

# ТЕМА : «Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації»

## ПЛАН

1. Біологічна небезпека
2. Основні джерела біологічних загроз в Україні
3. Біологічна зброя
4. Генно-інженерні технології та біологічна безпека

**1.Біологічна безпека** - це стан середовища життєдіяльності людини, за якого відсутній негативний вплив його чинників (біологічних, хімічних, фізичних) на біологічну структуру і функцію людської особи в теперішньому і майбутніх поколіннях, а також відсутній необоротний негативний вплив на біологічні об'єкти природного середовища (біосферу) та сільськогосподарські рослини і тварин.

У сучасному світі проблема біологічної безпеки стає надзвичайно важливою. Так, поширюються інфекційні та інвазійні захворювання, що не притаманні для певної території (наприклад, атипова пневмонія або лихоманка Ебола) або їх вважали вже неактуальними в результаті застосування масового вакцинування (кір, кашлюк, туберкульоз). Відсутність чіткої законодавчої бази та правил поведінки з небезпечними біологічними об'єктами створює передумови для незаконного обігу біологічних агентів, які можуть бути використані для виготовлення та розроблення нових видів біологічної зброї й можливості її застосування.

### **2.Основні джерела біологічних загроз в Україні**

- ✓ Згідно зі «Стратегією забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту на період до 2020 року» основними біологічними загрозами є: інфекційні захворювання, що мають тенденцію до епідемічного та епізоотичного (у випадку тварин) розповсюдження;
- ✓ природні осередки та природні резервуари збудників небезпечних та особливо небезпечних захворювань;
- ✓ біологічно небезпечні та потенційно небезпечні об'єкти як для людини, так і для біосфери у цілому (лабораторні штами та колекції патогенних мікроорганізмів і вірусів, організми, створені методами генної інженерії); застосування біологічної зброї;
- ✓ біологічний тероризм.



Мал. 1. Міжнародний знак біологічної небезпеки

**3. Біологічна зброя** - зброя масового знищення, вражаюча дія якої базується на хвороботворних властивостях вірусів і мікроорганізмів - збудників хвороб людини, тварин і рослин. З військовою метою використовують як самих збудників хвороб, так і токсичні продукти їхньої життєдіяльності, що розповсюджуються за допомогою інфікованих переносників хвороб (гризунів, птахів, комах тощо) або у вигляді суспензій чи порошків.

Біологічна зброя за своєю вражаючою дією наближається до ядерної. Так, розсіювання 100 кг спор збудника сибірки (антраксу) може призвести до людських жертв, які є зіставними з кількістю загиблих під час бомбардування Хіросіми та Нагасакі.

Ще небезпечнішими є інфекційні агенти, здатні передаватися від людини до людини, наприклад збудники легеневої чуми або чорної віспи. У 1972 р. було ухвалено Конвенцію ООН про заборону біологічної зброї.

### **Загроза біотероризму**

У сучасному світі загрози тероризму набули майже планетарного масштабу. Останнім часом ціллю терористів стає мирне цивільне населення. Терористи обирають місця великого скупчення людей і використовують засоби, які можуть спричинити найбільшу кількість жертв. Небезпека біотероризму визначається низкою передумов.

- Застосування терористами різних видів біологічної зброї здатне в короткі терміни спричинити епідемію, що може призвести до загибелі величезної кількості людей, а також тварин і сільськогосподарських культур.
- Розвиток медицини у цілому, а також профілактика й лікування інфекційних захворювань потребують зберігання штамів бактерій і вірусів, які потрібні для створення різних вакцин. Але потенційно ці штами залишаються джерелами збудників усіх тих захворювань, для лікування яких призначені.
- У природі вже існує велика кількість потенційно небезпечних для людини мікроорганізмів, а вихідні матеріали для культивування їх часто є продуктами господарської діяльності людини.
- Біологічна зброя легко транспортується, її складно виявити під час перевірок.
- Кожна інфекція потребує своїх методів лікування і профілактики, що ускладнює можливість підготовки до відвернення потенційного нападу.

Отже, загроза застосування терористами біологічної зброї є реальною. Незважаючи на наявність достатньо потужних антибактеріальних препаратів, а також вакцин до більшості збудників хвороб, через невизначеність того, коли і де може бути здійснена спроба терористичної атаки і які біологічні агенти можуть бути використані як інструмент терору, їхнє застосування

може бути недостатньо ефективним через невчасну діагностику перших випадків захворювання. Розв'язання цієї проблеми потребує розроблення та застосування комплексу заходів з біологічної безпеки та біологічного контролю на державному та міждержавних рівнях, підготовки спеціалізованого медичного персоналу та широкої інформованості населення.

#### **4. Генно-інженерні технології та біологічна безпека**

На сьогодні немає доведених фактів небезпеки для здоров'я людини продуктів харчування, косметичних або лікарських засобів, у виробництві яких використано генномодифіковані організми. Однак, з погляду біологічної безпеки, острах щодо організмів, створених за допомогою сучасних біотехнологій, залишається. Так, є побоювання, що генетично змінені організми як абсолютно нові для біосфери можуть впливати на неї несподіваним чином. Крім того, генно-інженерні експерименти з хвороботворними бактеріями і вірусами створюють додаткову потужну біологічну загрозу.

