

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра підприємництва і торгівлі

М.Є. Бондарчук

Конспект лекцій з дисципліни

**ТОВАРОЗНАВСТВО (ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ
ТОВАРОЗНАВСТВА)**

**Кривий Ріг
2017**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра підприємництва і торгівлі

М.Є. Бондарчук

**Конспект лекцій з дисципліни
ТОВАРОЗНАВСТВО (ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ
ТОВАРОЗНАВСТВА)**

Галузь знань: 07 "Управління та адміністрування"
Спеціальність: 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність"
Ступінь бакалавр

Затверджено на засіданні
кафедри підприємництва і торгівлі
Протокол № 1
від " 30 " серпня 2017 р.

Схвалено навчально-методичною рад
ДонНУЕТ
Протокол № 1
від "29" вересня 2017 р.

Кривий Ріг
2017

УДК 005.1:658.62 (042.4)

Б 81

Рецензенти:

О.Є. Бавико - докт. екон. наук, доцент

Н.М. Скляр - канд. екон. наук, ст. викл

Бондарчук, М.Є.

Б 81 Товарознавство (Теоретичні основи товарознавства). Конспект лекцій [Текст] : для студ. спец. 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність" ступінь бакалавр / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. підприємн. і торг. ; М.Є. Бондарчук – Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2017. – 114 с.

Опорний конспект лекцій з дисципліни " Товарознавство (Теоретичні основи товарознавства) для студентів спеціальності 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність" усіх форм навчання представлений у допомогу студентам під час підготовки до аудиторних занять, складання екзаменів (заліків) під час екзаменаційної сесії. Містить перелік нормативно-правових актів, літературних джерел.

© Бондарчук М.Є., 2017

© Донецький національний
університет економіки й торгівлі імені
Михайла Туган-Барановського, 2017

ЗМІСТ

Вступ	7
Змістовий модуль 1. Товарознавство в системі наук про товари і торгівлю. Об'єкт і предмет товарознавства. Споживні властивості та якість товарів, методи її дослідження та оцінювання	
Тема 1. Товарознавство як наука про товари	8
1.1. Товарознавство - наука про товари	8
1.2. Предмет і зміст товарознавства. Об'єкти та суб'єкти товарознавства та товарознавчої діяльності	
Тема 2. Споживна цінність та споживні властивості товарів	11
2.1. Поняття про споживні властивості товарів, вимоги до них, класифікація	11
2.2. Споживна цінність товарів	21
Тема 3. Якість товарів, значення і вимоги	23
3.1. Показники якості товарів, їх класифікація	23
3.2. Методи визначення показників якості	24
Тема 4. Конкурентоспроможність товарів	27
4.1. Сутність поняття "конкурентоспроможність"	27
4.2. Методика оцінки рівня конкурентоспроможності	28
Тема 5. Класифікація товарів	32
5.1. Поняття про класифікацію та її значення	32
5.2. Ознаки класифікації	33
5.3. Системи, принципи і правила класифікації	33
5.4. Види класифікації товарів	35
Тема 6. Асортимент товарів	37
6.1. Характеристика та класифікація асортименту	37
6.2. Показники, що формують асортимент	38
Тема 7. Кодування товарів	42
7.1. Сутність штрихового кодування. Структура штрихового коду	42
7.2. Системи штрихового кодування	44
7.3. Вимоги до інформації про товар. Класифікація видів інформації та основні функції	45
7.4. Характеристика основних видів інформації	47

Змістовий модуль 2. Хімічний склад харчових продуктів. Основи зберігання якості і кількості продовольчих товарів у процесі товароруху

Тема 1. Фізичні властивості харчових продуктів	54
1.1. Класифікація фізичних властивостей продовольчих товарів	54
1.2. Характеристика структурно-механічних властивостей продовольчих товарів	54
1.3. Сорбційні властивості харчових продуктів	56
Тема 2. Вода і мінеральні речовини харчових продуктів	58
2.1. Фізіологічна роль води для організму людини. Вміст води у харчових продуктах	58
2.2. Форми зв'язку води з сухими речовинами харчових продуктів	59
2.3. Вимоги до якості води для пиття	60
2.4. Класифікація та характеристика мінеральних речовин	61
Тема 3. Вуглеводи харчових продуктів	62
3.1. Фізіологічна роль вуглеводів для організму людини. Вміст вуглеводів у харчових продуктах	62
3.2. Класифікація вуглеводів. Моносахариди, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів	63
3.3. Властивості полісахаридів першого і другого порядку	64
Тема 4. Ліпіди харчових продуктів	67
4.1. Фізіологічна роль ліпідів для організму людини. Вміст жиру у харчових продуктах	67
4.2. Класифікація ліпідів. Склад і властивості жирів, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів	68
4.3. Характеристика стеринів, восків, фосfolіпідів	70
Тема 5. Азотисті речовини харчових продуктів	73
5.1. Фізіологічна роль білків для організму людини. Вміст білків у харчових продуктах	73
5.2. Амінокислотний склад і структура білків	74
5.3. Основні властивості білків, що проявляються при переробці, зберіганні та використанні харчових продуктів. Класифікація білків	76
5.4. Властивості ферментів. Класифікація ферментів. Характеристика окремих представників	80
5.5. Роль ферментів при переробці, зберіганні та використуванні продовольчих товарів	81
Тема 6. Вітаміни харчових продуктів	83

6.1. Фізіологічна роль вітамінів для організму людини	83
6.2. Класифікація та характеристика вітамінів	84
6.3. Вітаміноподібні речовини. Провітаміни та антивітаміни	87
Тема 7. Речовини, що формують органолептичні властивості харчових продуктів	88
7.1. Роль харчових кислот у формуванні споживних властивостей і якості продовольчих товарів	89
7.2. Класифікація барвних речовин та їх роль у формуванні органолептичних властивостей і якості продовольчих товарів	90
7.3. Роль пахучих речовин у формуванні споживних властивостей та якості продовольчих товарів	91
7.4. Дубильні речовини та фітонциди харчових продуктів	92
Тема 8. Основи зберігання товарів. Консервування харчових продуктів	94
8.1. Процеси, що відбуваються в харчових продуктах при зберіганні	94
8.2. Природні втрати харчових продуктів	99
8.3. Класифікація методів консервування харчових продуктів	100
8.4. Фізичні та фізико-хімічні методи консервування	100
8.5. Хімічні, біохімічні та комбіновані методи консервування	105
Перелік літератури	110

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни "Товарознавство (Теоретичні основи товарознавства)" є надання студентам системи знань щодо наукових основ формування системного підходу до пізнання товару, щодо принципів і методів теоретичного товарознавства товарів широкого споживання, закономірностей формування споживних властивостей, якості та асортименту товарів, факторів їх формування, контролю і зберігання в сферах виробництва, обігу і споживання, конкурентоспроможності товарів, кодування та маркування.

Завдання дисципліни "Товарознавство (Теоретичні основи товарознавства)":

- вивчення сутності основних категорій товарознавства;
- набуття знань і вмінь щодо аналізу асортименту товарів;
- набуття знань і вмінь щодо контролю та оцінки якості і конкурентоспроможності товарів, кодування та маркування;
- вивчення властивостей найбільш важливих речовин, що входять до складу харчових продуктів, а також їх вплив на формування якості та споживних властивостей харчових продуктів;
- вивчення процесів, які відбуваються в харчових продуктах при транспортуванні та зберіганні і як впливають ці процеси на зміну якості і харчову цінність продовольчих товарів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТОВАРОЗНАВСТВО В СИСТЕМІ НАУК ПРО ТОВАРИ І ТОРГІВЛЮ. ОБ'ЄКТ І ПРЕДМЕТ ТОВАРОЗНАВСТВА. СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЯКІСТЬ ТОВАРІВ, МЕТОДИ ЇЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Тема 1. Товарознавство як наука про товари

1.1. Товарознавство - наука про товари

1.2. Предмет і зміст товарознавства. Об'єкти та суб'єкти товарознавства та товарознавчої діяльності

Рекомендована література:[1], [2], [18], [23]

Основні поняття: *товарознавство, об'єкт, суб'єкт, предмет, товар, споживна вартість, продукція*

1.1. Товарознавство - наука про товари

Термін "товарознавство" походить від двох слів – "товар" і "знати" (вивчати, знати) і в прямому понятті означає "знання про товар". Товарознавство – це наукова дисципліна, що вивчає споживні властивості і асортимент товарів.

Державний стандарт України (ДСТУ 3993-2000 "Товарознавство. Терміни та визначення") дає таке визначення товарознавства як наукової дисципліни:

Товарознавство – наукова дисципліна, яка системно вивчає товари на всіх етапах життєвого циклу, методи пізнання їхньої споживної вартості (цінності), закономірності формування асортименту та вимог до якості для забезпечення ефективності їх виробництва., обігу та споживання.

Товарознавство як наукова дисципліна складається з теоретичних основ та товарознавства конкретних груп продовольчих товарів.

Метод товарознавства – системний підхід до пізнання споживної вартості (цінності) товарів і вивчення закономірностей її прояву і збереження (ДСТУ 3993-2000).

Основні завдання товарознавства – дослідження споживних властивостей товару в процесі його життєвого циклу (від виробництва до споживання), встановлення оптимальних способів і умов транспортування, реалізації та споживання з метою максимального збереження якості та зниження втрат товарів та ін.

1.2. Предмет і зміст товарознавства. Об'єкти та суб'єкти товарознавства та товарознавчої діяльності

Предмет товарознавства – споживна вартість (цінність) товарів, закономірності її прояву і збереження (ДСТУ 3993-2000).

Об'єкт товарознавства – товари як продукти праці для задоволення потреб споживача та методи їх теоретичного і практичного пізнання (ДСТУ 3993-2000).

Відповідно о ДСТУ 3993 **товар** - це будь-яка річ, що на момент надходження в обіг повинна бути виокремлена з-поміж інших за визначальними ознаками для конкретного договору куплі-продажу.

Перш, ніж товар потрапить до споживача, він проходить кілька стадій, що складає його життєвий цикл. Відповідно до стандарту Міжнародної організації зі стандартизації (ISO) життєвий цикл продукції включає в себе 11 етапів: маркетинг, пошук і вивчення ринку; проектування і розробку технічних вимог, розробку продукції; матеріально-технічне постачання; підготовку і розробку виробничих процесів; виробництво; контроль, проведення випробувань і обстежень; упаковку і зберігання; реалізацію і розподіл продукції; монтаж і експлуатацію; технічну допомогу і обслуговування; утилізацію після використання.

Ці етапи можна об'єднати в стадії: проектування, виготовлення (переробки), товарного обігу, споживання або експлуатації, утилізації.

На стадії проектування закладаються властивості товару. На цій стадії товар розглядається в формі проекту. Проект має потенційну споживчу вартість. Щоб проект успішно втілювався в товар, необхідно врахувати поточні та перспективні потреби суспільства. Товарознавець не може безпосередньо брати участь в процесі проектування (переробки), але може побічно впливати на якість проекту, розробляючи критерії оцінки споживчої вартості, беручи участь в стандартизації, сертифікації товарів і розробці систем якості.

На стадії виготовлення проект перетворюється в продукт праці. Продукт виробництва має властивості, що відрізняються від властивостей вихідної сировини і матеріалів. На цій стадії формується якість товарів, потенційна споживча вартість. На цій стадії товарознавство приділяє увагу факторам, що впливає на формування якості товарів, можливість виникнення і усунення дефектів готових виробів.

Продукт виробництва на стадії (сфери) звернення набуває все характеристики товару, що володіє певною споживчою вартістю. На цій стадії в процесі просування товару від виробника до споживача важливо зберегти споживчу вартість, оскільки товар в процесі зберігання і транспортування піддається зовнішнім впливам. Товарознавець повинен знати умови зберігання і транспортування товарів, їх терміни служби, придатності або реалізації. Він повинен знати способи і методи реалізації товарів, правила сертифікації та порядок проведення експертизи, а також кон'юнктуру ринку товарів, вміти оцінювати їх конкурентоспроможність.

На стадії споживання (експлуатації) товар поступово витрачається сам (витрачає свій ресурс). На цій стадії споживчу вартість товару можна зберегти більш тривалий час, якщо є рекомендації про способи і режимах зберігання товарів, раціональне використання, правила по догляду, про оптимальну упаковку товарів, про відповідну маркування.

Товари, які закінчили свій цикл і підлягають утилізації, повинні бути систематизовані за видами переробки з метою підвищення рівня використання відходів. Товарознавець повинен брати участь в розробці номенклатури перероблюваних відходів, знати режими переробки і умови повернення в оборот перероблених відходів, а також особливості властивостей матеріалів і виробів, що виготовляються з вторинної сировини.

Товари як об'єкти товарознавчої діяльності мають чотири основні характеристики:

- асортименту;
- якісну;
- кількісну;
- вартісну.

Перші три характеристики - товарознавчі, задовольняють реальні потреби людини (фізіологічні, соціальні, психологічні та ін.), визначаючи споживну вартість товару. Завдяки цим характеристикам продукція набуває корисності для певних сегментів споживачів і стає товаром.

Споживна вартість товарів проявляється при їх споживанні відповідно до призначення. Харчові продукти з різними характеристиками неоднаково задовольняють потребу організму людини в енергії, біологічно цінних речовинах і органолептичних відчуттях.

Визначення ступеня задоволення потреб адекватно оцінці споживної вартості товарів і неможливо без урахування ринкової кон'юнктури, яка може бути виявлена за допомогою маркетингових досліджень сегментів ринку конкретних асортиментних груп товарів.

Таким чином, споживна вартість товарів виступає як міра їх корисності і проявляється через основоположні товарознавчі характеристики.

Суб'єкти, товарознавчої діяльності поділяються на дві групи. До першої групи входять товарознавці - фахівці, які здійснюють цю діяльність в силу своїх посадових обов'язків.

Друга група представлена суб'єктами, на задоволення потреб яких націлена товарознавча діяльність - споживачі товарів.

Товарознавці - фахівці, що забезпечують просування товарів від виробників до споживачів з урахуванням асортиментної, якісної, кількісної та вартісної характеристик товару, а також запитів споживачів.

Посадові обов'язки товарознавців значною мірою визначаються цілями і завданнями структурного підрозділу, в якому вони працюють. Можна виділити два основних напрямки товароведної діяльності: технологічне, що забезпечує технологію руху товарів, і організаторський, націлене на стимулювання збуту, виявлення попиту і ринків збуту, організацію закупівель товарів.

Друга група суб'єктів, на яких спрямована товароведная діяльність, представлена споживачами. Слід зазначити, що споживачі з їх потребами і запитамі знаходяться в центрі уваги всіх фахівців організацій-виробників і продавців, а також транспортних, складських та інших організацій. Однак

професійна діяльність товарознавців і маркетологів повинна бути орієнтована в першу чергу на споживача.

Товарознавці рідко взаємодіють безпосередньо з споживачем. Найчастіше це взаємодія носить непрямий характер, хоча товарознавча діяльність спрямована на кінцевий результат - реалізацію товарів, складові характеристики яких в комплексі або окремо задовольняють запити споживачів. Для цього товарознавець повинен не тільки сформулювати товарну номенклатуру з урахуванням реального або прогнозованого попиту, а й взяти участь у стимулюванні збуту шляхом позиціонування товарів для показу їх переваг в порівнянні з іншими товарами-аналогами і/або фірмами-конкурентами. Тільки досконале знання товару дає можливість товарознавцям впоратися з поставленими завданнями.

Питання для самоперевірки

1. Що вивчає товарознавство?
2. Які завдання товарознавства?
3. Чим відрізняється продукція від товару?
4. Які характеристики властиві для товару?

Тема 2. Споживна цінність та споживні властивості товарів

2.1. Поняття про споживні властивості товарів, вимоги до них, класифікація.

2.2. Споживна цінність товарів

Рекомендована література: [2], [3], [4], [5], [12], [13], [14], [15], [19]

Основні поняття: *споживні властивості, властивості соціального призначення, функціональні, ергономічні, естетичні, екологічні, безпечності споживання, надійності товарів, споживна цінність.*

2.1. Поняття про споживні властивості товарів, вимоги до них, класифікація

Споживна властивість товару - це властивість товару, яка обумовлює його корисність і здатність задовольняти потреби споживачів і яка виявляється у процесі споживання.

Сукупність властивостей і показників, що обумовлюють задоволення реальних або передбачуваних потреб, називають номенклатурою споживних властивостей і показників. По суті, ця номенклатура і визначає якісні характеристики споживних товарів.

Номенклатура товарних властивостей і показників – сукупність властивостей і показників, що забезпечують задоволення реальних і передбачуваних потреб.

У межах номенклатури товарні властивості і показники поділяються на групи і підгрупи залежно від їх особливостей і задоволень потреб (рис. 1).

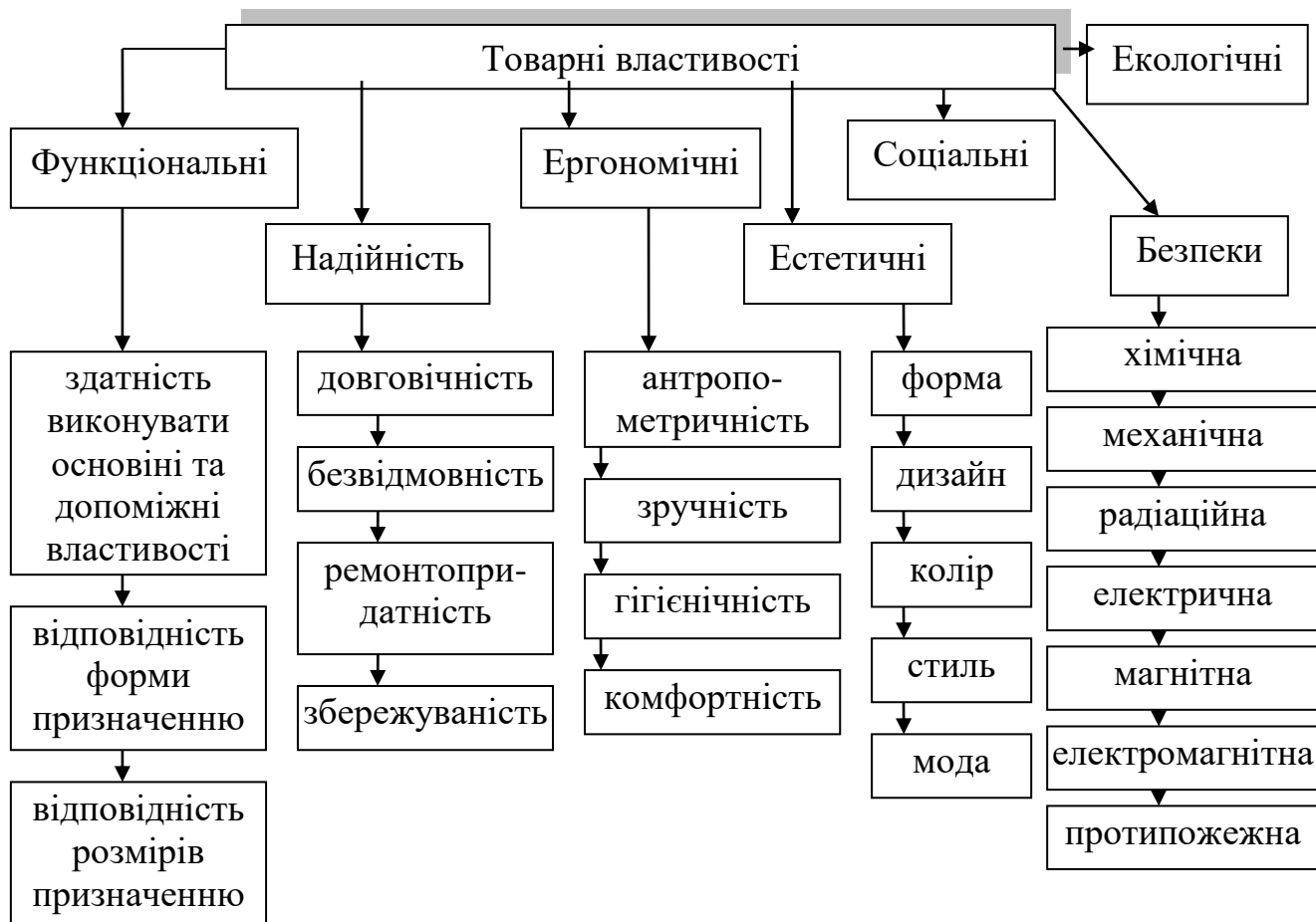


Рисунок 1.- Номенклатура товарних властивостей товарів

Призначення – здатність товарів задовольняти фізіологічні і соціальні потреби.

Призначення належить до однієї із визначальних властивостей якості товарів. Якщо товар не задовольняє споживача за призначенням, то інші властивості втрачають для нього привабливість. Наприклад, якщо одяг і взуття недостатньо захищають організм людини від несприятливих зовнішніх дій, то їх надійність, естетичні та інші властивості для більшості споживачів втрачають своє значення.

Товарні властивості товарів поділяють на такі групи: функціональні, соціальні, ергономічні, естетичні, екологічні, надійності й безпеки.

Функціональні властивості відображають здатність товарів виконувати їх основні функції. Ця підгрупа властивостей задовольняє найчастіше фізіологічні потреби людини (харчові продукти, одяг, взуттєві і т.п.) або виконує допоміжні функції (посуд, засоби догляду за одягом, взуттям тощо).

Так, для усіх продуктів харчування визначальними властивостями функціонального призначення є енергетична і біологічна цінність; для груп одягу, взуттєвих товарів – це захисні функції (від несприятливих зовнішніх впливів).

Кожна із зазначених властивостей може бути охарактеризована відповідними показниками: енергетична цінність оцінюється в кДж, а біологічна – кількістю незамінних амінокислот, жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин. Функціональні властивості пральної машини можуть бути виражені кількістю і якістю випраної білизни.

Водночас існує достатньо чисельна група непродовольчих товарів, функціональні властивості яких обумовлюють задоволення лише соціальних потреб, наприклад, ювелірні вироби, антикварні предмети, музичні товари.

Функціональні властивості включають наступні групи: здатність виконання основних та допоміжних функцій; відповідність форми призначенню; відповідність розміру призначенню. Здатність виконання основних функцій для фарфорового посуду визначається, наприклад:

- здатністю виробу поглинати воду відображається показником водопоглинання в відсотках;
- стійкістю виробу до різких багаторазових перепадів температур відображається показником термостійкості.

Відповідність форми призначенню означає необхідність відображення функціонально-конструктивної сутності виробу та наявність функціонально-конструктивних елементів. Наприклад, мильниця повинна мати у кришці виїмку для пальців; пілосос має великі колеса та округлу форму для спрощення маніпулювання ним.

Відповідність розмірів призначенню визначає придатність виробу для виконання функцій. Наприклад, футляр для зубної щітки та пасти повинен мати відповідну довжину і товщину.

Властивості соціальні – здатність товарів задовольняти індивідуальні або суспільні соціальні потреби.

Для більшості товарів ступінь значення цієї підгрупи споживних властивостей нижчий за функціональні. Наприклад, для модного одягу, взуття соціальне призначення має велике значення, однак функціональне призначення є важливішим. Аналогічна залежність притаманна, наприклад, і делікатесним харчовим продуктам.

Показниками соціального призначення найчастіше є зовнішній вигляд товарів, склад і зміст окремих компонентів (наприклад, дорогоцінних металів, каменів, ароматичних речовин тощо). Найчастіше ці показники можуть бути виміряні лише за якістю і пов'язані з психофізіологічним сприйняттям товару споживачем. До таких показників належать: імідж товару, зовнішній вигляд (наприклад, модний у цьому сезоні колір), іноді аромат (для парфумів, кремів тощо) або звук (для аудіотехніки).

На відміну від показників функціонального призначення, що характеризуються відносною стабільністю протягом тривалого часу,

показники соціального призначення (мода, стиль, імідж товарів) підлягають значним змінам, навіть протягом порівняно невеликого періоду. Не випадково багато виробників надають перевагу стратегії постійної підтримки іміджу фірми і товарних марок своїх товарів як частини загального іміджу товару, його соціального призначення.

Надійність – здатність товарів зберігати функціональне призначення в процесі зберігання і споживання (експлуатації) протягом раніше обговорених термінів.

Надійність постійно змінюється за рахунок процесів, що виникають при зберіганні, споживанні та експлуатації товарів. Ця властивість не може бути безмежною. Йдеться лише про обмежений ресурс надійності, який вимірюється певним відтинком часу, протягом якого вихідні властивості товару змінюються незначно, що дозволяє використовувати їх за призначенням.

Залежно від критерію надійності розрізняють такі підгрупи: довговічність, безвідмовність, ремонтпридатність і збережуваність.

Довговічність – здатність товарів зберігати працездатність до настання критичного стану або встановленого часу технологічного обслуговування і ремонту.

Довговічність – властивість непродовольчих товарів тривалого використання. Вона не є характерною для продовольчих та непродовольчих товарів, призначених для безпосереднього споживання, в ході якого вони частково або повністю безповоротно витрачаються (наприклад, парфумерно-косметичні товари). Як показник зберігання функціонального призначення довговічність нерідко вступає в суперечку із соціальним призначенням. Так, чимало непродовольчих товарів тривалого використання морально старіють, втрачають соціальне призначення. Це стосується одягу, взуття, головних уборів, деяких складних технічних товарів.

Показниками довговічності можуть бути термін експлуатації виробів, ресурс тощо.

Термін експлуатації – тривалість експлуатації товарів, протягом якого вони виконують основні функції.

Ресурс – можлива межа експлуатації товарів, зафіксована в нормативних документах. Наприклад, кількість годин роботи, кількість увімкнень і вимкнень (вимикачі).

Безвідмовність – здатність товарів виконувати функціональне призначення без виникнення дефектів, через які неможлива або призупинена їх подальша експлуатація.

Безвідмовність характеризується термінами, протягом яких товари експлуатуються без перебоїв і відмов, а також кількістю дефектів, що виникають протягом обумовленого періоду.

Безвідмовність як властивість надійності найчастіше застосовується для складнотехнічних товарів (побутової техніки), обладнання, транспортних засобів і т.п.

Показниками безвідмовності можуть бути середнє напрацювання до першої відмови, частота відмов, вірогідність безперервної роботи. Останній показник означає, що в межах заданого напрацювання відмов не виникає.

Ремонтопридатність - здатність товарів відновляти свої вихідні дані, насамперед функціональне призначення, після усунення виявлених дефектів.

Ремонтні роботи проводяться з метою відновлення основних властивостей товарів, втрачених під час експлуатації або внаслідок виникнення дефектів. Ремонт можливий лише за наявності запасних деталей або комплектуючих.

Ремонтопридатність є характерною для більшості непродуктивних товарів, особливо складнотехнічних, які за цими властивостями поділяються на ремонтпридатні і ремонтнепридатні.

Ремонтопридатні товари після виникнення дефектів і їх усунення можуть бути використані за призначенням. До таких товарів відносяться більшість побутової техніки і комплектуючі до них (наприклад, автомобілі, телевізори, чимало марок прасок).

Ремонтнепридатні товари не підлягають ремонту через певні конструктивні особливості або відсутність запасних деталей. Наприклад, ремонту не підлягають електричні лампи, батарейки, деякі типи розеток, штепселів, авторучок одноразової дії тощо. У цих товарів безвідмовність співпадає з довговічністю.

Ремонтопридатність тісно пов'язана з довговічністю, оскільки це дозволяє збільшити термін експлуатації товарів. Таку споживну властивість поряд з довговічністю можна покласти в основу формування асортименту товарів, розрахованого на споживачів, які відрізняються ощадливістю або не мають достатніх матеріальних коштів для частих повторних купівель товарів аналогічного призначення.

Для даної категорії споживачів реалізація цієї властивості залежить від трьох чинників: наявності запасних деталей, матеріалів, комплектуючих; плати за послуги з ремонту товарів; можливості проведення ремонтних робіт самим споживачем.

Постачання товарів, що реалізуються із запасними деталями, комплектуючими, інструкціями по самостійному проведенню частини ремонтних робіт, може розглядатися як засіб створення споживних переваг. Наприклад, до одягу можуть бути додані запасні гудзики, шматок тієї самої тканини; до побутової техніки – комплектуючі деталі, що найчастіше ламаються. Це сприяє реалізації ремонтпридатності товарів, тому що плата за ремонтні роботи, які проводяться організаціями побутового обслуговування, низька. При високих тарифах на ремонтні послуги ремонтпридатність товарів може не використовуватися споживачами. Наприклад, якщо ремонт дешевого взуття, одягу, побутової техніки коштує дорого, споживач прагне купити нові товари, а поламані утилізувати.

Показниками ремонтпридатності є параметр потоку відмов, гарантійне напрацювання, напрацювання на відмову, терміни ремонту.

Параметр потоку відмов – середня кількість відмов відновленого виробу за одиницю часу на певний термін.

Гарантійне напрацювання – термін експлуатації виробу, який гарантує виробник за умови дотримання правил експлуатації.

Напрацювання на відмову – відносний показник, який характеризується відношенням сумарного напрацювання відновленого виробу до сумарної очікуваної кількості відмов протягом самого напрацювання.

Збережуваність – здатність підтримувати вихідні кількісні і якісні характеристики без значних втрат протягом певного терміну. Якщо ж ці втрати існують, то вони повинні бути економічно виправданими.

Збережуваність притаманна усім споживним товарам, оскільки зберігання є необхідним етапом будь-якого товароруку. Особливо важлива ця властивість для харчових продуктів. Зберігання розпочинається з моменту випуску готової продукції і триває до утилізації товару.

Етап зберігання умовно можна поділити на два періоди: складське зберігання у виробника, в оптовій і роздрібній торгівлі; домашнє зберігання у споживача.

Зберігання товарів обумовлено їх структурою або будовою, хімічним складом і властивостями речовин, наявністю захисту від несприятливих зовнішніх умов (упаковка, захисні покриття), залежить від умов і термінів зберігання. Багатофакторність, що визначає цю властивість, потребує для забезпечення зберігання професійних знань і вмінь.

Під час першого періоду зберігання товарознавці, матеріально відповідальні особи і спеціалісти технічних служб здійснюють контроль за своєчасним устанавленням і підтримкою заданого режиму зберігання, виконанням терміну зберігання, що дозволяє зберегти товари з найменшими витратами.

Під час другого періоду зберігання товарів до їх споживання або під час експлуатації, коли вони не використовуються (знаходяться в неробочому стані), споживач не завжди знає, як правильно і як довго можна зберігати придбані товари. Тому для зберігання якісних, а іноді й кількісних характеристик товарів, необхідно інформувати споживача про умови і терміни зберігання з допомогою маркування або експлуатаційних документів.

Ергономічні властивості – здатність товарів створювати відчуття зручності, комфортності, найбільш повного задоволення потреб згідно з антропометричними, психологічними і психофізіологічними характеристиками споживача.

Ергономіка – наука, що комплексно вивчає людину в конкретних умовах її діяльності з метою оптимізації засобів і процесів праці або експлуатації чи споживання.

Ергономічні властивості задовольняють фізіологічні і (або) психологічні потреби відповідно до певних характеристик споживача. Різновидом ергономічних властивостей є антропометричні властивості.

Антропометричні властивості – здатність товарів при споживанні (експлуатації) повністю відповідати вимірюваним характеристикам споживача. Такі властивості повинні створювати комфортність, зручність при споживанні товарів. Найбільшого значення вони набувають під час контролю якості непродуктованих товарів, особливо взуттєвих, одягу. Тому при проектуванні і розробці продукції використовуються дані про антропометричні заміри населення, на основі яких встановлюються розміри одягу, взуття, головних уборів.

У різних регіонах земної кулі антропометричні характеристики людей (зріст, повнота, об'єм талії, довжина, ширина ступні тощо) неоднакові. Тому розміри одягу і взуття, виготовлених у різних країнах, не співпадають. Так, розміри італійського, корейського, в'єтнамського взуття менші за вітчизняні при однаковому маркуванні. Товарознавці і продавці повинні враховувати це й інформувати споживача.

Для усунення цих бар'єрів у міжнародній торгівлі промисловість багатьох розвинутих країн ставить за мету уніфікувати розміри шляхом скорочення їх кількості (для одягу, деяких панчішно-шкарпеткових виробів). Так, для одягу в багатьох азіатських і деяких європейських країнах використовують всього п'ять розмірів: S, M, L, XL, XXL.

Показниками антропометричних властивостей можуть бути не тільки розміри одягу, взуття, головних уборів, а й розміри робочих деталей оргтехніки, побутової техніки, канцелярських товарів тощо. Діаметри ручок, олівців, фломастерів не випадкові, вони відображають антропометричні характеристики руки людини і забезпечують зручність і раціональність використання. При більших або менших їх розмірах настає швидке стомлення, виникає почуття незручності.

Зручність може бути виявлено при користуванні, транспортуванні та зберіганні речей, у процесі розташування їх у приміщенні. Скажімо, лакофарбові матеріали, що упаковані у скляну тару, зручні для зберігання, але незручні для транспортування. Зручність користування лакофарбовими матеріалами залежить від конструкції та форми тари, наявності малярних щіток, форми і розмірів отворів тощо. Зручність розташування у приміщенні залежить насамперед від розмірів і форми товару, його відповідності розмірам і формі приміщень. Це дуже важливо для меблів, теле- й радіоапаратури та інших товарів.

Комфортність – здатність товару забезпечувати необхідний мікроклімат для людини. Наприклад, комфортне самопочуття стопи у взутті, тіла людини в одязі, комфортне самопочуття в салоні автомобіля, у ліжку тощо.

