




# Основні токсикологічні властивості відходів



Риженко Наталія Олександрівна  
доктор біологічних наук, професор  
ДЗ «Державна екологічна академія  
післядипломної освіти та управління»

ТОКСИКОЛОГІЯ - від грецької *toxikon* - отрута і *logos* - учення)

## Токсикологія – наука про отруту

“Токсикологія – наука, що вивчає отруйні речовини та їх вплив на рослинні і живі організми” [Баженів С.В., 1964].

“Токсикологія – наука, що вивчає закономірності розвитку і протікання патологічного процесу (отруєння), що викликано дією на організм людини або тварини отруйних речовин” [Голиков С.Н. 1972].

# ТОКСИЧНІСТЬ

**ТОКСИЧНІСТЬ ВИЗНАЧАЄТЬСЯ, ЯК ВЛАСТИВІСТЬ (ЗДАТНІСТЬ) ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО ДІЮТЬ НА БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ НЕ МЕХАНІЧНИМ ШЛЯХОМ І ПРИ ЦЬОМУ ВИКЛИКАЮТЬ ЇХ ПОШКОДЖЕННЯ АБО ЗАГИБЕЛЬ.**

*Дія речовини, що призводить до пошкодження біологічних систем, називається **ТОКСИЧНОЮ**.*

**"Токсичність – міра несумісності речовин з життям, величина зворотна абсолютному значенню смертельної дози (1/DL), або концентрації 1/CL."**

# ОТРУТА ...! ?

- *Отрута – речовина, яка в малих кількостях, що приведена до дотикання з живим організмом руйнує здоров'я та знищує життя.*

Матео Жозеф Бонавентура Орфіла (1814)

- *Отрути називають речовини, які будучи введеними в організм в малих кількостях, в силу своїх хімічних властивостей, можуть спричинити розлад здоров'я чи саму смерть*

Д.П. Косоротов (1907)

- *Отрута – сутність речовини, що викликає пошкодження організму не механічним шляхом*

Н.В. Лазарев (1936)

# Доза і ТОКСИЧНІСТЬ

Алкоголь токсичний, коли

• Доросла людина вагою 50 кг швидко вживає 9 або 10 келихів напоїв менш, ніж за годину.

Сіль токсична, коли

• Доросла людина вагою 110 кг споживає 300 грам солі

ДДТ (стійкий органічний забрудник, пестицид) токсичний, коли

• Кішці вагою 5 кілограмів за один день потрібно з'їсти 60 000 тарганів із залишками ДДТ

