залежить від таких причин:

- індивідуальна різниця між сенсорними здібностями оцінювачів (деякі особи мають постійно високу сенсорну чутливість органів чуттів);
- різниця між видами і силою імпульсів, які можуть специфічно діяти на різних людей;
- різниця в часі та умовах проведення аналізу.

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

Кожна особа має притаманні тільки їй особливості, такі, як структура носової раковини, надзвичайно тонка чутливість смакових цибулинок або колбочок, що сприймають кольорові відтінки. Скоріше за все, існують поки що не до кінця з'ясовані індивідуальні особливості окремих людей, що виявляються завдяки своєрідному поєднанню специфічних клітин у корі головного мозку. На основі органолептичних властивостей, притаманних кожній людині, певні особливості сприйняття різних подразнень можуть розвиватися протягом усього життя. Надзвичайна здатність розпізнавати різні відтінки кольорів або різноманіття запахів і смаків за певних умов може стати основою для формування висококваліфікованого спеціаліста сенсорного аналізу. Навпаки, несприятливі умови призведуть до гальмування розвитку цих задатків.

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

тенденцією давати більш суворі оцінки при визначенні якості товарів;

більш високою надійністю сенсорних оцінок;

більшим арсеналом термінів сенсорних показників, що дозволяє їм багатогранно описувати продукти, що запропоновані для оцінки;

меншою силою конформних реакцій, тобто їх висновки більш незалежні.

Добір комісії. Залежно від ступеня підготовки і кваліфікації учасників комісії органолептичного аналізу можуть бути аналітичного або споживчого типу. Останній тип комісії не потребує учасників зі спеціальною підготовкою, незважаючи на те, що при доборі необхідно дотримуватися певних правил. До складу споживчої комісії можна запросити будь-якого споживача, за винятком осіб, які знають оцінюваний товар або знають, з якою метою проводиться оцінка якості даного товару.

Добір членів аналітичної комісії вимагає більш детальної перевірки кандидатів. При цьому вони повинні пройти певне навчання. Більшість вчених-аналітиків вважають, що не варто створювати постійну комісію універсальних експертів, тому що оцінка якості кожного товару являє собою окрему проблему. Безумовно, деякі експерти можуть брати участь в роботі різних комісій, але це може бути обумовлено тільки їхньою високою сенсорною здатністю до виконання такої роботи.

При доборі експертів необхідно мати на увазі, що до складу такої комісії повинні входити особи, що мають добре розвинуті органи чуттів. В основі такого добору повинні лежати три критерії:

1. Величина порога різниці імпульсу, тобто мінімальна різниця в інтенсивності імпульсу, яку може розпізнати даний кандидат.

2. Сталість результатів оцінок даного кандидата, тобто здатність даної особи одержувати повторювані результати своїх оцінок.

3. Збіг оцінок даного кандидата із середньою оцінкою усієї комісії. Претендент не повинен прагнути до завищення або заниження оцінок. Цей критерій має менше значення у порівнянні з двома попередніми.

Добір, як правило, проводять за допомогою трикутного методу. Кожен кандидат одержує 3 проби, дві з яких ідентичні. Оцінювач повинен впізнати ідентичні проби. Цю оцінку проводять сім разів, і кандидат, який дав 5 або більше правильних відповідей, придатний для роботи в аналітичній комісії.

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

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

Вплив голоду. Зміна позитивної оцінки проби, що представляється на дегустацію, залежно від стану організму дегустатора називається **алестезією**. Такі зсуви від приємного до неприємного виникають по відношенню до деяких смаків і запахів їжі після того, як відбулося насичення організму їжею. Зсув від неприємного до приємного по відношенню до тих самих смакових і запахових компонентів відбувається під впливом голоду. Результати багатьох досліджень говорять про те, що почуття голоду суттєво підвищує чутливість до солодкого.

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

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

- навколишні умови (температура і вологість повітря, освітленість тощо);
- розмір і температура проби, вигляд і розмір посуду і т. ін.;
- швидкість проведення аналізу, способи освіження порожнини роту.

