



**Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет управління торговельно-  
підприємницькою та митною діяльністю**  
**Кафедра торгівлі, готельно-ресторанної та митної  
справи**

## **БЕЗПЕЧНІСТЬ ТОВАРІВ**

**Конспект лекцій**

**для здобувачів першого (бакалаврського рівня) вищої освіти денної та  
заочної форм здобуття освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво,  
торгівля та біржова діяльність»**

**Харків**

**2022**

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет управління торговельно-підприємницькою та митною діяльністю  
Кафедра торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи

М.С. Одарченко, Т.В. Карбівнича

## **БЕЗПЕЧНІСТЬ ТОВАРІВ**

Конспект лекцій

**для здобувачів першого (бакалаврського рівня) вищої освіти денної та  
заочної форм здобуття освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво,  
торгівля та біржова діяльність»**

Затверджено рішенням Науково-методичної ради  
факультету управління торговельно-підприємницькою  
та митною діяльністю  
Протокол № 3 від 28.12.2022 р

Харків  
2022

**УДК 658.62:006.15.8:346.5](042.4)**

О-40

Схвалено

на засіданні кафедри торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи

Протокол №  8  від  21.12.2022  р.

Рецензенти:

**К.В. Сподар**, канд. техн. наук, доц. Державного біотехнологічного університету

**Є.Б. Соколова**, канд. техн. наук, доц. Державного біотехнологічного університету

О-40      Безпечність товарів : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) здобуття освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / М.С. Одарченко, Т.В. Карбівнича / Електрон. дані. Х. : ДБТУ, 2022. 150 с.

Конспект лекцій з дисципліни «Безпечність товарів» складений відповідно до програми навчальної дисципліни. У конспекті лекцій висвітлені питання правового регулювання в галузі безпечності товарів, потенційних небезпек в харчових продуктах та товарах народного споживання та способів протидії. Призначено для здобувачів першого бакалаврського рівня освіти закладів вищої освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність».

**УДК 658.62:006.15.8:346.5](042.4)**

**Відповідальний за випуск:** Т.В. Карбівнича, кандидат технічних наук, доцент

© Одарченко М.С.,  
Карбівнича Т.В., 2022  
© ДБТУ, 2022

## Зміст

	Стор.
Вступ.....	5
Лекція № 1. Здоров'я людини та проблеми безпечності харчових продуктів.....	6
Лекція 2. Природні компоненти продовольчої сировини і харчових продуктів, що негативно впливають на організм людини.....	21
Лекція № 3. Потенційно небезпечні забруднювачі харчових продуктів...	28
Лекція № 4. Генетично модифіковані харчові продукти.....	37
Лекція № 5. Безпечність товарів рослинного походження.....	47
Лекція № 6. Безпечність товарів тваринного походження.....	62
Лекція № 7. Соціальні токсиканти.....	88
Лекція № 8. Безпечність непродовольчих товарів як показник їх якості...	97
Лекція № 9. Безпечність товарів з полімерних матеріалів.....	108
Лекція № 10. Безпечність іграшок.....	116
Лекція № 11. Безпечність виробів з текстилю.....	124
Лекція № 12. Безпечність товарів побутової хімії.....	131
Лекція № 13. Безпечність парфумерно-косметичних товарів.....	139

## ВСТУП

Людина, створюючи блага, часто продукує і загрози своєму здоров'ю. Ознака цього – перевантаженість екологічного та соціального середовищ джерелами шкідливих впливів на організм та психіку. Будучи малоспроможною глобально змінити ситуацію на краще, вона здатна захиститися від патогенних впливів за рахунок знань і культурних фільтрів – обізнаності про джерела загроз і раціональне влаштування свого життя. Одним із кроків до таких знань, життєвої культури, побудови системи захисту від наслідків промислового егоїзму може стати набуття знань з безпечності товарів.

Метою вивчення дисципліни є забезпечення відповідних сучасним вимогам знань студентів про безпечність товарів, джерела потрапляння в організм шкідливих речовин, механізм їх руйнівної сили та формування необхідних в майбутній практичній діяльності спеціаліста умінь та навички щодо способів протидії.

Для досягнення мети навчальної дисципліни «Безпечність товарів» передбачається рішення наступних завдань – навчити студентів: основним нормативно-правовим документам в галузі безпечності товарів; надавати оцінку потенційним небезпекам в харчових продуктах та товарах народного споживання; правильно використовувати нормативну документацію й оцінювати безпечність конкретних видів товарів; навчити розумінню концепції безпечності на сучасному розвитку виробництва та її роль як елемента конкурентної боротьби на світовому ринку.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати: правові акти і закони, що направлені на забезпечення безпечності товарів; види небезпек хімічного та мікробіологічного походження; шляхи зниження шкідливих речовин в сировині, харчових продуктах та непродовольчих товарах при виробництві, зберіганні, переробці, та підготовці їх до споживання; види маркування, що вказують на клас безпечності і безпечність товарів.

При вивченні дисципліни студенти повинні придбати необхідний рівень компетентності, що дозволить їм приймати обґрунтовані рішення в різних сферах діяльності, пов'язаних з безпечністю товарів.

На основі вищесказаного, був розроблений конспект лекцій, який допоможе студентам сформувавши світогляд щодо комплексного наукового розв'язання проблем з безпечності продовольчих та непродовольчих товарів.

## Модуль 1.

# БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДОВОЛЬЧОЇ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

### Лекція № 1. Здоров'я людини та проблеми безпеки харчових продуктів.

План лекції:

1. Забезпечення безпеки харчових продуктів та харчових продуктів.
2. Нормативно-правові основи безпеки харчової продукції.
3. Класифікація шкідливих чужорідних речовин та шляхи їх потрапляння в харчові продукти.
4. Гігієнічна класифікація компонентів харчових продуктів за основними критеріями шкідливості.
5. Показники, що регламентуються в продуктах.

#### *1. Забезпечення безпеки харчових продуктів та харчових продуктів*

Проблема безпеки харчових продуктів харчування – складна комплексна проблема, що вимагає численних зусиль для її вирішення, як з боку вчених, так і з боку виробників, санітарно-епідеміологічних служб, державних органів і споживачів.

Актуальність проблеми безпеки харчових продуктів з кожним роком зростає, оскільки саме забезпечення безпеки харчових продуктів та харчових продуктів є одним з основних факторів, що визначають здоров'я людей та збереження генофонду.

**Безпечність харчових продуктів** – це відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної та іншої несприятливої дії продуктів харчування на організм людини під час використання їх у фізіологічно прийнятних кількостях.

До нехарчових компонентів їжі, небезпечних для здоров'я людини, належать ксенобіотики (чужорідні хімічні речовини) та біологічні контамінанти (забруднювачі).

Вважають, що з отрут, які потрапляють в організм людини, 70% надходить з їжею, 20% - з повітрям і 10% - з водою.

**Ксенобіотики** (грец. *xenos* – чужий і *bios* – життя) – чужорідні речовини та біологічні агенти, які надходять в організм людини з їжею чи іншими шляхами, не виконують жодної із функцій харчування і за певних умов несприятливо впливають на здоров'я.

До **ксенобіотиків** відносять сполуки, які не властиві натуральному продукту, але можуть бути додані до нього для покращення або збереження якості і харчових властивостей або утворюватися в результаті технологічної обробки продуктів. До ксенобіотиків відносять і харчові добавки (барвники, смакові інгредієнти, ароматизатори, антиоксиданти та ін.), які вносять у продукти у кількостях, необхідних для досягнення технологічного ефекту, не перевищуючи встановлених норм.

Найбільш небезпечними для здоров'я людини є **контамінанти**.

**Контамінанти** – це сполуки, що потрапляють у харчові продукти з навколишнього середовища.

**Контамінанти** – це токсичні речовини промислових виробництв, транспорту, важкі метали, радіонукліди, нітрозаміни та інші канцерогени. У всіх продуктах практично є залишки сільськогосподарських отрутохімікатів, неправильно застосованих стимуляторів росту, гормональних препаратів, лікувальних і профілактичних медикаментів. Продукт можуть забруднювати також токсичні метаболіти мікроскопічних грибів, бактерій, водоростей та ін.

### **Шкідливий вплив на організм людини можуть чинити:**

- продукти, одержані за новою технологією шляхом хімічного, або мікробіологічного синтезу, не апробовані або виготовлені з порушенням технологічного процесу чи з некондиційної сировини;
- продукти, які містять харчові добавки (консерванти, барвники, ароматизатори, антиоксиданти та ін.), що не входять до списку дозволених або використовуються у завищених дозах;
- продукти рослинництва або тваринництва, які містять недозволену кількість пестицидів та інших шкідливих для організму речовин;
- продукти рослинництва або тваринництва, одержані з використанням не апробованих, недозволених добрив або нераціональних доз їх внесення або зрошувальних вод (відходи промисловості й тваринництва, комунальні, стічні води, активний мул з очисних споруд та ін.);
- продукти птахівництва і тваринництва, одержані з використанням не апробованих, недозволених або неправильно застосованих кормів, кормових добавок і консервантів (стимулятори росту, лікувальні й профілактичні медикаменти та ін.);

- токсиканти, які мігрували у харчові продукти з технологічного обладнання, посуду, інвентарю, тари при використанні не апробованих або недозволених пластмас, полімерних, гумових та інших матеріалів;

- токсичні речовини, що утворюються в харчових продуктах внаслідок термічної обробки, коптіння, смаження, опромінювання іонізуючою радіацією, ферментації та інших методів технологічної й кулінарної обробки (бензатрен, нітрозаміни, мутагенні речовини та ін.);

- харчові продукти, які містять токсичні речовини, що надійшли із забрудненого повітря, ґрунту, води. Це важкі метали та інші елементи (свинець, ртуть, кадмій, миш'як, фтор, хром і т.д.), а також поліциклічні ароматичні вуглеводні, нітрозаміни, радіонукліди та ін.).

### **Основні шляхи запобігання забрудненню продуктів харчування шкідливими речовинами:**

- широкодоступна, постійна та оперативна інформація про справжній хімічний склад, придатність і безпечність усіх харчових продуктів;

- контроль за використанням азотних добрив, які є причиною нагромадження у сільськогосподарських продуктах і кормах нітратів, нітритів та нітрозамінів;

- обмеження, а в окремих випадках і заборона, на використання засобів захисту рослин, деяких добрив, що призводять до забруднення сільськогосподарських продуктів шкідливими речовинами;

- науково обґрунтоване та беззастережне дотримання державних стандартів, що регламентують вміст шкідливих речовин у продуктах харчування;

- створення спеціальних державних санітарно-контрольних лабораторій для визначення екологічної чистоти харчових продуктів;

- підготовка кваліфікованих спеціалістів у галузі екологічного захисту продуктів харчування.

## ***2. Нормативно-правові основи безпеки харчової продукції***

Тенденції світової економічної політики поставили Україну перед необхідністю приймати кардинальні рішення щодо гармонізації законодавства у сфері виробництва харчових продуктів з міжнародним і адаптації національних стандартів безпеки харчової продукції до світових вимог .

З метою регламентації виробництва харчових продуктів, їх якості, асортименту, правил реалізації, заходів з профілактики харчових отруєнь, запобігання фальсифікації державні органи видають закони, постанови стандарти та інструкції, сукупність яких називають **харчовим законодавством**.

**Кодекс Аліментаріус** (лат.Codex Alimentarius – харчовий кодекс) – сукупність визнаних міжнародною спільнотою стандартів на харчові продукти.



Він містить положення щодо гігієни харчових продуктів, харчових добавок, залишків пестицидів та інших контамінантів, маркування і подання продуктів, методів аналізу та відбирання проб, а також рекомендації, яких має дотримуватися міжнародна спільнота для захисту здоров'я споживачів і забезпечення однакових торговельних методів у вигляді правил, норм, настанов та інших документів.

Вимоги Кодексу Аліментаріус ґрунтуються на тому, що всі споживачі мають рівні права на одержання безпечних продуктів, а також на захист від несумлінного ведення торгівлі. До міжнародного продажу не допускаються продукти, що містять отруйні речовини, непридатні до споживання продукти розпаду, хвороботворні речовини і ксенобіотики, фальсифіковані і не відповідні етикетці продукти, а також продукти, що були приготовлені, упаковані і зберігалися або транспортувалися з порушенням санітарних правил або іншим способом становлять загрозу здоров'ю людини.

У 1962 році Продовольчою і сільськогосподарською організацією ООН (FAO - Food and Agriculture Organization, FAO) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (WHO - World Health Organization, WHO) було створено Комісію «Кодекс Аліментаріус» як допоміжний орган для впровадження спільної програми стандартів на харчові продукти.

**Мета діяльності Комісії Кодексу Аліментаріус** – створення погоджених на міжнародному рівні правил національної системи контролю за продуктами. Базові критерії вироблення цих правил полягають у захисті здоров'я споживачів, дотриманні норм міжнародної торгівлі та урахуванні особливостей кожної країни.

**Стратегічні завдання Комісії:**

- розвиток міжнародних харчових стандартів;
  - застосування наукового підходу й аналізу ризиків;
  - розвиток зв'язків Кодексу з іншими регульованими організаціями;
- забезпечення можливостей швидкого й ефективного реагування на проблеми, що виникають і нові розробки в харчовому секторі;
- залучення нових учасників Комісії;
  - максимально можливе поширення та впровадження стандартів Кодексу.

В Україні в 1998 році постановою Кабінету Міністрів було створено Національну комісію України зі зводу харчових продуктів Кодексу Аліментаріус, яку в 2006 році перейменовано в Національну комісію України Кодексу Аліментаріус, яка діє на основі статті 8 Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та Постанови Кабінету Міністрів від 3 липня 2006 року № 903 «Питання Національної комісії України з Кодексу Аліментаріус».

### **Основними завданнями Національної комісії є:**

- аналіз міжнародного та вітчизняного законодавства у сфері безпеки та якості харчових продуктів і розроблення пропозицій щодо їх удосконалення;
- гармонізація вітчизняного законодавства з міжнародним;
- сприяння впровадженню нових технологій, міжнародних стандартів, вітчизняних технічних регламентів і міжнародних санітарних заходів у сферу виробництва харчових продуктів та нових методів їх дослідження.

**Система НААСР (Hazard Analysis Control Critical Points)** – аналіз ризиків у контрольних критичних точках.

**Система НАССР** – це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів.

### **Переваги НАССР:**

- дає змогу підприємствам змінити підхід для гарантування та безпеки харчових продуктів із ретроспективного на превентивний;
- уможлиблює визначення відповідальності за гарантування безпеки харчових продуктів;
- надає споживачам документальне підтвердження безпеки харчових продуктів;
- забезпечує системний підхід, який охоплює всі характеристики безпеки харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту;
- уможлиблює економічне використання ресурсів для управління безпекою харчових продуктів;
- надає додаткові можливості в разі інтеграції з ISO 9000;
- покладає відповідальність за виконання умов, які гарантують якість продукції, безпосередньо на виробника;
- зменшує перепони на шляху до міжнародної торгівлі.

Використання такої системи на підприємстві дає можливість визначити, наскільки добре воно контролює виробничий процес, оцінити рівень гарантування ним безпеки харчової продукції відповідно до стандартів.

### **Стандарти серії ISO 22000**

Вимоги споживачів щодо безпеки харчових продуктів постійно зростають, що зумовлює появу певних стандартів у цій галузі. Однак збільшення кількості національних стандартів для управління харчовою безпекою призвело до певної плутанини. З метою усунення суперечностей і непорозумінь необхідна постійна міжнародна єдність щодо цього питання.

Глобалізація торгівлі дала змогу уніфікувати вимоги до харчових продуктів і сировини, прийняті в різних країнах, а ISO 1 вересня 2005 року опублікувала стандарт ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга». Цей стандарт є основою гармонізованих на міжнародному рівні вимог до безпеки

харчових продуктів і охоплює принципи системи HACCP. ISO 22000:2005 розроблявся спеціально як стандарт менеджменту харчової безпеки і містить вимоги до системи управління, аналізу ризиків, базової програми виробничих заходів (санітарно-гігієнічних заходів, процедур миття і ремонту устаткування, тест-контролю та ін.). Органи сертифікації саме цю модель системи менеджменту вважають найвдалішою для харчових підприємств.

Впровадження стандартів серії ISO 22000 дає змогу організаціям отримати такі переваги:

- визнання безпеки харчової продукції споживачами;
- пріоритети в отриманні замовлень від інших компаній, які вимагають від своїх постачальників сертифікованої системи безпеки харчової продукції;
- розширення ринку збуту продукції, у т.ч. її реалізація на зарубіжних ринках, де безпека харчової продукції є обов'язковою вимогою;
- додаткові конкурентні переваги на тендерах і конкурсах;
- досягнення більшої відповідності міжнародним вимогам;
- використання світового досвіду в галузі систем менеджменту безпеки харчової продукції;
- створення ефективної системи внутрішнього контролю за безпекою харчової продукції;
- підвищення інвестиційної привабливості на основі впевненості інвесторів у стабільності організації;
- зниження витрат, пов'язаних із виробничим браком, відкликанням продукції, судовими розглядами і штрафами.

### **Законодавство Європейського Союзу з безпеки харчових продуктів**

**Біла книга про безпеку харчових продуктів.** Один із пріоритетів політики Європейського Союзу – гарантування найвищих стандартів безпеки харчових продуктів. Його відображено у Білій книзі.

**Білі книги** – це документи, що містять офіційні пропозиції щодо впровадження ЄС заходів у конкретних галузях політики.

Іноді білу книгу видають слідом за зеленою книгою, яка має на меті організацію консультативного процесу на європейському рівні. У зелених книгах викладають широке коло ідей, призначених для громадських обговорень і дискусій, а білі використовують як засоби розроблення цих пропозицій.

Основні завдання Білої книги про безпеку харчових продуктів полягають в окресленні заходів, необхідних для модернізації чинного законодавства ЄС з питань харчової безпеки, сприянні його зрозумілості, прозорості та гнучкості, а також удосконаленні контролю за його дотриманням. Відповідальність за харчову безпеку покладається на всіх учасників ланцюга виробництва харчових продуктів ( у т.ч. тваринних кормів).

Загальним принципом Білої книги про безпеку харчових продуктів є необхідність піддавати всі ланки ланцюга виробництва харчових продуктів обов'язковому офіційному контролю.

**Загальний продовольчий закон.** Загальні принципи і вимоги до європейських законів про безпеку харчових продуктів визначає Регламент 178/2002, GFL (General Food Low – Загальний продовольчий закон). Він складається з трьох частин. У першій викладено загальні принципи і вимоги харчового законодавства, у другій визначено створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів, а в третій – процедури, пов'язані з питанням гарантування продовольчої безпеки.

Регламент 178/2002 визначає такі основні принципи:

- 1) харчовий ланцюг має розглядатись як єдине ціле (принцип «від лану до столу») (ст. 1.3);
- 2) аналіз ризиків є фундаментальною складовою політики безпеки харчових продуктів (ст.6). Крім того слід застосовувати принцип застороги при запровадженні продуктів, наслідки вживання яких вивчено не повністю (ст. 7);
- 3) відповідальність за безпеку харчових продуктів покладається на підприємців харчової галузі, які здійснюють виробництво та обсяг харчових продуктів і кормів (ст. 17.1);
- 4) продукти мають відстежуватись на всіх етапах харчового ланцюга (ст. 18);
- 5) громадяни мають право на одержання від органів державної влади точної і достовірної інформації (ст. 8,9,10)

### **Основні законодавчі документи щодо харчової безпеки в Україні**

Відповідно до ст.50 Конституції України, кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та відшкодування завданої порушенням цього права шкоди; кожному гарантовано право вільного доступу до інформації про стан довкілля, якості харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення.

У 2014 році була утворена Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба) шляхом об'єднання Державної ветеринарної та фітосанітарної служби, Державної інспекції з питань захисту прав споживачів і Державної санітарно-епідеміологічної служби.

На Службу покладені наступні функції:

- здійснення державного контролю (нагляду) за дотриманням вимог щодо формування, встановлення та застосування державних регульованих цін;
- здійснення державного нагляду (контролю) у сфері туризму та курортів;
- реалізація державної політики у галузі ветеринарної медицини, карантину та захисту рослин;
- здійснення контролю за виконанням фітосанітарних заходів;
- реалізація державної політики у сферах безпечності та окремих показників якості харчових продуктів;

- реалізація державної політики у галузях санітарного законодавства, санітарного та епідемічного благополуччя населення;
- здійснення метрологічного нагляду;
- контроль факторів середовища життєдіяльності людини, що мають шкідливий вплив на здоров'я населення;
- контроль додержання законодавства про захист прав споживачів.

В галузі харчової безпеки в Україні діють законодавчі акти. Основним із них є **Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»** від 23.12.1997 р. № 771/97-ВР. Він регулює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів та споживачами харчових продуктів і визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються, перебувають в обігу, ввозяться (пересилаються) на митну територію України та/або вивозяться (пересилаються) з неї.

Цей закон встановлює вимоги щодо запобігання ввезенню на територію України, виготовленню, реалізації, використанню, споживанню неякісних, небезпечних або фальсифікованих харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів.

**Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»** від 24.02.1994 р. регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

Згідно з цим законом, об'єктами санітарних заходів є харчові продукти, у т.ч. для спеціального дієтичного харчування, функціональні харчові продукти, а також харчові добавки, ароматизатори, дієтичні добавки та допоміжні матеріали для перероблення харчових продуктів, допоміжні засоби і матеріали для виробництва та обігу харчових продуктів.

**Закон України «Про захист прав споживачів»** від 12.05.1998 р. регулює відносини між споживачами товарів, робіт і послуг та виробниками і продавцями товарів, виконавцями робіт і надавачами послуг різних форм власності, встановлює права споживачів, а також визначає механізм їх захисту та основи реалізації державної політики у сфері захисту прав споживачів.

Закон закріплює права споживача на безпеку продукції та отримання необхідної доступної, достовірної та своєчасної інформації про продукцію, що забезпечує можливість її свідомого і компетентного вибору.

**Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»** від 14.01.2001 р. встановлює правові та організаційні засади вилучення з обігу, перероблення, утилізації, знищення або подальшого використання неякісної та небезпечної продукції з метою недопущення негативного впливу такої продукції на життя, здоров'я людини, майно і довкілля.

**Неякісною та небезпечною вважається продукція:**

- яка не відповідає вимогам чинних в Україні нормативно-правових актів;
- якій з метою збуту споживачам виробником (продавцем) навмисне надано зовнішнього вигляду та (або) окремих властивостей певного виду продукції, але яка не може бути ідентифікована як продукція, за яку вона видається;
- під час маркування якої порушено встановлені законодавством вимоги щодо мови маркування та (або) змісту і повноти інформації, яка має при цьому повідомлятися;
- строк придатності якої до споживання або використання закінчився;
- на яку немає передбачених законодавством відповідних документів, що підтверджують її якість та безпеку.

**Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин»** від 18.05.2017 р., № 2042-VIII, визначає правові та організаційні засади державного контролю, що здійснюється з метою перевірки дотримання операторами ринку законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, а також законодавства про побічні продукти тваринного походження під час ввезення (пересилання) таких побічних продуктів на митну територію України.

**Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»** від 06.12.2018, № 2639-VIII, встановлює правові та організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян і задоволення їхніх соціальних та економічних інтересів.

Чинні закони не вирішують всіх правових проблем, пов'язаних з багатогалузевим ланцюгом здоров'я людини «їжа-виробництво і реалізація харчових продуктів та сировини». Проблема якості, харчової цінності та безпеки харчової продукції стосується не тільки розроблення нормативної документації, а й методів контролю.

### **3. Класифікація шкідливих чужорідних речовин та шляхи їх потрапляння в харчові продукти**

Харчові продукти – це складні багатокомпонентні системи, які складаються з сотень хімічних сполук. Ці сполуки умовно можна розділити на три групи:

1. *Сполуки, що мають аліментарне значення.* Це необхідні організму нутрієнти: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини.

2. *Речовини, які беруть участь у формуванні смаку, аромату, кольору і продукти розпаду основних нутрієнтів, інші біологічно активні речовини.* Сюди відносять також природні сполуки, які мають антиаліментарні (перешкоджають обміну нутрієнтів, наприклад, антивітаміни) і токсичні властивості (фазін у квасолі, соланін у картоплі).

3. *Чужорідні, потенційно небезпечні сполуки антропогенного або природного походження.* Відповідно до прийнятої термінології, їх називають контамінантами, ксенобіотиками, чужорідними хімічними речовинами. Ці сполуки можуть бути неорганічної та органічної природи, у тому числі мікробіологічного походження.

#### **Основні шляхи забруднення продуктів харчування та продовольчої сировини :**

- використання недозволених барвників, консервантів, антиокислювачів або їх застосування в підвищених дозах;

- застосування нових нетрадиційних технологій виробництва продуктів харчування або окремих харчових речовин, в т.ч. отриманих шляхом хімічного та мікробіологічного синтезу.

- забруднення сільськогосподарських культур і продуктів тваринництва пестицидами, що використовуються для боротьби зі шкідниками рослин і у ветеринарній практиці для профілактики захворювань тварин;

- порушення гігієнічних правил використання в рослинництві добрив, зрошувальних вод, твердих і рідких відходів промисловості і тваринництва, комунальних та інших стічних вод, осадів очисних споруд і т.ін.;

- використання в тваринництві та птахівництві недозволених кормових добавок, консервантів, стимуляторів росту, профілактичних і лікувальних медикаментів або застосування дозволених добавок і т.ін. в підвищених дозах;

- міграція в продукти харчування токсичних речовин з харчового обладнання, посуду, інвентарю, тари, упаковок, внаслідок використання недозволених полімерних, гумових та металевих матеріалів;

- утворення в харчових продуктах ендогенних токсичних сполук у процесі теплового впливу, кип'ятіння, смаження, опромінення тощо;

- недотримання санітарних вимог в технології виробництва і зберігання харчових продуктів, що призводить до утворення бактеріальних токсинів;

- надходження в продукти харчування токсичних речовин ( в т.ч. радіонуклідів ) з повітря, ґрунту, водою.

Найбільшу небезпеку з точки зору поширеності і токсичності мають наступні контамінанти:

**Токсини мікроорганізмів** - найбільш небезпечні природні забруднювачі. Поширені в рослинній сировині (арахіс, кукурудза, соки, фруктове пюре та джеми, що надходять по імпорту - пов'язано з порушенням технологій і використанням нестандартної сировини).

**Токсичні елементи** - (важкі метали), основне джерело забруднення - вугільна, металургійна та хімічна промисловість.

**Антибіотики** - набули поширення в результаті порушень їх застосування у ветеринарній практиці. Залишкові кількості антибіотиків виявляються в 15...26 % продукції тваринництва та птахівництва. Проблема посилюється тим, що методи контролю та нормативи розроблені тільки для трьох з декількох десятків вживаних препаратів. Звертає увагу великий рівень забруднення левоміцитином - одним з найбільш небезпечних антибіотиків.

**Пестициди** - накопичуються в продовольчій сировині та харчових продуктах, внаслідок безконтрольного використання хімічних засобів захисту рослин. Особливу небезпеку викликає одночасна наявність декількох пестицидів, рівень яких перевищує ГДК.

**Нітрати, нітрити, нітросоаміни** - проблема пов'язана з нераціональним застосуванням азотистих добрив і пестицидів, що призводить до накопичення зазначених контамінантів, посиленню процесів нітродування в об'єктах довкілля та організмі людини і, як наслідок цього, утворення високотоксичних сполук. В даний час ці сполуки зустрічаються практично у всіх м'ясних, молочних і рибних продуктах, при цьому 36 % м'ясних і 51 % рибних продуктів містять їх у концентраціях, що перевищують гігієнічні нормативи.

**Діоксини і діоксиноподібні сполуки** - хлорорганічні, особливо небезпечні контамінанти, основними джерелами яких є підприємства, що виробляють хлорну продукцію.

**Поліциклічні ароматичні вуглеводні** - утворюються в результаті природних і техногенних процесів.

**Радіонукліди** - причиною забруднення може бути недбале поводження з природними та штучними джерелами.

**Харчові добавки** - підсолоджувачі, ароматизатори, барвники, антиоксиданти, стабілізатори і т.ін. Їх застосування має регламентуватися нормативною документацією з наявністю дозволу органів охорони здоров'я.

**Фальсифіковані харчові продукти та продовольча сировина.** Лідирують у цьому списку лікєро-горілчані вироби.



**Небезпеки ГМПХ** - генетично модифіковані продукти харчування.

#### **4. Гігієнічна класифікація компонентів харчових продуктів за основними критеріями шкідливості**

**Токсичність.** Сильнодіючі і високотоксичні сполуки мають ЛД<sub>50</sub> до 200 мг/кг, середньої токсичності - 200 ... 1000 мг/кг, малотоксичні - вище 1000 мг/кг. Токсикологічні випробування проводяться на тваринах (щурах, морських свинках, мавпах). ЛД<sub>50</sub> - доза, що викликає летальний результат не менше ніж у 50% піддослідних тварин при внутрішньом'язовому введенні середовища протягом певного часу спостереження, наприклад 90 діб, що вимірюється в грамах або міліграмах на 1 кг маси тварини (мг/кг).

**Кумуляція.** Здатність до накопичення речовин, що повільно виводяться або розкладаються. Оцінюється за коефіцієнтом понадвираженної кумуляції, який на смертельному рівні має значення від 1 до 3, помірному - від 3 і більше, слабовиражений - більше 5. За відсутності загибелі тварин можуть спостерігатися функціональні та морфологічні зміни в організмі. Під коефіцієнтом кумуляції ( $K_{\text{кум}}$ ) розуміють відношення сумарної дози, що викликала загибель 50% тварин при багаторазовому введенні (ЛД<sub>50</sub> (б)), до дози, що викликала загибель 50% тварин при одноразовому впливу отрути (ЛД<sub>50</sub> (1)).

**Алергічні властивості.** Сильні алергени здатні викликати алергію у людей. Алергічні властивості речовин оцінюються в експерименті на тваринах і виражаються таким чином: помірні алергени викликають позитивні алергічні реакції не менш ніж у 50% піддослідних тварин, а слабкі алергени - тільки у 20...40% тварин.

**Бластомогенність** (від медичної назви пухлини - «бластома»). Такими властивостями володіють канцерогенні речовини, які містяться в продуктах. Канцерогенність встановлюється в дослідках на тваринах. Канцерогенні речовини, що призводять до утворення пухлин, поділяються на сильно канцерогенні, канцерогенні і слабо канцерогенні, а також підозрілі на бластомогенність.

**Мутагенність.** Здатність до зміни спадкової структури, відповідальної за зберігання генетичної інформації. Існують супермутагенні речовини, які викликають 100% і більше мутацій (за 100% приймають 100 мутацій на 100 хромосом), мутагенні - 5...100% мутацій і слабо мутагенні - менше 5% мутацій.

**Тератогенність.** Здатність викликати каліцтва у людей. За тератогенністю речовини поділяються: на явні тератогени, які викликають різні каліцтва, що відтворюються експериментально на тваринах, і підозрілі на

тератогенність, що підтверджується експериментальними даними тільки на тваринах.

**Ембріотоксичність.** Здатність речовин негативно впливати на розвиток ембріона в утробі матері. Вибірча ембріотоксичність проявляється в дозах, що не токсичні для материнського організму, а помірна ембріотоксичність проявляється поряд з іншими токсичними ефектами.

### ***5. Показники, що регламентуються в продуктах***

Безпечність харчових продуктів оцінюється за гігієнічними нормативами, які включають біологічні об'єкти, потенційно небезпечні хімічні сполуки, радіонукліди та шкідливі рослинні домішки. Присутність їх у харчових продуктах не повинно перевищувати допустимих рівнів вмісту в заданій масі (об'ємі) досліджуваної продукції. Зазначені показники безпеки встановлені для 11 груп продуктів:

1. М'ясо та м'ясопродукти; птиця, яйця та продукти їх переробки.
2. Молоко і молочні продукти.
3. Риба, нерибні продукти промислу та продукти, що виробляються з них.
4. Зерно (насіння), борошно-круп'яні та хлібобулочні вироби.
5. Цукор і кондитерські вироби.
6. Плодоовочева продукція.
7. Олійна сировина і жирові продукти.
8. Напої.
9. Інші продукти.
10. Біологічно активні добавки до їжі.
11. Продукти дитячого харчування.

Епідеміологічна безпека харчових продуктів, як тваринного, так і рослинного походження визначається, перш за все, за мікробіологічними показниками. Гігієнічні нормативи включають контроль за 4 групами мікроорганізмів :

- 1 . Санітарно- показові:
  - Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів ( КМАФАнМ) у колонієутворюючих одиницях - КУО/г;
  - Бактерії групи кишкової палички ( БГКП );
  - Бактерії сімейства Enterobacteria;
  - Enterococcus.
- 2 . Умовно-патогенні мікроорганізми:
  - E. Coli;
  - S. Aureus;
  - Бактерії роду Proteus;
  - Сульфитредуючі клостридії;
  - Парагемолітичний вібріон.
- 3 . Патогенні мікроорганізми, в т.ч.:

- Сальмонели;
- Лістерії;
- Бактерії роду ієрсеній .

4 . Мікроорганізми псування, в основному це :

- Дріжджі, цвілеві гриби;
- Молочнокислі мікроорганізми.

Для оцінки мікробіологічних показників якості кулінарної продукції використовують уніфіковані методи аналізу, передбачені в санітарно-гігієнічних і санітарно-протиепідемічних правилах і нормах, методичних вказівках.

Для більшості груп мікроорганізмів нормується маса продукту, в якій не допускаються БГКП, більшість умовно-патогенних мікроорганізмів, а також патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели. В інших випадках норматив відображає КУО в 1 г (мл) продукту. У продуктах масового споживання, для яких відсутні мікробіологічні нормативи, патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели та *Listeria monocytogenes*, не допускаються в 25 г продукту. У всіх видах доброякісної рибної продукції не повинно бути більше 10 КУО/г парагемолітичного вібріону. Контроль вмісту цього мікроорганізму проводиться при епідеміологічному неблагополуччі в регіоні. При епідеміологічному неблагополуччі проводиться контроль вмісту в готових продуктах (салати і суміші з сирих овочів) бактерій роду ієрсеній (не допускаються в 25 г продукту).

При отриманні незадовільних результатів аналізу хоча б по одному з мікробіологічних показників, проводять повторний аналіз подвоєного обсягу вибірки, взятого з тієї ж партії. Результати повторного аналізу поширюються на всю партію.

У продовольчій сировині та харчових продуктах не допускається наявність збудників паразитарних захворювань (гельмінти, їх яйця і личинкові форми). У м'ясі і м'ясних продуктах не допускається наявність збудників: фіни, личинки трихітел і ехінококів, цисти саркоцист і токсоплазм. У рибі, ракоподібних, молюсках, земноводних, плазунів і продуктах їх переробки не допускається наявність живих личинок паразитів, небезпечних для здоров'я людини.

У всіх видах продовольчої сировини і харчових продуктах нормуються токсичні елементи: свинець, миш'як, кадмій, ртуть. Ртуть не нормується в меді, сухих спеціях та прянощах.

Додатково до перерахованих елементів в консервованих продуктах (консерви з м'яса та м'ясо-рослинні; консерви із субпродуктів; консерви пташині; консерви молочні, консерви і пресерви рибні, консерви з печінки риб; консерви овочеві, фруктові, ягідні; консерви грибні; соки, нектари, напої, концентрати овочеві, фруктові, ягідні у збірній жерстяній або хромованій тарі; джеми, варення, повидло, конфітюри в збірній жерстяній або хромованій тарі) нормуються хром і олово. У продуктах переробки рослинних олій та тваринних

жирів, включаючи риб'ячий жир (маргарини, кулінарні жири, кондитерські жири, майонези, фосфатидні концентрати) нормується також нікель. Додатково в коров'ячому маслі, топлених тваринних жирах, жирових продуктах на основі поєднання тваринних і рослинних жирів нормується мідь і залізо. У загусниках, стабілізаторах, желюючих агентах (пектин, агар, карагенан) - мідь і цинк.

У всіх видах продовольчої сировини і харчових продуктів нормуються так звані «глобальні» пестициди: гексахлорциклогексан, ДДТ і його метаболіти; в рибі і продуктах її переробки додатково нормується 2,4-Д кислота, її солі та ефіри; в зерні та продуктах його переробки - гексахлорбензол, ртутьорганічні пестициди, 2,4-Д-кислота, її солі та ефіри.

В окремих харчових продуктах нормується вміст азотовмісних сполук: гістаміну - в рибі сімейства лососевих, скумбрієвих, тунцових; нітратів - у плодоовочевої продукції; нітрозозамінів - в рибі, м'ясі та продуктах їх переробки, в пивоварному солоді.

Радіаційна безпека продуктів тваринного і рослинного походження визначається їх відповідністю допустимим рівнями питомої активності радіонуклідів цезію-134 та стронцію-90.

У продуктах тваринного походження регламентується вміст ветеринарних препаратів: антибіотиків, гормональних препаратів, лікарських засобів, що застосовуються у тваринництві для цілей відгодівлі, лікування та профілактики захворювань худоби і птиці. При цьому контроль за зазначеними препаратами ґрунтується на інформації, що подається виробником продукції про використанні при її виготовленні та зберіганні стимуляторів росту тварин і лікарських препаратів.

У продуктах рослинного походження крім перерахованих вище показників нормуються: мікотоксини, бензапірен, шкідливі рослинні домішки (ріжки, вязель, геліотроп, триходесма та ін), фузаріозні зерна, забрудненість і зараженість шкідниками хлібних запасів.

Слід зазначити, що для деяких рослинних харчових продуктів характерна наявність в їх складі природних токсичних компонентів, що представляють в певних умовах небезпеку для здоров'я споживача. Так, гіркий мигдаль, ядра кісточок абрикосів, персиків, вишень та ін. містять токсичні компоненти - ціаногенні глюкозиди. Становить небезпеку і позеленіла картопля, так як в цьому випадку в бульбах відбувається накопичення соланіну - органічної речовини з токсичними властивостями.

#### *Контрольні питання:*

1. Поняття безпечності харчових продуктів.
2. Які речовини називають ксенобіотиками та контамінантами?
3. Що таке Кодекс Аліментаріус?
4. Окресліть функції Національної комісії України з Кодексу Аліментаріус.
5. У чому полягають основні принципи системної концепції НАССР?
6. Що таке білі книги?
7. Назвіть основні принципи загального продовольчого закону.

8. Якими законами регулюються в Україні відносини у сфері виробництва і реалізації харчових продуктів?
9. Гігієнічна класифікація компонентів харчових продуктів за основними критеріями шкідливості.
10. Показники, що регламентуються в продуктах.

## **Лекція № 2. Природні компоненти продовольчої сировини і харчових продуктів, що негативно впливають на організм людини.**

План лекції:

1. Антивітаміни.
2. Інгібітори ферментів травлення.
3. Лектини.
4. Оксалати і фітин.
5. Алкалоїди.
6. Ціаногенні глікозиди.
7. Зобогенні речовини.
8. Токсини молюсків та ракоподібних.
9. Токсини, що спричиняють скомброїдне отруєння.

Деякі природні компоненти сировини і харчових продуктів проявляють відносно високу токсичність, але більшість з них не становить значної небезпеки для здоров'я людини, якщо ці продукти не вживаються у великих кількостях.

### ***1. Антивітаміни***

**Антивітаміни** (грец. *anti* – протилежність і лат. *vita* – життя) – це речовини, що інактивують чи руйнують вітаміни.

Комплексно з'єднуючись із вітамінами і змінюючи структури їхніх молекул, антивітаміни унеможливають включення вітамінів у структуру молекули ферменту та інгібують його.

До антивітамінів належать:

- ферменти аскорбатоксидаза, тіаміназа;
- білок авідин;
- природні антагоністи тіаміну, рибофлавіну;
- антивітаміноподібні сполуки ніацину;
- лінатин та ін.

*Аскорбатоксидаза* міститься в більшості овочів, фруктів і ягід, каталізує реакцію окиснення вітаміну С (аскорбінової кислоти).

Найбільшу кількість її виявлено в огірках і кабачках. У той же час вона виявляється в невеликих кількостях в моркві, цибулі, помідорах, буряках, в деяких плодах і ягодах.

Ступінь прояву активності аскорбатоксидази залежить від ступеня порушення структури тканин рослин. За рахунок аскорбатоксидази суміш сирих подрібнених овочів за 6 годин зберігання втрачає понад 50% аскорбінової кислоти, що міститься в них, причому втрати тим більші, чим вищий ступінь подрібнення.

У соках в результаті контакту між аскорбатоксидазою і аскорбіновою кислотою цей процес ще більш прискорюється: 15 хв достатньо для окислення 50 % аскорбінової кислоти, що міститься в гарбузовому соці, 35 хв - у соці капусти.

Аскорбатоксидаза термолабільна: нагрівання рослинних продуктів протягом 3 хв при 100 °С вистачає для повного пригнічення її активності. У зв'язку з цим існують правила теплової обробки овочів, плодів і ягід з метою максимального збереження вітаміну С. Одне з таких правил вимагає закладання рослинної сировини в киплячу воду.

