  
**Біологічна небезпека, біологічний ризик, біологічний тероризм**  
1. Визначення біологічної небезпеки та біологічного тероризму.  
  
Біологічна небезпека – це негативний вплив біологічних патогенів будь-якого рівня та походження (від пріонів і мікроорганізмів до багатоклітинних паразитів), що становлять потенційну небезпеку для людей, тварин і рослин через прямий вплив у результаті інфекційних захворювань, використання біологічної зброї, біотероризму, ненавмисного створення біологічних загроз під час наукових досліджень.  
Біологічну й екологічну небезпеку становлять також факти забруднення природних ресурсів (води, грунту, повітря), зміни біологічного різноманіття, порушення біологічної рівноваги (створення та використання генетично модифікованих організмів – ГМО , вплив генної терапії), упровадження чужорідних форм життя у сформовану екосистему. Все це призводить до несприятливих наслідків у медико-соціальній, технологічній, сільськогосподарській і комунальній сферах.  
*Джерела біологічної небезпеки для населення, тварин і навколишнього середовища.* На сучасному етапі розвитку суспільства до основних джерел біологічної небезпеки, що можуть створювати надзвичайні ситуації, належать такі фактори:  
-масові спалахи інфекційних захворювань (епідемії, епізоотії й епіфітотії (інфекційні хвороби тварин і рослин);  
-безпосередні природні резервуари патогенних мікроорганізмів і неконтрольоване вивільнення або розвосюдження живих організмів;  
-можливе використання досягнень фундаментальної біології як засобів біологічного тероризму і застосування біологічної зброї (біологічна агресія).

-екопатогени, ушкоджують фізичні об’єкти навколишнього середовища;  
-лікарські препарати хімічного та біологічного походження;  
-інфекції, пов’язані з наркоманією та секс-індустрією (ВІЛ-інфекція, гепатит типу С та ін..);  
-нові технології застосування клітин людини й тварин як засобів терапії неінфекційних захворювань;  
-збільшення масштабів біотехнологічних виробництв, що ґрунтуються на використанні ГМО, з невстановленими механізмами впливу на екосистеми;-аварії та диверсії на об’єктах, де проводяться роботи з патогенними й лабораторно-модифікованими мікроорганізмами.  
Враховуючи різноманітний спектр причетних патогенних ефектів, питання біологічної небезпеки актуальні для багатьох галузей народного господарства і в цілому для суверенітету кожної країни.  
Символ біологічної небезпеки був розроблений в 1966 р. Чарльзом Балдвіном - інженером, спеціалістом у галузі екології.   
Основоположною тезою біологічної небезпеки є оцінювання ризиків. Ризик – це можлива небезпека вкогось несприятливого результату. Ризик завжди означає імовірнісний характер результату, при цьому під словом ризик найчастіше розуміють імовірність утрат.  
Медичний ризик – це очікувана ймовірність (частота) захворювання, що виникає від заданого впливу фактора.  
Біологічний ризик – це поєднання імовірності виникнення шкідливого впливу та ступеня йрго впливу в тих випадках, коли джерелом такого впливу є біологічний агент. Біологічний ризик визначають як «біологічну матерію, що може чинити шкідливу дію на інші організми,й особливо на людину» (American Industrial Hygiene Association, 1986).  
Оцінювання величини ризику – це процес оцінювання ризику, зумовленого біологічною небезпекою, що враховує адекватність будь-яких наявних механізмів контролю і становить основу практики біобезпеки.  
  