Діоксин токсичний, коли

• Доросла людина вагою 75 кг з'їсть 0,07 міліграма одноразово

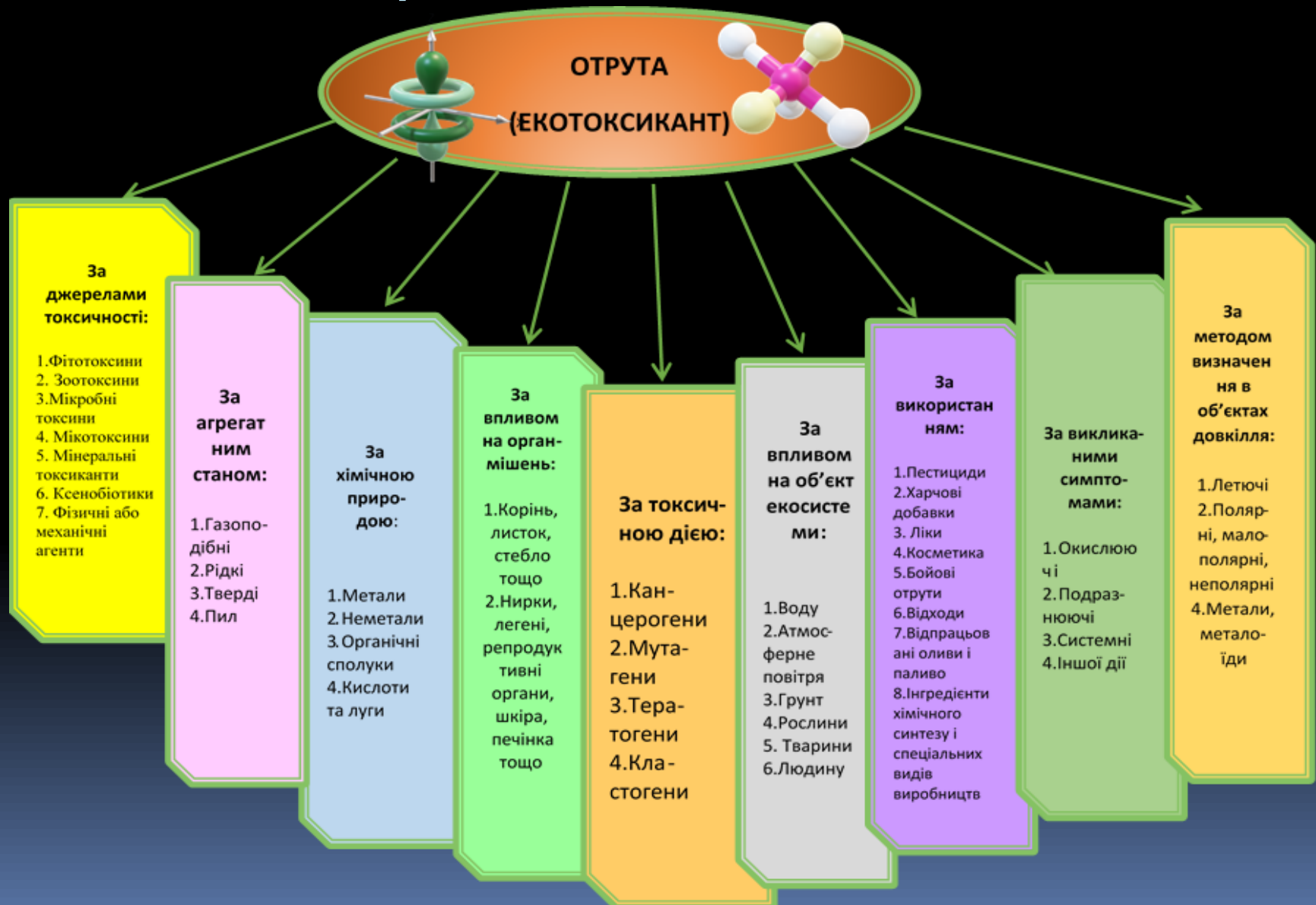
Ботулін (ботекс) токсичний, коли

• Дорослій людині вагою 77 кг застосують 3000 одиниць (ін'єкції Botox®, 20–70 одиниць на процедуру зазвичай використовуються в косметичних цілях).

# Масштаби надходження токсикантів у біосферу

<b>Полютант</b>	<b>Надходження у біосферу, рік</b>
<b>Синтетичні матеріали</b>	<b>60 млн тон</b>
<b>Мінеральні добрива</b>	<b>500 млн т</b>
<b>Пестициди</b>	<b>5 млн т</b>
<b>Рідкий стік</b>	<b>500 млрд куб м</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>150 млн т</b>
<b>Залізо</b>	<b>50 млн т</b>

# Класифікація токсикантів



# Визначення токсичності сполук складається із:

Дослідження джерел надходження токсикантів і вивчення їх долі в абіотичних компонентах екосистеми.

Вивчення біодоступності екотоксикантів (токсикометрія), біокумуляція і метаболізм (токсикокінетика) в живих організмах.

Вивчення токсичної дії екотоксикантів і продуктів їх трансформації у навколишньому середовищі.



