

Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації.

Узагальнення: роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства.

Біологічна небезпека — потенційна небезпека для здоров'я людини, тварин або рослин внаслідок прямого впливу «інфекційного агента» або непрямого впливу через руйнацію навколишнього середовища.

Приклади біологічної небезпеки.

Блекота чорна, завдяки наявності токсичних алкалоїдів, при вживанні може викликати наступні реакції: почервоніння обличчя та шиї, збуджений стан, судоми рук і ніг, галюцинації, слинотеча, а згодом сухість у роті.



Блекота чорна

Певні види *грибів*, що накопичують *мікотоксини* (бліда поганка, мухомори тощо). Вони можуть викликати наступні реакції: біль в грудях, постійне блювання, згущення крові, судоми та навіть призвести до летальних випадків.



Бліда поганка

Токсини тварин спричиняють різні алергічні реакції. Така, реакція на укуси медоносної бджоли може навіть призвести до анафілактичного шоку. А токсини гадюки до розвитку млявості, головного болю, нудоти, блювання, запаморочення.

Робота з *вірусами та бактеріями* потребує особливих умов.

Залежно від цього, робота з цими об'єктами в лабораторії передбачає декілька рівнів небезпеки та відповідні методи захисту.

1 клас. Потенційно небезпечні віруси та бактерії, які не патогенні для людини (наприклад, кишкова паличка). Стандартні вимоги до роботи в лабораторії, стерильність, наявність халатів, рукавичок, засобів захисту обличчя.

2 клас. Помірно небезпечні патогени для людини (різні типи гепатиту, золотистий стафілокок тощо). Для роботи з такими організмами необхідні кваліфіковані робітники, та посилені умови захисту.

3 клас. Патогени, що викликають смертельні захворювання та поширюються повітряно-крапельним шляхом (наприклад, лихоманка західного Нілу). Лабораторії для роботи з ними мають кілька класів чистоти, працівники працюють у захисних костюмах та проходять імунізацію від патогенів з якими працюють.

4 клас. Особливо небезпечні патогени, що викликають смертельні захворювання проти яких відсутні ліки чи вакцини. До них вживають найсуворіші заходи безпеки (розподіл приміщень на класи стерильності, використання захисних костюмів тощо).

До біологічних ризиків належать також ненавмисні наслідки наукових досліджень та біологічні інвазії. За останні роки швидко розмножуються і поширюються слизні, які за відсутності контролю можуть пошкоджувати врожай практично усіх культур на городах і в садах.



Іспанський слимак

Упродовж 3-4 останніх років на водних теренах країни розповсюдилась пістія шарувата, або водяний латук.



Пістія шарувата

Справжньою проблемою є поширення інвазійного виду амброзії полинолистої, пилок якої до того ж є алергеном.



Амброзія полинолиста

Біологічний тероризм.

Як біологічна зброя можуть використовуватись віруси, бактерії, гриби. Використовували як біологічну зброю або чим колись погрожували, то переважно йшлося про десь десять різних агентів. Спосіб доставляння цього агента – це так званий вектор біологічної зброї. Це збудник сибірської виразки, що справді є смертоносною зброєю. Так, наприклад, в Америці у 2001 році терористи надіслали деяким сенаторам конверти зі спорами сибірської виразки. Ті хто, відкрив конверт, заразився, і від цього постраждало чимало людей.



Сибірська виразка

Вчені виділяють **три потенційні способи застосування біологічної зброї**:

- зараження води і їжі;
- інфікування комах переносників;
- створення аерозольних хмар з патогенами, які здатні заразити людей.

Біологічний захист — це комплекс заходів, скерованих на своєчасне виявлення та локалізацію чинників біологічного зараження, захист населення й територій.

У 1975 році почала діяти **Конвенція про заборону розробки, виробництва та накопичення запасів бактеріологічної (біологічної) і токсинної зброї та про її знищення**. Україна є серед переліку країн, які її ратифікували.

Крім того, в Україні згідно з **кодексом цивільного захисту населення** розроблений алгоритм дій у разі виникнення осередку зараження. Він полягає у знайденні осередку зараження і прогнозування масштабів розвитку. А також, карантинні та протиепідеміологічні міри для населення, роздачу засобів індивідуального захисту тощо.

Глобальні проблеми людства:

- продовольчі проблеми;
- зміни клімату;
- забруднення навколишнього середовища;
- руйнування екосистем.

Проблема нестачі харчування є глобальною та вже не може бути вирішеною шляхом збільшення площ сільськогосподарських угідь. Крім цього, сільське господарство є найбільшим “постачальником” парникових газів, що тільки прискорюють процеси глобального потепління. Тож людство потребує нових підходів у розв’язанні цього питання. І біологія може їх дати!

Вирощування трансгенних рослин або отриманих шляхом селекції з вищою продуктивністю, стійкістю до захворювань, шкідників чи специфічних погодних умов дозволить отримувати більше врожаю з менших площ. Застосування сучасних технологій дозволить отримувати нові сорти з вищим вмістом вітамінів, мікроелементів та незамінних амінокислот, що є дуже важливим, для людей, раціон яких є менш різноманітним.