*Тіаміназа* - антивітамінний фактор для вітаміну В<sub>1</sub> (тіаміну). Вона міститься в тканинах багатьох прісноводних та морських риб, особливо багато її в коропі, атлантичному оселедці, молюсках. Недостатність тіаміну виявлена у осіб, що вживали свіжу рибу. Антивітамінний фактор знайдено у складі кави. Тіамінази рослинного і тваринного походження спричиняють руйнування частини тіаміну в різних харчових продуктах під час зберігання.

*Лінатин* - антагоніст піридоксину (вітамін В<sub>6</sub>), виявлений в насінні льону.

*Лейцин* порушує обмін триптофану, в результаті чого блокується з триптофану ніацин (вітамін РР), антивітамін міститься в сорго.

*Авідин* - білкова фракція, яка міститься в яєчному білку, призводить до дефіциту біотину (вітаміну Н), за рахунок зв'язування і переведення його в неактивний стан.

*Гідрогенізовані жири* – знижують збереження вітаміну А (ретинол).

У сирій сої є ліпоксидаза, що окиснює каротин. Така дія ферменту зникає після нагрівання.

Дикумарол (3,3-метиленбіс-4-гідроксикумарин), що міститься в буркуні (*Melilotus officinalis*), може призводити до зниження рівня протромбіну в людей і тварин за рахунок протидії вітаміну К.

Незважаючи на те, що антивітамінні, потрапляючи в організм людини, гальмують або порушують реакції обміну речовин, деякі з них використовують у медицині як лікарські засоби.

## ***2. Інгібітори ферментів травлення***

**Інгібітори протеаз** - речовини білкової природи, здатні інгібувати протеолітичну активність травних ферментів (пепсину, хімотрипсину, трипсину). Вони містяться в насінні бобових (соя, квасоля та ін), злакових

(пшениця, ячмінь та ін.) культурах, в картоплі, яєчному білку (овомукоїд) та інших продуктах рослинного і тваринного походження.

Механізм дії цих сполук полягає в утворенні стійких комплексів «фермент - інгібітор», пригніченні активності травних ферментів, і тим самим, зниженні засвоєння білкових речовин та інших макронутрієнтів.

Інгібітори протеаз, виділені з сої, представлені інгібіторами Кунітца і Баумана-Бірка. Одна молекула інгібітора Кунітца інактивує одну молекулу трипсину, а інгібітор Баумана-Бірка інактивує по одній молекулі трипсину і хімотрипсину. У сирих бобах сої вміст інгібітора Кунітца становить 1,4 %, інгібітора Баумана-Бірка - 0,6 %.

Використання сої як харчового продукту, потребує врахування можливої загрози для здоров'я людини у зв'язку з неповною інактивацією інгібіторів протеаз у разі порушення технологічних режимів її обробки.

Нагрівання сухих продуктів, що містять інгібітори трипсину і хімотрипсину, до 130 °С або кип'ятіння їх при 100 °С протягом 30 хв, не призводить до істотного зниження їх інгібуючих властивостей. Для повного руйнування соєвого інгібітору трипсину необхідно автоклавування при 115 °С протягом 20 хв або при 108 °С протягом 40 хв, або кип'ятіння соєвих бобів протягом 2...3 год. Крім того, для повної інактивації інгібіторів знежирені соєві боби повинні бути зволожені до 14...16 % з наступною термічною обробкою. Однак при такій обробці знижується засвоюваність соєвого білка, і відбувається втрата незамінних амінокислот.

### ***3. Лектини***

**Лектини** – білки і глікопротеїди, які характеризуються здатністю високоспецифічно зв'язувати залишки вуглеводів на поверхні клітин, зокрема, зумовлюючи їх аглютинацію (злипання).

Це речовини білкової природи - широко поширені в рослинах, особливо в бобових. Наприклад, квасоля, сочевиця і горох містять фітогемагглютиніни. В організмі людини лектини взаємодіють з кров'яними тільцями ( еритроцитами ), а також здатні до стимуляції ділення клітин і аглютинації ракових клітин. Крім того, вони зв'язують активність клітин слизової кишки і знижують тим самим їх здатність до поглинання поживних речовин. Для повної нейтралізації токсинів, наприклад квасолі звичайної, насіння перед автоклавуванням необхідно замочувати у воді, хоча автоклавування протягом 30 хв також повністю пригнічує гемагглютиніную активність. Тому при переробці бобових культур слід суворо дотримуватися технологічних режимів їх теплової обробки.

### ***4. Оксалати і фітін***

Солі щавлевої кислоти (оксалати) широко розповсюджені в продуктах рослинного походження. Значну кількість щавлевої кислоти містять деякі овочі:

шпинат - 1000, ревені - 800 , шавель - 500 , буряк столовий - 275 , какао-боби - 500 , чай - 2000 мг/100 г.

Гостра токсичність оксалатів проявляється при їх добовому споживанні в кількості 4-5 г, що набагато вище, ніж можливо при природних рівнях вмісту даної речовини в продуктах харчування.

Щавлева кислота в рослинній сировині міститься у вільному і зв'язаному станах. Потрапляючи в організм, вільна щавлева кислота зв'язує кальцій, збіднюючи їм організм. Її демінералізувальний ефект обумовлений утворенням практично нерозчинних у воді сполук з солями кальцію. Вплив щавлевої кислоти на засвоєння кальцію в значній мірі залежить від вмісту в продукті кальцію і оксалатів. З цієї точки зору найбільш несприятливим ефектом володіють шпинат, портулак, листя буряка, шавель, ревені, в яких вміст щавлевої кислоти в 10 разів вище, ніж кальцію. Значна кількість щавлевої кислоти здатна різко знизити засвоєння кальцію в тонкому кишечнику і навіть послужити причиною важких отруєнь . Смертельна доза щавлевої кислоти для дорослих становить від 5 до 150 г і залежить від певних чинників. Встановлено, що інтоксикація щавлевої кислоти виявляється більшою мірою на фоні дефіциту вітаміну D. Слід зазначити, що щавлева кислота пригнічує також надходження кальцію в організм з молока і молочних продуктів, які є основним джерелом легкозасвоюваного кальцію.

Демінералізувальним ефектом характеризується також фітин (інозітолгексафосфорна кислота). Він утворює важкорозчинні комплекси з іонами кальцію, магнію, заліза, цинку та сірки. Досить велика кількість фітину міститься в злакових і бобових культурах (380...400 мг/100 г). При цьому основна частина фітину зосереджена в зовнішньому шарі зерна. Тому хліб, випечений з борошна вищих сортів, практично не містить фітину. У хлібі з житнього борошна його мало завдяки високій активності фітази, здатної розщеплювати фітин.

Декальцинувальний ефект фітину тим вищий, чим менше співвідношення кальцію і фосфору в продукті і нижча забезпеченість організму вітаміном E.

Необхідно відзначити, що окрім фітину і щавлевої кислоти як чинників, що знижують засвоєння мінеральних речовин, можуть розглядатися ще дубильні речовини, кофеїн і баластні сполуки.

## **5. *Алкалоїди***

**Алкалоїди** - великий клас органічних сполук, які по різному впливають на організм людини. Це і сильні отрути, і корисні лікарські засоби.

З 1806 року відомий морфін, який виділений з соку головок маку. Він є хорошим знеболюючим засобом, завдяки чому знайшов застосування в медицині, однак при тривалому вживанні призводить до розвитку наркоманії. В даний час вивчені так звані пуринові алкалоїди , до яких відносяться кофеїн, теобромін і теофілін.



Вміст кофеїну в сировині і різних продуктах коливається в досить широких межах. У зернах кави і листі чаю, залежно від виду сировини, його кількість складає від 1 до 4 %; в напоях кави та чаю, залежно від способу приготування - до 1500 мг / л (кава) і до 350 мг / л (чай). У напоях «Пепсі-кола» і «Кока -кола» - до 1000 мг / л і вище. Тут доречно підкреслити, що пуринові алкалоїди при систематичному вживанні їх на рівні 1000 мг на день викликають у людини постійну потребу в них, що нагадує алкогольну залежність.

Найбільш відомими глікоалкалоїдами є соланін і його різновид - чаконін. Вони містять один і той же аглікон (соланідін), але різні залишки цукрів. Соланін і чаконін містяться в баклажанах, помідорах, тютюні. Кількість соланіну в органах картоплі розподіляється по-різному (мг%): у квітках – до 3540, листі – 620, стеблах – 55, пророслих на світлі паростках – 4070, шкірці - 270, м'якоті бульби – 40). Під час зберігання зрілих і здорових бульб до весни кількість соланіну в них збільшується втричі. Особливо його багато в зелених, пророслих і гнилих бульбах. Світло, що потрапляє на картоплю, сприяє утворенню в ньому глікоалкалоїду, і поверхня шкірки і м'якоті набуває зелений колір і гіркий смак. Термічна обробка руйнує соланін і рослина втрачає токсичність.

Дія соланіну на організм людини неоднозначна: у великих дозах він викликає отруєння, а в малих - корисний. Найчастіше отруєння виникають у дітей, які поїдають картопляні ягоди. Симптоми отруєння: першіння в горлі, біль у животі, нудота, блювання, пронос, зниження артеріального тиску, задишка, а в тяжких випадках - судоми і втрата свідомості. Ці симптоми проявляються при концентрації соланіну приблизно 2,8 мг на 1 кг маси тіла. У невеликих кількостях соланін має протизапальну, антиалергічну, знеболюючу і спазмолітичну дію.

## **6. Ціаногенні глікозиди**

**Ціаногенні глікозиди** - це глікозиди деяких ціаногенних альдегідів і кетонів, які при ферментативному або кислотному гідролізі виділяють синильну кислоту, що викликає ураження нервової системи .

З представників ціаногенних глікозидів, що містяться в рослинах, доцільно відзначити лінамарин, який входить до складу насіння льону і білої квасолі, амігдалін, який знаходиться в ядрі кісточкових плодів (від 4 до 6%) і гірко мигдалю (до 8 %), дхурін, що входить до складу зерна сорго.

У рослинах ціаніди (або солі синильної кислоти) перебувають у складі глікозидів - з'єднань з вуглеводами (звідси їх назва - «ціаногенні глікозиди»). Синильна кислота звільняється під впливом ферментів з глікозидів при приготуванні їжі або при пошкодженні рослинної тканини. Синильна кислота - це летюча рідина з характерним запахом гірко мигдалю. У кількості 0,05 г вона викликає у людини смертельне отруєння .

Отруєння ціанідами відбувається внаслідок вживання в їжу великої кількості ядер персика, абрикоса, вишні, сливи та інших рослин родини розоцвітих або настоянок з них. У легких випадках отруєння ціанідами виникає

головний біль і нудота; у важких - ураження дихального центру, що призводить до паралічу дихання і смерті.

Найбільша кількість ціаногенного глікозиду - амігдаліну міститься в кісточках абрикоса і гіркої мигдалю.

У 100 г гіркої мигдалю міститься 0,25 г синильної кислоти, тобто приблизно 5 смертельних доз для дорослої людини. У 5...10 ядрах мигдалю міститься смертельна доза для маленької дитини. Вживання 60...80 г очищених гірких ядер абрикос може викликати смертельне отруєння.

Застосування гіркої мигдалю в кондитерському виробництві обмежують, так само як настоювання кісточкових плодів у виробництві алкогольних напоїв.

У корі черемхи звичайної міститься до 2%, а в плодах - до 1,5% глікозиду амігдаліну. Але, тим не менш, плоди черемхи звичайної в цілому і подрібненому вигляді широко використовуються в кулінарії при виготовленні кондитерських виробів, солодких лікерів і настоянок.

Ефект отруєння від вживання, наприклад, плодів черемхи в їжу, значно знижується, через те, що синильна кислота переходить в зв'язаний стан - нетоксичний ціангідрин - шляхом взаємодії з глюкозою. Захисна функція організму людини полягає в тому, що в його крові завжди в деякій кількості присутній цукор, завдяки якому синильна кислота нейтралізується організмом, а людина може витримувати невелику концентрацію ціанідів.

## ***7. Зобогенні речовини.***

Зобогенна активність обумовлена синергічною дією трьох груп речовин, що утворюються з глікозинолатів під дією ферменту тіоглікозидази в травному тракті людини: ізотіоціанатів (ефірних гірчичних олій), тіоціанатів і нітрилів. Понад 50 років тому було відкрито зобогенну дію овочевих рослин родини капустяних - капусти білокачанної, цвітної, савойської, кольрабі та деяких кормових рослин - турнепсу (кормова ріпа), рапсу та, особливо, гірчиці.

Багато ізотіоціанатів містить харчова гірчиця – характерний пекучий смак гірчиці обумовлений саме наявністю ефірних гірчичних масел. У різних видах капусти зміст ізотіоціанатів коливається від 10 до 30 мг/100 г, тіоціанатів - від 3 до 50 мг/100 г.

Серед глікозинолатів капустяних рослин найнебезпечніший прогоїтрин, який після гідролізу тіоглікозидазою не утворює ізотіоціанатів, однак після гідроксилування продукує циклічну нелетку сполуку – 5-вінілтіооксазолідон (ВТО).

Токсичність ізотіоціанатів і особливо ВТО полягає в інгібуванні накопичення йоду щитовидною залозою, що спричиняє утворення зобу. Для запобігання «капустяному зобу» необхідне додаткове введення в раціон харчування людини йодовмісних харчових продуктів.

Під час вживання арахісу також можливе збільшення щитовидної залози через наявність фенолглікозиду, локалізованого на насінневому лушпинні.

Утворені із цього глікозиду метаболіти мають фенольну природу і є йодованими сполуками, що позбавляють щитовидну залозу необхідного їй йоду. Зобогенна дія арахісу з насінневою шкіркою ефективно нейтралізується додаванням у харчування йоду, але не термічним обробленням їжі.

Отже, небезпечність для людини зобогених речовин полягає в тому, що вони порушують роботу щитовидної залози, перешкоджаючи засвоєнню організмом йоду.

### **8. Токсини молюсків та ракоподібних**

В історії відзначено багато випадків серйозного захворювання і смерті через вживання молюсків і ракоподібних в період «червоного припливу». Вони стають токсичними, коли харчуються бентосом, зокрема панцирними джугутиковими - дінофлагеллятами, які є основою морського харчового ланцюга. Ці організми за певних умов розвитку проходять період швидкого росту (цвітіння), зумовлюючи феномен, який образно називають «червоним припливом». У цей період велика кількість організмів забарвлює воду в різні відтінки червоного кольору. Паралітична отрута концентрується в будь-якому морському організмі, який харчується дінофлагеллятами, що містять токсини.

Причиною токсичності є сильнодіючі нейротоксини - сакситоксин і сакситоксинові аналоги (гоніаутоксини), виділені з дінофлагеллят. За концентрації дінофлагеллят у воді 200 клітин на 1 мл двостулкові молюски стають дуже токсичними для людини.

При отруєнні середньої тяжкості паралітична отрута викликає відчуття поколювання навколо губ, обличчя та шиї, головний біль, нудоту. У важких випадках отруєння проявляється в скутості кінцівок і одночасно загальної слабкості, утруднення дихання.

### **9. Токсини, що спричиняють скомброїдне отруєння**

Найбільшу кількість отруєнь продуктами моря спричиняють токсини, що утворюються при бактеріальному розпаді через неправильне зберігання риби. Цей тип отруєння називається скомброїдним.

Найчастіше він трапляється під час вживання тунця, макрелі, сардин, анчоусів та ін. Бактеріальне розкладання тканин цих риб створює високий рівень концентрації гістаміну (2000...5000 мкг/г) до появи перших зовнішніх ознак її псування.

Симптоми скомброїдного отруєння нагадують алергічну реакцію на гістамін і включають почервоніння обличчя, сильний головний біль, блювання, болі в животі. Ця хвороба рідко призводить до смертельних наслідків.

В системі профілактичних заходів щодо вмісту шкідливих для людини природних компонентів у готовій харчовій продукції необхідно дотримуватися режиму технологічної обробки, термінів та умов зберігання.

*Контрольні питання:*

1. Які сполуки мають яскраво виражену антивітамінну активність?
2. Які речовини здатні пригнічувати протеолітичну активність травних ферментів?
3. До чого призводить дія інгібіторів протеаз?
4. Які зміни викликають лектини в організмі людини?
5. Якою токсичною дією володіють оксалати і фітин на людський організм?
6. Розкрийте особливості впливу на організм людини соланіну і чаконіну.
7. Назвіть представників ціаногенних глікозидів в рослинах.
8. Чим обумовлена токсичність зобогених речовин?

### **Лекція № 3. Потенційно небезпечні забруднювачі харчових продуктів.**

План лекції:

1. Джерела надходження та токсикологічна характеристика діоксинів та діоксиноподібних сполук.
2. Вміст діоксинів у харчових продуктах. Запобігання забрудненню діоксинами.
3. Поліциклічні ароматичні вуглеводні.
4. Хлорвмісні вуглеводні.

#### ***1. Джерела надходження та токсикологічна характеристика діоксинів та діоксиноподібних сполук***

Діоксини є високотоксичними сполуками, які мають мутагенні, канцерогенні й тератогенні властивості.

Діоксини утворюються переважно в результаті промислових процесів, але можуть виникати і внаслідок природних, таких як виверження вулканів і лісові пожежі. Незважаючи на локальне утворення діоксинів, їх розповсюдження в навколишньому середовищі має глобальний характер. Діоксини можна віднайти в будь-якій частині світу практично в будь-якому середовищі. Найвищі рівні цих сполук виявляють у ґрунтах, осадових відкладеннях і харчових продуктах, особливо в молочних, м'ясі, рибі і моллюсках. Невеликі рівні наявні в рослинах, воді та повітрі.

Джерелами діоксинів і діоксиноподібних сполук можуть бути підприємства металургійної, деревообробної, целюлозо-паперової, нафтохімічної промисловості. Вони є побічними продуктами виробництва пестицидів, пластмаси, паперу, дефоліантів.

До діоксинів - поліхлорованих дібензодіоксинів (ПХДД) - належить велика група ароматичних трициклічних сполук, що містять від 1 до 8 атомів хлору. Крім того, існує 2 групи споріднених хімічних сполук - поліхлоровані дібензофурані (ПХДФ) і поліхлоровані біфеніли (ПХБ), які присутні в

навколишньому середовищі, харчових продуктах і кормах одночасно з діоксинами. В даний час виділено 75 ПХДД, 135 ПХДФ і більше 80 ПХБ.

Таким чином, діоксинами є не які-небудь конкретні речовини, а кілька десятків сімейств трициклічних кисневмісних ксенобіотиків і сімейство біфенілів, що не містять атомів кисню.

Основними представниками даної групи сполук є 2,3,7,8-тетрахлордibenзофуран (ТХДФ), 2,3,7,8-тетрахлордibenзопарадіоксин (ТХДД), що складається з двох ароматичних кілець, зв'язаних між собою двома кисневими містками.

ТХДД – класичний діоксин, його дія сильніша за ціаніди (у 67 тис. разів), стрихнін (у 500 разів), зоман, зарін, кураре. Летальна доза ТХДД для людини становить приблизно 30нг/кг маси тіла. ТХДД – еталон онкотоксичності, він вирізняється високою стабільністю, не піддається гідролізу, окисненню, стійкий до високих температур (руйнується за 750° С), дії кислот і лугів, добре розчиняється в органічних розчинниках. За наявності ТХДД підсилюється вплив на людський організм свинцю, кадмію, ртуті, нітратів, хлорфенолів, радіації. ТХДД є найотруєнішим серед усіх відомих штучно створених сполук. У природі ТХДД та ізомери не трапляються.

Отруєння ТХДД викликає ураження шкіри, після чого залишаються шрами. Крім того, він викликає важкі ушкодження печінки, що супроводжуються масовим розпадом клітин печінки і надходженням жовчі в кровоносну систему. В результаті чого можливий летальний кінець. При вагітності ТХДД може призвести до патології організму дитини.

Період напіввиведення діоксину складає близько 5 років.

ПХДФ чинять тератогенну й отруйну дію на зародки, найбільш часто викликаючи таке каліцтво, як «вовча паша».

Поліхлоровані біфеніли (ПХБ) багато в чому подібні до ПХДД і ПХДФ. Період напіврозпаду цих сполук - від 10 до 100 років. Ці надзвичайно стійкі речовини застосовуються як рідкі теплоносії в холодильних установках, як пластифікатори в пластмасах.

Отруєння ПХБ (біфенілами) змінює склад крові, структуру печінки і вражає нервову систему.

Діоксини небезпечні з двох причин. По-перше, являючись найсильнішою синтетичною отрутою, вони відрізняються високою стабільністю, довго зберігаються в навколишньому середовищі, активно переносяться по ланцюгах харчування, і таким чином тривалий час впливають на живі організми. По-друге, навіть у відносно нешкідливих для організму кількостях вони підвищують активність монооксигеназ печінки, які перетворюють багато речовин синтетичного та природного походження в небезпечні для організму отрути («летальний синтез»). Діоксини руйнують гормональний апарат, змінюють генетичний механізм, знижують імунітет, призводять до онкологічних захворювань, до поразки репродуктивної функції людини. Небезпека їх дуже велика, і не випадково діоксини та діоксиноподібні сполуки відносять до групи суперекотоксикантів.

## **2. Вміст діоксинів у харчових продуктах. Запобігання забрудненню діоксинами**

В організм людини діоксини надходять із харчовими продуктами (98 ... 99% від загальної дози). Підраховано, що людина вагою 70 кг отримує з їжею впродовж дня в середньому 0,35 нг ТХДД. Особливо великі концентрації виявляють у тваринних жирах, м'ясі, молочних продуктах риби, коренеплодах. Вміст діоксинів залежить від жирності цих продуктів, оскільки діоксини жиророзчинні сполуки. У коров'ячому молоці вміст діоксинів у 40-200 разів перевищує їх вміст у тканинах тварини.

Для діоксинів не існує таких норм, як ГДК (гранично допустима концентрація), оскільки ці речовини токсичні в будь-яких концентраціях, змінюється лише форма прояву. Діоксини вирізняються широким спектром біологічного впливу на людей і тварин. Малі дози спричиняють мутагенний ефект, мають кумулятивні властивості, інгібувальну та індуквальну дію на ферментні системи організму. Їх небезпечність надзвичайно велика, не дарма діоксини та їх похідні зараховують до суперекотоксикантів.

Синергістами стосовно діоксинів можуть бути радіаційний вплив, свинець, кадмій, ртуть, нітрати, хлорфеноли, сполуки сірки.

Для розрахунку ДДД (допустима добова доза) діоксинів у різних країнах користуються різними критеріями. В Європі основним критерієм токсичності діоксинів вважають їх онкогенність, в США – імунотоксичність. Відповідно до рекомендацій ВООЗ, допустима добова доза для людини становить 10 нг/г.

З урахуванням ДДД діоксинів визначають МДР (максимально допустимий рівень) їх вмісту в основних групах харчових продуктів, значення якого в різних країнах різне. Наприклад, у Німеччині МДР діоксинів у молоці становить 1,4 нг/кг, питній воді – 0,001 нг/л; у США в харчових продуктах – 0,001 нг/кг., в Росії в харчових продуктах – 0,036 нг/кг, в питній воді – 20 нг/л

У 2007 році Європейська комісія опублікувала медико-санітарне попередження для своїх держав-учасниць після того, як у гуаровій смолі – харчовій добавці, яку використовують у невеликих кількостях як загусник у м'ясних і молочних продуктах, десертах, делікатесах, - було виявлено високі рівні вмісту діоксинів.

Учені вважають, що розміри загрози людству від діоксинів можна порівняти з наслідками застосування ядерної зброї. Зокрема, ці речовини є одним із найважливіших чинників, що індукують прогресуюче погіршення генофонду деяких людських популяцій.

Контроль харчових продуктів на наявність діоксинів сприятиме ранньому виявленню забруднення і дасть змогу запобігти масштабним наслідкам.

В даний час в багатьох країнах Європи розглядають можливі шляхи зниження забруднення навколишнього середовища діоксинами, проводять екологічний моніторинг за вмістом діоксинів в різних регіонах і галузях промисловості. Відповідно до отриманих даних вирішуються питання

вдосконалення тих чи інших технологічних процесів. Наприклад, в США і країнах Західної Європи ведеться кампанія з сортування побутових відходів, відділенню пластмасових виробів, у Швеції це практикують уже багато років. Крім того, шведам вдалося знайти спосіб отримання бездіоксинового паперу. У Німеччині, США, Нідерландах, Японії після реконструкції сміттєспалювальних заводів вдалося звести утворення діоксинів до мінімуму, у Франції розроблені антидіоксинові фільтри.

Належне спалювання забруднених матеріалів є найкращим доступним методом профілактики і контролю за впливом діоксинів. Для спалювання необхідні високі температури – понад 850 °С, а для знищення великої кількості забруднених матеріалів – вищі 1000 °С.

Найефективніший спосіб запобігання впливу діоксинів на людей полягає у вживанні заходів, орієнтованих на джерело, наприклад суворий контроль за промисловими процесами для максимально можливого зниження рівня виділення діоксинів. Це є обов'язком національних урядів. Визнаючи важливість такого підходу, Комісія з Кодексу Аліментаріус у 2001 році прийняла кодекс практики щодо заходів, орієнтованих на джерело, для зменшення забруднення харчових продуктів хімікатами (САС/РСР 49-2001) і в 2006 році – Кодекс практики для запобігання та зниження рівня забруднення харчових продуктів і кормів діоксинами і діоксиноподібними ПХБ (САС/РСР 62-2006).

Для захисту навколишнього середовища і населення України від діоксинів і діоксиноподібних токсикантів доцільне проведення досліджень за такими напрямками: вивчення механізму і наслідків дії субтоксичних доз діоксинів на організм тварин; оцінювання можливостей використання певних тварин, рослин і мікроорганізмів як біоіндикаторів забруднення навколишнього середовища діоксинами; з'ясування можливості деструкції діоксинів у навколишньому середовищі з використанням мікроорганізмів. Розв'язання цих завдань має важливе значення не лише для сільського господарства і ветеринарії, а й для охорони здоров'я людей.

### ***3. Поліциклічні ароматичні вуглеводні.***

**Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАУ)** – органічні сполуки, для яких характерна наявність у хімічній структурі трьох чи більше конденсованих бензольних кілець.

ПАУ налічують більше 200 представників, які є сильними канцерогенами. Канцерогенна активність їх на 70...80 % зумовлена бенз(а)піреном (БП), тому по присутності в харчових продуктах останнього можна судити про рівень їх забруднення ПАУ.

ПАУ широко поширені в навколишньому середовищі. Забруднення ґрунту бенз(а)піреном є індикатором загального забруднення навколишнього середовища.

Поліциклічні ароматичні вуглеводні присутні у вихлопних газах двигунів, продуктах горіння печей і опалювальних установок, тютюновому і коптильному димі.

Бенз(а)пірен накопичується в ґрунті і може переходити через кореневу систему в рослини. Концентрація цієї речовини в ґрунті різних країн коливається від 0,5 до 1000000 мкг/м<sup>3</sup>. У воді залежно від забруднення виявлено різні концентрації бенз(а)пірену: у ґрунтовій – 1-10 мкг/м<sup>3</sup>, у річковій і озерній – 10-25 мкг/м<sup>3</sup>, у поверхневій – 25-100 мкг/м<sup>3</sup>.

Бенз(а)пірен потрапляє в організм людини із зовнішнього середовища та з такими харчовими продуктами, у яких наявність канцерогенних вуглеводнів дотепер не передбачалася. Його виявлено в хлібі, овочах, фруктах, рослинних оліях, а також каві, копченостях і м'ясних продуктах, підсмажених на деревному вугіллі. У харчовій сировині, отриманій з екологічно чистих рослин, концентрація бенз(а)пірену становить 0,03-1 мкг/кг.

За рівнем канцерогенності поліциклічні ароматичні вуглеводні поділяються на три основні групи:

- 1) найбільш активні канцерогени – бенз(а)пірен, дибенз(а, h)антрацен, дибенз(а, i)пірен;
- 2) помірно активні канцерогени – бенз(h)флуорантен;
- 3) менш активні канцерогени – бенз(e)пірен, бенз(а)антрацен, дибенз(а,с)антрацен, хризен та ін.

При попаданні в організм поліциклічні ароматичні вуглеводні під дією ферментів утворюють епоксісполуки, що реагують з гуаніном, що перешкоджає синтезу ДНК, викликає порушення або призводить до виникнення мутацій, що сприяють розвитку ракових захворювань, у тому числі таких видів раку, як карциноми і саркоми.

Враховуючи, що майже половина всіх злоякісних пухлин у людей локалізується в шлунково-кишковому тракті, негативну роль цієї, забрудненої канцерогенами, харчової продукції важко переоцінити.

Для максимального зниження вмісту канцерогенів в їжі основні зусилля повинні бути спрямовані на створення таких технологічних режимів переробки та зберігання харчової сировини, які б попереджали утворення канцерогенів в готовій продукції та виключали забруднення ними.

В даний час безпека кулінарної продукції оцінюється тільки з позиції мікробіологічної чистоти. Забруднення готової продукції речовинами хімічної природи неприпустимо. Однак, як показують дослідження останнього часу, теплова обробка м'яса, причому будь-яким способом, сприяє утворенню канцерогенних і мутагенних речовин. Такі речовини відносяться до групи гетероциклічних ароматичних амінів (ГАА) і утворюються в м'ясі з креатину, вільних амінокислот і цукрів.

Встановлено, що на першому місці за вмістом цих канцерогенів знаходяться м'ясні та рибні консерви, на другому - ковбасні вироби і копченості, на третьому - кулінарна продукція, але за частотою вживання



остання займає перше місце. Найбільше канцерогенів містять шашлики, люля-кебаб, де йде частковий опік поверхні м'яса. У місці утворення хрусткої скориночки і скупчуються канцерогенні речовини. Далі слідує обсмажене на відкритій поверхні м'ясо (з жиром або без жиру). Особливо багато гетероциклічних амінів утворюється в соку м'яса, який витікає при смаженні і який раніше рекомендували збирати, кип'ятити, розводити бульйоном і поливати їм м'ясо (збірка рецептур 1983 р. видання).

В даний час вивчено питання про вплив деяких технологічних факторів (температури, подрібнення м'яса, наявності панірування, сортності м'яса) на накопичення гетероциклічних ароматичних амінів при тепловій обробці м'ясних напівфабрикатів.

На підставі результатів досліджень та з урахуванням рекомендацій діючих технічних інструкцій оптимальними з точки зору вмісту гетероциклічних ароматичних амінів слід визнати наступні умови теплової обробки: при 150 °С - 18...20 хв, при 175 °С - 15 хв, як для виробів м'ясних порційних натуральних, так і для виробів м'ясних рубаних натуральних. Теплову обробку за температури 200 ... 225 °С можна вважати недоцільною, оскільки за таких умов, крім утворення значних кількостей мутагенних і канцерогенних ГАА, відбувається погіршення якості жиру, що використовувався для смаження. При дотриманні оптимальних технологічних режимів виробу будуть мати характерні для м'ясних смажених продуктів органолептичні характеристики, а сумарний рівень ГАА буде в 4,0...5,5 рази нижче максимального спостережуваного рівня ГАА в досліджуваних м'ясних кулінарних виробках.

Дослідження впливу подрібнення м'ясної тканини на накопичення ГАА при тепловій обробці м'ясних напівфабрикатів показало, що при температурі 150 °С рівні ГАА у виробках порційних натуральних і виробках рубаних натуральних практично рівні. При температурі 175 °С їх вміст у натуральних рубаних виробках перевищує аналогічні показники виробів натуральних порційних на 11..75%, при 200 °С - на 39...126%. Подібне явище може бути пояснено практично безперешкодною міграцією попередників (креатину, вільних амінокислот, дипептидів, гексоз) гетероциклічних ароматичних амінів до поверхні виробів внаслідок руйнування м'язових структур в ході подрібнення м'ясної сировини, що призводить до збільшення кількості ГАА. Це свідчить на користь переваги натуральних порційних м'ясних напівфабрикатів, а не рубаних.

При вивченні впливу панірування м'ясних напівфабрикатів на накопичення ГАА при тепловій обробці встановлено, що паніровка захищає їх від утворення ГАА. Для натуральних панірованих виробів вміст ГАА зменшився на 85...100% при температурі 150...175 °С, при 200 °С - на 53...86%, при 225 °С - на 67%. Для натуральних рубаних виробів при температурі 173 °С - на 74...100%, при 200 °С - на 60...73%, при 225 °С - на 56%. Паніровка виконує роль «теплового буферу», що не допускає значного підвищення

температури безпосередньо на поверхні виробу. Крім того, вона адсорбує виділяється м'ясний сік, який містить основну масу попередників ГАА.

Цікаві результати отримані при дослідженні вмісту гетероциклічних ароматичних амінів у смажених м'ясних виробках, виготовлених із котлетної маси. Введення пшеничного хлібу в котлетну масу не робить помітного впливу на вміст гетероциклічних ароматичних амінів, тоді як додавання цибулі ріпчастої призводить до істотного зниження їх рівня – на 21...100 % в готових виробках. Можна припустити, що це пояснюється хімічною активністю ряду речовин, що володіють антиоксидантною активністю, що містяться в цибулі і часнику. Відомо, що такі речовини мають інгібуючий вплив на цілий ряд хімічних реакцій або змінюють хід таких реакцій.

У м'ясі вищих сортів (вирізка, товстий і тонкий краї) більше креатину та інших екстрактивних речовин, що відповідно збільшує ймовірність утворення ГАА. М'ясо нижчих сортів в цьому відношенні більш благополучне (наприклад, котлетне). М'ясо молодих тварин (телят, курчат) містить менше канцерогенів.

Дотримання умов і способів термічної обробки сировини дозволяє знизити кількість канцерогенних вуглеводнів. Так, при правильному обсмажуванні кави в зернах утворюється 0,3...0,5 мкг/кг бенз(а)пірену, а в сурогатах кави – 0,9...1 мкг/кг поряд з іншими поліциклічними сполуками або, наприклад, в солодовій каві виявлено в 50 разів більше бенз(а) пірену (15...16 мкг/кг), ніж у смажених зернах. У підгорілої кірці хліба вміст бенз(а)пірену підвищується до 0,5 мкг/кг, в підгорілому бісквіті – до 0,75 мкг/кг. Продукти домашнього копчення можуть містити в 5 і більше разів більше бенз(а)пірену, ніж продукти промислового виробництва.

Бенз(а)пірен утворюється не тільки в процесі кулінарної обробки сировини, але і накопичується в процесі росту рослин. Так, в плодах і овочах його вміст становить в середньому від 0,2 до 150 мкг/кг. Мийка видаляє разом з пилом до 20% ПАУ. Незначна частина вуглеводнів може бути виявлена і всередині плодів. Яблука з непромислових районів містять 0,2...0,5 мкг/кг бенз(а)пірену, поблизу доріг з інтенсивним рухом - до 10 мкг/кг.

Знаючи види і масштаби джерел забруднення ПАУ, можна зменшити вміст їх у харчових продуктах за рахунок зміни способів теплової обробки; вдосконалення технологічних процесів кулінарної обробки (наприклад, модифікація процесів копчення, використання коптильних рідин). Цілеспрямовані заходи щодо зниження забруднення атмосферного повітря призводять до зменшення забруднення рослинної сировини канцерогенними вуглеводнями (наприклад, після установки на заводі фільтрів, що викидають сажу, вміст бенз(а)пірену в вирощеному поблизу зерні можна знизити на 40...70 %).

## Вміст бенз(а)пирену в харчових продуктах

Харчовий продукт	Концентрація бенз(а)пирену, мкг/кг	Харчовий продукт	Концентрація бенз(а)пирену, мкг/кг
Свинина свіжа	Не виявлено	Цвітна капуста	24
Телятина свіжа	Не виявлено	Сіль	0,03...0,05
Яловичина свіжа	Не виявлено	Цукор	0,23
Телятина смажена	0,18...0,63	Зерно	0,17...4,38
Ковбаса копчена	0...2,1	Ячмінь	0,35...0,7
Ковбаса напівкопчена	0...7,2	Мука вищого сорту	0,09
Ковбаса варена	0,26...0,5	Мука	0,2...1,6
Краби свіжі (суха маса)	6...18	Кава помірно підсмажена	0,3...0,5
Камбала свіжа (суха маса)	15	Кава пересмажена	5,6...6,1
Красна риба	0,7...1,7	Картопля	1...16,6
Сельдь холодного копчення	11,2	Сушені фрукти:	23,9
Зовнішня частина	6,8	сливи	14,2
Внутрішня частина	0,2...1	вишня	5,7
Молоко	0,01...0,02	Хліб житній	0,08...1,63
Вершкове масло	0...0,13	Хліб білий	0,08...0,09
Рослинна олія	0,93...30	Хлібобулочні вироби	0,13...0,47

## 4. Хлоровмісні вуглеводні

З 70-х років ХХ ст. актуальною стала проблема забруднення навколишнього середовища алкілхлоридами – хлоровмісними вуглеводнями. Хлоровані алкани і алкени особливо часто використовують як розчинники або як матеріал для синтезів. Через порівняно низькі температури кипіння (40-87 °С) і значно вищу, ніж у поліциклічних ароматичних вуглеводнів, розчинність у воді (приблизно 1 г/л при 25 °С) алкілхлориди значно поширилися в навколишньому середовищі. Особливо леткі сполуки можуть проникати навіть крізь бетонні стінки каналізаційних систем, потрапляючи в такий спосіб у ґрунтові води. З огляду на те що у хлоралканів і хлоралкенів сильніше виражений ліпофільний, ніж гідрофільний, характер, вони накопичуються в жирових відкладеннях організму. Це зумовлює їх нагромадження в окремих ланках ланцюга харчування.

Залежно від впливу на печінку людини хлоровмісні вуглеводні поділяють на дві групи:

1 ) сполуки, які сильно впливають на печінку, - тетрахлорметан, 1,1,2-трихлорметан, 1,2-дихлоретан;

2 ) з'єднання, які менш впливають на печінку, - трихлоретилен, дихлорметан.

*Тетрахлорметан* використовують переважно для синтезу фторхлорвуглеводнів. Крім того, його застосовують як розчинник жирів. Вважають, що 5-10% виробленого тетрахлоретану потрапляє в навколишнє середовище. За даними фахівців, середньосвітове добове сумарне споживання людиною тетрахлоретану становить приблизно 0,1 мкг, надходження з водою – лише 0,01 мкг. В організмі значна частина цієї речовини тимчасово депонується в жировій тканині, однак більшість досить швидко виводиться. Повне виведення тетрахлоретану з організму триває декілька тижнів. Навіть короткотривалий його вплив у високих концентраціях може спричинити порушення центральної нервової системи. З'являються ознаки інтоксикації: головний біль, запаморочення, нудота, блювання. Після припинення впливу ці ознаки зникають, але тяжкі отруєння можуть призвести до коми і навіть смерті.

Тетрахлорметан зараховують до потенційно канцерогенних речовин, мутагенної і генотоксичної активності у нього не виявлено.

*Трихлоретилен* виявляють в ґрунтах і осадах поблизу місць виробництва, у поверхневих, дощовій та питній воді, в морських організмах (безхребетних, м'язах риб, яйцях морських птахів, жирі тюленів). Його виявлено і в їжі – меленій каві, ефірних оліях спецій.

Токсична дія трихлоретилену обумовлена метаболічними перетвореннями. Під дією монооксигенази трихлоретилен перетворюється на епоксисполуку, а вона – на трихлорацетальдегід, який реагує з ДНК і утворює промутагенні речовини. За систематичного впливу таких хлорвуглеводнів можуть спостерігатися ушкодження центральної нервової системи.

ГДК хлорвуглеводнів – лише розчинників – приймаються для всіх речовин цієї групи. Для хлорованих розчинників у Німеччині і Швейцарії прийнято неофіційний норматив (ТГК). Для питної води ТГК становить 25 мкг/л, тимчасом норматив ВООЗ – 3 мкг/л. Для країн Європейського Союзу ТГК становить 1 мкг/л, а гранична концентрація  $CCl_4$  у повітрі – 65 мкг/м<sup>3</sup>.

Деякі хлорвуглеводні застосовують як пестициди, наприклад ДДТ і ліндан.

*Контрольні питання:*

1. Яка група сполук відноситься до діоксинів?
2. Яка токсична небезпека діоксинів і діоксіноподібних сполук для людини?
3. В зв'язку з чим тетрахлордібензопарадіоксін (ТХДД) вважається найнебезпечнішим синтетично створеним з'єднанням?
4. Які харчові продукти є джерелом надходження діоксинів в організм людини?
5. Як впливають діоксини на організм людини?
6. Які профілактичні заходи можна порекомендувати щодо забруднення навколишнього середовища діоксинами?

7. Як впливають на організм людини поліциклічні ароматичні вуглеводні?
8. Які харчові продукти є джерелами ПАУ?
9. Яким чином режими і способи теплової обробки впливають на утворення гетероциклічних ароматичних амінів?
10. Які профілактичні заходи можна запропонувати щодо зниження забруднення харчових продуктів ПАУ?
11. Хлоровмісні вуглеводні, їх вплив на організм людини.

#### **Лекція № 4. Генетично модифіковані харчові продукти.**

План лекції:

1. Історія виникнення генетики.
2. Трансгенні організми і продукти.
3. Основні завдання генної інженерії в галузі харчового виробництва.
4. Біобезпека генетично модифікованих організмів.
5. Нормативне регулювання виробництва та використання генетично модифікованих організмів.

