**2.4. Загальні відомості про біологічну зброю**

**Характеристика збудників інфекційних хвороб**

Світ, який оточує людину, населений величезною кількістю різноманітних мікроскопічних істот. Вони перебувають всюди: у повітрі, ґрунті, прісній воді, у глибинах океанів і навіть у льодах. Постійно ми поглинаємо сотні й тисячі мікробів з повітрям, водою та їжею. На поверхні нашого тіла, у порожнині рота, у кишечнику також живе безліч мікробів.

Одні види мікробів приносять користь людині, і вона навчилася вміло використовувати їх у хлібопеченні, пивоварстві, виноробстві, виробництві антибіотиків, оцтової й лимонної кислоти, у сироварінні, консервному виробництві, у сільському господарстві та інших галузях своєї діяльності. Інші види мікробів викликають у людей, тварин і рослин різні хвороби, і з ними людству доводиться вести постійну боротьбу. Такі мікроби називають хвороботворними, а хвороби, які вони викликають, – інфекційними (заразними).

Хвороботворні мікроби існують за рахунок того організму, у якому вони живуть. При цьому вони не тільки харчуються за рахунок організму, але й завдають йому шкоди, викликаючи хворобу, а нерідко і його загибель.

Що ж таке мікроби? До мікробів відносять шість відособлених один від одного типів дрібних живих істот: а) бактерії; б) фільтрівні віруси або просто віруси, в) рикетсії, г) грибки; д) найпростіші; е) спірохети. Крім того, до світу мікроорганізмів належать бактеріофаги. Значна частина інфекційних захворювань людини викликається бактеріями, вірусами, рикетсіями й грибками. Бактерії – мікроорганізми рослинної природи – досить різноманітні за формою й розмірами. Серед них багато хвороботворних. Це збудники чуми, туляремії, бруцельозу, сибірської виразки, холери, правця, черевного тифу, дизентерії тощо. Величина бактерій вимірюється мікронами. За формою тіла вони бувають кулястими, паличкоподібними й звитими. Бактерії, що мають форму кульок, називаються коками, паличкоподібну форму – бактеріями, а вигнуті й звиті – вібріонами й спірилами.

Окремі види паличкоподібних бактерій здатні утворювати спори – особливі утворення, що з’являються всередині бактерій і володіють високою стійкістю до несприятливих факторів зовнішнього середовища (прямого сонячного світла, висушування, високої температури тощо). У вигляді спор бактерії, покриті щільною оболонкою, перебувають у “недіяльному” стані. У разі потрапляння в сприятливі для розвитку умови спори проростають і перетворюються у вегетативну (“діяльну”) форму бактерій. Бактерії, здатні утворювати спори, називають бацилами. До них належать, наприклад, збудники правця, сибірської виразки й ботулізму. Не менш важливе захисне пристосування бактерій – капсула. Капсула – слизове утворення, що обволікає бактерії з усіх боків. Вона в значній мірі охороняє їх від різних несприятливих умов під час знаходження в організмі людини або тварини. Деякі види бактерій (збудники черевного тифу, холери тощо) мають джгутики, за допомогою яких вони пересуваються. Віруси – найдрібніші мікроорганізми. Величина більшості з них – тисячні долі мікрона, і видно їх тільки в електронний мікроскоп.

Віруси вільно проходять через пори (отвори) спеціальних фільтрів, що затримують бактерії (звідси назва – фільтрівні віруси). З усіх відомих мікробів віруси найвимогливіші до умов зовнішнього середовища. Вони не можуть рости й розмножуватися в штучних поживних середовищах, для підтримки їхнього росту й нагромадження потрібні живі 15 клітини. У людини віруси викликають грип, кір, поліомієліт, натуральну віспу, жовту лихоманку, енцефаліти та інші інфекційні захворювання.

Рикетсії – мікроорганізми, що займають проміжне місце між бактеріями й вірусами. Рикетсії, як і бактерії, видно у світловий мікроскоп, вони чутливі до дії антибіотиків і розмножуються шляхом простого поділу. За рядом біологічних властивостей вони близькі до вірусів. Рикетсії не здатні до росту в штучних поживних середовищах, а потребують для своєї життєдіяльності живі тканини тварин. Рикетсії, як і віруси, – внутрішньоклітинні паразити. Вони є збудниками епідемічного висипного тифу, лихоманки Скелястих гір, Кулихоманки тощо.