 Категорії біоризиків:  
-біоризик – індивід;  
-біоризик – професійна група працівників;  
-біоризик – популяція цілої території (населення країни й групи країн).  
З терміном «біологічний ризик» тісно пов’язане таке поняття як «патогенний біологічний агент».  
Існують такі патогенні біологічні агенти:  
-патогенні мікроорганізми, пріоні – «повільні інфекції», пов’язані з деякими трансмісивними енцефалопатіями, такими як хвороба Крейтцфельдта – Якоба, синдром Герстмана – Шраусслера – Шейнкера тощо;  
-збудники паразитаних захворювань;  
-небезпечні й особливо небезпечні інфекції, у тому числі природно-осередкові, спонтанні й ті, «що повертаються»;  
-нові патогени, які виникають із непатогенних і патогенних штамів мікроорганізмів у результаті мутагенезу під впливом природних і антропогенних факторів;  
-ушкоджувальні фактори – продукти життєдіяльності мікроорганізмів (токсини, ферменти, біорегулятори білкового походження, суперантигени, міні-антитіла), технофільні мікроорганізми та ін.;  
-генетичні конструкції (вірусні вектори, двоспіральні РНК, онкогени, гени, що кодують білки-токсини);  
-патогени, полі резистентні до сучасних антимікробних препаратів.  
У словнику термінів і понять з біологічної набезпеки фігурують також й «цінні біологічні матеріали – тобто матеріали, що потребують адміністративного управління, контролю, захисних і наглядових заходів у лабораторіях і біологічних центрах. Це досить широке поняття яке включає не тільки патогени й токсини, а й матеріали, що мають важливе значення у науковому, історичному й економічному плані:  
-колекції та референтс-штами (мікробіологічні культури, ізоляти, зразки сироваток, тканин тощо від пацієнтів, клітинні лінії, білки);  
-вакцини й інші фармацевтичні препарати;  
-ГМО;  
-de novo сконструйовані віруси, мікроорганізми з покращеними властивостями для отримання діагностичних і вакцинних препаратів, стійкі до захворювань рослини та ін.;   
-непатогенні мікроорганізми;  
-клітинні компоненти та генетичні конструкції;  
-радіоактино мічені сполуки;  
-природні та лабораторно-модифіковані мікроорганізми.  
Згідно з рекомендаціями ВООЗ, віднесення патогенів до груп не безпеки ґрунтується на таких характеристиках:  
-патогенність мікроорганізму;  
-спосіб його передачі і спектр хазяїв у цій країні або регіоні; наявний рівень імунізації населення проти патогенну; наявність у природі специфічних переносників і носіїв; наявність і рівень у країні стандартів гігієни навколишнього середовища;  
-локальна доступність ефективних протективних (захисних) заходів (імунізація, вакцинація, контроль тварин-резервуарів і переносників-членистоногих);  
-локальна доступність ефективного лікування.  
За сучасними уявленнями, біологічні ризики можна умовно розподілити на п’ять основних груп: інфекції, біокатастрофи, біотероризм і генна інженерія, біоризики при роботі в лабораторіях з речовинами, що містять біологічний матеріал – небезпечні і екзотичні мікроорганізми. До інфекційних біологічних ризиків належать:  
-масові інфекційні захворювання – епідемії, спалахи, пандемії, епізоотії, епіфітотії;  
-природні резервуари патогенних мікроорганізмів (сибіркові скотомогильники, біотермічні ями, колекції штамів музейних культур у науково-дослідних інститутах, лабораторіях, на біофабриках);  
-генетично модифіковані збудники інфекційних захворювань.  
  