##### ***1. Історія виникнення генетики***

**Генетично модифіковані або трансгенні організми** - це організми, отримані за допомогою впровадження заданого гена, від якого-небудь іншого організму з певними властивостями в геном організму «хазяїна». Таким чином, організм отримує нові характеристики та властивості, вигідні людині.

Генетика, яка є наукою майбутнього, зародилася ще в 19 столітті. У 1865 р. Грегор Мендель (Чехія) встановив основні закони спадковості, а в 1869 р. Йоганн Фрідріх Мішер (Швейцарія) відкрив в ядрах клітин нуклеїнові кислоти. Ці відкриття з'явилися першими цеглинками у фундаменті сучасної біотехнології. У 1927 р. радянський вчений Н.К. Кольцов припустив, що молекули біополімерів, що входять в хромосоми, можуть служити матрицями для відтворення таких молекул. Однак світове визнання як наука біотехнологія отримала з 1953 р. після відкриття Френсіса Кріка (Великобританія) і Джеймса Уотсона (США). Вони розшифрували подвійну спіраль ДНК і показали, що біологічна функція ДНК - відтворення, копіювання і передача спадкової інформації - обумовлена її просторовою будовою і хімічним складом. Безпосереднє виникнення генної інженерії як нового напрямку біотехнології умовно можна віднести до 1970...1972 р.р. У цей період вчені відкрили ферменти, необхідні для генної інженерії рестриктазу, лігазу, ревертазу. У ці ж роки з'явилися нові розробки по виділенню генів, їх хімічному синтезу, введення їх в живі клітини і впровадженню в геном клітин. У 80-х роках 20 сторіччя з'явилися перші практичні результати генної інженерії - трансгенні рослини. Однак більш 10 років треба, щоб довести лабораторні експерименти

до широкого комерційного використання. З 1988 р. проведено вже 116 офіційно зареєстрованих польових випробувань трансгенних дерев. Серед ГМ-видів - яблуна , банан , береза, каштан , персик, в'яз, груша, сосна, слива, волоський горіх. Різке зростання таких випробувань намітився з 1995 р., коли почало збільшуватися і кількість країн, охочих посадити на своїй території ГМ-дерева.

Одночасно стали проводитися дослідження генетичного коду людини і підспудно впливу на нього ГМХП.

Перший ГМД - стійкий при зберіганні томат - з'явився на продовольчому ринку США в 1994 р. після 10 років попередніх випробувань. У наступні роки ГМД, дозволених для використання в США, Канаді, Японії та країнах ЄС, стало значно більше - це кукурудза, картопля, соя, гарбуз, папайя, цукровий буряк. У 1999 р. в Росії була зареєстрована перша генетично модифікована соя. В даний час число ГМД продовжує збільшуватися.

## *2. Трансгенні організми і продукти*

**Генетично модифікований організм** – організм чи декілька організмів, будь-яке неклітинне, одноклітинне чи багатоклітинне утворення, здатне до відтворення чи передавання спадкового генетичного матеріалу, відрізняється від природних організмів, отриманий із застосуванням методів генної інженерії і містить генно-інженерний матеріал, у т.ч. гени, їх фрагменти чи комбінації генів.

Організми, які піддавались генетичній трансформації, називають трансгенними.

**Трансгенний організм** – тварини, рослини, мікроорганізми, віруси, генетична програма яких змінена із застосуванням методів генної інженерії.

За використання трансгенних організмів отримують генетично модифіковані джерела (ГМД) їжі.

Наприклад, морозостійкі помідори отримали ген морозостійкості від полярної камбали; картопля стала смертоносним для свого одвічного ворога колорадського жука, завдяки «схрещуванню» зі скорпіоном. Такому експерименту можуть підлягати як рослини, так і тварини. Саме тому з боку громадськості та природоохоронних організацій подібні розробки викликали обурення. Однак якщо згадати історію появи культурних рослин, то виявиться, що всі вони піддавалися неодноразовому втручанню з боку тих же інженерів генетиків. І говорити про те, що це чисті культурні рослини не доводиться. Так, пшениця - результат багаторазового міжвидового схрещування, банан - триплоїдний стерильний гібрид двох неїстівних видів рослин, ріпак - плід капусти і сурепки, кукурудза - колишній мало їстівний злак теосінте.

### *Традиційна селекція рослин*



### **3. Основні завдання генної інженерії в галузі харчового виробництва**

Суть створення генетично модифікованих харчових продуктів полягає в зміні генної структури рослин таким чином, що вони набувають нових функцій: стають більш стійкими до хвороб, посухи, холодів. Такі інгредієнти можуть міститися і в м'ясі тварин і птахів, якщо їх годують спеціальним ГМ-кормом, який сприяє збільшенню м'язової маси.

#### **Основні причини створення генетичномодифікованих харчових продуктів:**

1. Загроза зникнення сировинних джерел Землі, зменшення мінеральних запасів ґрунтового покриву, що неухильно призведе до зменшення врожайності.

2. Збільшення чисельності населення Земної кулі приведе до того, що забезпечити повноцінною їжею все населення за допомогою традиційних агротехнологій неможливо. Експерти ООН в спеціальній доповіді стверджують, що «нові культури можуть скоротити нестачу харчування для 800 млн. чоловік у всьому світі».

3. Необхідність зміни агротехнічних характеристик культур з метою збільшення їх врожайності, поліпшення харчової та кормової цінності продукції.

Створення трансгенних рослин в даний час розвивається за наступними напрямками:

1. Отримання сортів сільськогосподарських культур з більш високою врожайністю.

2. Отримання сільськогосподарських культур, що дають кілька врожаїв на рік (наприклад, існують сорти полуниці, що дають два врожаї за літо).

3. Створення сортів сільськогосподарських культур, токсичних для деяких видів шкідників (наприклад, ведуться розробки, спрямовані на отримання сортів картоплі, листя якого є гостро токсичними для колорадського жука і його личинок).

4. Створення сортів сільськогосподарських культур, стійких до несприятливих кліматичних умов (наприклад, були отримані стійкі до посухи трансгенні рослини, що мають у своєму геномі ген скорпіона).

5. Створення сортів рослин, здатних синтезувати деякі білки тваринного походження (наприклад, в Китаї отримано сорт тютюну, що синтезує лактоферин людини).

Основні завдання генної інженерії у створенні трансгенних рослин в сучасних умовах розвитку сільського господарства і суспільства досить різноманітні (табл. 4.1):

Таблиця 4.1

### Основні завдання генної інженерії

Завдання	Бажані результати
1	2
Отримання гібридів	Самонесумісність; чоловіча стерильність.
Ріст і розвинення рослин	Зміна габітусу рослини - висоти, форми листя і кореневої системи і т.д.; зміни в цвітінні - будові і забарвлення квіток, часу зацвітання.
Харчування рослин	Фіксація атмосферного азоту небобовими рослинами; поліпшення поглинання елементів мінерального живлення; підвищення ефективності фотосинтезу.
Кількість продукції	Зміна складу і / або кількості цукрів і крохмалю; зміна складу і / або кількості жирів; зміна смаку і запаху харчових продуктів; отримання нових видів лікарської сировини; зміна властивостей волокна для текстильної сировини; зміна якості і термінів дозрівання або зберігання плодів



1	2
Стійкість до абіотичних чинників	Стійкість до посухи та засолення, жаростійкість; стійкість до затоплення; адаптація до холоду; стійкість до гербіцидів; стійкість до кислотності ґрунтів; стійкість до важких металів.
Стійкість до біотичних чинників стресу	Стійкість до шкідників; стійкість до бактеріальних, вірусних і грибкових хвороб.

Таким чином, напрями досліджень генної інженерії дуже різноманітні й великі, а деякі з них фантастичні й водночас дуже перспективні по досяжності результатів.

#### ***4. Біобезпека генетичномодифікованих організмів.***

**Біобезпека** – збереження живими організмами своєї біологічної сутності, біологічних якостей, системоутворювальних зв'язків і характеристик, запобігання широкомасштабній втраті біологічної цілісності, яка може мати місце внаслідок упровадження чужорідних форм життя в екосистему, що склалась, бактеріального забруднення їжі, впливу генної інженерії, генної терапії чи вірусів на органи і тканини тощо.

Реакція на продукти з ГМД їжі є різною в США і Європі. Більшість споживачів у США позитивно ставиться до генної інженерії. Противники технології рекомбінатної ДНК, яких 30% у Європі і 13% у США, вважають, що ця технологія є не лише ризиковою, а й морально неприйнятною. Продукти, створені внаслідок маніпуляцій із генами, вони прозвали «іжею Франкенштейна».

Незважаючи на тривале несприйняття європейською спільнотою продуктів генної інженерії, нині в Європейському Союзі дозвіл на використання в харчових продуктах отримали продуктові компоненти із сортів генетично модифікованої сої, кукурудзи та олійних культур. Серед них – олії та сиропи, які містять ГМ-похідний матеріал, а також борошно і крохмаль. Ці компоненти можуть використовуватися в багатьох продуктах переробки, починаючи від вегетаріанських гамбургерів і закінчуючи сухим печивом та соусами, аналогічно компонентам, що походять із генетично не модифікованих культур. Наприклад, транс генна соя належить до складу майже 60% продуктів, серед яких ковбасні вироби, пельмені, хліб, шоколад, маргарин, морозиво, дитяче харчування та ін. На основі ГМ-компонентів виробляють такі харчові добавки, як рибофлавіни E101, E101A, карамель E150, ксантан E415, лецитин E322, E153, E160d, E161c, E308q, E471, E472f, E473, E475, E476b, E477, E479a, E570, E572, E573, E620-625. Як засвідчили дослідження «Грінпіс» численні

компанії зі світовим іменем використовують ГМД для виробництва своєї продукції (див. табл. 4.2)

Таблиця 4.2

**Іноземні компанії, чия продукція містить (чи може містити)  
ГМ-інгредієнти**

Компанія	Продукти
Nestle	Шоколад, кава, кавові напої, дитяче харчування
Coca-Cola	«Кока-кола», «Спрайт», «Фанта», тонік «Кінлі»
Danon	Йогурти, кефір, сир, дитяче харчування
Procter&Gamble	Чипси
Kellogg's	Голові сніданки, у т.ч. кукурудзяні пластівці
Unilever	Дитяче харчування, майонези, соуси та ін.
Heinz Foods	Кетчупи, соуси
Hershey's	Шоколад, безалкогольні напої
McDonald's	Картопля, м'ясо
Similac	Дитяче харчування
Cadbury	Шоколад, какао
Mars	Шоколад «M&M», «Snickers», «Twix», «Milky Way», «Mars»
PepsiCo	Напої «Pepsi», «Mirinda», «Seven-Up»

Конкретних прикладів серйозної екологічної небезпеки продуктів не виявлено, проте їх потенційно небезпека не піддається сумніву (див. рис. 4.1). Суспільство передусім цікавить питання про дію генетично модифікованих продуктів на здоров'я людини і довкілля. Найчастіше обговорюються питання можливої алергійної реакції, перенесення гена (особливо це стосується генів, резистентних до антибіотиків, спроможних зробити споживача нового виду продуктів несприйнятливим до дії антибіотиків) і т. зв. аутокросингу, тобто перенесення генів із генетично модифікованих рослин у звичайні культури, яке загрожує зменшенням спектру інших рослин і навіть втратою біорізноманітності. Прогнози ґрунтуються не на фактичних даних, а на підставі загальнобіологічних закономірностей, що виходять із положень генетики. Крім того, існує думка, що можуть виникнути нові і небезпечні віруси. Експериментально доведено, що вбудовані в геном гени вірусів можуть об'єднуватись із генами інфекційних вірусів (т.зв. рекомбінація). Такі нові віруси можуть бути агресивнішими, ніж вихідні, і менш видоспецифічними. Наприклад, віруси рослин можуть стати шкідливими для корисних комах, тварин, а також людини.

Сумніви викликає надійність методів перевірки ГМП на нешкідливість. Наприклад, під час досліджень нових ліків неможливо виявити понад 10% серйозних побічних ефектів. У випадку з ГМП ступінь ризику того, що їх небезпечні властивості залишаться непоміченими, значно вищий.

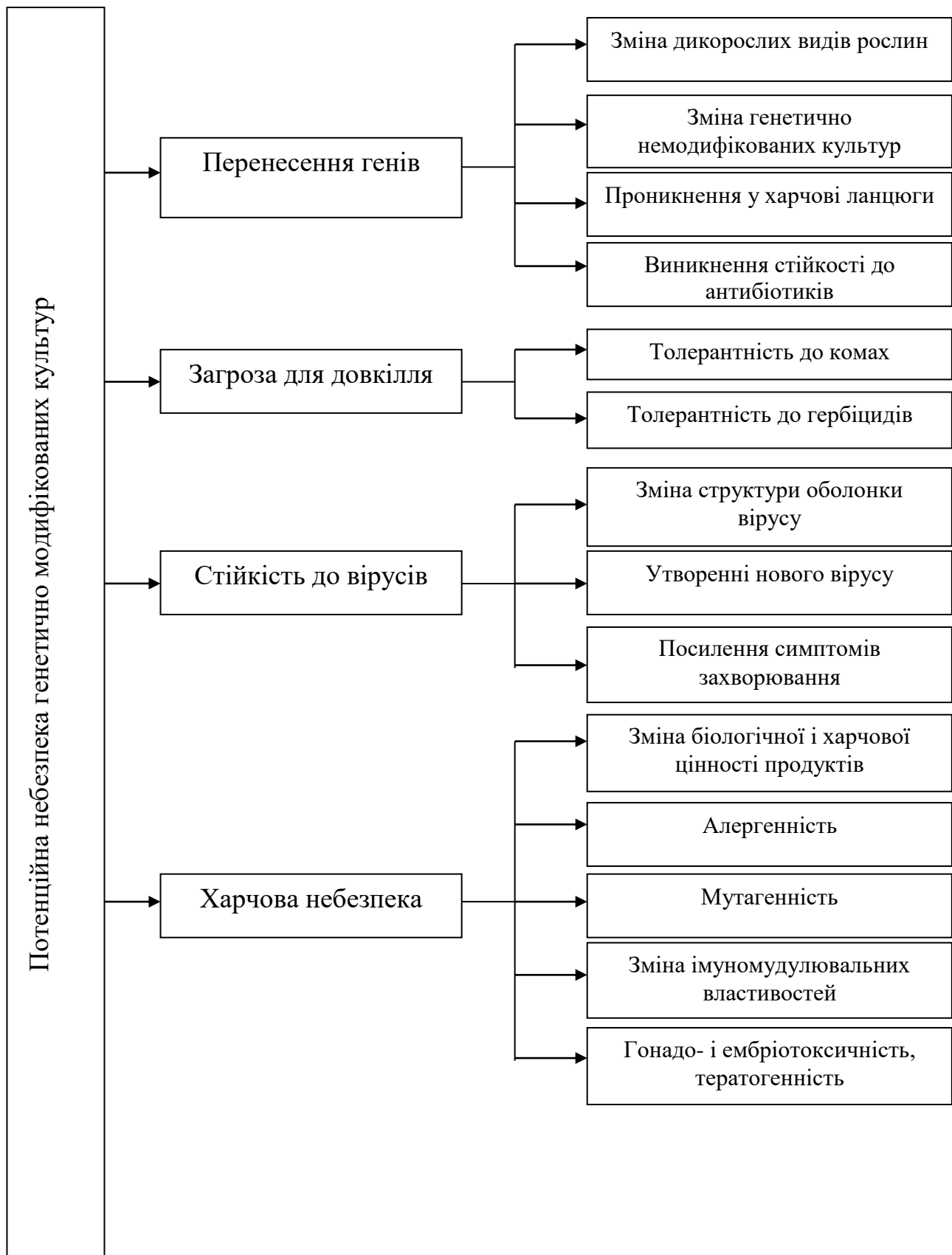


Рис. 4.1. Потенційна харчова небезпека застосування трансгенних культур

**Ризик** – у генній інженерії – ймовірність здійснення небажаного впливу генетично модифікованого організму на довкілля, збереження і стійке використання біологічної різноманітності, у т.ч. здоров'я людини, внаслідок передавання генів.

Знання потенційних ризиків застосування ГМД їжі дасть змогу їх уникнути або знизити негативну дію. За відсутності контролю за генно-інженерною діяльністю, виробництвом та реалізацією ГМП теоретично ризик зберігається.

Передбачаються три напрями оцінки ГМД:

- *медико-генетична* - характеристика послідовності генів; що вносяться, характеристика регуляторних послідовностей; ефекти вираження інших генів; стабільність ГМД; вплив ГМД на навколишнє середовище;

- *медико-біологічна* - хімічний склад (показники якості та безпеки); біологічна цінність і засвоюваність в експериментах на лабораторних тваринах; токсикологічні характеристики в експериментах на лабораторних тваринах (термін не менше 5...6 міс.); алергенні властивості; мутагенна дія; імуномодуючі властивості; вплив на репродуктивну функцію;

- *технологічна оцінка* - органолептичні та споживчі властивості; функціонально-технологічні параметри.

## **5. Нормативне регулювання виробництва та використання генетичномодифікованих організмів**

Харчові продукти, під час виготовлення яких використовують ГМО, мають відповідати вимогам Правил Ради Європи 258/27. Ці правила погоджують процедуру затвердження всіх нових харчових продуктів на території Європи, у т.ч. продуктів, отриманих за використання ГМ-технологій. Директивою Європейського парламенту і Ради ЄС № 1829,2003 від 22.09.2003 р. про генетично модифіковані харчові продукти і корми з 1 червня 2004 року запроваджено нові правила маркування в країнах Європейського Союзу. Маркуванню має піддаватися вся харчова продукція за вмісту ГМД понад 0,9%, а також харчова продукція, яка отримана з ГМД, але не містить білка і ДНК.

06 серпня 2019 року був прийнятий та набув чинності Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». Згідно з вимогами цього закону, виробники зобов'язані вказувати наявність ГМО на упаковці, якщо їхня частка перевищує встановлену законодавством норму вмісту ГМО в продуктах харчування – 0,9%. Причому норма ця діє для будь-якого інгредієнта харчового продукту. А ось позначка «Без ГМО», до якої так звикли споживачі, не є обов'язковим елементом маркування. Її виробник може наносити на свій розсуд. Однак порядок залишається незмінним: відсутність ГМО в продукті необхідно підтвердити в порядку закону про безпеку харчових продуктів.

В Україні заборонено вирощувати генетично-модифіковану сировину з метою продажу до моменту внесення такої сировини в держреєстр. Разом з тим

немає жодного зареєстрованого сорту ГМ - культури, оскільки діє Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» № 1103-V. Однак на практиці українські аграрії продовжують засівати свої поля ГМ культурами, особливо стійкими до гербіцидів, – соєю та ріпаком. Разом з тим українське законодавство не забороняє виводити генетично модифіковані культури, але є нюанси. Зокрема, закон про ГМО дозволяє селекцію ГМ-культур у разі, якщо розробки в цьому напрямку мають науковий інтерес і проводяться на базі лабораторій дослідних інститутів НАНУ.

Правила поводження з ГМО в галузі сільськогосподарського виробництва встановлені низкою правових актів. Перші з них – Картахенський протокол про біобезпеку та Конвенція про біологічне різноманіття, до яких Україна приєдналася в 2012 році. Ці документи вводять загальні правила для всіх країн-учасників щодо обігу і вивільнення ГМО в навколишнє середовище.

Наслідком домовленостей, досягнутих країнами-членами Конвенції і Протоколу, стало прийняття в 2007 році закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів». Даний нормативний акт є основним документом, який визначає вимоги щодо використання, вивільнення у навколишнє середовище та транскордонного переміщення генетично модифікованих організмів. Закон формує основні принципи та завдання державної політики у сфері поводження з ГМ-продуктами. Одним із головних принципів є пріоритетність збереження здоров'я людини та охорони навколишнього природного середовища порівняно з отриманням економічних переваг від застосування ГМО.

Також вищезазначений документ встановлює певні правила гри для учасників ринку в частині обліку і контролю переміщень ГМО на території України: від створення таких організмів, їхніх реєстраційних випробувань до розміщення готових продуктів на ринку.

Вноситься до реєстрів ГМО	Не вноситься до реєстрів ГМО
Сорти сільськогосподарських рослин і породи тварин ГМО-джерела кормів ГМО-джерела харчових продуктів	Кормові добавки Ветеринарні препарати Засоби захисту рослин Косметичні засоби Медикаменти тощо

У 2014 році до вищевказаного закону було внесено зміни, якими відкоригували перелік об'єктів, що підлягають державній реєстрації. Так, в державні реєстри ГМО в Україні зараз вносяться:

- сорти сільськогосподарських рослин і породи тварин, створені на основі ГМО;
- ГМО-джерела кормів;

- ГМО-джерела харчових продуктів.

До цього обов'язковій держреєстрації також підлягали кормові домішки та ветеринарні препарати, засоби захисту рослин, косметичні засоби і медикаменти, отримані в результаті використання ГМО-сировини. Тобто, після набуття чинності змін до закону, виробники мають вносити до реєстру тільки джерела ГМО, а не кінцеві продукти, вироблені з них.

У системі відповідальності за незаконне вирощування і збут ГМ-культур є три складові: законодавча база, державний контроль за дотриманням цієї законодавчої бази і судова практика. Що стосується судової практики, то в Україні вона ще не склалася. На відміну від США, наприклад. Там виробник зважить всі ризики, перш ніж прийме рішення працювати з ГМО, адже судова тяганина може затягнутися на багато років і коштуватиме мільйони, а то і мільярди, які могли б лягти в розвиток виробництва.

В Україні заборона на виробництво і переробку ГМ-культур відносна. За чинними законами, Держпродспоживслужба може відвідати виробника з плановою і позаплановою перевіркою для проведення аналізу вирощуваних сортів. Про планову контролер зобов'язаний попередити виробника заздалегідь, для позапланової – достатньо скарги приватної особи. Важливий момент – перевіряючі мають мати офіційний дозвіл на зрізання листа культури, адже це – приватна власність. Але навіть якщо за результатами аналізу в листі буде виявлено трансгени, перевіряюча інстанція може лише зафіксувати порушення і передати справу далі до правоохоронних органів.

Міністерство аграрної політики та продовольства України представило у Верховній Раді 07 жовтня 2022 року проєкт Закону України «Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за обігом генетично модифікованих організмів і генетично модифікованої продукції для забезпечення продовольчої безпеки».

Він передбачає системний та комплексний перегляд існуючого державного регулювання у сфері поводження з ГМО, забезпечення продовольчої безпеки держави шляхом здійснення державного нагляду (контролю) за використанням генетично модифікованих організмів і обігом генетично модифікованої продукції, а також гармонізації законодавства України із законодавством Європейського Союзу, імплементації відповідних правових актів.

Основні положення проєкту Закону пропонують розмежувати повноваження органів державної влади з метою усунення дублювання функцій у сфері поводження з ГМО; удосконалити системи оцінювання ризиків ГМО щодо можливого впливу на здоров'я людини та навколишнього природного середовища; запровадити європейські механізми державної реєстрації ГМО, удосконалити вимоги до маркування ГМ-продукції, які не дозволять уводити в оману споживача, а також посилити державний контроль у сфері поводження з ГМО та встановити відповідальність за порушення законодавства у цій сфері.

Реалізація законопроєкту матиме позитивний вплив на ринкове середовище, забезпечення прав та інтересів суб'єктів господарювання,

громадян і держави, дозволить досягти системної сумісності законодавства України із законодавством ЄС у сфері поводження з ГМО.

Використання генних технологій в Україні потребує пильнішої уваги і відповідального ставлення влади, широких консультацій із незалежними вченими-фахівцями в галузі екології і біобезпеки, інформування населення та врахування його думки.

*Контрольні питання:*

1. Дайте визначення трансгенних організмів.
2. Які харчові продукти є генетично модифікованими?
3. Назвіть причини створення ГМХП.
4. Чим відрізняється традиційна селекція рослин від генної інженерії?
5. Які завдання стоять перед генною інженерією?
7. У чому полягає харчова токсиколого-гігієнічна оцінка трансгенних культур?
8. Які ГМ-продукти підлягають обов'язковому маркуванню?

## **Лекція № 5. Безпечність товарів рослинного походження.**

План лекції:

1. Джерела та наслідки забруднення товарів рослинного походження.
2. Вимоги до безпечності плодоовочевої продукції.
3. Вимоги до безпечності зерна, мукомольно-круп'яних та хлібобулочних виробів.
4. Заходи щодо зниження забрудненості товарів рослинного походження

### ***1. Джерела та наслідки забруднення товарів рослинного походження***

**Джерела забруднення харчових продуктів:**

- промислові викиди хімічних та радіоактивних відходів у навколишнє середовище;
- неправильне застосування хімічних добрив і пестицидів, стимуляторів росту рослин;
- використання недосконалої технології та обладнання при виробництві харчових продуктів і як наслідок потрапляння шкідливих домішок у кінцевий продукт або утворення шкідливих речовин під час виробничого процесу.

Вплив хімічних сполук визначається в основному токсичністю і ступенем сприйнятливості організму до їх дії.

***Нітрати*** – це солі азотної кислоти, які є природними сполуками і добре розчиняються у воді, а при нагріванні можуть переходити в нітрити з виділенням кисню.

У рослини нітрати надходять з ґрунту, проте джерелами їх нагромадження можуть бути не тільки внесені органічні та мінеральні добрива. Під впливом мікроорганізмів-нітрифікаторів (вони є у будь-якому ґрунті) відбувається мінералізація внесених органічних добрив (перегною, гною, торфу) та органічної речовини (гумусу).

В Україні майже шоста частина сільськогосподарської плодоовочевої продукції містить нітрати у дозах, які перевищують максимально допустимий рівень. Ці продукти, безумовно, негативно впливають на фізіологічні особливості людини. У першу чергу надмірний вміст нітратів у харчових продуктах сприяє розвитку онкологічних і алергічних захворювань.

Існує понад 20 факторів, які призводять до підвищеного нагромадження нітратів у рослинних сільськогосподарських продуктах. Головні з них – це відхилення від агротехнічних оптимальних термінів обробки, нераціональне застосування азотних добрив та використання сортів рослин, схильних до накопичення нітратів. Не менш суттєві і другорядні: дефіцит світла, велика спека і холодні періоди у процесі вегетації рослин, засуха та застійне перезволоження, надмір чи нестача елементів живлення, а також несприятливе їх співвідношення, ураження хворобами і шкідниками, застосування хімічних засобів захисту рослин, що порушують їх ріст і ін.

Вміст нітратів у рослинах залежить і від видових та сортових особливостей, часу збирання та ін. За однакових умов невелику кількість їх нагромаджують баклажани, томати, цибуля; підвищену – салати, капуста, ревінь, петрушка, редька, редиска. При звичайному вирощуванні нітрати не нагромаджуються в яблуках, ягодах, вишні, сливі, смородині, агрусі. Менше нітратів містять дозрілі рослини і продукти харчування.

У рослинах зрілого віку і пізніх сортів вміст нітратів значно нижчий, ніж у молодих ранніх сортів.

Вчені вважають, що немає потреби контролювати вміст нітратів у плодах томатів відкритого ґрунту, зерні цукрової кукурудзи, зеленому горошку, плодах перцю, цибулі ріпчастій і часнику, які за різних умов мінерального живлення і водозабезпеченості не нагромаджують нітратів вище допустимих концентрацій.

У зв'язку з тим, що нітрати надто поширені у природі, щоденний контакт людини з ними неминучий.

Встановлено, що найбільша кількість нітратів надходить в організм з овочами (60-80%).

Рівню нітратів у рослинних продуктах сприяє інтенсивність сільськогосподарського виробництва і забруднення навколишнього середовища відходами промисловості і тваринництва.

Нітрати негативно діють на функціонування серцево-судинної системи і оцінюються як попередники висококанцерогенних нітрозосполук.

Інтоксикація нітратами супроводжується досить тяжким перебігом і може закінчитися смертю потерпілого. Хімізм та механізм токсичності дії нітратів полягає у кисневому голодуванні, що розвивається внаслідок порушення



транспорту кисню кров'ю, а також пригніченні активності ферментних систем, які беруть участь у процесах тканинного дихання.

Допустима доза нітратів для людини при надходженні в організм з продуктами харчування і водою за добу становить 5 мг/кг, або 350 мг на людину на добу (при масі людини 70 кг).

Гранично допустима концентрація нітратів у воді становить 45 мг/л при середній кількості вживаної води 2 л на добу для дорослої людини. Слід урахувати, що нітрати, які містяться в рослинних харчових продуктах, менш токсичні, ніж ті, що надходять з водою.

**Пестициди** (лат. *pestis* – зараза, чума; *cidus* – вбиваючий) – загальна назва різних хімічних засобів, призначених для боротьби із шкідниками і хворобами культурних рослин, з паразитами у тварин.

Встановлено, що більшість пестицидів проявляють мутагенну і канцерогенну дію. В Україні дозволено використовувати близько 300 видів пестицидів.

Забруднення харчових продуктів пестицидами відбувається різними шляхами, а саме: під час обробки сільськогосподарських культур, зерна, продовольчих запасів, тварин, птиці шляхом транслокації їх у рослини з ґрунту, при використанні забрудненої води для повторної обробки рослин, при обробці лісів пестицидами вони можуть потрапити у дикорослі плоди, ягоди, гриби.

У світі щорічно реєструється від 400 тис. до 2 млн. випадків отруєння людей пестицидами, більшість яких припадає на сільських жителів.

**Метали** можуть негативно впливати на здоров'я людини і тому, як необхідна умова безпечності, передбачено у товарах народного споживання нормування їх допустимого вмісту.

Токсичні метали потрапляють у харчову сировину і продукти різними шляхами. Переважно це атмосферні викиди промислових підприємств, електростанцій, транспорту, стічні води, забруднений ґрунт, контакт з металевим обладнанням, посудом, упакуванням тощо.

Відомо близько 20 токсичних металів, які характеризуються різним рівнем токсичності.

Згідно з вимогами Об'єднаної Комісії ФАО/ВООЗ по харчовому кодексу найбільш важливими в гігієнічному контролі харчових продуктів є ртуть, кадмій, свинець, миш'як, цинк, мідь, олово і залізо, які мають високий рівень токсичності.

**Радіонуклід** – нуклід, ядро якого здатне до радіоактивного розпаду.

Розрізняють поверхневе (повітряне) та структурне забруднення радіонуклідами.

При *поверхневому забрудненні* радіоактивні речовини, що переносяться повітряним середовищем, осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини.

*Структурне забруднення* радіонуклідами обумовлено фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин.

Небезпека забруднення організму радіонуклідами залежить від частоти вживання забруднених продуктів і швидкості виведення радіоактивних речовин з організму.

Патологічні процеси в організмі людини під впливом радіоізотопів пов'язують з хромосомними ураженнями соматичних клітин.

**Регулятори росту рослин** застосовують з метою впливу на процеси росту, розвитку і життєдіяльності рослин, забезпечення врожайності, поліпшення якості, полегшення прибирання. До цієї групи сполук можна віднести також гербіциди, що призводять до затримки росту і загибелі рослин, залежно від дози вони можуть виявляти як інгібуючу, так і стимулюючу дію. РРР, на відміну від гербіцидів, дають зазначений ефект в значно нижчих дозах - грамах і міліграмах діючої речовини на гектар.

Існуючі РРР можна розділити на дві групи:

*Природні РРР* - властиві рослинам сполуки, які виконують роль фітогормонів. Вони не представляють якої-небудь небезпеки для людини, так як в процесі еволюції людського організму вироблялися відповідні механізми їх біотрансформації.

*Синтетичні РРР* - одержують хімічним або мікробіологічним шляхом. На відміну від природних можуть мати шкідливий вплив на організм людини як ксенобіотики. Ступінь небезпеки більшості РРР не вивчена.

РРР використовують також для збільшення термінів зберігання рослинних продуктів, наприклад, картоплі, моркви, цибулі, ріпи і т.д.

Потенційна небезпека РРР для людини посилюється стійкістю цих сполук у навколишньому середовищі і продуктах харчування.

## **2. Вимоги до безпечності плодоовочевої продукції**

Для забезпечення безпечності плодоовочевої продукції в ній нормуються наступні показники:

1. Мікробіологічні: кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), бактерії групи кишкових паличок (БГКП), *S.aureus*, сульфїтредукуючі, *B.cereus*, молочнокислі мікроорганізми, патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели і лістерії, мікроорганізми псування – дріжджі та плісеневі гриби.

2. Токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть, олово, хром).

3. Мікотоксини (патулін). У каві, чаї та горіхах, крім того нормується афлотоксин В.

4. Пестициди (гексахлорциклогексан, ДДТ та його метаболіти, гексахлорбензол).

5. Нітрати.

6. Радіаційна безпечність визначається відповідністю допустимим рівням питомої активності радіонуклідів цезія-137 та стронція-90.

Таблиця 5.1

### Мікробіологічні показники плодоовочевої продукції

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$5 \times 10^4$
Маса продукту (г), в якій не допускається: - БГКП (колі форми) в 0,01 г - Патогенні, у т.ч. сальмонели в 25 г	не допускається не допускається
- Пліснява, КУО у 1 г, не більше	$1 \times 10^2$
- Дріжджі, КУО у 1 г, не більше	$1 \times 10^2$

Згідно із санітарними вимогами у промислово стерильних консервах не повинно бути патогенних і токсигенних мікроорганізмів, термофільних та мезофільних газоутворюючих бацил і клостридій.

Плодоовочева продукція може служити фактором передачі ряду гельмінтозів. Так, при вживанні в їжу немитих ягід (в основному полуниці, овочів (томати, огірки, морква та ін.), столової зелені (салат, кріп та ін.), контамінованих яйцями аскарид, відбувається зараження аскаридозом.

При вживанні овочів і ягід без термічної обробки можливе зараження трихоцефалозом - гельмінтозом, який викликається волосоголовцем. Харчові продукти можуть бути фактором передачі гіменолепідозу людини, що викликається карликовим ціп'яком та інших.

Для профілактики гельмінтозів рекомендується виконувати наступні правила обробки: для знезараження овочів, фруктів, столової зелені слід промивати їх в друшляку під струменем проточної води протягом 5...10 хвилин, час від часу перевертаючи шляхом струшування. Цибуля, петрушка, салат попередньо очищаються від ґрунту, потім розбираються за окремими листочкам, стеблах, пір'ю і ретельно миються. Для миття ягід, що мають шорстку поверхню або дольчасту будову (полуниця, суниця, малина та ін.), найкраще застосовувати їх обмивання 1 % розчином соди, а потім чистою водою. Для знезараження овочів від яєць аскарид, волосоголовців (а також анкілостомід і стронгілід) рекомендується використання слабких розчинів йоду.

З фруктами і овочами в організм людини надходить значна кількість важких металів. В концентраціях, вищих від гранично допустимих, важкі метали стають шкідливими.

Слід відзначити, що свинець у більшій мірі переходить у сік порівняно з вичавками, а кадмій – нерівномірно – залежно від виду сировини. Найменший перехід кадмію у сік відмічений при переробці буряка і яблук. Миш'як

відрізняється стабільністю при переробці і в соку та вичавках його вміст приблизно однаковий. Мідь в основному переходить у сік, особливо при переробці кабачків, гарбуза, моркви. Перехід деяких токсичних елементів у сік пояснюється їх локалізацією переважно у клітинному соку у вигляді розчинних комплексів. Ті токсичні елементи, що накопичуються у мембранах, залишаються в основному у вичавках. Бланшування у воді знижує вміст усіх токсичних елементів, за винятком миш'яку.

Таблиця 5.2

### Норми вмісту важких металів у свіжих томатах і огірках

Показник	Томати свіжі ДСТУ 3246-95	Огірки свіжі ДСТУ 3247-95
Масова частка важких металів, мг/кг, не більше		
- свинцю	0,50	0,50
- кадмію	0,03	0,03
- ртуті	0,02	0,02
- міді	5,00	5,00
- цинку	10,00	10,00
Масова частка миш'яку, мг/кг, не більша	0,20	0,20

Таблиця 5.3

### Гранично допустимі норми вмісту важких металів у фруктово-овочевій продукції

Назва	Гранично допустимий вміст, мг/кг					
	Міді	Свинцю	Кадмію	Ртуті	Цинку	Миш'яку
Картопля і овочі свіжі та свіжо-заморожені	5,0	0,5	0,03	0,02	10,0	0,2
Фрукти і ягоди свіжі та свіжо-заморожені	5,0	0,4	0,03	0,02	10,0	0,2
Картопля і овочі сушені	5,0	0,5	0,03	0,02	10,0	0,2
Фрукти і ягоди сушені	5,0	0,4	0,03	0,02	10,0	0,2

**Гранично допустимі концентрації важких металів у фруктово-овочевих консервах**

Назва	Гранично допустимі концентрації, мг/кг						
	Свинцю	Олова	Цинку	Кадмію	Міді	Ртуті	Миш'яку
<b>Консерви овочеві:</b>							
- у скляній, алюмінієвій, суцільно-тягнутій і металевій тарі	0,5	-	10,0	0,03	5,0	0,02	0,2
- у збірній металевій тарі	1,0	200	10,0	0,05	5,0	0,02	0,2
<b>Консерви фруктово-ягідні та соки</b>							
- у скляній, алюмінієвій, суцільно-тягнутій і металевій тарі	0,4	-	10,0	0,03	5,0	0,02	0,2
- у збірній металевій тарі	1,0	200	10,0	0,05	5,0	0,02	0,2
Консерви для дитячого харчування на овочевій і фруктовій основі	0,3	-	10,0	0,02	5,0	0,01	0,2

Таблиця 5.5

**Вміст мікотоксинів в плодоовочевій продукції**

Найменування показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Афлотоксин В <sub>1</sub>	0,005
Патулін	0,05

Таблиця 5.6

**Максимально допустимі рівні хлорорганічних пестицидів у  
овочах і фруктах**

Хлорорганічні пестициди	Продукт	МДР, мг/кг
1	2	3
Гексахлоран	Картопля	0,1
	Овочі	0,5
	Виноград	0,05
Дилор	Картопля	0,15
	Овочі	0,2
	Виноград	0,15
Кельтан (дикофол, хлоретанол)	Огірки, перець, томати, баштанні, баклажани	1,0
	Яблука, груші	1,0
	Слива, черешні, вишні	1,0
	Виноград	1,0
Каратан (динокап, кротонат, мільбекс)	Огірки, баштанні	1,0
	Яблука, груші, виноград	1,0

Таблиця 5.7

**Максимально допустимі рівні фосфорорганічних пестицидів у  
овочах і фруктах**

Фосфорорганічні пестициди	Продукт	МДР, мг/кг
1	2	3
Бромфос (нексіон)	Капуста, квасоля, огірки, горох, салат	0,05
Гардона (рабон, тетрахлорвінфос)	Капуста	0,8
	Яблука, груші, вишні, сливи	0,8
	Виноград, агрус, суниця	0,01
ДДВФ (дихлофос, естразоль, хлорвінфос)	Капуста	0,05
	Яблука, груші, черешні, вишні, сливи, цитрусові (м'якоть)	0,05
	Виноград, агрус, смородина	0,05
Дибром (налед)	Картопля	0,2
	Овочі	0,1

Продовження табл.5.7

1	2	3
Карбофос (ветіол, малатіон)	Буряки столові, капуста, огірки, томати, баштанні	0,5
	Яблука, айва	1,0
	Груші	0,5
	Черешні, вишні, слива, виноград	0,2
	Цитрусові (м'якоть)	0,2
	Горох, кукурудза	3,0
Метатіон (метилнітрофос, авадеко, сумітіон, фенітротіон)	Буряки столові	0,1
	Яблука, груші, вишні, слива	0,1
	Цитрусові (м'якоть)	0,1
Сайфос (меназон)	Картопля, овочі, баштанні, бобові	1,0
	Яблука, груші, айва, сливи, вишні, персики	1,0
Хлорофос (дилокс, діоксафос, диптерекс, рицифон, трихлофон)	Картопля, капуста, огірки, томати, баштанні, перець солодкий, зелені овочі, горох	0,1
	Морква, кабачки, баклажани, цибуля	0,05
	Яблука, груші, сливи, абрикоси, вишні, виноград	0,1
Фосфамід (Бі-58, диметоат, перфектіон, рогор)	Картопля	0,5
	Буряки столові	0,15
	Огірки, томати, баштанні, бобові	0,4
	Яблука, груші, сливи, виноград, цитрусові (м'якоть)	0,4

З хлорорганічних пестицидів не допускається вміст кельтану у малині, агрусу, смородині, суниці; каптану – у картоплі, овочах, баштанах, насіннячкових та кісточкових плодах, винограді, малині, смородині, суниці, агрусі; каратану – у смородині, агрусі, суниці.

З фосфорорганічних пестицидів не допускається вміст фосфаміду у капусті, вишні, лісових ягодах; метафосу – у всіх овочах і фруктах; хлорофосу – у лісових ягодах, карбофосу – у смородині, агрусі, малині, суниці; бромфосу – у смородині, агрусі, малині. Свіжі фрукти і овочі містять пестициди у кількостях, що перевищують максимально допустимі рівні, споживати заборонено.