Лабораторія сенсорного аналізу. Для того, щоб виявити мінімальну різницю в якості харчових продуктів, необхідна напружена увага і велике зосередження. Тому в лабораторії повинні створюватися умови, які б відповідали затвердженим вимогам і полегшували виконання непростой роботи. В лабораторії сенсорного аналізу необхідно:

- дотримуватись тиші і не допускати появу умов, які б відволікали увагу експертів;
- не допускати спілкування експертів під час проведення аналізів;
- забезпечити оптимальні умови для проведення аналізів.

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

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

Для кожного експерта в лабораторії необхідно обладнати індивідуальне робоче місце, де він міг би зручно влаштуватися під час роботи. Ширина кожного робочого місця повинна бути близько 1 м, глибина 55 см, що дозволить зручно розмістити проби та переставляти їх у разі необхідності. Щоб у процесі роботи експерти не заважали один одному і не обмінювалися думками щодо оцінки товару, між робочими місцями встановлюють перегородки. Робочі місця по можливості необхідно розташовувати вздовж стіни, що відділяє лабораторію від підсобного приміщення, де готуються проби товару. У спеціалізованих лабораторіях у цю стіну вмонтовано поворотні столики, на які ставлять зразки і, обертаючи їх на 180°, подають зразки оцінювачам.

Вентиляція і температура в лабораторії. У лабораторії сенсорного аналізу повітря має бути свіжим і в приміщенні не повинно бути сторонніх запахів, що могли б спотворити результати аналізу. Для забезпечення постійного обміну повітря в лабораторії необхідно передбачити вентиляцію, але вона повинна працювати безшумно. Справа в тому, що навіть незначні функціональні порушення, викликані недостатнім надходженням кисню в організм, знижують збуджуваність нервових клітин. Температура повітря в лабораторії також впливає на чутливість органів смаку і нюху. Встановлено, що підвищення температури в приміщенні понад 36°C значно знижує збудливість рецепторів смаку. При температурі нижче 15°C спостерігалися труднощі з виявленням різниці інтенсивності запахів і солоного смаку. Тому в холодний і жаркий періоди року приміщення для сенсорного аналізу слід обладнувати кондиціонерами.

Освітленість робочих місць і лабораторії. Освітленість проб, поданих для оцінки, повинна бути рівномірною. Результати оцінок значною мірою залежать від властивостей світла. При визначенні кольору інтенсивність освітлення повинна бути 30–50 лк. Склад світла повинен бути таким, щоб природне забарвлення зразка зберігалось незмінним. Це особливо важливо, якщо у процесі оцінки якості необхідно порівнювати кольори зразків, а також якщо у відтінках кольору треба встановити відмінності, котрі з'являються під час зберігання або під впливом пакувальних матеріалів. Вікна сенсорної лабораторії повинні виходити на північ, а площа їх має бути більше 35 % від площі підлоги. Лабораторії частіше за все освітлюються штучним світлом, оскільки інтенсивність природного освітлення протягом дня змінюється. Але, щоб не відбувалося спотворення кольору оцінюваного зразка товару, необхідно використовувати освітлювальні прилади, які б давали світло ідентичне денному. Найкраще оцінювати колір зразків при розсіяному денному світлі у хмарний день. Таке освітлення можна одержати за допомогою флуоресцентних ламп денного світла. Але відтінки кольору при такому освітленні більш холодні, ніж при звичайному електричному світлі.

Робочі місця експертів, стіни лабораторії бажано фарбувати у світлі тони: білі, кремові, світло-сірі.

Крім загального розсіяного освітлення усього приміщення, кожне робоче місце експерта повинно мати лампу освітлення, яка знаходиться на відстані 60 см над зразками. Ця лампа повинна давати розсіяне світло і мати спеціальні пристрої для заміни світлових фільтрів, якщо виникатиме необхідність.