# Залежність “доза - ефект”

Прослідковується на всіх рівнях організації живої матерії

Із збільшенням дози – зростає ефект

Ефект залежить від особливостей організму

Ефект визначається, як правило, “летальною дозою”, найбільш універсальна і розповсюджена величина  $LD_{50}$

# ЛД50

- $DL_{50}$  ( $DL_{100}$ ) – середньосмертельна (смертельна) доза, що викликає загибель 50% (100%) дослідних тварин при визначеному способі введення (в шлунок, на шкіру тощо, окрім інгаляції) та двохтижневий термін спостережень. Виражається у міліграмах речовин на 1 кг маси тіла тварини (мг/кг);

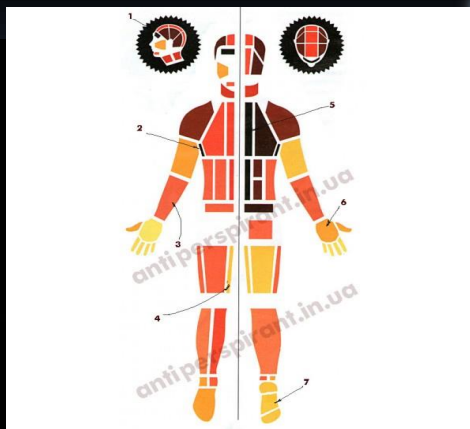
- Доза, нижче якої сучасними  
методами досліджень не  
виявляється дія хімічної  
речовини на біологічний об'єкт  
(організм), називається  
«пороговою дозою»

# Гранично допустима концентрація (ГДК)

Гранично допустима концентрація (ГДК) – норматив, що регламентує безпечне **ДЛЯ ЛЮДИНИ** забруднення довкілля (в тому числі і радіоактивними) токсикантами. ГДК є критерієм оцінки стану повітря робочої зони, атмосфери населеного місця, води, грунту та продуктів харчування.

**ГДК<sub>рз</sub>** - дозволена концентрація токсиканта у повітрі робочої зони, яка при щоденній (крім вихідних днів) робочого стажу не повинна викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я, яке визначається сучасними методами, як в період роботи, так і у віддалені терміни цього чи наступного поколінь.

**Робоча зона** - простір висотою до 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходиться постійне чи тимчасове місце перебування працівника



- Концепція «порогової дози» корисна тим, що на її основі за допомогою спеціальних методів визначають, а за тим оцінюють і юридично затверджують, дози речовин, що визначаються безпечними для людини в умовах повсякденного життя, виробництва, спеціальних ситуацій (аварій)

# Характеристики, що визначають ризик від дії токсикантів у довкіллі:

Наявність небезпечних токсикантів у довкіллі;

доля токсиканта в довкіллі;

спосіб дії на організм;

токсикологічні властивості речовини;

характеристики популяції, на яку діє токсикант;

Вірогідність очікуваного ризику для здоров'я

# Стойкість (=персистентність)

- Стойкість полютанту – тривале існування речовини, не дивлячись на зовнішню дію; збереження речовини у незміненому стані.
- Персистентність- існування речовини більш тривалий період, ніж зазвичай.
- Стойкість полютантів у довкіллі вимірюється періодом напіврозпаду ( $T_{50}$ )

# Стійкість полютантів у довкіллі залежить від:

**фізико-хімічних властивостей речовини**

**pH середовища**

**Мікробіологічної компоненти середовища (ферментативна активність тощо)**

**Кліматичних умов (температура, волога тощо)**

**Вміст органічної речовини, наявність мулистій фракції тощо**

**Інші фактори середовища**



## Біоаккумуляція -

здатність  
токсиканту  
накопичуватися  
і біологічному  
об'єкті (або в  
окремих його  
частинах)

## Біомагніфікація (біологічне підсилення)

– збільшення концентрації  
хімічних речовин на кожному  
щаблі екологічної піраміди,  
пов'язане з тим, що кількість їжі,  
що поглинається організмом  
набагато перевищує його власну  
масу, а хімічні речовини  
виводяться неповністю  
(наприклад в ланцюгу  
«планктон-риба-людина» це  
підвищення концентрації може  
зростати на порядки)



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