## Допустимі рівні вмісту нітратів у фруктово-овочевій продукції

Назва	Вміст нітратів, мг/кг			
	З відкритого ґрунту		Із закритого ґрунту	
	Для України	СанПін 42-123-4619-88	Для України	СанПін 42-123-4619-88
1	2	3	4	5
Картопля				
- рання (до 1 вересня)	240	250	-	-
- пізня	120	250	-	-
Капуста білоголова				
- рання (до 1 вересня)	800	900	-	-
- пізня	400	500	-	-
Морква				
- рання (до 1 вересня)	600	400	-	-
- пізня	300	250	-	-
Томати	100	150	200	300
Огірки	200	150	400	400
Буряк столовий	1400	1400	-	-
Цибуля ріпчаста	90	80	-	-
Цибуля-пір'я	400	600	800	800
Редис, редька	1200	-	-	-
Зелені культури (салат, шпинат, щавель, капуста салатна, петрушка, селера, кінза, кріп тощо)	1500	2000	3000	3000
Дині	90	90	-	-
Кавуни	60	60	-	-
Перець солодкий	200	200	-	400
Кабачки	400	400	-	400
- кабачки (до 1 серпня)	600	-	-	-
Баклажани	300	-	-	-
Виноград столових сортів	60	60	-	-
Яблука	60	60	-	-
Груші	60	60	-	-

Овочі з вмістом нітратів, які перевищують гранично допустимі концентрації не більше ніж у два рази, можна використовувати після промислової переробки: соління, квашення, маринування.



### Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у фруктово-овочевій продукції

Назва	Допустимий вміст, Бк/кг	
	Цезій-137	Стронцій-90
Картопля	90	20
Овочі листові	40	20
Коренеплоди	40	20
Столова зелень	40	20
Фрукти	70	10
Свіжі дикорослі ягоди	500	50
Сушені дикорослі ягоди	2500	250
Виноград	40	50
Баштанні	130	50

Овочі, фрукти і ягоди, забруднені радіонуклідами вище встановлених рівнів, у продаж не допускають. Зелені овочі утилізують на місці. Ягоди переробляти на варення, джеми, компоти не дозволено, оскільки вміст радіонуклідів у них не зменшується.

Зменшенню вмісту радіонуклідів у фруктово-овочевій продукції сприяє видалення покривних тканин, попереднє замочування, ретельне миття.

### **3. Вимоги до безпечності зерна, мукомольно-круп'яних та хлібобулочних виробів.**

Для забезпечення безпечності зерна, мукомольно-круп'яних та хлібобулочних виробів нормуються наступні показники:

1. Мікробіологічні: кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), бактерії групи кишкових паличок (БГКП), *S.aureus*, бактерії роду *Proteus*, *V.cereus*, патогенні мікроорганізми (КМАФАМ), у т.ч. сальмонели, мікроорганізми псування – дріжджі та плісневі гриби.

2. Токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть, мідь).

3. Мікотоксини (афлатоксин В<sub>1</sub>, зеаролон, Т-2 токсин, дезоксиниваленол).

4. Пестициди (гексахлорциклогексан, ДДТ та його метаболіти, гексахлорбензол, а також ртутьорганічні пестициди, 2,4-Д-кислота, її солі й ефіри).

5. Нітрати, нітроза міни, бензпирен.

6. Радіаційна безпечність визначається відповідністю допустимим рівням питомої активності радіонуклідів цезія-137 та стронція-90.

7. Шкідливі рослинні домішки (ріжки, сажки, гірчак, куколь).

8. Забрудненість і зараженість шкідниками хлібних запасів (комахи, кліщі).

Таблиця 5.10

**Допустимі рівні токсичних елементів, радіонуклідів та мікотоксинів у зерноборошняних продуктах**

Показник	Борошно пшеничне, житнє, тритикале, кукурудзяне, ячмінне, просяне, рисове, гречане, горохове, соєве	Крупа, толокно, пластівці	Макаронні вироби
1	2	3	4
<b>Токсичні елементи, мг/кг, не більше</b>			
Свинець	0,5	0,5	0,5
Миш'як	0,2	0,2	0,2
Кадмій	0,1	0,1	0,1
Ртуть	0,03	0,03	0,02
Мідь	10,0 (15,0 для гречаної)	10,0 (15,0 для гречаної)	10,0
Цинк	50,0	50,0	50,0
<b>Радіонукліди, Бк/кг, не більше</b>			
Цезій-137	60	60	60
Стронцій-90	100	100	80
<b>Мікотоксини мг/кг, не більше</b>			
Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005	0,005	0,005
Дезоксиніваленол (вомітоксин)	0,7 пшеничне 1,0 ячмінне	0,7 пшеничне 1,0 ячмінне	0,7
Т-2 токсин	0,1	0,1	0,1
Зеараленон	1,0 пшеничне, кукурудзяне, ячмінне	1,0 пшенична, кукурудзяна, ячмінна	1,0

З метою поліпшення технологічних властивостей борошна з пониженим вмістом клейковини до нього додають різні поліпшувачі. Їх вміст не повинен перевищувати максимально допустимих рівнів (табл. 5.11)

**Максимально допустимі рівні поліпшувачів борошна**

Назва	МДР, мг/кг
Сульфат амонію	50
L-цистин	200
Персульфат калію	50
Персульфат амонію	50
Бромат кальцію	20
Перекис кальцію	20
Азодикарбонамід	2000

Хліб і хлібобулочні вироби посідають значне місце в раціоні харчування людини. Їх споживають у їжу без додаткової кулінарної обробки і тому на всіх стадіях його виробництва, при транспортуванні, зберіганні і реалізації повинні суворо дотримуватися встановлені санітарні вимоги.

Із борошна, обладнання, повітря у борошно можуть потрапити спороутворюючі аеробні бактерії картопляної палички, які є термостійкими і під час випікання не гинуть. Частіше спори цих бактерій зустрічаються в обдирному пшеничному борошні та борошні другого сорту. У пшеничному хлібі через 2-3 доби, а при значному обсіменінні через добу виявляється «картопляна» хвороба. М'якуш набуває специфічного фруктового запаху, ослизнюється, темніє, стає липким і тягучим.

Хліб уражений картопляною хворобою, для споживання у їжу не придатний. Його спалюють, закопують.

Хліб, випечений із борошна, ураженого головнею, має сірий або синюватий відтінок, неприємний смак і запах. Споживання його викликає отруєння. Хліб із борошна, що містить ріжки, також є токсичним. При ураженні хліба пігментоутворюючими бактеріями на ньому з'являються плями жовтого, червоного, оранжевого кольору. Пошкоджений пігментоутворюючими мікроорганізмами хліб втрачає товарний вигляд, але не є шкідливим для здоров'я.

При зберіганні хліба і хлібобулочних виробів в умовах підвищеної температури і вологості вони пліснявляють. На поверхні, у тріщинах, під кіркою і у місцях розриву скоринки плісеневі грибки утворюють чорні, жовто-чорні, сіро-зелені нальоти. Під дією ферментів плісняви у хлібі і хлібобулочних виробах руйнуються вуглеводи, білки, жири, органічні кислоти і вони набувають неприємного запаху і смаку та можуть накопичувати токсичні речовини.

У хлібі, ураженому аспергіловими грибами, часом виявляють афлатоксини. Запліснявілий хліб у їжу не придатний.

У хлібі і хлібобулочних виробах санітарними нормами обмежується вміст токсичних елементів і радіонуклідів (табл. 5.12)

**Допустимі рівні у хлібобулочних výroбах токсичних елементів і радіонуклідів**

Показники	Хліб, булочні і здобні вироби	Бараночні, сухарні вироби, хлібні палички, соломка
Токсичні елементи, мг/кг, не більше		
Свинець	0,35	0,5
Миш'як	0,15	0,2
Кадмій	0,07	0,1
Ртуть	0,015	0,02
Мідь	7,0	10,0
Цинк	35,0	50,0
Радіонукліди, Бк/кг, не більше		
Цезій-137	40	50
Стронцій-90	70	80

Вміст мікотоксинів і пестицидів контролюють по сировині.

#### **4. Заходи щодо зниження забрудненості товарів рослинного походження**

Тільки за допомогою лабораторного контролю можна одержати об'єктивні кількісні дані про забруднення харчових продуктів певного регіону і ступінь їх небезпеки, виявити причини забруднення, мати уявлення про тенденцію забрудненості та ін.

Лабораторні дослідження харчової сировини і продуктів харчування здійснюються у такому порядку.

1. *Вибірково* – при контролі за дотриманням санітарних правил і норм у процесі одержання, виготовлення, зберігання, транспортування та реалізації харчових продуктів, а також при використанні нетрадиційних матеріалів для виготовлення тари, пакування, харчового обладнання та ін. При цьому в харчових продуктах і сировині визначають вміст пестицидів, солей важких металів, залишків антибіотиків, мікотоксинів та ін.

2. *Непланово* – при підозрі на можливість виникнення харчових отруєнь, при підозрі на хімічне забруднення харчових продуктів, у випадку порушення технології харчових продуктів, рецептур, регламенту використання пестицидів, харчових добавок і т.п., при недотриманні санітарних вимог у процесі виробництва, транспортування, зберігання та реалізації продуктів харчування, надходженні імпортової харчової сировини та продуктів.

3. *При виконанні планових робіт* у процесі дослідження вмісту у харчових продуктах і в готовій їжі сторонніх хімічних речовин для встановлення шляхів

їх надходження в організм людини і порівняння з гранично допустимими нормами.

З метою запобігання шкідливої дії речовин-компонентів у продуктах рослинного походження необхідно:

- заборонити використання отруйних рослин;
- дослідити нові види рослинної сировини з мінімальною концентрацією шкідливих речовин і переважно їх використовувати;
- створювати нові види рослин з метою зниження концентрації або цілковитого виключення небажаних речовин;
- створювати принципово нові технології чистих харчових продуктів із забрудненої шкідливими речовинами сировини (при їх обробці для екстрагування, подрібнення, інгібування або виведення небезпечного компонента);
- запроваджувати оптимальні технології усіх харчових продуктів і напоїв, які виключали б утворення нових хімічних сполук, шкідливих для людини;
- застосовувати оптимальні способи зберігання рослинної та іншої сировини, при яких значно знижується утворення шкідливих речовин;
- обмежувати застосування деяких добрив з небезпечними компонентами;
- встановлювати на основі глибоких фізіологічних дослідів граничні концентрації небезпечних речовин у продуктах харчування, добавках і напоях.

Категорично забороняти використання продуктів, які містять надмірну кількість шкідливих компонентів.

Велику небезпеку для здоров'я людини являють собою метаболіти мікроорганізмів. З метою запобігання їх шкідливої дії слід:

- розробляти і впроваджувати оптимальні способи зберігання сировини та виробництва харчових продуктів, що необхідно для запобігання росту мікроорганізмів;
- синтезувати речовини, нешкідливі для людини і тварин, які б запобігали росту мікроорганізмів або виробленню ними токсинів;
- створювати нові сорти рослин, стійких проти інфекції;
- забороняти виробництво харчових продуктів і напоїв у регіонах, сприятливих для розвитку мікробів і утворення токсинів;
- розробляти і встановлювати межі концентрації небезпечних метаболітів у харчових продуктах і напоях та забороняти використання тих, які не відповідають цим вимогам;
- встановлювати оптимальні умови технологічної обробки харчових продуктів і сировини для зменшення або цілковитого виключення утворення будь-яких небезпечних речовин.

*Контрольні питання:*

1. Назвіть джерела забруднення харчових продуктів
2. Як впливають хімічні сполуки на організм людини?
3. Які показники безпечності регламентуються в плодоовочевій продукції?
4. Вимоги до безпечності зерно-борошняних товарів.

5. Який порядок лабораторних досліджень харчової сировини і продуктів харчування?
6. Заходи щодо зниження забруднення товарів рослинного походження.

## Лекція № 6. Безпечність товарів тваринного походження

План лекції:

1. Джерела та наслідки забруднення товарів тваринного походження.
2. Вимоги до безпечності молока та молочних продуктів.
3. Вимоги до безпечності м'яса та м'ясних продуктів.
4. Вимоги до безпечності риби та рибопродуктів.
5. Вимоги до знезараження продукції.

### *1. Джерела та наслідки забруднення товарів тваринного походження.*

Значна кількість шкідливих речовин (до 80%) надходить у організм людини з їжею і напоями. До них належать сполуки, що утворюються в процесі технологічної та кулінарної обробки, харчові добавки, а також побічні забруднювачі. Останні ділять на дві основні групи: екзогенні та ендогенні. До екзогенних належать сполуки, які потрапили у харчові продукти із зовнішнього середовища. Наприклад, стимуляторів росту тварин, антибіотиків. До цієї ж групи належать екстракти тари, технологічного обладнання, рештки дезинфікуючих або мийних засобів, промислових відходів та ін.

Другу групу становлять ендогенні речовини, що утворюються у сировині й продукції під дією фізичних і хімічних факторів, а також внаслідок взаємодії складових частин та екзогенних речовин.

Останнім часом у харчовій промисловості застосовують різноманітні добавки з метою продовження терміну зберігання, поліпшення смаку, аромату, кольору продукції. На жаль, деякі хімічні консерванти можуть призводити до утворення канцерогенних нітрозамінів з таких попередників, як нітрити, аміни та аміди.

**Нітрозаміни** належать до речовин, які характеризуються наявністю нітрозогрупи у сполуці з атомом азоту. Це один з найсильніших хімічних канцерогенів.

Зберігання харчових продуктів у несприятливих умовах призводить до збільшення у них нітрозамінів (НА). Це стосується насамперед м'ясних продуктів. Значно уповільнюється утворення НА при зберіганні продуктів при низькій температурі.

У цілому в натуральних харчових продуктах НА або відсутні, або містяться в незначній концентрації. Але при кулінарній і технологічній обробці вміст НА у сільськогосподарських продуктах значно збільшується. Утворення НА у харчових продуктах з попередників характерне для тих типів продуктів, у

яких міститься значна кількість амінів, нітратів і нітритів, а умови технологічної обробки та зберігання сприяють процесам нітрузування.

Ступінь забруднення продуктів канцерогенними речовинами залежить від їх наявності у навколишньому середовищі. На сьогодні основними причинами забруднення нітрозамаїнами м'ясних продуктів можуть бути: потрапляння канцерогенів у продукти із зовні, використання харчових добавок (нітритів та ін.), термічна кулінарна обробка, потрапляння НА з тари і упаковки.

Відомо, що аміни та інші попередники НА – це природні складові частини м'яса. У процесі виробництва різних м'ясних продуктів традиційно для надання їм приємного кольору і смаку використовують нітрит натрію (20 мг/кг продукту). За певних умов нітрити реагують з амінами і утворюють канцерогенні речовини НА.

Використання нітратів та нітритів у виробництві копченостей і ковбас створює складну гігієнічну та фізіологічну проблему. Складність її у тому, що з одного боку, ці речовини позитивно впливають на смак, аромат та стійкість м'ясних продуктів при зберіганні, а з другого – вони можуть бути попередниками канцерогенних речовин – нітрозамаїнів. До того ж, нітрити негативно впливають на розвиток і функції серцево-судинної та лімфатичної систем, селезінки й інших органів.

У цілому небезпека забруднення нітрозамаїнами з кожним роком зростає, оскільки вони можуть утворюватись у процесі технологічної обробки продуктів харчування.

Одержати абсолютно нешкідливі харчові продукти досить складно. Проте необхідно вживати всіх заходів для того, щоб кількість НА у харчових продуктах і об'єктах навколишнього середовища була нижчою рівня, небезпечного для здоров'я людини.

Рішення завдання підвищення продуктивності тваринництва і птахівництва призвело до широкого застосування в цих галузях сільського господарства БАД, збагачувачів і ряду інших речовин, у тому числі, лікарських препаратів.

В умовах тривалого перебування с/г тварин у закритих приміщеннях підвищується потреба організму в багатьох біологічно активних сполуках, додавання яких до раціону покращує обмін речовин і збільшує засвоєння кормів. До них відносяться вітаміни, мінеральні речовини, ферменти, гормони, тканинні препарати.

Широкого поширення набули зрістстимулюючі препарати, а також лікарські засоби, що застосовуються для профілактики захворювань. В якості останніх використовують антибіотики, сульфаніламідні препарати, а для стимуляції росту - найчастіше ті ж антибіотики і гормони.

В умовах сучасного тваринництва і птахівництва з укрупненням ферм виникла необхідність у застосуванні транквілізаторів, що знижують почуття страху у тварин при їх переміщенні, формуванні великих груп та інших впливах. Використання заспокійливих засобів знижує відхід тварин, робить їх більш спокійними в стаді, збільшує прирости.

Всі речовини і препарати, що додаються до корму можна розділити на 2 види:

- харчові компоненти, що зустрічаються в продуктах харчування та кормах: білкові, амінокислотні, мінеральні, вітамінні речовини. Вони звичні для організму тварин;

- чужорідні речовини - хімічні сполуки та продукти мікробіологічного синтезу, що використовуються в якості консервантів, антиоксидантів, лікувально-профілактичних засобів, стимуляторів росту, ферментні препарати та ін. Залишковий їх вміст у м'ясі, молоці і жирах може негативно впливати на здоров'я людини.

**Антибіотики** - відносяться, поряд з сульфаніламидами та нітрофуранами, до антибактеріальних речовин, які інтенсивно застосовуються у ветеринарії і тваринництві для прискорення відгодівлі, профілактики та лікування захворювань, поліпшення якості кормів, їх збереження і т.д. Антибіотики, що містяться в харчових продуктах у кількостях, що перевищують допустимі норми, можуть надавати алергічну дію. Найбільш сильними алергенами є пеніцилін і тилозин.

Антибіотики можуть бути природними компонентами у харчових продуктах або потрапляти в них в результаті технологічних процесів, наприклад при дозріванні сирів.

Одним з різновидів антибіотиків є антибіотики-консерванти, які додають у харчові продукти з метою збільшення термінів їх зберігання. До цієї групи відносяться хлортетрациклин, тераміцин, пеніцилін, левоміцетин, стрептоміцин, граміцидин та інші. Їх використовують в наступних видах обробки харчових продуктів:

- зрошення або занурення м'яса в розчин антибіотика;
- ін'єкції (внутрішньовенно і внутрішньом'язово);
- використання льоду, що містить антибіотик, при транспортуванні і зберіганні (використовується в основному для рибної продукції);
- добавка розчинів антибіотиків до різних харчових продуктів (молока, сиру).

**Сульфаніламиди** - мають антимікробну дію. Вона менш ефективна, ніж антибіотиків, проте сульфаніламиди більш доступні і дешеві для боротьби з інфекційними захворюваннями худоби та птиці.

Концентрація сульфаніламідів в кормах сягає десятків міліграмів на 1 кг. Вони здатні накопичуватися в організмі тварин і птиці, забруднювати молоко, м'ясо, яйця і продукти, виготовлені з них.

**Гормональні препарати** використовуються в ветеринарії та тваринництві для стимуляції росту тварин, поліпшення засвоюваності кормів, багатопліддя, регламентації термінів вагітності, прискорення термінів дозрівання і т.п. Ряд гормональних препаратів мають виражену анаболічну активність, застосовуються в зв'язку з цим для відгодівлі худоби і птиці:



поліпептидні і білкові гормони, похідні амінокислот, стероїдні гормони, їх похідні та аналоги.

Природним наслідком застосування гормональних препаратів у тваринництві з'явилася проблема забруднення ними продовольчої сировини і харчових продуктів.

**Транквілізатори** застосовуються як заспокійливі засоби з метою попередження стресових станів у тварин, наприклад при транспортуванні або перед забоєм. Транквілізатори негативно впливають на організм людини, тому їх застосування повинно перебувати під суворим контролем. Для того, щоб м'ясо не містило залишків цих препаратів, вони повинні бути скасовані не менше ніж за 6 днів до забою тварини.

Систематичне вживання продуктів харчування, забруднених різними препаратами, що застосовуються в тваринництві, погіршує їх якість, призводить до виникнення резистентних форм мікроорганізмів, є причиною виникнення дисбактеріозів. Тому необхідно забезпечити суворий контроль залишкових кількостей цих забруднювачів в сировині і готовій продукції.

## ***2. Вимоги до безпеки молока та молочних продуктів.***

Молоко і молочні продукти відносяться до продуктів високої харчової цінності, яка обумовлена вмістом у їх складі повноцінних білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних елементів.

Враховуючи складні екологічні умови, що склалися в Україні останнім часом, особливого значення набувають питання безпеки та харчової нешкідливості молока та молочних продуктів. Молоко і молочні продукти вважаються безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин хімічної та біологічної природи, або їх вміст не перевищує визначених гігієнічних нормативів.

Для з'ясування безпеки та нешкідливості зазначених продуктів визначають дві групи показників:

- санітарно-епідеміологічні показники (епідеміологічна безпека) – відсутність або обмеження рівнів забруднення умовно-патогенними або патогенними мікроорганізмами чи їх токсинами;
- санітарно-токсикологічні показники – відсутність або обмеження рівнів забруднення чужорідними хімічними речовинами (пестицидами, компонентами мінеральних добрив важкими металами, радіонуклідами нітратами тощо).

Критеріями безпеки молока і молочних продуктів служать гранично допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК), а також мікробіологічні показники, які є своєрідним контрольним рівнем для певного продукту.

Деякі речовини, які у нормах віднесено до токсичних, в певних кількостях наявні у молоці, отриманому в ідеальних екологічних умовах, тобто вони є невід'ємними складовими молока. До них належать: мідь, залізо, цинк та ін. Їх кількість у екологічно чистому молоці досить незначна, тому вони є не

тільки безпечними, але й необхідними для нормальних фізіологічних процесів в організмі людини. Однак, підвищення їх вмісту у молоці вище природного рівня призводить до зниження безпеки молока, що негативно відбивається на здоров'ї людини.

Мікробіологічні показники якості молока та молочних продуктів нормуються «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини харчових продуктів». Згідно з зазначеним документом мікробіологічна безпечність молока, кисломолочних продуктів, молочних консервів та сухих молочних продуктів визначається за такими показниками:

- кількістю мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів КУО в 1 г продукту;
- наявність бактерій групи кишкової палички (колі-форми);
- наявністю патогенних мікроорганізмів, в тому числі сальмонел.

В сирах та сирних виробках нормуються:

- бактерії групи кишкових палички (колі-форми);
- Staph.aureus, КУО в 1 г;
- Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели.

Таблиця 6.1

### Мікробіологічні показники якості молока

Назва	МАФAM, КУО/г, не більше	Маса продукту (г, см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються		Примітки
		БГКП (колі- форми)	Патогенні, в т.ч. сальмонели	
1	2	3	4	5
Молоко сире:				
- вищий сорт	3*10 <sup>5</sup>	-	25	Соматичні клітини не більше 400 тис в 1 см <sup>3</sup>
- перший сорт	5*10 <sup>5</sup>	-	25	Соматичні клітини не більше 600 тис в 1 см <sup>3</sup>
- другий сорт	4*10 <sup>6</sup>	-	25	Соматичні клітини не більше 800 тис в 1 см <sup>3</sup>

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5
Молоко пастеризоване: - група А	$5 \cdot 10^4$	-	25	S.aureus в 0,1 см <sup>3</sup> не допускається
- група Б - у споживчій тарі	$1 \cdot 10^5$	-	25	S.aureus в 0,1 см <sup>3</sup> не допускається
- у флягах	$2 \cdot 10^5$	0,01	25	
- у цистернах	$3 \cdot 10^5$	0,01	25	
Молоко топлене	$2,5 \cdot 10^5$	1,0	25	

У пастеризованому молоці залишаються тільки термофільні бактерії у незначних кількостях (залишкова мікрофлора). Збільшення кількості мікроорганізмів у пастеризованому молоці, в тому числі бактерій групи кишкової палички є результатом вторинного забруднення після пастеризації.

Для молока, яке використовуються для виробництва сирів ставляться підвищені гігієнічні вимоги. Це пов'язано з тим, що режими пастеризації молока при виробництві сиру значно м'якші, ніж при виробництві інших видів молочних продуктів і не завжди гарантують загибель всіх патогенних мікроорганізмів. Зокрема, при порушенні режимів пастеризації чи з інших з причин зберігаються термостійкі коагулазопозитивні стафілококи. Зараження молока коагулазопозитивними стафілококами є небезпечним, оскільки розвиваючись у молоці вони виробляють токсин, який не знищується під час пастеризації, що може призвести до харчових отруєнь при споживанні готового сиру.

У мікрофлорі сухого молока зустрічаються спороутворюючі аеробні ентерококи і інші термофільні коки. Взимку, коли корови отримують силосні корми, сухе молоко містить спору утворюючі маслянокислі бактерії. Вторинне забруднення молока у процесі виробництва сухого або забрудненого готового продукту сальмонелами, ентеротоксинами стафілокока може бути причиною гострих харчових отруєнь.

Таблиця 6.2

**Мікробіологічні показники якості молочних консервів**

Назва	МАФАМ, КУО/г, не більше	Маса продукту (г, см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються	
		БГКП (колі- форми)	Патогенні, в т.ч. сальмонели
Молоко коров'яче сухе			
- вищий сорт	5*10 <sup>4</sup>	0,1	25
- перший сорт	7*10 <sup>4</sup>	0,1	25
Молоко сухе знежирене:			
- для безпосереднього споживання	5*10 <sup>4</sup>	0,1	25
- для промислової переробки	1*10 <sup>5</sup>	0,1	25
Напої сухі молочні	1*10 <sup>5</sup>	0,1	25
Молоко згущене стерилізоване у банках	Повинна задовольняти вимоги промислової стерилізації		
Молоко згущене з цукром (незбиране і нежирне):			
- в споживчій тарі	2,5*10 <sup>4</sup>	1,0	25
- у транспортній тарі	-	1,0	25
Какао, кава натуральна зі згущеним молоком і цукром, вершки згущені	3*10 <sup>4</sup>	1,0	25

Таблиця 6.3

**Мікробіологічні показники якості кисломолочних продуктів**

Назва	Маса продукту (г, см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються		
	БГКП (колі- форми)	Патогенні, в т.ч. сальмонели	Staph.aureus
1	2	3	4
Кисломолочні напої	0,01	25	В 1 см <sup>3</sup> не допускається
Ряжанка	1,0	25	
Сметана всіх видів	0,001	25	
Сметана з термічною обробкою	0,01	25	
Сир, сир домашній, сирні вироби, виготовлені без термообробки	0,001	25	0,1

1	2	3	4	
Сирні вироби, виготовлені термообробкою 3	0,01	25	0,1	

Мікрофлора морозива зумовлена мікрофлорою сировини, яка використовується при його виробництві, а також дотриманням технологічного процесу виробництва. Небезпечним джерелом забруднення морозива мікроорганізмами є яйця, які можуть містити сальмонели. Причиною повторного забруднення морозива є неякісні стабілізатори (желатин), інвентар, охолоджувальні суміші у відкритих ємкостях чи у відкритих охолоджуючих пристроях. У готовому морозиві згідно зі встановленими вимогами і згідно з рекомендаціями міжнародної Молочної Федерації загальна кількість бактерій не повинна перевищувати 50000 г.

Таблиця 6.4

#### Мікробіологічні показники якості морозива

Назва	МАФAM, КУО/г, не більше	Маса продукту (г, см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються		
		БГКП (колі-форми)	Патогенні, в т.ч. сальмонели	Staph.aureus
Морозиво на молочній основі	1*10 <sup>5</sup>	0,01	25	1,0
Морозиво м'яке з рідких сумішей	1*10 <sup>5</sup>	0,1	25	1,0
Морозиво м'яке із сухих сумішей	1*10 <sup>5</sup>	0,1	25	1,0

Мікробіологічними показниками якості масла є кількість МАФAM, БГКП, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонел. Мікроорганізми розвиваються у водній фазі масла і тому, чим більше у маслі води, тим швидше вони розвиваються і тим менші терміни зберігання масла. Псування масла викликають гнильні бактерії, плісені, бактерії, що розкладають жири.

Сири – концентровані молочні продукти, всі види яких отримують з використанням тих чи інших мікроорганізмів. При використанні неякісної сировини, порушенні технологічного процесу, умов зберігання виникають різні дефекти, в тому числі і мікробного походження, які можуть бути шкідливими для споживача.

## Мікробіологічні показники якості масла і сирів

Назва	МАФАМ, КУО/г, не більше	Маса продукту (г, см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються		Примітки
		БГКП (колі- форми)	Патогенні, в т.ч. сальмонели	
1	2	3	4	5
Масло вологодське	1*10 <sup>5</sup>	0,1	25	
Масло солодко- вершкове, солоне любительське і селянське	1*10 <sup>5</sup>	0,01	25	
Масло кисло- вершкове любительське і селянське	-	0,01	25	
Масло шоколадне	1*10 <sup>5</sup>	0,01	25	
Масло бутербродне	5*10 <sup>5</sup>	0,001	25	
Масло топлене	1*10 <sup>3</sup>	1,0	25	Плісені 200, не більше
Сири сичужні тверді і м'які	-	0,001	25	S.aureus не більше 1000 КУО/г
Сир Російський	-	0,001	25	S.aureus не більше 500 КУО/г
Сири плавлені без наповнювачів	5*10 <sup>3</sup>	0,1	25	Плісені не більше 50 КУО/г, дріжджі, не більше 50 КУО/г
Сири плавлені з наповнювачами (гриби, овочі та ін.)	1*10 <sup>4</sup>	0,1	25	Плісені не більше 100 КУО/г, дріжджі, не більше 100 КУО/г

Показники безпеки молока і молочних продуктів повинні відповідати встановленим медико-біологічним вимогам.

Об'єднаним комітетом експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок і контамінантів рекомендовані максимально допустимі рівні залишків антимікробних засобів у молоці (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

### МДР залишків антимікробних засобів у молоці

Назва засобів	Максимальний рівень залишків, мг/кг (л)
Бензилпеніцилін	0,004
Спектиноміцин	0,2
Дегідростептоміцин	0,2
Стрептоміцин	0,2
Неоміцин	0,5
Гентаміцин	0,1
Окситетрациклін	0,1
Сертиофур	0,1
Сульфадемідин	0,025

Максимальні рівні залишків ветеринарних препаратів у молоці складають: елбендазолу – 5,0; тіабендазолу – 0,1; фебантелу, фенбендозолу і оксифендазолу – 0,1 мг/л.

Максимальний рівень залишків стимуляторів росту (глюкокортикозостероїдів) у молоці не повинен перевищувати 0,03 мг/л.

Вимоги до показників безпеки молока і молочних продуктів за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів наведено в табл. 6.7.

Таблиця 6.7

### Вимоги до показників безпеки молока і молочних продуктів

Показник	Найменування молочних продуктів				
	Молоко та кисломолочні продукти	Молоко згущене стерилізоване	Сухі молочні продукти	Сири та сиркові вироби	Масло вершкове
1	2	3	4	5	6
Токсичні елементи, мг/кг, не більше					
Свинець	0,1(0,05)	0,3	0,1(0,05)	0,3	0,1
Кадмій	0,03(0,02)	0,1	0,3	0,2	0,03
Миш'як	0,05	0,15	0,05	0,2	0,1
Ртуть	0,005	0,015	0,005	0,02	0,03
Мідь	1,0	3,0	1,0	4,0	0,5
Цинк	5,0	15,0	5,0	50,0	5,0
Олово	-	200,0	-	-	-

Продовження табл.6.7

1	2	3	4	5	6
Залізо	-	-	-	-	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше					
Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,001	0,001	0,001	0,001	Не допускається
Афлатоксин М <sub>1</sub>	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Антибіотики, од/г, не більше					
Тетрациклінової групи	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Пеніцилін	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Стрептоміцин	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Нізін	-	25,0	-	-	-
Пестициди, мг/кг, не більше					
Гексахлоран	0,05	0,05	0,1(0,05)	1,25 (в перерахунку на жир)	0,2
ГХЦТ (гамма-ізомер)	0,05 (0,01)	0,05	0,1 (0,05)	1,25 (в перерахунку на жир)	0,2
ДДТ	0,05 (0,01)	0,05	0,1 (0,05)	1,0	1,0 (в перерахунку на жир)
Гормональні препарати мг/кг, не більше					
Диетилстильбестрол	Не допускається	Не допускається	Не допускається	Не допускається	Не допускається
Естрадіол	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002

Примітка: В дужках вказані гранично допустимі рівні для молока, яке використовується для виробництва дитячих та дієтичних продуктів.

Для молока, яке використовується для виробництва продуктів дитячого харчування ставляться більш жорсткі токсико-гігієнічні вимоги, так як залишки токсичних речовин, що потрапляють до коров'ячого молока із навколишнього середовища, значно небезпечніші для дітей, ніж для дорослих.

Допустимі рівні місту радіонуклідів визначені для:



	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
Молока і молочних продуктів	100	20
Молока згущеного і концентрованого	300	60
Молока сухого	500	100

У молочних продуктах нормують вміст фосфатів калію, які використовують в якості водоутримуючого агента і комплексоутворювача (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

### Максимально допустимі рівні фосфатів калію у молочних продуктах

Назва	МДК, мг/кг, мг/л
Молоко	20000
Молоко стерилізоване	1000
Молоко сухе	2500
Вершки стерилізовані	5000
Вершки збиті	5000

Як регулятор кислотності і синергісти антиоксидантів у виробництві молочних продуктів застосовують ортофосфорну кислоту. Тривале введення фосфорної кислоти в організм людини може призвести до втрати кальцію.

МДР фосфорної кислоти мг/кг (л)

Молоко стерилізоване	1000
Молоко сухе	2500
Вершки стерилізовані	5000
Збиті вершки	5000

В таблиці 6.9 представлені захворювання, які можуть виникати у людини при вживанні недоброякісних молока і молочних продуктів

Таблиця 6.9

### Хвороби, передача яких людині можлива через молоко і молокопродукти

Найменування хвороб	Основні джерела інфекційного захворювання		
	людина	тварина	Зовнішнє середовище
1	2	3	4
Черевний тиф	+		
Паратифи А і В	+	+	
Дизентерія	+		
Холера	+		

Продовження табл. 6.9

1	2	3	4
Колі-інфекція	±	+	
Вірусний гепатит А	±		
Бруцельоз		+	
Лептоспірози		+	
Туберкульоз	+	+	
Сибірка		+	+
Ботулізм			+
Стафілококова інфекція	+	+	
Захворювання, викликані умовно-патогенною мікрофлорою			+
Лістеріоз		+	
Ящур		+	

+ можливість зараження достовірна; ± можливість зараження рідка, або тільки передбачається

### 3. Вимоги до безпечності м'яса та м'ясних продуктів.

Безпечність м'яса та м'ясопродуктів визначається за мікробіологічними та паразитологічними показниками, а також за вмістом потенційних хімічних забруднювачів і радіонуклідів.

Регламентуються:

1. Мікробіологічні показники:

- КМАФАМ, бактерії групи кишкової палички (БГКП), сульфїтредукуючі клостридії, S. Aureus, бактерії роду Proteus, E.Coli, Enterococcus, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели і Listeria monocytogenes, цвілі.

2. Наявність збудників: фіни, личинки трихінел і ехінококів, цисти саркоцист і токсоплазм (не допускається);

3. Токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть, олово, хром);

4. Пестициди – гексахлорциклогексан (γ-ізомери), ДДТ і його метаболіти.

5. Антибіотики (левоміцитін, тетрациклінова група, гризин, бацитрацин)

6. Бенз(а)пірен

7. Нітрозаміни

8. Нітрати (в м'ясорослинних консервах)

9. Радіонукліди (цезій-137 і стронцій-90)

10. Ряд ветеринарних препаратів (прогестерон, тестостерон, естрадіол-17 і ін.) рекомендуються максимальні рівні їх залишків у харчових продуктах.

## Мікробіологічні нормативи якості м'яса

Вид м'яса і м'ясопродуктів	МАФМ, КУО, г не більше	Маса продукту (г), в якій не допускаються	
		БГКП (коліформи)	Патогенні, в т.ч. сальмонелли
М'ясо свіже (всі види забійних тварин)			
- свіже (ще тепле) у відрубках (півтуші, четвертини)	10	1,0	25
- охолоджене і переохолоджене у відрубках	$1 \times 10^3$	0,1	25
М'ясо заморожене (всі види забійних тварин)			
- м'ясо у відрубках (півтуші, четвертини)	$1 \times 10^4$	0,01	25
Фарш яловичий	$5 \times 10^6$	0,0001	25

М'ясо може бути фактором передачі ряду гельмінтозів, найбільш поширеними з яких є трихінельоз, теніоз, теніарінохоз, ехінококоз.

*Трихінельоз* – захворювання, що протікає гостро або хронічно. Збудниками трихінельозу є нематоди *Trichinella spiralis* і *Trichinella pseudospiralis*. Збудник активно циркулює між свинями, домашніми собаками, кішками, кабанями, ведмедями, дрібними хижаками і гризунами.



Рис. 6.1. Трихінельоз

Зараження людини відбувається при з'їданні недостатньо термічно обробленого свинячого м'яса, та непросоленого шпику, м'яса диких кабанів і

ведмедини, в яких присутня личиночна форма гельмінта. У кишечнику людини личинки вивільняються і протягом 2 діб перетворюються на статевозрілі форми. Уже через 5 діб після споживання тріхінеллезного м'яса запліднені самки народжують личинок безпосередньо в лімфатичні судини слизової оболонки кишечника, звідки вони через грудну протоку потрапляють в кров і далі в м'язи. Втілившись у м'язове волокно, личинки тріхінел залишаються тут назавжди у вигляді згорнутої в спіраль личинкової форми, яка покоїться. Важкість захворювання залежить від кількості укорінених тріхінел. Для виникнення важкого тріхінелозу потрібне введення до складу їжі не менше 100 000 тріхінел.

У разі виявлення хоча б 1 тріхінели м'ясо бракується і передається на технічну утилізацію.

*Теніоз* спричиняється свинячим ціп'яком - *Taenia solium*. Характеризується ураженням переважно верхнього відділу шлунково-кишкового тракту, пасивним відходженням члеників паразита з фекаліями. Проміжним хазяїном є домашня свиня і дикий кабан, в міжм'язовій сполучній тканині яких формується інвазійна личинка, що називається цистицерком або фінною.

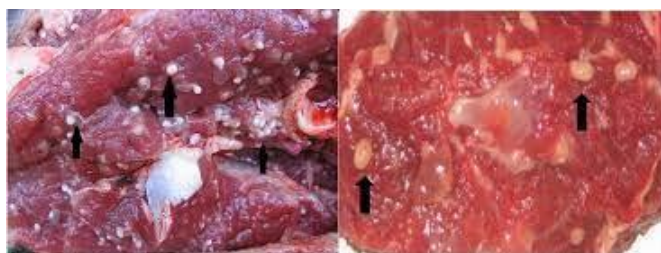


Рис. 6.2. Теніоз

При вживанні в їжу фінозного м'яса в кишечнику людини з фіни розвивається статевозріла форма стрічкового гельмінта, яка досягає великих розмірів і може тривалий час паразитувати в кишечнику, нерідко викликаючи важкі розлади.

Теніоз поширений в місцях, де існують звичаї вживання блюд із сирі і недостатньо термічно обробленої свинини, як правило, домашнього приготування.

*Теніаринхоз* спричиняється бичачим ціп'яком (*Taeniarhynchus saginatus*). Характеризується ураженням переважно верхнього відділу шлунково-кишкового тракту, але активним виходженням члеників збудника з анального отвору людини. Проміжним хазяїном бичачого ціп'яка є велика рогата худоба, в м'язовій тканині якого також формується інвазійна личинка (фіна). Теніаринхоз зустрічається повсюдно, але частіше в районах розвинутого тваринництва.



Рис. 6.3. Теніаринхоз

*Ехінококоз* людини – важкий, гельмінтоз, що хронічно протікає, що спричиняється однокамерним ехінококом. Остаточними хазяїнами ехінокока є: собака, вовк, рідше лисиця, а проміжними - різні копитні тварини (вівці, кози, ВРХ, свині, коні, осли, олені, лосі та ін.). Людина для ехінокока служить проміжним господарем.



Рис. 6.4. Ехінококоз

Заходи профілактики гельмінтозів, що передаються через м'ясо і м'ясні продукти:

- забезпечення якості і безпеки м'яса і м'ясної продукції в процесі її виробництва та реалізації;
- організація і підвищення якості технологічного контролю;
- попередження вживання в їжу м'яса і м'ясної продукції, що містить збудників паразитарних хвороб.

У розряд «умовно придатні» переводять м'ясо і м'ясопродукти, в яких хоча б на одному з розрізів площею 40 см<sup>2</sup> виявлено до трьох фін.

У розряд «непридатні» переводять м'ясо і м'ясопродукти в яких виявлена хоча б одна личинка трихінел або більше трьох фін.

Умовно придатне м'ясо, обмежено придатне м'ясо, туші від забою хворих тварин, яких допускаються в їжу тільки після відповідної обробки, що забезпечує нешкідливість м'яса для здоров'я людей і ліквідує небезпеку поширення заразних хвороб серед сільськогосподарських тварин.

Вимоги до методів знезараження:

1. Туші ВРХ заморожують до досягнення в товщі м'яса температури  $-12^{\circ}\text{C}$ . При цьому наступного витримування не потрібно. При температурі в товщі м'яса  $-6..9^{\circ}\text{C}$  тушу витримують в холодильній камері не менше 24 год.