Грибки – організми рослинної природи різноманітної величини та форми. Розміри їх коливаються від декількох до сотень мікронів. Ці мікроорганізми утворюють грибниці (міцелій) і спори. В одних видів грибків спори утворюються всередині міцелію, в інших – зовні. Спори грибків – засіб розмноження й поширення їх у зовнішньому середовищі. Грибки добре ростуть у штучних поживних середовищах. Захворювання, що викликаються ними, називаються мікозами. Існують поверхневі мікози: парші, стригучий лишай, епідермофітія тощо. При цих захворюваннях уражаються волосся, шкіра, нігті. Значно більшої шкоди здоров’ю людей завдають глибокі мікози (актиномікоз, кокцидіоідомікоз, гістоплазмоз, нокардіоз). У цьому випадку паразит проникає глибоко в організм і викликає розвиток важких захворювань.

У хвороботворних мікробів виробилися різні властивості, що забезпечують їхнє існування у вищому організмі. Вони здатні проникати в органи, тканини й клітини живого організму, рости, розмножуватися, поширюватися в ньому й продукувати отруйні речовини – токсини. В одних хвороботворних мікробів токсин тісно пов’язаний з мікробною клітиною (ендотоксин) і виділяється в навколишнє середовище після її руйнування (збудники чуми, туляремії тощо). В інших (екзотоксин) він виділяється в навколишнє середовище в процесі життя (збудники ботулізму, правця, дифтерії тощо). Мікробні токсини багато в чому визначають перебіг інфекційного захворювання, а під час деяких захворювань відіграють основну роль (ботулізм, дифтерія, правець). Кожен вид збудника викликає розвиток певного інфекційного захворювання.

**Способи застосування біологічних засобів**

Зараження людини в природних умовах або в умовах застосування противником біологічної зброї може відбуватися під час вдихання зараженого повітря, вживання заражених харчових продуктів і води, укусів заражених комах і кліщів, а також під час контакту з хворими людьми, тваринами та зараженими предметами. Відповідно до цих шляхів зараження людини існують і методи застосування біологічних засобів. Основні шляхи штучного поширення хвороботворних мікробів – утворення аерозолів, використання переносників (комах і кліщів), а також пряме зараження повітря в приміщеннях, продуктів харчування й джерел водопостачання шляхом здійснення диверсій (рис. 8).



Найбільш ефективний метод поширення біологічних засобів – це утворення аерозолів.

 Для зараження людини аерогенним шляхом (за допомогою аерозолів) часто потрібні більш низькі дози біоагента, і при цьому лікування виявляється менш ефективним. Аерозольний метод поширення біологічних засобів створює додатковий ефект – значне підвищення кількості захворілих людей. Аерозолі можуть бути утворені за допомогою біологічних боєприпасів вибухової дії, механічних генераторів та розпилювальних пристроїв. Боєприпаси вибухової дії являють собою розривний заряд, оточений певною кількістю біологічного агента. Під час вибуху мікробна культура, що перебуває в боєприпасах (суха або рідка) дробиться на дрібні частинки розміром декілька мікронів й утворює аерозоль. Переваги цього методу полягають у простоті, надійності, невисокій вартості. Але в результаті тепла, що виділяється під час вибуху, і ударної хвилі, що утворюється, буде відбуватися значна загибель мікроорганізмів. Тому кількість вибухової речовини в біологічних боєприпасах вибухової дії завжди невелика, а розрив на місцевості таких боєприпасів не супроводжується сильним вибухом.

Механічні генератори аерозолів складаються із пристрою для подачі біологічної суспензії й джерела тиску. Як джерело тиску використовують стиснені гази або гази, що виділяються в процесі згоряння хімічних речовин. За нейтральних або навіть несприятливих умов, 190 л бактеріальної суспензії, яка розпорошується за допомогою генератора, досить для створення високої концентрації інфекційного матеріалу на площі 60 км2 і більше. Переваги цього методу полягають у відносно безшумній роботі генератора, одержанні аерозолів у вигляді крапельок бажаної величини. Під час утворення аерозолів гине значно менша кількість мікроорганізмів, ніж під час вибуху. Цей метод не позбавлений і недоліків. До них належать висока вартість і складність конструкції. Розпилювальні пристрої дозволяють створювати біологічні хмари шляхом розпилення відповідних мікробних суспензій або сухих препаратів. Рис.8 Можливі способи застосування біологічних засобів

Цей метод ефективний, економічний і дозволяє заражати райони площею в тисячі квадратних кілометрів. Він дозволяє здійснювати напад з районів, що перебувають на значному віддаленні від місця цілі. Адже уражаючі агенти (хвороботворні мікроорганізми) будуть перенесені до цілі повітряними потоками. Розпилювальні пристрої можуть використовуватися також для ураження сільськогосподарських тварин і рослин. Відповідно до цих методів, було створено засоби застосування біологічних рецептур: артилерійські снаряди, міни, авіаційні бомби, боєголовки ракет, генератори аерозолів, виливні та розпилювальні авіаційні прилади. Для доставки боєприпасів до цілі можуть використовуватися всі можливі засоби. Наприклад, патогенні бактерії можна доставляти до цілі багатьма засобами: від міжконтинентальних балістичних ракет до дрібних комах-переносників (мається на увазі можливість поширення над ціллю заражених комах і кліщів, яких доставляють до цілі тими ж засобами).