Гігієнічність залежить від здатності товару до забруднення, легкості чищення, здатності товару до миття, прання. Так, паперові шпалери менш гігієнічні, ніж шпалери з поліхлорвініловою плівкою, завдяки якій такі шпалери можна мити. Пластмасові вироби, декоровані гравіруванням під

кришталь, забруднюються більше, тобто менш гігієнічні, ніж вироби з гладкою поверхнею.

Естетичні властивості – здатність товарів виражати в суспільно-чуттєво-сприйманих ознаках форми суспільні цінності і задовольняти естетичні потреби людини.

Естетичні властивості речей вивчає естетика – наука про суть і форми прекрасного в природі, предметах, художній творчості і житті.

Переважній більшості споживачів притаманний потяг до краси, гармонії, однак уявлення про них у різних людей, які проживають в різних регіонах земної кулі і в різні епохи, неоднакове. Неоднакові ці уявлення й у людей одної країни, місцевості, навіть у членів однієї сім'ї. Психологічні потреби та їх різновиди - естетичні потреби – є дуже індивідуальними, що робить складним забезпечення естетичних властивостей товарів.

Показниками естетичних властивостей товарів можуть служити зовнішній (товарний) вигляд, цілісність, дизайн, мода, стиль, інформаційна виразність, майстерність виконання.

Зовнішній вигляд – комплексний показник, який включає форму, колір, стан поверхні товарів в упаковці. Для естетичного сприймання різних товарів значущість перерахованих одиничних показників зовнішнього вигляду неоднакова і залежить від особливостей товарів.

Естетичне сприйняття всіх показників зовнішнього вигляду може стосуватися не тільки товару, а й упаковки. Причому естетичні властивості упакованих товарів у багатьох випадках визначаються зовнішнім оформленням упаковки, під якою може ховатися товар з невисокими естетичними властивостями.

Форма характеризується геометричними параметрами. На сприйняття форми велике значення та вплив справляє співвідношення розмірів. Найбільш повно задовольняє естетичні потреби гармонічна форма, тобто така, що гармонійно поєднує розміри з геометричними параметрами і призначенням виробу.

Для товарів, сконструйованих з окремих деталей, важливе значення має їх поєднання і спрямованість форми.

Колір визначається світловими хвилями певної довжини, що сприймає око людини. Для естетичного сприйняття мають значення кольорове рішення і кольорова гама. При їх виборі необхідно використовувати основні положення кольорознавства.

Стан поверхні залежить від складу і структури речовин або матеріалів, що входять у товари чи упаковку. У міру значущості естетичного сприйняття цей показник поступається формі й кольору. Естетичність поверхні оцінюється за її станом (гладка, шерехата, ворсиста тощо), текстурою, наявністю деталей, що виступають. На естетичне сприйняття поверхні впливають форма і колір, причому всі три показники оцінюються практично одночасно й у комплексі, складаючи цілісність композиції.

Цілісність композиції відображає раціональний взаємозв'язок зовнішніх ознак з внутрішньою структурою, підпорядковує головним елементам другорядні, цілісність стильового рішення всіх частин виробу.

Поряд з цілісністю композиції при естетичному сприйнятті оцінюють і цілісність товарів, що характеризується відсутністю пошкоджень. Останні погіршують форму (відсутність деталей одягу, взуття, посуду за рахунок механічних пошкоджень), колір (наприклад, у результаті мікробіологічного пошкодження) і стан поверхні (проколи, порізи, тріщини, розриви тощо).

Цілісність композиції непродовольчих товарів характеризується об'ємно-просторовою структурою, пластичністю, графічним вимальюванням форми й елементів. Об'ємно-просторові структури досягаються урахуванням пропорцій, масштабів, ритмічності та інших конструктивно-художніх засобів композиції виробів. Пластичність визначає виразність об'ємної та елементної форм виробів. Досконалість виробничого виконання визначається якістю формування, складання, покриття й оздоблення поверхні виробу.

Дизайн – художнє конструювання товарів, в яких раціонально поєднано зовнішній вигляд з функціональними й ергономічними показниками. Так, поєднання гарної і зручної при експлуатації форми визначає дизайн побутової техніки, взуття, одягу тощо.

Стиль – сукупність засобів художньої виразності, які склалися історично, сповнені певним світовідчуттям.

Стиль відображає певні особливості художньої культури, що сформувалася під впливом соціально-економічних умов розвитку суспільства в конкретній історичний період. Зміна цих умов поступово приводить до затвердження нового стилю. Стиль відображає взаємозв'язок змісту і зовнішнього вигляду товарів. Основною умовою створення стилю є цілісність світовідчуття і засобів його вираження. Розрізняють стиль епохи і фірмові стилі.

Стиль епохи – своєрідний „стрижень” багатьох естетичних показників протягом достатньо тривалих етапів життя суспільства. Прикладом можуть служити стилі романтичний, готичний, епохи Відродження, бароко, рококо, ампір.

Фірмовий стиль – єдиний чітко виражений стиль, що визначає імідж фірми і товарів, які вона випускає. Одним з головних його призначень є зміцнення за рахунок дизайну престижу фірми, укріплення „пізнавання” своїх товарів для утримання певного сегменту ринку. Цим пояснюється мета багатьох великих зарубіжних фірм зберегти притаманний їм фірмовий стиль протягом багатьох десятиріч і навіть століть. Особливо це виявляється в художньому оформленні упаковки і маркування.

Мода – впливає на смаки споживачів, що сформувалися або склалися в певному суспільному середовищі, через зовнішнє оформлення товарів.

Мода на противагу стилю являє собою часову спільність формально-художніх засобів, що виражають певне світовідчуття. Мода поширюється, як

правило, на найбільш рухливі елементи середовища речей і є наслідком природного потягу людей робити зовнішні предмети, вироби, товари, які вони використовують, все більш гарними і зручними. Крім того, мода на товари відображає зміну смаку людей з віком. Про це свідчить існування таких напрямів моди на одяг, взуття, головні убори, прикраси, як молодіжний, дитячий, для людей середнього і похилого віку.

Естетичне сприйняття моди є суб'єктивним і пов'язано з його напрямом, характерним для конкретного історичного періоду. Якщо в моді довгі плаття або туфлі на тонких підборах, то це позитивно сприймається більшістю споживачів як високий рівень естетичних властивостей. Проходить мода і сприйняття цих товарів може бути протилежним.

Мода змінюється залежно від соціально-економічних умов, причому ці зміни відбуваються скоріше і частіше, ніж зміна стилю. Найшвидше змінюється мода на непродовольчі товари, особливо взуття, одяг, головні убори, прикраси. Поняття „мода” майже не стосується продовольчих товарів, а відноситься лише до оздоблення чи упаковки деяких продуктів (наприклад, змінюється мода на оздоблення тортів, тістечок, інших кондитерських виробів).

Оцінюють естетичні властивості продукції, що випускається, експертні комісії. За критерієм естетичної оцінки приймається ран-жований ряд виробів аналогічного класу і призначення. В торгівлі контроль за естетичними властивостями товарів здійснюють товарознавці, які повинні вміти розрізняти стилі, напрями моди, розпізнавати модні товари.

Екологічні властивості – здатність товарів не справляти шкідливої дії на зовнішнє середовище під час експлуатації або споживання.

Забруднення зовнішнього середовища все більше ставить існування суспільства на межу катастрофи. За цих умов підвищується ступінь значення екологічних властивостей товарів. Проте в діючих нормативних документах рідко трапляються показники екологічних властивостей товарів, хоча чимало споживних товарів мають такі властивості.

Прикладом екологічних властивостей автомобілів може бути вміст шкідливих речовин у вихлопних газах; для тканин і одягу – міцність забарвлення, барвників; для порошкоподібних товарів (крохмалю, борошна, цементу, крейди, пральних порошоків) – надійність транспортної тари або упаковки, які повинні застерігати від розпорошування.

Для багатьох харчових продуктів екологічні властивості можуть бути виражені через можливість утилізації відходів, упаковки або товарів, небезпечних для харчування. Показниками екологічних властивостей побутової техніки є характеристики електромагнітних полів, що порушують стабільність зовнішнього середовища, гучного звучання (для аудіотехніки). Перебільшення встановлених норм викликає шумове забруднення.

Безпечність – стан, за якого ризик шкідливості або збитку обмежений допустимим рівнем.

Щодо якості споживних товарів безпека може бути визначена як відсутність допустимого ризику для життя, здоров'я і майна споживачів у процесі експлуатації або споживання товарів.

Безпечність – найважливіша властивість якості, що має бути притаманна усім споживним товарам. На відміну від споживних властивостей, погіршення або втрата яких призводить до втрати функціонального або соціального призначення, перевищення допустимого рівня показників безпеки переводить продукцію в категорію небезпечної. Небезпечна продукція підлягає знищенню, а продукцію, що втратила споживні властивості, або відносять до умовно придатної, яку можна використати на промпереробку, або її втрачені властивості можуть бути відновлені після відповідного усунення дефектів.

2.2. Споживна цінність товарів

Споживна цінність та споживні властивості – досить близькі поняття, але перше з них ширше оскільки повністю характеризує об'єкт, споживні властивості відображають лише окремі сторони цього об'єкту. Споживні властивості товару необхідні для конкретизації його споживної цінності.

Споживні властивості продовольчих товарів обумовлені сукупністю фізичних, хімічних, біохімічних та інших природних властивостей, а також властивостей, які людина надає товарам в процесі виробництва і зберігання. Споживна цінність продовольчих товарів обумовлена сукупністю фізичних, хімічних, біохімічних і інших природних властивостей, а також властивостей, які людина надає товарам в процесі виробництва і зберігання.

Харчова (поживна) цінність продуктів - це комплекс речовин, який визначають їх біологічну й енергетичну цінність. Харчова цінність продуктів характеризується їх доброякісністю (нешкідливістю), засвоюваністю, масовою часткою поживних і біологічно активних речовин, а також їх співвідношенням, органолептичною і фізіологічною цінністю.

Доброякісність харчових продуктів характеризується органолептичними і хімічними показниками (колір, смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, хімічний склад), відсутністю токсинів (отрут), хвороботворних мікроорганізмів (сальмонел, протей, ботулінуса і ін.), яєць глистів, шкідливих сполук (ртуті, свинцю, пестицидів і ін.), насіння отруйних рослин і сторонніх домішок (металу, скла і тощо).

Енергетична цінність - це кількість енергії, яка утворюється під час біологічного окислення жирів, вуглеводів і білків, які містяться в продуктах, і використовується для фізіологічних функцій організму. Енергія, що виділяється у результаті окислення в організмі 1 г жиру, відповідає 37,7 кДж; при окисленні 1 г білка - 16,7 кДж; 1 г засвоєних вуглеводів - 15,7 кДж; 1 г етилового спирту - 29,3 кДж.

Важливий показник харчової цінності продукту – це **вміст поживних речовин і їх співвідношення**. Оптимальне співвідношення між білками, жирами і вуглеводами в харчових продуктах для дорослих і дітей старшого віку 1:1:4, для дітей молодшого віку - 1:1:3.

Проте поживність харчових продуктів визначається не тільки їх енергетичною цінністю, але і **біологічною повноцінністю**, тобто збалансованим вмістом незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів, вітамінів, мінеральних речовин, поліфенольних сполук.

Засвоюваність харчових продуктів виражається коефіцієнтом засвоюваності, що показує, яка частина продукту в цілому використовується організмом. Засвоюваність залежить від зовнішнього вигляду, консистенції, смаку і аромату продукту, кількості і якості харчових речовин, які містяться в ньому, а також від віку, самопочуття, організму людини й інших чинників. За змішаного харчування засвоюваність білків вважається рівною 84,5, жирів - 94, вуглеводів - 95,6 %.

Вплив органолептичних властивостей на харчову цінність продуктів обумовлений дією на органи чуттів людини, збудженням або придушенням секреторно-моторної діяльності травного апарату, залежить від традицій, що склалися, навичок і смаків.

Зовнішній вигляд, консистенція, запах, смак, склад, ступінь свіжості обумовлюють **органолептичну цінність харчових продуктів**.

Підвищують апетит і краще засвоюються оптимальні на вигляд харчові продукти: зазвичай свіжі фрукти та овочі, а бо ті, що мало зберігалися, дієтичні яйця, жива риба, хлібобулочні вироби з високоякісної сировини, оскільки в них більше біологічно активних речовин.

Гірше засвоюються продукти, які мають тьмяне забарвлення, неправильну форму, нерівну поверхню і надмірно м'яку або грубу консистенцію, які містять менше біологічно активних речовин, з низькою харчовою цінністю. Продукти з дефектами зовнішнього вигляду і консистенції часто містять речовини, шкідливі для організму людини.

Під **фізіологічною цінністю продуктів** розуміють вплив речовин, що містяться в них, на нервову, серцево-судинну, травну і інші системи, а також на опірність організму до інфекційних захворювань. Діють збудливо на нервову і серцево-судинну системи кофеїн чаю і кави, теобромін какао-порошку, шоколаду, етиловий спирт алкогольних напоїв. Підсилюють виділення травних соків екстрактні речовини м'яса, риби, грибів, ефірні масла і алкалоїди цибулі, часнику, хрону, перцю і гірчиці. Підвищують стійкість організму людини до захворювань імунні тіла молока і антимікробні речовини меду. Перешкоджає відкладенню жиру в організмі тартронова кислота, яка є у свіжих овочах і плодах. Пригнічує гнильні процеси в кишечнику молочна кислота квашених овочів і кисло-молочних продуктів.

Питання для самоперевірки

1. Як класифікують споживні властивості товарів?
2. У чому різниця між споживними властивостями та споживною цінністю товарів?
3. Які показники обумовлюють органолептичну цінність товару?
4. Чим відрізняється мода від стилю?
5. Що таке номенклатура споживних властивостей?
6. Охарактеризуйте властивості соціального призначення, функціональні, ергономічні, естетичні, екологічні, безпечності споживання, надійності товарів.

Тема 3. Якість товарів, значення і вимоги

- 3.1. Показники якості товарів, їх класифікація
- 3.2. Методи визначення показників якості

Рекомендована література: [2], [6], [7], [10], [11], [12]

Основні поняття: *якість, показник якості, параметр продукції, органолептичний, інструментальний, експертний, соціологічний, змішаний метод, інтегральний показник, рівень якості, диференційний, комплексний, змішаний методи*

3.1. Показники якості товарів, їх класифікація

Згідно ДСТУ 2925-94 **якість продукції** – це сукупність характеристик продукції (процесу, послуги), які стосуються її здатності задовольняти встановлені і передбачені потреби.

Властивість продукції (за ДСТУ 2925-94) – це об'єктивна особливість, яка може виявитися під час її створення, експлуатації чи споживання. Властивості продукції умовно поділяють на **прості і складні**.

Властивості товарів характеризуються відповідними показниками і параметрами, за сукупністю яких визначають якість товарів.

Показник якості продукції – це кількісна характеристика однієї чи декількох властивостей продукції, що характеризують її якість, яку розглядають стосовно визначених умов її створення та експлуатації або споживання.

Параметр продукції кількісно характеризує будь-які її властивості у тому числі й ті, що входять до складу якості продукції. Якість продовольчих товарів залежить від параметрів хімічного складу сировини і технологічних процесів, умов зберігання та ін.

За кількістю характеризованих властивостей показники якості бувають **одиничними і комплексними**.

Одиничний показник якості продукції характеризує одну з її властивостей, наприклад вміст води, цукру, жиру та ін. Вони встановлюються галузевими нормативно-технічними документами.

Комплексний показник якості характеризує декілька властивостей продукції. Він може належати як до сукупності властивостей, що визначають якість, так і до певної групи властивостей. Якщо хоча би один одиничний показник дорівнює нулю, комплексний показник також приймається таким, що дорівнює нулю.

3.2. Методи визначення показників якості

Методи визначення значень показників якості.

Ці методи підрозділяють на органолептичний, інструментальний, експертний, соціологічний і змішаний.

При *органолептичному методі* визначення значень показників якості товарів проводять за допомогою органів чуття: зору, нюху, дотику, слуху і так далі. Перевагами цього методу є простота і швидкість виконання.

Органолептичний метод застосовують при оцінці зовнішнього вигляду і дефектів виробу.

Для деяких товарів цей метод визначення значень показників є єдино можливим, наприклад при оцінці запаху парфюмерно-косметичних товарів. Проте оцінка показників за допомогою органів чуття в значній мірі суб'єктивна і не виражається безпосередньо кількісними показниками.

Для кількісної оцінки значень показників використовують бальну систему. Кожен показник при цьому оцінюють умовним числом балів за ступенем оцінки. Зазвичай застосовують чотири ступені оцінки – відмінно, добре, задовільно і погано. Кількість балів по ступеню оцінки може бути різним. На практиці широко застосовують співвідношення 3:2:1:0 (3 – відмінно, 2 – добре, 1 – задовільно і 0 – погано) або 4:2:1:0 (4 – відмінно, 2 – добре і так далі). Інтервал оцінки може дробитися з точністю до 0,1 балу.

Інструментальний (лабораторний) метод – визначення показників товарів за допомогою приладів, апаратів і реактивів. Цим методом визначають хімічний склад, будову, стійкість товару до дії кислот, лугів і інших речовин, а також такі показники, як щільність, температура плавлення, міцність на розрив, стирання і так далі. Цей метод об'єктивніший, відрізняється точністю показників, але складніше органолептичного і іноді вимагає значної витрати часу і руйнування продукції.

Експертний метод визначення показників заснований на групі висококваліфікованих фахівців (експертів), що складається з товарознавців, дизайнерів, дегустаторів і ін. Його широко використовують при оцінці в балах показників художньо-декоративного рівня продукції, визначенні

номенклатури показників для оцінки рівня якості і значущості (ваговитості) окремої властивості в загальній оцінці рівня якості.

Соціологічний метод заснований на зборі і аналізі думок споживачів за наслідками анкетного опиту, конференцій, нарад, виставок-продажів і інших форм виявлення відгуків споживачів на товари.

Змішаний метод дозволяє у ряді випадків найповніше визначити показники товарів. Наприклад, при оцінці якості жирів такі показники, як смак і запах, визначають органолептичним, температура плавлення і кислотність жиру – інструментальним методом.

Методи оцінки рівня якості.

Для кількісної оцінки якості продукції використовують **визначальний та інтегральний показники якості.**

Під **визначальним** розуміють показник, за яким оцінюють якість продукції. **Визначальний** показник якості продукції використовують під час експертного методу оцінювання якості продукції. Потрібно встановити номенклатуру показників, за якими оцінюється якість конкурентної продукції, та шкалу можливих оцінок кожного показника. **Визначальний** показник якості знаходять наступним чином: експерти оцінюють у балах кожний показник якості. Після цього середнє арифметичне значення оцінки кожного показника помножують на коефіцієнт вагомості і підсумовують добутки.

Інтегральний показник якості продукції характеризує відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації чи споживання продукції (e) до сумарних витрат на її виготовлення ($3c$) і експлуатацію чи споживання ($3e$). Його визначають за формулою:

$$I = \frac{e}{3c + 3e}$$

Для харчових продуктів визначити цей показник важко тому, що не завжди кількісно можливо виміряти корисний ефект при їх споживанні.

Нормативно-технічна документація встановлює **регламентовані, номінальні, граничні та оптимальні** значення показників якості продукції.

Регламентоване значення показника якості продукції – це таке значення, яке встановлюють нормативними документами (наприклад, титрована кислотність молока питного пастеризованого, пряженого не більш ніж 21°T , молока питного ультрапастеризованого, стерилізованого не більш ніж 20°T).

Номінальне значення показника якості продукції є таким, відносно якого відраховують допустиме відхилення.

Граничне значення показника якості продукції – це найбільше або найменше регламентоване значення показника якості продукції. Граничні значення можуть бути: **максимальними** (наприклад, "масова частка води" у борошні, крупах – не більше 15%); **мінімальними** (наприклад, маса солоних огірків від загальної маси огірків з розсолем – не менше 55%); мінімально і

максимально допустимими (наприклад, вміст солі у слабосолоних оселедцях не менше 7 і не більше 10%).

Оптимальне значення показника якості продукції згідно з ДСТУ 2925-94 є таке, за якого досягається або найбільший ефект від експлуатації чи споживання продукції за заданих витрат на її створення, експлуатацію чи споживання, або заданий ефект за найменших витрат, або найбільше відношення ефекту до витрат.

У порівняльній оцінці якості товару використовують **базові показники**, які характеризують якість продукції, взятої за еталон. Відношення показника якості до відповідного базового показника характеризує **відносний показник якості** товару. Проте порівняння якості товару з потребами на цей товар не завжди є можливим, оскільки потреби суспільства постійно зростають. Тому оцінюють не просто якість товару, а рівень якості продукції.

Згідно з ДСТУ 2925-94 **рівень якості продукції** – це відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень оцінюваних показників якості продукції з базовими значеннями відповідних показників. Рівень якості ($P_{я}$) визначають за формулою:

$$P_{я} = \frac{Q}{Q_0}$$

де Q, Q_0 - відповідні кількісні значення показника якості оцінюваного зразка і базового показника.

Для розрахунку рівня якості продукції застосовують **диференційний, комплексний і змішаний методи**.

При диференційному методі якість продукції оцінюють порівнянням одиничних показників якості досліджуваного зразка з одиничними показниками еталонного зразка. У даному випадку визначають, за якими показниками продукт відповідає еталону, а за якими ні. Недоліком диференціального методу оцінки рівня якості товару є неможливість порівняння окремих показників між собою, оскільки вони виражені у різних одиницях (балах, % та ін.), отже не можна отримати один цифровий показник.

Комплексний метод оцінки рівня якості продукції позбавлений цих недоліків. Ним користуються при оцінці рівня якості харчових продуктів, коли показники якості визначаються органолептичним методом і виражаються балами.

Комплексний показник (K) розраховують за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n m_i \cdot q_i$$

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

q_i - відносний показник якості продукції (бали).

Комплексний метод застосовують для характеристики рівня якості продукції одним узагальненим показником, який є функцією від одиничних показників якості.

Змішаний метод оцінки рівня якості продукції є сполученням диференціальних і комплексних (групових) показників якості.

Питання для самоперевірки

1. Що таке якість продукції?
2. Чим відрізняється властивість продукції від показника якості?
3. За якими ознаками класифікуються показники якості?
4. Що таке інтегральний показник якості?
5. Які значення встановлює нормативно-технічна документація для показників якості?
6. Які методи використовуються для розрахунку рівня якості продукції? Їх сутність, недоліки та переваги.
7. В чому сутність диференціального методу розрахунку рівня якості продукції?
8. Що таке органолептичний метод визначення якості харчових продуктів?
9. Чим відрізняється експертний метод від органолептичного аналізу?
10. В чому сутність соціологічного методу дослідження якості товарів?
11. Які переваги і недоліки бальної оцінки якості харчових продуктів?
12. Яким чином розраховується базовий показник якості харчових продуктів?

Тема 4. Конкурентоспроможність товарів

4.1. Сутність поняття "конкурентоспроможність"

4.2. Методика оцінки рівня конкурентоспроможності

Рекомендована література: [11], [22], [24]

Основні поняття: конкурентоспроможність, методи, ринок, базовий зразок, диференційний, комплексний, змішаний методи оцінки рівня конкурентоспроможності

4.1. Сутність поняття "конкурентоспроможність"

Конкурентоспроможність - найважливіша комплексна ринкова характеристика товару, його здатність бути проданим на конкретному ринку

в певні терміни за наявності аналогічних товарів-конкурентів (ДСТУ 3294-95).

Конкурентоспроможність товарів відображає їх здатність більш повно задовольняти запити покупців в порівнянні з аналогічними товарами конкурентів на ринку.

Залежно від цілей оцінки може бути визначена прогнозована або реальна конкурентоспроможність.

Прогнозована конкурентоспроможність - це очікувана здатність товарів задовольняти потреби. Для визначення прогнозованої конкурентоспроможності використовуються показники, нормовані стандартами, технічними умовами, передбачені при розробці і проектуванні або властиві товарам, які займають домінуюче становище на ринку (наприклад, ціна лідера).

Реальна конкурентоспроможність - це фактична здатність товарів задовольняти потреби. Для оцінки реальної конкурентоспроможності повинні визначатися дійсні значення показників за допомогою емпіричних методів, експертних оцінок, вимірювання і т.д.

4.2. Методика оцінки рівня конкурентоспроможності

Оцінка конкурентоспроможності товарів - сукупність операцій з вибору критеріїв (показників) конкурентоспроможності, встановленню дійсних значень цих показників для товарів-конкурентів і порівнянні значень показників аналізованих товарів з товарами, прийнятими в якості базових.

Оцінка конкурентоспроможності товару включає:

- вивчення ринку (спеціалізації ринку і його географічного положення, ємності ринку);
- дослідження конкурентів (основних конкурентів, торгових марок товарів конкурентів, особливості товарів конкурентів, виду і особливостей упаковки товарів конкурентів, форм і методів збутової діяльності, рекламних матеріалів конкурентів);
- вивчення потреб покупця (можливих покупців з урахуванням сегментації ринку, типових напрямків і способів використання товару покупцями, мотивів покупки даного товару, факторів формування купівельних переваг, незадоволених потреб товарами даного виду);
- визначення параметрів оцінки товару (технічних, ергономічних і ін.). На основі вивчення ринку і вимог покупців вибирається продукція, по якій буде проводитися аналіз чи формулюються вимоги до майбутнього товару, а далі визначається перелік параметрів, що підлягають оцінці;
- систематизацію чинників конкурентоспроможності товарів;
- визначення підходів до кількісної оцінки конкурентоспроможності товарів.

Оцінка конкурентоспроможності ґрунтується на порівнянні характеристик аналізованої продукції з конкретною потребою і виявленні їх

відповідності один одному. Основним критерієм конкурентоспроможності товарів є ступінь задоволення ними реальних потреб. Однак безпосереднє вимірювання ступеня задоволення потреб неможливо в силу психофізіологічного сприйняття споживачами окремих товарів. Часом розрекламовані товари з невисокими споживними властивостями сприймаються споживачами більш доброзичливо, ніж нерекламовані товари з однаковими і навіть більш високими споживними властивостями. Тому для оцінки конкурентоспроможності використовуються непрямі критерії, які можна класифікувати на дві групи: споживчі і економічні.

Продукція конкурентоспроможна, якщо вона має на даному споживчому сегменті одну або більше споживні характеристики кращі, ніж у товарів-аналогів (при цьому дані характеристики визнаються споживачами провідними). Споживачі зацікавлені не в абсолютно кращому за всіма характеристиками продукті, а в тому, який вдало поєднує якості, найбільш затребувані на даному сегменті ринку, і часто готові поступитися окремими характеристиками продукту заради поліпшення інших.

Конкурентоспроможність товару на ринку визначається порівнянням його вартісних (враховується ціна придбання товару покупцем і вартість обслуговування в процесі використання або споживання) і споживних характеристик з характеристиками інших товарів, які формувались ринковим попитом і умовами їх пропозиції на ринку.

Оцінка конкурентоспроможності товару проводиться на основі зіставлення даної продукції з відповідною продукцією іншого виробника. Показник конкурентоспроможності продукції виражається відношенням корисного ефекту до ціни споживання, а за корисний ефект приймаються інтегральні показники характеристик товару - його якості.

При оцінці конкурентоспроможності товару можуть використовуватися диференціальний, комплексний, змішаний методи.

Диференціальний метод оцінки рівня конкурентоспроможності товарів складається в безпосередньому порівнянні одиничних показників конкурентоспроможності аналізованого (оцінюваного) товару з відповідними показниками товару - базового зразка.

Якщо за значення базового порівняного зразку для оцінки конкурентоспроможності товарів приймається ступінь задоволення потреб споживача, то розрахунок одиничного показника конкурентоспроможності здійснюється за формулою:

$$K_i = P_i / P_{ni}$$

де K_i - значення ступеня задоволення потреб споживача за i -му параметру ($i = 1, 2, \dots, n$);

P_i - величина i -го параметра показника ступеня задоволення потреби споживача для досліджуваної продукції;

P_{ni} - величина i -го параметра показника ступеня задоволення потреби покупця в тих чи інших компонентах поданою показником. Оскільки значення параметрів при визначенні конкурентоспроможності товарів можуть мати різні значення в залежності від бази порівняння, то їх коефіцієнти співвідношень можуть набувати значень від 0 до 1.

Якщо в якості базового порівняння використовуються нормативні показники якості товарів, значення одиничних показників аналізованого товару матимуть два значення - 0 і 1, знаменник - 1. При оцінці конкурентоспроможності за нормативними показниками: якщо аналізований товар відповідає вимогам діючих стандартів, то значення параметра дорівнює 1. Якщо ж даний виріб не відповідає вимогам нормативно-технічної документації, то тоді значення даного параметра - 0. Будь-яке число, помножене на 0, дорівнюватиме 0. Таким чином, якщо коефіцієнт конкурентоспроможності товару буде рівним нулю, то він і буде мати нульовий рівень конкурентоспроможності.

При оцінці конкурентоспроможності товарів за технологічними або економічними параметрами значення одиничного показника досліджуваного продукту може приймати різні значення від 0 до нескінченності, такі ж значення показників може мати і база порівняння. У той же час коефіцієнт конкурентоспроможності може приймати значення від 0 до 1. Якщо за базу порівняння при оцінці конкурентоспроможності товарів приймається той чи інший зразок (товар), то розрахунок одиничного показника конкурентоспроможності проводиться за наступною формулою:

$$K_i = P_i / P_{i0}$$

де K_i - одиничний показник конкурентоспроможності по i -му параметру;

P_i - величина i -го параметра показника для досліджуваного продукту;

P_{i0} - величина i -го параметра показника зразка (товару) бази порівняння.

Якщо параметри досліджуваного товару не мають кількісної оцінки (наприклад, показники смаку, кольору, консистенції, запаху), тоді використовуються експертні методи оцінки в балах. При цьому оцінюється в балах і досліджуваний зразок, і базовий.

Диференціальний метод оцінки конкурентоспроможності дозволяє лише встановлювати рівень конкурентоспроможності по одному показнику.

Для більш повної оцінки конкурентоспроможності товарів доцільно застосовувати комплексні методи, засновані на використанні комплексних показників (що складаються з окремих диференціальних показників конкурентоспроможності товарів за тими чи іншими параметрами):

$$K_{n,n} = \prod_{i=1}^n K_{ni}$$

де $K_{н.п}$ - комплексний показник конкурентоспроможності за нормативними параметрами;

$K_{ні}$ - одиничний показник конкурентоспроможності по нормативному параметру, що розраховується за попередньою формулою:

n - кількість показників.

Якщо хоча б один з одиничних показників буде дорівнює 0, то комплексний показник також буде дорівнює 0, так як товар, який не відповідає нормативно-технологічної документації, що не буде сертифікований і, природно, не підлягає реалізації на вільному ринку.

Змішаний метод оцінки конкурентоспроможності товарів - поєднання диференціального та комплексного методів при однаковій базі порівняння. При змішаному методі оцінки конкурентоспроможності використовується частина параметрів показників, розрахованих диференціальним методом, і частина параметрів показників, розрахованих комплексним методом.

Змішаний метод оцінки конкурентоспроможності товарів - найбільш важливі одиничні показники розглядаються окремо, інші показники об'єднуються в групи, для яких визначається груповий показник.

$$K_c = \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{K_{i0}} d_i + \frac{K_{гр}}{K_{гр0}}$$

де K_c - показник конкурентоспроможності товарів при змішаному методі;

K_i - показник i -го критерію конкурентоспроможності товару;

K_{i0} - показник i -го критерію конкурентоспроможності товару - зразка (базис для порівняння);

$K_{гр}$, $K_{гр0}$ - груповий (узагальнений) показник конкурентоспроможності оцінюваного товару і базового зразка;

d_i - вагомість i -го критерію (показника) конкурентоспроможності.

В результаті оцінки конкурентоспроможності продукції можуть бути прийняті рішення щодо зміни:

- складу, структури застосовуваних матеріалів (сировини, напівфабрикатів), комплектуючих виробів чи конструкції продукції;
- порядку проектування продукції;
- технології виготовлення продукції, методів випробувань, системи контролю якості виготовлення, зберігання, пакування, транспортування, монтажу;
- цін на продукцію, цін на послуги, по обслуговуванню і ремонту, цін на запасні частини;
- порядку реалізації продукції на ринку;
- структури і розміру інвестицій у розробку, виробництво і збут продукції;

- структури та обсягів коопераційних поставок при виробництві продукції та цін на комплектуючі вироби і складу обраних постачальників;
- системи стимулювання постачальників;
- структури імпорту і видів імпортованої продукції.

Питання для самоперевірки

1. Поясніть сутність поняття конкурентоспроможність
2. Які методи оцінки конкурентоспроможності товару існують. Надайте характеристику кожному з них.

Тема 5. Класифікація товарів

- 5.1. Поняття про класифікацію та її значення
- 5.2. Ознаки класифікації
- 5.3. Системи, принципи і правила класифікації.
- 5.4. Види класифікації товарів

Рекомендована література: [2], [13], [14], [15], [23]

Основні поняття: *класифікація, ієрархічний метод, фасетний метод, ознаки класифікації, правила, торгова класифікація, навчальна класифікація.*

5.1. Поняття про класифікацію та її значення

Одним з найважливіших завдань товарознавства є наукова класифікація товарів.

Класифікація – це послідовний розподіл безлічі об'єктів на окремі класи, групи і інші підрозділи по найбільш загальних для кожного рівня ознаках. Без класифікації неможливий розвиток товарознавства і торгової практики.