2. Свинячі туші заморожують до досягнення в товщі м'яса температури  $-10^{\circ}\text{C}$  і витримують при температурі повітря в камері  $-12^{\circ}\text{C}$  протягом 10 діб. При температурі в товщі м'яса  $-12^{\circ}\text{C}$  тушу витримують при температурі повітря в холодильній камері  $-13^{\circ}\text{C}$  протягом 4 діб.

3. Частини туші ВРХ або свинячі туші ділять на шматки масою до 2 кг і товщиною до 8 см і варять протягом 3 год у відкритих або 2,5 год в закритих котлах при надмірному тиску пара - 0,5 МПа.

4. Частини туші ВРХ або свинячі туші ділять на шматки масою не більше 2,5 кг, натирають і засипають кухонною сіллю з розрахунку 10% по відношенню до маси м'яса, потім заливають розсолем концентрацією не менше 24% кухонної солі і витримують 20 діб.

У зв'язку з можливістю шкідливого впливу на організм людини важких металів, пестицидів, мікотоксинів та радіонуклідів медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості харчових продуктів нормується вміст їх у м'ясі і м'ясних продуктах.

М'ясо і м'ясні продукти можуть буди забруднені різними металами, які, в свою чергу, можуть потрапити в організм людини і викликати захворювання. У продуктах забою тварин не допускається наявності ртуті (враховується природний вміст у печінці – 0,03 мг/кг, нирках – до 0,05 мг/кг).

Допустимий вміст металів у м'ясі і м'ясних виробках наведено у табл. 6.11.

Таблиця 6.11

**Допустимий вміст металів у м'ясі та м'ясних виробках, мг/кг, не більше**

Назва	Свинець	Кадмій	Миш'як	Ртуть	Мідь	Цинк
1	2	3	4	5	6	7
М'ясо та птиця свіжі, охолоджені та морожені	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0
Ковбаси та кулінарні вироби з м'яса та птиці	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0
Консерви з м'яса і птиці в скляній, алюмінієвій та цільнотягнутій жерстяній тарі	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0

Продовження табл. 6.11

1	2	3	4	5	6	7
Консерви з м'яса і птиці в збірній жерстяній тарі	1,0	0,1	0,1	0,03	5,0	70,0 вміст олова: не більше 200,0 мг/кг
Субпродукти сільськогосподарських тварин та птахів	0,6	0,3	1,0	0,1	20,0	100,0
Нирки та продукти їх переробки	1,0	1,0	1,0	0,2	20,0	100,0

Для м'яса і м'ясних продуктів вміст цезію-137 не повинно перевищувати 160-320 Бк / кг, а вміст стронцію-90 - не повинно перевищувати 50-200 Бк / кг.

Туші з радіоактивністю вище ГДР дезактивують, а внутрішні органи утилізують.

Таблиця 6.12

### Гігієнічні нормативи вмісту N-нітрозамін в харчових продуктах, мг/кг

Продукти	Вміст
М'ясо, варені ковбасні вироби, м'ясні консерви	0,002
Копчені м'ясні продукти	0,004

Пестициди можуть потрапляти в м'ясо та м'ясні продукти при безпосередній обробці сільськогосподарських тварин та птиці, а також при напуванні тварин забрудненою водою і використанні забруднених кормів. Встановлено, що багато пестицидів, які потрапили в організм сільськогосподарських тварини, накопичуються в жировій та м'язовій тканині тварин.

Вміст фосфорорганічних пестицидів таких як хлорофос, метафос, у м'ясі і м'ясопродуктах не допускається.

Споживання людиною харчових продуктів з залишками пестицидів, які мають кумулятивні властивості та є стійкими до зовнішніх впливів, таких як термічна обробка чи інші види кулінарної та технологічної обробки їжі, може призвести до хронічних отруєнь. До таких пестицидів відносять гексахлоран, поліхлорпінен та інші хлорорганічні сполуки. Хронічні отруєння хлорорганічними сполуками протікають у вигляді гепатитів, гастритів, а іноді поліневритів.

**Максимально допустимий рівень пестицидів в харчових продуктах тваринного походження, мг/кг**

Продукт	Пестициди	МДР
М'ясо, яйця, молоко	атразин	0,02
М'ясо и м'ясні продукти, молоко и молочні продукти	Байтекс	0,20
Жир м'ясний	Базудин	0,70
Яйця, м'ясо	Вольфазол «Д»	0,005
Молоко, м'ясо	Гамма-ізомер ГХЦГ 16%	0,005
М'ясо и м'ясопродукти	Корал	0,20
М'ясо	Тролен	0,30

В м'ясі та м'ясних продуктах нормується вміст афлатоксину В<sub>1</sub>, який є найбільш токсичним. Його вміст не повинен перевищувати – 0,005 мг/кг.

Якщо м'ясо і м'ясні продукти за результатами проби на наявність мікотоксинів є токсичними, використовувати їх заборонено.

У сирому м'ясі після забою тварин можуть бути виявлені залишки гормональних препаратів, які далі через м'ясні продукти можуть потрапити в організм людини. У зв'язку з небезпекою надлишку гормонів для людини законодавством встановлено граничні рівні їх залишків у м'ясопродуктах.

**Максимальні рівні залишків гормональних препаратів у м'ясних продуктах**

Вид тварин	Назва продукту	Назва препаратів	Максимальний рівень залишків, мкг/кг (л)
1	2	3	4
ВРХ, свині, птиця	М'ясо і птиця свіжі, охолоджені та заморожені	Диетилстильбестрол	Не допускається
		Естрадіол	0,0005
		Тестостерон	0,015
ВРХ	М'ясо	Зеранол	0,002
	Печінка		0,01
ВРХ	М'ясо	Тренболон ацетат	0,002
Свині	М'ясо	Карбадокс	0,005
	Печінка		0,03



1	2	3	4
ВРХ, коні, свині	М'ясо, нирки	Глюкокортикозостероїди	0,0005
	Печінка		0,0025
Свині	М'ясо	Азаперон	0,06
	Печінка, нирки		0,1
Свині	М'ясо	Каразолол	0,005
	Печінка, нирки		0,025

М'ясо і м'ясопродукти, в яких виявлені антибіотики, у вільну реалізацію не допускаються. Їх направляють на проварювання з наступним використанням для варених ковбасних виробів з додаванням такого м'яса і субпродуктів не більше 5-10%, а також інших м'ясопродуктів.

Допустимий рівень антибіотиків наведено в табл. 6.14.

Таблиця 6.14

#### Допустимий рівень антибіотиків

Продукт	Антибіотик	Допустимий рівень, од.
Молоко, молоко згущене, кисломолочні продукти, сири, масло коров'яче, субпродукти, яйця і яєчні продукти, сало, м'ясо і птиця	Тетрациклінова група	0,01
Субпродукти	цинкобацитрацин	0,02
М'ясо і птиця, субпродукти	грисин	0,5
Молоко, молоко згущене, кисломолочні продукти, сири, масло коров'яче, субпродукти, яйця і яєчні продукти	стрептоміцин	0,5

Встановлено, що такі технологічні прийоми, як заморожування, копчення, посол, обжарювання та інші способи обробки при виготовленні м'ясопродуктів, суттєво не впливають на зменшення антибіотиків. Провалювання м'яса знижує кількість антибіотиків на 50-60%.

#### 4. Вимоги до безпечності риби та рибопродуктів.

Риба, являючи собою цінний продукт харчування, є нестійкою при зберіганні і швидко псується. Крім того, риба і рибопродукти можуть бути

джерелами токсикоінфекцій і токсикозів, викликаних бактеріями родів сальмонели, кишкової палички, протей, клостридіями, різною коковою мікрофлорою. Відомі випадки виділення з кишечника і шлунка риби збудників інфекційних захворювань тварин і людей. Особливо небезпечною є травмована і хвора риба.

В свіжій, охолодженій рибі регламентуються:

1. Мікробіологічні показники:

- КМАФАМ, бактерії групи кишкової палички (БГКП), сульфїтредукуючі клостридії, *S. Aureus*, *Enterococcus*, патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели і *Listeria monocytogenes*, *V.parahaemolyticus*, дріжджі та цвілі.

2. Токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть, олово, хром);

4. Пестициди (гексахлорциклогексан та його ізомери, ДДТ і його метаболіти, 4-Д кислота, її солі та ефіри);

5. Гістамін (у рибі – тунець, скумбрія, лосось, оселедець)

6. Нітрозаміни

8. Поліхлоровані біфеніли

9. Радіонукліди (цезій-137 і стронцій-90)

10. Паразитологічні показники.

Таблиця 6.15

### Мікробіологічні показники якості риби

Назва	МАФАМ, КУО/г, не більше	Маса продукту, г, в якій не допускаються		
		БГКП (колі-форми)	<i>Staph.aureus</i>	Патогенні, в т.ч. сальмонели
Риба свіжа	$5 \cdot 10^4$	0,01	0,01	25
Риба охолоджена і морожена	$1 \cdot 10^5$	0,001	0,01	25
Риба в'ялена і сушена	$1 \cdot 10^4$	1,0	-	25
Риба гарячого копчення	$1 \cdot 10^3$	1,0	1,0	25
Риба холодного копчення	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	25
Риба солена, пряна, маринована	$1 \cdot 10^5$	0,1	-	25

В рибі та інших гідробіонтах зустрічаються небезпечні для людини личинки гельмінтів: цестод, трематоди, нематод та скребнів. На території України до найбільш соціально значущих та широко розповсюджених хвороб людини, збудники яких передаються людині через рибу, ракоподібних,

моллюсків і продукти їх переробки, належать опісторхоз, дифіллоботриози, псевдафістомотоз.

*Опісторхоз.* Спричиняється кошакою двуусткою, яка паразитує в жовчних протоках печінки, жовчному міхурі та підшлунковій залозі людини і багатьох видів м'ясоїдних тварин і гризунів. При тривалому перебігу опісторхоз веде до хронічного захворювання печінки, підшлункової залози, жовчного міхура, сприяє виникненню раку печінки і жовчних проток.



Рис. 6.5. Опісторхоз

Людина заражається в результаті вживання в їжу коропових риб та продуктів їх переробки, що містять живих личинок (метацеркарій) паразита.

*Дифіллоботриози.* Спричиняється *Diphyllobothrium latum*, рідше *D. dendriticum*, *D. luxu*. Паразитують в тонкому кишечнику людини і багатьох м'ясоїдних тварин і птахів.



Рис. 6.6. Дифіллоботриоз

*Псевдафістомотоз.* Спричиняється *Pseudamphistomum truncatum*. Остаточними носіями паразита служать численні види ссавців, в т.ч. людина. Проміжні носії - моллюски. Додаткові (другі проміжні) носії - чисельні види риб сімейства коропових.

Заборонено споживати у їжу рибу при виявленні у м'ясі залишків пестицидів незалежно від їх кількості, таких як алдрин, афуган, гербіцидів

групи 2,4-Д, гептахлору, динитроортокрезолу, дихлоральсечовини, метафосу, нітрогену, нітрохлору, миш'яковмісних препаратів, тіофосу, ТМТД, цираму, жовтого і білого фосфору, ртутьвмісних пестицидів, а також солей важких металів.

Санітарними правилами і нормами регламентується у рибі вміст токсичних елементів і пестицидів (табл. 6.16.).

Таблиця 6.16

**Допустимі рівні токсичних елементів і пестицидів у рибі та рибних продуктах (риба жива, риба-сирець, охолоджена, морожена, філе, фарш)**

Показник	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Примітка
1	2	3
<b>Токсичні елементи</b>		
Свинець	1,0	
	2,0	Тунець, меч-риба, білуга
Миш'як	1,0	Прісноводна
	5,0	Морська
Кадмій	0,2	
Ртуть	0,3	Прісноводна нехижа
	0,5	Морська
	1,0	Тунець, меч-риба, білуга
Мідь	10,0	
Цинк	40,0	
<b>Пестициди</b>		
Гексахлорциклогексан ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ізомери)	0,2	Морська, м'ясо морських тварин
	0,03	Прісноводна
ДДТ і його метаболіти	0,2	Морська
	0,3	Прісноводна
	2,0	Осетрові, лососеві, оселедець жирний
Нітрозаміни	0,03	

При виявленні у м'язовій тканині риб солей важких металів або пестицидів в границях допустимого рівня і при хороших органолептичних показниках рибу переробляють на консерви або кулінарні вироби.

Вміст цезію-137 у рибі не повинен перевищувати 130 Бк/кг, стронцію-90 – 100 Бк/кг.

## **6. Вимоги до знезараження продукції**

З метою запобігання шкідливій дії речовин-компонентів у продуктах необхідно:

- заборонити використання отруйних рослин;
- дослідити нові види рослинної сировини з мінімальною концентрацією шкідливих речовин і переважно їх використовувати;
- створювати принципово нові технології чистих харчових продуктів із забрудненої шкідливими речовинами сировини (при їх обробці для екстрагування, подрібнення, інгібування або виведення небезпечного компонента);
- запроваджувати оптимальні технології усіх харчових продуктів і напоїв, які виключали б утворення нових хімічних сполук, шкідливих для людини;
- застосовувати оптимальні способи зберігання рослинної та іншої сировини, при яких значно знижується утворення шкідливих речовин;
- обмежувати застосування деяких добрив з небезпечними компонентами (хімічні добрива, активний мул очисних споруд і т.д.);
- забороняти вилов риби і морських тварин у водах з підвищеною концентрацією небезпечних речовин;
- встановлювати на основі глибоких фізіологічних дослідів граничні концентрації небезпечних речовин у продуктах харчування, добавках і напоях.

Категорично забороняти використання продуктів, які містять надмірну кількість шкідливих компонентів.

Як уже зазначалось, велику небезпеку для здоров'я людини являють собою метаболіти мікроорганізмів. З метою запобігання їх шкідливої дії слід:

- розробляти і впроваджувати оптимальні способи зберігання сировини та виробництва харчових продуктів, що необхідно для запобігання росту мікроорганізмів;
- синтезувати речовини, нешкідливі для людини і тварин, які б запобігали росту мікроорганізмів або виробленню ними токсинів;
- створювати нові сорти рослин, стійких проти інфекції;
- забороняти виробництво нові сорти рослин, стійких проти інфекції;
- забороняти виробництво харчових продуктів і напоїв у регіонах, сприятливих для розвитку мікробів і утворення токсинів;
- розробляти і встановлювати межі концентрації небезпечних метаболітів у харчових продуктах і напоях, забороняти використання тих, які не відповідають цим вимогам;
- досліджувати і розробляти методи інгібування або детоксикації небезпечних метаболітів. Продукти, що підлягають попередній обробці можуть використовуватись як харчова добавка тільки після дослідження їх;
- забороняти випас худоби на пасовищах, засмічених отруйними речовинами. Встановлювати межу вмісту шкідливих речовин у харчових продуктах тваринного походження;

- встановлювати оптимальні умови технологічної обробки харчових продуктів і сировини для зменшення або цілковитого виключення утворення будь-яких небезпечних речовин.

Вимоги до методів знезараження "умовно придатної" м'ясної продукції.

1. Вимоги до заморожування м'яса:

- туші великої рогатої худоби (ВРХ) заморожують до досягнення в товщі м'яса температури мінус 12°C (температуру вимірюють в товщі тазостегнових м'язів на глибині 7...10 см). При цьому подальшої витримки не потрібно. За температури в товщі м'яса мінус 6...9 °С тушу витримують в холодильній камері не менше 24 год;

- свині туші заморожують до досягнення в товщі м'яса температури мінус 10°C і витримують в холодильній камері за температури мінус 12 °С протягом 10 діб. За температури мінус 12 °С тушу витримують при температурі повітря в холодильній камері мінус 13 °С протягом 4 діб. Температуру вимірюють в товщі тазостегнових м'язів на глибині 7...10 см спеціальним термометром.

2. Вимоги до прогрівання м'яса: частини туші ВРХ або свині туші ділять на шматки масою до 2 кг і товщиною до 8 см та варять протягом 3 год в відкритих або 2,5 год в закритих котлах при надмірному тиску – 0,5 МПа.

3. Вимоги до посолу м'яса: частини туш ВРХ або свині туші ділять на шматки масою не більше 2,5 кг, натирають та засипають кухонною сіллю із розрахунку 10% відносно до маси м'яса, після чого заливають розсолем концентрацією не менше 24% кухонної солі і витримують 20 діб. Знезаражена «умовно придатна» м'ясна продукція допускається до використання в якості продовольчої сировини в установленому порядку у відповідності з нормативними документами після лабораторних досліджень на паразитарну чистоту.

Вимоги до методів знезараження "умовно придатної" рибної продукції.

1. Вимоги до заморожування риби:

- рибу знезаражують від личинок лентеців при наступних режимах заморожування за температури мінус 12 °С – 72 год, за мінус 30 °С – 12 год;

- від личинок описторхид та інших трематоди рибу знезаражують при наступних режимах заморожування за температури мінус 28 °С – 7 год, за мінус 4 °С – 32 год;

- морську рибу, ракоподібних, молюски, земноводних та плазунів, що містять живих личинок анізакид та інших небезпечних для людини та тварин гельмінтів, знезаражують заморожуванням при наступних показниках температури в тілі риби, часу дії цієї температури та наступних умовах зберігання за температури мінус 18 °С – 11 діб. За температури мінус 20 °С з наступним зберіганням за температури мінус 18 °С протягом 7діб, за температури мінус 30 °С – 10 хв, за наступним зберіганням за температури не вище 12 °С протягом 7 діб;

- личинки анізакид гинуть в кальмарах за температури тіла молюска: мінус 40°C – за 40 хв; мінус 32 °С – за 60...90 хв; мінус 20 °С – за 24 год.

При неможливості забезпечити режими заморожування, що гарантує знезараження рибної продукції її необхідно використовувати для харчування тільки після гарячої термічної обробки або стерилізації.

2. Вимоги до посолу:

- При зараженні риби личинками лентеця широкого її знезаражують посолом в режимах, що вказані в табл. 6.17.

Таблиця 6.17

**Знезараження риби від личинок лентеця посолом в різних режимах**

Посол	Щільність тузлуку	Температура, °С	Тривалість посолу (діб)	Масова частка в м'ясі NaCl (%)
Кріпкий	1,2	2-4	14	вище 14
Середній	1,18	2-4	14	10...14
Слабкий	1,16	2-4	16	8

3. Вимоги до гарячої термічної обробки:

- гаряче та колодне копчення, в'ялення, сушіння, а також виготовлення консервів здійснюється у відповідності з технологічними інструкціями;
- варити рибу необхідно порційними шматками не менше 20 хв з моменту закипання
- рибу необхідно смажити порційними шматками в жирі 15 хв. Великі шматки риби, вагою до 100 г слід смажити в распластаному вигляді не менше 20 хв. Дрібну рибу можна смажити цілою протягом 15...20 хв.

Дозволяється захоронення «умовно придатної», «непридатної» рибної продукції в біотермальних ямах.

Завжди слід турбуватися за повну безпеку харчових продуктів, щоб ризик для людини наближався до нуля.

*Контрольні питання:*

1. Небезпека нітрозамінів.
2. Чужорідні речовини, що використовуються в тваринництві як добавки до кормів.
3. Вимоги, що висуваються до безпечності молока і молочних продуктів.
4. Вимоги до безпечності м'яса та м'ясопродуктів.
5. Які вимоги висуваються до безпечності риби та рибопродуктів?
6. Вимоги до методів знезараження продуктів тваринного походження.

## Лекція № 7. Соціальні токсиканти.

План лекції:

1. Кофеїновмісні напої.
2. Енергетичні напої.
3. Алкогольні напої.
4. Тютюновий дим і паління.
5. Наркотики.

Одним з найважливіших факторів, що впливають поряд з харчуванням на стан людини і популяції, є соціальні токсиканти - наркотики, алкоголь і куріння, енергетичні напої. Вживання їх в значній мірі змінюють ендоекологію, під впливом якої в організмі людини фізіологічні функції трансформуються, істотно відрізняючись від функцій людини, що не вживає ці токсиканти. Тому наркотики, тютюн і алкоголь віднесені до класу небезпечних для людського організму. Слід зазначити, що харчування таких людей суттєво змінюється і багато хімічних сполук, що входять до складу харчових продуктів та нешкідливі для звичайних людей, взаємодіючи з продуктами зміненого під дією цих токсикантів обміну в їх організмі, також стають токсичними.

### *1. Кофеїновмісні напої*

Повсякденна їжа часто містить речовини, які стимулююче впливають на центральну нервову і серцево-судинну системи. Перш за все це кава і чай, що містять алкалоїд кофеїн.

*Кофеїн* – алкалоїд, який в малих дозах стимулююче діє на нервову систему, а у великих призводить до виснаження, в дуже великих - смерть. В одній чашці чорної кави міститься 0,10-0,15 г кофеїну, тобто стільки, скільки міститься в одній таблетці фармацевтичних препаратів з кофеїном. Чай і каву зазвичай споживають кілька разів на день. Тонізуючий ефект виникає через 0,5-1 годину і може тривати кілька годин. Дві пляшки кока-коли або пепсі-коли приблизно рівноцінні за змістом кофеїну в одній чашці кави. Тонізуюча дія кави триває всього 2-3 тижні, а потім зникає. Вважають, що систематичне вживання 1 г кофеїну в день навіть для здорових людей небажано і може привести до кофеїнізму.

Надмірне вживання кави (1000 і більше мг) може чинити негативний вплив на серцево-судинну систему. Кава викликає посилення психомоторних реакцій або порушує тонку координацію рухів. Стимулюючий вплив кофеїну, ймовірно, пов'язано з підвищенням концентрації кальцію і полегшенням вивільнення нейромедіаторів. Кофеїн підвищує концентрацію глюкози та інсуліну в крові. Доведено, що кава і чай зменшують всмоктування заліза (на 39-64%). Ортодіфеноли, що входять до складу кави, виявляють значний антітіаміновий ефект, що позначається на засвоєнні тіаміну організмом



людини. Експериментальні дослідження не виявили самостійної канцерогенної дії кофеїну. Однак у світлі теорії двостадійного канцерогенезу (перша - виникнення пухлини, друга - її активація) кофеїн може служити фактором, що збільшує частоту розвитку пухлин, індукованими різними фізичними і хімічними факторами.

Смертельна доза кофеїну вважається 10 г або 70 чашок кави. Значна кількість людей вживає 1/10 цієї дози щодня.

Звичайно, немає підстав, розглядати вживання кави і чаю як загрозу громадському здоров'ю, проте особам з гіперхолестеринемією (підвищеним вмістом холестерину в крові) слід обмежувати їх споживання.

## 2. Енергетичні напої

Сучасні енергетичні напої часто називають напоями «третього тисячоліття». Насправді це далеко не так. Ідея створення напою, здатного стимулювати психоемоційну і фізичну активність людського організму, надавати сили і допомагати сконцентруватися у відповідальні моменти була втілена в життя багато років тому. Ті природні інгредієнти, які в давнину використовувалися для створення настоїв, використовуються і в сучасному виробництві. Проте виникнення енергетичних напоїв в різних країнах датується різними періодами. Так, для Німеччини «століттям перших енергетиків» стало дванадцять століття. Але напої тих років не можна порівнювати з сучасними. Своім «другим життям» енергетик зобов'язаний англійцям, які в 1938 році приготували свій перший енергетичний напій для спортсменів, що мало не призвело до їх отруєння. Пізніше були внесені зміни в рецептуру напою, і він був запущений в масовий продаж. У 1962 році в Японії за зразком цього напою був створений новий, який отримав назву Lipovitan Д. Він був розроблений для того, щоб допомогти службовцям працювати і не засипати в нічну зміну. Сьогодні Японія є одним з найбільш значущих експортерів на світовому ринку енергетичних напоїв, а виникнення цього «зілля» у більшості асоціюється з цією країною. В Європу енергетичний напій прийшов значно пізніше, ніж в Японію. У 1984 році в Австрії розпочато промислове виробництво енергетичного напою, який отримав назву Red Bull. Він завоював величезну популярність серед європейців, що незабаром викликало появу десятків напоїв з аналогічними властивостями. На сьогоднішній день вищі позиції у світовому рейтингу займають такі енергетичні напої, як Red Bull, Jaguar, Oronamin C, Real Gold, SoBe і Pocari Sweat.

До складу енергетичних напоїв входять:

*Ефедрин* – стимулятор, який впливає на центральну нервову систему;

*Таурин* – природна амінокислота, вироблена тілом, допомагає регулювати серцеву мускулу;

*Женьшень-корінь* – деякі вірять в те, що він має лікарські властивості, серед яких зменшення напруги та підвищення рівня енергії;

*В-вітаміни* – група вітамінів, які можуть перетворювати цукор в енергію і покращувати тонус м'язів;

*Насіння Гуарани* – стимулятор;

*Карнітин* – амінокислота, яка бере участь у метаболізмі жиру і кислот;

*Креатин* – органічна кислота, яка дає енергію для скорочень м'язів;

*Інозит* – шестиатомний спирт циклічної будови, відомий також як вітамін В<sub>8</sub>, інозитол, міо-інозитол;

*Гінкго білоба* – продукт з насіння однойменного дерева, сприяє кращій роботі пам'яті.

Згідно з численними опитуваннями, смак енергетичного напою описують як «лікарський» ближче до солодкого.

Виробники стверджують, що енергетичні напої можуть поліпшити витривалість і працездатність, але багато лікарів з цим не згодні. Підвищення тонусу пов'язано виключно з вмістом цукру і кофеїну.

Робота кофеїну полягає в блокуванні ефекту від аденозину (мозковий хімікат, відповідальний за сон) і змушує нейрони в мозку «стріляти». При цьому тіло знаходиться в критичному положенні, гіпофізарна залоза починає боротися шляхом випуску адреналіну. Цей гормон змушує серце битися швидше, а печінка випускає додатковий цукор в кровотік. Кофеїн підвищує рівень допаміну (хімікат в «центрі задоволення мозку»). Всі ці реакції змушують людину відчувати прилив енергії.

Основні тонізуючі компоненти, які компанії використовують у виробництві таких напоїв, при нормальному дозуванні цілком нешкідливі. Але в енергетичних напоях їх зміст часто завищено. Мова йде про кофеїн синтетичного походження, природні біоактивні речовини з лікарських рослин або їх екстрактів, а також вітамінах (С, РР, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>). Регіональним владам рекомендували заборонити продаж «енергетиків» на дискотеках.

При допустимому рівні кофеїну 150 мг/добу часто в енергетичних напоях виявляється від 150 до 320 мг/л. В рецептуру багатьох з них включають відразу кілька біологічно активних речовин. А з урахуванням можливого споживання більше однієї упаковки (об'ємом 250 і 330 мл) в день безалкогольні енергетичні напої можуть негативно впливати на здоров'я дітей, вагітних і годуючих, літніх людей, осіб, які страждають підвищеною нервовою збудливістю, безсонням, порушеннями серцевої діяльності, гіпертонічною хворобою. У той же час, наука досі так і не вивчила потенційно негативний вплив енергетиків (особливо в поєднанні з алкоголем) на людей, і в першу чергу дітей і підлітків. Однак, є впевненість у тому, що слабоалкогольні енергетики, наприклад, небезпечні вже тим, що людина, яка їх п'є п'яніє, але при цьому не може адекватно оцінити свій стан. Тобто він втрачає контроль за випитим, а це спонукає до повторного вживання алкоголю.

Енергетичні напої можна вживати в суворій відповідності з дозуванням: максимальна доза - 2 банки на добу. Вітаміни, що містяться в напої не можуть замінити мультивітамінний комплекс. Не слід вживати людям, що страждають серцевими захворюваннями, гіпо- чи гіпертонією. Кофеїн, як будь-який

стимулятор, призводить до виснаження нервової системи, викликає звикання, після його дії організму потрібний відпочинок; кофеїн має сечогінні властивості, тому пити напій після тренувань не можна. Поєднання глюкози і кофеїну дуже шкідливо для молодого організму; багато напоїв містять велику кількість вітамінів групи В, це викликає прискорене серцебиття і тремтіння в кінцівках. Напій енергії не містить, а використовує енергію людини (людина бере енергетичні ресурси у себе самого в борг); рано чи пізно цей борг доводиться повертати у вигляді втоми, безсоння, депресії, дратівливості.

Енергетичні напої у Франції, Данії і Норвегії продаються тільки в аптеках, оскільки вважаються ліками.

### **3. Алкогольні напої**

Алкоголь має велику енергетичну цінність - більше 2,9 МДж (700 ккал) в одній склянці горілки. Дослідження показали, що за рахунок алкоголю може задовольнятися від 1/3 до 1/2 добової потреби в енергії.

Споживання алкоголю - дуже складна проблема. Її, мабуть, можна порівняти тільки з проблемою наркоманії. Тибетські лікарі розрізняли три періоди сп'яніння - в першому періоді сп'янілі втрачають розсудливість і сором'язливість, намагаються зберегти спокій і уявляють, що говорять правду; у другому періоді робляться схожими на оскажених слонів і скоюють аморальні і безрозсудні вчинки; в третьому періоді непритомніють, падають як мертві і рішуче нічого не пам'ятають.

Результати наукових досліджень підтвердили, що алкоголь володіє потужним наркотичною і депресантною дією, що призводить до деградації особистості. Крім того, алкоголь робить сильну токсичну дію на нервові клітини головного мозку, вбиваючи їх, на судини, підвищуючи вміст ліпідів в крові і ламкість судин, і на печінку, викликаючи цироз. Алкоголь належить до антиаліментарних чинників. Говорити про нормативи алкогольних напоїв не доводиться. Існує тільки економічний аспект цієї проблеми, але він має зворотну сторону - адже алкоголіки непрацездатні. У них часто народжуються розумово неповноцінні діти. 75% випадків хронічного панкреатиту (запалення підшлункової залози) пов'язане з вживанням батьками алкогольних напоїв.

Існує помилкове уявлення, що шкідливі лише міцні напої, а ті, в яких алкоголю небагато, як, наприклад, пиво, навіть корисні. Різні сорти пива містять від 2,5 до 6% спирту. Підраховано, що в 2-х келихах пива стільки ж алкоголю, що і в 100 г горілки. За результатами досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено, що пиво не підвищує апетиту, так як спочатку збуджена слизова оболонка шлунка збільшує виділення соку, з'являється відчуття голоду. Але такий сік містить багато соляної кислоти, бідний ферментами і не покращує травлення. У любителів пива виникає так зване «пивне серце». У цих випадках навіть незначні фізичні навантаження стають непосильними. Серед любителів пива цироз печінки і гіпертонічна хвороба поширені так само часто, як і серед прихильників міцних спиртних напоїв. У

осіб, що систематично споживають пиво, смертність від раку в два рази вище середньої. Згубно впливає пиво і на нервову систему, зокрема на мозок. Після вживання всього однієї кружки пива протягом доби помітно знижується обсяг пам'яті, сповільнюється швидкість мислення, рухових реакцій, багато функцій нервової системи стають нестійкими. Особливу шкоду пиво завдає зростаючому організму, так як зазвичай при вживанні його виникає тяга до спиртних напоїв, а потім раннє пияцтво і алкоголізм.

#### *4. Тютюновий дим і паління*

Поширення тютюну почалося 500 років тому і зараз тютюнові вироби стали масовим споживчим продуктом.

За властивостями соціального токсиканта тютюн найближче до наркотичних засобів. Його основний фармакологічний компонент нікотин має властивості слабкого наркотику і не є харчовим продуктом.

ВООЗ провела глобальні дослідження шкоди куріння і виявили, що куріння є більш серйозною причиною смерті та інвалідності ніж будь-яка інша хвороба. За 50 років у розвинених країнах куріння стало причиною майже 62 млн смертей.

Деякі експерти відносять рак до категорії хвороб, що викликаються факторами навколишнього середовища. Проте багато з цих факторів є контрольованими. Найбільшою мірою це відноситься до куріння. За статистикою, наприклад, курінням обумовлені 30% смертей від раку.

Вивчення наслідків куріння на організм людини ведуть за двома напрямками. По-перше, курців порівнюють з людьми, які не курять. Курці, як з'ясовується, більше страждають не тільки від таких легеневих хвороб, як рак легенів і емфізема, але і від хвороб серця.

По-друге, вивчають хімічний склад тютюнового диму, щоб встановити, які речовини він містить. Потім ці речовини випробовують на тваринах для визначення їх шкідливості. Вивчення складу тютюнового диму показало, що він містить хімічні сполуки, вже відомі як канцерогенні або підозрювані в цьому. У димі сигарет виявлені й інші шкідливі речовини, такі як свинець і окис вуглецю.

Курці піддають себе впливу досить високих доз окису вуглецю. Окис вуглецю приєднується до гемоглобіну крові, що втрачає при цьому здатність доставляти кисень тканинам тіла. Гемоглобін пов'язує окис вуглецю в 200 разів міцніше, ніж кисень, тому серце у курця отримує менше кисню.

Яке значення при цьому має харчування курця? Справа в тому, що нітрити, що використовуються для консервування таких м'ясних продуктів, як сосиски і тушонка, теж пов'язують гемоглобін, перетворюючи його в метгемоглобін. Встановлено, що порція з консервованим м'ясом масою 110 г може інактивувати від 1,5 до 5,7% гемоглобіну дорослої людини. Об'єднана дія куріння, нітритів у харчових продуктах і різних забруднювачів роблять значний токсичний вплив на організм людини.

На додаток до різних газо- і пароподібних речовин органічних сполук з димом сигарет в легені потрапляють також тверді частинки нікелю, миш'яку, кадмію та свинцю.

За даними фахівців вміст свинцю в цигарці становить в середньому 13 мкг, в тютюновому димі - 1,5 мкг. Це і є та кількість, яку вдихає людина, що викурює одну цигарку. 20 цигарок в день означає вдихання 30 мкг свинцю. Приблизно 1/3 цієї кількості всмоктується в кров. Пачка цигарок містить приблизно 30-40 мкг кадмію і 85-150 мкг нікелю. Кадмій в таких дозах призводить до деяких патологічних явищ. Він порушує використання організмом кальцію і може сприяти підвищенню артеріального тиску і розвитку захворювань серця. Курець отримує з пачки приблизно 2 мкг кадмію і приблизно 0,5-0,15 мкг нікелю. Тому у курців нирки і печінка містять в середньому більше кадмію ніж у людей, які не палять.

В цигарки додають деякі ароматизувальні речовини. Експерти висловили побоювання щодо таких добавок як какао, кумарин, коріння дудника, триетиленгліколь, які або самі канцерогенні, або утворюють канцерогенні продукти під час згоряння. 2/3 диму від цигарки не потрапляє в легені курця, а просто розсіюється в навколишньому повітрі. Фактично більша частина кадмію та нікелю виявляється в цьому «невикористаному» димі. Вивчення «пасивного» паління свідчить, що перебування людини, яка не палить, у задимленому курцями приміщенні впродовж 1 год за вмістом нікотину й вуглекислого газу рівноцінне випалюванню однієї цигарки.

Діти, які вдихають тютюновий дим, більше страждають від хвороб дихальних шляхів і піддаються більшій небезпеці захворіти на рак, коли вони стануть дорослими.

Багато хто помилково вважає, що вживання «бездимного» тютюну, тобто нюхального або жувального, не пов'язане ні з яким ризиком. Нюхальний тютюн - пилоподібний, а жувальний - це тютюн грубого різання. Зазвичай його тримають між щогою і яснами, і він може викликати рак порожнини рота. Нюхальний тютюн практично так само негативно впливає на людський організм, що і паління.

Боротьба з палінням в даний час зводиться до нанесення попереджуючих етикеток на пачки цигарок, типу «Куріння небезпечне для здоров'я ...», заборона куріння в громадських місцях і попередженнями медичних працівників.

Фармакологічна промисловість намагається допомогти у вирішенні цієї проблеми: вже розроблена жувальна гумка «Нікоретте», кожна подушечка якої містить 2 мг нікотину. Це еквівалент приблизно двох сигарет марки «Самел». Цікаво, що «Нікоретте» розроблена в Швеції на замовлення військово-морського флоту. На підводних човнах куріння суворо заборонено. Результати перевершили всі очікування: бажання курити сильно придушувалося. Обсяг продажів цієї жувальної гумки на Заході склав в даний час 115 млн доларів на рік.

Серед немедикаментозних засобів звільнення від бажання курити популярно голковколівання (допомагає на деякий час в 40-50% випадків), групова та індивідуальна психотерапія (більше 40% кидають палити), гіпноз.

Новітні дослідження показують, що ефективним заходом протидії негативному впливу куріння є вживання в їжу продуктів, багатих на антиокисники. Вони також можуть сприяти запобіганню переходу холестеролу сироватки крові на форму, за якої він активно осідає на стінках судин, а також підвищувати захищеність клітин від канцерогенних речовин.

До основних антиоксидантів належать вітаміни С і Е, каротин, а також деякі жирні кислоти. Споживання харчових продуктів, що містять ці сполуки, дещо знижує негативний вплив куріння на організм людини.

## 5. Наркотики

Зловживання наркотиками стало однією з найважливіших світових проблем сучасного суспільства. В даний час наркоманія досягла таких масштабів, що перестала бути проблемою однієї особистості. Все замикається в межах трикутника: людина - суспільство - наркотик. Ці три складові знаходяться в тісному зв'язку, а значення кожного з них змінюється залежно від співвідношення зовнішніх і внутрішніх факторів.

Група експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я визначила наркоманію як стан епізодичного або хронічного отруєння, викликаного повторюваним введенням наркотику.

**Наркотик** – екзогенна (зовнішня) стосовно обміну речовин субстанція, здатна формувати фізичну залежність унаслідок заміщення однієї з речовин – учасниць природного метаболізму.

Фахівці розрізняють в наркоманії, як хвороби, два різновиди станів - залежність та звикання.

Основними характерними ознаками *залежності* є сильне або непереборне бажання прийому наркотику; тенденція збільшення дозування, психічна залежність від ефекту наркотиків.

Характерними ознаками *звикання* є потреба в наркотику як засобі поліпшення настрою, невелика тенденція до збільшення дозування, невисока ступінь психічної залежності при повній відсутності фізичної.

Всі наркотики, з точки зору їх походження, класифікують на дві групи - натуральні і синтетичні. Незалежно від їх походження розрізняють декілька типів наркотичної залежності: амфетаміновий, барбітуровий, каннабіоловий, кокаїновий, галюциногенний, опіумний типи, тип Катув, тип розчинників.

*Амфетаміновий тип залежності.* Наркотичні засоби типу амфетаміну є психостимулювальними. На короткий час амфетамін покращує інтелектуальний і фізичні можливості, усуває почуття голоду, ліквідує сонливість і апатію. Однак позитивний ефект триває дуже короткий час і швидко змінюється поганим настроєм, апатією, психічною неврівноваженістю.

Після декількох прийомів наркотику людина вже помилково оцінює дійсність, відбувається порушення логіки в діях і мисленні. У разі низького сприйняття організму вживання високої дози амфетаміну або близького до нього метедрину може спричинити миттєву смерть.

*Барбітуровий тип залежності.* Барбітурати є засобами переважно короткої дії. До них належать деякі заспокійливі: хлоргідрат, діазепам, мепробамат, метаквалон. Основними ознаками отруєння барбітуратами є сонливість, втрата свідомості, галюцинації, утруднена мова, заїкання, поверхневе дихання, слабкий пульс, втрата рівноваги. Людина здається сп'янілою. Хронічне отруєння завжди супроводжується психічними порушеннями. У разі різкого припинення прийому, вже протягом доби розвивається криза. До ускладнень належать різке зниження артеріального тиску і судоми. Хворий синіє і на губах, унаслідок прикусування язика з'являється кривава піна. Виникають галюцинації.

*Каннабіоловий тип залежності.* Цей тип залежності викликають препарати індійської чи південної конопель - марихуана і гашиш.

Марихуана – один з найпопулярніших наркотиків. За деякими даними 50% людей пробували марихуану хоча б один раз, приблизно 5% - більше трьох років курили її щодня. Вона посилює вже існуючий внутрішній стан організму. Якщо людина курить марихуану в стані смутку, то він стає ще більш сумним і навпаки, хто веселий, стає ще веселішим. Підвищення дози призводить до серйозних порушень: послаблення уваги, порушення пам'яті, галюцинації, манія переслідування. Крім того, марихуана стає відправною точкою вживання сильних наркотиків.

Гашиш теж отримують з конопель, як і марихуану, але він в 6-10 разів сильніше її, оскільки його сік більш концентрований. Хронічне вживання гашишу призводить до психомоторних порушень, проявляється психічна залежність.

*Кокаїновий тип залежності.* До нього призводить кокаїн, який добувають з листя коки. Введення в організм кокаїну викликає ейфорію і особливий вид сп'яніння, за якого наркоман відчуває поліпшення інтелектуальних можливостей та фізичної сили. Але цей стан триває недовго. На зміну йому приходять втома, дратівливість і депресія. З'являється непереборне бажання повторного вживання наркотику. При тривалому застосуванні викликає манію переслідування, галюцинації, які переходять в психози. Кокаїністи схильні до застосування фізичної сили, стають жорстокими і нещадними.

*Галюциногенний тип залежності.* Його спричиняють такі наркотичні препарати як ЛСД, мескалін, псилоцибін і т.п. Вони є психоделічними

наркотиками, тобто здійснюють збуджувальну дію на центральну нервову систему.