Можливе також використання літаків для розсіювання біологічних засобів, з метою ураження людей, сільськогосподарських тварин, запасів продовольства та вододжерел. Для розсіювання в цих випадках придатні виливні авіаційні прилади, генератори аерозолів, пластмасові бомби в касетах, що спрацьовують автоматично під час падіння на поверхню землі й води. Розпилення біологічних агентів може бути здійснене за наявності попутного вітру з надводних і підводних судів, а також за допомогою повітряних куль. Не виключається можливість використання біологічних мін і фугасів, які підривають у разі залишення території. За всіма цими методами застосування біологічних засобів, незалежно від того, чи використовуються боєприпаси вибухової дії або механічні генератори й розпилювальні пристрої, завжди утворюються біологічні аерозолі.

Диверсійними методами можливе, перш за все, зараження повітря в приміщеннях, продуктів харчування й джерел водопостачання. За певних обставин цей метод може призвести до значних втрат. Аерозоль можна розпорошити в системі кондиціонування повітря установ державного значення. Диверсійні акти можна здійснювати на заводах з обробки молока, виробництва морозива та інших харчових продуктів з мінімальним ризиком виявлення диверсій, які, однак, здатні завдати значної шкоди. Зараження системи водопостачання за допомогою диверсій не становить складності. Диверсійний метод зараження можна використовувати проти невеликих контингентів людей або незначної кількості тварин і посівів сільськогосподарських культур, що займають обмежені території, або проти керівного складу. Для проведення подібних операцій рекомендується оснащувати диверсантів інфекційним матеріалом і невеликими розпилювальними пристроями. За допомогою їх можна вводити патогенні (хвороботворні) мікроорганізми в систему вентиляції великих установ, театрів, метрополітену тощо, а також безпосередньо в головну розподільну систему міського водогону. Для зараження продуктів харчування рекомендується вводити інфекційний матеріал у готові продукти й напівфабрикати. У цьому випадку зараження можна здійснити за допомогою осіб, що торгують продуктами, або за допомогою обслуговуючого персоналу.

Так, не надаючи диверсійному методу самостійної ролі, фахівці вважають за можливе використовувати його як доповнення до найбільш ефективного методу застосування біологічної зброї – аерозольного методу. Біологічні агенти можна також поширювати, використовуючи членистоногих переносників (комарі, кліщі, воші). За допомогою переносників можливим є передача збудників таких захворювань, як чума (блохи), жовта лихоманка, японський енцефаліт (комарі), кліщовий енцефаліт, туляремія (кліщі). Військові фахівці вважають, що виростити величезну кількість, наприклад, комарів і штучно заразити їх збудниками інфекційних захворювань не становить особливих труднощів. За певних умов, цей метод поширення інфекційних агентів може бути ефективним. З його допомогою не тільки можна заразити людей небезпечними хворобами, але й довгостроково підтримувати осередок зараження. Більшість комах зберігають здатність заражати людей і тварин впродовж всього життя – від декількох тижнів до 2-3 місяців. Кліщі живуть кілька років і здатні передавати інфекцію навіть новому поколінню.

**Захист підрозділів від наслідків застосування біологічної зброї**

Захист підрозділів від наслідків застосування біологічної зброї забезпечується: проведенням заходів специфічної та екстреної профілактики інфекційних захворювань; проведенням біологічної розвідки; застосуванням засобів індивідуального та колективного захисту; застосуванням захисних сіток, мазей та інших засобів для запобігання укусів комах і кліщів; здійсненням захисту води, продуктів харчування та іншого майна; проведенням заходів дезинфекції дезинсекції, дератизації.

**Правила поведінки особового складу в осередках біологічного зараження**

Особовий склад, який знаходиться в осередку біологічного зараження, повинен не тільки вчасно і правильно використовувати засоби захисту, але й суворо виконувати приведені правила, основними з яких є:

– не знімати засоби індивідуального захисту без дозволу командира;

– не торкатися до ОВТ і майна до їхньої дезінфекції;

– не користуватися водою з джерел і продуктами харчування, що знаходяться в осередку зараження;

– не піднімати пил, не ходити чагарником та густою травою;

– не контактувати з особовим складом військових частин і цивільним населенням, які не уражені біологічними засобами, і не передавати їм продукти харчування, воду, предмети обмундирування, техніку та інше майно;

– негайно доповідати командиру і звертатися за медичною допомогою у разі появи перших ознак захворювання (головний біль, нездужання, підвищення температури тіла, блювота, понос тощо).