Класифікація товарів необхідна для автоматизованої обробки інформації про продукцію в різних сферах діяльності, вивчення споживних властивостей і якості товарів, обліку і планування товарообігу, складання каталогів, вдосконалення системи стандартизації товарів. Розміщення товарів на складах відбувається також згідно класифікації. Класифікація потрібна і при сертифікації продукції. Необхідна класифікація і для статистичного аналізу виробництва, реалізації і використання продукції на макроекономічному, регіональному і галузевому рівнях.

Класифікація товарів в сучасних умовах повинна відповідати наступним вимогам:

- гарантувати повноту обхвату всіх видів продукції, що виробляється;

- забезпечувати гнучкість класифікації, суть якої полягає в тому, щоб в перелік продукції можна було в міру необхідності включати нові найменування, не порушуючи загальної системи класифікації, і враховувати можливі в майбутньому зміни в номенклатурі і асортименті товарів;
- сприяти всесторонньому дослідженню якості товарів як споживчій цінності;
- націлювати на поліпшення торгової діяльності на всьому шляху руху товару;
- сприяти впорядковуванню термінології, об'єднувати в споріднені групи велику кількість товарів;
- сприяти принципам кодування товарів і утворенню короткого шифру товару;
- створювати можливості для систематизованого вивчення товарів і автоматизованої обробки інформації про товар.

5.2. Ознаки класифікації

Ознака класифікації - властивість або характеристика об'єкта, за яким здійснюється класифікація.

Ознаки класифікації поділяються на:

- телеологічні (призначення, застосування);
- генетичні (вихідні матеріали, сировину, основні компоненти хімічного складу);
- технологічні (конструкція, рецептура, процеси виробництва, способи обробки або оформлення).

Прикладом телеологічної ознаки може бути класифікація непродовольчих товарів на одягово-взуттєві, культурно-побутові та господарські товари. За цією ж ознакою виділені такі групи продовольчих товарів, як допоміжні товари і продукти дитячого харчування. Генетичні ознаки покладені в основу класифікації смакових товарів на алкогольні, слабоалкогольні та безалкогольні; тканин - на лляні, бавовняні, вовняні та синтетичні. За технологічною ознакою чай підрозділяється на зелений, жовтий, червоний, чорний; крупи - на поліровані або шліфовані і т. п.

В якості однієї з найбільш поширених в товарознавстві ознак для укрупнених угруповань використовується призначення.

Ознаки можуть мати якісне або кількісне вираження - ознаку класифікації. З перерахованих вище ознак технологічний і генетичний найчастіше виражаються якісно, а компоненти і хімічний склад - кількісно і якісно.

5.3. Системи, принципи і правила класифікації

Метою класифікації є систематизація, а також ідентифікація і прогнозування властивостей товарів. Систематизація досягається шляхом встановлення послідовності і взаємозв'язків певних класифікаційних

угруповань, отриманих конкретним методом класифікації. Ідентифікація як встановлення тотожності найбільш істотних ознак можлива лише при виявленні ознак, характерних для угруповань або об'єктів класифікації.

В результаті розподілу множини на підмножини створюються класифікаційні угруповання, які можуть мати спільні та відмінні ознаки, а також можуть бути взаємозалежними або незалежними. Розрізняють два різновиди методу класифікації: ієрархічний та фасетний.

Ієрархічний метод класифікації - послідовний поділ множини об'єктів на підлеглі класифікаційних угруповань.

Особливістю ієрархічного методу є тісний зв'язок між окремими класифікаційними угрупованнями, що виявляється через спільність і відмінності основних ознак. Основою розподілу множини на підмножини за основоположною для даного етапу ознакою є ступінь класифікації.

Ступінь класифікації - етап класифікації при ієрархічному методі, в результаті якого виходить сукупність класифікаційних угруповань.

Кожна ступінь і угруповання виділено по своїй основоположній ознаці. Відмінності між угрупованнями полягають в різних ознаках. Тому вибір основних ознак - відповідальна операція розподілу безлічі, від якої багато в чому залежить кінцевий результат. Такий вибір повинен базуватися на цільовому призначенні класифікації.

Кількість ознак і ступенів визначає глибину класифікації.

Теоретично глибина класифікації нескінченна, але на практиці така класифікація надто громіздка і заплутана, багато нижчі щаблі дублюють один одного. Все це ускладнює практичне застосування класифікації. Тому на практиці глибина класифікації зазвичай не перевищує 10. Саме така глибина застосовується в багатьох класифікаторах.

Однак при збільшенні повноти асортименту за рахунок видів і різновидів глибина класифікації може бути і більше 10, що дозволяє поділяти підмножина товарів до кінцевої одиниці - торгового артикулу.

Для збільшення числа ознак використовують фасетний метод.

Фасетний метод класифікації - паралельний поділ множини об'єктів на незалежні класифікаційні угруповання.

Особливістю фасетного методу є те, що різні ознаки не пов'язані між собою. Різні класифікаційні угруповання при фасетному методі незалежні і не підпорядковуються один одному. Завдяки цьому фасетна система відрізняється великою гнучкістю, можливістю обмежувати число ознак і угруповань, що створює зручності при використанні. Разом з тим її інформаційна ємність може бути збільшена шляхом виділення загальних і приватних класифікаційних угруповань.

Прикладом фасетного методу може бути класифікація вин: за термінами витримки - молоді, ординарні, марочні, колекційні; за кольором - білі, рожеві, червоні; за технологією - тихі, ігристі. Кількість ознак може бути збільшено багаторазово: по упаковці, по виробникам і т. п.

При класифікації різними методами застосовують загальні та специфічні правила. В цьому випадку можна говорити про систему класифікації як про сукупність методів, правил результатів класифікації.

Правила класифікації призначені для вибору різновидів методу і ознак, за якими здійснюється розподіл безлічі на підмножини. Загальним правилом для ієрархічного і фасетного методів є вибір різновиду методу класифікації в залежності від її цільового призначення.

До специфічних правил класифікації об'єктів при ієрархічному методі відносяться:

1. Першочерговість найбільш загальних ознак при розподілі множини на підмножини.

2. Використання на кожному ступені тільки однієї ознаки, що має принципове значення для цього етапу.

3. Поділ об'єктів послідовно - від більшого до меншого, від загального до конкретного.

4. Вибір з множини ознак однаковою мірою спільних найбільш істотної.

5. Необхідність встановлення оптимального числа ознак і ступенів, а також глибини.

Специфічними правилами фасетного методу є:

1. Приблизно однакова значущість і незалежність використовуваних класифікаційних ознак.

2. Відсутність спільності класифікаційних ознак.

3. Можливість доповнення кількості ознак.

5.4. Види класифікації товарів

Товарознавча класифікація товарів склалася історично і заснована на потребах торгівлі. Для товарознавства першорядне значення мають три класифікації товарів: загальнодержавна, торгова, навчальна.

Класифікатор — це офіційний документ, який являє собою звіт найменувань і кодів класифікаційних угруповань або об'єктів класифікації.

Загальнодержавним класифікатором продукції, яка обертається на внутрішньому ринку України, є НТНС (номенклатура товарів народного споживання). Розміщення розділів, товарних груп і окремих позицій в номенклатурі визначається насамперед їх значенням у забезпеченні потреб і життєвого рівня населення та місцем у структурі товарообігу. При розробці НТНС здійснено істотне зближення та ідентифікацію товарних груп номенклатури оптової та роздрібної торгівлі, що забезпечує здійснення товарно-групового аналізу виробництва товарів, їх поставок і реалізації.

НТНС складається з двох частин.

1. Систематичний товарний словник, який включає назви всіх груп НТНС, що реалізуються населенню і враховуються в роздрібному товарообігу

підприємств торгівлі і громадського харчування всіх форм власності і підпорядкування. Він поділяється на два розділи:

А. Продовольчі товари

Б. Непродовольчі товари

Систематичний товарний словник містить 103 товарні групи, які охоплюють понад 15 тисяч підгруп і позицій.

2. Алфавітний товарний словник, в якому для полегшення пошуку відповідних ТНС назви товарних підгруп, позицій, підпозицій та субпозицій розміщені в алфавітному порядку з виділенням в окремі підрозділи номенклатури продовольчих і непродовольчих товарів.

Торгова класифікація є галузевою, використовується в торгівлі і призначена тільки для товарів широкого споживання. Ця класифікація сприяє організації і управлінню торговим підприємством, вдосконаленню планування асортименту товарів, а також раціональному розміщенню їх в торговому залі і організації складського господарства. Вона не є послідовною системою класифікації і ґрунтується на підрозділі товарів на групи і підгрупи. Відповідно до торгової класифікації всі товари поділяються на два класи: продовольчі і непродовольчі.

Клас продовольчих товарів поділяються на такі групи: зерноборошняні товари; плодоовочеві товари і гриби; кондитерські товари; смакові товари; молоко і молочні товари; м'ясо і м'ясопродукти; риба і рибні товари; яйця і яєчні товари; харчові жири.

Клас непродовольчих товарів поділяється на такі товарні групи: вироби з пластичних мас; товари побутової хімії, скляні, керамічні, будівельні, меблеві, металогосподарські; побутові електротовари; текстильні, швейні, трикотажні, взуттєві, галантерейні, парфюмерно-косметичні, ювелірні товари; товари культурно-побутового призначення.

Для раціонального формування асортименту товарів в роздрібній торговій мережі велике значення має угруповання товарів за комплексним попитом покупців: до складу комплексів входять товари різних груп, призначені для комплексного задоволення потреб. В основу розробки таких комплексів можуть бути покладені такі ознаки: особливості способу життя і проведення дозвілля (товари для садівників, товари для туристів), статева ознака (товари для чоловіків, жінок, дітей) і ін.

Навчальна класифікація використовується для вивчення асортименту товарів широкого споживання, споживчих властивостей товарів, виявляє загальні принципи формування і збереження цих властивостей.

Навчальна класифікація наближена до торгової, але відрізняється більшою послідовністю, передбачає зручніше вивчення курсу товарознавства.

Питання для самоперевірки

1. Визначте поняття "класифікація", "об'єкт", "ступінь класифікації" та "класифікаційний ознака".

2. Охарактеризуйте ієрархічний і фасетний методи класифікації. Які переваги та недоліки вони мають?

3. Які специфічні правила виділяють для фасетного та ієрархічного методу класифікації?

4. За якими ознаками класифікують товари?

5. Що таке класифікація?

6. Дайте визначення класифікатору продукції

Тема 6. Асортимент товарів

6.1. Характеристика та класифікація асортименту

6.2. Показники, що формують асортимент

Рекомендована література:[2], [10], [14], [21], [22], [23], [26]

Основні поняття: *асортимент торговий, промисловий, простий, складний, груповий, розгорнутий, видовий, оптимальний, раціональний, управління, удосконалення*

6.1. Характеристика та класифікація асортименту

Асортиментом товарів називають набір товарів, певною ознакою або сукупністю ознак.

Розрізняють такі види асортименту.

1. Промисловий (виробничий) асортимент - асортимент товарів, що виробляється тій чи іншій галуззю промисловості або промисловістю в цілому.

2. Торговий асортимент - асортимент товарів, представлений в торгових підприємствах.

3. Простий асортимент - асортимент товарів, представлений такими їх видами, які класифікуються за обмеженою кількістю ознак.

4. Складний асортимент - асортимент товарів, представлений такими їх видами, які класифікуються за великим числом ознак

5. Груповий асортимент (укрупнений асортимент) - асортимент товарів, об'єднаних за спільними ознаками в сукупності, починаючи від класу і закінчуючи видом.

6. Розгорнутий асортимент (деталізований асортимент) - асортимент товарів, виділених по приватним ознаками.

7. Раціональний асортимент - асортимент, що дозволяє всебічно і повно задовольнити по одному або сукупності показовий комплекс розумних потреб, що сформувалися на даний момент.

8. Оптимальний асортимент - раціональний асортимент, що забезпечує при мінімальних громадських витратах на його виробництво і формування, максимальний корисний ефект у споживачів.

9. Видовий асортимент - набір товарів, представлений їх видами

Управління асортиментом - діяльність, спрямована на досягнення вимог раціональності асортименту.

Формування асортименту - діяльність по складанню набору товарів, що дозволяє задовольнити реальні або плановані потреби, а також досягти цілей певних керівництвом організації.

Формування асортименту не може бути абстрагировано від конкретної організації і повинно базуватися на заздалегідь обраних цілях і завданнях, що обумовлюють напрями розвитку асортименту. Це визначає асортиментну політику організації.

Асортиментна політика - цілі, завдання та основні напрями формування асортименту, визначаються керівництвом організації.

Мета організації в області асортименту - формування реального і / або прогнозованого асортименту, максимально наближається до раціонального, для задоволення потреб.

Основні напрями в області формування асортименту:

- скорочення асортименту (зменшення його широти і повноти).
Причини: падіння попиту, недостатність пропозицій, збитковість і низька прибутковість окремих товарів;

- розширення асортименту . Причини: збільшення попиту, висока рентабельність виробництва, впровадження на ринок нових товарів і ін .;

- стабілізація асортименту (асортимент стійкий і не оновлюється).
Причини: якщо магазин спеціалізується на асортименті харчових продуктів повсякденного попиту, досить рідкісний стан;

- оновлення асортименту - якісні і кількісні зміни стану набору товарів, що характеризуються збільшенням показника новизни;

- удосконалення асортименту - кількісні і якісні зміни стану набору товарів для підвищення його раціональності

- гармонізація асортименту - кількісні і якісні зміни стану набору товарів, що відображають ступінь близькості реального асортименту до оптимального.

6.2. Показники, що формують асортимент

Властивість асортименту - особливість асортименту, що виявляється при його формуванні та реалізації.

Показник асортименту - кількісне і /або якісне вираження властивостей асортименту, при цьому вимірюванню підлягає кількість груп, підгруп, видів і найменувань товарів.

Одиницею вимірювання показників асортименту є найменування товару або товарний артикул, який може включати назву виду і / або торгової марки. Наприклад, сік апельсиновий (вид) "Садочок" (торгова марка).

При формуванні асортименту здійснюється регулювання комплексу його властивостей і показників, що вимагає розуміння їх суті і знання номенклатури властивостей і показників асортименту.

Розглянемо показники асортименту більш докладно.

Широта асортименту - кількість груп, видів, різно-відності і найменувань товарів однорідних і різнорідних груп.

Це властивість характеризується двома абсолютними показателями - дійсною і базовою широтою, а також щодо правомірності показником - коефіцієнтом широти.

Дійсна широта ($Ш_d$) - фактична кількість груп, видів, різновидів і найменувань товарів, що є в наявності (д).

Базова широта ($Ш_b$) - широта, прийнята за основу для порівняння. В якості базової широти може бути прийнято кількість видів, різновидів і найменувань товарів, регламентоване нормативними або технічними документами (стандартами, прейскурантами, каталогами і т. п.), або максимально можливе. Вибір критеріїв визначення базового показника широти визначається цілями організації торгівлі.

Коефіцієнт широти ($К_{ш}$) виражається як відношення дійсної кількості видів, різновидів і найменувань товарів однорідних і різнорідних груп до базового.

Широта розглядається як кількість груп товарів, наявних у продажу. У практиці ж торгівлі широта визначається за загальною кількістю видів, найменувань, торговельних марок та інших асортиментних одиниць, що відносяться до однорідних і різнорідних груп.

Повнота асортименту - здатність набору товарів однорідної групи задовольняти однакові потреби.

Повнота характеризується кількістю видів, різновидів і найменувань товарів однорідної групи і / або підгрупи. Показники повноти можуть бути дійсними і базовими.

Показник дійсної повноти характеризується фактичною кількістю видів, різновидів і найменувань товарів однорідної групи, а базовий - регламентованою або планованою кількістю товарів.

Коефіцієнт повноти ($К_p$) - відношення дійсного показника повноти до базового.

Наприклад, в асортименті магазину є сири Швейцарський, Голландський, Російський, Едамський, Сулугуні, Рокфор. Перші чотири найменування відносяться до групи твердих сичужних сирів. Тому дійсний показник повноти для групи твердих сичужних сирів буде дорівнює 4. У стандартах передбачено 20 найменувань таких сирів, ще п'ять найменувань надходить по імпорту. Отже, базовий показник повноти становить 25 найменувань, а коефіцієнт повноти становить 16%.

Глибина - кількість торгових марок товарів одного виду, і / або їх модифікацій і / або товарних артикулів. Одиницею виміру цього показника служить торгова марка, а при наявності модифікацій - одна з них.

Дійсна глибина ($G_{лд}$) - кількість торгових марок і / або модифікацій, або наявних товарних артикулів.

Базова глибина ($G_{лб}$) - кількість торгових марок і / або модифікацій або товарних артикулів, пропонованих на ринку або потенційно можливих для випуску і прийнятих за основу для порівняння.

Коефіцієнт глибини (K_g) - відношення дійсної глибини до базової. Чим більше цей показник, тим більш повно представлений видовий асортимент конкретного товару.

Стійкість асортименту - здатність набору товарів задовольняти попит на одні і ті ж товари. Особливістю таких товарів є наявність стійкого попиту на них.

Коефіцієнт стійкості (K_y) - відношення кількості видів, різновидів і найменувань товарів, що користуються стійким попитом у споживачів (Y), до загальної кількості видів, різновидів і найменувань товарів тих же однорідних груп ($Ш_d$).

Так, в розглянутому вище прикладі стійким попитом користуються три найменування сиру з п'яти. Отже, коефіцієнт стійкості дорівнює 60%.

Споживачі товарів стійкого асортименту можуть бути охарактеризовані як "консерватори в смаках і звичках". Оцінивши певне найменування товару, вони довго не змінюють своїх уподобань.

Виробники і продавці найчастіше прагнуть розширити кількість товарів, що користуються стійким попитом. Однак слід мати на увазі, що смаки і звички з часом змінюються, тому стійкість асортименту повинна бути раціональною.

Новизна (оновлення) асортименту - здатність набору товарів задовольняти змінилися потреби за рахунок нових товарів.

Новизна характеризується дійсним оновленням - кількістю нових товарів в загальному переліку (H) і ступенем оновлення (K_H), яка виражається через відношення кількості нових товарів до загальної кількості найменувань товарів (або дійсній широті).

Оновлення - один з напрямків асортиментної політики організації, що проводиться, як правило, в умовах насиченого ринку. Однак оновлення асортименту може бути наслідком дефіциту сировини і / або виробничих потужностей, необхідних для виробництва раніше випускалися товарів.

Причинами, що спонукають виробника і продавця оновлювати асортимент, є заміна товарів, морально застарілих, що не користуються попитом; розробка нових товарів поліпшеної якості з метою стимулювання їх купівлі споживачем; проектування і розробка нових товарів, які мали раніше аналоги; розширення асортименту за рахунок збільшення повноти і глибини для створення конкурентних переваг організації.

Споживачами нових товарів є так звані новатори і суперноватори, потреби яких нерідко змінюються через бажання відчуття новизни. Найчастіше нові товари задовольняють не стільки фізіологічні, скільки психічні та соціальні потреби. Так, покупець нової престижної марки автомобіля, що має автомобіль старої моделі, який придатний для використання як транспортний засіб, задовольняє в першу чергу соціальні потреби.

Однак слід мати на увазі, що постійне і підвищене оновлення асортименту для виробника і продавця пов'язане з певними витратами і ризиком, вони можуть не виправдатися. Тому оновлення асортименту також має бути раціональним.

Структура асортименту товарів - співвідношення виділених за певною ознакою сукупностей товарів в наборі. Вона характеризується питомою часткою кожного виду і /або найменування товару в загальному наборі.

Структура асортименту може виражатися як в натуральних, так і у відносних показниках. Вони розраховуються як відношення кількості окремих товарів до сумарної кількості всіх товарів, що входять в асортимент.

При регулюванні структури асортименту слід враховувати економічні вигоди підприємства у разі переважання дорогих чи дешевих товарів, окупність витрат на їх доставку, зберігання та реалізацію, а також платоспроможність сегмента споживачів, на який орієнтується торгова організація.

Показники структури асортименту застосовуються, якщо необхідно визначити потребу в складських площах, а також площі для викладки товарів. При аналізі прибутковості окремих видів товарів враховують структуру товарообігу в грошовому вираженні.

Питання для самоперевірки

1. Що таке асортимент товарів?
2. Які види асортименту виділяють? Надати коротку характеристику кожному виду.
3. Що таке повнота асортименту?
4. Як розраховують коефіцієнт глибини асортименту?
5. Що таке стійкість асортименту?
6. Що таке оновлення асортименту?
7. Чим відрізняється раціональний асортимент від оптимального?

Тема 7. Кодування товарів

- 7.1. Сутність штрихового кодування. Структура штрихового коду
- 7.2. Системи штрихового кодування
- 7.3. Вимоги до інформації про товар. Класифікація видів інформації та основні функції
- 7.4. Характеристика основних видів інформації

Рекомендована література: [2], [8], [23], [26]

Основні поняття: *кодування, штрих-код, структура коду, маркування інформаційні знаки, кольєретики, етикетки, інформаційні знаки, фірмові занки, знаки відповідності, торгова марка, експлуатаційні знаки*

7.1. Сутність штрихового кодування. Структура штрихового коду

Кодування – це утворення і присвоєння коду класифікаційному угрупованню або об'єктові класифікації.

Код – це знак або сукупність знаків, які використовуються для позначення класифікаційного угруповання або об'єкта класифікації.

Метою кодування є систематизація об'єктів шляхом їхньої ідентифікації і присвоєння умовного позначення (коду), завдяки якому можна знайти і розпізнати будь-який об'єкт серед багатьох інших.

Присвоєння кодів об'єктам кодування повинно відбуватися на основі певних правил і методів. Правила кодування:

- код повинен мати певну структуру;
- код може бути зображений за допомогою спеціально обумовлених знаків;
- код повинен допомагати впорядкуванню об'єктів.

Структура коду – умовне позначення об'єкта, яке складається з послідовно розташованих знаків. Структура коду включає такі елементи: алфавіт, основу, розряд і довжину.

Алфавіт коду – це система знаків, прийнятих для утворення коду (цифри, букви, їхні комбінації, штрихи). У зв'язку з цим алфавіти кодів можуть бути цифрові, буквені, буквено-цифрові та штрихові.

Цифровий алфавіт коду – це алфавіт, знаками якого є цифри.

Буквенний алфавіт коду – це алфавіт, знаками якого є літери алфавіту. Наприклад, згідно з класу сільськогосподарської продукції присвоєна літера С, а продукції харчової промисловості – Х.

Буквено-цифровий алфавіт коду – це алфавіт, знаками якого є букви і цифри. Наприклад, у класі сільськогосподарської продукції свіжі овочі мають код С4, а в класі продукції харчової промисловості карамель має код Н42.

Штриховий алфавіт коду – це алфавіт, знаками якого є штрихи та пробіли, ширина яких читається за допомогою сканерів у вигляді цифр.

Прикладами таких кодів можуть бути штрихові коди EAN та UPA, які широко використовуються в міжнародній практиці, а в останній час енергійно впроваджуються в Україні.

Основа коду – це число знаків в алфавіті коду.

Розряд коду – це позиція знака в коді. Кожен знак в коді характеризує спеціально обумовлену ознаку товару. У зв'язку з цим розряд коду несе певне змістовне навантаження.

Довжина коду – це число знаків у коді (без урахування пробілів).

Сукупність правил і методів кодування класифікаційних угруповань і об'єктів класифікації називається **системою кодування**. Певна система кодування покладена в основу побудови класифікаторів.

Кодова система НТНС дозволяє одержувати інформацію в зручній для збирання, передачі та обробки на ЕОМ формі, яку можна легко звірити з даними інших видів звітності і використовувати для комплексного економічного аналізу.

Для цього служать відповідні коди Гармонізованої системи (ГС) опису і кодування товарів, товарної номенклатури зовнішньоекономічної діяльності (ТН ЗЕД) та Вищих класифікаційних угруповань діючого класифікатора промислової і сільськогосподарської продукції, які проставлені біля товарних груп, підгруп і позицій НТНС і є перехідними ключами між зазначеними номенклатурами.

Довжина коду в номенклатурі має 10 знаків (рис. 1):

- перші дві цифри означають клас;
- третя цифра – підклас;
- четверта цифра – група;
- п'ята цифра – підгрупа;
- шоста цифра – вид;
- сьома – десята цифри – внутрішньовидові угруповання.

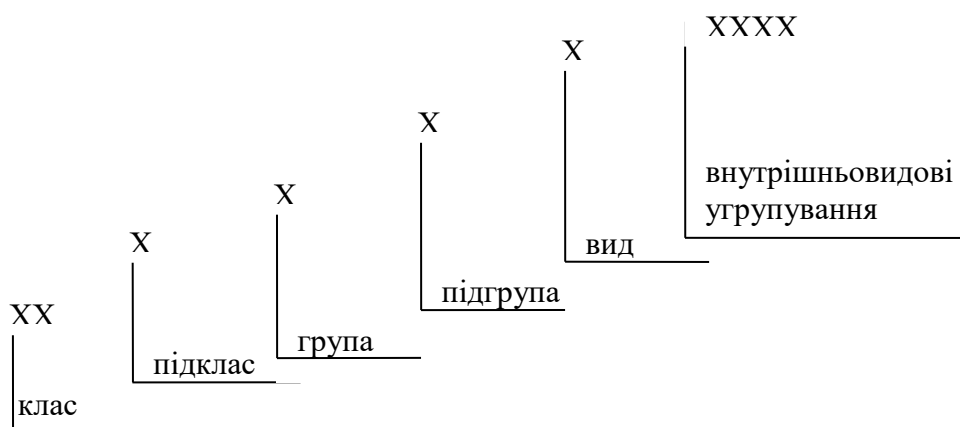


Рисунок 1.- Модель структури кодового позначення

В НТНС проставлені тільки шестизначні коди, тобто в цих кодах немає позначок внутрішньовидових угруповань. Наприклад, код товару 92 1411 розшифровується таким чином:

- 92 – клас товару – „М'ясопродукти”,
- 1 – підклас товару – „М'ясо і птиця, включаючи субпродукти”,
- 4 – група товару – „М'ясні напівфабрикати”,
- 1 – підгрупа товару – „М'ясні напівфабрикати січені”,
- 1 – вид товару – „Котлети м'ясні, м'ясо-рослинні та з іншими добавками”.

7.2. Системи штрихового кодування

Штрихове кодування – це система автоматичної ідентифікації об'єктів кодування.

Основним об'єктом штрихового кодування є товар. Конкретні одиниці товару мають певні характеристики (розмір, масу, ціну, якість), завдяки яким один товар відрізняється від іншого, і тому повинні мати різні коди. Штриховий код не класифікує товар, а ідентифікує його так, щоб будь-який інший товар, що реалізується на міжнародному ринку, не міг мати такий же код.

Штрихове кодування найбільш широко використовується при виробництві й реалізації товарів, що дозволяє автоматизувати облік у виробництві, на складах сировини і готової продукції, в оптових і роздрібних торговельних підприємствах, тобто скрізь, де необхідна повна і точна інформація про переміщення матеріальних цінностей.

Використання штрихового коду разом з ЕОМ забезпечує оптимізацію таких процесів:

- *виробникам* – облік кількості виробленої продукції, її сортування і розміщення в складах за видами, найменуваннями, сортами; облік товарних запасів; формування товарних партій при виконанні замовлень;

- *оптовим посередникам* – приймання товарів за кількістю й асортиментом; облік і контроль товарних запасів на складах; відвантаження в роздрібну торговельну мережу;

- *транспортним організаціям* – швидке і безпомилкове приймання та відвантаження товарів;

- *роздрібній торгівлі* – приймання товарів за кількістю й асортиментом; оптимальне розміщення товарів у складі; облік і контроль товарних запасів у магазинах; контроль за збереженням товарів; забезпечення ритмічного поповнення запасів товарів по мірі їх реалізації.

У рамках системи EAN розроблено й активно використовується в багатьох країнах світу стандарт електронного обміну даними (EANCOM).

Система EAN універсальна і тому може застосовуватися на будь-якому етапі ланцюжка „виробник – оптова ланка – підприємство роздрібною торгівлі”.

Коди EAN можуть бути 8-розрядними (для товарів невеликого розміру), 13-розрядними (для більшості товарів) і 14-розрядними (тільки для транспортної тари). Всі вони являють собою комбінації штрихів і пробілів

різної ширини. При цьому найвужчий штрих або пробіл береться за одиницю товщини – модуль. Інші штрихи і пробіли за шириною дорівнюють двом і трьом модулям. Кожна цифра коду EAN являє собою комбінацію двох штрихів і двох пробілів. Перші 2–3 цифри, так званий національний префікс, означають країну, де знаходиться організація, що зареєструвала виробника та його товар, і присвоюються Асоціацією EAN.

Наступні 3–5 цифр – код виробника, який видається конкретній організації-виробнику національним органом з ідентифікації.

Наступні 3–5 цифр кодів EAN–8 і EAN–13 – це інформація, що присвоюється товару організацією-виробником або продавцем самостійно у вигляді реєстраційного номера в межах свого підприємства. У даних цифрах виробник може закодувати необхідні для ідентифікації відомості про товар.

Будь-які зміни, що вносяться в товар і викликають його зміну, вимагають перекодування і встановлення нового штрихового коду. Тільки зміна вартості товару не призводить до зміни штрихового коду.

Остання цифра штрихового коду – контрольна, яка дозволяє перевірити правильність зчитування штрихового коду сканером. На початку і на кінці штрихового коду знаходяться крайні подовжені штрихи, які вказують на початок і кінець зчитування коду. В центрі штрихового коду є центральні видовжені штрихи, які полегшують візуальну перевірку повноти запису коду.

Штриховий код наноситься на транспортну або споживчу тару (упаковку) друкарським способом або за допомогою етикеток і ярликів, що наклеюються на упаковку чи тару.

Існують певні правила розміщення штрихових кодів на упаковці товару:

- кожен товар має тільки один код EAN, який повинен знаходитись на зворотній стороні упаковки (лицьовою стороною вважається та сторона, де розміщена назва товару) в правому нижньому куті. Якщо цього зробити не можна, то штриховий код може розміщатися на лицьовій стороні;

- код повинен бути розміщений тільки вертикально;

- код повинен мати темний колір;

- знаходиться код тільки на світлому фоні;

- штриховий код не повинен бути там, де вже є інші елементи маркування;

- штриховий код має певні розміри.

Використання штрихового коду не збільшує витрати часу на виробництво товару і не підвищує його вартість.

7.3. Вимоги до інформації про товар. Класифікація видів інформації та основні функції

Інформація про товар – це відомості про товар, що надаються користувачам – суб'єктам комерційної діяльності.

Первинним джерелом інформації про товар й одночасно виконавцем послуг з інформування споживачів (оптових чи роздрібних) щодо реалізованих товарів є виробник цих товарів. Від того, наскільки об'єктивні ці інформаційні послуги, залежить швидкість просування товарів каналами розподілу, інтенсивність збуту, стимулювання продажу і нарешті життєвий цикл товару.

Відомості про товар передаються за допомогою відповідних інформаційних комунікацій, які мають такі рівні:

— *безпосередньо інформаційний* (неформальні, позадокументальні канали розповсюдження інформації про товар, тобто особисті контакти суб'єктів ринку, листування, семінари, виставки, конференції тощо);

— *документальний* (формальні канали розповсюдження первинних документів і видань про товар у сфері обігу);

— *вторинно-документальний* (формальні канали розповсюдження відомостей, коментарів, пояснень про первинні документи, що стосуються товарів);

— *фактографічний* (формальні канали розповсюдження ідей, даних про товари, що одержані з опублікованих та неопублікованих документів про товар);

— *фактологічний* (канали розповсюдження ідей, даних після логічної обробки опублікованих та неопублікованих документів про товар).

Канали доведення інформації про товар до споживачів поділяються на неформальні і формальні.

Неформальні канали виникають безпосередньо між відправником і споживачем інформації (листування, бесіди, телефонні розмови, особисті зустрічі тощо).

Формальні канали функціонують завдяки відповідним організаціям (інформаційні служби, системи друкованих видань, теле- і радіомережі та ін.).

За формою подання повідомлення про товар можна поділити на недокументальні і документальні.

Недокументальні повідомлення (жести, запахи, звуки та ін.) розповсюджуються неформальними каналами і відзначаються оперативністю, адресністю, швидким зворотним зв'язком. Але така інформація не має достатньо чіткого механізму контролю і не може довго зберігатися.

Документальні повідомлення (тексти, зображення, цифрові дані, таблиці, фотографії, зразки, магнітні записи тощо) більшою мірою відповідають комерційно-господарським інтересам суб'єктів ринку і можуть зберігатися, накопичуватися, аналізуватися, контролюватися.

Залежно від призначення розрізняють три види інформації про товар: основоположну, комерційну та споживчу.

Основоположна інформація – це основні відомості про товар, які мають вирішальне значення для його ідентифікації. До такої інформації

належать вид і найменування товару, його гатунок, маса, найменування виробника, дата вироблення, термін зберігання або придатності.

Комерційна інформація – це відомості про товар, які доповнюють основну інформацію і використовуються виробниками, постачальниками і працівниками торгівлі, але малодоступна споживачам. Це інформація про підприємства-посередники, нормативну документацію, коди товарів.

Споживча інформація – це відомості про товар, які показують переваги конкретного товару в процесі його споживання чи експлуатації і розраховані на споживача. Це відомості про найбільш привабливі споживчі властивості товару, його склад, функціональне призначення, харчову цінність, способи використання.

Повідомити суб'єктів ринкових відносин про товар можна, використовуючи різноманітні форми: слова, цифри, зображення, символи, штрихи та ін.