Посуд, яким користуються при підготовці проб для аналізів і безпосередньо при проведенні аналізів, повинен відповідати певним вимогам. Він не може мати ні смаку, ні

запаху, він не повинен вступати в хімічну взаємодію з компонентами продукту. Тому для сенсорного аналізу непридатний посуд із сталі, алюмінію, олова, латуні і навіть дерева. Лабораторний посуд варто виготовляти з найбільш нейтральних матеріалів: нержавіючої сталі, срібла, фарфору і скла. Посуд, у якому подають зразки для оцінки, повинен бути однорідний за формою, кольором, зовнішнім виглядом, тому що навіть незначні відхилення цих параметрів можуть вплинути на результати аналізів.

Лабораторний посуд ретельно миють гарячою водою, декілька разів полощуть у чистій воді і висушують при високій температурі, щоб ліквідувати сторонні запахи.

Стан організму. Фізичний і хімічний стан організму, вік, звички значною мірою впливають на хід сенсорних явищ. Хороший стан здоров'я – необхідна умова хорошої сенсорної здатності органів чуттів.

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

Будь-яке захворювання суттєво впливає на результати оцінки смаку і запаху. Тому при відборі дегустаторів в анкету потенційного дегустатора рекомендується включати і питання щодо стану його здоров'я (додаток В). Для організаторів дегустації дані такої анкети можуть стати джерелом інформації для більш точного і правильного відбору майбутніх дегустаторів.

Експерти не повинні мати функціональних порушень організму, обумовлених неправильним харчуванням або іншими причинами. Навіть незначне захворювання носа або ротової порожнини суттєво впливає на результати визначення смаку і запаху. За 1–2 години до початку роботи треба утримуватися від куріння, а аналітикам-спеціалістам взагалі не слід курити.

Під час проведення сенсорного аналізу бажано контролювати свої емоції. Відомий французький дегустатор він рекомендував «працювати у стані повного фізичного і психічного спокою і зберігати ідеальні умови, які дозволять зосередитися і розмірковувати».

Високі вимоги, що висуваються до експертів, вимагають від них додержання умов, необхідних для ідеального функціонування органів чуттів. Це потребує від них великої внутрішньої дисципліни; необхідності постійно вести здоровий спосіб життя; тримати зуби у доброму стані, чистити їх нейтральними пастами або порошками; додержуватися принципів гігієни і культури харчування. Не можна користуватися парфумами, пахучими милами і кремами. Використання парфумів з різким ароматом не тільки заважатиме роботі самого експерта, а може звести нанівець роботу всієї експертної комісії.

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

Дегустатор повинен бути поміркованим у харчуванні. Йому необхідно обмежувати вживання приправ, прянощів, а напередодні визначення якості товарів узагалі не вживати такі продукти, як часник, цибуля, гірчиця, хрін, чорний і червоний перець, солодоші, а також надзвичайно кислі й концентровані страви і напої. Додержуючись цих правил, можна довго зберігати високу чутливість своїх органів чуттів.

При споживчих оцінках, коли на дегустацію подається 2–3 зразки, проби можна ковтати. При проведенні аналітичних аналізів, коли за один день експертам доводиться визначати якість декількох десятків зразків, проби пропонують не ковтати, а видаляти їхні

залишки з порожнини рота. Це пов'язано з тим, що враження від продукту дегустатор повною мірою одержує при його нюханні й зіткненні проби з язиком. Тому немає необхідності ковтати проби, бо ні в стравоході, ні в горлі немає рецепторів, що сприймають відповідне подразнення.

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

Кількість проб у серії. Цілком зрозуміло, що чим більше проб товарів треба оцінити за певний проміжок часу, тим менша точність оцінок. Тому необхідно обмежувати кількість зразків, що подаються на одне засідання експертної комісії. Це залежить від продукту, кількості показників, які треба визначити, і точності, яку бажано одержати при даному аналізі. Для кожного продукту на основі експериментальних досліджень треба встановлювати максимальну кількість проб для оцінки. Наприклад, для спиртних напоїв – не більше 4–5 підряд оцінюваних зразків, для олій, маргарину, цукру – не більше 4 зразків.

