



टिप्पणी

## 13

### जैविक युद्ध

पिछले अध्याय में आपने परमाणु युद्ध के बारे में जाना था। अब आप जैविक युद्ध के बारे में जानेंगे। इसको जीवाणु युद्ध भी कहा जाता है। यह युद्ध विषैले जीवाणुओं अथवा संक्रामक बैक्टीरिया वायरल अथवा फंगी (फफूंद) का प्रयोग करके लड़ा जाता है। इसका उद्देश्य जैविक युद्ध के माध्यम से मनुष्यों, पशुओं अथवा पौधों को नष्ट अथवा आशक्त होने से बचाना होता है।

जैविक हथियार जीवित जीवाणु होते हैं जो अपने शिकार के भीतर प्रजनन से बढ़ते हैं। अपने शत्रु पर रणनीतिक अथवा युक्तिपरक लाभ उठाने के लिए जैविक हथियारों का प्रयोग किया जाता है। जैविक हथियार किसी एक क्षेत्र विशेष में पहुँच को रोकने के लिए उपयोग किए जा सकते हैं। ये हथियार घातक हो सकते हैं और इनका निशाना कोई एक व्यक्ति, लोगों का समूह अथवा पूरी जनसंख्या हो सकती है।

अंतर्राष्ट्रीय मानवीय कानूनों तथा अंतर्राष्ट्रीय संधियों के अंतर्गत परमाणु हथियारों की भाँति जैविक हथियारों का प्रयोग भी प्रतिबंधित है। सशस्त्र युद्ध में जैविक हथियारों का प्रयोग करना युद्ध अपराध है। इस अध्याय में हम विभिन्न प्रकार के जैविक हथियारों, उनकी विशेषताओं, उनके चयन के तरीकों तथा प्रयोग करने के साधनों के बारे में जानेंगे।



#### उद्देश्य

इस पाठ का अध्ययन करने के बाद, आप :

- जैविक युद्ध के लिए प्रयुक्त शब्दावली को परिभाषित कर सकेंगे;
- जैविक हथियारों की अलग-अलग प्रकार, उनकी विशेषताओं तथा उनके चयन को वर्गीकृत कर सकेंगे;
- जैविक युद्ध के एजेंट जीवाणुओं के प्रयोग तथा मानव शरीर में उनके प्रवेश के माध्यमों की व्याख्या कर सकेंगे।

#### 13.1 आधारभूत शब्दावली और उनकी परिभाषा

- (a) **जैविक एजेंट** : जैविक एजेंट एक सूक्ष्म जीवाणु होता है जो मनुष्यों, पशुओं और पौधों में बीमारियाँ उत्पन्न करता है तथा सामग्री का अपक्षय करता है।

### युद्ध और इसके प्रकार



टिप्पणी

- (b) **जैविक युद्ध** : जैविक एजेंटों का प्रयोग करके मनुष्यों और/अथवा पशुओं को हताहत करने तथा पौधों और सामग्री अथवा रक्षा को क्षति पहुँचाने की प्रक्रिया को जैविक युद्ध कहते हैं।
- (c) **एरोसोल (Aerosol)** : ठोस अथवा तरल कणों का हवा में मिश्रित होना एरोसोल कहलाता है।
- (d) **टोक्सिन** : बैक्टीरिया के उपापचय द्वारा उत्पादित पदार्थ को टोक्सिन कहते हैं। यह शरीर में विष उत्पन्न करते हैं।



### पाठगत प्रश्न

13.1

- रिक्त स्थान भरिए :
  - हवा में मिश्रित ..... को एरोसोल कहते हैं।
  - ..... को जैविक एजेंट कहते हैं।
- टोक्सिन क्या होते हैं?

### 13.2 जैविक युद्ध के एजेंटों के प्रकार, अनिवार्य विशेषताएँ तथा चयन

#### 13.2.1 जैविक एजेंटों के प्रकार

जैविक एजेंट वह होता है जो अत्याधिक संक्रामक, आसानी से उत्पन्न और स्टोर किया जा सके। यह युद्ध क्षेत्र में प्रयोग करने के अनुकूल और टिकाऊ होना चाहिए। उन्हें ऐसे बीमारी पैदा करने योग्य होना चाहिए जिसके लिए निशाने पर लिए लोगों की प्रतिरोधक क्षमता न्यूनतम हो। इन सूक्ष्मजीवों के चार आधार समूह हैं जिनमें किसी एक को जीवाणु युद्ध के लिए लिया जा सकता है।