Інформація за допомогою *слова (словесна)* найбільш доступна для населення, якщо вона надається на відповідній (зрозумілій для населення) мові. Недоліками цієї інформації можна вважати її громіздкість, витрати часу на читання та осмислення.

Цифрова інформація частіше за все використовується як доповнення до словесної в тих випадках, коли необхідна кількісна характеристика товару (наприклад, маса, довжина, числове кодування, вміст складових компонентів). Цифрова інформація відрізняється чіткістю, лаконічністю, одноманітністю. Але в деяких випадках вона доступна лише професіоналам і незрозуміла споживачам (наприклад, цифрове кодування консервів у металевій тарі, асортиментні номери продукції тощо).

Інформація про товар за допомогою *різноманітних зображень* (художніх і графічних) забезпечує зорове та емоційне сприйняття відомостей. Така інформація відзначається наочністю, лаконічністю, емоційністю, доступністю для сприймання. Разом з тим можливості цієї форми інформації обмежені, тому вона використовується як доповнення до словесної і цифрової.

7.5. Характеристика основних видів інформації

Товарознавча інформація являє собою сукупність довідково-інструктивних і рекламно-пропагандистських засобів і заходів, спрямованих на розкриття змісту споживчої цінності товарів з метою стимулювання і формування споживчого попиту. Вона включає такі види інформації: маркувально-довідкову, маркувально-умовну, експлуатаційно-супровідну та рекламно-довідкову.

Маркувально-довідкова інформація. Товари, що надходять на споживчий ринок, повинні нести певну товарознавчу інформацію, обумовлену діючою нормативною документацією.

Маркування – це обов'язкова інформація, що наноситься на вироби або упаковку у вигляді тексту, сукупності знаків або символів, які

характеризують даний товар і допомагають його ідентифікувати. Для основної маси споживачів маркування є практично єдиним доступним засобом інформації про товар. Воно повинно відповідати вимогам стандартів та іншої нормативної документації. До маркування ставляться загальні та специфічні вимоги.

Для більшості товарів звичайні маркувальні дані такі: зображення товарного знака підприємства-виробника, його назва та місце знаходження, найменування товару, номер стандарту, споживчі характеристики товару, гатунок, дата випуску або кінцевий термін реалізації. При необхідності на маркіровці можуть бути умовні позначки, що вказують на засоби догляду за товарами або матеріалами.

Основні функції маркування такі: інформаційна, ідентифікаційна, мотиваційна, емоційна.

Інформаційна функція маркування є найважливішою. Найбільше значення при цьому має основоположна та споживча інформація. Основоположна інформація на маркуванні дублює інформацію, що міститься у товаросупровідних документах (ТСД). Якщо основоположна інформація на маркуванні і в ТСД не збігається, то це свідчить про фальсифікацію товару.

Ідентифікаційна функція маркування полягає в тому, що воно допомагає покупцям розпізнавати окремі види і найменування товарів у широкому асортименті товарів, які мають схожі функціональні, експлуатаційні та деякі інші споживчі властивості.

Емоційна і мотиваційна функції маркування взаємопов'язані. Красиво виготовлене маркування, обгрунтовані пояснювальні тексти, використання загальновідомих символів викликають у покупців позитивні емоції, що є важливим елементом мотивації під час прийняття рішення про купівлю даного товару.

Маркування може бути виробничим і торговельним.

Виробниче маркування – це тексти, умовні позначення або малюнки, що наносяться виробниками продукції на товар або упаковку. Носіями виробничого маркування можуть бути етикетки, кольоретки, вкладки, ярлики, клейма, штампи та ін.

Етикетки – досить розповсюджені носії інформації, що прикріплюються на товарі або упаковці. Більшість запакованих у виробничих умовах товарів мають на упаковці етикетку, на якій текст, малюнок чи інша інформація нанесені друкарським способом. За кількістю ознак, що характеризують товар, етикетки містять найпоширеніші відомості.

Кольоретки – це різновид етикетки. Вони мають особливу форму і наклеюються на шийку пляшки. Кольоретки не несуть великого інформаційного навантаження, а відіграють роль естетичного оформлення пляшок. На кольоретці може бути така інформація: назва напою і підприємства-виробника, рік виготовлення напою (для вин та коньяків). Іноді на кольоретках взагалі немає ніякої інформації.

Вкладки – це різновид етикеток, що мають певний напрямок інформації про товар. Вони містять відомості про найменування товару і виробника (назва фірми, зміна, в якій вироблено товар, номер укладника товару тощо). Іноді вкладки містять відомості про споживчі властивості товару (перш за все функціональні властивості, правила вживання чи експлуатації). У цьому випадку вкладки виконують додаткові функції – рекламного листка або проспекту. Найчастіше вкладки використовують при упаковці кондитерських виробів, косметичних та лікарських засобів, товарів побутової хімії.

Ярлики – це носії інформації, що прикріплюються до товару. Вони містять такі відомості: найменування товару і виробника, його адресу, гатунок товару, дату виготовлення, а також деякі ідентифікаційні дані (наприклад, для верхнього одягу – артикул, номер моделі, розмір, зріст тощо).

Клейма і штампи – носії інформації, за допомогою яких на товар або упаковку наносяться ідентифікаційні умовні позначки. Клеймування та штампування як засіб маркування товарів використовують досить широко. Для м'яса і м'ясних продуктів обов'язково повинно бути ветеринарне клеймо. Штампи ставлять на металевих банках або металевих кришках скляних банок, на окремі деталі складних технічних виробів (двигуни автомобілів, холодильні агрегати).

Маркування включає три елементи: текст, малюнок і умовне позначення або інформаційний знак.

Інформаційні знаки, можна поділити на такі групи: товарні знаки, знаки відповідності або якості, компонентні знаки, експлуатаційні знаки, попереджувальні знаки, екологічні знаки.

Товарні знаки – спеціальні позначки, що дають змогу відрізнити товари одних юридичних осіб від однорідних товарів інших юридичних або фізичних осіб.

Визначення цього терміна, а також інші правові норми та правила стосовно товарних знаків регламентуються Законом України "Про охорону прав на знаки для товарів та послуг". У цьому законі встановлено, що правова охорона товарного знака здійснюється на основі його державної реєстрації. Термін дії свідоцтва 10 років від дати подання заяви і може продовжуватися кожен раз на 10 років.

На зареєстрований товарний знак видається свідоцтво, яке засвідчує пріоритет товарного знака: виключне право власника на товарний знак стосовно до товарів, що перелічені у свідоцтві.

Закон передбачає виключне право власника товарного знака користуватися, дозволяти і забороняти його використання іншими особами.

Роль та значення товарного знака обумовлені його функціями:

- забезпечення надійної гарантії якості;
- індивідуалізація певного товару;
- рекламування продукції підприємства.

Залежно від об'єкта, інформацію про який представляє товарний знак, товарні знаки поділяються на фірмові та асортиментні. Асортиментні в свою чергу можуть бути видовими і марочними.

Товарні знаки можуть бути колективними та індивідуальними.

Фірмові товарні знаки використовуються для ідентифікації виробника товарів. Існують три основних типи цих знаків:

—фірмове ім'я – слово, буква, група слів чи букв, що можуть вимовлятися;

—фірмовий знак – символ, малюнок, колір;

—торговий знак – фірмове ім'я, фірмовий знак, товарний образ, що офіційно зареєстрований в Міжнародному реєстрі і юридично захищений. Його розміщують поряд з товарним знаком.

За ступенем значущості та престижності товарні знаки можуть бути звичайними і престижними.

Звичайні фірмові знаки розробляються безпосередньо фірмами, їх реєстрація не обов'язкова, але при цьому власник такого знака не має авторського права на нього.

Престижні знаки присвоюються фірмам за їхні особливі заслуги перед державою. Роль престижних фірмових знаків можуть виконувати зображення призів, медалей, які одержують товари фірми на міжнародних, регіональних та національних виставках.

Асортиментні товарні знаки використовуються для ідентифікації асортиментної належності. Вони можуть бути видові (за видом товару) і марочні (за торговою маркою або найменуванням).

Торгова марка – це ім'я, знак, які присвоюються конкретному виду товару з певними споживчими властивостями, що відрізняють його від інших товарів того ж виду.

Знаки відповідності або якості. Знак відповідності (в галузі сертифікації) — захищений законодавством знак, що використовується відповідно до правил системи сертифікації і показує, що забезпечується необхідна впевненість в тому, що дана продукція, процес або послуга відповідає конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Компонентні знаки — це знаки, що використовуються для інформації про харчові добавки або інші компоненти, властиві (або невластиві) для товару.

На багатьох закордонних, а інколи й на вітчизняних, товарах зустрічаються компонентні знаки, що позначаються буквою E з цифровим кодом, який складається з трьох або чотирьох цифр.

E-компонентні знаки використовують як альтернативну позначку частіше за все складної хімічної назви харчових добавок. Наприклад, добавка E464, що використовується в харчовій промисловості як загущувач, стабілізатор та емульгатор, називається гідрооксипропілметилцелюлоза. Така складна назва багатьом споживачам незрозуміла, потребує багато місця на маркуванні, ускладнює сприйняття іншої інформації. Для усунення цих

недоліків Європейською Радою була розроблена система цифрового кодування харчових додатків, яка була пізніше прийнята як Міжнародна цифрова система кодифікації харчових додатків — INS (International Numbering System).

Експлуатаційні знаки — це знаки, що знайомлять споживачів з правилами експлуатації, методами догляду та налагодження споживчих товарів. Такі знаки наносять на етикетки, ярлики, бирки, упаковку або безпосередньо на товар. У табл. 1 наведено деякі міжнародні символи, що застосовуються для текстильних виробів.

Таблиця 1 - Міжнародні символи, що використовуються на етикетках і упаковках

 При хімічній чистці застосовувати тетрахлоретилен;	 - Виріб прати не можна;
 Виріб можна чистити всіма загальновідомими розчинниками;	 - Машинне прання;
 При хімічній чистці застосовувати лише важкий бензин (уайт-спірит);	 - Машинне прання не рекомендується;
 Сушити на плічках;	 - Хлороване відбілювання застосовувати не можна;
 Прасувати не можна;	 - Виріб можна відбілювати за допомогою засобів, що містять хлор;
 Прасувати при температурі не вище 120 C°;	 - Хімічна чистка;
 Прасувати при температурі не вище 160 C°;	 - Хімічна чистка не рекомендується;
 Прасувати при температурі не вище 190 C°;	 - Дозволяється сушити в барабанній сушці. Не потребує особливої обережності;
 Ручне прання;	 - Вологі вироби сушити на плоскій поверхні;
 Прати при температурі не вище 30 C°;	 - Хімічна чистка потребує обережності;
 Виріб можна кип'ятити;	

Різновидами експлуатаційних знаків можна вважати знаки управління на складних технічних товарах, а також в експлуатаційних документах. Наприклад, на електропрасках режими прасування позначають однією, двома або трьома крапками з відповідним поясненням в супровідних документах. На багатьох електропобутових приладах стрілками або іншими умовними позначками показані місця вмикання до електромережі, перемикання програм тощо.

Маніпуляційні знаки – це знаки, що інформують про правила поводження з товаром.

Попереджувальні знаки — це знаки, що використовуються для гарантування безпеки споживачів і навколишнього середовища під час експлуатації потенційно небезпечних товарів.

Попереджувальні знаки поділяються на два види:

- ті, що попереджують про небезпеку;
- ті, що попереджують про дії для безпечного використання.

Попереджувальне маркування може супроводжуватися інформацією про заходи першої допомоги при небажаних контактах з небезпечним товаром. Виробництво і реалізація небезпечних товарів без відповідного маркування забороняється.

До небезпечних товарів належать: вибухові, вогненебезпечні, отруйні, їдкі, інфекційні, радіоактивні речовини, а також речовини, що мають канцерогенну, мутагенну, тератогенну дію і впливають на репродуктивну функцію організму. Для небезпечних товарів попереджувальне маркування обов'язкове.

Символи безпеки повинні супроводжуватися написами, що характеризують вид безпеки. Вони виконуються чорним кольором на помаранчевому або жовтому фоні.

Екологічні знаки інформують споживачів про екологічну чистоту споживчих товарів і екологічно безпечні способи їх експлуатації, використання або утилізації.

Екологічні знаки поділяють на три підгрупи:

- знаки, що інформують про екологічну чистоту товару або безпечність для навколишнього середовища ("Білий лебідь" в скандинавських країнах, "Блакитний ангел" в Німеччині, "Зелений журавик" в Україні);
- знаки, що інформують про екологічно чисті способи виробництва або утилізації виробів чи упаковки ("Ресайклінг" в США, "Зелена крапка" в Німеччині);
- знаки, що інформують про небезпечність продукції для навколишнього середовища.

Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте структуру коду EAN-13
2. Що таке кодування товарів?

3. Як класифікують маркування товарів?
4. Охарактеризуйте носії виробничого маркування
5. Які функції товарних знаків?

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. ОСНОВИ ЗБЕРІГАННЯ ЯКОСТІ І КІЛЬКОСТІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ У ПРОЦЕСІ ТОВАРОРУХУ

Тема 1. Фізичні властивості харчових продуктів

- 1.1. Класифікація фізичних властивостей продовольчих товарів.
- 1.2. Характеристика структурно-механічних властивостей продовольчих товарів.
- 1.3. Сорбційні властивості харчових продуктів.

Рекомендована література:[14], [19], [22]

Основні поняття: *структурно-механічні властивості, теплофізичні властивості, електрофізичні властивості, -оптичні властивості, сорбційні властивості*

1.1. Класифікація фізичних властивостей продовольчих товарів

Для того щоб найповніше оцінити якість продовольчих товарів, треба знати фізичні властивості. На ці властивості харчових продуктів впливають багато чинників: агрегатний стан і будова, форми зв'язку води із сухими речовинами продукту, температура і тиск, технологія виробництва продовольчих товарів.

За агрегатним станом харчові продукти можуть бути твердими, твердорідкими та рідкими.

Залежно від природи фізичні властивості харчових продуктів можна підрозділити на наступні групи:

-структурно-механічні властивості (міцність, твердість, пружність, еластичність, пластичність, в'язкість, повзучість, тиксотропія, адгезія);

-теплофізичні властивості (теплоємність, питома теплоємність, питома теплопровідність, температура плавлення і застигання);

-електрофізичні властивості (електропровідність, діелектрична проникливість);

-оптичні властивості (колір, прозорість, рефракція світла, оптична активність);

-сорбційні властивості (адсорбція, абсорбція, хемосорбція, капілярна конденсація, гігроскопічність).

1.2. Характеристика структурно-механічних властивостей продовольчих товарів

Структурно-механічні властивості - це властивості харчових продуктів, що виявляються при ударних, стискуючих, розтягуючих та інших впливах. Ці властивості називають також реологічними. Вони

характеризують здатність товарів чинити опір прикладеним зовнішнім силам або змінюватися під їх дією. До них відносять **міцність, твердість, пружність, еластичність, пластичність, в'язкість, адгезію, тиксотропію.**

Реологічні властивості багатьох продуктів (м'ясних, рибних та ін.) досліджуються у зв'язку з розробкою нових процесів обробки та створення нових видів продуктів.

Міцність – здатність твердого тіла чинити опір руйнуванню при прикладенні до нього зовнішньої сили через розтягування та стиснення. Міцність має велике значення для кількісної характеристики таких продовольчих товарів, як цукор-рафінад, макарони, печиво, сухарні вироби.

Цей показник враховується при подрібненні картоплі (у виробництві крохмалю), переробці зерна на борошно, дробленні винограду (у виробництві виноградних вин) і т.д.

Твердість – здатність твердого тіла чинити опір проникненню в нього іншого (більш твердого) тіла. Твердість визначають для оцінки якості плодів, овочів, цукру, зерна. Цей показник може бути об'єктивним показником ступеня стиглості плодів і овочів.

Визначають твердість за допомогою приладу пенетрометра. Робочою частиною цього приладу є тверде тіло, що має форму циліндра, кульки, голки, конуса або піраміди. За діаметром утворюваної лунки міркують про твердість продукту: чим менший розмір лунки, тим твердіший продукт. Твердість плодів і овочів визначають за величиною навантаження, яку потрібно прикласти, щоб голка або кулька певних розмірів увійшли до м'якоті плоду.

Пружність - здатність тіл миттєво відновлювати свою первинну форму або об'єм після припинення дії деформуючих сил. Цей показник застосовується при визначенні пружності тіста, клейковини пшеничного тіста, хлібних виробів, м'ясних, рибних товарів.

Еластичність - властивість тіл поступово відновлювати форму або об'єм протягом деякого часу. Ця властивість використовується для оцінки якості хліба (стан м'якушки), м'яса, риби. Наприклад, еластичність м'якушки хліба, м'яса, риби є показником їх свіжості, оскільки при черствінні м'якушка втрачає еластичність; при псуванні м'яса і риби їх м'язова тканина дуже розм'якшується і також втрачає еластичність.

Пластичність - здатність тіла незворотно деформуватися під дією зовнішніх сил, унаслідок чого змінюється первинна його форма, а після припинення зовнішньої дії зберігається нова форма. Пластичність сировини і напівфабрикатів використовується під час формування готових виробів. Наприклад, завдяки пластичності пшеничного тіста можна надати певну форму борошняним кондитерським, хлібобулочним, макаронним виробам.

В'язкість – властивість рідин чинити опір переміщенню однієї її частини відносно другої під впливом дії зовнішньої сили. В'язкість рідких харчових продуктів визначається за допомогою приладу віскозіметра і виражається в пуазах. Застосовується для оцінки якості товарів з рідкою і

в'язкою консистенцією - сиропів, екстрактів, меду, олій. В'язкість також характеризує ступінь їх готовності до процесу переробки сировини і виконує важливу роль у виробництві багатьох продовольчих продуктів, оскільки активно впливає на технологічні процеси - перемішування, фільтрування, нагрівання, екстрагування тощо.

Повзучість - властивість матеріалу безперервно деформуватись під впливом постійного навантаження. Ця властивість характерна для мармеладу, сирів, морозива, вершкового масла, маргарину і т.д.

Тиксотронія - здатність деяких дисперсних систем самовільно відновлювати структуру, зруйновану механічним впливом. Вона характерна для багатьох напівфабрикатів (наприклад, для сирого ковбасного фаршу).

Адгезія – злипання різнорідних твердих або рідких тіл, які стикаються своїми поверхнями. Цей показник тісно пов'язаний з пластичністю, в'язкістю харчових продуктів. Властивостями адгезії володіють багато харчових продуктів – сир, хлібна м'якушка, вершкове масло, патока, варена ковбаса і ін. При розрізуванні вони прилипають до леза ножа, кришаться або ламаються, при розжовуванні, липнуть до зубів або до піднебіння. Зайва адгезія ускладнює технологічний процес, при цьому підвищуються втрати під час переробки продукту. Адгезія харчових продуктів враховується при виборі способу їх переробки, пакувального матеріалу і умов зберігання.

1.3. Сорбційні властивості харчових продуктів

Сорбційні властивості характеризують здатність харчових продуктів поглинати з навколишнього середовища паро- і газоподібні речовини і міцно утримувати їх на поверхні тіла і на поверхні внутріклітинних систем.

Розрізняють чотири типи сорбції: **адсорбцію, абсорбцію, хемосорбцію, капілярну конденсацію**. **Адсорбція** - процес поглинання газоподібних речовин поверхнею продукту; **абсорбція** - процес поглинання газоподібних речовин всією масою продукту; **хемосорбція** - хімічна взаємодія між речовинами, які потрапили до продукту в результаті адсорбції і абсорбції, і речовинами самого продукту; **капілярна конденсація** - утворення рідкої фази в мікро- і макрокапілярах твердих продуктів.

Гігроскопічність – одна з форм сорбції, яка полягає у здатності харчових продуктів поглинати вологу з навколишнього середовища і утримувати її капілярами і всією поверхнею. Гігроскопічність харчових продуктів залежить від їх структури і складу, а також від температури і вологості навколишнього середовища. Як, правило, здатні поглинати вологу сухі і відносно сухі продукти, багаті білком, крохмалем, клітковиною, інвертним цукром і фруктозою. Наприклад, порошкоподібні харчові продукти (кава, сухе молоко), чай, сушені фрукти і овочі відрізняються високою гігроскопічністю. Продукти, багаті на жири або які містять багато вологи, не є гігроскопічними (свіжі овочі, плоди, вершкове масло, м'ясо).

Вміст гігроскопічної вологи в продукті залежить від **відносної вологості повітря**, що характеризує ступінь насичення його водяними парами. **Відносна вологість повітря** – це відношення абсолютної кількості водяної пари, що є у повітрі за даної температури і даного тиску, до максимально можливої кількості водяної пари за тієї ж температури і того ж тиску. Відносна вологість повітря розраховується за формулою:

$$W = \frac{m_{\text{абс}}}{m_{\text{макс}}} \cdot 100,$$

де W - відносна вологість, %;

$m_{\text{абс}}$ - абсолютна кількість вологи в повітрі, г/м³;

$m_{\text{макс}}$ - максимальна кількість вологи в повітрі за тих же температури і тиску, г/м³

Процес, зворотний сорбції, – **десорбція** – це процес переходу парів різних речовин і газів з поверхневого шару продукту в навколишнє середовище.

Сорбція і десорбція парів і газів приводять до зміни якості продукту, який може усихати через нестачу вологи в навколишній атмосфері, набувати неприємного запаху або втрачати аромат якщо порушуються умови зберігання.

Сорбція харчовими продуктами водяних парів, відбувається тоді, коли парціальний тиск парів біля поверхні продукту менший від парціального тиску пари в повітрі. Процес **десорбції** відбувається за умови більшого тиску пари біля поверхні продукту в порівнянні з тиском пари в повітрі. Якщо тиск пари в повітрі і в навколишньому середовищі рівні, то настає стан **динамічної рівноваги**. Вологість продукту, що відповідає стану динамічної рівноваги, називається **рівноважною вологістю**. Вона залежить головним чином від хімічного складу і стану продукту, а також від відносної вологості і температури повітря.

Питання для самоперевірки

1. Яке практичне значення мають фізичні властивості харчових продуктів?
2. Які показники характеризують фізичні властивості продуктів?
3. Чому для деяких харчових продуктів визначають об'ємну або насипну масу?
4. Яке значення мають структурно-механічні властивості харчових продуктів?
5. Які показники якості характеризують структурно-механічні властивості харчових продуктів?
6. Чим обумовлена оптична активність речовин?
7. Яке значення мають оптичні властивості харчових продуктів?
8. Що таке теплоємність, теплопровідність? Де ці властивості необхідно враховувати?

9. Що таке гігроскопічність харчових продуктів? Які чинники впливають на гігроскопічність?

10. Як впливають процеси сорбції і десорбції на якість харчових продуктів?

11. Що таке відносна вологість? В яких одиницях вона вимірюється?

Тема 2. Вода і мінеральні речовини харчових продуктів

2.1. Фізіологічна роль води для організму людини. Вміст води у харчових продуктах.

2.2. Форми зв'язку води з сухими речовинами харчових продуктів

2.3. Вимоги до якості води для пиття.

2.4. Класифікація та характеристика мінеральних речовин

Рекомендована література: [14], [19], [22], [24]

Основні поняття: *вода, макроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи, хімічно зв'язана вода, адсорбційно зв'язана вода, фізико-механічно зв'язана вода, осмотично зв'язана волога*

2.1. Фізіологічна роль води для організму людини. Вміст води у харчових продуктах

Вода є середовищем, в якому протікають усі процеси в організмі - кровообіг, дихання, травлення і ін. На добу людині потрібно 1,75—2,20 л води; вона надходить у вигляді їжі (0,7 л), напоїв (0,8—1 л), супів (0,25—1 л). Нестача води в організмі людини приводить до підвищеної в'язкості крові, а надлишок - до посиленого вимивання з організму солей, навантаження на серце і нирки. За надмірного вживання води відбувається швидкий розпад білків.

Вміст вологи в продовольчих товарах коливається в широкому інтервалі (%): цукор – 0,15-0,40; кава - 5; борошно – 12-14; хліб пшеничний – 40-44; м'ясо - 65-75; молоко – 87; соки – 87-90; фрукти, овочі – 70-95.

Кількість води в харчових продуктах впливає на їх якість, активність мікробіологічних і біохімічних процесів, збереженість. З підвищенням масової частки води швидкопсувні продукти не можуть тривалий час зберігатися без консервування. За умови втрати вологи свіжі плоди і овочі в'януть, зморщуються, перезрівають. Неденатуровані білки, лецитини, пектинові й інші речовини - сполуки з різко вираженими колоїдними властивостями – у процесі набухання сприймають величезну кількість води. Максимум поглинання води залежить від характеру колоїдів, їх індивідуальної гідрофільності, концентрації, наявності різних солей.

Властивості харчових продуктів залежать як від масової частки в них води, так і від форми зв'язку її з іншими речовинами, який може бути **хімічним** (іонний і молекулярний), **фізико-хімічним** (адсорбційно зв'язаний, осмотично зв'язаний) і **фізико-механічним** (волога в макрокапілярах, мікрокапілярах, волога змочування).

2.2. Форми зв'язку води з сухими речовинами харчових продуктів

Хімічно зв'язана вода може бути у складі харчових продуктів у вигляді іонів (H^+ і OH^-) або кристалогідратів. Вода, яка входить у продукт у вигляді іонів, утримується найміцніше, оскільки входить до структури речовини. Такий тип зв'язку води виникає у процесу гідролізу складних речовин: іони води входять до складу молекул новоутвореного продукту реакції.

Вода, яка міститься в кристалогідратах, (наприклад, кристалогідрати глюкози $C_6H_{12}O_6 \cdot nH_2O$, лимонної кислоти $C_6H_8O_7 \cdot nH_2O$) називається кристалізаційною. Міцність зв'язку між речовиною і кристалізаційною водою у кристалогідратів різна. Більшість з них втрачає кристалізаційну воду за кімнатної температури. Для обезводнення інших кристалогідратів потрібне досить сильне нагрівання.

Адсорбційно зв'язана вода утворюється в результаті концентрації молекул води в поверхневому шарі колоїдних часток продукту. Ця вода входить до складу міцел різних гідрофільних колоїдних розчинів, наприклад, білків. Процес взаємодії молекул води з молекулами речовини, що не супроводжується руйнуванням молекул води, називається гідратацією, а сама вода гідратаційною. У гідратному шарі молекули води залишаються хімічно незв'язаними з молекулами речовини, але властивості води в цьому шарі змінюються: активність знижується, зменшується діелектрична проникність, збільшується густина, вода не розчиняє органічні речовини і мінеральні солі, кристалізується за низькою температури від $-40^\circ C$, не засвоюється мікроорганізмами. Здатність насіння рослин і спор мікроорганізмів переносити низькі температури пояснюється тим, що вода в них, перебуваючи в гідратному стані, не може утворювати кристали льоду, які здатні механічно пошкодити структуру клітинних тканин. Адсорбційно зв'язана волога міцно зв'язана із сухими речовинами і перед видаленням з продукту має бути перетворена на пару.

Осмотично зв'язана волога є в мікропросторах, утворених мембранами клітин, фібрилярними молекулами білків й іншими волоконними структурами. Ця волога є у соку клітин, обумовлюючи їх тургор, вона ж впливає на пластичні властивості тваринних тканин. Під час сушіння продуктів видалається раніше, ніж адсорбційна, оскільки зв'язана з їхніми сухими речовинами неміцно.

Фізико-механічно зв'язана вода утримується продуктом в невизначених співвідношеннях. Фізико-механічно зв'язану воду поділяють на

капілярну (зв'язану макрокапілярами і мікрокапілярами харчових продуктів) і вологу змочування. Капіляри, середній радіус яких більше 10^{-5} см, називають макрокапілярами, а менше 10^{-5} см, називають мікрокапілярами. Капілярна вода утворюється в результаті конденсації молекул води (пари) усередині вузьких капілярів. Утримується капілярна вода в проміжках структурно-капілярної системи продуктів за рахунок капілярних сил. За механічного пошкодження цієї системи в продуктах, (наприклад, при нарізуванні овочів, м'яса, риби), відбувається часткова втрата їх клітинного соку.

Волога змочування перебуває у вигляді плівки на поверхні продукту і утримується там силами поверхневого натягу.

Фізико-механічно зв'язана вода виділяється з продуктів шляхом висушування або пресування.

Осмотично зв'язану вологу і фізико-механічно зв'язану воду відносять до вільної води харчових продуктів, хоча ці форми вологи своїми властивостями відрізняються від вільної води, оскільки в них міститься деяка кількість розчинних речовин – цукрів, кислот, солей. Але водночас осмотично зв'язана волога і фізико-механічно зв'язана вода мають властивості, характерні для вільної води: густину близьку до одиниці, температуру замерзання близько 0°C , здатність розчиняти кристалічні речовини, що є найважливішим фактором, який обумовлює високу активність біохімічних процесів і швидкий розвиток мікрофлори. У свіжих плодах і овочах на їх частку припадає до 95% води. У м'язах тварин і риби значна частина води зв'язана з гідрофільними білками за рахунок осмотичних (45-55%) і капілярних (40-45%) сил, води змочування (0,8-2,5%); на частку адсорбційно зв'язаної води доводиться 6,5-7,5%.

Природні втрати маси харчових продуктів (усихання) під час зберігання і транспортування відбувається, в першу чергу, за рахунок вологи змочування, а потім за рахунок капілярної і осмотично зв'язаної вологи.

Різні стани води в харчових продуктах тісно пов'язані один з одним, між ними не існує різкої різниці. Під час переробки і зберігання харчових продуктів вода може переходити з однієї форми зв'язку в іншу, що обумовлює зміну їх властивостей.

2.3. Вимоги до якості води для пиття

Водопровідна вода, яка використовується для приготування їжі, повинна мати в 1 л не більше трьох кишкових паличок, бути прозорою, безбарвною, без запаху і стороннього присмаку. Її жорсткість (вміст іонів кальцію і магнію в 1 л води) має бути не більш 7 мг-екв/л, а сухий залишок - не більше 1000 мг/л. М'ясо, крупи, боби, овочі в жорсткішій воді погано розварюються, а чай не дає міцного настою.

2.4. Класифікація та характеристика мінеральних речовин

Мінеральні (зольні) елементи містяться в харчових продуктах у вигляді органічних і неорганічних сполук. Вони входять до складу багатьох органічних речовин різних класів - білків, жирів, ферментів і ін. і є незамінними нутрієнтами (поживними речовинами), які повинні щодня споживатися з їжею.

Мінеральні елементи в організмі людини виконують надзвичайно важливу фізіологічну роль:

- входять до складу протоплазми і біологічних рідин;
- відіграють основну роль в забезпеченні сталості осмотичного тиску;
- входять до складу складних органічних сполук (гемоглобін, гормони, ферменти);
- є пластичним матеріалом для побудови кісткової і зубної тканини;
- в вигляді іонів мінеральні речовини приймають участь в передачі нервових імпульсів;
- забезпечують згортання крові.

Залежно від кількості мінеральних елементів в харчових продуктах їх умовно ділять на три групи: макроелементи, мікроелементи і ультрамікроелементи.

Макроелементи містяться в харчових продуктах в кількості більше 10 - 2% (або більш 1 мг%). До макроелементів відносять калій, натрій, кальцій, магній, фосфор, хлор, сірка. Вміст мікроелементів в продуктах становить 10⁻³ - 10⁻⁵% (або не перевищує 1 мг%). До них відносять залізо, йод, фтор, мідь, цинк, бром, алюміній, хром, нікель, кобальт і ін. Мікроелементи умовно ділять на дві групи: абсолютно або життєво необхідні (кобальт, залізо, мідь, цинк, марганець, йод, бром, фтор) і так звані ймовірно необхідні (алюміній, стронцій, молібден, селен, нікель, ванадій і ін.). Мікроелементи називають життєво необхідними, якщо при їх відсутності або нестачі порушується нормальна життєдіяльність організму.

Вміст ультрамікроелементів нижче 10⁻⁵% (містяться в мікрограмах і менш на 100 г продукту). До ультрамікроелементів відносять олово, свинець, ртуть, цезій, стронцій та ін.

Питання для самоперевірки

1. Які функції вода виконує в організмі людини?
2. Що таке вільна вода?
3. Що таке зв'язана вода?
4. Як класифікують форми зв'язку води із сухими речовинами харчових продуктів?
5. Як хімічно зв'язана вода впливає на споживні властивості харчових продуктів?

6. Що таке адсорбційно зв'язана вода і як вона впливає на споживні властивості харчових продуктів?
7. Як впливає фізико-мехнічно зв'язана вода на споживні властивості та зберігання харчових продуктів?
8. У яких харчових продуктах вода переважно знаходиться у адсорбційній, осмотичній та фізико-механічній формах зв'язку?
9. Які вимоги висуває стандарт до питної води?
10. Що таке активність води? Від яких чинників залежить чисельне значення цього показника?
11. Яке практичне значення рівноважної вологості харчових продуктів?
12. Які фізіологічні функції виконують мінеральні речовини в організмі людини?
13. Як класифікують мінеральні елементи?
14. Які мінеральні елементи відносять до макроелементів? Яка їх біологічна роль?
15. Які мінеральні елементи відносять до мікроелементів? Яка їх біологічна роль?
16. Які мінеральні елементи відносять до ультрамікроелементів?