Трансгенні рослини

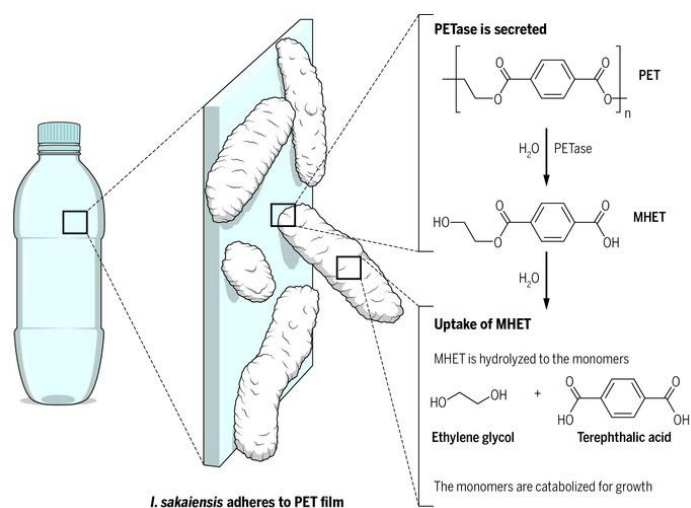
Діяльність людства відіграє активну роль у **кліматичних змінах**. І якщо в окремі періоди нашої історії це було добре, наприклад, 6000 років тому поява технології вирощування рису була однією з причин, що призвела до посилення парникового ефекту та запобігла появі нового льодовикового періоду.

Однак зараз проблема прискорення кліматичних змін набуває катастрофічних наслідків. Так, танення льодовиків може призвести до підняття рівня води, затоплення прибережних міст. Крім того, змішування теплих течій з холодними призведе до утворення потужних циклонів та антициклонів, різких перепадів температури, буревіїв, посухи тощо.

Основний напрямок розв'язання цієї проблеми це утилізація парникових газів та перепланування сільського господарства та виробництв таким чином, щоби зменшити кількість парникових газів.

Ще одним наслідком активної діяльності людства є **забруднення навколишнього середовища**. Велика кількість відходів, сміття, витіки небезпечних речовин в результаті аварій, все це призводить до потрапляння в середовище речовин, що не переробляються живими організмами (або ці процеси йдуть дуже повільно).

Тож науковці націлені на пошуки організмів, що будуть здатні розщеплювати ті чи інші токсичні сполуки, що потрапляють в навколишнє середовище. І певні успішні зсуви вже є. У 2021 році був відкритий вид бактерій, що здатний повертати ПЕТ пластик до нативного виду (тобто з нього можна знову отримати той же продукт). Завдяки методам генної інженерії ці бактерії вдалось зробити ще ефективнішими.



Технологія розщеплення пластику бактеріями

Зміни клімату, викликані людством, продовольча криза, забруднення навколишнього середовища призводять до **пошкодження та руйнування екосистем**. У першу чергу це пов'язано зі зменшенням кількості природних територій, винищенням окремих видів, зниженням рівня біорізноманіття. Це своєю чергою призводить до розриву трофічних зв'язків, порушення стабільності екосистем. Тож, основні зрушення мають бути у галузі детального вивчення взаємозв'язків у природі, застосування технологій раціонального природокористування.

Всі ці варіанти добре вписуються в **Концепцію сталого розвитку**.



Цілі сталого розвитку



Завдання.

1. Токсини грибів називаються:
 - а) алкалоїди
 - б) ботулотоксини
 - в) мікотоксини
 - г) фітогормони
2. Оберіть збудника захворювання, що потенційно міг використовуватись як біологічна зброя:
 - а) сибірська виразка
 - б) аденовірус
 - в) котяча двоустка
 - г) ротавірус
3. Алергеном є пилок:
 - а) амброзії полинолистной
 - б) пістії шаруватой
 - в) японської лілії
 - г) чумної палички
4. Установіть відповідність між класом небезпеки та збудником захворювання.

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| 1. 1 клас | а) вірус Еболи |
| 2. 2 клас | б) вірус лихоманки Західного Нілу |
| 3. 3 клас | в) золотистий стафілокок |
| 4. 4 клас | г) кишкова паличка |

5. Поміркуйте на тему: “Значення біології у вашому житті”.



Корисні посилання для додаткового опрацювання:

- Бактерії – перші генетичні інженери. Режим доступу <https://kunsht.com.ua/bakteri%D1%97-pershi-genetichni-inzheneri/>



Література:

1. Біологія і екологія: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту / О. А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський. — К.: Школяр, 2018. — 216 с. : іл.
2. Біологія і екологія: підручник для 11-го класу (рівень профілю): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / К. М. Задорожний, О. М. Утєвська. — Харків: Вид-во «Ранок», 2018. — 240 с.: іл.
3. Біологія і екологія: підручник для 11-го класу (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / К. М. Задорожний. — Харків: Вид-во «Ранок», 2018. — 208 с.: іл.
4. Біологія і екологія: підручник для 11-го класу (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / В. І. Соболь та ін. — Кам'янець-Подільський: Вид-во «Абетка», 2018. — 272 с.: іл.
5. Біологія і екологія: підручник для 11-го класу (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / Л. І. Остапченко Л. І. та ін. — К.: Вид-во «Генеза», 2019. — 192 с.: іл.