*Мал. 2.* Обов'язкове маркування на продуктах харчування, що позначає відсутність застосування генетично модифікованих організмів



Ураховуючи потенційну загрозу ГМО, у багатьох країнах світу, серед яких і Україна, ухвалено закони щодо суворого контролю за створенням, випробуванням, транспортуванням і використанням генетично модифікованих організмів. Наприклад, в Україні заборонено висаджувати генномодифіковані рослини у відкритий ґрунт і використовувати у сільському господарстві, а всі продукти харчування повинні мати відповідне маркування.

### **РОЛЬ БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У РОЗВ'ЯЗАННІ СУЧАСНИХ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЛЮДСТВА**

**Перед сучасним людським суспільством стоять три глобальні завдання:**

- забезпечення потрібними якісними продуктами харчування;
- охорона здоров'я людини за допомогою якісного та доступного медичного обслуговування, забезпечення профілактики та лікування захворювань, створення умов для здорового способу життя;
- забезпечення якісних умов життя за допомогою захисту довкілля від забруднень, охорони біорізноманіття нашої планети та реалізації концепції сталого (збалансованого) суспільства.

Біологічні та екологічні дослідження потрібні для створення наукових основ прогнозування та планування розвитку сталого (збалансованого) людського суспільства майбутнього. Для цього важливо відвернути наявну загрозу сучасної біосферної кризи. **Специфічність загрози сучасної біоценотичної кризи, як і всіх майбутніх, - у змінах біосфери, спричинених господарською діяльністю людини.**

Для створення екологічно стабільного суспільства, тобто ноосфери, людство повинне в найближчому майбутньому взяти під контроль стрімке зростання народонаселення; замість використання невідновних ресурсів експлуатувати відновні; упроваджувати екологічно обґрунтовані технології збільшення виробництва продуктів харчування; припинити знищувати первинні ліси і перейти до промислового використання вторинних і штучних лісонасаджень з наступним їхнім відновленням; зменшувати об'єми стічних вод, запроваджувати надійні способи очищення та постійний контроль за якістю питної води, створювати замкнені системи водопостачання промислових та енергетичних об'єктів; здійснювати ефективний захист і відновлення природних екосистем.

**Одне з важливих завдань біології та екології** - це вивчення біорізноманіття нашої планети. Воно далеке до завершення: науці невідомі не менше мільйона видів організмів, які нині мешкають на нашій планеті. Вивчення біорізноманіття створює наукові основи його охорони, адже без цього неможливе стабільне функціонування біосфери як глобальної екосистеми нашої планети.

У галузі забезпечення суспільства продовольством важлива роль належить селекції, біотехнології, генній і клітинній інженерії. За допомогою сучасних методів учені створюють високопродуктивні породи тварин, сорти сільськогосподарських рослин і промислові штами мікроорганізмів. Генетична інженерія має значні перспективи і в галузі охорони здоров'я. Крім практичних напрямів (підвищення продуктивності штамів мікроорганізмів, перенесення в клітини прокаріотів генів еукаріотів, які відповідають за синтез важливих сполук - вітамінів, гормонів, ферментів тощо), у майбутньому вона зможе розв'язувати глобальні проблеми. Так, у галузі боротьби зі спадковими захворюваннями будуть ефективними методи генної терапії: видалення з хромосом генів - носіїв інформації про ці захворювання, із заміною на безпечні алелі, та інші способи відповідних змін генотипу. генів - колекції генів різноманітних організмів, вбудованих у плазміді.

**Широко застосовуватимуть генетично змінені, так звані трансгенні, або генетично модифіковані, організми.** Методами генетичної інженерії в геном рослин вводять певні гени, які забезпечують стійкість до дії пестицидів, шкідників, інших несприятливих факторів довкілля тощо. Так, створені сорти картоплі, до каріотипу яких приєднані бактеріальні гени, що робить цю рослину неїстівною для колорадського жука.

Генетично змінені організми часто мають високу продуктивність і плодючість, що може допомогти розв'язати проблему забезпечення людства харчовими продуктами. Але насамперед такі організми мають пройти ретельні дослідження.

**Багато очікувань від клітинної інженерії.** Гібридизація соматичних клітин дає можливість створювати препарати, які підвищують стійкість організму до різноманітних інфекцій, високопродуктивні популяції породи, сорти та штами промислових і сільськогосподарських організмів тощо.

Завдяки виділенню соматичних клітин з організму та перенесенню на поживні середовища створюють культури клітин (тканин) для отримання цінних речовин, що значно зменшує їхню собівартість і запобігає вилученню цілющих рослин та інших організмів з природи.

Крім того, оскільки соматичні клітини містять всю спадкову інформацію, притаманну особині, існує можливість вирощування із них значної кількості нащадків з ідентичними спадковими властивостями, тобто клонування. **Застосування стовбурових клітин у медицині дасть можливість лікувати різноманітні захворювання, зокрема онкологічні, відновлювати ушкоджені органи, омолоджувати організм тощо.**

### **Питання для самоконтролю**

1. Що означає поняття «біологічна безпека»?
2. Які основні джерела біологічних загроз в Україні?
3. Що таке біологічна зброя?
4. Чим зумовлена небезпека біотероризму?
5. У чому полягає потенційна небезпека ГМО?