Тема 3. Вуглеводи харчових продуктів

- 3.1. Фізіологічна роль вуглеводів для організму людини. Вміст вуглеводів у харчових продуктах
- 3.2. Класифікація вуглеводів. Моносахариди, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів
- 3.3. Властивості полісахаридів першого і другого порядку

Рекомендована література: [14], [19], [22], [24]

Основні поняття: *моносахариди, пентоз, гексози, полісахариди першого порядку (олігосахариди), дисахариди, і трисахариди, полісахариди другого порядку, пентозани, гексозани*

3.1. Фізіологічна роль вуглеводів для організму людини. Вміст вуглеводів у харчових продуктах

З погляду харчової цінності вуглеводи підрозділяють на засвоювані (глюкоза, фруктоза, сахароза, крохмаль, декстрини, глікоген) і незасвоювані (інулін, пектин, целюлоза, гуммі і слиз). Потрібні організму людини щодня 400 - 500 г вуглеводів (зокрема 50 — 100 г моно- і дисахаридів) є важливим джерелом енергії (1 г дає 15,7 кДж).

Надлишок вуглеводів перетворюється на жир, що відкладається в організмі, а також збільшує рівень холестерину в крові, що сприяє розвитку атеросклерозу. Надлишок цукру знижує травну, захисну і синтетичну функції корисної кишкової мікрофлори.

Щоб забезпечити збалансованість окремих вуглеводів і близьких до них речовин, необхідний достатньо високий рівень пектинових речовин і клітковини (25 г в добу). Пектинові речовини, які є в плодах і овочах, пригнічують розмноження гнільних мікроорганізмів, забезпечуючи кращі умови для життєдіяльності корисної кишкової мікрофлори. Клітковина стимулює перистальтику кишечника, нормалізує життєдіяльність корисної кишкової мікрофлори, сприяє виведенню з організму холестерину. Щоденне включення в раціон харчування овочів і фруктів дозволяє збалансувати окремі вуглеводи (крохмаль - 75, цукор - 20, пектинові речовини - 3, клітковина - 2% від загальної їх кількості), що має значення для профілактики атеросклерозу.

За змішаної їжі засвоюваність вуглеводів картоплі становить 95, овочів - 85, фруктів - 90, молока і молочних продуктів - 98, цукру - 99%. Вуглеводи входять до складу нуклеїнових кислот, глікозидів, глікопротеїдів і інших сполук клітин.

3.2. Класифікація вуглеводів. Моносахариди, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів

За фізичними і хімічними властивостями вуглеводи ділять на три групи: моносахариди (прості цукри), полісахариди I порядку або олігосахариди (розчинні у воді) і полісахариди II порядку (несолодкі, у воді утворюють колоїдні розчини).

До складу харчових продуктів найчастіше входять наступні вуглеводи: з моносахаридів – пентози (арабіноза, ксилоза, рибоза) і гексози (глюкоза, фруктоза, галактоза); з полісахаридів першого порядку (олігосахариди) – дисахариди (сахароза, мальтоза, лактоза, трегалоза, целлобіоза) і трисахариди (рафіноза); з полісахаридів другого порядку (поліози) – петозани (арабан, ксилан), гексозани (крохмаль, інулін, глікоген, клітковина або целюлоза) і пектинові речовини.

Моно- і олігосахариди називають цукрами, вони мають солодкий смак. Мінімальна концентрація фруктози в розчині, що викликає відчуття солодкості, - 0,25%, сахарози - 0,38%. За однакової температури солодкість фруктози в порівнянні із солодкістю сахарози (прийнятої за 100) рівна 173, глюкози - 74, мальтози і галактози - 32, рафінози - 23, лактози – 16%.

На здатність цукрів до кристалізації з водних розчинів значний вплив, поряд з іншими чинниками, робить їх розчинність. Розчинність цукрів у воді за температури 20⁰C: фруктози - 78,5, сахарози - 66,9, глюкози - 47,7, мальтози - 44,1, лактози – 16,1%, а за 50⁰C - відповідно 86,9, 72,3, 70,9, 60,2 і 30,4%.

Під час зберігання харчових продуктів з високим вмістом цукру найчастіше спостерігається кристалізація сахарози (зацукровування цукерок, карамелі), іноді глюкози (зацукровування меду, варення, джему) і лактози (зацукровування згущеного молока). Фруктоза внаслідок великої її розчинності не кристалізується, а за відносною вологості повітря 50% вона навіть поглинає вологу. Глюкоза і мальтоза менше гігроскопічні, а хімічно чиста сахароза практично негігроскопічна. Гігроскопічність цукрів впливає на зберання харчових продуктів, що враховують у процесі їх виробництва (нормування цукру у варенні, джемі, повидлі для попередження бродіння).

Моносахаридами називаються вуглеводи, які не здатні гідролізуватися з утворенням більш простих сполук. Зазвичай їх склад відповідає формулі $C_nH_{2n}O_n$. До складу харчових продуктів входять головним чином моносахарида з 5 і 6 вуглецевими атомами – пентози ($C_5H_{10}O_5$) і гексози ($C_6H_{12}O_6$). Моносахарида - сильні відновники – осаджують срібло з аміачних розчинів оксиду срібла (реакція "срібного дзеркала") і оксид міді Cu_2O за взаємодії з розчином Фелінга (цей розчин готують змішуванням рівних об'ємів водного розчину сульфату міді і лужного розчину натрій-калієвої солі винної кислоти). Остання реакція використовується для визначення вмісту редукуючих цукрів (цукри, які мають відновлюючі властивості, називаються **редуючими**) за кількістю випавшого в осад оксиду міді Cu_2O (метод Бертрана). Оскільки для редукуючих цукрів характерна висока гігроскопічність, той їх вміст регламентується стандартами в таких продуктах, як цукор, карамель, халва, мармелад, пастила й ін.

Глюкоза має редукуючі властивості Вона є в листі, плодах, овочах, меді, у крові, є складовим елементом бурякового цукру, мальтози, лактози, клітковини, крохмалю.

Фруктоза має відновлюючі властивостями. Знаходиться вона в плодах сім'ячкових, кавунах, меді, входить до складу сахарози, інуліну. Фруктоза легко засвоюється організмом людини.

Глюкоза і фруктоза легко зброджуються дріжджами з утворенням спирту і вуглекислого газу.

Суміш глюкози і фруктози в рівних кількостях, яка одержується в результаті гідролізу сахарози, називається **інвертним цукром**. Застосовують його в кондитерському виробництві.

Галактоза є складовою частиною молочного цукру (лактози) і рафінози, агар-агару, пектинових речовин. Відрізняється незначною солодкістю.

3.3. Властивості полісахаридів першого і другого порядку

До **олігосахаридів** відносять дисахариди (сахароза, мальтоза, трегалоза, лактоза, целлобіоза) $C_{12}H_{22}O_{11}$ і трисахарид рафіноза - $C_{18}H_{32}O_{16}$. Дисахариди добре розчиняються у воді і спирті, солодкі, під впливом ферментів травного тракту, дріжджів або під час кип'ячення з кислотами

перетворюються на прості цукри. Олігосахариди піддаються гідролізу під час запікання яблук, варіння киселів з кислих фруктів і ягід, у чаї з лимоном. Щоб на поверхні киселів не утворилася скориночка, її посипають цукровою пудрою. Розплавлений цукор за нагрівання цукрів до температури 160—190°C карамелізується (краще за інших карамелізується лактоза і фруктоза), відщеплюючи воду і утворюючи спочатку карамелан, а потім темнозбарвлений карамелен, який гіркий на смак і добре розчиняється у воді. На карамелізації засновано приготування коричневої фарби (паленки) для м'ясних соусів і желе.

Глюкоза, фруктоза, лактоза в розчині вступають в реакцію з амінокислотами білків, утворюючи темнозбарвлені меланоїдини; цим обумовлено потемніння молочних консервів, скоринки хліба після випікання і ін.

Сахароза міститься у цукровому буряку (до 24%), цукровій тростині (до 26%), у сливах (до 9%), динях (до 8,5%) і багатьох інших продуктах.

Мальтоза у вільному вигляді в природі не буває, утворюється вона за гідролізу крохмалю, міститься в патоці і пророслому зерні. Вона менш солодка в порівнянні із сахарозою. У результаті розщеплювання мальтози утворюється глюкоза.

Лактоза міститься тільки в молоці, при розщеплюванні утворює глюкозу і галактозу. Ферменти молочно-кислих бактерій зброджують її з утворенням молочної кислоти.

Трегалоза є у грибах, дріжджах і в деяких водоростях.

Рафіноза міститься в невеликих кількостях у цукровому буряку, насінні сої, гороху, бавовника. Вона розчиняється у воді, несолодка, при її розщеплюванні утворюється глюкоза, фруктоза і галактоза.

До **полісахаридів** належать крохмаль, глікоген, інулін, целюлоза (клітковина). Інулін розщеплюється під дією мінеральних кислот до фруктози, а вся решта полісахаридів до глюкози. Целюлоза і протопектин становлять основу опорних тканин рослин, а крохмаль, глікоген і інулін є резервними поживними речовинами.

Крохмаль ($C_6H_{10}O_5$)_n міститься в зерні пшениці (до 68%), гороху (53%), в картоплі (до 24%), рисі (до 74%). Під час нагрівання з водою він утворює в'язкі колоїдні розчини, це пов'язане з клейстеризацією крохмалю. Крохмальні зерна різних рослин відрізняються різною температурою клейстеризації (картопляні - 62,5°C, пшеничні - 67,5, рисові - 61,2, кукурудзяні - 62,5°C), формою і будовою. Найкрупніші зерна має крохмаль картопляний, менші - пшеничний, кукурудзяний, рисовий.

Оболонка крохмального зерна складається з амілопектину, який набухає в гарячій воді з утворенням в'язкого клейстеру. У процесі приготування їжі амілопектин руйнується, після чого крохмаль, здатний утворити колоїдні розчини, стає доступним щодо дії травних ферментів. У середині зерна крохмалю - амілоза, розчинна в гарячій воді. У холодній воді крохмаль не розчиняється, але поглинає до 30% її, трохи набухаючи.

Фермент α -амілаза розщеплює крохмаль до декстринів (розчинні у воді солодкуваті речовини світлого кольору), β -амілаза - до мальтози, яка за умови дії мальтази перетворюється на кінцевий продукт розщеплювання - глюкозу. Хлібопекарські і кулінарні властивості борошна обумовлені співвідношенням α - и β -амілази. Багато α -амілази є у пророслому зерні, борошно з нього містить багато декстринів, який мають склеюючі властивості, тому хліб з такого борошна важкий, липкий, малопористий.

Глікоген (тваринний крохмаль) міститься в печінці, грибах, дріжджах, зерні кукурудзи. При його гідролізі утворюється глюкоза. Він легко набухає і розчиняється у воді.

Інулін є в бульбах земляної груші, корінні цикорію. Він легко розчиняється в теплій воді, утворюючи колоїдний розчин; при гідролізі перетворюється на фруктозу; вживається для харчування хворих на діабет.

Целюлоза (клітковина) неодерев'янила (у листі капусти і деяких овочів) розчиняється травними соками організму людини, а та, що одерев'янила, тобто просочена мінеральними солями, лігніном, кутином (у оболонках зерна, шкірці картоплі), не засвоюється.

Пектин - розчинна сполука клітинного соку яблук, абрикосів, агрусу. За наявності достатньої кількості цукру (65%) і кислоти (1%) здатний утворювати міцні драглі (пектину беруть 1-1,5%). Плоди (яблука, абрикоси, сливи ренклюд), що містять пектин, використовуються для вироблення мармеладу, джему, желе, зефіру, пастили.

Питання для самоперевірки

1. Які функції виконують вуглеводи в організмі людини?
2. Що представляють собою вуглеводи за хімічною природою?
3. За якими ознаками класифікують вуглеводи?
4. Які фізичні властивості характерні для моносахаридів (олігосахаридів)?
5. Яку роль відіграють моносахариди у формуванні харчової цінності продовольчих товарів?
6. Які вуглеводи і чому називають редукуючими цукрами?
7. Які властивості олігосахаридів використовуються при виробництві продовольчих товарів?
8. В чому сутність процесу карамелізації?
9. Що таке процес меланоїдиноутворення?
10. Яка роль вуглеводів у формуванні споживних властивостей харчових продуктів?
11. Які властивості гомополісахаридів використовуються при виробництві харчових продуктів?
12. Які властивості пектинових речовин використовуються при виробництві харчових продуктів?

Тема 4. Ліпіди харчових продуктів

4.1. Фізіологічна роль ліпідів для організму людини. Вміст жиру у харчових продуктах.

4.2. Класифікація ліпідів. Склад і властивості жирів, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів.

4.3. Характеристика стеринів, восків, фосфоліпідів.

Рекомендована література: [13], [14], [19], [22], [24]

Основні поняття: *ліпіди, воски, стерини, фітостерини, окислення, тригліцериди, жирні кислоти, фосфоліпіди*

4.1. Фізіологічна роль ліпідів для організму людини. Вміст жиру у харчових продуктах

Ліпідами називають складну суміш органічних сполук із близькими фізико-хімічними властивостями, яка міститься в рослинах, тваринах і мікроорганізмах. Вони широко використовуються для отримання багатьох продуктів харчування, є важливими компонентами харчової сировини, напівфабрикатів і готових харчових продуктів, багато в чому визначаючи їх харчову і біологічну цінність, смакові властивості.

Загальними властивостями ліпідів є: наявність в їх молекулах довголацогових вуглецевих радикалів (R) і складноефірних (-C-O) угруповань, їх гідрофобність (нерозчинність) у воді, але всі вони по-різному розчиняються в органічних розчинниках — ефірі, бензині, хлороформі, толуолі, ацетоні, спирті і ін.

За хімічним складом і фізико-хімічними властивостями ліпіди підрозділяють на **прості, складні і похідні ліпідів**. **Прості** ліпіди побудовані із залишків спиртів і вищих жирних кислот. Представники цієї групи ліпідів є нейтральні жири (гліцериди), стерини і воски. **Складні ліпіди** характеризуються наявністю в їх молекулі, окрім спиртів і вищих жирних кислот, фосфорної або сірчаної кислоти, азотних речовин, вуглеводів і деяких інших компонентів. Представники цієї групи є фосфоліпіди, гліколіпіди. До групи **похідних ліпідів** відносять каротини, окремі жиророзчинні вітаміни, жирні кислоти і вищі спирти.

Ліпіди містяться в кожній клітині організму, вони беруть участь в обміні речовин, синтезі білків, поставляють організму матеріал для біосинтезу ліпідних структур, витрачаються на побудову мембран клітин і жирової тканини. Біологічна цінність ліпідів визначається вмістом фосфогліцеридів, стеринів, вітамінів, поліненасичених жирних кислот (лінольової, ліноленової і арахідонової), які сприяють виведенню холестерину з організму і мають важливе значення для профілактики атеросклерозу.

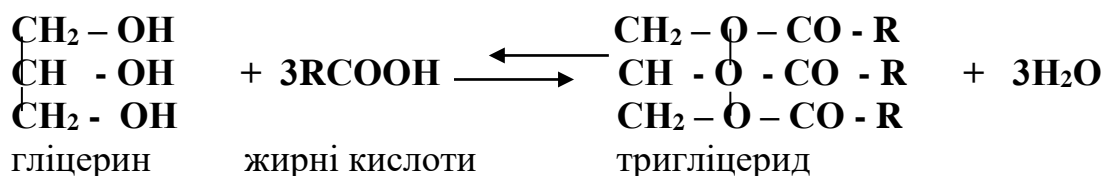
Лінолева і ліноленова жирні кислоти не синтезуються організмом людини, а повинні поступати тільки з їжею. Найважливішою біологічною властивістю цих кислот є їх участь як структурних елементів високоактивних комплексів фосфогліцеридів, ліпопротеїдів і ін. Лінолева і арахідонова кислоти є найважливішими складовими елементами, необхідними для розвитку центральної нервової системи людини. В оліях багато лінолевої кислоти. Арахідонова кислота має найбільшу біологічну цінність: її потреба для людини становить 5 г на добу. Джерелом арахідонової кислоти є свинячий жир (2%), вершкове масло (0,2%) і інші тваринні жири (до 0,6%). Організм людини одержує арахідонову кислоту в основному за рахунок утворення її з лінолевої кислоти, тому на добу достатньо вживати з їжею 20—25 г олії.

У збалансованому харчуванні добове споживання олії і вершкового масла становить 25 г, жиру у складі молока, м'яса і інших продуктів - 25-30, маргарину або кулінарних жирів – 15-20 г. Людині також необхідно на добу 5 г фосфогліцеридів, 0,3-0,06 г холестерину, 2-6 г поліненасичених жирних кислот і 80 -100 г жирів.

4.2. Класифікація ліпідів. Склад і властивості жирів, їх роль у формуванні споживних властивостей харчових продуктів

Жири - джерело енергії (1 г дає 37,7 кДж), в яких містяться жиророзчинні вітаміни А, D, В, К.

За хімічним складом жири є сумішню складних ефірів трьохатомного спирту гліцерину $C_3H_5(OH)_3$ і жирних кислот. Процес утворення тригліцериду в загальному вигляді можна подати так:



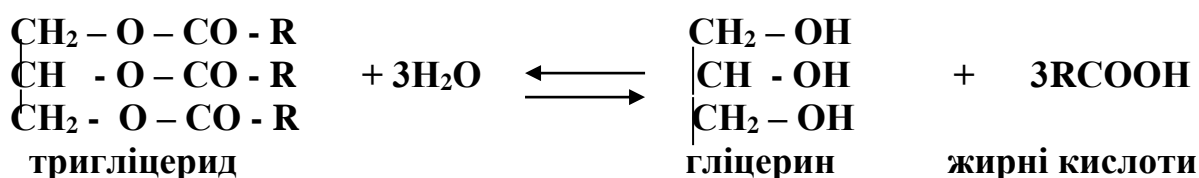
Для більшості жирів харчових продуктів характерним є наявність різнокислотних тригліцеридів, які містять у молекулі дві або три різні жирні кислоти. До складу жирів входять залишки жирних кислот – насичених ($C_nH_{2n+1}COOH$) і ненасичених ($C_nH_{2n-m}COOH$), де **n**- кількість атомів вуглецю; **m**- кількість атомів водню, яка не досягає до повного насичення.

Оскільки жирні кислоти становлять 90% маси молекули тригліцериду, то вони й обумовлюють відмінності фізичних і хімічних властивостей жирів. Олії містять переважно одну кислоту. Наприклад, оливкова олія - олеїнову, касторова (з насіння рицини) - ріцинолеву, однак у більшості жирів рослин і наземних тварин їх від п'яти до восьми, а в жирах морських тварин і риби - по декілька десятків різних жирних кислот. Це позначається на властивостях жирів, утворених з участю різноманітних жирних кислот.

Оскільки всі жири у складі своїх молекул містять залишки гліцерину, то їх відмінність обумовлена структурою і складом жирних кислот. Переважання насичених або ненасичених жирних кислот істотно впливає на температуру плавлення жирів. Чим вища молекулярна маса ненасичених жирних кислот, тим вищою буде температура їх плавлення. Ненасичені жирні кислоти завдяки наявності в молекулі подвійних зв'язків мають нижчу температуру плавлення в порівнянні з ненасиченими кислотами, що мають в молекулі ту ж кількість атомів вуглецю. Вміст ненасичених жирних кислот в оліях вищий, ніж насичених. Більшість олій, в яких переважають ненасичені жирні кислоти, залишається в рідкому стані навіть за температур, близьких до 0°C і нижче.

Жири належать до нестійких сполук і в процесі отримання, обробки і зберігання під впливом зовнішніх умов в них можуть відбуватися різні процеси – **гідроліз, згіркнення, окислення**.

У процесі **гідролізу** за наявності води, кислот, луку, ферментів та за дії високої температури або сонячного світла жири розщеплюються на гліцерин і вільні жирні кислоти:



Цей процес відбувається і в організмі людини під дією ферменту ліпази у процесі засвоєння жиру.

Якщо гідролізуються тригліцериди високомолекулярних кислот (лауринової, пальмітинової, стеаринової), то накопичення цих кислот не впливає на смакові властивості жиру і жировмісних продуктів. Проте якщо в процесі гідролізу накопичуються низькомолекулярні жирні кислоти, то продукт набуває гіркового смаку і неприємного різкого запаху. Процес накопичення вільних низькомолекулярних жирних кислот, що утворюються при гідролізі тригліцеридів, які додають жиру сторонніх смаку і запаху називається **гідролітичним згіркненням**. Наприклад, гідролітичний розпад жирів і олій, ліпідів зерна і продуктів його переробки (круп, борошно) є однією з причин погіршення їх якості і, зрештою, псуванню. Цей процес прискорюється з підвищенням вологості продуктів, які зберігаються, температури, активності ліпази.

Окислення жирів. Жири і масла, особливо які містять ненасичені жирні кислоти, окислюються киснем повітря. Протікає процес з великою швидкістю за звичних температур зберігання. Це пов'язано зі здатністю жирів, і особливо їх високоненасичених жирних кислот до радикальних реакцій. Окислення жирів починається з утворення вільних радикалів (R·) – часток, що мають вільні валентності. Радикали можуть утворюватися під дією світла або іонізуючої радіації в результаті розриву ковалентного зв'язку

між С-С або С-Н. Радикали утворюють з киснем гідропероксиди (вони одержали назву первинних продуктів окислення). На цій стадії окислення смак і запах жирів і жировмісних продуктів не змінюється. Вміст гідропероксидів визначається перекисним числом. Гідропероксиди, що утворилися, нестійкі; в результаті їхніх складних перетворень утворюються вторинні продукти окислення: альдегіди, кетони, оксикислоти, низькомолекулярні жирні кислоти (мурашина, масляна, оцтова й інші) і їх похідні з вуглецевим ланцюжком різної довжини, що обумовлює погіршення смаку і запаху жирів.

Утворені продукти здатні до полімеризації і поліконденсації, внаслідок чого в окислених жирах і жировмісних продуктах відбувається накопичення високомолекулярних полімерних сполук. Цей процес прискорює температура, наявність кисню в навколишньому середовищі, світло, особливо ультрафіолетове, а також іонізуюче випромінювання. У результаті змінюється якість продукту, жири набувають неприємного смаку і запаху, знижується їхня біологічна цінність через окислення поліненасичених жирних кислот, зменшується вміст жиророзчинних вітамінів А і Е. Процес окислення можна загальмувати за допомогою хімічних речовин, які вступають в реакцію з гідропероксидами без утворення вільних радикалів. Речовини, які здатні обривати ланцюгову реакцію окислення жирів, називаються антиоксидантами. Природними антиоксидантами в оліях є токофероли (вітамін Е), каротіноїди, фосфатиди, фенольні сполуки, меланоїдини тощо. Окрім природних антиоксидантів, до жирів можуть додаватися штучні речовини, які перешкоджають їх окисленню. Існують речовини, які самі або не мають антиокислювальної дії, або є слабкими антиокислювачами, але здатні підсилювати антиокислювальну дію інших компонентів. Такі речовини називаються синергістами. До них відносять фосфорну, аскорбінову, лимонну кислоти, а також сорбіт, цукор та їхні похідні.

4.3. Характеристика стеринів, восків, фосфоліпідів

Стерини. Стерини – одноатомні спирти (стероли) складної будови або їхні ефіри (стериди). Розрізняють **зоостерини**, що виділяються з тваринних об'єктів, **фітостерини** (з рослин), **мікостерини**, що виділяються з грибів. Вміст стеринів в жирах наступний (%): у оливковій олії - 0,13, бавовняній - 0,31, кукурудзяній - 1,31, в салі свинячому - 0,09, в трісковому жирі - 0,52, в жирі яєчних жовтків - 1,6.

Представником **зоостеринів** є високомолекулярний спирт холестерин ($C_{27}H_{45}OH$) і 7- дегідрохолестерин. Холестерин і інші стерини в організмах містяться у вільному стані і у вигляді ефірів з високомолекулярними кислотами (стериди).

Вміст холестерину в продуктах харчування наступний (%): у маслі вершковому – 0,17-0,21; яйцях – 0,57; сирі – 0,28-1,61; м'ясі – 0,06-0,1.

Холестерин і його ефіри в організмі людини беруть участь в утворенні деяких гормонів надниркової залози, вітамінів і інших біологічно активних речовин; зв'язують і знешкоджують бактерійні токсини; сприяють емульгуванню жиру і стабілізації емульсії, що утворилася, в клітинах.

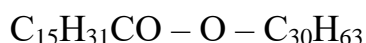
До організму холестерин потрапляє з продуктами харчування (0,2-1,2 г) і синтезується самим організмом (до 1 г). Якщо холестерину в організмі накопичується більше норми, то він, відкладаючись на стінках артеріальних судин, стає причиною зменшення просвіту цих судин, що приводить до атеросклерозу, а накопичуючись у жовчі, сприяє розвитку жовчно-кам'яної хвороби.

У підшкірній тканині організму людини є 7-дегідрохолестерин, який під дією сонячного проміння перетворюється на вітамін D₃.

У рослинних продуктах в найбільшій кількості містяться такі **фітостерини**: стигмастерин (C₂₉H₄₄O) і β-ситостерин (C₂₉H₅₀O), які входять до складу олій (до 0,2%). Фітостерини відрізняються від холестерину будовою бічного ланцюга, а також кількістю і положенням подвійних зв'язків у циклічній системі і бічному ланцюзі.

З відомих **мікостеринів** велике значення має ергостерин (C₂₈H₄₄O), що міститься в грибах, дріжджах, цвілі і ін. Кількість стеринів у грибах коливається від 11,2 до 26,1%, з максимальним вмістом у білих грибах (22,1%) і стручках (26,1%). Під дією ультрафіолетового проміння ергостерин переходить у вітамін D₂, який близький за будовою і властивостями до вітаміну D₃.

Воски. Восками називають складні ефіри високомолекулярних одноосновних карбонових кислот і одноосновних високомолекулярних спиртів. На відміну від жирів, в утворенні восків гліцерин не бере участі. Наприклад, бджолиний віск - це складний ефір пальмітинової кислоти C₁₅H₃₁COOH і мірицилового спирту C₃₀H₆₃OH:



Із спиртів у восках може бути цетиловий, карнаубовий, мірициловий і ін. До складу восків входять звичні жирні кислоти, які містяться в жирах: пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінольова і жирні кислоти з вищою молекулярною вагою - карнаубова, церотинова, монтанова і ін. У натуральних восках, окрім ефірів, є і вищі спирти, вільні жирні кислоти, вуглеводи, барвники, які становлять по масі до 50%. За фізико-хімічними властивостями воски схожі із жирами, але вони більш стійкі до дії навколишнього середовища (температури, освітлення), гірше окислюються, важче піддаються гідролізу. Усі воски за звичних умов тверді. Воски, як і жири, розчиняються в ефірі, хлороформі, бензині і ін.

Розрізняють воски тваринного і рослинного походження. До представників восків першої групи належать: бджолиний віск, ланолін (віск, який міститься в овечій шерсті), спермацет, що видобувається із черепних

порожнин кашалота. Воски рослинного походження широко поширені в природі, покриваючи тонким шаром листя, стебла, плоди рослин, оберігаючи їх від змочування водою, висихання, дії мікроорганізмів. Вміст їх в зерні і плодах невеликий. У оболонках насіння соняшнику міститься 0,2% воску від маси оболонки, в насінні сої – 0,01, рису – 0,05%.

Різні воски широко використовують для виготовлення свічок, помади, мила, різних пластирів і ін. Ланолін і спермацет використовуються у фармацевтичній практиці як основа для виготовлення мазей, оскільки є речовинами, які легко всмоктуються через шкіру.

Вміст воску в рослинній сировині ускладнює технологічний процес виробництва олій. У процесі виробництва віск із сировини переходить в олію у вигляді дрібних кристалів, унаслідок чого олії стають непрозорими і втрачають товарний вигляд. Одним з ефективних способів видалення воску з продукту є проведення технологічної операції, суть якої полягає в поступовому охолодженні олії за постійного перемішування, що приводить до укрупнення кристалів, які потім фільтрують.

Фосфоліпіди. До складу молекул фосфоліпідів входять залишки багатоатомного спирту, високомолекулярних жирних карбонових кислот, фосфорної кислоти, азотистих лугів (холін, коламін, серин). Залежно від залишку спирту, що входить до складу молекули, фосфоліпіди розділяють на фосфогліцериди (фосфатиди) і фосфосфінгозиди. До складу фосфогліцеридів (фосфатидів) входить залишок трьохатомного спирту – гліцерину, а до складу фосфосфінгозидів – залишок двоатомного аміноспирту сфінгозину.

З фосфоліпідів в харчових продуктах містяться перш за все фосфогліцериди (фосфатиди).

Фосфогліцериди (фосфатиди) залежно від того, який азотний луг входить до їх складу, поділяють на **лецитини** (холін), **кефаліни** (коламін), **фосфатидилсерини** (серин). Різноманітність фосфатидов залежить від природи залишків жирних кислот і від місця їх зв'язку із залишком гліцерину.

Лецитини у значній кількості містяться в жовтках яєць птахів (від гр. лецитос - жовток). У чистому вигляді лецитини – це воскоподібні речовини білого кольору, які мають велику емульсивну здатність і легко гідролізуються під дією ферменту ліпази. Вони є в клітинах тваринних тканин у більших кількостях, ніж в рослинних. Наприклад, вміст їх становить (%): у яєчному жовтку - 9,4; молочному жирі - 1,3; горосі - 1,03; сої - 1,65, насінні соняшнику - 0,41, пшениці - 0,65, житі - 0,57.

Кефаліни містяться в тих же клітинах і тканинах, що і лецитини, але в менших кількостях.

Фосфатидилсерини входять до складу речовин головного мозку. Містяться в насінні олійних культур.

Завдяки наявності в молекулі фосфатидів гідрофільних і гідрофобних груп, вони можуть давати з водою стійкі емульсії. Як емульгатор їх застосовують у виробництві майонезу, кондитерських виробів, шоколаду

для підвищення текучості шоколадної маси, у виробництві морозива. Фосфатиди гігроскопічні, набухають у воді, утворюють колоїдні розчини. Ці властивості використовуються в рафінуванні рослинних олій. Фосфатиди легко окислюються киснем, набуваючи темного кольору.

Питання для самоперевірки

1. Що таке ліпіди? На які групи речовин їх можна поділити?
2. Які функції в організмі людини виконують ліпіди?
3. Охарактеризуйте насичені і ненасичені жирні кислоти, що входять до складу жирів.
4. Поясніть вплив насичених і ненасичених жирних кислот на фізичні властивості жирів.
5. Дайте характеристику хімічних властивостей жирів і їх вплив на якість жиродержащих продовольчих товарів.
6. Який механізм процесу окислення?
7. Яка роль антиоксидантів при окисленні жирів?
8. Дайте характеристику фізико-хімічними показниками, які використовуються для визначення якості жирів.
9. Охарактеризуйте стерини і воски.
10. Що таке фосфогліцеридов? Охарактеризуйте основних представників.
11. Які методи використовують для визначення жирів в харчових продуктах?

Тема 5. Азотисті речовини харчових продуктів

5.1. Фізіологічна роль білків для організму людини. Вміст білків у харчових продуктах.

5.2. Амінокислотний склад і структура білків.

5.3. Основні властивості білків, що проявляються при переробці, зберіганні та використанні харчових продуктів. Класифікація білків.

5.4. Властивості ферментів. Класифікація ферментів. Характеристика окремих представників.

5.5. Роль ферментів при переробці, зберіганні та використуванні продовольчих товарів.

Рекомендована література: [14], [19], [22], [24]

Основні поняття: *протеїни, протеїди, пептиди, амінокислоти, незамінні амінокислоти, структура, амфотерність, денатурація, гідрофільність, гідроліз, гниття, меланоїдиноутворення*

5.1. Фізіологічна роль білків для організму людини. Вміст білків у харчових продуктах

Білками або протеїнами називають високомолекулярні природні полімери, молекули яких побудовані із залишків амінокислот. Кількість останніх значно коливається і іноді досягає декількох тисяч. Білки становлять близько 20% маси тіла людини і більше 50% сухої маси клітин.

Основні функції, які виконують білки в організмі людини:

- пластична функція, оскільки білки входять до складу всіх органів клітини;
- опорна функція: білки входять до складу кісткової тканини, хрящів;
- рухова функція: скорочення м'язів забезпечують білки актин і міозин;
- захисна функція білків обумовлена тим, що антитіла, які утворюються в організмі під час вторгнення в нього чужорідних тіл, є протеїнами;
- антитоксична функція білків пов'язана з тим, що вони здатні утворювати з токсичними речовинами малоактивні комплекси, які виводяться з організму людини;
- білки (протромбін) бере участь у процесах згортання крові, тим самим попереджає крововтрати під час травм, операцій;
- каталітична функція білків обумовлена тим, що всі ферменти за своєю природою – білки;
- транспортна функція (гемоглобін здійснює транспорт кисню, поживних речовин і продуктів обміну речовин в організмі);
- регуляторна функція білків полягає в тому, що багато гормонів і їх похідні – це протеїни. Білки їжі впливають на процеси збудження і гальмування в корі головного мозку;
- енергетична функція (білки їжі – це джерело енергії для організму людини). У результаті окислення 1 г білка утворюється 16,7 кДж енергії.

Людині на добу потрібно 80-100 г білків, з яких 40-50 г мають бути тваринними білками. Підвищена кількість білкової їжі потрібна робітникам важкої фізичної праці і молодому організму в період росту.

У м'ясі міститься 14-20,5% білків, у рибі - 13- 18, у кисломолочному сирі - 16,1, у сирі - 22-29, у яйцях - 12,5, у хлібі 6-10,3, у крупах - 7,6-14,9, у зернобобових – 23-34, у картоплі - 2, у плодах і овочах - 0,5-6,5 %.