Одержання постійних високоточних результатів при великій кількості проб може бути результатом надзвичайної зацікавленості оцінювачів поставленим перед ними завданням, чого не можна чекати від будь-якої комісії.

Послідовність подання проб. Проби продуктів повинні подаватися за принципом зростання інтенсивності імпульсу. Так, спочатку повинні досліджуватися проби з тонким, ніжним запахом, а потім з більш інтенсивним. Те саме можна сказати і щодо інтенсивності смаку. Крім того, при визначенні смаку треба додержуватися і певної послідовності його видів. Не варто подавати для оцінки спочатку солодку або гірку пробу, а потім кислу, а також гірку пробу перед солодкою. При дегустації вин спочатку подають витримані вина, потім – напівсолодкі, а вже потім – солодкі. На смак вина впливає також те, який продукт оцінювався перед ним. Вино буде здаватися більш витриманим, якщо його подають після солодкого продукту або після твердого сиру. Тут спостерігається явище контрастного смаку.

Якщо дегустатори спочатку оцінюють пробу більш інтенсивну за запахом і смаком, то їм потім важко відчутти ніжні відтінки аромату наступної проби, тому що органи чуттів, збуджені більш сильним імпульсом, швидко втрачають чутливість і реагують тільки на дію інтенсивніших імпульсів. Тому розташування проб відповідно до зростання інтенсивності імпульсу необхідно взяти за правило при сенсорному аналізі усіх продуктів. Це стосується не тільки смаку й запаху, але й інших показників. Наприклад, консистенція сиру здається більш м'якою, якщо його оцінюють у серії твердих сирів, і більш твердою – в серії відносно м'яких сирів. «Контрастні ефекти» спостерігаються тоді, коли яка-небудь проба значно відрізняється від інших проб даної групи за якістю.

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

перту бажано пропонувати проби в іншій послідовності.

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

Розмір проби. Експертові повинна бути запропонована свобода у виборі кількості продукту, яка йому необхідна для проведення аналізу. Але, як правило, усім членам комісії подають однакові за розміром проби. Часто розмір натуральної проби обмежений, особливо при оцінці м'ясних продуктів, птиці і риби.

При оцінці смаковитості молока проба може бути близько 10 мл, пива – близько 30 мл. Якщо при визначенні сенсорних здібностей експерта перед ним ставиться завдання розташувати в певній послідовності чисті розчини смакових речовин, то для однієї проби береться 6–8 мл розчину. Кількість повторів залежить від концентрації проби, величини порога різниці смаку, що використовується у даній серії, і кількості проб у серії. Бажано, щоб розмір порції при визначенні смаку був однаковий.

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

Загальна кількість продукту, необхідна для проведення сенсорного аналізу, залежить від кількості показників, які будуть визначатися, кількості повторів проб, що подаються на одне засідання комісії, кількості експертів, а також від методу оцінки, який збираються використати.

Додаток А

Анкета самооцінки

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

Джерело інформації	Регулярність читання			
	читаю часто і регулярно	читаю часто, але не регулярно	читаю рідко	не читаю
Вітчизняна література з питань виробництва та споживання оцінюваної продукції		+		
Зарубіжна література з питань виробництва та споживання оцінюваної продукції			+	
Патентна інформація	+			
Інформація, що надходить на фірму	+			
Характер знайомства	Ступінь знайомства			
	високий	середній	низький	відсутній
Знайомство зі зразками продукції на заводах, виставках, презентаціях	+			
Безпосереднє знайомство з виробництвом та споживанням продукції за кордоном (відрядження, участь у конференціях, симпозіумах)			+	
Знайомство з результатами соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції				+
Участь у проведенні соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції				+