Медична, соціальна й економічна значущість інфекційних захворювань. Інфекційні захворювання становлять серйозну загрозу сучасному суспільству, незважаючи на очевидні успіхи людства в боротьбі з ними. Сьогодні світ знову опинився в ситуації, коли епідемії безконтрольно поширюються земною кулею унаслідок змінених умов життя (урбанізація, погіршення соціально-екологічних умов життя, нові технології у медицині та виробництві продуктів харчування, різко збільшені міграційні процеси, міжнародний туризм і торгівля, мікробні адаптації та мутації, зміна екології тіла людини, руйнування природних екологічних систем та ін.).  
Визначають такі основні групи патогенів, що можуть спричинити інфекційні захворювання:  
-бактерії – збудники сибірської виразки, чуми, туляремії. Хоча багато патогенних бактерій чутливі до антибіотиків, але існують стійки штами, здатні жити в природних умовах;  
-віруси віспи, горячки Ебола, які можна виращувати в живих тканинах;  
-рикетсії – спричиняють рикетсіози, наприклад висипний тиф та  
Ку-горячку. Размножуються подібно до вірусів у клітинах зараженої людини;  
-гриби – лише деякі з них можуть бути використані проти людини. Вони небезпечні для сільськогосподарських культур;  
-токсини – це продукти життєдіяльності мікроорганізмів (токсин ботулізму або ентеротоксин стафілокока), рослин (рицин із бобів рицини) або молюсків (сакситоцин).  
ВООЗ визначає інфекції другою головною причиною смертності й першою причиною передчасної смертності у світі. За даними ВООЗ, у світі щороку реєструють 2 млрд випадків зараження різними інфекціями. Від інфекційних захворювань щорічно помирає понад 17 млн осіб, а щодня – 50 тис. осіб. Близько 50% населення планети проживає в умовах постійної загрози ендемічних інфекцій. У цьому аспекті найбільшу біологічну загрозу становлять:  
-подолання мікроорганізмами міжвидових бар,єрів (антропозоонози, інфекції віддалених біологічних видів);  
-інфекції, «що вповертаються» (re-emerging) – це інфекції, керовані за допомогою за допомогою вакцинації, що активувалися після періоду епідеміологічного благополуччя та виникли на нових територіях, або інфекції, що активувалися після періоду епідеміологічного благополуччя, унаслідок згортання програм імунізації населення.  
-інфекції, що виникають на нових територіях (завезення рідкісних інфекцій або таких, що раніше не зустрічалися);   
-нові (emerging) інфекції, що їх спричиняють раніше невідомі патогенні, які несподівано з,явилися у популяції людини (протягом останніх 35 років виділено й ідентифіковано 41 новий патоген) або швидко роз швидко розширюють свою присутність у популяції: вірус грипу H5N1 (1997 – 2006 ), вірус Західного Нілу(1999 – 2006),   
вірус ящуру (Англія, 2001), TORCH-коронавірус (2003),   
COVID – 19;   
-зростання епідеміологічного значення умовно-патогенних мікроорганізмів і підвищення частоти захворюваності на опортуністичні інфекції (інфекції, які проявляються в осіб з імунодефіцит ними станами будь-якого походження);  
-поширення нозокоміальних (госпітальних) інфекцій.  
Біокатастрофи як фактори поширення інфекцій. Багато з соціальних потрясінь у мінулому стали результатом поширення інфекцій унаслідок біокатастроф, що виникли природним шляхом (наприклад, пандемії чуми, епідемії холери, натуральної віспи, висипного тифу). Нині біокатастрофи також трапляються і включають:  
-аварії на біологічно небезпечних об’єктах (біозаводи, військові науково-дослідницькі інститути та ін.);  
-екологічно небезпечну техногенну діяльність (виїмка грунту, видобуток корисних копалин, дослідження Крайньої Півночі, пов’язані з вилученням із недр Землі давніх бактерій та інших організмів;  
-неконтрольовану техногенну діяльність (селекція і відбір антибіотикостійких патогенних штамів мікроорганізмів та ін.);  
-природні катастрофи (селі, повені, цунамі, що призводять до спалахів інфекційної захворюваності).  
  
  
 Контрольні питання:  
  
1. Що є джерелом біологічної небезпеки для населення, тварин і навколишнього середовища?  
2. Наведить визначення біологічного ризику.  
3. Які захворювання спричиняють пріони?  
4. Що належить до цінних біологічних матеріалів?  
5. Розкажить, що є джерелом інфекційних біологічних ризиків.  
  
  
  
  
 (Далі буде).  
  
  
  
  
 Доцент Коньков А.М.