Засвоюваність білків картоплі становить 70, білків крупів і обійного борошна - 70, білків овочів -80, білків фруктів, ягід і горіхів - 85, білків макаронів, борошна, хліба, рису - 85, білків м'яса, риби - 95, білків молока, молочних продуктів і яєць - 96 %. Біологічну цінність продукту характеризує якість його білкових компонентів, пов'язаних як з переварюваністю білка, так і зі ступенем збалансованості його амінокислотного складу.

5.2. Амінокислотний склад і структура білків

У організмі людини під впливом протеолітичних ферментів білки їжі розщеплюються на амінокислоти, з яких синтезуються білки, необхідні для побудови тканин організму.

Із 20 амінокислот, що утворюються в результаті розщеплення білків, для побудови тканин організму людини щодня потрібно вісім незамінних: триптофан - 1, лізин - 3,2-4,6, фенілаланін - 2-4, лейцин - 4,7, ізолейцин - 2,9-4, метіонін - 2,2-3,5, валін - 3,2-4,2, треонін – 2-2,7 г; інші амінокислоти можуть замінюватися і синтезуватися.

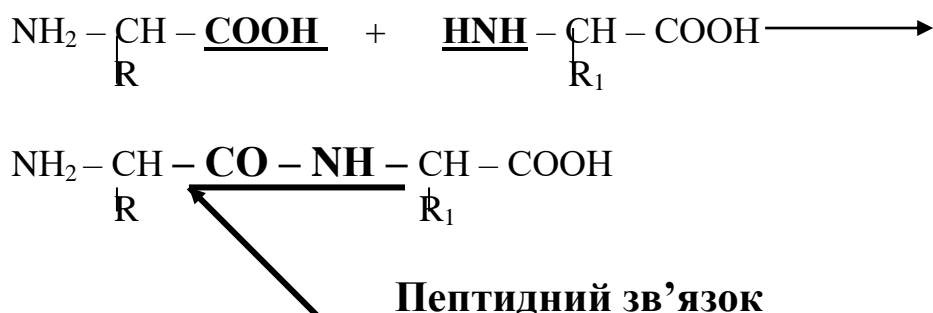
Амінокислоти аргінін і гістидин вважаються умовно незамінними: їх синтез в організмі не завжди повністю забезпечує його потреби. Для характеристики біологічної цінності білка визначають загальний вміст амінокислот.

Добова потреба в замінних амінокислотах: аргінін - 6 г, гістидин - 2, цистин – 2-3, тирозин – 3-4, аланін - 3, серин - 3, глютамінова кислота - 16, аспарагинова кислота - 6, пролін - 5, глікокол - 3 г.

Будь-яка амінокислота у своєму складі має дві функціональні групи: карбоксильну COOH і аміногрупу (NH₂). Окрім цього, амінокислоти можуть містити гідроксидні групи, ароматичні кільця, сульфгідрильні групи й ін. До складу молекули білка входять сотні, а іноді і тисячі залишків амінокислот, тому молекулярна маса, наприклад, молочного білка казеїну 30000, а деяких білків 10 млн.

Продукт з'єднання амінокислот називають **пептидом**, який утворюється за рахунок **пептидного зв'язку** – результату взаємодії карбоксильної групи однієї амінокислоти і аміногрупи іншої амінокислоти. Залежно від кількості залишків амінокислот, які створюють пептиди, розрізняють дипептиди, трипептиди і т.д.

Продукти з'єднання багатьох амінокислот називаються поліпептидами. Білок можна розглядати як високомолекулярний поліпептид, який має чотири рівні організації – первинну, вторинну, третинну, четвертинну.



Первинна структура – певна послідовність залишків амінокислот у поліпептидному ланцюзі молекул білка. Знаючи первинну структуру білка, можна написати повний його елементний склад.

Вторинна структура – просторова конфігурація поліпептидного ланцюга, який може існувати у вигляді α-спіралі, β-складчастої структури.

α -спіраль найчастіше закручена за годинниковою стрілкою і характеризується такими показниками: один виток α -спіралі складається з 3,6 залишків амінокислот. Радіус спіралі приблизно 1 нм. β -складчаста структура – це структура, за якою поліпептидні ланцюги складаються в пачки.

Третинна структура характеризує просторове розташування поліпептидного ланцюга. Третинна структура має пряме відношення до форми молекул білка, яка може бути від кулястої до ниткоподібної.

Чвертинна структура характерна тільки для тих білків, молекули яких складаються з двох, чотирьох і більше поліпептидних ланцюгів, функціонуючих як єдине ціле. Білки із чвертинною структурою проявляють високу біологічну активність, наприклад, міоглобін, гемоглобін.

Під впливом технологічних процесів під час виробництва харчових продуктів, їх зберігання, руху товару білки здатні зазнавати значних змін, які впливають на харчову цінність, смакові і ароматичні властивості і на терміни зберігання продовольчих товарів. Харчова цінність білків обумовлена тим, що вони є джерелом енергії і біологічно цінних речовин – незамінних амінокислот і ферментів. Білки, що входять до складу харчових продуктів, можуть бути причиною небажаних процесів під час зберігання – гідролізу, гниття. Наявність у деяких продовольчих товарах білків погіршує їхні смакові й ароматичні властивості (чай, тютюн). За глибокого гідролітичного розпаду білків утворюються амінокислоти, деякі з яких мають солодкий (L-аланін) або гіркий смак (L-триптофан), який додає харчовим продуктам небажаного смаку. Для об'єктивної оцінки споживних властивостей харчових продуктів необхідно знати властивості білків.

5.3. Основні властивості білків, що проявляються при переробці, зберіганні та використанні харчових продуктів. Класифікація білків

Найважливішими властивостями білків, які виявляються під час виробництва, зберігання і використання продовольчих товарів, є амфотерність, гідрофільність, старіння, денатурація, піноутворення, гідроліз, меланоїдиноутворення, утворення ліпопротеїнів, гниття.

Амфотерність білків, що складаються з амінокислот, обумовлена наявністю в молекулі амінокислоти двох функціональних груп: аміногрупи і карбоксильної групи. Білки у водних розчинах можуть дисоціювати і як кислоти, і як луги. Завдяки цим властивостям кожна молекула білка має свою **ізоелектричну точку (ІЕТ)** - значення рН середовища, за якого заряд білкової молекули рівний нулю. Білки в цій точці електронейтральні, а їхня в'язкість і розчинність є якнайменшою. Ізоелектрична точка для різних білків різна: яєчного білка альбуміну - 4,8; казеїну молока – 4,6; білка пшеничного зерна гліадину – 7,1. Ця властивість білків дозволяє цілеспрямовано вести технологічні процеси у ряді харчових галузей: при виробництві сиру необхідно провести денатурацію білка молока казеїну (ІЕТ - 4,6), для цього знижують рН молока молочною кислотою, що утворилася в результаті

молочнокислого бродіння; у виробництві згущеного молока технологічний процес ведуть, зберігаючи дисперсність білків, для цього не допускають зниження рН.

Гідрофільність. Багато білків належать до гідрофільних сполук, завдяки чому мають здатність до набухання. Таку взаємодію називають **гідратацією**. Під час гідратації навколо кожної молекули білка утворюються водні оболонки, що складаються з молекул води, орієнтованих у просторі певним чином. За додавання речовин (спирт, ацетон, нейтральні солі лужних металів і багато інших речовин), що руйнують водні оболонки, білки випадають в осад. У результаті гідратації об'єм молекули білка збільшується, але він завжди буде меншим суми первинного об'єму білка і води, які беруть участь в їх взаємодії.

Гідрофільні властивості білків мають велике значення в харчовій промисловості. Різна гідрофільність білків клейковини — одна з ознак, що характеризують якість зерна пшениці і одержуваного з нього борошна (так звані сильні і слабкі пшениці). Тісто, яке одержують в хлібопекарському виробництві для виготовлення борошняних кондитерських виробів є набряклим у воді білком, концентрованим холодцем, який містить зерна крохмалю.

За тривалого зберігання продуктів здатність білків до набухання знижується внаслідок втрати ними гідрофільних властивостей. Цей процес називається "**старінням**" білків. Продукти, які тривалий час зберігалися і які містять значну кількість білків (боби, сушена риба і ін.) стають жорсткими і вимагають більше часу на варіння до готовності.

Денатурація білків – руйнування просторової структури білка, що приводить до зміни його основних властивостей. Це складний процес, за якого під впливом зовнішніх чинників – механічної дії, температури, дії хімічних речовин, УФ-променів, ультразвуку і інших чинників – відбувається зміна вторинної, третинної і четвертинної структури білкової макромолекули. Первинна структура, а отже, і елементний склад білка не змінюється. Суть процесу денатурації білків зводиться до втрати ними гідрофільних і набуття гідрофобних властивостей.

При денатурації змінюються властивості білка:

- змінюється форма білкової макромолекули, відбувається агрегація;
- знижується розчинність, здатність до гідратації;
- втрачається біологічна активність;
- збільшується в'язкість;
- полегшується дія на білки протеолітичних ферментів, (денатурований білок легше засвоюється).

Властивість білків денатуруватись використовується в харчових виробництвах – у процесі при випічки хліба і кондитерських виробів, сушіння макаронів, овочів, плодів, молока, риби, грибів і ін.

Більшість тваринних білків денатурує за температури 45-50°C, а в дуже кислому середовищі (рН нижче 4) і дуже лужному (рН більше 10) всі харчові

білки денатурують при 37°C. За термічної денатурації порушуються водневі зв'язки і втрачаються гідрофільні властивості, руйнуються ферменти, у зв'язку із чим продукти не піддаються автолізу.

Денатурацію білків може викликати зміна **pH середовища**. Наприклад, така денатурація відбувається у процесі виробництва кисломолочних продуктів, сичужних сирів, при консервуванні із застосуванням оцтової або лимонної кислот.

Денатурація білків відбувається за допомогою дії деяких **органічних речовин** (алкалоїдів, сечовини, фенолів й ін.). Цей вид денатурації використовується у виробництві вин, пива для отримання продукту високої якості: в результаті денатурації білків при обробці цих напоїв дубильними речовинами вина, пиво стають прозорими і не мають осаду.

Піноутворення. Піноутворення - це здатність білків утворювати висококонцентровані системи „рідина – газ”. Такі системи називаються **пінами**. Білки як піноутворювачі широко використовуються в кондитерській промисловості (пастила, зефір, суфле). Структуру піни має хліб, і це впливає на його органолептичні властивості.

Гідроліз білків у харчових продуктах каталізується ферментами. Цей процес приводить до руйнування первинної структури білка. Під впливом протеаз - ферментів, що каталізують гідролітичне розщеплювання білків, останні розпадаються на простіші продукти (поліпептиди і діпептиди) і зрештою на амінокислоти. Швидкість гідролізу білка залежить від його складу, молекулярної структури, активності фермента і умов. Частковий гідроліз білка відбувається в тісті, ряді м'ясних і молочних продуктів. Під час зберігання продовольчих товарів гідроліз білків приводить до погіршення якості м'яса, риби, сирів і т.д.

Під час зберігання харчових продуктів білки піддаються змінам, особливо ті з них, які є в продуктах з високим вмістом води і які зберігаються в умовах підвищеної підвищеній температури та і інших несприятливих умовах. До таких змін відносять процеси **неферментативного потемніння і гниття**.

Неферментативне потемніння харчових продуктів відбувається в результаті **меланоїдиноутворення** (див. гл. Вуглеводи) і взаємодії продуктів окислення ліпідів з білками з утворенням коричневих пігментів — **ліпопротеїнів**. У цій реакції беруть активну участь окислені жирні кислоти і амінокислоти (лізин, гістидин, тирозин, аргінін, метіонін).

Ліпопротеїни і меланоїдини знижують біологічну і харчову цінність продуктів харчування.

Гниття – це глибокий розпад білків під дією гнильних бактерій і інших мікроорганізмів з виділенням пептидів, які руйнуються з утворенням більш простих сполук — амінів, жирних кислот, спиртів, фенолів, індолу, скатола, меркаптану, сірководню і ін. Ці речовини надають продуктам неприємного запаху, змінюють їх консистенцію, колір і інші властивості. Деякі сполуки, що утворюються в результаті глибокого розпаду білків, є сильними

отрутами. Органічні речовини, які утворюються під час гниття білків м'яса, одержали назву **птомаїнів або трупних отрут**. Харчові продукти, білки яких почали гнити, небезпечні для здоров'я людини.

У харчових продуктах міститься зазвичай білок не одного виду, а декілька білків, які виконують різні фізіологічні функції і мають різні фізико-хімічні властивості. У зв'язку із цим застосовується декілька підходів до класифікації білків. Білки класифікують за формою молекул, складом молекул, розчинністю, амінокислотним складом.

I. За формою молекул

Усі білки за формою молекул ділять на дві основні групи: **фібрилярні і глобулярні**. Молекули **фібрилярних білків** є ниткоподібно витягнутими поліпептидними ланцюгами. Ці білки беруть участь в побудові опорних і м'язових тканин. Молекули **глобулярних білків** можуть мати форму від кулястої до веретеноподібно витягнутої і навіть паличкоподібної. До глобулярних білків належить переважна більшість білків тварин, рослин і мікроорганізмів. У результаті нагрівання білкових розчинів або під дією спирту, кислот, лугів і деяких інших реагентів глобулярні білки можуть перетворюватись у фібрилярні, втрачаючи при цьому свої нативні (первинні) властивості.

II. За складом молекул

Білки класифікуються на **прості (протеїни) і складні (протеїди)**. **Протеїни** - білки, які при гідролізі дають тільки амінокислоти. До них відносять альбуміни, глобуліни, проламіни, глютеліни, протаміни, гістони, протеїноїди. **Протеїди** - білки, що складаються з простих білків і сполук небілкової групи. До протеїдів харчових продуктів належать: фосфопротеїди (білки яєчного жовтка, білки молока), хромопротеїди (міоглобін м'яса), глікопротеїди (білки, пов'язані з вуглеводами), ліпопротеїди (білки, пов'язані з ліпідами), білки-ферменти (містять як небілковий компонент небілкові сполуки різної природи і складу), нуклеопротеїди (білки ядра клітини).

III. За розчинністю

Білки харчових продуктів підрозділяються на **розчинні і нерозчинні**. До розчинних білків належать глобулярні білки, в яких третинна структура білкової молекули є компактно укладеною спіраллю, що скріплюється водневими зв'язками. Розчинні білки, у свою чергу, підрозділяються на **водорозчинні** (альбуміни); **солерозчинні** (глобуліни); **розчинні в 70%-ому етиловому спирті** (проламіни). До нерозчинних білків належать колаген і еластин м'яса, риби тощо

IV. За амінокислотним складом

Білки харчових продуктів підрозділяються на біологічно **повноцінні і біологічно неповноцінні**. До повноцінних білків відносять білки м'яса, риби, птахів, грибів, гороху, квасолі і інших зернобобових, молока, яєць. До неповноцінних білків – білки овочів, фруктів, хліба, крупів, картоплі.

5.4. Властивості ферментів. Класифікація ферментів. Характеристика окремих представників

Ферменти (лат. fermentum - закваска) є біологічними каталізаторами білкової природи, тобто прискорювачами різних процесів, що протікають в живих організмах. Вони можуть бути тваринного, рослинного і мікробного походження. Усі хімічні перетворення в живому організмі здійснюються за допомогою ферментів. Ферменти відіграють важливу роль у круговороті речовин в природі і в житті людини. Під їх впливом відбувається перетравлення і засвоєння їжі, а також різні біохімічні реакції, які забезпечують життєдіяльність організму людини. При цьому ферменти не витрачаються і не зазнають необоротних змін. Вони не втрачають каталітичної здатності і після виділення з клітини.

Ферменти, будучи за своєю природою білками з третинною або четвертинною структурою, мають всі ті властивості, які характерні для білків (амфотерність, денатурація, яка для ферментів називається інактивацією тощо.), водночас головною відмінною особливістю є їх здатність каталізувати хімічні реакції. Відмінність молекули ферменту від молекули білка полягає в тому, що молекула ферменту бере участь у підвищенні швидкості хімічної реакції, не всією своєю масою, а певною ділянкою, яка називається **активним центром**.

Здатністю каталізувати хімічні реакції ферменти схожі з неорганічними каталізаторами. Але водночас вони мають властивості, які відрізняють їх від неорганічних каталізаторів.

I. Висока каталітична активність. Ферменти в $10^8 - 10^{20}$ разів підвищують швидкість реакцій, що каталізуються ними. Гідроліз білка до амінокислот за наявності неорганічних каталізаторів з температурою 100°C і вище здійснюється за декілька десятків годин. Такий же гідроліз за участю специфічних ферментів закінчується за час менше години і протікає за температури $30-40^\circ\text{C}$.

II. Специфічність дії. Під специфічністю розуміють властивість ферменту брати участь у перетворенні (розпаді або синтезі) однієї або декількох речовин, близьких за хімічною природою. Тільки завдяки якнайтоншій специфічності ферментативного каталізу можлива строга впорядкованість і щонайтісніший взаємозв'язок окремих ферментативних реакцій, що є в основі біологічного обміну речовин. Незначні зміни в хімічній структурі речовин виключають прояв впливу на цю речовину специфічного ферменту. Специфічність впливу ферментів виявляється і в тих випадках, коли речовина розрізняється за хімічною структурою. Так, ферменти, які прискорюють гідроліз білків, ніяким чином не впливають на гідроліз крохмалю і навпаки.

III. Лабільність (мінливість). Ферменти схильні до впливу різних чинників і можуть змінювати свою активність під дією рН, температури,

вологості, наявності активаторів і інгібіторів. Лабільність ферментів обумовлена їх білковою молекулою, складною просторовою конфігурацією.

Усі хімічні реакції, що каталізуються ферментами, не супроводжуються утворенням побічних продуктів, тоді як в хімічних реакціях, які проводяться за допомогою неорганічних каталізаторів, завжди утворюється хоча б один такий продукт.

Активність ферментів залежить від концентрації субстрату, умов процесу, головним чином, від температури (оптимальна для ферментів рослинного походження - 50—60°C, тваринного - 40-50°C) і реакції середовища (для дії шлункового ферменту пепсину потрібне сильнокисле середовище з рН 1,5-2,2, а для трипсину - слаболужне з рН 8), а також від наявності окислювальних або відновлюючих реагентів.

За низьких температур ферменти не руйнуються, проте стають неактивними. За підвищення температури активність відновлюється, а за температури 80-100°C ферменти руйнуються. Таке явище відбувається у процесі пастеризації, стерилізації, бланшування і кип'ячіння.

Змінюючи активність ферментів відповідною реакцією середовища, можна регулювати швидкість процесів, що каталізуються ними, управляти роботою ферментів, що містяться в харчових продуктах, забезпечуючи, наприклад, збереження зерна, картоплі, плодів і овочів, вдосконалюючи технологічні процеси переробки молока, чаю, тютюну, виноградного соку.

Найменування ферментам, яких відомо близько 1000, дають відповідно до прийнятої Міжнародним біохімічним союзом номенклатури, виходячи з типу реакцій, що каталізуються ферментами. Ці назви дуже складні, тому за кожним ферментом збережено назву, яка як правило складається з назви речовини, на яку діє фермент, і закінчення "аза" (сахароза, але фермент сахароза) або з назви процесу, який фермент каталізує (гідроліз - гідролаза).

Усі ферменти розділені на шість класів: **оксиредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази.**

5.5. Роль ферментів при переробці, зберіганні та використуванні продовольчих товарів

Значну роль відіграють ферменти в інтенсифікації технологічних процесів переробки харчової сировини і підвищення якості продуктів, під час зберігання товарів. Ферменти беруть участь у дозріванні сирів, чаю, вина, м'яса, солінні риби, внаслідок чого продукти набувають певного смаку і аромату.

Правильний підбір мікрофлори при виробництві продукції істотно впливає на її якість і зовнішній вигляд. Під дією каталізуючих ферментів відбувається процес травлення і обмін речовин в організмі.

Ферментативні реакції протікають за невисокої температури: дуже швидко, без небажаних змін продукту, оскільки ферменти, що вносяться в

невеликих кількостях, впливають тільки на певну складову частину сировини, не викликаючи змін решти речовин.

За додавання ферментів до пшеничного борошна скорочується процес хлібопечення і поліпшується смак та аромат хліба. За допомогою ферментів можна прискорити процес освітлювання фруктових соків. Застосування пектолітичних ферментів, глюкооксидази і каталази дозволяє на 25-30% збільшити вихід соку із слив, абрикосів, персиків і чорної смородини. Використання ферментних препаратів у пивоварінні економить 165 кг ячменю для виробництва одного декалітра пива.

Обробка м'яса ферментними препаратами папаїну, фіцину, бромеліну, панкреатину і ін. прискорює його дозрівання, покращує смак, сприяє розм'якшенню м'якоті.

Фермент глюкозооксидаза, що виділяється з деяких видів цвілі, запобігає псуванню м'яса, риби, жирів, майонезу, сиру, сухого молока, пива, соків і інших харчових продуктів, і тому використовується для їх зберігання. Цей фермент разом з киснем окислює глюкозу, перетворюючи її на глюконову кислоту і перекис водню, зв'язуючи таким чином кисень.

Мікроорганізми виділяють ферменти, що приводять до псування харчових продуктів: почорніння очищеної картоплі, потемніння грибів і яблук, руйнування вітаміну С, прокисання, бродіння і гниття продуктів.

Для зниження активності ферментів швидкопсувні продукти під час зберігання поміщають в камери з низькою температурою або вживають заходи до інактивації ферментів.

У харчових технологіях довгий час застосовувалися лише препарати вільних ферментів, термін використання яких – один виробничий цикл. У наш час виробляють ферменти пролонгованої дії або **імобілізовані ферменти**, тобто фіксовані або зв'язані ферментні препарати. Суть імобілізації ферментів полягає в приєднанні їх в активній формі тим або іншим способом до інертної матриці (зазвичай це нерозчинний полімерний носій). Приєднання ферменту до інертної матриці здійснюється різними способами: фермент може бути пов'язаний із цією матрицею ковалентним зв'язком, адсорбований на ній або фізично включений до неї. Імобілізовані ферменти відрізняються за властивостями від препаратів вільних ферментів: не розчиняються у воді, стійкіші до дії зовнішнього середовища (зміна температури, рН середовища). усе це полегшує використання таких ферментів, оскільки їх можна виділити з продуктів реакції і використати як каталізатори багаторазової дії.

Питання для самоперевірки

1. Які функції виконують білки в організмі людини?
2. Вміст білків в продовольчих товарах і їх роль у формуванні харчової цінності харчової цінності.
3. Які властивості характерні для амінокислот?

4. Дайте характеристику первинної, вторинної, третинної і четвертинної структур білка.
5. Які властивості характерні для білків?
6. Чим зумовлена амфотерність білків? Яке значення це властивість має в процесах виробництва харчових продуктів?
7. Гідрофільні властивості білків, їх значення в харчовій промисловості.
8. Що таке денатурація? Які фактори викликають денатурацію?
9. Як змінюються властивості денатурованих білків?
10. Гідроліз білків і вплив цього процесу на якість продовольчих товарів.
11. Як класифікують білки?
12. Що таке амінокислотний скор?
13. Охарактеризуйте прості білки (протеїни)?
14. Охарактеризуйте складні білки (протеїди)?

Тема 6. Вітаміни харчових продуктів

- 6.1. Фізіологічна роль вітамінів для організму людини.
- 6.2. Класифікація та характеристика вітамінів
- 6.3. Вітаміноподібні речовини. Провітаміни та антивітаміни

Рекомендована література: [14], [19], [22], [24]

Основні поняття: *вітаміни, жиророзчинні вітаміни, водорозчинні вітаміни, вітаміноподібні речовини, антивітаміни*

6.1. Фізіологічна роль вітамінів для організму людини

Вітаміни - низькомолекулярні органічні сполуки різної хімічної природи. Ввітаміни є біологічно активними речовинами, що забезпечують нормальний перебіг біохімічних і фізіологічних процесів в організмі, і не володіють енергетичними і пластичними властивостями. Для нормальної життєдіяльності людини вітаміни необхідні в невеликих кількостях, але так як організм не може задовольнити свої потреби в них за рахунок біосинтезу (організм людини не синтезує вітаміни або синтезує їх в недостатній кількості), вони повинні надходити з їжею в якості її обов'язкового компонента.

Відсутність або нестача вітамінів в їжі навіть при наявності в ній необхідної кількості вуглеводів, жирів, білків і мінеральних елементів викликає хвороби недостатності: гіповітаміноз (хвороби в результат тривалого нестачі) і авітамінози (хвороби в результаті відсутності або різко

вираженого глибокого дефіциту вітамінів). Недолік одного вітаміну відносять до моногіповітамінозам, кількох - полігіповітаміноз. При гіповітамінозах спостерігається стомлюваність, втрата апетиту, дратівливість, нестійкість до інфекційних захворювань, кровоточивість ясен. При авітамінозах проявляються хвороби, викликані значним дефіцитом вітамінів (бері-бері, цинга, пелагра та ін.). Авітаміноз і гіповітаміноз виліковуються при введенні в організм відповідних вітамінів. При прийомі вітамінів в кількості, що значно перевищує фізіологічні норми, можуть розвинути гіпервітамінозу. Це особливо характерно для жиророзчинних вітамінів.

Основні функції вітамінів в організмі людини:

- вітаміни безпосередньо або в складі інших більш складних з'єднань виконують каталітичні функції;

- вітаміни відносяться до регуляторних речовин, без яких неможливий нормальний обмін в організмі;

- багато вітамінів приймають участь в утворенні ферментів в якості коферментів, набагато підсилюють їх активність (встановлено, що вітаміни входять до складу більш 100 ферментів)

- вітаміни сприяють підвищенню опірності організму до інфекційних захворювань;

- деякі з вітамінів беруть участь в транспортних процесах через клітинні бар'єри, в захисті компонентів біологічних мембран.

Добова потреба організму в різних вітамінах незначна і для дорослої людини становить 0,001-01г.

6.2. Класифікація та характеристика вітамінів

Розрізняють власне вітаміни і вітаміноподібні сполуки (пангамовая кислота (вітамін B₁₅), параамінобензойна кислота (вітамін H₁), оротовая кислота (вітамін B₁₃), холін (вітамін B₄), інозит (вітамін H₃), метілметіонін (вітамін U), ліпоева кислота, карнітин. У тканинах живого організму містяться сполуки, які є антагоністами вітамінів, які називаються антівітамінами. У деяких продуктах містяться провітаміни λ -, β - каротин, ергостерину, 7-дегідрохолестерин.

Всі вітаміни класифікують на дві великі групи по їх розчинності в жирах і воді: водорозчинні (B₁, B₂, B₆, PP, C та ін.) і жиророзчинні (A, D, E, K). Однак така класифікація є недосконалою, так як похідні жиророзчинних вітамінів K добре розчиняються у воді.

В якості одиниці вимірювання кількості вітамінів користуються міліграммами (1 мг = 10⁻³ г), мікрограмами (1мкг = 10⁻³ мг = 10⁻⁶ г) на 1 г продукту або мг% (міліграми вітамінів на 100 г продукту) і мкг% (мікрограми вітамінів на 100г продукту). Норми споживання різних вітамінів залежать від віку, статі, характеру трудової діяльності, фізіологічного стану організму,

харчову та енергетичну цінність їжі і багатьох інших факторів. Потреба в окремих вітамінах зазвичай визначається в міліграмах на добу.

Жиророзчинні вітаміни, на відміну від водорозчинних, не входять до складу ферментних систем. Вони включені в білково-ліпідні мембрани клітин, тим самим забезпечують важливі обмінні процеси в організмі.

Ретинол (вітамін А, антиксерофтальмічний). Вітамін А виявлений тільки в продуктах тваринного походження, в рослинній їжі містяться його провітаміни - каротини. У чистому вигляді вітамін А - блідо-жовті кристали, нерозчинні у воді і добре розчинні в жирах і органічних розчинниках. Вітамін А і каротини - термостійкі сполуки, які за відсутності кисню можна нагрівати до 120-130 ° С, при цьому їх склад і біологічні властивості не змінюються. Але під дією кисню повітря вони повністю руйнується. Швидке руйнування вітаміну А і каротину відбувається при сушінні харчових продуктів на повітрі. Особливо посилюється руйнування вітаміну А і каротину під дією сонячних променів і в кислому середовищі.

Кальциферол (вітамін D, антирахітний). Відомо кілька видів вітаміну D, що відносяться до стеринам: D₂, D₃, D₄, D₆, D₇, які мають подібну будову. Найбільш активні - вітаміни D₂ (ергокальциферол) і D₃ (холекальциферол). Перший є продуктом рослинного, другий - тваринного походження. Вітаміни D₂ і D₃ - безбарвні кристалічні речовини, добре розчинні в органічних розчинниках. Вітаміни групи D стійкі до лугів, повільно руйнуються під впливом мінеральних кислот, стійкі також до кисню повітря, але світло і висока температура (вище 180⁰С) впливають на них негативно. При консервуванні продуктів і приготуванні їжі вітамін D добре зберігається.

Провітаміни вітаміну D - ергостерин (що міститься в рослинних тканинах) і 7-дегідрохолестерин (що міститься в тваринних тканинах) під дією ультрафіолетових променів перетворюються в вітаміни D₂ і D₃ відповідно.

Токоферол (вітамін Е). Токоферолі представляють собою маслянисту рідину, добре розчинну в рослинних оліях і органічних розчинниках. Вітамін Е є найбільш стійким з вітамінів, він витримує нагрівання на повітрі до 170 °С, але руйнується в присутності кисню і під дією ультрафіолетових променів.

Філохінон (вітамін К). Існують дві форми вітаміну К - К₁ і К₂. Вітамін К₁ - масляниста рідина. Вона руйнується під дією світла, ультрафіолетових променів, в лужному середовищі, але стійка до нагрівання. Вітамін К₂ - жовта кристалічна сполука, розчинна в органічних розчинниках. Вона руйнується в лужному середовищі і під дією ультрафіолетового опромінення. В організмі людини вітамін К₂ синтезується в достатній кількості кишковою мікрофлорою. Більш активним в біологічному відношенні є вітамін К₁.

До вітамінів, розчинних у воді, відносяться: тіамін - В₁, рибофлавін - В₂, пантотенову кислоту - В₃, піридоксин - В₆, фолієву кислоту - В₉, ціанокобаламін - В₁₂, аскорбінову кислоту - С, нікотинову кислоту - РР, біофлавоноїди - Р, біотин - Н і ін.

Тіамін (вітамін В₁). Вітамін В₁ розчинний у воді, стійкий до кислого і нейтрального середовища навіть при нагріванні до 100-120 ° С. У лужному середовищі цей вітамін при нагріванні руйнується, тому при випічці печива та кексів, рецептура яких включає соду або вуглекислий амоній, вітамін В₁ руйнується. При виготовленні консервів і варінні плодів і овочів відбувається незначне руйнування вітаміну В₁.

Рибофлавін (вітамін В₂). У чистому вигляді вітамін В₂ - кристалічна речовина жовто-оранжевого кольору, слабозчинна в воді, руйнується при дії на неї ультрафіолетових променів, легко окислюється і відновлюється. При кулінарній обробці їжі і зберіганні харчових продуктів втрачається 15-20% рибофлавіну.

Пантотенова кислота (вітамін В₃). Пантотенова кислота - в'язка рідина жовтого кольору, добре розчинна у воді і в гарячих кислих і лужних розчинах, стійка до світла і кисню повітря. Руйнується під дією високих температур.

Піридоксин (вітамін В₆). Вітамін В₆ - безбарвна кристалічна речовина з гірким смаком, добре розчинна у воді і спирті. Стійкий при нагріванні в кислому і лужному середовищах, руйнується на світлі і при дії ультрафіолетових променів. Вітамін В₆ добре зберігається в харчових продуктах при нагріванні.

Фолієва кислота (фолацин, вітамін В₉). У харчових продуктах вітамін В₉ знаходиться в з'язаній неактивній формі. У біологічно активну форму він перетворюється в процесі перетравлення їжі під дією підшлункової залози. У чистому вигляді фолієва кислота являє собою блідо-жовті кристали, погано розчинні у воді і добре розчинні в кислотах, лугах. Вона швидко руйнується під дією світла і при нагріванні в кислих і лужних розчинах.

Ціанкобаламін (вітамін В₁₂ або антианемічний). Виділений в кристалічному вигляді вітамін В₁₂ має червоний колір через наявність у молекулі від 2 до 4% кобальту. Це єдиний з вітамінів, до складу молекул якого входить метал. Вітамін В₁₂ добре розчиняється в воді і спирті, стійкий при нагріванні. Під дією світла втрачає біологічну активність.

Аскорбінова кислота (вітамін С, С₆Н₈О₆). Аскорбінова кислота добре розчиняється в воді і спирті. У водних розчинах аскорбінова кислота здатна самоокислюватися (цей процес прискорюється в присутності іонів міді, заліза, срібла). Аскорбінова кислота стійка в кислих розчинах і при цьому витримує кип'ятіння, менш стійка в нейтральних і швидко втрачає С-вітамінну активність в лужних розчинах. Без доступу кисню аскорбінова кислота витримує нагрівання до 100⁰С. При зберіганні і переробки плодів та овочів окислення вітаміну С каталізується ферментами оксидоредуктази. Для інактивації цих ферментів застосовують короткочасне бланшування продукції; знижують рН середовища.

Нікотинова кислота (вітамін РР). Організм людини здатний синтезувати вітамін РР з амінокислоти триптофану, і тому чим більше триптофану міститься в їжі, тим менше потреба людини у вітаміні РР, що

надходить в організм ззовні. У чистому вигляді вітамін РР - біла кристалічна речовина, добре розчинна у воді і спирті, стійка до нагрівання, майже не руйнується при заморожуванні і тривалому зберіганні харчових продуктів.