इनको निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जाता है-

- बैक्टीरिया
  - रिकेट्सिया
  - वासरस
  - फंगी (फफूंद)
- (क) **बैक्टीरिया** : यह छोटे, स्वतंत्र और सूक्ष्मदर्शी जीव होते हैं। इन्हें आसानी से प्रयोगशाला में पैदा किया जा सकता है। इन्हें अन्य सूक्ष्मजीवों की कोशिकाओं से अलग प्रिमिटव नान मेम्बरेन एंक्लोज़्ड न्यूफलाई के रूप में यह जाना जाता है। इसलिए इन्हें 'प्रोकैरियोटिक' कहा जाता है। कुछ बैक्टीरिया प्रतिकूल स्थितियों में निष्क्रिय हो जाते हैं और उन्हें बीजाणु कहते हैं। यह बीजाणु अनुकूल परिस्थिति में सक्रिय हो जाते हैं। इसको रक्षात्मक प्रक्रिया माना जाता है क्योंकि इस प्रकार के बैक्टीरिया प्रतिकूल परिस्थितियों में भी लंबे समय

तक-बरसों तक जीवित रह सकते हैं। बीजाणु कहे जाने वाले इस बैक्टीरिया को जिद्दी जैविक युद्ध एजेंट भी कहा जाता है। बैकीलस एंथ्रासिस, जो कि एंथ्राक्स का कारण है, एक ऐसा जैविक एजेंट है जो बीजाणु उत्पन्न करता है।

- (ख) **रिकेटसिया** : यह मूल रूप से परजीवी कीट है जो मनुष्यों और दूसरे जानवरों में गौण रूप से प्रकट होते हैं। ये सूक्ष्मजीव अंतर्द्वियों की कोशिकाओं तथा अन्य ऊतकों में बस जाते हैं। ये कुछ रक्त चूसक कीटों जैसे पिस्सुओं, घुन, जुओं और टिक्स में पाए जाते हैं। रिकेटसिया कीटों को कोई क्षति नहीं पहुँचाते परंतु मनुष्यों और पशुओं में रोग पैदा करते हैं। कुछ रिकेटसिया ऐसे रोग पैदा करते हैं जो खतरनाक और घातक होते हैं। वे एंटी-बायोटिक इलाज से भी काबू नहीं होते। वे केवल वायरस जैसी जीवित कोशिकाओं में ही पैदा होते हैं।
- (ग) **वायरस** : वायरस एक संक्रामक छोटा एजेंट है जो केवल दूसरे जीवों के भीतर जीवित कोशिकाओं में पैदा होता है। वायरस सभी प्रकार के जीवन-पशुओं से पौधों और सूक्ष्म जीवों तक को संक्रमित कर सकता है यहाँ तक कि बैक्टीरिया को भी। वायरस कोशिकाओं से निर्मित नहीं होते इसलिए इनकी संरचना कोशिकाओं पर निर्भर नहीं होती। वायरस का कोई विशेष इलाज नहीं होता और किसी एंटी-बायोटिक का इस पर असर नहीं होता। हालांकि टीकाकरण प्रभावकारी है, जैसे चेचक के मामले में।
- (घ) **फंगी** : यह फफूंद की बहुवचन है जिसमें खमीर और फफूंद जैसे सूक्ष्मजीव शामिल होते हैं। इनमें सबसे सामान्य उदाहरण खुम्भी (मशरूम) है। फंगी ऐसे प्राथमिक पौधे होते हैं जो अपना भोजन खुद नहीं बना सकते। वे नष्ट होती वनस्पतियों से पोषण प्राप्त करते हैं। अधिकांश फंगी खमीर जैसी स्थिति अथवा जिद्दी बीजाणुओं में जीवित रह सकती हैं। विषाणु पैदा करने वाली फंगी जैविक युद्ध की महत्वपूर्ण एजेंट हैं।



टिप्पणी

### 13.2.2 जैविक युद्ध के एजेंटों की विशेषताएँ

जैविक युद्ध के अधिकांश एजेंट 'कीटाणु' होते हैं। इनमें से कुछ केवल अनुकूल परिस्थितियों में ही पुनर्जनन एवं वृद्धि कर पाते हैं और उन्हें बहुत समय तक रहने वाला नहीं माना जाता क्योंकि उन पर ताप, आद्रता और सूर्य के प्रकाश के बदलाव का असर पड़ता है। एंथ्राक्स जैसे कुछ एजेंट वायुमंडलीय प्रभावों के प्रति कठोर होते हैं और उन्हें जिद्दी एजेंट के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। जैविक युद्ध के एजेंटों के कुछ अनिवार्य विशेषताएँ निम्नलिखित हैं -