Визначення коефіцієнта самооцінки

Фактори, що впливають на самооцінку експерта	Значущість показника	Оцінка залежно від ступеня інформованості та знайомства			
		K ₁ = 10,0	K ₁ = 7,5	K ₁ = 2,0	K ₁ = 0
Джерело інформації	—	читаю часто і регулярно	читаю часто, але не регулярно	читаю рідко	не читаю
Вітчизняна література з питань виробництва та споживання оцінюваної продукції	0,10				
Зарубіжна література з питань виробництва та споживання оцінюваної продукції	0,20				
Патентна інформація	0,15				
Інформація, що надходить на фірму	0,10				
Характер знайомства		Ступінь знайомства			
		високий	середній	низький	відсутній
Знайомство зі зразками продукції на заводах, виставках, презентаціях	0,12				
Безпосереднє знайомство з виробництвом та споживанням продукції за кордоном (відрядження, участь у конференціях, симпозіумах)	0,14				
Знайомство з результатами соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції	0,09				
Участь у проведенні соціологічних опитувань щодо вимог споживачів до якості продукції	0,10				

Анкета потенційного дегустатора

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Рік народження, місяць, число _____

Підприємство (організація) _____

Стаж роботи на підприємстві _____

Посада _____

Стаж роботи в дегустаційних комісіях _____

Стан здоров'я в момент проведення досліджень: здоровий, легке нездужання, хворий (потрібне закреслити):

Маються хронічні захворювання (підкреслити): ☐ так ☐ ні

Маються харчові заборони і рекомендації лікаря щодо дієти: ☐ так ☐ ні

Чи віддаєте перевагу будь-яким смакам із чотирьох основних

Назвіть приблизну кількість харчових продуктів, які ви не вживаєте по різних причинах

Кислотність слини в момент проведення відбору, pH _____

Рекомендована література

Базова

1. Ткаченко О. Б., Каменева Н. В., Тітлова О. О. та ін. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів : навч. посіб. Одеса : Гельветика, 2020. 304 с.
2. Гладкий Ф. Ф. та ін. Сенсорний аналіз харчових продуктів : підручник. Харків : Технологічний центр, 2018. 131 с.
3. Б. Ціж, О. Аксіментьєва, Р. Голяка, М. Чохань. Газові сенсори для аналізу харчових продуктів : монографія. Львів : СПОЛОМ, 2021. 236 с.
4. Б. Ціж, О. Аксіментьєва, М. Чохань. Сенсорний аналіз харчових продуктів: навч. посіб. Львів : Піраміда, 2019, 221 с.
5. О. Аксіментьєва, Б. Ціж, М. Чохань. Сенсори контролю газових середовищ у харчовій промисловості та довкіллі : монографія. Львів : Піраміда, 2018, 282 с.
6. Чохань М. І. Основи сенсорного аналізу : лабор. практик. Львів: ЛНУВМ та БТ ім. С. З. Гжицького, 2014, 34 с.

Допоміжна

1. Сенсорний аналіз харчових продуктів [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. Упоряд. О. В. Олабоді. Київ : Нац. ун-т харч. технол., 2020. 106 с.
2. Патент №26256, Україна, МПК7 G01N 33/02; G11B 11/00. Індикатор свіжості продуктів тваринництва. Чохань М.І., Ціж Б.Р., Аксіментьєва О.І., Польовий Д.О.; заявл. 10.05.2007; опубл. 10.09.2007р., Бюл. № 14.
3. Tsizh B. R., Horbenko Yu. Yu., M. Dzeryn, Aksimentyeva O. I. Combined polymer sensitive elements for gas sensors. Molec. Cryst. & Liq. Cryst. 2021. Vol. 716, № 1. P. 112-122.
4. Чохань М. І. Основи сенсорного аналізу. Тестові завдання. Львів: ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, 2014. 42 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника. URL: <http://www.lsl.lviv.ua>
2. Наукова бібліотека Національного університету «Львівська політехніка».
3. Вісник Національного університету «Львівська політехніка».
4. http://ibhb.chnu.edu.ua/uploads/images/analytchem/Syllabusy/Vybirkovi_HT/new/VB_14%20Сенсорний%20аналіз.pdf
5. http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/32109/1/Sensory_analysis.pdf