

*Тема 1: «Предмет  
токсикологічної хімії харчових  
продуктів. Історія виникнення  
та становлення токсикології.  
Поняття про основні  
небезпеки отруєння харчового  
походження»*

курс «Токсикологія харчових продуктів»

Кафедра хімії

# Предмет токсикологічної хімії

- Токсикологія (від гр. toxikon - отрута і logos - вчення) - це наука, яка вивчає властивості отруйних речовин та патологічні зміни в організмі, спричинені ними.
- Токсикологія також вивчає ефективні методи та засоби виявлення токсикантів, а також методи профілактики отруєнь.

- Історично підґрунтям сучасної токсикології була судова хімія.
- На початку ХХ ст. І. Гадамар розглядав токсикологію як науку, яка складається з двох частин, а саме - медико-фізіологічну частину та власне хімічну токсикологію.
- З іншого боку, інколи ототожнюють поняття “Токсикологічна хімія” і поняття “Хіміко-токсикологічний аналіз”.
- Хіміко-токсикологічний аналіз є сукупністю науково обґрунтованих методів, які застосовуються на практиці для виділення, ідентифікації та кількісного визначення токсичних речовин. Безумовно, він є одною з основних складових сучасної токсикології.

- У зв'язку з забрудненням навколишнього середовища постійно зростає забруднення харчових продуктів та продовольчої сировини нітратами та нітритами, радіонуклідами, пестицидами, важкими металами тощо.
- Під час харчування актуальним залишається питання дисбалансу компонентів харчових продуктів - вітамінів, білків, амінокислот, вуглеводів, мікроелементів, жирів, що приводить до різноманітних інтоксикацій організму.

- Токсикологічна хімія харчових продуктів вивчає методи виявлення токсичних речовин у харчових продуктах і харчовій сировині та методи їх кількісної ідентифікації. Вона також вивчає харчову інтоксикацію внаслідок стафілококового отруєння та ботулізму, а також харчову інфекцію, яку викликають віруси, сальмонели та інші мікроорганізми та інтоксикацію, яка пов'язана з дисбалансом поживних компонентів харчових продуктів.
- Важливо знати та розуміти шляхи проникнення токсичних речовин в організм, їх взаємодію з рецепторами та проникнення токсикантів у клітини організму, розподіл та зв'язування токсинів в організмі.

Отруєння токсичними речовинами вивчаються з погляду *токсикодинаміки* та *токсикокінетики*. Під терміном “токсикодинаміка” розуміють механізм дії токсичних речовин на організм. Токсикокінетика вивчає процеси, які відбуваються з отруйними речовинами в організмі (їх всмоктування, розподіл, перетворення отруйних речовин в організмі, виділення з організму тощо).

- **Отрута (токсикант)** - це сполука, яка спричиняє випадковий або навмисний, шкідливий вплив на живий організм.
- ***Отрута - це кількісне поняття.***
- Практично кожна речовина є шкідливою в певній дозі, водночас вона може не шкодити організму за дещо нижчого дозування. Між цими двома межами є діапазон можливих ефектів отруєння від довготривалого хронічного отруєння до безпосереднього летального отруєння.
- Токсичність речовини (токсиканту) визначається її хімічними властивостями, контрольованим дозуванням та біологічними особливостями живих організмів.



## ***Класифікація токсикантів за механізмами дії:***

- ***Канцерогени*** - це сполуки, що призводять до трансформації (перетворення) клітин із звичайних у ракові.
- ***Тератогени*** - це сполуки, що шкідливо впливають на ріст плоду та розвиток його клітин.
- ***Мутагени*** - це сполуки, які впливають на генетичний матеріал клітин і зумовлюють спадковість цих впливів.
- ***Токсиканти*** органів - це сполуки, що найбільше впливають на функції окремих органів та систем організму (нефротоксиканти, гепатотоксиканти, нейротоксиканти тощо).

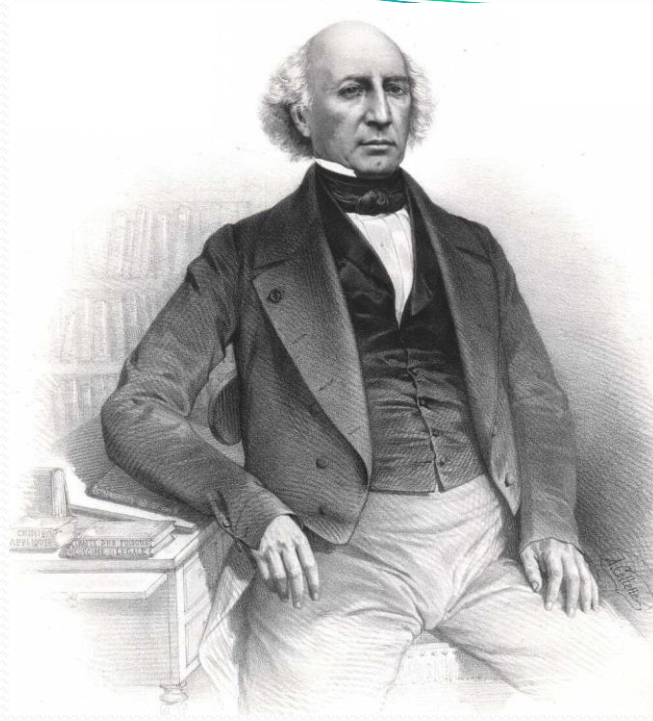


# Основні етапи історії токсикології



*Парацельс* (1493-1541) перший сформулював основи розвитку сучасної токсикології. Саме він встановив важливість дозування речовин як ліків і створив концепцію дозування.