ЛСД - діетиламід лізергінової кислоти - найвідоміший психоделічний наркотик. Його виготовляють напівсинтетичним способом з червоного споришу. Це найсильніший препарат, який відомий людині.

Введення в організм ЛСД ініціює реакції в клітинах мозку. Виникають симптоми порушення нервової системи, з'являються непритомність і серцебиття, розширюються зіниці. Починаються зміна свідомості, яка триває декілька годин, і галюцинарні переживання. При хронічному вживанні ЛСД виникає синдром «Дроп-аут», який характеризується тривалим станом слабкої концентрації уваги, апатією, втратою життєвої мети, байдужістю.

Мескалін - є активним галюциногенним алкалоїдом, який накопичується в тканинах невеликого кактуса, відомого в Мексиці за назвою «пейотль». Перші ознаки дії мескаліну проявляються не раніше ніж через 3 години, і тривають приблизно 12 годин. Галюцинаціям передують судороги, нудота, пітливість, озноб, страх, розширення зіниць. Пізніше починаються слухові і зорові галюцинації. За дуже високих доз мескалін може призвести до смерті внаслідок паралічу дихального центру.

Псилоцибін - виділили з мексиканського гриба. Застосовують як допоміжний засіб при лікуванні неврозів.

*Тип залежності Кату.* Його спричиняють препарати деяких тропічних рослин. Вживається як харчова приправа мускатний горіх - плід вічнозеленого дерева, що росте в Східній Індії, має також психоактивні властивості. Наркотик типу Кату зумовлює зміну зовнішнього сприйняття, при якому у наркомана виникають незвичайні переживання, в основному в сфері тілесних відчуттів. Людині здається, що його тіло збільшилося до гігантських розмірів, голова упирається в небо і він може спілкуватися з Богом. Після вживання цього наркотику пізніше спостерігаються надмірне збудження соматичної нервової системи, втрата свідомості і блювання.

*Опіумний тип залежності.* Його спричиняють опіум, морфін, кодеїн, тебаїн, наркотин, папаверин, синтетичні наркотики - героїн, метадон, петидин і ін.

Опіум отримують з молочного соку недозрілих коробочок маку, він є психоактивною речовиною. При вживанні виникає психічна та фізична залежність. Найбільш частими наслідками є опіумна гарячка, вірусне запалення печінки, гнійні інфекції шкіри і тканин, запалення та затвердіння вен, ендокардит (запалення внутрішньої оболонки серця).

До морфіну швидко розвивається звикання. При перевищенні дози настає смерть в результаті паралічу дихального центру.

Героїн є напівсинтетичним похідним морфіну. Хронічне споживання знижує апетит, призводить до виснаження організму. Передозування призводить до смерті внаслідок набряку легенів і шоку.



*Тип розчинників.* Цей тип залежності зумовлюється леткими органічними розчинниками - ацетоном, бензином, деяким засобами, які використовують для наркозу: діетіловим ефіром, хлороформом і т.п.

Клінічна картина отруєння організму нагадує дію алкоголю. Ці речовини впливають на нервову систему: з'являється запаморочення, тремтіння рук, одеревеніння ніг, двоїння в очах, емоційні порушення, ейфорія, в крайніх випадках - втрата пам'яті. Можуть виникати судоми, схожі на епілептичний припадок, втрата свідомості, сплячка, можлива смерть від набряку дихальних шляхів.

Основними діагностичними критеріями наркоманії як важкого захворювання є порушення поведінки (депресія, перепади настрою, байдужість і т.д.), клінічна картина відомих видів наркоманії і типу залежності, фізичний стан.

Всі типи наркотичної залежності дозволяють зробити однозначний висновок про небезпеку наркотиків для фізичного і психічного здоров'я людини. Тому їх слід віднести до речовин, що становить небезпеку для людини з високими критеріями ризику за тяжкістю, частоті і часу настання отруєння з летальним результатом.

*Контрольні питання:*

1. Назвіть речовини, які належать до соціальних токсикантів.
2. До яких негативних наслідків призводить надмірне споживання кави?
3. Яку негативну дію чинить алкоголь на організм людини?
4. Дайте визначення поняття «наркоманія», окресліть її основні діагностичні критерії.
5. Охарактеризуйте типи наркотичної залежності.
6. У чому полягають негативні наслідки «пасивного паління»?

## **Модуль 2.**

### **БЕЗПЕЧНІСТЬ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ**

#### **Лекція № 8. Безпечність непродовольчих товарів як показник їх якості.**

План лекції:

1. Види небезпек і природа їх походження. Основні групи факторів небезпеки.
2. Основні види потенціальної небезпеки.
3. Шляхи потрапляння шкідливих речовин і дія шкідливих факторів на людину.

## ***1. Види небезпек і природа їх походження. Основні групи факторів небезпеки***

**Небезпека** - це негативна властивість матерії, яка проявляється у її здатності завдавати шкоди певним елементам Всесвіту, потенційне джерело шкоди. Якщо мова йде про небезпеку для людини, то це явища, процеси, об'єкти, властивості, здатні за певних умов завдавати шкоди здоров'ю чи життю людини або системам, що забезпечують життєдіяльність людей.

Основні групи факторів небезпеки:

- **Фізичні** – фактори, що характеризуються фізичним впливом на людину (підвищена швидкість руху повітря; машини і механізми, що рухаються; недостатня міцність конструкцій, підвищений рівень статичної електрики, електромагнітні поля та ін.)

- **Хімічні** – це хімічні елементи та сполуки, які перебувають у різному агрегатному стані (твердому, газоподібному, рідкому), різними шляхами проникають в організм людини (через органи дихання, через шлунково-кишковий тракт, через шкірні покриви і слизові оболонки) та здійснюють токсичну, наркотичну, подразнюючу, канцерогенну, мутагенну, сенсibilізуючу дію на організм людини.

- **Біологічні** – це патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби) та продукти і життєдіяльності, макроорганізми (рослини і тварини).

Розвиток технічного прогресу спричинив значне збільшення кількості травм і смертельних випадків, викликаних небезпечним впливом товарів на споживачів. Причому небезпечними виявилися не тільки продукти харчування, складнотехнічні вироби, а й меблі, одяг взуття, іграшки, посуд, косметичні товари, синтетичні м'які засоби та ін.

**Безпечний товар** - це будь-який товар, який не створює ризик або ж створює мінімальний ризик, допустимий для використання даного товару, і відповідає високому рівню безпеки, захисту здоров'я та життя людини, його особистого майна, а також захисту навколишнього середовища.

При оцінці безпеки товару беруть до уваги характеристику товару, його будову, склад і упаковку, а також інструкції по встановленню та утриманню. Крім того, оцінюють вплив на інші товари, якщо товар передбачається використовувати разом з ними, зовнішній вигляд, оформлення, маркування, попередження та інструкції з користування та ліквідації ризиків. Необхідно оцінити і те, які категорії осіб, особливо діти і літні люди, можуть опинитися під загрозою при використанні товару.

До типових показників безпеки непродовольчих товарів належать показники:

- хімічної безпеки (посуд, іграшки, деревно-стружкові плити),
- електричної безпеки (електро- і радіотовари),
- вибухобезпеки (нафтопродукти, газова апаратура і газ),
- пожежної безпеки (електротовари, радіотовари, іграшки, меблі та інші),
- радіаційної безпеки (керамічний посуд, телеапаратура),
- механічної безпеки (транспортні засоби, іграшки, деякі господарські товари - ножі, ручні шинкування).

## ***2. Основні види потенціальної небезпеки***

**Безпечність** – це особливість товару, яка обумовлює найменший ризик, обмежений допустимими нормами. При виробництві, зберіганні, транспортуванні, експлуатації або споживанні товари повинні бути безпечні, тобто не повинні завдавати шкоди життю та здоров'ю споживача.

При експлуатації або споживанні будь-яких товарів абсолютна безпека не може бути досягнута. Наприклад, при експлуатації електротоварів завжди є певна ймовірність для споживача постраждати від високої напруги, а при використанні гострих предметів завжди є ймовірність порізатися.

Дуже важлива правильна установка і монтаж товару. Наприклад, товар може стати небезпечним в разі, якщо він буде неправильно встановлений, дуже важливо, щоб товар мав точну інструкцію по установці (так само і державною мовою) або щоб його установкою займався сам продавець. Як видно з визначення безпечного товару, беруться до уваги саме нормальні і передбачувані умови використання товару. Це означає, що товар повинен бути безпечним, якщо його використовувати так, як написано в інструкції. Також виробник повинен передбачити всі способи, якими цю річ можуть використовувати, тобто якщо товар використовувати невідповідним чином і він завдасть шкоди, то товар не можна вважати небезпечним. Наприклад, якщо фен для волосся використовувати для сушки фіранок і це викличе пожежу, яка завдасть шкоди квартирі і, можливо, людині, виробник фена за це не є відповідальним. Але якщо фен загориться при сушінні волосся, то виробник зобов'язаний буде відповісти за збитки.

Усунути всі пов'язані з товаром ризики неможливо. Наприклад, ножі і ножиці повинні мати гострі грані, щоб вони могли виконувати свої функції, однак вони повинні мати сильні ручки, які забезпечували б безпечну для рук людини відстань від гострих країв. Електричний свердлильний верстат не є безпечним товаром, якщо ним користується дитина, так як це не можна вважати умовою нормального використання верстата, але якщо ним користується дорослий, то верстат вже можна вважати безпечним товаром, так як дорослий зобов'язаний бути проінструктований про правила користування товаром і пов'язаних з цим ризики. При митті волосся трохи шампуню може потрапити в очі, тому виробник намагається робити його таким, щоб він по можливості менше подразнював очі, проте тільки через те, що шампунь щипає очі, його не можна вважати небезпечним товаром. Його можна вважати небезпечним, якщо

його випити, але тоді це вже є дією, не відповідною під визначення нормального і передбачуваного використання.

Коли безпека розглядається в товаровзнавстві, мається на увазі зведення до мінімуму ризику травматизму при використанні товару в суворій відповідності з правилами безпечної експлуатації, які повинні бути викладені у відповідних інструкціях, правилах, нормах, що входять в комплекс інформації, обов'язково доводиться до відома споживачів.

Специфічними для непродовольчих товарів є такі обов'язкові вимоги, як взаємозамінність і сумісність (складнотехнічні товари); вимоги ергономіки (меблі, одяг, взуття, іграшки та ін.); функціональна придатність (товари текстильної та легкої промисловості, окремі товари побутової хімії).

Залежно від виду небезпеки і ризику, що виникає при цьому для життя, здоров'я та майна людини безпеку підрозділяють на механічну, термічну, електричну, електромагнітну, хімічну, радіаційну, біологічну, фізіологічну, акустичну, вібраційну, пожежну, безпеку від вибухів і безпеку транспортних засобів.

**Механічна безпека** характеризує такі особливості конструкції матеріалів і виробів, які дозволяють захистити людину від виступаючих, ріжучих і деталей, що швидко обертаються.

Необхідність забезпечення механічної безпеки викликана тим, що під впливом різних навантажень і факторів зносу (ударів, розтягування, вигину, стиснення, вібрації, кліматичних впливів) можуть відбуватися відриви, руйнування, деформації матеріалів і конструктивних вузлів виробів, що призводять до травм працюючої з ними людини. Травми можуть бути викликані і гострими краями, кінцями, опуклими частинами виробів, недостатньою стійкістю виробів на горизонтальній поверхні.

Властивості механічної безпеки визначаються станом поверхні металевих і дерев'яних деталей виробів, відсутністю на них задирок, максимальної захищеності ріжучих деталей.

Види товарів, що представляють механічну небезпеку: одяг; взуття; автотехнічні засоби; іграшки; меблі

Наприклад, показником механічної безпеки є міцність кріплення каблучка взуття, ступінь захищеності блискавки в одязі, ступінь відкритості рухомих частин (наприклад, лопаті обертового вентилятора).

Причини виникнення механічної небезпеки:

1. Недотримання техніки безпеки, правил експлуатації (не махати ножицями, не стояти під домкратом).
2. Неправильний вибір розміру (мозолі, розриви одягу).
3. Недотримання технологічного процесу, правил приймання.
4. Корозія (фактор послабляє конструкцію).
5. Відсутність своєчасного ремонту (стирання механізмів).

**Термічна безпека** - найважливіша споживча властивість тих виробів, виконання функцій яких пов'язане з нагріванням до високих температур самих виробів або їх частин, доступних для споживача. Наприклад, конструкція електропобутових нагрівальних приладів, призначених для приготування їжі і кип'ятіння води, повинна виключати можливість опіків при користуванні цими приладами.

**Електрична безпека** характеризує здатність виробу ефективно протистояти витоку електроенергії і захищати людину від дії електричного напруги.

Види товарів, які представляють електричну і електромагнітну небезпеку: електроприлади; дроти; електричні вишки; НВЧ печі; сотові телефони; телевізори

Електрична безпека є основною властивістю безпеки для всіх виробів, що приводяться в дію електричним струмом, а також струмопровідних і ізоляційних матеріалів, які стосуються електропобутових товарів. Зниження показників безпеки, що регламентуються нормативними документами, може бути викликано порушенням конструкції та технології виготовлення виробів, а також впливом інших факторів в процесі експлуатації виробів.

Електрична безпека виробів може бути порушена і при неправильному поводженні з ними споживачів. У супровідних документах в доступній формі повинні бути викладені докладні інструкції з безпечного використання електропобутових товарів. Велике значення в забезпеченні безпеки електропобутових товарів має їх конструкція, що забезпечує захист виробу від негативно діючих факторів зовнішнього середовища, контакту споживача з струмопровідними елементами, наявність попереджуючої сигналізації, системи блокування при виникненні небезпечної ситуації і т.ін.

Електрична безпека характеризується надійністю ізоляції струмопровідних частин електроприладів, часом спрацьовування засобів захисту тощо.

**Електромагнітна безпека** характеризує такі особливості товарів, які призводять до зниження ризику впливу на людину електромагнітних випромінювань.

Електромагнітна безпека актуальна для електропобутових приладів, електронної та комп'ютерної техніки. Рівні інтенсивності електромагнітних випромінювань найбільш високі при використанні НВЧ-печі, кольорових телевізорів, комп'ютерів. Для зменшення їх негативного впливу на організм людини використовують різні методи захисту, що дозволяють підвищити показники електромагнітної безпеки до необхідного рівня.

Наслідками регулярної роботи з виробами, які випромінюють електромагнітні хвилі, можуть бути серцево-судинні захворювання, хвороби ендокринної системи, захворювання шлунково-кишкового тракту, шкірні захворювання, різні пухлини і т.ін.

**Хімічна безпека** характеризує ступінь захисту людини від впливу шкідливих речовин.

Природа походження хімічної небезпеки:

- токсичні елементи і солі важких металів;
- спирти і альдегіди;
- складні ефіри;
- барвники;
- заборонені полімерні матеріали

Хімічна безпека пов'язана з кількістю шкідливих для організму людини речовин, що виділяються виробами. Виділення цих речовин можливо в разі використання при виробництві виробів основних і допоміжних матеріалів, які містять недостатньо пов'язані летючі речовини або внаслідок деструкції основних матеріалів і впливом умов навколишнього середовища.

Хімічна безпека важлива для більшості виробів, виготовлених із застосуванням синтетичних і модифікованих полімерів та із природних матеріалів, при виготовленні яких використовуються шкідливо діючі на організм людини хімічні речовини. Ці речовини можуть викликати отруєння, алергійні реакції на поверхні тіла. При хронічному впливі проявляються неспецифічні зміни, пов'язані з розладом нервової системи, появою різних суб'єктивних симптомів (болю, дратівливості, порушень сну).

Хімічна безпека важлива для переважної більшості непродовольчих товарів. Так, корпус металевого посуду і його деталі, стичні з їжею, повинні бути виготовлені з безпечних для здоров'я людини і хімічно стабільних матеріалів. У посуді зі скла, глазурях фарфорового і фаянсового посуду нормується вміст свинцю і кадмію.

При визначенні хімічної безпеки встановлюють значення гранично допустимої концентрації шкідливих речовин (ГДК).

ГДК - це така концентрація, яка при щоденному контакті не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я сьогодні або у віддалені терміни життя теперішнього або наступного покоління.

**Радіаційна безпека** характеризує ступінь захисту людини від радіоактивних випромінювань, це відсутність неприпустимого ризику, який може бути нанесений радіаційними елементами або іонізуючим випромінюванням цих елементів.

Радіаційна безпека непродовольчих товарів обумовлена вмістом в них радіоактивних елементів або іонізуючим випромінюванням цих елементів. Її зменшення нижче допустимого рівня може бути викликано підвищеним вмістом у сировині радіоактивних ізотопів кобальту, цезію, стронцію, радіонуклідів. Тож найбільшу радіаційну небезпеку можуть представляти товари, у виробництві яких використовуються корисні копалини.

Джерелом радіоактивних випромінювань можуть бути радіоактивні будівельні матеріали, ювелірні камені і мармур, азбест, радіоактивні елементи, радіоактивні відходи.

**Біологічна безпека** характеризує ступінь захисту людського організму від дії мікро- і макроорганізмів.

До мікроорганізмів відносяться бактерії, віруси і т.ін.

Макроорганізми - це тварини, рослини, комахи, продукти їх життєдіяльності, а також культури клітин і тканин.

Біологічний вплив здатен викликати у людини захворювання, стан носія захворювань, інтоксикацію, сенсibiliзацію організму, а також травми, викликані макроорганізмами: рослинами, тваринами і комахами.

Біологічну небезпеку можуть представляти хутрянні вироби з шкурок тварин, інфікованих при житті патогенними мікроорганізмами, які можуть викликати важкі захворювання людини.

Біологічна безпека повинна забезпечуватися процесом виробництва товарів, засобами захисту і системою профілактичних заходів.

Властивості біологічної безпеки повинні мати всі товари, наприклад, вони важливі для парфумерно-косметичних товарів, іграшок, посуду та ін.

**Фізіологічна безпека** характеризує відсутність ризику для життєдіяльності цілого організму людини або окремих органів при використанні товарів.

Вирішуючи, наскільки фізіологічно безпечний той чи інший товар, вивчають зміну різних функцій живого організму (ріст, дихання тощо), а також досліджують регулюючу і інтегруючу роль нервової системи в організмі під впливом різних товарів.

Для непродовольчих товарів (одяг, взуття, посуд та ін.) фізіологічні властивості реалізуються через гігієнічні властивості.

Всі гігієнічні властивості можна об'єднати в такі групи: властивості, що визначають взаємодію виробу з пароподібною і рідкою вологою; властивості проникності; властивості електризованості; властивості, що забезпечують тепловий обмін енергією; властивості забрудненості і очищеності.

До властивостей, що визначають взаємодію виробів з пароподібною і рідкою вологою, належать гігроскопічні властивості, вологовіддача, водопоглинання і т. ін. Ці властивості мають велике значення, особливо для одягу і взуття. Вони сприяють підтримці нормальної вологості в просторі між виробом і шкірою людини.

Властивості проникності характеризують здатність матеріалів пропускати повітря (повітропроникність), пари води (паропроникність), пил (пилопроникність), світло (світлопроникність), крапельну воду (водопроникність, водотривкість) і т. ін. Наприклад, меблі, призначені для зберігання продуктів повинна мати відповідний повітрообмін. Плащові

тканини - володіти водовідштовхувальними властивостями, а гумове взуття повинно бути водотривким.

Властивості електризованості характеризують здатність виробу накопичувати на своїй поверхні заряди статичної електрики. Електризованість при носінні одягу викликає неприємні відчуття, а наелектризований одяг прилипає до тіла і швидше забруднюється.

Властивості, що забезпечують обмін тепловою енергією, характеризують здатність виробу до переносу тепла (теплопровідність, температуропровідність) і до поглинання тепла (теплоємність). Ці властивості називають теплозахисними. Високими теплозахисними властивостями повинні володіти вироби зимового асортименту, а також будівельні товари. Теплоємність, зокрема, має значення для електронагрівальних приладів.

Властивості забрудненості та очищуваності характеризують здатність виробів забруднюватися і очищатися, мають велике значення для оцінки їх гігієнічних властивостей. Здатність виробу очищатися залежить від виду матеріалу, з якого він виготовлений, від конструкції виробу, від наявності спеціальних покриттів і т. ін. Наприклад, зручність очищення металогосподарчих виробів визначається відсутністю важкодоступних місць, гладкістю поверхні і т.ін.

*Перелік видів продукції і товарів, що підлягають гігієнічній оцінці:*

1. Матеріали та вироби з них, що контактують із харчовими продуктами.
2. Товари для дітей: ігри та іграшки; одяг; взуття; навчальні посібники; канцелярські товари; меблі; коляски; ранці.
3. Матеріали, обладнання, речовини, застосовувані в практиці господарсько питного водопостачання.
4. Парфумерно-косметичні засоби, засоби гігієни порожнини рота
5. Хімічна та нафтохімічна продукція виробничого призначення, товари побутової хімії.
6. Полімерні та синтетичні матеріали, що застосовуються в будівництві, на транспорті, а так само при виготовленні меблів, штучні і синтетичні шкіри і текстильні матеріали для взуття.
7. Продукція машинобудування і приладобудування виробничого, медичного та побутового призначення.
8. Видавнича продукція.
9. Вироби з натуральної сировини, що піддається в процесі виробництва обробці (фарбуванню, просоченню і т. ін.)
10. Матеріали для виробів, що контактують зі шкірою людини.
11. Продукція, вироби, що є джерелом іонізуючого випромінювання, а також товари, що містять радіоактивні речовини.
12. Будівельна сировина і матеріали, в тому числі виробничі відходи для повторної переробки та використання в народному господарстві, металобрухт.
13. Рухливі транспортні засоби та продукція транспортного призначення.



**Акустична безпека** характеризує ступінь захисту людини від дії шуму.

Шумом прийнято вважати всякий небажаний для людини звук. Тривала дія шуму, інфра- та ультразвук призводить до розладу центральної нервової системи. Дія ультразвуку викликає головні болі, швидку стомлюваність. Звукові хвилі починають викликати больові відчуття при рівні інтенсивності звуку (звукового тиску) 130 дБ.

**Вібраційна безпека** характеризує особливості товарів, які забезпечують відсутність несприятливого впливу вібрації на організм людини.

Вібрація негативно позначається на здоров'ї, працездатності, комфорті та інших умовах життя.

За способом впливу на людину вібрація може бути загальна та локальна.

Загальна вібрація впливає на все тіло людини, наприклад, вібрація від руху автотранспорту.

Локальна вібрація може передаватися через руки або ноги людини, наприклад, вібрація відбійного молотка.

**Пожежна безпека** характеризує такі властивості виробів, які сприяють захисту споживача від ураження вогнем (займання, вибуху та ін.).

Пожежна безпека важлива для дитячих іграшок, меблів і різних предметів інтер'єру, побутових товарів з пластичних мас, електроопалювальних приладів та багатьох інших товарів.

Пожежна безпека є одним з найбільш важливих властивостей безпеки, так як низькі її показники можуть призводити до загибелі і важких травм великої кількості людей, наносити значні економічні збитки населенню і державі.

Пожежна безпека непродовольчих товарів обумовлюється відсутністю займистості речовин і матеріалів, з яких вони виготовлені.

Основними її показниками є: температура займання, температура самозаймання і температура тління речовин і матеріалів.

Пожежна безпека важлива для багатьох груп товарів, але особливо для будівельних.

За горючості речовини і матеріали поділяються на групи:

1. Негорючі - речовини та матеріали не здатні до горіння у повітрі.
2. Важко горючі - речовини і матеріали здатні горіти в повітрі при впливі джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти після його видалення.
3. Горючі - речовини та матеріали здатні самозайматися, а також загорятися при впливі джерела запалювання та горіти після його видалення.

Межа вогнестійкості - це час від початку вогневого випробування конструкції до появи в ній одного з трьох ознак: наскрізних тріщин, втрати несучої здатності, підвищення температури на стороні, що не обігрівається до 220 °С.

Найбільшу небезпеку при пожежі найчастіше представляє не стільки висока температура у вогнищі спалаху, скільки токсичні продукти горіння, що

спричиняють задуху і отруєння чадними газами. Показники пожежної безпеки важливі для електронагрівальних приладів, підлогових покриттів, килимів і пр.

**Безпека від вибухів** непродовольчих товарів має значення для вогнепальної мисливської зброї, а також для виробів, експлуатація яких може супроводжуватися збільшенням в них концентрації вибухонебезпечних речовин або підвищенням температури до вибухонебезпечної внаслідок порушення режиму роботи виробу.

**Безпека транспортних засобів** - важлива властивість для оцінки якості автомобілів, мотоциклів, моторолерів та інших засобів пересування. Всі конструктивні елементи та системи безпечного транспортного засобу повинні сприяти запобіганню аварій або (в разі дорожньо-транспортних пригод) знижувати травматизм водія, пасажирів і пішоходів.

Безпека транспортних засобів передбачає: підвищену стійкість, ефективність гальм, поліпшену керованість, збільшений огляд, безпека сидіння (наявність ременів безпеки, повітряної подушки), зменшення ймовірності травм про внутрішні поверхні кузова, забезпечення зручного виходу і т. ін.

Розробляються спеціальні стандарти на транспортні засоби та на окремі вузли (гальмівні колодки, захисні пристосування від засліплюючого світла та ін.).

Право споживачів на безпеку означає, що товар (робота, послуга) при звичайних умовах його використання, зберігання, транспортування та утилізації повинен бути безпечний для життя, здоров'я споживача, навколишнього середовища і не завдавати шкоди майну споживача.

Вимоги, які повинні забезпечувати безпеку товару (роботи, послуги), є обов'язковими і встановлюються законом або у встановленому ним порядку.

Виготовлювач, продавець або виконавець зобов'язані надати споживачеві інформацію про умови безпечного використання товару (результату роботи, послуги).

Правила безпечного використання виробник або виконавець зобов'язані вказати в документації, що додається до товару (результату роботи, послуги), на етикетці чи іншим доступним (відомим) і зрозумілим споживачеві способом, що дозволяє йому своєчасно ознайомитися з даними правилами. Продавець або виконавець зобов'язані довести ці правила до відома споживача безпосередньо при покупці товару або послуги.

### ***3. Шляхи потрапляння шкідливих речовин і дія шкідливих факторів на людину***

Шкідливі речовини можуть потрапити в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки.

Через дихальні шляхи проникають пари, газо - та пилоподібні речовини, а через шкіру - переважно рідини.

Через шлунково-кишкові шляхи потрапляють речовини під час ковтання або при внесенні їх у рот забрудненими руками.

Шкідливі речовини, що потрапили тим чи іншим шляхом у організм, можуть зумовлювати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовин, їх кількості, часу дії, шляху, яким вони потрапили в організм, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму та ін. Гострі отруєння виникають у результаті короткочасної (протягом доби) дії значних доз шкідливих речовин. Хронічні отруєння виникають унаслідок тривалої дії на людину невеликих концентрацій шкідливих речовин, що дещо перевищують ГДК. Шкідливі речовини, потрапивши в організм, розподіляються в ньому нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору - у зубах, марганцю - у печінці і т. ін. Такі речовини мають властивість утворювати в організмі так зване депо і затримуватись у ньому тривалий час.

При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й спричиняти "накопичення" функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

У санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділяти шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил.

Хімічні речовини за характером впливу на організм людини поділяються на:

- загальнотоксичні, що викликають отруєння всього організму (ртуть, оксид вуглецю, толуол, анілін та ін.);
- подразнювальні, що зумовлюють подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон та ін.);
- сенсibiliзуючі, що діють як алергени (альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук та ін.);
- канцерогенні, що спричинюють ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест та ін.);
- мутагенні, що викликають зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід та ін.);
- такі, що впливають на репродуктивну (відтворення потомства) функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин та ін.).

Виробничий пил – досить поширений небезпечний та шкідливий виробничий чинник. Від пилу потерпають робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства і т. ін. Залежно від походження пил може бути органічним (тваринний, рослинний, штучний), неорганічним (металевий, мінеральний) та змішаним.

Пил може чинити на людину фіброгенний вплив, через що у легенях спостерігається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову

та функцію органу. Шкідливість виробничого пилу зумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, у першу чергу, пневмоконіози.

Вражаюча дія пилу, в основному, визначається його токсичністю та особливістю дії на організм людини, концентрацією, дисперсністю (розміром) частинок пилу, їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею і т. ін.

*Контрольні питання:*

1. Назвіть основні групи факторів небезпеки.
2. Дайте визначення «безпечного товару».
3. Окресліть основні види безпеки непродовольчих товарів.
4. Які існують шляхи потрапляння шкідливих речовин в організм людини?

## **Лекція № 9. Безпечність товарів з полімерних матеріалів.**

План лекції:

1. Види полімерних матеріалів, їх характеристика, маркування, переробка.
2. Небезпечні речовини: фталати, формальдегіди, стироли, вінілхлорид, бісфенол А.

### ***1. Види полімерних матеріалів, їх характеристика, маркування, переробка***

Полімерні матеріали, які часто називають пластмасами, складаються з структурних одиниць, які багаторазово повторяються - мономерів. Їх отримують в результаті хімічного синтезу, таких як полімеризація (приєднання), поліконденсація (заміщення). Полімери, синтезовані з декількох видів полімерів, називають сополімерами.

У більшості випадків в структуру полімерів входить ряд додаткових хімічних сполук-добавок, які надають матеріалу міцність, еластичність, пластичність, стабільність, колір і т. ін.

Перші докази того, що вироби з пластмас можуть бути причиною захворювання людини і навіть смерті, з'явилися більше 70 років тому. Зареєстровані випадки екземи, отруєнь від носіння ремінця для годинників, взуття з синтетичних шкірозамінників, дерматитів у жінок, які користувалися сумочками і бусами з полівінілхлориду. Екземи та дерматити виявили у телефоністок, які користувалися пластмасовими навушниками.

Для створення умов для утилізації пластикових предметів одноразового використання в 1988 році Співтовариством Пластикової індустрії була запроваджена система з ідентифікаційними кодами для маркування всіх видів пластмас. Маркування має три стрілки у формі трикутника, всередині якого поміщена цифра, що означає тип пластика.

Існує 7 видів маркувань:



Відрізняються вони тільки цифрами, кожна з яких відповідає певному полімеру з якого цей пластик і зроблений. Під цими трикутничками можуть міститися додаткові літерні позначення. Деякі виробники ставлять додаткові маркування, наприклад, така:



Це маркування означає, що даний пластик безпечний для харчового застосування

Розглянемо деякі види пластмас:

### 1. Поліетилентерефталат (PETE/PET)



Найпоширеніший вид пластмас. В пляшки, виготовлені з поліетилентерефталату, розливають різні прохолодні напої (соки, води), соняшникову олію, кетчупи, майонез, косметичні засоби.

*Переваги пластмаси:* дешевизна, міцність, безпека.

*Недоліки пластмаси:* низькі бар'єрні властивості (в пляшку легко проникають ультрафіолет і кисень; вуглекислий газ, що міститься в прохолодних напоях, також відносно легко просочується крізь стінки).

*Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища:* офіційно вважається, що поліетилентерефталатові пляшки безпечні для здоров'я. Проте, є інформація, що вміст пляшок, може вилугувувати отруйну сурму зі стінок пляшок (особливо при нагріванні). Ця інформація ще потребує перевірки. Поки РЕТЕ вважається одним з найбезпечніших видів пластмас. Проте, лікарі не рекомендують багаторазово використовувати РЕТЕ-пляшки, бо в побуті їх складно промити досить чисто, "позбувшись" від всіх мікроорганізмів.

*Переробка:* переробка здійснюється механічно (подрібнення) та фізико-хімічно. З продуктів переробки можна виготовляти широкий асортимент різної продукції, в тому числі і пластикові пляшки заново.

## 2. Поліетилен високої щільності (HDPE)



З поліетилену високої щільності виготовляються флакони для шампунів, косметичних та миючих засобів, каністри для моторних масел, одноразовий посуд, контейнери та ємності для харчових продуктів, контейнери для заморозки продуктів, іграшки, різні ковпачки та кришки для пляшок і флаконів, міцні господарські сумки, фасувальні пакети і ящики.

*Переваги пластмаси:* дешевизна, безпека, міцність, легкість в переробці, стійкість до мастил, кислот, лугів та інших агресивних середовищ, HDPE-тара може піддаватися термічній стерилізації, достатньо високий температурний діапазон експлуатації від  $-80^{\circ}\text{C}$  до  $+110^{\circ}\text{C}$ .

*Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища:* не дивлячись на те, що HDPE-вироби, як і РЕТЕ-вироби, вважаються безпечними для здоров'я людини, існує ряд міфів, згідно з якими зі стінок тари можуть потрапляти в рідину гексан і бензол. Поки це тільки міфи, що не мають наукового підтвердження.

*Переробка:* HDPE-сміття дробиться на спеціальних установках, потім гранули знову переплавляються в різні вироби.

### 3. Полівінілхлорид (PVC/V)



Полівінілхлорид, він же ПВХ, вініл застосовується для виготовлення лінолеуму, віконних профілів, кромки меблів, упаковки побутової техніки, штучних шкір, плівки для натяжних стель, сайдингу (сучасний оздоблювальний матеріал для зовнішнього облицювання фасадів будівель), труб, ізоляції дротів та кабелів, фіранок для душу, папок з металевими кільцями, обгортки сиру і м'яса, пляшок рослинного масла, а також деяких іграшок, в тому числі і сексуальних.

*Переваги пластмаси:* стійкість до кислот, лугів, розчинників і мастил, бензину, газу, хороший діелектрик, не горить.

*Недоліки пластмаси:* невеликий температурний діапазон експлуатації від  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ , складність в переробці, токсичність.

*Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища:* це самий отруйний і небезпечний для здоров'я вид пластмас. При спалюванні полівінілхлориду утворюються високотоксичні хлорорганічні сполуки, після 10 років служби виробу, виготовлені з ПВХ, починають самостійно виділяти в навколишнє середовище токсичні хлорорганічні сполуки. Найнеприємніше те, що для надання більшої гнучкості полівінілхлорид продовжують використовувати при виготовленні дитячих іграшок. Є інформація, що полівінілхлорид потрапляє в кров людини і викликає гормональні порушення, що призводять до раннього статевого дозрівання і безплідності.

*Переробка:* лиття під тиском, пресування, екструзія (технологія отримання виробів шляхом продавлювання розплаву матеріалу через формуючий отвір), каландрування.

### 4. Поліетилен низької щільності (LDPE)



З поліетилену низької щільності виготовляються різні пакувальні матеріали, пакети для супермаркетів, CD, DVD - диски.

*Переваги пластмаси:* дешевизна, легкість.

*Недоліки пластмаси:* малорентабельність переробки.

*Небезпека для здоров'я та навколишнього середовища:* офіційно вважається нешкідливим, незважаючи на те, що при виробництві LDPE використовуються потенційно небезпечні для здоров'я бутан, бензол і вініловий ацетат.

*Переробка:* переробка низькорентабельна і зводиться до дроблення LDPE-виробів з подальшим гранулюванням. Масовість виробництва LDPE призводить "до захаращення" навколишнього середовища. LDPE-пакетами завалені всі вулиці міст і звалища, вони тоннами плавають в морях і океанах, викликаючи загибель риб, птахів, морських черепах та інших тварин, які давлються і заплутуються в них. Багато міст світу повністю відмовилися від використання поліетиленових пакетів.

## 5. Поліпропилен(PP)



З поліпропілену виготовляють відра, посуд для гарячих страв, одноразові шприци, мішки для цукру, контейнери для заморозки продуктів, кришки для більшості пляшок, маслянки, упаковку деяких продуктів харчування, в будівництві використовується для шумоізоляції. Багато виробників побутової техніки використовують поліпропілен для виробництва упаковки своєї продукції, відмовившись від отруйного полівінілхлориду.

*Переваги пластмаси:* термостійкість (температура плавлення 175° C), стійкий до зношування; більш теплостійкий, ніж поліетилен.

*Недоліки пластмаси:* чутливий до світла і кисню, швидше старіє ніж поліетилен; менш морозостійкий, ніж поліетилен.

*Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища:* вважається, що поліпропілен безпечний для здоров'я. Нещодавно група японських вчених встановила, що дрібні частинки поліпропілену, плаваючі в океанських водах абсорбують різні токсиканти, розчинені в морській воді (такі як ДДТ і поліхлорбіфеніли).

*Переробка:* лиття під тиском, пресування, екструзія.



## 6. Полістирол (PS)



З полістиролу виготовляється одноразовий посуд, контейнери для їжі, стаканчики для йогурту, дитячі іграшки, теплоізоляційні плити, сандвіч панелі, стельовий багет, стельова декоративна плитка, пакувальні підноси для продуктів харчування в супермаркетах (м'ясо, різні горішки і т.д.), фасувальні коробки для яєць.

*Переваги пластмаси:* дешевизна, морозостійкість, легкість в переробці, хороший діелектрик.

*Недоліки пластмаси:* низька механічна міцність і хімічна нестійкість.

*Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища:* раніше отримання полістиролу було пов'язане з виділенням трихлорфторметан (фреону), який руйнував озонової шар Землі. Полістирол отримують в результаті полімеризації стиролу, який є канцерогенний.

*Переробка:* екструдуювання з подальшим дробленням і гранулюванням.

## 7. Інші види пластмаси



Небезпека для здоров'я і навколишнього середовища: в цю групу входять інші види пластмас, тому використання їх в побуті може бути пов'язане з небезпекою для Вашого здоров'я.

Так, полікарбонат з якого виготовляється деякий посуд для харчування і пляшки, при контакті з гарячими рідинами може вивільняти Бісфенол А, може викликати різні гормональні порушення в організмі людини (раннє статеве дозрівання, ожиріння, рак, і т.ін.).

Разом з тим в цю групу можуть входити і екологічні види пластмас, які біодеградуєть в навколишньому середовищі за участю мікроорганізмів.

*Переробка:* не підлягає.

## **2. Небезпечні речовини: фталати, формальдегіди, стиролі, вінілхлорид, бісфенол А.**

**1. Фталати** - солі та ефіри фталевої (ортофталевої) кислоти. Широко використовують як пластифікатори у виробництві різних полімерних матеріалів промислового, побутового, харчового та медичного призначення. Це в першу чергу виробництво полівінілхлориду і полістиролу, а також синтетичного та натурального каучуків.

Фталати є токсичними речовинами, вони проявляють мутагенну, канцерогенну та тератогенну дію, негативно впливають на репродуктивну функцію.

Заборонені в Європі і США для виготовлення дитячих іграшок.

**2. Формальдегід** - метаналь або мурашиний альдегід. Широко застосовується при виготовленні пластмас (таких, як фенопласт і амінопласти), штучних волокон, з нього отримують пентаеритрит (сировина для виробництва вибухових речовин і пластифікаторів), тріметілопропан. Основна частина формальдегіду йде на виготовлення деревостружкових матеріалів, де він використовується для отримання карбамідної смоли.

Формальдегід – токсичний, вражає нервову і дихальну систему, негативно діє на статеву систему і здатний викликати генетичні порушення у потомства. Канцероген.

**3. Стирол** - фенілетілен, вінілбензол. Стирол застосовують майже виключно для виробництва полімерів. Численні види полімерів на основі стиролу включають полістирол, пінопласт (спінений полістирол), модифіковані стиролом поліефіри, пластики АБС (акрилонітрил-бутадієн-стирол) і САН (стирол-акрилонітрил).

Слабо токсичний, вражає слизові оболонки. Має канцерогенні властивості, може виступати як хімічний естроген, що негативно позначиться на репродуктивних функціях.

**4. Вінілхлорид** - органічна речовина, що є найпростішою хлорпохідною етилену. Токсичний, вражає центральну нервову систему, кісткову систему, мозок, серце, печінку, викликає системні ураження сполучної тканини, знищує імунну систему. Здійснює канцерогенну, мутагенну та тератогенну дію.

**5. Бісфенол А** - діфінілпропан (застосовується для надання пластмасам міцності). Має схожість з естрогенами, викликає хвороби мозку, порушує роботу репродуктивної системи, викликає онкологічні захворювання,

призводить до чоловічого і жіночого безпліддя, пригнічує функції ендокринної системи, призводить до порушення розвитку головного мозку у дітей, розвитку серцево-судинних патологій.

Всі ці речовини є допоміжними, вони містяться в тому чи іншому типі пластмаси і завдяки їм досягаються потрібні споживчі властивості (еластичність, твердість, термостійкість і т.д.). Сама пластмаса спокійно пройде через шлунково-кишковий тракт не заподіявши шкоди (хіба тільки надавши механічний вплив), а ось допоміжні речовини небезпечні. Ще треба розуміти, що кінцевий продукт може бути не токсичним, але на ньому можуть міститися залишки токсичної сировини з якого він був виготовлений.

Експериментальні дані підтверджують можливість небезпечного забруднення харчових продуктів хімічними речовинами, які мігрують з полімерних матеріалів.

Важливою умовою стабільності та безпеки полімерного матеріалу є жорстке дотримання технології його виробництва: забезпечення температурних режимів полімеризації, точне співвідношення вихідних компонентів, сумісність добавок, дотримання режимів виробництва готових виробів.