- **संक्रामकता** : सूक्ष्मजीवों की संक्रामकता को रोग पैदा करने की क्षमता के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। अधिक संक्रामकता का अर्थ है कि सूक्ष्म जीवों की जरूरत कम होगी।
- **विरलन्स (Virulence)** : संक्रामक सूक्ष्मजीवों के प्रवेश से विभिन्न खतरनाक रोग उत्पन्न हो सकते हैं। सबसे से बहुत तीव्र अथवा खतरनाक प्रभाव होते हैं और ये जैविक युद्ध के बेहतर एजेंट माने जाते हैं।
- **इन्क्यूबेशन (Incubation)** : इन्क्यूबेशन पीरियड शरीर में पर्याप्त सूक्ष्म जीवों से संक्रामक प्रवेश और रोग के लक्षण उभरने के बीच के अन्तराल को कहते हैं। प्रायः यह 24 घंटे से कम नहीं होता है।

### युद्ध और इसके प्रकार



टिप्पणी

- **संवाहकता ( Transmissibility )** : कुछ सूक्ष्मजीवी रोग पैदा करते हैं जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में पहुंच जाते हैं-जैसे प्लेग।
- **मारकता/घातकता ( Lethality )** : कुछ सूक्ष्मजीव रोग पैदा करते हैं, जो प्रायः घातक होते हैं यदि लक्षित लोग इम्यून न हों (जैसे चेचक) कुछ अन्य ऐसी बीमारियाँ पैदा करते हैं जो घातक होने से ज्यादा अक्षम बनाती हैं।

### 13.2.3 जैविक युद्ध के एजेंटों का चयन

संवाहकता, अक्षमता और मारकता (घातकता) के आधार पर चुने गए एजेंटों के लक्षण प्रभावित की जाने वाली जनसंख्या पर किए जाने वाले प्रभाव पर निर्भर करते हैं जैविक युद्ध के लिए चुने गए सूक्ष्मजीवी एजेंट को कुछ निश्चित मापदंडों को पूरा करना होता है।

- उत्पादन** : आवश्यक मात्रा में आसानी से उत्पादित किए जा सकते हों।
- भण्डारण** : इनकी विषाक्तता को बचाए रख कर आसानी से भंडारण किया जा सकता है। जैविक युद्ध के एजेंटों का प्रतिरोधक बीजाणुओं (जैसे एंथ्राक्स), विकसित तरल माध्यम में, अथवा फ्रीज किए गए शुष्क पावडर के रूप में भंडारण किया जा सकता है।
- प्रसार** : ये सूक्ष्मजीवी स्थानांतरण एवं वितरण के दौरान अपनी क्षमता और जीवन को बचाए रख सकते हों।
- प्रतिरोधी क्षमता ( Immunity )** : शिकार बनाए जाने वाले लोगों में व्यापक अथवा प्राकृतिक रूप से प्राप्त प्रतिरोधी क्षमता नहीं होनी चाहिए।
- पर्यावरण के प्रति संवेदनशीलता** : विभिन्न पर्यावरणीय कारक इन सूक्ष्म जीवों को जैविक युद्ध का वायु जनित एजेंट के रूप में प्रयोग करने को प्रभावित करते हैं और उनकी प्रभावशीलता को कम करते हैं।
  - वातावरण की स्थिरता** : जैविक युद्ध एजेंट का बादल वातावरण की अस्थिर स्थिति में तेजी से छितरा और बिखर सकता है।
  - हवा की गति** : तेज हवाएँ जैविक युद्ध के एजेंट को तेजी से अपने साथ बहा कर ले जा सकती हैं जिससे शिकार लोगों पर खतरा घट जाता है।
  - तापमान और आर्द्रता** : जैविक युद्ध के एजेंटों का जीवन कम तापमान और अधिक आर्द्रता पर अधिक सुरक्षित रहता है।
  - वातावरण का प्रदूषण** : अपनी रसायनिक प्रकृति के कारण वातावरणीय प्रदूषण का जैविक युद्ध के एजेंटों पर दुष्प्रभाव पड़ता है।
  - सूर्य का प्रकाश** : अधिकांश जीवाणु सूर्य के प्रकाश में उपस्थित पराबैंगनी किरणों से मर जाते हैं-बीजाणु इसका अपवाद हैं। इस कारण जैविक युद्ध के एजेंटों का आक्रमण अधिकांशतः रात के समय होता है। इस आक्रमण के प्रसार को सीमित करने के लिए सूर्य के प्रकाश को प्रयोग किया जा सकता है।
  - वर्षण** : जैविक युद्ध के एजेंटों का आकार अति सूक्ष्म होने के कारण वे वर्षा अथवा बर्फबारी में वातावरण से बाहर नहीं निकाले जा सकते।