Рутин (вітамін Р, біофлавоноїди, катехіни). Р-вітамінні властивості мають дві групи фенольних сполук: флавоноли (рутин, гесперидин, кверцетин,) і катехіни. Всі вони об'єднані у велику групу сполук, які називаються флавоноїдами. Рутин виділяють з листя гречки, катехіни - з чайного листа, гесперидин - з шкірки цитрусових. Хімічно чисті флавоноли - жовті кристалічні речовини, погано розчинні в холодній воді, стійкі до дії кислот і лугів. Катехіни - аморфний порошок сіро-зеленого кольору, гіркий на смак, розчинний у воді і спирті. Р-вітамінні речовини досить стійкі в процесі переробки плодів і овочів і при зберіганні їх в свіжому і переробленому вигляді.

Біотин (вітамін Н). У чистому вигляді біотин утворює безбарвні голчасті кристали, добре розчинні у воді, важче - в спиртах та ефірі. Біотин стійкий до дії високих температур, кислот, лугів і ультрафіолетового випромінювання. Біологічна активність біотину знижується при нагріванні в присутності кисню.

6.3. Вітаміноподібні речовини. Провітаміни та антивітаміни

До **вітаміноподібних речовин** відносять різноманітні сполуки з вітамінною активністю, які частково синтезуються в організмі.

Холін (вітамін В₄). Холін добре розчиняється в воді.

Метілметіонін (вітамін U). Вітамін U стимулює дію кишково-шлункового тракту при різних захворюваннях. Він міститься в капустяному соку, який ефективний при лікуванні виразки шлунка і дванадцятипалої кишки. Позитивно впливає на слизові оболонки органів. Вітамін U руйнується при тривалій тепловій обробці. Добова потреба у вітаміні U не встановлена.

Оротова кислота (вітамін В₁₃). Кристалічна оротова кислота, її калієва сіль - оротат калію, добре розчиняються у воді, і не розчиняється в органічних розчинниках.

Ліпоева кислота бере участь у регулюванні ліпідного та вуглеводного обмінів, поліпшує функцію печінки. Ліпоева кислота має ліпотропні властивості. При взаємодії солей важких металів з ліпоевої кислотою в організмі утворюються комплекси, які легко виводяться з організму з сечею.

Інозит (вітамін В₈). Інозит добре розчиняється в воді. При тепловій обробці руйнується на 50%. У рослинних продуктах він міститься у вигляді фосфорних ефірів, зокрема фітину. Теплова обробка сприяє часткового розкладання фітину.

Провітаміни - органічні сполуки, які не мають вітамінної активності, але в процесі обміну речовин можуть перетворюватися в вітаміни. У

харчових продуктах найбільш поширені такі провітаміни: α -каротин, β -каротин, ергостерину, 7-дегідрохолестерин.

В організмі людини каротини перетворюються в вітамін А. Каротин містяться в зелених частинах рослин, плодах і овочах, які мають помаранчевий і жовтий колір: томати, морква, абрикоси.

У рослинних організмах міститься ергостериу, який перетворюється на вітамін D₂, а в тваринних організмах - 7-дегідрохолестерин, який під дією ультрафіолетового випромінювання перетворюється на вітамін D₃.

Відповідно до сучасних уявлень, до **антивітамінів** відносять дві групи сполук: в першу групу входять сполуки, що є хімічними аналогами вітамінів, з заміщенням будь-якої функціональної групи на неактивний радикал; до другої групи входять з'єднання, тим чи іншим чином інактивуючі вітаміни. Наприклад, лейцин порушує обмін триптофану, в результаті чого блокується утворення з триптофану вітаміну РР. Аскорбатоксідази проявляє антивітамін активність по відношенню до вітаміну С. Цей фермент каталізує реакцію окислення аскорбінової кислоти в дегідроаскорбінову кислоту, яка може легко переходити в сполуки, що не володіють властивостями вітаміну С. При подрібненні овочів за 6 годин зберігання втрачається більше половини вітаміну С, так як подрібнення сприяє взаємодії ферменту і субстрату.

Оксітіамін, який утворюється при тривалому кип'ятінні ягід і фруктів, проявляє антивітамін активність по відношенню до тіаміну.

Все це необхідно враховувати при переробці та зберіганні харчових продуктів.

Питання для самоперевірки

1. Яку фізіологічну роль виконують вітаміни в організмі людини?
2. Що таке гіповітаміноз, авітаміноз і гіпервітаміноз?
3. Дайте характеристику водорозчинних вітамінів.
4. Дайте характеристику жиророзчинних вітамінів.
5. Охарактеризуйте окремі вітаміни. У яких продуктах вони присутні в максимальній кількості?
6. Що таке вітаміноподібні речовини? Дайте характеристику окремим представникам.
7. Охарактеризуйте провітаміни та антивітаміни.

Тема 7. Речовини, що формують органолептичні властивості харчових продуктів

7.1. Роль харчових кислот у формуванні споживних властивостей і якості продовольчих товарів

7.2. Класифікація барвних речовин та їх роль у формуванні органолептичних властивостей і якості продовольчих товарів

7.3. Роль пахучих речовин у формуванні споживних властивостей та якості продовольчих товарів

7.4. Дубильні речовини та фітонциди харчових продуктів

Рекомендована література: [14], [15], [19], [22], [24]

Основні поняття: *активна кислотність, титрована кислотність, барвні, пахучі, дубильні речовини, фітонциди, кислоти*

7.1. Роль харчових кислот у формуванні споживних властивостей і якості продовольчих товарів

Джерелом органічних кислот у харчуванні людини є молочні продукти, плоди і овочі. Яблучна, лимонна і оцтова кислоти можуть служити джерелом енергії. Лимонна і яблучна кислоти благотворно впливають на обмін ліпідів, що проявляється у зниженні рівня холестерину і загальних ліпідів у крові і тканинах внутрішніх органів. Винна кислота практично не засвоюється. Щавлева кислота в організмі окислюється зовсім мало, а з кальцієм утворює нерозчинний оксалат. Великі дози щавлевої кислоти за дефіциту в раціоні кальцію приводять до кальцієвої недостатності і утворення камінів у нирках, а дози понад 5 г уже токсичні. Молочна кислота благотворно впливає на мікрофлору кишечника, але її надмірна кількість може викликати ацидоз.

У харчових продуктах органічні кислоти (мурашина, оцтова, молочна, яблучна, щавлева, винна, бензойна) існують у вільному стані у вигляді кислих і середніх солей. Харчові кислоти, що обумовлюють смакові властивості продуктів, розрізняються за смаком: у лимонної кислоти чистий кислий нетерпкий смак, винної - кислий терпкий, а у яблучної - кислий м'який нетерпкий. Продукти набувають присмаку цих кислот, якщо вони є навіть в невеликих кількостях.

Денна потреба дорослої людини в кислотах становить близько 2 г, і задовольняється вона за рахунок овочів, плодів, кисло-молочних продуктів. У тваринних продуктах буває молочна, фосфорна й інші кислоти.

Кислотність дозволяє судити про процеси, що відбуваються в продуктах під час їх виробництва і зберігання. Це є наслідком біохімічних процесів під дією мікроорганізмів (скисання молока, квашення капусти) або шкідливої дії мікрофлори на продукт (скисання вина і пива під дією оцтово-кислих бактерій).

Активна кислотність визначається концентрацією іонів водню (г/іон) в 1 л розчину і виражається рН (pundus Hydrogenium - вага водню), що відповідає негативному логарифму маси водню ($\text{pH} = -\lg [\text{H}]^+$). Так, якщо в 1 л є 10^{-7} г іонів водню, то $\text{pH}=7$; якщо в 1 л 10^{-3} г іонів, то $\text{pH}=3$. Активна кислотність залежить від концентрації іонів водню в продукті. Визначають активну кислотність для оцінки якості таких продуктів, як какао-порошок, м'ясо.

Титрована (загальна) кислотність характеризує наявність у харчових продуктах усіх речовин, які мають кислі властивості (вільні кислоти, кислі солі) і визначається шляхом нейтралізації цих речовин лугами. Титрована кислотність у різних продуктах виражається різними одиницями. Кислотність борошна, крупів, хліба і хлібобулочних виробів виражається в градусах кислотності. У молоці і молочних продуктах титрована кислотність виражається в градусах Тернера. Титрована кислотність маргарину і вершкового масла виражається в градусах Кеттсторфера.

Титрована кислотність плодовоовочевих продуктів виражається у **відсотках** тієї кислоти, яка переважає в даному продукті.

Разом з вуглеводами, жирами, білками, вітамінами і ферментами харчову і смакову цінність різних продуктів визначають дубильні, барвні, ароматичні речовини, глікозиди і алкалоїди, що містяться в невеликих кількостях, але істотно впливають на органолептичні показники продуктів. Ці речовини, які обумовлюють смак, аромат і забарвлення продуктів, сприяють збудженню апетиту і кращому засвоєнню білків, жирів і вуглеводів.

Речовини, що входять до складу харчових продуктів - вуглеводи, чисті жири, більшість білків, кислоти, значна частина мінеральних елементів - не мають забарвлення. Колір продуктів залежить від наявності в них різних барвних речовин - пігментів.

7.2. Класифікація барвних речовин та їх роль у формуванні органолептичних властивостей і якості продовольчих товарів

Барвні речовини харчових продуктів представлені різними природними і штучними барвниками.

До природних належать речовини, які утворюються в рослинних і тваринних організмах - **хлорофіл, каротиноїди, флавори, антоціани, хромопротеїди, вітаміни А, В₁₂**.

Хлорофіл - зелений жиророзчинний пігмент, який міститься в різних рослинних продуктах - овочах, плодах, зерні. Хлорофіл може утворюватися тільки на світлі, тому овочі, в яких продуктивна частина утворюється під землею (бульби, цибулини, коренеплоди), позбавлені хлорофілу. На світлі ці овочі зеленіють, що приводить до втрати ними товарних якостей. При нагріванні в кислому середовищі магній хлорофілу заміщається атомом водню з утворенням темно-бурої речовини феофетину. Цим пояснюється побуріння зелених плодів і овочів під час варіння і консервування.

Каротиноїди - жиророзчинні пігменти жовтого, оранжевого і червоного кольорів, широко поширені в харчових продуктах як рослинного, так і тваринного походження. Група каротиноїдів включає близько 70 пігментів. У плодах і овочах часто існують наступні каротиноїди: каротин, лікопін, ксантофіл, цитроксантин, зеаксантин і т.ін.

Флавоони - жовті й оранжеві пігменти рослин (листя, квіток, плодів). До них належать кверцетин, рутин і ін. Наприклад, кверцетин міститься в лушпинні цибулі, хмелі, чаї, винограді. Деякі флавононі пігменти мають Р-вітамінну активність.

Антоціани – водорозчинні сполуки, які містяться в клітинному соку плодів і овочів, забарвлюючи останні від червоного до темно-синього кольору. У деяких плодах і ягодах антоціани містяться тільки в шкірці (слива, деякі сорти винограду), в інших - у шкірці і м'якоті (смородина, малина, чорниця).

Пігменти, одержувані з рослинної сировини, використовуються для забарвлення продуктів у харчовій промисловості. Наприклад, каротин використовується для підфарбовування маргарину, вершкового масла, сирів; антоціани буряку, чорної смородини, чорноплідної горобини – у кондитерській промисловості.

Барвні речовини можуть утворюватися в процесі виробництва і під час зберігання харчових продуктів. Ці сполуки мають темне забарвлення, і в харчових продуктах представлені кольором (утворюється в результаті карамелізації цукрів), меланоїдинами, меланінами, флобафенами.

Окрім барвних речовин, які природно існують у продуктах або утворюються в них, барвники можуть бути введені в процесі виробництва для надання продуктам відповідного забарвлення. Підфарбовують карамелеві і помадні вироби, цукрову глазур, фруктові води й ін. Для надання харчовим продуктам і напівфабрикатам різного забарвлення використовують природні (натуральні) і синтетичні (органічні і неорганічні) барвники. До природних барвників, одержаних з природної сировини, відносять каротин, кармін, куркуму, хлорофіл, енобарвник.

В сучасних умовах виробництва харчових продуктів використовують жовті, рожево-червоні барвники, пігменти, що містяться в соку кизилу, червоної і чорної смородини, журавлини, брусниці, до складу яких входять антоціани; пігменти чаю, що містять антоціани і катехини; червоний барвник, виділений з буряку.

До синтетичних барвників, дозволених до вживання в нашій країні, належать індигокармін, тартразин жовтий. **Індигокармін** у воді дає розчини інтенсивного синього кольору. Його застосовують в кондитерській промисловості і для виробництва цукру-рафінаду. **Тартразин жовтий** добре розчиняється у воді, утворює розчини оранжево-жовтого кольору. Використовується в кондитерській промисловості, у виробництві напоїв.

7.3. Роль пахучих речовин у формуванні споживних властивостей та якості продовольчих товарів

Пахучі речовини обумовлюють найважливіший показник якості харчового продукту – запах (аромат, букет), а також значно покращують

смак їжі, підвищують її засвоюваність, збуджуючи апетит і підсилюючи діяльність травних органів.

Пахучі речовини дуже різноманітні і складні за своїм хімічним складом і до кінця для багатьох харчових продуктів не вивчені. До пахучих речовин належать кислоти, альдегіди, кетони, спирти, аміни, сірковмісні сполучення, вуглеводні й інші сполуки. Наприклад, в утворенні аромату яловичого м'яса беруть участь більше 600 сполук: ефіри, спирти, альдегіди, кетони, кислоти, аміни, вуглеводи і багато інших речовин. У запаху свіжоспеченого пшеничного хліба знайдено більше 150 хімічних речовин.

Пахучі речовини по-різному накопичуються в харчових продуктах. У плодах, овочах і прянощах вони утворюються в період вирощування, в інших продуктах накопичуються в процесі переробки. Наприклад, аромат кави утворюється шляхом обсмажування зерен, чаю – ферментацією, запах сиру – при дозріванні, хліба – при випіканні. До деяких продуктів спеціально додають ароматичні речовини, наприклад діацетил – до вершкового масла, ароматичні спирти і трави – до ароматизованих виноградних вин типу "Вермут" і до багатьох лікєро-горілочаних виробів, безалкогольних напоїв і ін.

Усі пахучі речовини мають деякі загальні властивості: леткі - порівняно легко переходять в паро- або газоподібний стан; їхні пари, хоча б і мінімально розчинні у воді, здатні збуджувати у людини відчуття запаху. Запах продукту залежить не тільки від складу, але і від концентрації пахучих речовин. Поріг відчуття аромату визначається мінімальною кількістю речовини, яка може викликати у людини нюхове відчуття. Наприклад, мінімальна концентрація ваніліну, яка відчувається нюхом, становить $2 \cdot 10^{-6}$ частин на одну частину повітря, а мінімальна концентрація лимонної олії - $8 \cdot 10^{-6}$ частин на одну частину повітря.

Природні пахучі речовини, які є в продуктах харчування, в основному представлені ефірними оліями, а синтетичні - складними ефірами.

Пахучі речовини здатні випаровуватись, окислюватись, піддаватися полімеризації та іншим змінам. Ці процеси спостерігаються при псуванні харчових продуктів. Неприємний запах зіпсованих продуктів обумовлений накопиченням в них продуктів розпаду органічних речовин (індолу, скатолу, меркаптанів, летких кислот, сірководню, аміаку) і утворенням за допомогою цвілі специфічних пахучих сполук.

7.4. Дубильні речовини та фітонциди харчових продуктів

Дубильні речовини надають багатьом рослинним продуктам терпкого смаку. Свою назву вони одержали від використання їх для дублення шкір, з білками яких, дубильні речовини утворюють нерозчинні сполуки. Ця властивість дубильних речовин використовується в освітлюванні соків і вина. Вміст дубильних речовин у продуктах рослинного походження становить (%): у чаї зеленому – 10-30, чаї чорному – 5-17, хурмі – 0,02-2,35; терні –

1,7, горобині, кизилі – понад 0,5; у невеликій кількості вони є в картоплі і овочах.

Дубильні речовини легко розчиняються у воді, під дією ферментів легко окислюються киснем повітря з утворенням коричневих або червоних продуктів, які називають флобафенами. Окисленням дубильних речовин пояснюється побуріння м'якоті порізаних плодів або з натисками. За хімічною природою дубильні речовини – це похідні поліфенолів. Залежно від характеру зв'язку між складовими частинами молекул дубильні речовини діляться на дві групи: **гідролізовані (таніни) і конденсовані (катехіни)**.

Розчини дубильних речовин здатні викликати денатурацію білків, чим і пояснюється відчуття "терпкого" смаку, викликаного ними. Катехіни є основною структурною одиницею багатьох дубильних речовин плодів (груша, айва, хурма, яблука) і ягід (виноград, смородина, агрус тощо.). Катехіни і продукти їхнього окислення виконують важливу роль у виноробстві, виробництві чорного байхового чаю, какао і ін.

Дубильні речовини чайного листа, винограду і інших продуктів мають Р-вітамінні властивості. Якість, забарвлення і смакові властивості багатьох товарів - чаю, кави, вина - пов'язані з наявністю в них дубильних речовин. Вони здатні осаджувати алкалоїди, тобто є протиотрутою при отруєнні останніми. Дубильні речовини мають бактерицидні властивості, наприклад, перешкоджають розвитку гнильних і кислотоутворюючих бактерій. Завдяки цим властивостям підвищується стійкість продуктів під час їх зберігання.

Кількість дубильних речовин у плодах і ягодах у процесі дозрівання зменшується, а при заморожуванні дубильні речовини руйнуються.

Питання для самоперевірки

1. Які речовини формують органолептичні властивості харчових продуктів?
2. Яку роль відіграють органічні кислоти у формуванні споживних властивостей харчових продуктів?
3. Як впливають органічні кислоти на якість харчових продуктів?
4. Що таке активна кислотність?
5. Що таке титрована або загальна кислотність? В яких одиницях вона виражається?
6. Які барвні речовини можуть змінювати колір продуктів при технологічній переробці?
7. Що таке харчові есенції? При виробництві яких харчових продуктів вони використовуються?
8. Яка роль дубильних речовин у формуванні споживних властивостей харчових продуктів?
9. Що таке фітонциди? Які властивості вони мають?

Тема 8. Основи зберігання товарів. Консервування харчових продуктів

8.1. Процеси, що відбуваються в харчових продуктах при зберіганні.

8.2. Природні втрати харчових продуктів.

Рекомендована література: [14], [19], [20], [21], [22] [23], [24]

Основні поняття: *фізичні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні процеси, дихання, сорбція, десорбція, старіння, окислення, бомбаж, бродіння, консервування, пастеризація, стерилізація, тіндалізація, сушіння, копчення, в'ялення, заморожування, квашення, соління*

8.1. Процеси, що відбуваються в харчових продуктах при зберіганні

Харчові продукти зберігають від декількох годин (хліб, молоко, ягоди і ін.) до року і більш (консерви, цукор, борошно, крупи тощо). Під час зберігання змінюється якість і відбуваються втрати маси продуктів.

Залежно від фізичних, фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних процесів, які відбуваються в харчових продуктах під час зберігання, їх поділяють на три групи.

Фізичні і фізико-хімічні процеси викликають зниження органолептичних показників, що приводить до часткової або до повної втрати доброякісності продукту. Вони виникають за несприятливих умов зберігання товару і транспортування.

Ці процеси протікають у продуктах в результаті дії чинників зовнішнього середовища: температури, відносної вологості повітря, газового складу, світла, механічних дій. До фізичних і фізико-хімічних процесів, які протікають під час зберігання харчових продуктів, відносять сорбцію і десорбцію пари води і газів, летких речовин, старіння білків і колоїдів, процеси кристалізації, деформацію та порушення цілісності тари і продуктів у результаті механічних дій.

Під час **сорбції вологи** маса продуктів зростає, погіршуються їхні органолептичні показники. Наприклад, вафлі, печиво і сухарі втрачають крихкість, стають м'якими; сіль, цукор-пісок втрачають сипучість і злежуються; карамелеві вироби спочатку стають липкими, а потім втрачають форму і течуть.

Десорбція також несприятливо впливає на якість продукту. У результаті випаровування вологи з продукту разом із втратою маси продукту відбувається погіршення його якості: спостерігаються фізико-хімічні зміни в його структурі і властивостях (хліб, печиво, бублики, пряники). Десорбція вологи є характерною для свіжих плодів, овочів і рідких продуктів. Так, випаровування вологи з плодів і овочів приводить до їх в'янення, ослаблення тургору клітин, порушення обміну речовин та псування. Випаровуванню

сприяють висока температура, низька відносна вологість повітря, інтенсивна вентиляція.

Одним із фізико-хімічних процесів, пов'язаним зі старінням денатурованих білків і клейстеризуванням крохмалю є **ретроградація** - відновлення кристалічної структури крохмалю. У свіжоспеченому хлібі крохмаль перебуває в аморфному, клейстеризованому стані, але через деякий час відбувається частковий зворотний перехід крохмалю в кристалічний стан. Цей процес супроводжується стисканням і зменшенням його об'єму і переходом зв'язаної води у вільну. При цьому змінюються також білкові речовини м'якушки хліба: ущільнюється його структура, знижується гідратаційна здатність. Хліб кришиться, змінюються його смак і запах. **Ретроградація** крохмалю характерна також для деяких продуктів переробки картоплі і крупів.

Процес старіння білків і колоїдів відбувається під час зберігання крупів, борошна, культур бобів. Цей процес супроводжується зниженням здатності білків до набухання, розчинності. У результаті старіння крупів збільшується час їх варіння, зменшується об'єм, погіршуються смак та консистенція каш.

У меді і деяких видах кондитерських виробів під час зберігання відбувається процес кристалізації, який погіршує зовнішній вигляд продукту, його консистенцію, смак. Кристалізація може бути двох видів: цукрознаю і глюкознаю. Цукрозна супроводжується виділенням крупних кристалів цукрози (джем, варення), глюкозна відбувається за підвищеного вмісту (до 40% і вище) інвертного цукру. Наприклад, у меді зацукровування відбувається за рахунок глюкози. За коливань температури під час зберігання в морозиві відбувається перекристалізація води, збільшуються розміри кристалів льоду і лактози, що робить структуру морозива грубою, а консистенцію - більш ущільненою.

За недбалого поводження з товарами під час навантаження, вивантаження і транспортування, переміщення у складських приміщеннях можливі механічні пошкодження – бій скляної тари, яєць, деформація консервних банок, пакувань; удари, натиски, проколи плодів і овочів; ламання печива, макаронних виробів.

Наслідком багатьох фізичних процесів, що відбуваються з продовольчими товарами під час зберігання, є різні біохімічні, мікробіологічні і хімічні процеси. Наприклад, механічні ушкодження свіжих плодів і овочів підсилюють інтенсивність їх дихання, викликають мікробіологічні захворювання, окислення органічних речовин, що входять до їх складу.

Хімічні процеси супроводжуються зміною складу і властивостей харчових продуктів. Інтенсивність протікання цих процесів залежить від природи продукту і умов його зберігання, вони відбуваються без участі ферментів продукту та мікроорганізмів. До цих процесів належать

окислення жирів, неферментоване потемніння, хімічний бомбаж стерилізованих консервів.

Окислення жирів – це окислювальне псування під дією кисню повітря. Цей процес характерний для харчових жирів і жиромісних продуктів - олії і вершкового масла, сала, маргарину, сиру, горіхів. Окисленню піддаються жирні кислоти, провітаміни і вітаміни, при цьому відбуваються складні хімічні перетворення, які характеризуються накопиченням продуктів окислення. Вони надають жиру своєрідного гірко-смаку, неприємного згріклого запаху. На швидкість окислення впливають ступінь насиченості продуктів жирними кислотами, що входять до їх складу, температура зберігання, наявність каталізаторів (металів, світла), антиоксидантів.

Неферментоване потемніння може бути результатом процесу меланоїдиноутворення. Цей процес відбувається під час зберігання багатьох харчових продуктів (сушених овочів, картоплі, згущеного молока).

Меланоїдиноутворення негативно впливає на харчову цінність продуктів і їх органолептичні властивості: змінюється колір продукту, з'являються сторонні смак і запах.

Хімічний бомбаж відбувається за зберігання консервів в металевій тарі. Перехід металу в продукт у результаті руйнування захисного шару тари і накопичення солей олова та інших металів, що містяться у вигляді домішок в жерсті, знижує збереженість консервованого продукту, оскільки каталізує в ньому хімічні процеси, а продукти, що утворилися, можуть бути небезпечними для організму людини. Якнайбільше схильні до хімічного бомбажу консерви з томатною заливкою, оскільки кислоти заливки вступають в хімічну реакцію з металом банки, і газоподібні речовини, що виділяються, викликають роздування банки.

Хімічними процесами обумовлено знебарвлення олій, вин, лікерів, випадання нерозчинних осадів у виноградних і плодово-ягідних винах, руйнування вітамінів.

Біохімічні процеси. Біохімічні процеси обумовлені дією ферментів самого продукту. Найбільше значення під час зберігання харчових продуктів мають дихання, гідролітичні і автолітичні процеси.

Дихання – складний процес, за якого витрачаються органічні речовини продовольчих товарів (цукри, органічні кислоти, білки, жири та інші сполуки). Процес дихання найбільш характерний для тих продуктів, які є живими біологічними об'єктами – свіжі плоди, овочі, гриби, зерно, крупи. Дихання пов'язане з активністю окислювально-відновних ферментів і є важливим джерелом енергії, необхідним для обміну речовин. У процесі дихання зменшується маса продукту і знижується його харчова цінність. Дихання може бути аеробом (за наявності кисню) і анаеробним (безкисневим).

У результаті гідролітичних процесів відбувається розщеплення білків, жирів, вуглеводів під дією ферментів гідролаз. Інтенсивність цих процесів визначається хімічним складом продукту, наявністю і активністю ферментів,

умовами зберігання. Гідролітичні процеси можуть впливати на якість харчових продуктів як позитивно, так і негативно. Наприклад, на початку зберігання під час дозрівання плодів і овочів відбувається накопичення цукрів за рахунок гідролізу крохмалю; з нерозчинного протопектину утворюється пектин, що приводить до поліпшення смаку і консистенції продукту. Але за подальшого розвитку цих процесів, коли відбувається повний гідроліз протопектину, м'якоть плодів стає м'якою і в'ялою, вони втрачають товарний вигляд.

Автолітичні процеси. Під час зберігання продуктів, які містять білки і активні ферменти, відбувається гідроліз білків з поступовим перетворенням складних нерозчинних білкових речовин в розчинні – поліпептиди, три- і дипептиди, амінокислоти. Перетворення нерозчинних речовин в розчинні сполуки називають **автолізом**. Цей процес протікає у тканинах м'яса і риби під дією тканинних ферментів. Так, під час дозрівання м'яса відбувається автолітичний розпад білків до пептонів, розпад глікогену до молочної кислоти, накопичення АТФ, завдяки чому збільшуються ніжність і соковитість м'яса, поліпшуються його смак і запах.

Автоліз відбувається в солоній рибі – оселедцях, лососевих, здатних дозрівати у процесі засолювання. При цьому консистенція риби, що дозріває, стає м'якою і соковитою, з характерним смаком і ароматом.

За глибокого автолізу відбувається подальший розпад білків, жирів, збільшується відділення м'ясного соку, з'являється неприємний кислий смак.

Усі біохімічні процеси можуть уповільнюватись за рахунок низьких температур зберігання.

Мікробіологічні процеси викликані певними видами мікроорганізмів. Основними мікробіологічними процесами є різні види бродіння, гниття, пліснявіння.

Бродіння – це розпад безазотистих речовин під впливом ферментів, які виділяються мікроорганізмами. Під час зберігання харчових продуктів можуть виникати наступні види бродіння: спиртове, молочнокисле, маслянокисле, оцтовокисле, пропіоновокисле тощо.

Спиртове бродіння відбувається у продуктах, у яких містяться цукри і значна кількість води, наприклад, у плодоовочевих соках, варенні, джемі, повидлі. Воно викликається ферментами дріжджів. Під їх дією в анаеробних умовах відбувається розщеплювання вуглеводів до етилового спирту і вуглекислого газу. У результаті спиртового бродіння продукт піниться і набуває неприємного запаху і смаку, а соки і компоти стають мутними.

Молочнокисле бродіння найбільш активно протікає за умови середнього і невеликого вмісту цукрів у продукті і температурі 20-30⁰С. Це бродіння викликане молочнокислими бактеріями.

Гетероферментативні бактерії сприяють утворенню не тільки молочної кислоти, а й таких речовин, як оцтова кислота, спирт, вуглекислий газ, ацетон тощо.

Молочнокисле бродіння використовується під час виробництва кисломолочних продуктів (сметани, сиру, кефіру.), квашених овочів, хліба. Однак молочнокислі бактерії найчастіше викликають псування молока, молочнокислих продуктів за неправильного і тривалого зберігання.

Маслянокисле бродіння викликають маслянокислі бактерії, які зброджують цукри. Цей вид бродіння має місце при псуванні молока, молочнокислих продуктів, квашених овочів, зволоженого борошна, картоплі. Масляна кислота надає продуктам неприємного згірклого смаку і запаху. Маслянокисле бродіння викликає також спучування сирів і бомбаж консервів. Це пояснюється тим, що процес протікає з виділенням водню і вуглекислого газу.

Оцтовокисле бродіння спричиняється оцтовокислими бактеріями, які перетворюють спирт на оцтову кислоту за температури 28-35°C і за наявності кисню повітря. Оцтовокисле бродіння розвивається в продуктах, які містять невелику кількість спирту (столові вина, пиво, квас, плодові і ягідні соки тощо). Оцтовокисле бродіння може виникнути і в інших товарах, де йому передуює спиртне бродіння. При цьому продукти набувають запаху і присмаку оцтової кислоти, каламутніють і ослизнюються. На оцтовокислому бродінні засновано отримання харчового оцту з розбавлених вин і спирту.

Пропіоновокисле бродіння спричиняють пропіоновокислі бактерії, що зброджують вуглеводи, винну або молочну кислоти в леткі кислоти пропіонову і оцтову, вуглекислий газ та воду. Цей вид бродіння іноді виникає під час зберігання молочних продуктів, квашених овочів і продуктів, які містять значну кількість крохмалю.

Пропіоновокисле бродіння іноді породжує псування виноградних вин, унаслідок чого вони втрачають приємний смак і аромат, мутніють і змінюють колір. Тим часом пропіоновокисле бродіння має велике значення для формування смакових властивостей сичужних сирів у процесі їхнього дозрівання.

Гниття - глибокий розпад білків і продуктів їх гідролізу під дією ферментів гнильних бактерій. Найчастіше гниття виникає під час зберігання продуктів, які містять значну кількість білків і води (м'ясо, риба, яйця), але воно трапляється і під час зберігання картоплі, зерна тощо.

Збудниками гниття є гнильні бактерії – спорові і безспорові, аеробні і анаеробні. Процес гниття починається з гідролізу за схемою: білок – полі-, три- і дипептиди – амінокислоти. Пептиди, що утворилися, у подальшому розкладаються шляхом окислення, дезамінування та карбоксилування. У процесі розпаду пептидів утворюються речовини: кадаверин, путресцин і подібні їм сполуки, які називаються птомаїнами, вони мають неприємний запах і вважаються отруйними. Окрім цих речовин, у результаті розпаду пептидів утворюються індол, скатол, меркаптани, сірководень, аміак. Продукти при гнитті набувають неприємного запаху, смаку, змінюється їхня консистенція і колір.

Пліснявіння харчових продуктів – це сукупність процесів, що викликаються розвитком різних видів плісені. Супроводжується цей процес появою на поверхні продуктів пухкого нальоту різного кольору і будови, утворених міцелієм плісняви. Залежно від виду колір плісняви може бути білим, бурим, сірим, чорним і зеленим. Розвитку пліснявих грибів сприяє висока відносна вологість повітря. Вони не синтезують органічні речовини з вуглекислого газу, а повинні одержувати їх в готовому вигляді. Плісняві гриби розщеплюють білки, жири і вуглеводи харчових продуктів, кінцевими продуктами розпаду є афлотоксини – речовини, які мають канцерогенні властивості. Пліснявіння продуктів супроводжується появою неприємного пліснявілого і затхлого запаху. Найбільш схильні до пліснявіння овочі, плоди, хлібні вироби. Розвитку плісені перешкоджає герметичне закупорювання харчових продуктів, низька температура зберігання і вологість повітря.

8.2. Природні втрати харчових продуктів

Природні втрати - це втрати продовольчих товарів, в результаті природних процесів, що відбуваються при оптимальних умовах транспортування, зберігання і реалізації. До природних втрат не відносяться втрати, пов'язані з пошкодженням тари, порушенням умов перевезень і зберігання.

Усушка - зменшення маси продукту в результаті випаровування вологи і втрати летких речовин. Цей вид втрат властивий майже всім харчовим продуктам, за винятком товарів, упакованих в герметичну тару.

Розпил та розтрушування - втрати маси тонкоподрібнених продуктів - борошна, крохмалю, цукрової пудри і ін. При перевезенні, зберіганні та реалізації.

Витік характерний для продуктів з рідкою консистенцією або тих, що містять рідку фракцію. Цей вид втрат пов'язаний з витоком з продукту жиру і просочуванням їм пакувальних матеріалів (балики, халва). Можливі втрати клітинного соку мороженого м'яса та риби при відтаванні.

Розкришування виникає при розрубіванні мороженого м'яса, риби і ін.

Розлив - вид природних втрат рідких продуктів, що виникає при переливці продуктів з однієї тари в іншу з огляду на те, що частина продукту залишається на стінках тари або автоматів для переливу.