Тривалість і кількість виділення шкідливих речовин з полімерів залежить від їх фізико-хімічних властивостей (летючість), умов експлуатації (сонячні промені, агресивні середовища, мікроклімат), швидкості "старіння" матеріалу (деструкція полімеру).

Безпека продукції з полімерних матеріалів передбачає дотримання низки вимог:

- вироби з полімерних матеріалів для конкретної області застосування повинні бути виготовлені тільки з таких марок матеріалів, які дозволені для використання за призначенням Міністерством охорони здоров'я;

- заміна компонентів в матеріалах конкретної марки допускається тільки за погодженням з Управлінням держсанепіднагляду;

- маркування на посуді з полімерних матеріалів повинно визначати умови використання, н-р «для холодних харчових продуктів», «для сипучих продуктів» і т. ін.,

- нормативна документація на виготовлення полімерних виробів повинна бути узгоджена з органами держсанепіднагляду;

- завод-виготовлювач забезпечує лабораторну перевірку кожної партії виробів, визначає технічні характеристики та експлуатаційні властивості полімерного матеріалу або виробів з нього (щільність, стійкість до стирання, розтягнення, стиснення, ударів, дії хімічних реагентів, пожежонебезпека, стійкість барвників і т. ін.), відповідність технічним умовам, стандартам, видає сертифікат якості на кожну партію, який містить повний технічний опис виробу і його санітарно-токсикологічну характеристику.

Зазначена схема вимагає всебічної санітарно-гігієнічної експертизи кожної партії продукції. Вона передбачає:

- санітарно-хімічні дослідження;

- оцінку санітарно-фізичних властивостей полімерних матеріалів і виробів з них;
- фізіологи-гігієнічні дослідження;
- санітарно-токсикологічні дослідження;
- санітарно-мікробіологічні дослідження;
- узагальнення результатів комплексного дослідження.

Найбільш важливим та інформативним є етап санітарно-токсикологічних досліджень полімерних матеріалів, які дозволяють оцінити реакцію організму при високих і навіть смертельних рівнях токсичної дії.

Дослідження при цьому проводять в певній послідовності. Спочатку визначають загальнотоксичну дію речовин, які мігрують в модельні середовища, на лабораторних тварин, враховуючи при цьому різні шляхи введення (парентеральний (введення в організм речовин, минаючи шлунково-кишковий тракт, наприклад, підшкірне упорскування), пероральний (через рот), інгаляційний (метод введення, заснований на вдиханні газу, пари або диму).

Обов'язковою є оцінка специфічної дії полімерних матеріалів в т.ч. алергічної, подразнюючої, канцерогенної, гонадотропної, мутагенної.

Важливим при токсикологічній оцінці є дослідження біологічної сумісності полімерних матеріалів з тканинами організму.

*Контрольні питання:*

1. Види маркування виробів із полімерних матеріалів.
2. Охарактеризуйте кожен вид пластмас.
3. Охарактеризуйте небезпечні речовини, що використовуються при виробництві виробів з пластмас.
4. Вимоги до безпеки продукції з полімерних матеріалів.

## **Лекція № 10. Безпечність іграшок.**

План лекції:

1. Вимоги до матеріалів, виробництва та реалізації дитячих іграшок.
2. Види безпечності іграшок.
3. Санітарно-гігієнічний контроль.

### ***1. Вимоги до матеріалів, виробництва та реалізації дитячих іграшок***

#### **Вимоги до матеріалів:**

1. Для виробництва іграшок (ігор) дозволяється використовувати сировину і матеріали; інші матеріали, що допущені МОЗ України;
2. Матеріали вторинної переробки (не більше 30% домішок до основного матеріалу) допускаються для виробництва іграшок (ігор) тільки для дітей віком більше як три роки за умови наявності дозволу МОЗ України.

3. Сировина і матеріали повинні відповідати гігієнічним вимогам:

а) в сировині, матеріалах, готових виробках, іграшках та (іграх) вміст вільних нез'язаних хімічних сполук не повинен перевищувати дозволених нормативів;

б) рівні міграції хімічних сполук в модельні розчини, воду і повітря не повинні перевищувати гігієнічні нормативи.

4. Натуральні матеріали (хутро, шкіра) дозволяються для виробництва іграшок та ігор для дітей старше 3-х років з обов'язковою попередньою їх дезинфекцією (ОСТ 42-21-2-85, МБ № 28-8/6-80).

5. Набивні матеріали перед використанням для виробництва іграшок (ігор) повинні бути продезинфіковані.

6. Матеріали для декоративного та захисного покриття іграшок (ігор), за винятком ялинкових прикрас, повинні бути стійкими до дії слини, поту та вологої обробки.

7. Деталі іграшок (ігор), що дотикаються до губ дітей, та брязкальця мають бути виготовленими з матеріалів, що не вбирають вологу та легко дезинфікуються.

8. Матеріали для виробництва іграшок, ігор повинні зберігатися в умовах, передбачених ТУ, ДСТУ та іншими чинними нормативними документами та виключати їх забруднення.

9. Для виробництва іграшок (ігор) не дозволяється використання наступних матеріалів та сировини:

- полімерні недубльовані плівки, розміром більше 100,0x100,0 мм, товщиною менше 0,038 мм;

- полімерні недубльовані плівки, які мають на кожній ділянці, розміром 30x30 мм площу отвору менше 1% площі ділянки;

- деревину з випадаячими сучками та червоточиною;

- скло для виробництва іграшок (ігор) для дітей у віці до трьох років;

- скло для виробництва іграшок (ігор) для дітей у віці старше трьох років, за винятком, якщо це не є необхідністю для виконання іграшкою її функцій;

- неборосілікатне скло для виготовлення скляного посуду, призначеного для нагрівання;

- набивні матеріали, які містять тверді, або гострі інородні предмети (металева, дерев'яна стружка та ін.);

- гранульовані набивні матеріали з розміром гранул 3,0 мм і менше, які застосовуються без внутрішньої оболонки, яка не являється зовнішньою оболонкою іграшки;

- наповнювачі іграшок типу брязкалець, розмір яких збільшується в вологому середовищі більше, ніж на 5%;

- гума, картон та папір ворсовані для виробництва іграшок для дітей віком до трьох років;

- целулоїд (нітрат целюлози) або інші легкозапальні матеріали, за винятком застосування цих матеріалів в лакофарбових покриттях;

- пальні гази та рідини, за винятком пальних рідин, які випускаються в окремих герметичних ємностях максимальною місткістю 15,0 куб.см;
- брукхту;
- натурального хутра і шкіри - іграшки для дітей до 3-х років;
- дерев'яної кори, за винятком виробів фольклорного типу;
- гранули полістиролу для виготовлення штучного снігу та ін.;
- гранули спіненого полістиролу;
- кадмієві барвники.

### **Вимоги до виробництва та реалізації іграшок (ігор):**

1. Підприємства по виробництву іграшок (ігор) проводять контроль кожної партії виготовленої продукції на відповідність її гігієнічним вимогам.
  2. Підприємство по випуску іграшок (ігор) повинно мати гігієнічний висновок на нормативну документацію, на продукцію і гарантувати випуск продукції, безпечної для здоров'я дитини.
  3. Приміщення по виробництву іграшок (ігор), їх санітарний стан, організація технологічних процесів повинні відповідати вимогам діючих в Україні норм і правил для виробництв харчової промисловості.
  4. Приміщення для пакування, зберігання і реалізації іграшок (ігор) повинні відповідати вимогам діючих в Україні норм і правил для зберігання і реалізації товарів народного споживання.
  5. Робітники, що безпосередньо зайняті виробництвом, контролем і реалізацією іграшок (ігор) повинні проходити медичний огляд відповідно до діючих нормативних документів для працівників харчової промисловості.
  6. Маркування, пакування, транспортування і зберігання іграшок (ігор) повинно проводитися згідно діючих відповідних нормативних документів - ДСТУ, ДБН, ТУ та ін.
  7. Іграшки (ігри) повинні мати індивідуальне споживче пакування, на якому (або вкладинці) вказується вік дітей, для яких іграшка (гра) призначена та спосіб обробки (дезинфекції) іграшки (гри).
  8. Перевірка ігор на звук при виробництві повинна проводитись за допомогою повітродувного устаткування.
- Під час демонстрації іграшок (ігор) усі дії проводяться виключно на виділеному демонстраційному зразкові.
9. При реалізації забороняється прикладати до губ іграшки (ігри), призначені для контакту з ротом дитини, при їх демонструванні.
  10. М'яконабивні іграшки (ігри), призначені для дітей віком від 0 до 3-х років, повинні реалізуватися в індивідуальній упаковці, а для покупців повинен бути демонстраційний зразок.

### **Вимоги до іграшок:**

1. Іграшки та ігри повинні відповідати затвердженому еталону, зразку і "типовому представникові". "Типовий представник" - іграшка (гра), виготовлена по єдиній технології із єдиної партії сировини.

2. Іграшки та ігри, призначені для складання, виконання різних ігрових функцій і т.п. повинні мати інструкції, схеми користування, надруковані на упаковці, окремому листі або у вигляді брошури.

Інструкції до ігор повинні бути зрозумілими для дітей тих вікових груп, для яких вони призначені.

3. В інструкції (керівництві, схемі по користуванню іграшками, іграми або на споживчій упаковці повинні бути вказані правила та види обробки іграшок (ігор) - (миття, чищення, дезинфекція та їх утилізація в разі потреби).

4. Попереджувальний текст про можливість небезпеки іграшок, ігор - наявність дрібних деталей для дітей віком до 3-х років і т.п. - повинен бути надрукований напівжирним шрифтом, розміром не менше 12 кеглів, а слово "попередження" повинно бути виділено прописними буквами.

5. Вимоги до іграшок (ігор) відносяться також окремо до кожної деталі, з якою має справу дитина, якщо іграшка (гра) призначена для збирання дитиною.

6. Рівень стороннього запаху усіх видів іграшок (ігор) не повинен перевищувати 1 балу, для виробів з гуми (латексу) - 2-х балів, за винятком іграшок (ігор) з гуми (латексу), призначених для дітей віком до 3 років, рівень запаху яких повинен бути також не більше 1 балу.

7. З іграшок (ігор) не повинні виділятися летючі та розчинні речовини: мономери, пластифікатори, інгредієнти гуми, каучуку, латексу, продукти їх перетворень, метали, інші хімічні сполуки в кількостях та концентраціях вище допустимого рівня міграцій (ДРМ) або допустимого рівня виділення (ДР).

8. Декоративне та захисно-декоративне покриття іграшок та ігор повинно бути стійким до дії слини, поту та вологої обробки з застосуванням нейтрального мила - дитяче, господарче.

9. Рівень звуку, що створюється іграшкою (грою), призначеної, для гри в приміщенні, повинен бути не більше 65 дБА (за винятком настроєних музичних іграшок, духових та ударних інструментів):

- рівень звуку, що створюється іграшкою (грою), призначеною для гри на відкритому повітрі, повинен бути не більше 75 дБА;

- рівень звуку іграшки (гри), що видає імпульсний шум в якості ігрового моменту (одинокий постріл), повинен бути не більше 95 дБА.

10. Рівні статичного напруження електричного поля, електромагнітного поля радіочастот і магнітного поля в іграшках з автономним джерелом живлення (не більше 12 В) та живленням з електромережі повинні бути не вище гранично допустимих.

11. Конструкція, вага, розміри іграшок (ігор) повинні відповідати морфофункціональним особливостям дітей тих вікових груп, для яких вони призначені:

- від 0 до 1 року - ранній вік;

- від 1 до 3-х років - ясельний вік;

- від 3 до 6 років - дошкільний вік;

- від 7 (6) до 10 років - молодший шкільний вік;

- від 11 до 14 років - середній шкільний вік.

3.12. Текст в настільно-друкованих іграх повинен бути надрукованим:

- контрастним до фону кольором;
- гігієнічним вимогам для фону відповідають кольори - блакитний, зелений, жовто-зелений, жовтий, оранжевий, оранжево-червоний;
- цифрові та літерні позначення повинні мати чорне забарвлення або чорний рельєф;
- висота літер тексту в настільно-друкованих іграх повинна бути: для дітей до 10 років - не менше 2, 3 мм; для дітей старше 10-ти років - не менше 1,75 мм.

## **2. Види безпеки іграшок**

До іграшок пред'являється безліч вимог безпеки:

- хімічна безпека
- механічна безпека
- пожежна безпека
- вимоги до рівня шуму
- електрична безпека.

Для визначення ступеня небезпеки виробу по кожному з критеріїв проводиться безліч випробувань. Адже невідомо, що прийде в голову дитині, особливо маленькому, і що він зробить з іграшкою: може поламати, а може і лизнути.

*Хімічна безпека.* Виріб, призначений для дітей, має бути виготовлено з нетоксичних матеріалів, які не розкладаються з часом з утворенням токсичних речовин (наприклад, при окислюванні металевих деталей). Вміст важких металів - кадмію, свинцю, ртуті - має бути зведено до мінімуму. Окремо тестуються хімічні властивості металевих деталей, пластмасових складових, барвників, пакувальних матеріалів і друкованих чорнила на упаковці та інструкціях.

Особливі вимоги хімічної безпеки пред'являються до так званих хімічних іграшок - наборів для юних хіміків, для занять фотографією і т.д. По-перше, до таких наборів повинен додаватися перелік включених в них речовин, по-друге, користуватися ними дитина повинна тільки під наглядом дорослих, а по-третє, в інструкції з користування обов'язково повинні бути вказані правила першої допомоги.

*Механічна безпека іграшок* - досить широке поняття. Це нездатність виробу наносити дитині різного роду травми. Якщо всередину великогабаритного виробу можна залізти, воно повинно мати вихідний отвір, легко відкриватися зсередини. Існує також небезпека заплутатися в мотузках. Розмір деталей іграшок для дітей до 3-х років не повинен дозволити їм бути проковтнутими.



При перевірці виробу на механічну безпеку звертають увагу на гострі краї, деталі з фольги (яка може бути відірвана і проковтнута), дрібні деталі, брязкальця (розмір їх "гримучої" складової і міцність корпусу - чи не можуть, скажімо, при пошкодженні корпусу висипатися дрібні кульки), колеса та шини (наскільки легко їх відламати), міцність кріпильних елементів (гайок, шайб), міцність деталей моторів, пружини, нитки і еластичні стрічки.

Іграшки, призначені для використання у воді (кола, надувні звірі), повинні проектуватися так, щоб нести вагу дитини, і щоб ризик втрати плавучості був зведений до мінімуму. Однак слід застерегти, що дана категорія іграшок призначена для використання на мілководді і виключно під наглядом дорослих.

Іграшки, за допомогою яких дитина може пересуватися, повинні мати систему гальмування, досить просту для використання дитиною і відповідну кінетичної енергії, що розвивається такою іграшкою. Стріляюча іграшка (балісти для іграшкових замків, наприклад) повинна бути спроектована так, щоб кінетична енергія "снаряда", що летить виключала можливість отримання травми.

Існує ціла група випробувань на так зване неправильне використання, що включають випробування на обертання, падіння, кусання, розтягування і стиснення, а також на опірність ударам (відноситься до брязкалець). Якщо після "неправильного використання" іграшка не втратила своїх первинних властивостей, значить, вона пройшла випробування.

*Пожежна безпека* іграшки включає в себе швидкість займання, швидкість повного згоряння, здатність не горіти під прямим впливом полум'я, важкозаймистість (полум'я гасне, як тільки усувається його джерело), а також здатність виділяти при горінні нетоксичні речовини. Вимоги до пожежної безпеки пред'являються головним чином до карнавальних костюмів, м'яких іграшок, а також виробів, всередину яких дитина може залізти. Якщо мова йде про хімічні іграшки, то речовини, що включені в набір не повинні утворювати самозаймисті і вибухонебезпечні суміші.

*Вимоги до рівня шуму* пред'являються до електричних іграшок і брязкальців. Граничний рівень шуму в закритому приміщенні не повинен перевищувати 65 децибел. Примітно, що випробування також проходить і упаковка іграшок. Пакувальні пакети, в яких виробу надходять на ринок, не повинні бути небезпечними з точки зору удушення дитини.

*Електрична безпека.* Електричні іграшки умовно діляться на працюючі від трансформатора і від батареї. Напруга в джерелі живлення не повинно перевищувати 24 вольт. Трансформатор повинен бути виготовлений з міцних вогнетривких матеріалів. Особливі вимоги пред'являються також і до батарей: вони повинні бути вибухобезпечні, і ризик отримати удар струмом повинен бути зведений до мінімуму. Всі деталі, що контактують і здатні контактувати з

джерелом електрики повинні бути ізольовані. Електричні іграшки не повинні служити перешкодою іншій електротехніці. Частини, що максимально нагріваються не повинні викликати опіки.

## 2. Санітарно-гігієнічний контроль

1. Контроль за дотриманням Правил покладається на органи і заклади Державної санітарно-епідеміологічної служби України.

2. Державний санітарно-епідеміологічний нагляд (попереджувальний та поточний) повинен здійснюватися на етапах постановки іграшки (гри) на виробництво, при їх виробництві та реалізації.

3. Постановка іграшки (ігор) на виробництво проводиться при наявності гігієнічного висновку Державної санітарно-гігієнічної експертизи на нормативну документацію та вітчизняну продукцію.

4. Підприємства, організації та заклади незалежно від відомчої належності і форм власності, юридичні та фізичні особи, що здійснюють виробництво і реалізацію іграшок (ігор), повинні надати в установи МОЗ України необхідні супровідні документи, зразки продукції для проведення Державної санітарно-гігієнічної експертизи і підготовки "Гігієнічного висновку"

5. Державна санітарно-гігієнічна експертиза іграшок (ігор) та матеріалів для їх виробництва включає обов'язкові дослідження за показниками безпеки для здоров'я дитини.

6. Для проведення санітарно-гігієнічної експертизи нормативного документу повинні бути надані:

- заява виробника іграшок (ігор);
- проект нормативного документу на іграшки;
- нормативна документація (специфікація) на матеріали для виробництва іграшок (ігор), а також інші документи, що підтверджують безпеку для здоров'я дітей використання матеріалів;
- композиційний склад матеріалів, а при необхідності і опис технологічного процесу їх виробництва;
- інші матеріали, що стосуються безпечності виробу, за вимогою експерта.

7. Для проведення санітарно-гігієнічної експертизи вітчизняної продукції повинні бути надані:

- заява виробника іграшок (матеріалів);
- декларація власника іграшок та ігор (матеріалів) про їх безпечність для здоров'я дитини;
- нормативна документація на продукцію і матеріали, що використовуються при виробництві іграшок (ігор);
- акт санітарно-епідеміологічного обстеження умов виробництва на підприємстві-виготовлювачі іграшок (ігор);

- зразки іграшок (ігор) не менше 3-х екземплярів, для іграшок розміром до 15 см - не менше 5 екземплярів; для крупно-габаритних іграшок повинен бути представлений один контрольний зразок або його деталі, які виготовлені по технології виробництва іграшок.

Зразки іграшок (ігор) та копії документів поверненню не підлягають.

При розгляді замовлення на санітарно-гігієнічне дослідження продукції підприємство-виробник інформується про терміни проведення експертизи документації, досліджень зразків іграшок (ігор) і вартості робіт.

8. Для проведення санітарно-гігієнічної експертизи імпортованих виробів (матеріалів) з метою отримання гігієнічного висновку повинні бути надані:

- заява постачальника імпортованої продукції;
- декларація власника іграшок (матеріалів) про їх безпечність для здоров'я дитини;
- контракт (договір) на поставку іграшок (ігор);
- специфікація (рахунок-фактура) до контракту (договору);
- сертифікат походження (держава-виготовлювач, держава-постачальник) іграшок (ігор);
- сертифікат систем якості виробництва іграшок (ігор), якщо виробництво сертифіковане по системі якості ISO;
- сертифікат якості та безпеки іграшок (ігор) для здоров'я дитини та інші документи, що підтверджують безпеку іграшок (ігор) для здоров'я дитини;
- акт відбору зразків іграшок, ігор (матеріалів) для проведення санітарно-гігієнічної експертизи;
- зразки іграшок, ігор (матеріалів) в кількості 3-5 екземплярів.

Зразки після дослідження замовнику не повертаються.

9. При поточному державному санітарному нагляді за випуском і реалізацією іграшок, ігор проводиться контроль:

- за дотриманням технології виробництва ігор у відповідності з погодженою нормативною документацією;
- за відповідністю готових іграшок, ігор вимогам даних Правил та іншим чинним державним стандартам;
- за дотриманням гігієнічних вимог при зберіганні та реалізації іграшок, ігор.

10. Вибірковий лабораторний контроль за відповідністю гігієнічним вимогам іграшок (ігор) на виробництві та в торгівлі проводиться не рідше двох разів на рік, а також при зміні технології виробництва, корекції рецептури і т. ін. Відібрані для дослідження зразки іграшок (ігор) оплаті та поверненню не підлягають.

11. При виявленні іграшок (ігор), що не відповідають гігієнічним вимогам, забороняється їх виробництво або реалізація. Вилучені зразки іграшок підлягають утилізації у встановленому порядку з урахуванням виділення шкідливих речовин та продуктів, що можуть утворюватися при деструкції матеріалів.

12. Іграшки (ігри), які імпортуються, реалізуються за наявності гігієнічного висновку та сертифікату відповідності Держстандарту України.

13. Для оформлення бланку даних про використання нових матеріалів для виробництва іграшок (ігор) органи і заклади санітарно-епідеміологічної служби зобов'язані щорічно подавати Голові комісії по розробці нормативних актів з гігієни дітей і підлітків (Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, дані про узгоджені матеріали вітчизняного і імпортного виробництва.

*Контрольні питання:*

1. Які вимоги висуваються до матеріалів, виробництва та реалізації дитячих іграшок?
2. Охарактеризуйте види безпеки іграшок.
3. Який порядок санітарно-гігієнічного контролю за випуском та реалізацією іграшок?

## **Лекція № 11. Безпечність виробів з текстилю**

План лекції:

1. Зони ризику.
2. Основні характеристики безпечності текстилю.
3. Гігієнічні вимоги до сировини та матеріалів.
4. Вимоги до маркування, пакування, зберігання.

### ***1. Зони ризику***

**Волокна.** Природні волокна самі по собі безпечні для людини, вони створюють сприятливий мікроклімат в просторі під одягом, дихають, вбирають потовиділення, легко поглинають і втрачають вологу. Але часто на стадії вирощування та збору рослинних волокон (бавовна) застосовують різні хімікати (гербіциди, пестициди) для стерилізації суворої вовни - антимікробні речовини. Це і становить небезпеку для людини. Хімічні синтетичні волокна (гідрофобні) не є шкідливими для людини, але й не забезпечують комфорт при носінні виробів з них і тому категорично не рекомендуються для виготовлення дитячого одягу, особливо, що контактує зі шкірою.

**Барвники.** Переважна більшість синтетичних барвників не мають аналогів у природі і вже тільки тому чужорідні природі і людині. Навіть не будучи токсичними для людини, синтетичні барвники створюють проблеми з очищенням стічних вод. Ряд азобарвників з класів прямих, кислотних, активних, дисперсних є канцерогенними, але ще шкідливіші продукти їх відновлення (ароматичні аміни). Ці барвники заборонені для застосування в Західній Європі, ними не повинні колоруватися текстильні матеріали та

вироби, що завозяться в Західну Європу. Небезпека виходить від імпорту текстилю та одягу, колорованого невідомими барвниками за невідомими технологіями (Індія, Китай та ін.).

**Апретуючі речовини** є частиною текстильно-допоміжних речовин і, як правило, досить міцно зберігається на текстильному матеріалі (перманентне оздоблення) в процесі експлуатації. До них, як і до барвників висуваються жорсткі вимоги з безпеки, оскільки багато апретуючих матеріалів контактують з шкірою людини і можуть через шкіру проникати в організм.

Формальдегід (газ  $\text{CH}_2\text{O}$ ) - найпростіша органічна речовина, дуже поширена в природі. Міститься в атмосфері, виділяється при диханні тварин, рослин і засвоюється ними, не надаючи ніякого шкідливого впливу в тих концентраціях, які відповідають звичайному вмісту формальдегіду в атмосфері, де утворюється в результаті складних фотохімічних (фотоокислювальних) перетворень метану. Формальдегід у водному розчині (формалін) широко використовується в медицині як антисептик. В апретуванні текстилю для фіксації пігментів формальдегід в чистому вигляді не використовується. Але дуже широко, особливо для додання перманентного ефекту (забарвлення, формостійкості, зниженої горючості, гідрофобності) застосовують формальдегідмісткі препарати, де формальдегід знаходиться в хімічно зв'язаній формі. Такі сполуки або утворюють на волокні полімер або хімічно, ковалентно зв'язуються з волокном (гідроксильними групами целюлози). Оброблений такими препаратами текстильний матеріал являє собою «депо» формальдегіду, який може отщеплюватись, переходити у вільну форму і виділятися в атмосферу або проникати через шкіру. Якщо вміст вільного формальдегіду вище ГДК в тканині і в повітрі (емісія з тканини в приміщення), то це небезпечно і може викликати легеневі захворювання. ГДК по формальдегіду суворо регламентуються і контролюються. Особливо жорсткі вимоги по вмісту формальдегіду пред'являються до виробів дитячого асортименту.

## ***2. Основні характеристики безпечності текстилю.***

Матеріали текстильні повинні бути безпечними для здоров'я людини і відповідати призначенню.

Продукція, що реалізується повинна супроводжуватись позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи, відповідати своєму призначенню і за звичайних умов експлуатації не загрожувати здоров'ю і життю споживачів.

У процесі експлуатації продукція не повинна викликати дискомфорту у дорослих та дітей.

Інтенсивність запаху матеріалів текстильних, шкіряних і хутрових та виробів з них не повинна перевищувати значень, наведених у табл. 11.1.

**Інтенсивність запаху матеріалів текстильних, шкіряних і хутрових та виробів з них**

Кількісна оцінка в балах	Характеристика
0	Відсутній; не виявляється жодним з волонтерів
1	Ледве помітний; виявляється найбільш чутливими особами
2	Слабкий; привертає увагу, але визначається, якщо волонтери націлені на його визначення
3	Виразний; легко відчутний, якщо навіть увагу волонтери не звертають на нього
4	Сильний; звертає на себе увагу
5	Нестерпний; виключає можливість тривалий час перебувати в приміщенні

Виділення хімічних речовин з продукції для дорослого і дитячого населення у підодяговий повітряний простір та в опосередковані модельні середовища не повинно перевищувати гігієнічні показники безпеки і гігієнічні нормативи хімічних речовин, що виділяються: із сурових текстильних матеріалів натурального та хімічного походження (табл. 11.2).

Таблиця 11.2

**Гігієнічні показники безпеки і гігієнічні нормативи хімічних речовин, що виділяються із сурових текстильних матеріалів натурального та хімічного походження**

№ з/п	Назва показника	ГДК*, мг/дм-3	ГДК с.д.**, мг/м-3	ОБРВ***, мг/м-3	Клас небезпечності****
1	2	3	4	5	6
1	Величина рН-1				
2	Формальдегід	0,050	0,003	-	2
3	Фенол	0,100	0,003	-	2
4	Бензол	0,500	0,100	-	2
5	Толуол	0,500	0,600	-	3
6	Ксилол	0,050	0,200	-	3
7	Етиленгліколь-2	1,000	-	1,00	3
8	Капролактам-3	1,000	0,06	-	3

1	2	3	4	5	6
9	Гексаметилендіамін-3	0,010	0,001	-	2
10	Акрилонітрил-4	2,0	0,03	-	2
11	Діоктилфталат-5	1,0	-	0,02	3
12	Дибутилфталат-5	0,2	-	0,1	3
13	Пентахлорфенол-6	0,01	-	0,02	2
14	Пестициди-7				

Примітка: «-» - норматив не встановлений.

-1 Величина рН від 4,8 до 7,5.

-2 Поліефірні вироби.

-3 Поліамідні вироби.

-4 Акрилонітрильні вироби.

-5 Полівінілхлоридні вироби.

-6 Застосовується як фунгіцидний засіб або як підготовчий засіб для оздоблення за наявності документів, що підтверджують.

-7 Натуральна сировина за наявності документів, що свідчать про можливий вміст хімічних сполук.

\* Граничнодопустима концентрація в модельних середовищах; у воді водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування.

\*\* Граничнодопустима середньодобова концентрація в атмосферному повітрі.

\*\*\* Орієнтовно безпечний рівень виділення в атмосферному повітрі.

\*\*\*\* За лімітуючим показником.

рН водної витяжки з тканини повинна бути 4,0 - 7,5. Це обумовлено тим, що для нашої шкіри характерно рН 4,5 - 5,5 (ізоелектрична точка).

Вміст вільного і здатного частково виділятися формальдегіду визначається у всіх видах продукції і повинен становити:

не більше 20 мкг/г для продукції для дітей до 3-х років;

не більше 75 мкг/г для продукції, що контактує зі шкірою людини;

не більше 300 мкг/г для іншої продукції.\

### **3. Гігієнічні вимоги до сировини та матеріалів.**

#### *Гігієнічні вимоги до сировини:*

Сировина натурального, штучного та синтетичного походження, хімічні сполуки і хімічні композиції, які застосовуються у виробництві продукції, повинні бути безпечними для здоров'я людини.

Виробник, що виробляє продукцію, зобов'язаний забезпечити виробничий контроль сировини і хімічних речовин, що застосовуються у виробництві продукції, на предмет їх безпечності для людини згідно з гігієнічними нормативами та регламентами.

Сировина для виготовлення матеріалів текстильних, шкіряних і хутрових та текстильно-допоміжні речовини, композиції для апретування, барвники не повинні в своєму складі містити хімічні сполуки, що належать до 1 класу небезпечності.

Забороняється використання у виробництві текстильних матеріалів, шкіри і хутра хімічних сполук, що можуть викликати шкірно-подразнюючу і алергенну дію та канцерогенні ефекти.

Нові сполуки, що впроваджуються у виробництво текстильних матеріалів, шкіри і хутра, повинні бути безпечними для здоров'я людини і мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

Гігієнічні вимоги до матеріалів текстильних, шкіряних і хутрових та виробів з них:

- Матеріали текстильні, шкіряні, хутрові повинні бути безпечними для здоров'я людини і відповідати призначенню.

- Продукція, що реалізується повинна супроводжуватись позитивним висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи, відповідати своєму призначенню і за звичайних умов експлуатації не загрожувати здоров'ю і життю споживачів.

Продукція, виготовлена з вторинної сировини, повинна підлягати державній санітарно-епідеміологічній експертизі і мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

Визначення рівнів міграції хімічних забруднювачів, що виділяються з продукції, необхідно проводити відповідно до вимог цих Державних санітарних норм та правил та чинних нормативно-технічних документів.

Типовий зразок продукції підлягає санітарно-гігієнічним дослідженням, що проводяться у атестованій лабораторії виробника з урахуванням функціонального призначення, умов використання, сировинного складу матеріалів та інших особливостей. За відсутності відомчої лабораторії контроль проводиться лабораторією, яка атестована на даний вид досліджень.

При розробці (постановка на виробництво) нових матеріалів та речовин, що використовуються для виготовлення матеріалів текстильних, шкіряних, хутрових та виробів з них, проводяться дослідження за токсиколого-гігієнічними та мікробіологічними показниками. Зазначена продукція для дорослого та дитячого населення не повинна викликати:



- ✓ шкірно-подразнюючу дію;
- ✓ алергенну дію;
- ✓ віддалені ефекти (канцерогенна, мутагенна, тератогенна активність та інші);
- ✓ порушувати динамічну рівновагу аутофлори шкіри людини.

Використання апретів у процесі виготовлення матеріалів і одягу з них першого шару для дітей та дорослих, другого і третього шарів для дітей старше 7 років і дорослих повинно здійснюватись тільки за наявності позитивного висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи та відповідного маркування про їх застосування.

У рецептуру текстильно-допоміжних речовин, апретуючих композицій та матеріалів текстильних, шкіряних, хутрових і виробів з них не повинні входити хімічні речовини, які належать до 1 класу небезпечності.

#### *Гігієнічні вимоги до дитячих виробів.*

Одяг першого і другого шарів для дітей віком від 0 до 3 років повинен виготовлятися тільки з натуральних тканин.

Дитячі конверти і ковдри літнього асортименту повинні виготовлятися винятково з натуральних матеріалів. Поверхня виробів, що не має безпосереднього контакту зі шкірним покривом дитини, може бути оздоблена синтетичними матеріалами.

Постільна білизна для дітей віком від 0 до 7 років повинна виготовлятися тільки з натуральної сировини.

Натільна білизна для дітей віком від 0 до 7 років повинна виготовлятися тільки з натуральних тканин і натуральних трикотажних полотен, а для дітей віком з 8 до 18 років допускається виготовлення продукції з тканин і трикотажних полотен змішаного типу - з натуральних та штучних волокон.

Забороняється:

виготовлення одягу для новонароджених і недоношених дітей, що одягається через голову; контакт гудзиків, кнопок, застібок та інших аксесуарів з тілом дитини;

використовувати апрети в матеріалах білизняного асортименту для дітей; забороняється використання відходів текстильного і швейного виробництва для виготовлення дитячих виробів.

#### **4. Вимоги до маркування, пакування, зберігання.**

Маркування вітчизняних та імпортованих текстильних виробів, що вводяться в обіг, здійснюється українською мовою. Допускається маркування імпортованих виробів англійською мовою.

Маркування текстильних виробів здійснюється з урахуванням таких особливостей:

1) виріб, що складається з двох чи більше частин, які мають різний склад волокна, повинен містити ярлик, в якому зазначаються відомості про склад. Таке маркування не є обов'язковим для частин, маса яких становить менш як 30 відсотків загальної маси текстильного виробу, за винятком основних підкладок;

2) текстильний виріб, що складається з двох чи більше частин, склад волокна яких однаковий і які становлять єдиний комплект, повинен мати тільки один ярлик;

3) склад волокна корсетного виробу стосується усього виробу або таких його частин (сумарно чи окремо):

для бюстгальтерів - зовнішнє та внутрішнє полотно для чашок і спинки; для корсетів - передні, задні і жорсткі бокові частини; для грацій - зовнішнє та внутрішнє полотно для чашок, передні, задні і жорсткі бокові частини. Вміст волокон інших корсетних виробів стосується усього виробу або різних його частин (сумарно чи окремо); таке маркування не є обов'язковим для частин виробу, що становлять менш як 10 відсотків загальної маси виробу;

4) вміст волокон виробів, пофарбованих за методом витравного друку, зазначається як для усього виробу, так і окремо для базового полотна і витравних частин;

5) вміст волокон вишитих виробів зазначається як для усього виробу, так і окремо для базового полотна і ниток для вишивання із зазначенням відповідних назв. Якщо вишиті частини становлять менш як 10 відсотків загальної площі виробу, зазначається лише вміст базового полотна;

6) вміст ниток (пряжі), в яких серцевина і покривний шар зроблені з різних волокон та призначені для продажу в роздріб, зазначається як для усього виробу, так і окремо для кожної з його частин;

7) вміст волокон оксамитових, плюшевих або подібних до них текстильних матеріалів зазначається для усього виробу, крім випадків, коли його лицьовий і зворотний бік відрізняються один від одного та складаються з різних волокон і зазначаються окремо;

8) вміст волокон килимів та інших покриттів для підлоги, лицьовий і зворотний бік яких складаються з різних волокон, зазначається тільки для лицьового боку; інші компоненти, з яких складаються килими та інші покриття для підлоги, не враховуються.

Упаковка повинна бути міцною, забезпечувати збереження продукції в умовах дії зовнішнього середовища (вологість, температурні коливання, статичні і динамічні навантаження тощо), що може мати місце при її перевезенні різними видами транспорту. Матеріали, з яких виготовлена упаковка, повинні бути інертними щодо продукції, не додавати їй невластивих якостей і відповідати вимогам санітарного законодавства.

Текстильні, трикотажні, шкіряні, хутрові вироби зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях при температурі від +5°C до +25°C і відносній вологості повітря від 60% до 65%.

Продукція у складських приміщеннях зберігається на вішаках, кронштейнах, стелажах, в ящиках на відстані не менше ніж 1 м від приладів опалення, 0,5 м від електричних ламп і стін, 0,2 м від підлоги. Проходи між вішаками та стелажми повинні бути не менше ніж 0,5 м.

Для зберігання продукції від пилу вішаки та кронштейни в складських приміщеннях закривають чохлами з тканини, поліетиленовими плівками. Забороняється попадання на продукцію прямого сонячного світла.

Для запобігання злежуванню, ушкодженню міллю продукцію необхідно періодично перекладати, просушувати, очищати від пилу, пересипати натуральними антимолевими засобами. За необхідності застосовуються синтетичні інсектициди.

Транспортні засоби для перевезення матеріалів текстильних, шкіряних, хутрових та виробів з них повинні відповідати санітарним вимогам, бути оснащені покриттям для їх захисту від атмосферних впливів (сонячного проміння, дощу, снігу, пилу тощо).

*Контрольні питання:*

1. Зони ризику виробів з текстилю.
2. Наведіть основні характеристики безпечності текстилю.
3. Які вимоги висуваються до сировини та матеріалів?
4. Правила маркування, пакування та зберігання виробів з текстилю.

## **Лекція № 12. Безпечність товарів побутової хімії**

План лекції:

1. Класифікація товарів побутової хімії.
2. Отрутохімікати, відбілюючі і дезінфікуючі речовини.
3. Небезпека хлору, фосфатів, аніонних ПАВ.
4. Шкідливі речовини в клеях і лакофарбових товарах.
5. Заходи з безпечного використання і зберігання побутової хімії.

### ***1. Класифікація товарів побутової хімії***

До товарів побутової хімії відносять клеї, абразивні матеріали, засоби для прання і миття, засоби для чищення, лакофарбові товари, засоби по догляду за житлом, предметами побуту, садом і городом і т. ін.

**Клеї** – це полімери, чи сполуки на їх основі, що застосовуються для з'єднання різних матеріалів. Дія клеїв заснована на утворенні між ними і склеюючим матеріалом адгезії. В склад клею входять полімери (клейкі речовини), розчинники, наповнювачі, пластифікатори і т. ін. Безпечність клею залежить від властивостей полімерів, розчинників, пластифікаторів та ін.

До **абразивних товарів** відносять товари, виготовлені на основі абразивних матеріалів.

Абразивними називають матеріали зернистої будови, що застосовуються для шліфування і полірування других матеріалів, заточки інструментів і т. ін.

**Засоби для прання та миття:** миючі, відбілюючі і водопом'якшуючі засоби.

**Миючі засоби** – це сполуки, основною складовою яких є миючі речовини. До них відносять господарське мило і синтетичні миючі засоби (СМЗ). Вони являються товарами першої необхідності для особистого застосування і відіграють значну роль в різних галузях промисловості.

Миючі засоби повинні бути не шкідливими.

*Відбілюючі засоби* використовують для відновлення білизни тканин. На торгові підприємства поступають відбілюючі засоби хімічної дії. Випускають їх у вигляді порошків, рідин і таблеток. Використовують в основному для відбілювання лляних тканини, а також інших виробів із тканин.

*Водопом'якшуючі засоби* (кальцинована сода, тринатрійфосфат та ін.) застосовують для пом'якшення води, щоб зменшити розхід миючих засобів, збільшити їх ефективність і покращити ергономічні і естетичні властивості виробів.

**Засобами для очищення** користуються в тих випадках, коли потрібно видалити бруд, плями, накип, ржавчину.

За призначенням їх ділять на засоби: для очищення керамічних виробів, емальованих поверхонь (ванн та ін.); для очищення посуду, виробів із металів; для чищення і миття скла; для чищення килимів, декоративних тканин; для видалення плям і чищення одягу та ін.

Засоби для чищення випускаються у вигляді порошків, паст, рідин, аерозолів, салфеток.

До **лакофарбових товарів** відносять лакофарбові матеріали (ЛФМ) і інструменти для малярних робіт.

Лакофарбові матеріали включають оліфи, лаки, фарби, емалі, ґрунтовки, шпатльовки і допоміжні матеріали для обробки, які утворюють стійкі до зовнішніх умов покриття і підвищують естетичні властивості.

*Лакофарбові матеріали* – це складні складові, які містять плівкоутворюючі речовини (синтетичні полімери, рослинні масла, синтетичні жирні кислоти, ефіри целюлози, нафтопродукти, клеї, силікати), пігменти (сухі фарби), наповнювачі (крейда, тальк, каолін та ін.), розчинники (скипидар, бензин та ін.), сикативи – прискорювачі висихання.

До *інструментів для малярних робіт* відносять пензлики і малярські щітки, ручні фарборозпилювачі, валики, скребки та ін.

Пензлики і малярні щітки застосовують для ручного нанесення ЛФМ. Їх ділять по видах, матеріалу робочої частини і розмірах.

До **засобів по догляду за житлом і предметами домашнього побуту** відносять засоби для чищення предметів домашнього побуту; засоби догляду за підлогою (мастики, самоблискучі і миючо-поліруючі сполуки); засоби догляду за меблями; засоби для знешкодження побутових комах; засоби для боротьби з

гризунами; дезінфікуючі засоби; засоби для знешкодження неприємного запаху (дезодоранти).