1. रिक्त स्थान भरिए:
  - (a) जैविक BW के एजेंटों को जीवों के चार प्राथमिक समूहों (i) .....  
(ii) ..... (iii) ..... (iv) ..... से प्राप्त किया जाता है।
  - (b) ..... को कुछ रक्त चूसक कीटों में पाया जाता है, जैसे पिस्सुओं, दीमक, जुओं और टिक्स में।
  - (c) सामान्यतः इन्क्यूबेशन पीरियड ..... घंटे से कम नहीं होता।
  - (f) प्रतिकूल परिस्थितियों में निष्प्रभावी हो जाने वाले कुछ विशेष बैक्टीरिया को ....  
..... कहते हैं।
2. जैविक युद्ध के किन्हीं दो एजेंटों को चुनकर आवश्यक लक्षणों (विशेषताओं) की सूची बनाइए।



टिप्पणी

### 13.3 जैविक युद्ध के एजेंटों के वितरण के माध्यम तथा मानव शरीर में प्रवेश के रास्ते

#### 13.3.1 वितरण

जैविक युद्ध के एजेंटों को जीवाणु 'सूप' कहे जाने वाले तरल माध्यम अथवा एक एयरोसोल के रूप में वितरित किया जा सकता है। तरल माध्यम एजेंट को वातारण की शुष्कता से बचाता है, उन्हें शिकार तक पहुँचने में कुछ पोषकता प्रदान करता है तथा एजेंट की तरल से एयरोसोल की अवस्था में परिवर्तित होने के दौरान रक्षा करता है। जैविक एजेंटों के वितरण के निम्नलिखित प्रकार हैं :

- (a) **रोग वाहक** : जीवाणुओं के वितरण हेतु पशुओं अथवा कीटों के प्रयोग को रोगवाहक कहा जाता है। हालांकि जैविक युद्ध के आक्रमण में इन रोगवाहकों पर अपेक्षित और संगठित प्रहार करने के लिए विश्वास नहीं किया जा सकता।
- (b) **विस्फोटक युद्ध सामग्री** : विस्फोटक युद्ध सामग्री में छोटे विस्फोटक यंत्र शामिल होते हैं जिनके चारों ओर जैविक युद्ध के एजेंट को धातु अथवा प्लास्टिक के पतले कंटेनर लिपटे होते हैं। प्रत्येक विस्फोटक एक बड़े बम के भीतर अथवा अलग से एक छोटे बम के रूप में होता है। इन्हें इस प्रकार बनाया जाता है कि इनको प्रयोग करने पर वे बहुत बड़े क्षेत्र में फैल सकें। प्रभाव के मामले में यह यंत्र विस्फोट के बाद एजेंट को एयरोसोल के माध्यम से फैला देता है। प्रायः इस विस्फोट की ऊष्मा और झटके से कुछ जीवाणु मर जाते हैं।

### युद्ध और इसके प्रकार



टिप्पणी

- (c) **जनरेटर्स** : जैविक एजेंट के जनरेटरों में एक कंटेनर होता है जिसमें विस्फोटक चार्ज के स्थान पर दबाव का एक साधन होता है। जब जनरेटर को सक्रिय किया जाता है तब दबाव पैदा होता है जो एजेंट को नोज़ल से बाहर जाने को विवश करता है और इससे एसरोसोल निर्मित होता है। विस्फोटक बम की तुलना में जनरेटर रूप जीवाणुओं को मारता है और अपनी कार्रवाई में तुलनात्मक शांत होता है।
- (d) **स्प्रे टैंक** : विमान, बड़ी मात्रा में जैविक युद्ध के एजेंटों से भरे स्प्रे टैंकों को ले जा सकते हैं और एक बड़े क्षेत्र के ऊपर प्रभावी एयरोसोल उत्पन्न कर सकते हैं। स्प्रे टैंकों को काम भी जनरेटरों की भांति एयरोसोल पैदा करना होता है।