Йому належить відоме твердження: “Всі речовини є отрутами. Немає нічого, що не є отрутою”. Саме правильним (оптимальним) дозуванням ліки відрізняються від отрути. Парацельс також першим вказав на обов’язковість експериментування при визначенні доз речовин як ліків.



*Метью Джозеф Бонавентура Орфіла –  
видатний судовий медик та хірург (1787-1853).  
Його вважають батьком сучасної токсикології.  
Саме він ідентифікував токсикологію як окрему  
науку.*



Епохальним відкриттям у токсикології стало відкриття англійського хіміка **Джеймса Марша** в 1836 році методу кількісного визначення арсену в організмі.

# Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження

Небезпека отруєння харчового походження, за Г.Робертсом, класифікується на декілька основних груп:

- Небезпека отруєнь, яка пов'язана з забрудненням навколишнього середовища.
- Небезпека отруєнь сполуками природного походження.
- Небезпека отруєнь токсикантами мікробного походження.
- Небезпека отруєнь, яка пов'язана з дисбалансом харчових речовин.
- Небезпека отруєнь харчовими добавками.

## ***Небезпека отруєнь, пов'язана із забрудненням навколишнього середовища***

Небезпека, пов'язана із забрудненням навколишнього середовища, зумовлена тим, що воно накопичує різноманітні шкідливі забруднювачі, а саме метали та їхні металоорганічні сполуки: арсен, меркурій, кадмій, плюмбум, станум тощо, а також шкідливі органічні сполуки: поліхлородифеніли, пестициди тощо. Токсиканти, які знаходяться у навколишньому середовищі, є достатньо стабільними. Вони мігрують у навколишньому середовищі та мають тенденцію до біоаккумуляції в природному харчовому ланцюзі та можуть біотрансформуватися у більш токсичні речовини.

## **Небезпека отруєнь сполуками природного походження**

Багато сполук природного походження, які містяться в харчових продуктах, можуть бути віднесені до груп сполук мікробного походження, зокрема до груп токсикантів - “звичайних” метаболітів рослинної сировини.

Серед них є сполуки, які можуть викликати гострі та хронічні отруєння. Ці сполуки доволі часто зустрічаються в продуктах рослинного походження, а саме, від оксалатів у шпинаті до глікоалкалоїдів у картоплі.

Іншими важливими забруднювачами природного походження є піролізидинові алкалоїди та паралітичні отрути панцирних.



## ***Небезпека отруєнь токсикантами мікробного походження***

Дія збудників хвороб зумовлена токсичними метаболітами, які утворюються при розвитку мікроорганізмів у харчовому продукті до його використання (наприклад, стафілококове харчове отруєння та ботулізм). Шкідлива дія токсичних метаболітів може бути обумовлена споживанням продуктів, які містять живі мікроорганізми (наприклад, сальмонели). У багатьох випадках такі живі мікроорганізми утворюють спори в травному тракті та виділяють токсини (наприклад, інтоксикація через *Clostridium perfringens*).

Ботулічний токсин є дуже сильним токсикантом для людини, особливо при оральному прийманні; смертельна доза дорівнює 0,1-1,0 мкг.



## ***Небезпека отруєнь, пов'язана з дисбалансом харчових речовин***

Небезпеку отруєнь, пов'язану з дисбалансом харчових речовин, можна розглядати з погляду нестачі або надлишку поживних речовин. Дефіцит поживних речовин викликає такі захворювання, як цинга, рахіт, “базедова хвороба” тощо. Відомо, що надлишок деяких харчових речовин, насамперед жиророзчинних вітамінів, а також деяких мікроелементів, є токсичним. Сучасними дослідженнями встановлено, що надлишок в організмі людини вітамінів, мікроелементів та інших речовин є, безумовно, токсичним.

## *Небезпека отруєнь харчовими добавками*

Цей клас речовин складається з понад 2000 прямих та близько 1000 непрямих добавок. Деякі вчені до цієї категорії вводять декілька сот лікарських препаратів, які входять до раціону сільськогосподарських тварин. Слід зазначити, що більшість прямих харчових добавок належить до так званих GRAS-речовин (generally recognized as safe). GRAS-речовини - це загальновизнані безпечні речовини, наприклад, сіль та деякі спеції, які використовують протягом тисячоліть.

Аналіз списку GRAS-речовин підтверджує, що 90 % з них не мають небезпеки отруєння при використанні людиною.



**Дякую за увагу!**