До **засобів догляду за садом і городом** відносять засоби для підвищення врожайності плодово-ягідних і овочевих культур (мінеральні добрива і регулятори росту) і засоби хімічного захисту рослин.

## **2. Отрутохімікати, відбілюючі і дезінфікуючі речовини**

**Отрутохімікат** - речовина, що використовується для хімічної боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських рослин.

Отрутохімікати або пестициди, залежно від призначення, діляться на кілька основних груп. Речовини, які застосовуються для боротьби з комахами, називаються інсектицидами, для лікування рослин від грибкових захворювань – фунгіцидами. Препарати, що використовуються для видалення листя рослин, мають назву дефоліанти, для знищення бур'янів – гербіциди, проти бактерій – бактерициди, для знищення кліщів – акарициди, гризунів – зооциди, личинок і гусені – овіциди.

Всі отрутохімікати токсичні для людини. Деякі з них мають канцерогенні властивості. Отрутохімікати можуть викликати алергічні реакції і мати ембріотропну дію. Все це зобов'язує суворо слідкувати за тим, щоб не допускати ніяких порушень санітарно-гігієнічних правил виготовлення, зберігання, транспортування і застосування пестицидів. Найбільша небезпека отруєння існує для осіб, які працюють на протруюванні насіння, опилуванні і оприскуванні рослин, обробці приміщень складів, розбрискуванні на полях приманок, та зайнятих перевезенням або розгужанням пестицидів. Отруєння можуть зустрічатись при випадковому вживанні з їжею протравленого зерна або рослинних і тваринних продуктів, що містять пестициди.

**Відбілюючі засоби** використовують для відновлення білизни тканин.

Відбілюючі засоби для виробів із лляних тканин і з віскозного шовку в залежності від виду відбілюючої речовини розрізняють перекисні і хлорвмісні.

До перекисних підбілювачів відносять Персоль, Персоль-2 та ін; до хлорвмісних – Білизну, Білизну-2 і інші сильнодіючі препарати.

Для обробки виробів із інших волокон застосовуються універсальні відбілюючі засоби – перекисні (Універсальний, Універсальний-2 та ін.) і сірковмісні (Лілія, Лілія-2 та ін.). Використовують їх при невисокій температурі води.

До складу деяких відбілюючих засобів вводять оптичні відбілювачі для підвищення білизни тканин.

**Дезінфікуючі засоби** - препарати, які використовують для проведення дезінфекції та являють собою хімічні препарати, які знищують бактерії і збудники інфекційних захворювань. Основу дезінфікуючих засобів при проведенні хімічної дезінфекції складають хлор, спирт, кислоти.

Засоби для виведення плям, іржі, зняття накипу переважно містять мурашину, соляну, шавелеву кислоти, які можуть викликати опіки та

ураження печінки, нирок, легень при потраплянні в організм. До складу багатьох засобів для прання та відбілювання входять розчини лугів. Засоби для миття віконного скла, кахлі, умивальників, унітазів містять розчин аміаку, який уражає слизові оболонки очей і дихальних шляхів.

### **3. Небезпека хлору, фосфатів, аніонних ПАР**

90% пральних та миючих засобів, якими користуються українці, виготовлено на основі фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних ПАР (поверхнево-активних речовин), продуктів нафтопереробки та ін.

В розвинутих країнах засоби побутової хімії, що містять ці небезпечні для здоров'я людей речовини заборонені. Але у нас вони дозволені, а ми впевнені, що продукція, яка стоїть на полицях магазинів і рекламується по телевізору, найкраща і не може бути шкідливою, а тим більше небезпечною для нас.

**Хлор** є причиною захворювань серцево-судинної системи, сприяє виникненню атеросклерозу, анемії, гіпертонії, алергічних реакцій. Хлор руйнує білки, негативно впливає на волосся, шкіру, підвищує ризик захворювання на рак. Хоча хлор міститься в побутовій хімії в малих кількостях, але все таки він шкодить з кожним разом, коли використовуються засоби з ним, і навіть тоді, коли ці засоби не використовуються, усі, хто знаходяться поруч, постійно його вдихають.

**Фосфати** також приносять велику шкоду організму людини. Проникаючи через шкіру і слизові оболонки, призводять до посиленого знежирення шкіри, і навіть до порушення властивостей крові, розвитку ракових клітин.

Після прання з брудною водою триполіфосфат безпосередньо потрапляє в ґрунт, а звідти в річки і озера. Кількість його накопичується, а потім він починає діяти, як добриво. Тобто йде підсилене підживлення водної системи річок і озер шкідливими скидами від міст, відходами виробництва. Така «підгодівля» води спочатку викликає бурхливе цвітіння, а потім неминуче старіння водойми. У місцях скупчення небезпечної речовини на поверхні води спостерігається «врожай» синьо-зелених водоростей, які мають здатність розмножуватися з жахливою силою: 1 г триполіфосфату натрію стимулює утворення 5-10 кг водоростей, які при розкладанні отруюють воду і рибу.

Фосфати не тільки продукують водорості. Активно зростає і планктон. А чим більше у воді будь-якої суспензії, тим менше можливості використовувати річки та водойми як джерела питної води. Але оскільки іншої води у нас немає, то доводиться використовувати цю отруєну.

У більш ніж 50 розвинених країнах світу у 80-90 рр. були введені законодавчі обмеження або повна заборона на використання фосфатних пральних порошків. Нині в Німеччині, Італії, Австрії, Норвегії, Швейцарії і Нідерландах перуть тільки порошками без фосфатів. У Бельгії налічується більше 80% порошків, що не містять фосфатів, в Данії – 54%, Фінляндії і Швеції – 40%, Франції – 30%, Великобританії і Іспанії – 25%, Греції і Португалії – 15%. У Японії вже до 1986 року в пральних порошках фосфатів не

було взагалі. Закони про заборону фосфатів у прально-миючих засобах діють в Республіці Корея, на Тайвані, в Гонконгу, Таїланді і в Південно-Африканській Республіці. У США такі заборони охоплюють більшу третину усіх штатів. Європейські виробники розробили і активно пропонують пом'якшувачі води і підсилювачі прання з захистом для пральних машин, які більш ніж на 70% складаються з фосфатів. На жаль, про шкоду різноманітної побутової хімії в Україні не говорять. Сьогодні Україна входить в десятку країн за частотою алергічних захворювань і кожна десята дитина схильна до алергічних реакцій.

**Аніонні ПАР** - це найбільш агресивні з поверхнево-активних речовин. Вони викликають порушення імунітету, алергію, можуть уражати мозок, печінку, легені. Найгірше те, що ПАРи здатні накопичуватися в органах, і сприяють цьому фосфати, які посилюють проникнення ПАР через шкіру і сприяють накопиченню цих речовин на волокнах тканин. Навіть 10-кратне полоскання в гарячій воді повністю не звільняє від хімікатів. У пральних машинках здебільшого використовується всього три цикли полоскання. Найсильніше утримують речовини вовняні, напіввовняні і бавовняні (дитячі!) тканини. Небезпечні концентрації ПАР зберігаються до чотирьох діб. Так створюється вогнище постійної інтоксикації усередині самого організму.

Один з найнебезпечніших видів побутової хімії – **засоби для миття посуду**. Вони не особливо токсичні, але постійно, по декілька разів на день потрапляють в їжу з „чистих тарілок”. Вже давно доведено, що вони важко відмиваються при митті посуду, навіть якщо ми по кілька разів омиваємо посуд проточною водою. Коли ми наступного разу їмо з цього посуду, їжа разом з хімією на посуді потрапляє до нас прямо в організм. Всі ми добре пам'ятаємо рекламу про «Фейрі», що досить поширений серед нашого населення. Проте, в одному англійському журналі пишуть, що «Фейрі» – показник того, як в країнах СНД ставляться до свого населення, яке є засобом для набивання гаманців тих, хто цей засіб завіз сюди. Вони зовсім не думають про те, як буде людині, яка його використала. Річ у тім, що англійці винайшли «Фейрі» для миття танкерів, під час плавання яких, нафта, коливаючись, забиває отвори, через які потрібно буде знову наливати цю продукцію. Люди, які там працюють, отримують доплату до зарплати. А ті, хто виготовляє цей миючий засіб, в сорок років ідуть на пенсію. Це дуже отруйна речовина. У статті було написано, що у підприємців вистачило нахабства додати до миючого засобу фруктових ароматів й виставити «Фейрі» на кухні. Ним не можна не те що мити, а навіть заносити його в приміщення, де живуть люди. Отруту, яка міститься у «Фейрі» можна змити тільки за 98 разів. Це дослідили у Дніпропетровському хіміко-технологічному інституті. А «Галу» приблизно вдвічі менше – 38 разів. Так от, дніпропетровські хіміки встановили, що за рік, користуючись різними засобами для миття посуду, людина споживає близько 250 мл шкідливих для здоров'я речовин.

#### **4. Шкідливі речовини в клеях і лакофарбових товарах**

Всі клеї діляться на:

- органічні (рослинного і тваринного походження, наприклад, крохмальний клейстер або столярний клей);
- неорганічні (силікатні клеї);
- синтетичні (ПВА, БФ "Момент", "Суперклей", епоксидний клей та інші).

Останні серед всіх клеїв – найнебезпечніші. Вони містять такі розчинники, як ацетон, фенол, діхлоретан, бензин і ін., які при склеюванні виділяються в навколишнє середовище, що, звичайно, неприпустимо, якщо в будинку знаходиться маленька дитина.

Найблагополучнішими в екологічному плані вважаються клеї епоксидні – їх легко можна розпізнати по упаковці, що містить два тубики, вміст яких потрібно змішати перед використанням. Епоксидні клеї можуть викликати контактні захворювання шкіри (тому з ними потрібно працювати в рукавичках), а також негативно впливають на нервову систему і печінку, подразнюють слизисту оболонку очей і дихальних шляхів. У будинку, де проживають маленькі діти, а також особи, страждаючі алергічними захворюваннями, обструктивним бронхітом і бронхіальною астмою, їх краще не вживати.

Єдиним визнаним безпечним клеєм з групи синтетичних клеїв є ПВА. Він дозволений до застосування в дитячих установах як матеріал для творчості з 2 років. Він не містить токсичних речовин, нешкідливий для шкіри, пожежо- і вибухобезпечний.

Клеї органічного походження теж безпечні у використанні. Але вони незручні в користуванні. По-перше, такі клеї довго готувати (вищезазначений столярний клей, мало того, що віднімає години 2 на підготовчі роботи, так ще і дуже неприємно пахне). А, по-друге, склеюють такі клеї дуже довго – іноді по 3-7 діб! Тому зі всіх клеїв органічного походження знайти у продажу зараз можна тільки карбоксиметілцелюлозу – абсолютно нешкідливий клей для паперових шпалер. Саме цей клей потрібно використовувати, затіваючи ремонт в дитячій – він нетоксичний, безпечний і настільки екологічний, що навіть помічений спеціальним значком зеленого кольору на упаковці.

Силікатні клеї хоч і нешкідливі, але показали себе далеко не з кращого боку. Будучи водними розчинами метасиліката натрію, вони гідролізуються і мають досить сильну лужну реакцію. Луг роз'їдає те, що склеювали. Тому папір, наприклад, швидко жовтіє і з часом стає неміцним. Через ці особливості силікатні клеї для ремонтних робіт краще не застосовувати.

Шкідливі речовини, що входять до складу лакофарбових матеріалів, можуть чинити вплив на організм людини через дихальні шляхи, шкіру і травний тракт. Разом з повітрям через дихальні шляхи в легені людини потрапляють пари розчинників і аерозоль, що містить як тверді частинки, так і рідкий компонент фарби. При цьому шкідливі речовини, що потрапили в



організм через дихальні шляхи, більше негативно впливають, ніж при надходженні через шлунково-кишковий тракт, так як в цьому випадку вони швидше потрапляють у кров.

Велике значення має летючість розчинників: чим вона вище, тим швидше забруднюється повітря приміщень. За летючості розчинники, застосовувані в побуті, розподіляються на легколетючі (бензин, ацетон) і середньолетючі (бутилацетат, ксилол, бутанол, сольвент). Майже всі розчинники негативно впливають на організм; при невисоких концентраціях це проявляється в порушенні, а при високих концентраціях - у головних болях, запамороченні, сонливості, підвищеної дратівливості, нудоті і блювоті.

Окремі розчинники (ацетон, бензин, спирти та ін) подразнюють слизові оболонки очей і верхніх дихальних шляхів і можуть також викликати шкірні захворювання запального та алергічного характеру. Розчинники, що потрапили в організм у великій кількості, можуть викликати гостру форму отруєння. Це може відбутися при фарбуванні великих поверхонь без належного провітрювання приміщення. Забарвлення підігрітими лакофарбовими матеріалами також може привести до створення високої концентрації парів розчинників у зоні дихання і гострого отруєння.

До складу багатьох лаків та фарб входять нітросполуки, які негативно впливають, насамперед, на печінку.

### ***5. Заходи з безпечного використання і зберігання побутової хімії***

Сучасна людина щодня користується засобами побутової хімії, які полегшують домашню працю. Однак необхідно дотримуватись правил і заходів безпеки при користуванні цими засобами.

Рекомендації:

- суворо дотримуйтеся вимог щодо дозування мийного засобу, зазначених на маркуванні;
- зберігайте мийні засоби у щільно закритих ємностях;
- не допускайте тривалого контакту шкіри рук та інших частин тіла з мийними засобами, використовуйте гумові рукавички;
- ретельно ополіскуйте посуд, щоб не допустити потрапляння залишків шкідливих речовин в організм;
- під час машинного прання використовуйте режим додаткового полоскання;
- випрані речі, за можливості, бажано ретельно полоскати у гарячій воді, адже фосфати та поверхнево-активні речовини у холодній воді повністю не вимиваються;
- для прання дитячої білизни використовуйте тільки спеціальні дитячі порошки, оскільки компоненти «дорослого» порошку можуть викликати алергічну реакцію у дитини;
- купуйте товари побутової хімії з якомога менше вираженим ароматом, особливо для прання дитячих речей;

- вибирайте пральні безфосфатні порошки, в яких вміст ПАР значно зменшений, а фосфатів, хлору та інших шкідливих добавок взагалі немає;
- ретельно змивайте засоби побутової хімії з поверхонь;
- провітрюйте приміщення після застосування засобів для чищення.

#### Зберігання:

Товари побутової хімії мінеральні добрива та засоби захисту рослин зберігають в закритих сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях з підлогою із бетону або керамічних плиток при температурі не нижче 0°C і не вище +20...25°C і відносній вологості повітря не більше 55-65%.

Для уникнення погіршення якості хімічних товарів (зволоження, руйнування та розкладання) забороняється зберігати товари побутової хімії у вологих приміщеннях.

При зберіганні легкозаймистих і горючих рідин у аерозольній упаковці, пляшках та іншій тарі необхідно їх захищати від попадання на них прямих променів світла та теплового впливу, при цьому забороняється зберігати одночасно більше 15 тис. аерозольних упаковок.

При зберіганні товари побутової хімії, мінеральні добрива та засоби захисту рослин розміщують окремо по групах, видах з урахуванням їх особливих властивостей.

Тверді лакофарбові товари зберігають окремо від рідких.

Товари, які мають підвищену пожежну небезпеку (аерозольні упаковки, лаки, розчинники, нітроемалі, ключі матеріали тощо), зберігають у герметичній тарі окремо від інших товарів у спеціально пристосованих приміщеннях.

Окремо від інших товарів зберігають отрутохімікати.

Забороняється зберігати легкозаймисті та горючі рідини в скляній тарі місткістю більше 0,5 л; масла та інші матеріали, олійні фарби, оліфу, смолу разом з горючими матеріалами; лаки, спирти, розріджувачі, оліфу та інші вогнебезпечні речовини – в підвалах приміщень торговельного підприємства; хімічні препарати і реактиви – в одному приміщенні з окиснювачами, кислотами, горючими газами, легкозаймистими, горючими рідинами.

Товари побутової хімії мінеральні добрива та засоби захисту рослин в твердій упаковці розміщують на підтоварниках, висотою штабеля не більше 1,5 м, а в м'якій упаковці – на полках стелажів. Ці товари розміщують на відстані не менше 1 м від приладів опалення, відстань між стінами та штабелями має бути не менше 1 м.

На кожній упаковці (тарі) з хімічною речовиною повинна бути етикетка або бірка з його назвою та зазначенням характерних властивостей (окислювач, пальне, самозаймисте тощо)

Маючи знання про токсичні складові у побутових виробках люди зможуть робити власний обдуманий вибір на користь здорового майбутнього вже сьогодні. Здоров'я – найбільша цінність людини, яку вона передає своїм дітям, байдужість – великий ворог змін на краще.

*Контрольні питання:*

1. Як класифікуються товари побутової хімії?
2. Небезпека отрутохімікатів для організму людини.
3. Призначення відбілюючих речовин.
4. Дезінфікуючі засоби: призначення, небезпека.
5. Небезпечні складники пральних та миючих засобів.
6. Шкідливі речовини що входять до складу клеїв та лакофарбових матеріалів.
7. Запобіжні заходи при використанні товарів побутової хімії.

### **Лекція № 13. Безпечність парфумерно-косметичних товарів.**

План лекції:

1. Гігієнічні вимоги до виробництва і безпечності парфумерно-косметичної продукції.
2. Показники безпеки: хімічні, токсикологічні, мікробіологічні, клінічні.

#### ***1. Гігієнічні вимоги до виробництва і безпечності парфумерно-косметичної продукції***

Ринок косметичних товарів України, на теперішній час, є одним із найбільших за обсягами продажу, після традиційних лідерів ринків алкоголю, тютюну, продуктів харчування. Обсяг цього ринку оцінюється у 500 млн. грн., при цьому, за останні роки, відбулося значне насичення внутрішнього ринку України різноманітними товарами закордонного виробництва. В цих умовах гостро постають питання якості такої продукції, її безпеки для споживача і навколишнього середовища.

**Парфумерно-косметичні товари** - це вироби, призначені для нанесення (за допомогою допоміжних засобів або без їх використання) на різні частини людського тіла з метою очищення, надання приємного запаху, зміни їх зовнішнього вигляду, підтримки, захисту та збереження їх здорового стану.

*Косметичні товари* застосовують для догляду за шкірою, волоссям, ротовою порожниною з метою очищення і захисту їх, надання красивого зовнішнього вигляду. Вони виконують гігієнічні, профілактичні і естетичні функції.

*Парфумерні товари* призначені для ароматизації шкіри, волосся, одягу, які наносять з метою очищення, захисту, збереження у хорошому стані, а також надання привабливості.

Однак слід пам'ятати, що кожен засіб являє собою складне поєднання природних компонентів, синтетичних сполук, серед яких можуть бути речовини або суміші, що негативно впливають на організм людини.

Несприятливі наслідки впливу хімічних сполук можуть проявитися і досить швидко в явній формі (як подразнення або алергічна реакція) або не відразу (токсична дія), викликаючи загибель клітин. Вони можуть виробляти

мутагенний ефект (поява генних мутацій), тератогенну і ембріотоксичну дію (негативно впливати на плід) або викликати канцерогенез.

У зв'язку з цим виникає необхідність попередньої оцінки безпеки того чи іншого компонента і косметичного засобу в цілому.

Безпека для здоров'я людини продукції парфумерно-косметичної промисловості визначається відсутністю у готовому виробі токсичної, подразнюючої, сенсibiliзуючої (підвищення чутливості організму до подразників, що викликає алергічну реакцію), фотосенсибилізуючої, дисхромічної (*зміна пігментації шкіри*) чи іншої несприятливої дії на здоров'я людини, а також відсутністю або обмеженням рівня забруднення патогенними, умовно-патогенними та санітарно-показниковими мікроорганізмами за умов застосування згідно з призначенням протягом гарантійного зберігання.

**На безпечність косметики впливають такі фактори:**

- склад;
- якість вихідних компонентів;
- технологічний процес отримання;
- фасування і пакування;
- умови зберігання і продажу;
- умови споживання.

**Безпека продукції в процесі її виробництва та обігу повинна забезпечуватися за допомогою:**

- вибору необхідних для забезпечення безпеки продукції технологічних процесів виробництва;
- вибору пакувальних матеріалів, що виключають забруднення сировини;
- визначення контролюємих етапів технологічних процесів і продукції при її виробництві;
- проведення контролю за сировиною, технологічними засобами і допоміжними матеріалами, що використовуються при виробництві;
- встановлення вимог до сировини, пакувальних матеріалів, критеріям приймання, заходам у разі наявності браку або незначних відхилень, умовам транспортування;
- проведення контролю за функціонуванням технологічного обладнання в порядку, що забезпечує виробництво продукції;
- забезпечення документування інформації про результати контролю парфумерно-косметичної продукції на етапах її виробництва;
- обліку та реєстрації з деталізацією всіх технологічних операцій для кожної стадії (з вказівкою сировини, що додається, температур, швидкостей, часу перемішування, відбору проб, очищення, санітарної обробки обладнання якщо необхідно, і передачі нерозфасованої продукції);
- дотримання умов зберігання продукції;
- утримання виробничих приміщень, технологічних обладнання та інвентарю, що використовуються в процесі виробництва, в стані, що виключає її забруднення;

- вибору способів дотримання працівниками правил особистої гігієни в цілях забезпечення безпеки продукції;
- встановлення періодичності проведення прибирання, миття, дезінфекції, дезінсекції та дератизації виробничих приміщень, технологічних обладнання та інвентарю, що використовуються в процесі виробництва парфумерно-косметичної продукції;
- ведення і зберігання документації, яка підтверджує відповідність виробленої продукції вимогам;
- проведення контролю готової продукції, відповідно до встановлених методів випробувань на відповідність критеріям приймання, перед розміщенням її на ринку;
- збереження архівних зразків від кожної партії парфумерно-косметичної продукції.

На кожному з етапів життєвого циклу в косметичних товарах можуть відбуватися ті чи інші процеси, які викликають зміни, небезпечні для здоров'я людини. Тому, для перевірки безпеки косметичних товарів проводять комплекс досліджень, практично однакових як у Європі, так і в Україні. Особливо ретельно перевіряють косметичні засоби, виготовлені за новою рецептурою.

Показники безпеки для здоров'я людини конкретних асортиментних груп та видів продукції парфумерно-косметичної промисловості встановлюють на стадіях розробки нормативного документа чи перегляду його на етапі проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Всі косметичні вироби являють собою складну багатокомпонентну систему, у склад якої входять жири, структуроутворюючі, поверхнево-активні речовини, емульгатори, наповнювачі, барвники, спеціальні добавки (антимікробні, фотозахисні, екстракти трав, колаген та ін.), тому необхідна детальна оцінка токсикологічних властивостей з метою забезпечення випуску високоякісної продукції, нешкідливої для споживача.

Особливу увагу зазвичай приділяють декільком групам інгредієнтів.

**1. Активні компоненти.** Це рослинні екстракти, екстракти водоростей, плаценти, масла, грязі, солі, глини, вітаміни і провітаміни, флавоноїди (фітоестрогени) і багато інших. Вони покликані жити, зволожувати, освіжати нашу шкіру. Але всі вони при неправильному використанні можуть призвести до виникнення подразнення, алергії.

**2. ПАР - поверхнево-активні речовини. Основа шампунів, гелів для душі, рідкого мила.** Крім того, ПАР входять до складу кремів як емульгаторів, тобто речовин, що попереджають розшарування емульсій. ПАР цінують за їх здатність очищати шкіру. Як у складі миючих засобів, так і кремів, ПАР можуть порушувати ліпідну мантію шкіри, тим самим збільшуючи її проникність, тобто доступність її глибоких шарів компонентам засобів. Порушення ліпідного бар'єру шкіри призводить до сухості шкіри і навіть до

сухої себореї шкіри голови. Подразнення слизової очей при митті може спровокувати виникнення кон'юнктивіту.

**3. Віддушки.** Засоби, що надають приємний аромат косметичним засобам. Найчастіше це складні суміші синтетичних або напівсинтетичних композицій, вони заглушають природний, незавжди приємний запах препаратів. Більш складні віддушки - натуральні рослинні екстракти та ефірні масла. Вони можуть вступати в небажані взаємодії з компонентами суміші, до того ж швидко випаровуються. І ті й інші використовуються в дуже невеликих дозах, але їх здатність викликати алергію все одно може проявитися.

**4. Консерванти.** Попереджують появу в косметиці бактерій і грибків. Самі ці речовини важко назвати нешкідливими, консерванти є свого роду антибіотиками. Це бактеріостатики (тобто речовини, що вбивають мікроорганізми), бактеріоциди (блокують здатність мікроорганізмів розмножуватися), фунгіциди (знищують грибки). У великих дозах консерванти можуть викликати подразнення шкіри і провокувати алергічні реакції шкіри.

Подразнення і алергічні реакції спостерігаються не так часто. Але якщо вони з'являються, значить, відбулася помилка в концентраціях і виборі інгредієнтів. Зазвичай при надходженні на виробництво всі вихідні речовини перевіряються, а потім тестується кінцевий продукт.

## **2. Показники безпеки: хімічні, токсикологічні, мікробіологічні, клінічні**

**II.** До обов'язкових токсико-гігієнічних показників безпеки для здоров'я людини продукції парфумерно-косметичної промисловості належать:

- індекс «гострої» токсичності при нанесенні на шкіру;
- індекс «хронічної» токсичності при нанесенні на шкіру;
- індекс шкіроподразнювальної дії;
- індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей;
- індекс сенсibiliзуючої дії;
- індекс «гострої» токсичності при введенні у шлунок;
- індекс «хронічної» токсичності при введенні у шлунок;
- індекс фотосенсибилізуючої дії;
- індекс негативної дії на стан шкіри людини, її придатків та слизових оболонок в умовах практичного використання парфумерно-косметичних засобів.

**Індекс «гострої» токсичності при нанесенні на шкіру** є інтегральним показником безпеки для здоров'я людини парфумерно-косметичного засобу при епікутанному (*анлікації*) шляху введення до організму.

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс «гострої» токсичності при нанесенні на шкіру лабораторних тварин за ступенем дії (загибель піддослідних тварин, симптоми інтоксикації) оцінюють в балах:

0 балів – відсутність токсичної дії при одноразовому нанесенні на шкіру у дозі 2500 мг/кг;

1 бал – відповідає 4 класу небезпеки (мало небезпечні) відповідно до вимог ГОСТа 12.1.007.

**Індекс «хронічної» токсичності при нанесенні на шкіру** характеризує наявність кумулятивної дії (матеріальна та функціональна кумуляція) парфумерно-косметичного засобу при багаторазовому нанесенні на шкіру піддослідних тварин у дозах, які рекомендовані з метою застосування згідно з призначенням.

Індекс «хронічної» токсичності при нанесенні на шкіру лабораторних тварин за ступенем дії парфумерно-косметичного засобу оцінюють у балах:

0 балів – відсутність кумулятивної дії;

1 бал – наявність токсичної кумулятивної дії.

**Індекс шкіроподразнювальної дії** характеризує спроможність облігатної (обов'язкової) подразнювальної дії парфумерно-косметичного засобу при нанесенні на шкіру – зміни функціонального стану шкіри піддослідних тварин у формі запальної реакції (еритема (сильне почервоніння) та/чи набряк).

Показник визначають з метою випробування всіх асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс шкіро подразнювальної дії за ступенем зміни функціонального стану шкіри оцінюють у балах:

0 балів – відсутність подразнювальної дії;

1 бал – слабка подразнювальна дія;

2 бали – помірна подразнювальна дія;

3 бали – виражена подразнювальна дія;

4 бали – різко виражена подразнювальна дія.

**Індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей** характеризує спроможності облігатної подразнювальної дії на слизову оболонку очей – зміни функціонального стану оболонки очей піддослідних тварин у формі гіперемії, набряку, сльозотечі при внесенні косметичного засобу до кон'юктивного мішка у певній дозі.

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості, за винятком косметичних засобів спеціального призначення (кератолітичні, депілятори, відбілювачі тощо) та парфумерних засобів (одеколони, води запашні, води туалетні, парфуми). Показник адекватно характеризує небезпеку дії косметичного засобу на слизові оболонки інших органів – ротової та носової порожнини, верхніх дихальних шляхів тощо.

Індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей за ступенем змін її функціонального стану оцінюють у балах.

0 балів – відсутність подразнювальної дії;

1 бал – слабка подразнювальна дія;

2 бали – помірна подразнювальна дія;

3 бали – виражена подразнювальна дія.

**Індекс сенсibiliзуючої дії** характеризує спроможність парфумерно-косметичного засобу спричинити контактну сенсibiliзацію піддослідних тварин.

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс сенсibiliзуючої дії за ступенем сенсibiliзуючої спроможності парфумерно-косметичного засобу оцінюють у балах.

0 балів – відсутність подразнювальної дії;

1 бал – слабка подразнювальна дія;

2 бали – помірна подразнювальна дія;

3 бали – виражена подразнювальна дія.

**Індекс «гострої» токсичності при введенні у шлунок** – інтегральний показник безпеки для здоров'я засобів догляду за губами (губна помада, контурний олівець, блиск тощо), засобів для догляду за зубами та ротовою порожниною (пасти зубні, порошок зубний, еліксир зубний, рідина для полоскання ротової порожнини тощо).

Показник визначають з метою випробування безпеки для здоров'я всіх асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс «гострої» токсичності при введенні у шлунок за ступенем токсичності (загибель піддослідних тварин, симптоми інтоксикації) виражають у балах:

0 балів – відсутність токсичної дії при одноразовому введенні у шлунок в дозі 10000 мг/кг;

1 бал – відповідає 4 класу небезпеки згідно з вимогами ГОСТа 12.1.007;

2 бали – відповідає 3 класу небезпеки згідно з вимогами ГОСТа 12.1.007.

**Індекс «хронічної» токсичності при введенні у шлунок** характеризує здатність до кумулятивної дії засобів догляду за губами (губна помада, контурний олівець, блиск тощо), засобів для догляду за зубами та ротовою порожниною (пасти зубні, порошок зубний, еліксир зубний, рідина для полоскання ротової порожнини тощо).

Показник визначають на етапі впровадження у виробництво нових асортиментних груп цих видів парфумерно-косметичної промисловості.

Індекс «хронічної» токсичності при введенні у шлунок за ступенем токсичної дії визначають у балах:

0 балів – відсутність кумулятивної дії;

1 бал – наявність токсичної кумулятивної дії.

**Індекс фотосенсибилізуючої дії** характеризує спроможність парфумерно-косметичного засобу до фотодинамічної дії при поглинанні ультрафіолетового випромінювання ( $\lambda=320-340$  нм).

Показник визначають з метою оцінки безпеки для здоров'я асортиментних груп парфумерно-косметичної промисловості, призначених для застосування на відкритих ділянках тіла.



Індекс фотосенсибілізуючої дії за ступенем гіперчутливості шкір до ультрафіолетового випромінювання під впливом парфурмерно-косметичного засобу оцінюють у балах:

0 балів – відсутність фотосенсибілізуючої дії;

1 бал – наявність фотосенсибілізуючої дії.

**Індекс негативної дії на стан шкіри людини** – визначення безпеки парфурмерно-косметичного засобу при експериментальному випробуванні є остаточним підтвердженням безпечності або небезпечності продукції та встановлення на етапі становлення на виробництво.

Показник визначають на етапі становлення на виробництво нових видів вітчизняної продукції або на етапі ввезення імпортової продукції.

Показники негативної дії парфурмерно-косметичних засобів можуть бути суб'єктивні і об'єктивні:

об'єктивні показники – еритема, папули, везикули, сухість, лущення та інші симптоми, а також кількість загальних ліпідів, водневий показник (рН) та волого утримуюча здатність шкіри;

суб'єктивні показники – відчуття жару, сухості та свербіння шкіри.

Індекс негативної дії парфурмерно-косметичних засобів вимірюється за шкалою і оцінюється в балах:

0 балів – відсутність негативної дії;

1 бал – подразнювальна та знежирювальна дія засобу, що характеризує спроможність парфурмерно-косметичного засобу спричинити негативну дію на людину.

Токсикологічні випробування ПКТ зазвичай проводять на дрібних тваринах (щуре, миші, морські свинки, кролики).

Для того, щоб визначити клас безпеки того чи іншого інгредієнта, його вводять в шлунок тварини, а потім оцінюють стан.

Мета дослідження - з'ясувати здатність речовини накопичуватися в тканинах організму, тобто кумулятивний ефект.

Для оцінки подразнюючих властивостей речовини застосовують метод Драйзе - тестування на слизовій оболонці очей тварин. В очі закачують досліджуваний інгредієнт, фіксують голову спеціальним комірцем і чекають протягом 21 дня. Тварина не може потерти лапою око, яке роз'їдає нанесений препарат і очі нещасного кролика з часом каламутніють, він не може бачити.

При перевірці дії речовин на шкіру кроликам вищипують шерсть і наносять досліджуваний компонент, результати вивчаються.

Не менш жорстокий спосіб застосовується і для тестування муміє в місцях збору. Беруть курку, ламають їй ногу і прикладають муміє, якщо нога за ніч заживає, то муміє хорошої якості.

Але в 2013 році в країнах Європейського Союзу заборонено проводити дослідження на тваринах. Для цього є альтернативні способи: дослідження в пробірках, клітинні тести - це дослідження на ізольованих культурах клітин або тканин, узятих від тварин та ін.

Комплекс досліджень для багатьох косметичних засобів (шампуні, лосьйони, дезодоранти, піни для ванн тощо) включає визначення водневого показника або кислотного числа (піна для гоління, креми, губна помада) або вмісту лугу (мило, креми).

Всі ці показники визначають дію косметичних засобів на шкіру і волосся. У косметичних засобах не повинні міститися токсичні елементи – свинець, ртуть, миш'як (або їх вміст обмежується).

У процесі виробництва, фасування, використання, застосування і зберігання косметичні засоби можуть бути у різному ступені забруднені мікроорганізмами, які можуть продовжувати розвиватись у косметичному продукті, що приводить до його псування.

Більш того, мікроорганізми можуть потрапити з кремів, шампунів на шкіру людини і викликати гнійні і вугрові запалення шкіри, а також інші негативні явища. У зв'язку з цим більшість косметичних засобів перевіряють на мікробіологічну безпеку.

Для пригнічення розвитку колоній мікроорганізмів у склад косметичної продукції вводять інгібітори і консерванти. Особливо важливо на стадії виробництва дотримуватись стерильності для косметики в ампулах, засобів для дітей і декоративної косметики для очей.

Забруднення мікроорганізмами може відбуватись на стадії використання засобів косметики при багаторазовому розкриванні упаковки. Це стосується в першу чергу засобів, розфасованих у баночки з широким горлом, оскільки велика поверхня їх взаємодіє з оточуючим середовищем і руками людини.

Мікробіологічні показники відображають безпеку парфумерно-косметичної продукції для здоров'я людини і обумовлені якістю сировини та санітарно-гігієнічним рівнем виробництва.

Вони базуються на відсутності чи обмеженні допустимого рівня вмісту патогенних, потенційно-патогенних для здоров'я людини та санітарно-показових мікроорганізмів, які повинні гарантувати безпеку продукції за умов застосування згідно з призначенням протягом гарантійного терміну зберігання.

**Безпеку продукції парфумерно-косметичної промисловості щодо обмежень рівня вмісту мікроорганізмів характеризують за такими обов'язковими показниками:**

- кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ);
- кількість дріжджів роду *Candida* та плісневих грибів;
- вміст бактерій родини *Enterobacteriaceae*;
- вміст *Staphylococcus aureus*;
- вміст *Pseudomonas aeruginosa*.

На окремі асортиментні групи залежно від їх складу та призначення можуть бути введені додаткові мікробіологічні показники чи змінені критерії безпеки відповідно до вимог МОЗ України.

Кількість МАФАМ, дріжджів роду *Candida* та плісневих грибів визначають з метою встановлення відповідності парфумерно-косметичної продукції вимогам безпеки щодо загального забруднення мікроорганізмами. Показники виражають кількість колоніє утворюючих одиниць (КУО) у 1 г чи см<sup>3</sup> продукції.

Вміст потенційно-патогенних бактерій родини *Enterobacteriaceae*; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa* встановлюють за альтернативним критерієм – відсутність їх у певній масі (об'ємі) парфумерно-косметичної продукції.

Дослідження мікробіологічних показників парфумерно-косметичної продукції виконують відповідно до вимог Методичних вказівок, затверджених санітарним лікарем України.

З метою дослідження продукції щодо показників безпеки для здоров'я до атестованої установи подаються такі документи:

- заявка фірми-виробника чи фірми-імпортера на випробування продукції парфумерно-косметичної промисловості щодо безпеки здоров'я людини;

- документація товаровиробника про якість вітчизняної продукції чи документація про походження, якість і безпеку зарубіжної продукції;

- сертифікат безпека для здоров'я (висновок МОЗ, санепідслужби, інститутів медичного, гігієнічного профілів країни-виробника);

- нормативний документ на промислово освоєну вітчизняну продукцію (чи проект нормативного документа на продукцію, яка планується до виробництва);

- контракт продукції та акти (протоколи) їх відбору.

Проби продукції відбирають відповідно до вимог нормативних документів. Проби відбирає СЕС, інша юридична установа, чи підприємство-виробник (для вітчизняної продукції), чи підприємство-імпортер (для зарубіжної продукції).

Обсяг досліджень продукції парфумерно-косметичної промисловості щодо показників безпеки для здоров'я людини включає обов'язкові для всіх виробів дослідження та вибіркові дослідження для окремих асортиментних груп (залежно від їх складу та призначення). При необхідності установи, що виконують гігієнічні дослідження, мають право включати до програми й інші показники та тести для встановлення безпеки для здоров'я.

*Контрольні питання:*

1. Які товари належать до парфумерно-косметичних?

2. Чим визначається безпека продукції парфумерно-косметичної промисловості?

3. Інгредієнти парфумерно-косметичних виробів та їх вплив на організм людини.

4. Показники безпеки парфумерно-косметичної продукції.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ДИСЦИПЛІНИ

1. Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України – від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВВ / зі змін. та доповн. від 06.07.2010 № 2436-VI (2436-17) – К. : ВВР, 2010. – 60 с.
2. Про захист прав споживачів : Закон України – від 12 травня 2001 р. № 1023-XII / зі змінами, внесеними згідно із Законом № 1779- VI (1779-17) від 17.12.2009.– К.: ВВР, 2010, 39.– с. 84.
3. ДСТУ ISO 9000-2001: Системи управління якістю. Основні положення та словник. К.: Держстандарт України, 2001.
4. Рудавська Г.Б., Демкевич Л.І. Санітарно-гігієнічна експертиза товарів: Підручник. – К.: Київ.нац.торг.-екон.ун-т, 2003.-409 с.
5. Димань Т.М. Безпека продовольчої сировини : Підручник / Т.М. Димань, Т.Н. Мазур. – К.: ВЦ «Академія».-2011.-
6. Дубініна А.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення : Підручник / А.А. Дубініна, Л.П. Малюк, Г.А. Селютіна, Т.М. Шапорова, В.А. Науменко. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 384 с.
7. Павлоцкая Л.Ф. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : учебник / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, В.В. Евлаш. – К.:Фирма «Инокс», 2007.– 287 с.
8. Пономарьов П.Х. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини : навч. посібник / П.Х. Пономарьов, І.В. Сирохман. – К.: Лібра. -2003. – 272 с.
9. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів : навч. посібник. – К.: центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.
10. Черевко О.І. Методи контролю продукції тваринництва і рослинних жирів : навч. посібник / О.І. Черевко, а.М. Крайнюк та ін. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009.- 300 с.
11. Павлоцька Л.Ф. Основи фізіології та гігієни, проблеми безпеки харчування : навч. посібник / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, Л.Р. Дмитрієвич.- Суми: ВТД «Університетська книга», 2007.– 468 с.
12. Санітарний нагляд і контроль за безпекою застосування полімерних матеріалів і тари, призначених для контакту з продовольчими товарами. URL: [http://ebooktime.net/book\\_47\\_glava\\_54\\_10.10](http://ebooktime.net/book_47_glava_54_10.10) - Загол. з екрану.
13. Про затвердження технічного регламенту безпеки іграшок. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/901-2008-п> - Загол. з екрану.
14. Гігієнічні вимоги щодо дослідження безпечності текстильних, шкіряних та хутрових матеріалів і виробів з них в проекті дсанпін «Матеріали та виробни текстильні, шкіряні і хутрові. Гігієнічні регламенти використання». URL: [http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Spt/2010\\_2-3/str96.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Spt/2010_2-3/str96.pdf). – Загол. з екрану.
15. Вплив фосфатної побутової хімії на людину. URL: <http://www.ecotrend.com.ua/ukrain/statti/descript.php?id=2>. – Загол. з екрану.

16. Класифікація товарів побутової хімії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/URL: [http://www.referatcentral.org.ua/chemistry\\_load.php?id=40](http://www.referatcentral.org.ua/chemistry_load.php?id=40). – Загол. з екрану.

17. Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: \www/URL: <http://uazakon.com/document/spart56/inx56713.htm>. – Загол. з екрану.

Навчальне видання

**БЕЗПЕЧНІСТЬ ТОВАРІВ**

Конспект лекцій

**ОДАРЧЕНКО** Микола Семенович

**КАРБІВНИЧА** Тетяна Василівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. \_.

Наклад \_\_\_ пр.

ДБТУ 61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44