### 13.3.2 प्रवेश के मार्ग

रोग पैदा करने के लिए जैविक युद्ध के एजेंटों को मानव शरीर में प्रवेश करना होता है। ऐसा चमड़ी अथवा आँखों से खाने-पीने और/अथवा सांस लेने से हो सकता है।

- (a) **चमड़ी** : चमड़ी अथवा श्लेष्मा झिल्ली के रास्ते से प्रवेश हो सकता है और विशेष रूप से जब यह किसी प्रकार से क्षतिग्रस्त हो। व्यक्तिगत रक्षात्मक उपकरण कुछ हद तक सुरक्षा प्रदान करता है।
- (b) **पाचन नली** : पाचन नली दूषित भोजन और पेय पदार्थ के प्रवेश के लिए मार्ग उपलब्ध करवाती है। इस मार्ग की भी कुछ अपनी सीमाएँ हैं क्योंकि पाचन क्रिया जैविक युद्ध के कुछ एजेंटों को नष्ट कर देती है, पानी का क्लोरीनीकरण अथवा शुद्धिकरण भी बहुत से एजेंटों को नष्ट कर देता है। इसी प्रकार उच्च ताप पर भोजन बनाने से भी प्रायः सभी जीवाणु मर जाते हैं।
- (c) **श्वसन नली** : श्वसन क्रिया के मार्ग का सर्वाधिक और व्यापक प्रयोग होता है। इस तरीके से संक्रामक डोज़ की आवश्यकता कम मात्रा में हो सकती है और लक्षण बड़ी तीव्रता से उभरते हैं।



### पाठगत प्रश्न

### 13.3

- रिक्त स्थान भरिए :
  - जीवाणुओं के प्रसार के लिए प्रयोग किए जाने वाले पशुओं और कीटों को ..... कहा जाता है।
  - जैविक एजेंटों के प्रवेश के लिए ..... मार्ग का प्रयोग बहुत ही व्यापक और उल्लेखनीय है।
  - जैविक युद्ध के एजेंटों की अधिक मात्रा वाले ..... को विमान ले जाते हैं और बहुत बड़े क्षेत्र पर प्रभावशाली एसरोसोल निर्मित कर सकते हैं।
- मानव शरीर में जैविक युद्ध के एजेंटों के प्रवेश के विभिन्न मार्गों के नाम लिखिए।



### आपने क्या सीखा

जैविक युद्ध के अध्याय ने इस प्रकार के युद्ध के आधारभूत पक्षों को सिखाया है। कुछ महत्वपूर्ण पक्ष निम्नलिखित हैं -

- जैविक युद्ध के अध्ययन में प्रयुक्त विभिन्न शब्द और परिभाषाएँ
- जैविक युद्धों के प्रकार, अनिवार्य लक्षण और चुनाव। जीवाणु जैसे वासरस, रिकेटसिया का एजेंटों के रूप में प्रयोग
- युद्ध में प्रयोग के लिए चुने गए जैविक युद्ध के एजेंटों की आवश्यक विशेषताएँ।



### पाठान्त प्रश्न

1. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए-  
(a) जैविक एजेंट, (b) एरोसोल, (c) बैक्टीरिया जैविक एजेंट के रूप में
2. जैविक एजेंट के पर्यावरण के प्रति संवेदनशीलता से क्या अभिप्राय है?
3. जैविक युद्ध की विभिन्न वितरण विधियों की व्याख्या कीजिए।



### पाठगत प्रश्नों के उत्तर

#### 13.1

1. (a) हवा में धुंध और धुएं जैसे छोटे कण (तरल या ठोस)  
(b) सूक्ष्म जीव जो पुरुषों, पौधों या जानवरों में बीमारी का कारण बना है।
2. बैक्टीरिया के उपापचय द्वारा उत्पादित पदार्थ को टोक्सिन कहते हैं। यह शरीर में विष उत्पन्न करता है।

#### 13.2

1. (a) बैक्टीरिया, रिकेटसिया, वायरस और फंगी  
(b) रिकेटसिया  
(c) 24  
(d) बीजाणु
2. (i) संकामकता (ii) विरलन्स (iii) इक्यूवेशन (iv) संवाहकता (v) धातकता

#### 13.3

1. (a) रोग वाहक  
(b) श्वसन  
(c) स्प्रे टैंक
2. (a) चमड़ी, (b) पाचन नली, (c) श्वसन नली



टिप्पणी