Природні втрати маси продукту утворюється також за рахунок біохімічних процесів - дихання плодів і овочів. Втрати при диханні свіжих плодів і овочів залежать від їх виду і сорту, пори року, виду сховищ і кліматичної зони. Наприклад, плоди та овочева зелень відрізняється більшою інтенсивністю дихання, ніж овочі. Пошкоджені (або хворі) плоди і овочі дихають інтенсивніше, отже, збільшуються втрати маси.

На більшість продовольчих товарів встановлено норми природних втрат при зберіганні, транспортуванні та реалізації, згідно з якими

здійснюється списання в разі виявлення недочетів при інвентаризації, але не вище встановлених норм.

8.3. Класифікація методів консервування харчових продуктів

Консервування - це спеціальна обробка харчових продуктів з метою подовження термінів їх зберігання. Консервування сприяє розширенню асортименту продовольчих товарів і підвищенню їх збереженості; усуває сезонність споживання швидкопсувних продуктів харчування; забезпечує створення стратегічних запасів.

Залежно від характеру впливу на харчову сировину різні методи консервування підрозділяються на **фізичні, фізико-хімічні, хімічні, біохімічні, комбіновані**. Усі ці методи спрямовані на припинення або усунення дії ферментів і мікроорганізмів – основних збудників псування харчових продуктів.

8.4. Фізичні та фізико-хімічні методи консервування

Фізичні методи консервування. Ці методи засновані на застосуванні високих і низьких температур, ультрафіолетового проміння, іонізуючих випромінювань, ультразвуку та ін.

Консервування за допомогою високих температур включає пастеризацію і стерилізацію.

Пастеризація – нагрівання харчового продукту до температури, нижчої 100°C. Під час пастеризації інактивуються ферменти і гинуть вегетативні форми мікроорганізмів, але спори мікроорганізмів зберігаються, тому пастеризовані продукти непридатні для тривалого зберігання і вимагають низьких температур для цього. Розрізняють три форми пастеризації: **довгочасну** - за температури близько 65°C протягом 25-30 хв, **короткочасну** - за 80-85°C протягом 0,5-1 хв і **моментальну** за 85-90°C без витримки. Іноді застосовують **багаторазову пастеризацію (тиндалізацію)** - теплову обробку продукту проводять 2-3 рази, після кожної теплової обробки (температура 70-80°C), консервованій продукт залишають приблизно на добу за температури 37-40°C для проростання спор мікроорганізмів. Пастеризують молоко, квас, пиво, соки, варення, джем, плодово-ягідні компоти та ін. При пастеризації дещо знижується біологічна цінність продукту, бо при нагріванні частково руйнуються вітаміни і деякі інші біологічно активні речовини.

Стерилізація - нагрівання харчового продукту за температури, вищої 100°C. При цьому відбувається повне знищення мікрофлори. Стерилізацію проводять в автоклавах за різних режимів, які залежать від хімічного складу продукту, його консистенції і виду тари (металева або скляна). Вибір температури стерилізації залежить перш за все від активної кислотності (рН) продукту.

За **асептичної стерилізації** рідкі і пастоподібні харчові продукти піддають стерилізації шляхом короткочасного високотемпературного нагріву (150°C), охолоджують ($30\text{-}40^{\circ}\text{C}$), а потім розфасовують у стерильну тару і закупорюють в асептичних умовах. Цей метод застосовують для консервування рідких або пастоподібних продуктів, в основному для дитячого харчування, соків, молока, томатопродуктів. Перевага такого способу полягає у тому, що краще зберігаються смак і харчова цінність консервів за рахунок короткочасної обробки продукту за високих температур; крім того, для пакування можуть бути використані полімерні матеріали.

Консервування низькими температурами. За консервування харчових продуктів низькими температурами відбуваються зміни їх харчової цінності і смаку. Низькі температури знижують ферментативну активність, припиняють розвиток мікроорганізмів.

Консервування за допомогою низьких температур проводять шляхом охолодження або заморожування.

Охолодження – метод консервування харчових продуктів за температурних, близької до криоскопічної, тобто до температури замерзання клітинного соку, яка залежить від складу і концентрації сухих речовин. Для яблук криоскопічна температура є в межах від $-1,4$ до $-2,8^{\circ}\text{C}$; для молока і молочнокислих продуктів дорівнює $-0,56^{\circ}\text{C}$; для цибулі і часнику – від -1 до -3°C ; для винограду дорівнює $-3,8^{\circ}\text{C}$. **Охолодженими** вважаються продукти, які в масі мають температуру від $+4^{\circ}\text{C}$ до криоскопічної.

Охолодження добре зберігає харчову цінність і органолептичні властивості продукту, але не забезпечує тривалого зберігання багатьох продуктів. Воно застосовується під час транспортування товару на невеликі відстані, за умови швидкої реалізації в торговельній мережі або в тому випадку, якщо низькі температури можуть викликати необоротні зміни якості продуктів, наприклад, сметани, молока і молочнокислих продуктів, варених ковбас. Так, охолоджені молоко і молочнокислі продукти зберігаються 36-72 год, м'ясо - 3-4 доби, риба – від 2 до 3 діб, а деякі плоди і овочі (яблука, картопля, морква, буряк, цибуля, часник) зберігаються до 5-10 місяців.

Заморожування – це метод консервування, за якого відбувається повна кристалізація міжклітинного соку продукту. Цей метод застосовується для більш тривалого збереження харчових продуктів: м'яса і риби, овочів, фруктів та ін. **Замороженими** вважаються продукти, які в масі мають температуру нижче -18°C . Терміни зберігання заморожених продуктів вимірюються місяцями і навіть роками. Якість цих продуктів залежить від швидкості заморожування і способу розморожування. Під **швидкістю заморожування** розуміють швидкість льодоутворення від поверхні до центру. Чим нижча температура, тим вища швидкість заморожування, завдяки чому в клітинах і міжклітинних просторах продукту утворюються дрібні кристали льоду, і тканина не ушкоджується. Під час розморожування таких продуктів волога, яка утворилася, повністю зв'язується колоїдами клітин, що зменшує втрати маси продукту. У швидкозаморожених

продуктах добре зберігаються вітаміни. Швидке заморожування плодів і овочів проводять за температури $-30, -40^{\circ}\text{C}$, доводячи температуру усередині продукту до -18°C . М'ясо заморожують за температури $-30, -35^{\circ}\text{C}$. Зберігають заморожені продукти за -18°C .

У результаті **повільного заморожування** усередині клітини утворюються крупні кристали льоду, які ушкоджують її, і при розморожуванні відбувається втрата клітинного соку.

У сучасних умовах проводяться дослідження у сфері **швидкого заморожування продуктів за дуже низьких температур (від -80 до -190°C)** з використанням рідкого азоту протягом декількох секунд. Перевага цього способу полягає у високій якості заморожених продуктів і порівняно низькому їх усиханню. М'ясо, оброблене цим способом, зберігає аромат свіжого парного продукту.

Широкого розповсюдження набуло заморожування продуктів за допомогою методу **флюїдизації**. Сутність цього методу полягає в наступному: через шар продукту (зелений горошок, артишоки, брюссельська капуста, суниці, малина, чорниця та ін.) знизу вгору з певною швидкістю продувається холодне повітря, при цьому щільний шар продукту переходить у зважений стан, частинки продукту інтенсивно перемішуються, вирують, нагадуючи киплячу рідину, тому такий шар іноді називають "киплячим". Заморожений продукт має дрібнозернисту кристалічну структуру, окремі частинки не злипаються, тому можна застосовувати розфасувальні автомати. Час заморожування залежить від режиму заморожування, розмірів продукту і коливається від 4 хв (малина) до 30 хв (помідори).

За якістю заморожені продукти поступаються охолодженим, оскільки за тривалого зберігання змінюється їх харчова і смакова цінність, а також можливі втрати споживних речовин після розморожування. Розморожування більшості заморожених продуктів треба проводити повільно і за знижених температур ($0-4^{\circ}\text{C}$): кристали льоду тануть поступово, а колоїди клітин більш повно зв'язують утворену вологу.

Оскільки заморожування повністю не знищує мікрофлору харчових продуктів, а тільки припиняє її розвиток, то розморожені продукти необхідно зразу ж використовувати. Не допускається їх повторне заморожування.

Консервування з використанням знепліднюючих фільтрів дозволяє одержувати стерильні харчові продукти з максимальним збереженням в них вітамінів, кольору, смаку і аромату. Сутність методу полягає в пропусканні продукту (прозорі соки, виноградні вина, пиво та ін.) через фільтри, які мають настільки дрібні пори, що затримують усі мікроорганізми.

Фізико-хімічні методи консервування. До цих методів консервування відносять сушіння, в'ялення, консервування за допомогою кухонної солі, цукру.

Консервування висушуванням. Висушування (зневоднення) - це спосіб консервування, заснований на видаленні значної кількості вологи з продуктів для запобігання або уповільнення фізико-хімічних і біологічних

процесів, що сприяють зниженню споживної цінності продуктів або їх псуванню. У результаті висушування в продукті підвищується концентрація сухих речовин, зменшується вміст води, і життєдіяльність мікроорганізмів припиняється. У процесі сушіння спори мікроорганізмів залишаються і за сприятливих умов (зволоження продуктів) починають розвиватися. Під час висушування продукти втрачають масу, що полегшує їх транспортування і зберігання. Проте в процесі сушіння випаровуються пахучі речовини, окислюються вітаміни.

Висушування використовують для подовження термінів зберігання зерна, плодів, овочів, грибів, молока, яєць, риби та інших продуктів. Висушений продукт не можна використовувати без попередньої підготовки.

У харчовій промисловості використовують різні способи сушіння: конвективне (нагрітим повітрям), у віброкиплячому шарі, розпилювальне, контактне, вакуумне, сублімаційне.

Конвективне висушування – сушіння, за якого видалення вологи здійснюється підігрітим повітрям з температурою 80-120°C у сушильних апаратах, що складаються з сушильної камери і калорифера - підігрівача повітря. Сушіння нагрітим повітрям протікає повільно (протягом 3-10 годин) і приводить до зміни кольору, смаку і аромату продукту. Для зниження цих втрат і попередження потемніння плодів і овочів перед сушінням їх заздалегідь обробляють сірчистим ангідридом, бланшують гарячою водою або парою для інактивації ферментів. Недоліком конвективного сушіння є те, що висушені плоди і овочі погано розварюються і вимагають тривалого кип'ячіння до готовності (25-30 хв).

Висушування у **віброкиплячому шарі** здійснюється таким чином: через шар подрібненого зернистого продукту, що вміщений на сітці, продувають з певною швидкістю повітря. Шар продукту поступово переходить у стан, що нагадує киплячу рідину, інтенсивне переміщення нарізаних шматочків продукту в результаті одночасної дії вертикальних вібрацій ґрат і висхідного повітряного потоку сприяє вирівнюванню температури по всьому об'єму шару. У результаті цього процесу час сушіння скорочується удвічі-утричі, а одержані висушені овочі й плоди швидко розварюються і мають високу якість. У харчовій промисловості використовуються сушильні прилади з киплячим шаром для висушування дріжджів, підсушування соняшнику.

Розпилювальне сушіння використовується для зневоднення рідких продуктів. Рідкий продукт подається в розпилювальній пристрій (форсунки чи диски), за допомогою якого він розпилюється і перетворюється на найдрібніші крапельки. Часточки продукту зустрічаються з потоком нагрітого до 140-160°C повітря і зневоднюються. Тривалість сушіння в розпилювальном стані - секунди, завдяки чому в харчових продуктах відбуваються незначні зміни хімічного складу. Таким чином висушують соки, молоко, пюре, ячні продукти, готують сухі напої. Недоліком цього виду сушіння є взаємодія продукту, який перебуває в дрібнодисперсному

стані, з повітрям, яке прискорює окислювальні процеси. Це негативно позначається на зберіганні харчових продуктів.

Контактне сушіння застосовується для зневоднення рідких і пастоподібних продуктів: молока, картопляного і овочевого пюре. Сушіння здійснюється за безпосереднього контакту рідкого продукту з нагрітою поверхнею. За контакту компонентів продукту з нагрітою поверхнею відбуваються значні зміни його кольору, смаку, аромату і хімічного складу, оскільки продукт сильно нагрівається.

Вакуумне сушіння проводиться за низьких температур (40-60⁰С) в безповітряному просторі. При цьому способі сушіння добре зберігаються харчова цінність продукту і його органолептичні властивості. Наприклад, за звичайного способу сушіння яєць втрачають вітамінів становлять 30-50 %, а за вакуумного не перевищують 5-7 %.

Сублімаційне сушіння – це висушування заморожених продуктів у вакуумі. Метод сублімації засновано на здатності льоду переходити за певних умов в пару, без утворення рідкої фази. Сушіння відбувається в умовах глибокого вакууму (залишковий тиск 133-266 Па). Протікає воно у три стадії: **на першій стадії** - швидко заморожують продукт протягом 15-20 хв із швидкістю 0,5-1,5⁰С за хвилину до -17⁰С і нижче, унаслідок чого з продукту за рахунок сублімації льоду видаляється 10-15% вологи; **на другій стадії** - в результаті нагріву плит, на яких перебувають висушувані продукти, відбувається втрата вологи (до 80%) продуктом за рахунок випаровування кристалів льоду без переходу у рідку фазу; **на третій стадії** продукт піддають тепловому вакуумному висушуванню, за якого із висушуваного продукту видаляються залишки адсорбційно-зв'язаної вологи. Висушений продукт має вологість 3-6%, його розфасовують в герметично закриту тару. Завдяки низьким температурам і вакууму зміни кольору, смаку, хімічного складу мінімальні. Сублімовані продукти легко відновлюють свій початковий вигляд при зануренні у воду, можуть довго зберігатися за плюсових температур, унаслідок чого суттєво зменшується вартість їх зберігання. Сублімаційне сушіння використовується для зневоднення продуктів рослинного і тваринного походження: плодів, овочів, м'яса, риби та ін.

В'ялення – спосіб консервування, заснований на повільному зневодненні у природних умовах заздалегідь посолених м'ясних або рибних продуктів. Процес вялення за температури 10-25⁰С триває від 10 до 30 діб. За повільного зневоднення у тканинах продукту протікають складні фізичні і біохімічні процеси: відбувається часткова денатурація білків, м'язова тканина ущільнюється, просочується жиром, набуваючи янтарно-жовтого кольору, і стає напівпрозорою; одночасно протікають окислювальні процеси. У результаті цих процесів відбувається "дозрівання" продукту, він набуває приємного специфічного смаку і запаху. Для вялення використовують тарань, воблу, делікатесні баличні вироби з осетрових і лососевих риб. Вміст вологи у вялених продуктах повинен бути не більше 38-45%.

Консервування за допомогою кухонної солі і цукру. Особливість цього методу полягає в тому, що він значно змінює властивості сировини, і в результаті утворюється продукт з новими споживними властивостями. Значні концентрації солі і цукру в продукті підвищують осмотичний тиск середовища, внаслідок чого відбувається зневоднення (плазмоліз) клітин мікроорганізмів і припиняється їх життєдіяльність. Сіль є досить сильним консервантом, і сильнішим, ніж цукор: для припинення життєдіяльності більшості мікроорганізмів достатньо 10-15% солі і 65-70% цукру.

Консервування за допомогою цукру відбувається за його концентрації не менше 65%. Якщо для обробки продукту концентрація цукру може бути невисокою, то для подовження терміну зберігання такого продукту необхідна додаткова термічна обробка (пастеризація, стерилізація) або створення відповідних умов зберігання (знижена температура). Консервуючі властивості цукру проявляються у виготовленні джемів, варення, повидла, сиропів, заготовок із свіжих плодів та ін. Продукти, консервовані за допомогою цукру, можуть зберігатися тривалий час за звичайних умов.

Кухонну сіль в концентраціях 8-14% використовують для консервування риби, м'яса, овочів і деяких інших продуктів. Розрізняють наступні способи соління:

- **сухе** - продукт обробляють сухою кухонною сіллю;
- **мокре** – продукт обробляють водним розчином кухонної солі;
- **змішане** – комбінують сухий і мокрий способи.

У результаті соління харчова цінність продукту знижується, оскільки під дією солі відбуваються втрати клітинним соком білкових речовин у результаті їх переходу до розсолу. Змінюються консистенція і структура продукту, формуються його специфічні смак і аромат. Під час соління деяких видів риби (оселедцевих, лососевих, скумбрії, ставриди) під дією тканинних ферментів відбувається їх дозрівання, внаслідок чого поліпшуються їх смакові властивості.

Під час соління свинини також спостерігається утворення специфічних приємних смаку і запаху.

8.5. Хімічні, біохімічні та комбіновані методи консервування

Біохімічні методи консервування. До біохімічних методів консервування належать квашення. **Квашення** широко застосовується для консервування грибів, овочів, плодів за допомогою молочної кислоти, що утворюється в результаті бродіння цукрів продукту під дією молочнокислих бактерій. Молочна кислота надає продукту специфічного смаку і сприяє кращому його збереженню. Одночасно з утворенням молочної кислоти в квашених овочах накопичується етиловий спирт, який надає готовим продуктам своєрідного смаку й аромату. Для квашення овочів обов'язково використовують кухонну сіль, яка сприяє виділенню клітинного соку,

необхідного для молочнокислого бродіння. Крім того, сіль згубно діє на бактерії. Вона бере участь у формуванні смакових властивостей продуктів. У квашених продуктах добре зберігаються вітамін С і молочнокисла мікрофлора, корисна для людини.

Залежно від виду переробленої сировини продукт називають **квашеним** (капуста), **солоним** (огірки, томати, кавуни) або **моченим** (яблука).

Процес квашення проходить в дві стадії – **стадія ферментації** і **стадія зберігання**. На стадії ферментації (за температури 18-25⁰С) відбувається бурхливе розмноження молочнокислих бактерій і інтенсивне молочнокисле бродіння. Паралельно за цієї температури відбуваються і побічні види бродіння – спиртове, оцтовокисле, пропіоновокисле, маслянокисле, які не можна виключити на цій стадії. Останні три види бродіння є небажаними, оскільки погіршують смак готового продукту. При охолодженні продукції до нуля градусів в квашених овочах продовжується переважно молочнокисле бродіння, під час якого накопичується до 1,5-2% молочної кислоти.

Квашені овочі зберігають за температури 0-2⁰С в анаеробних умовах, щоб попередити розвиток оцтовокислих бактерій і плесені, на які не впливає молочна кислота.

Хімічні методи консервування. Ці методи припускають використання хімічних речовин, що не змінюють смак, колір і запах продукту і безпечні для людини.

Для консервування використовують хімічні препарати, дозволені органами охорони здоров'я - етиловий спирт, оцтову, сірчисту, бензойну, сорбінову кислоти, деякі антибіотики тощо.

Етиловий спирт (у концентрації не менш 10%) використовують для приготування напівфабрикатів плодово-ягідних спиртних напоїв; ароматних спиртів для виготовлення лікєро-горілчанних виробів і безалкогольних напоїв, соків. Такий спосіб консервування засновано на згубній дії спирту на мікроорганізми.

Оцтова кислота застосовується як консервант в маринуванні. Оцтова кислота (у концентраціях 1,2-1,8%) пригнічує діяльність багатьох мікроорганізмів.

У виробництві маринованих продуктів використовують столовий оцет, що містить 3-6% оцтової кислоти, або харчову оцтову есенцію зі вмістом оцтової кислоти 70-80%. У маринуванні також використовують сіль, цукор, прянощі. Маринують гриби, рибу, овочі, плоди, ягоди. Концентрація оцтової кислоти в маринаді – 0,2-1,2%. Під час зберігання маринадів відбувається їх дозрівання, яке триває від 20 днів до 2 місяців. У процесі дозрівання оцтова кислота, цукор і сіль проникають у продукти, під дією кислот близько 75% сахарози перетворюється на інвертний цукор, що сприяє поліпшенню смаку продукту.

Виготовляючи слабокислі маринади (0,2-0,7% оцтової кислоти), їх додатково пастеризують або стерилізують.

Зберігають маринади за низьких температур (від 0 до 4°C), оскільки деякі плісені засвоюють оцтову кислоту і можуть викликати псування продуктів.

Сірчиста кислота застосовується для консервування плодово-ягідних заготівок (пюре, запасів) для кондитерського виробництва, картоплепродуктів, для збереження свіжих плодів, ягід від псування і втрати кольору при висушиванні, для вибілювання цукру і крохмалю. Обробка харчових продуктів сірчистою кислотою, її солями і сірчистим ангідридом називається **сульфітацією**. Сірчиста кислота є сильним антисептиком, пригнічує діяльність плісені і бактерій; більш стійкі до її дії дріжджі. Сульфитація буває мокрою (обробка слабким розчином сірчистої кислоти) і сухою (обкурювання сірчистим газом). Під час нагрівання сульфитованих продуктів відбувається швидке розщеплювання сірчистої кислоти з виділенням газоподібного діоксиду сірки. На цій властивості сірчистої кислоти засноване процес її видалення з продукту - **десульфитація**. Вміст сірчистої кислоти (сірчистого ангідриду) в продовольчих товарах нормується стандартами.

Бензойну і сорбінову кислоти застосовують для консервування фруктово-ягідних напівфабрикатів, соків, солоної риби, ікри. Ці кислоти є сильними антисептиками, вони пригнічують життєдіяльність дріжджів, але майже не впливають на бактерії.

Недоліком бензойної кислоти як консерванта, є її негативний вплив на смак консервованого продукту. Кількість бензойної кислоти в харчових продуктах строго регламентується і не перевищує 70-100 мг на 100 г продукту.

Сорбінова кислота не змінює смаку і запаху консервованих продуктів. Кількість сорбінової кислоти, що допускається для консервування різних продуктів, неоднакова і коливається від 0,05-0,1 % (безалкогольні напої, соки) до 0,5% (напівкопчені ковбаси).

Консервування антибіотиками. У харчовій промисловості для консервування застосовують наступні антибіотики: хлортетрациклін (біоміцин), ністатин і нізин, фітонциди.

Хлортетрациклін (біоміцин) використовують для обробки м'яса в тушах і риби, для транспортуванні на дальні відстані. Так, для попередження псування тріскових риб використовують біоміциновий лід, який містить 5г хлортетрацикліну на 1 т охолодженої маси продукту. Цей антибіотик діє на слизоутворюючі мікроорганізми.

Ністатин – цей антибіотик діє на дріжджі і гриби, які викликають пліснявіння м'яса. У харчовій промисловості його застосовують в поєднанні з хлортетрацикліном.

Нізин застосовують для виробництва молочних і плодоовочевих консервів. Він затримує ріст різних стафілококів, стрептококів тощо. Важливою особливістю нізину є його здатність зменшувати опір спор

термофільних бактерій до температури, яка дозволяє пом'якшувати режим стерилізації.

Хімічні речовини додають в харчові продукти в нешкідливих для людини дозах, і їх вміст нормується стандартами на продовольчі товари.

Комбіновані методи консервування. До комбінованих методів консервування відносять копчення. **Копчення** – це спосіб обробки м'ясних або рибних продуктів коптільним димом, який одержують за неповного згорання деревини, з метою підвищення стійкості виробів у подальшому зберіганні і надання їм особливих смакових властивостей. **Коптільний дим** - це складна багатокомпонентна система типу аерозоля. Дисперсійним середовищем диму є парогазова суміш, а дисперсною фазою - частки рідких і твердих речовин - продуктів неповного згорання деревини. У димі містяться формальдегід, фурфурол, метиловий спирт, кислоти (мурашина, оцтова, масляна, валеріанова), ацетон, феноли і метилові ефіри, різні смоли тощо. Коптільні речовини диму мають бактерицидні властивості, є хорошими антиокислювачами, характеризуються специфічними ароматом і смаком.

Залежно від режиму розрізняють:

- копчення **гаряче** – за температур вище 80°C;

- копчення **холодне** - за температури до 40 °З.

Гаряче копчення застосовують для виготовлення варених ковбасних виробів, деяких рибних продуктів. Час обробки залежить від діаметра ковбасних батонів і температури диму (60-110°C) і коливається в середньому від 40 хв для сосисок до 2 годин для варених ковбас великого діаметра.

Продукти гарячого копчення містять багато води, мають обмежений термін реалізації і повинні зберігатися за низьких температур.

Холодне копчення використовують для виробництва сирокопчених виробів з м'яса і солоні риби. Час обробки триває від однієї до декількох діб з температурою 18-22°C. Вміст вологи в продуктах холодного копчення не перевищує 60%. Зберігають сирокопчені вироби протягом декількох місяців.

Питання для самоперевірки

1. Які фактори впливають на збереження якості харчових продуктів при зберіганні?

2. Якими умовами визначається режим зберігання харчових продуктів?

3. Які фізичні процеси відбуваються в продовольчих продуктах при зберіганні?

4. Дайте характеристику хімічних процесів, які можуть відбуватися при зберіганні.

5. Як змінюється харчова цінність продуктів під впливом гідролітичних процесів?

6. Як впливають процеси дихання на споживчі властивості продовольчих товарів?

7. Які мікробіологічні процеси можуть відбуватися при зберіганні харчових продуктів?
8. Назвіть види бродіння, які можуть відбуватися в харчових продуктах при зберіганні.
9. Дайте характеристику природного убутку продовольчих товарів.
10. Що таке консервування?
11. Як класифікують методи консервування харчових продуктів?
12. Що таке пастеризація і стерилізація? Як ці способи консервування впливають на якість і споживчі властивості продовольчих товарів?
13. Як впливають заморожування та охолодження на споживчі властивості харчових продуктів?
14. Дайте характеристику біохімічним методом консервування.
15. Які хімічні речовини використовуються при консервуванні продовольчих товарів? Як вони впливають на споживчі властивості харчових продуктів?
16. Дайте характеристику комбінованих методів консервування.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про захист прав споживачів: Закон України станом на 15 черв. 2007 р. / Верховна Рада України. – Х.: ПП "ІГВІНІ", 2007. – 48 с.
2. Товарознавство. Терміни та визначення: ДСТУ 3993-2000. – [Чинний від 2001-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2000. – (Національний стандарт України).
3. Система: "людина-машина". Ергономічні та техніко-естетичні вимоги. Терміни та визначення: ДСТУ 2429-94. – [Чинний від 1995-09-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – (Національний стандарт України).
4. Надійність техніки. Терміни та визначення: ДСТУ 2860-94. – [Чинний від 1995-09-01]. – К.: Держстандарт України, 1999. – (Національний стандарт України).
5. Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги: ДСТУ 2862-94. – [Чинний від 1995-09-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – (Національний стандарт України).
6. Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення ДСТУ 2925-94. – [Чинний від 1995-09-01]. – К.: Держстандарт України, 1994. – (Національний стандарт України).
7. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення: ДСТУ 3021-95. – [Чинний від 1996-07-01]. – К.: Держстандарт України, 1995. – (Національний стандарт України).
8. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Загальні вимоги: ДСТУ 3145-95. – [Чинний від 1996-07-01]. – К.: Держстандарт України, – 1995. – 8 с. – (Національний стандарт України).
9. Управління якістю та забезпечення якості. Терміни та визначення: ДСТУ 3230-95. – [Чинний від 1996-07-01]. – К.: Держстандарт України, 1996. – (Національний стандарт України).
10. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів: ДСТУ ISO 9000:2007. – [Чинний від 2008-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 31 с. – (Національний стандарт України).
11. Системи управління якістю. Вимоги: ДСТУ ISO 9001-2009. – [Чинний від 2009-11-01]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2009. – 23 с. – (Національний стандарт України).
12. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності: ДСТУ ISO 9004-2001. – [Чинний від 2002-15-01]. – К.: Держстандарт України. – 2001. – 44 с. – (Національний стандарт України).
13. Введение в товароведение непродовольственных товаров / Лойко Д.П., Тюремнова Н.А. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 198 с.
14. Дитрих И.В. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров: учебное пособие. / И.В. Дитрих.- ДонГУЭТ, 2006. – 129 с.

15. Жиряева Е.В. Товароведение. 2-е издание. – Спб.: Питер, 2002. – 416 с.
16. Жук Ю.Т. та ін. Теоретичні основи товарознавства: Навчальний посібник. – К.: НМЦ "Укоопосвіта", 2000. – 336 с.
17. Жук Ю.Т. Теоретичні основи товарознавства/ Ю.Т. Жук, В.А. Жук, В.В. Гаврилишин та ін./ Підручник. – Львів: Компакт-ЛВ, 2009. – 480 с.
18. Исследование продовольственных товаров /В.И. Базарова, Л.А. Боровикова, А.Л. Дорофеев [и др.]. – М.: Экономика, 1986. – 295с.
19. Колесник А.А. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров/ А.А. Колесник, Л.Г. Елизарова. – М.: Экономика, 1990. – 287с.
20. Николаева М. А. Теоретические основы товароведения : учеб. для вузов / М.А. Николаева. – М.: Норма, 2007. – 448 с.
21. Николаева М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы: Учебник для вузов. – М.: Издательство Норма, 2002. – 283 с.
22. Орлова Н.Я. Теоретичні основи товарознавства продовольчих товарів (лабораторний практикум)/ Н.Я. Орлова. - К.: КДТЕУ,1999. – 107 с.
23. Петрище Ф.А. Теоретические основы товароведения и экспертизы непродовольственных товаров.: Учебник. – 5 изд. – М.: ИТК "Дашков и Ко", 2009. – 510 с.
24. Райкова Е.Ю. Теория товароведения: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования: учеб. пособие для преподавателей образовательных учреждений нач. проф. образования / Е.Ю. Райкова, Ю.В. Додонкин. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2006. – 240 с.
25. Теоретичні основи товарознавства: Навч.-наоч. посіб. для студ. ден. і заоч. форм навчання напряму підготовки 6.030510 "Товарознавство і торговельне підприємництво" / Д.П.Лойко, О.Є. Сильченко. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. –219 с.
26. Титаренко Л.Д. Теоретичні основи товарознавства/ Л.Д.Титаренко. – К.: ЦНЛ, 2003. – 227с.

Допоміжна

1. Березовский В.М. Химия витаминов/ В.М. Березовский. – М.: Просвещение, 1988. - 626с.
2. Біохімія: Підручник для вузів/ М.Є. Кучеренко, Р.П. Виноградова, Ю.Д. Бабенюк [та ін]. - К.: Либідь,1995. - 155с.
3. Волькенштейн М.В. Физика ферментов/ М.В. Волькенштейн. - М.: Наука,1987.-198с.
4. Гисин В.И. Управление качеством продукции: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000. – 256с.
5. Кавалер В.В. Азбука штрихового кодирования товаров. – Винница: Континент – Прим, 1995.

6. Конкуренентоспособность товаров и услуг : учеб. пособие / И.М. Лифиц. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование; Юрайт-Издат, 2009. – 460 с.
7. Овчинников Ю.А. Строение и функции белков/ Ю.А. Овчинников, А.Н. Шамин. – М.: Педагогика, 1987.-127с.
8. Орлова Н.Я. Фізіологія та біохімія харчування/ Н.Я. Орлова.– К.: Київ.держ. торг.-екон. ун-т, 2001.-248с.
9. Пасальський Б.К. Хімія харчових продуктів/ Б.К. Пасальський. – К.: Київ.держ. торг.-екон. ун-т, 2000.-196с.
10. Полікарпов І.С., Закусілов А.П. Ідентифікація товарів: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 344 с.
11. Полікарпов І.С., Шумський О.В. Товарна інформація: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 616 с.
12. Розова Н.К. Управление качеством: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 442 с.
13. Сероштан М.В., Михеева Е.Н. Качество непродовольственных товаров: Учебное пособие. – М.: Издательский дом "Дашков и К°", 2000. – 164 с.
14. Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика / И.М. Скурихин, А.П. Нечаев. – М.: Агропромиздат, 1991. - 288 с.
15. Товароведение и организация торговли непродовольственными товарами: Учебник / под ред. Неверова А.Н., Чалых Т.И. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 464 с.
16. Товарознавство: Опорний конспект лекції / Укл. Л.М. Богацька. – К.: Вид-во Європейського університету, 2001. – 68 с.
17. Федько В. П., Альбеков А. Маркировка и сертификация товаров и услуг. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1998.
18. Фейгенбаум А. Контроль качества продукции: Сокр. пер. с англ. / Авт. предисл. и науч. ред. А. В. Гличев. – М.: Экономика, 1986. – 471 с.
19. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро-и микроэлементов и углеводов/ Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева.- М.: Агропромиздат,1987. – 284 с.
20. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат,1987. – 346с.
21. Чоговадзе Ш.К. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров / Ш.К. Чоговадзе. – М.: Экономика, 1981. – 304 с.

Інформаційні ресурси

1. Науково-інформаційний центр "Леонорм" [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.leonorm.com>

2. Сайт для товароведов [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<http://www.tovaroved.ucoz.ru>

3. Портал споживача [Електронний ресурс] // Режим доступу:
<<http://www.consumerinfo.org.ua/>>.

4. Справочник потребителя [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<http://www.test.org.ua>

5. Справочник потребителя. Журнал о товарах и услугах
"Потребитель" [Электронный ресурс] // Режим доступа:
<http://www.potrebitel.org.ua>

Навчальне видання

Бондарчук Марія Євгенівна, асистент

Кафедра підприємництва і торгівлі

**ТОВАРОЗНАВСТВО (ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ
ТОВАРОЗНАВСТВА)**

Конспект лекцій з дисципліни

**Зведений план 2017 р., поз. № __
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
50005, Дніпропетровська обл.,
м. Кривий Ріг, вул. Островського, 16.**