

1



314hi01

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

पृथ्वी ग्रह 4 से 5 अरब वर्ष पूर्व अस्तित्व में आया। पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति आज से लगभग 3.5 अरब वर्ष पूर्व हुई। तब से जीवों की लगभग 1.5 करोड़ प्रजातियों का उद्भव हो चुका है, लेकिन अब तक केवल 20 लाख प्रजातियों की ही पहचान की जा सकी है। इस पाठ में हम जानेंगे कि पृथ्वी पर सर्वप्रथम जीवन का प्रारंभ कैसे हुआ और प्राकृतिक चयन द्वारा कैसे इतने विभिन्न प्रकार के जीव विकसित हुए जिसे जाने-पहचाने शब्द जैवविविधता (बायोडाइवर्सिटी) के नाम से जाना जाता है।

ऐसी व्यापक विविधता वाले जीवों का सुविधापूर्वक अध्ययन हम केवल तभी कर सकते हैं, जब हम उनकी समानताओं और असमानताओं के आधार पर उन्हें विभिन्न समूहों में बाँट लें, उनका नाम प्रदान कर लें तथा उनके बीच विकासीय संबंध स्थापित कर लें। इस पाठ में हम जीवों के वर्गीकरण के महत्व और उसकी विधि का भी अध्ययन करेंगे तथा सजीव संसार में विषाणुओं और विषाणुभों की स्थिति के संबंध को समझ सकेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात् आप :

- 'जीवन के उद्भव के सिद्धांत' के बारे में व्यापक मान्य धारणा का वर्णन कर पाएँगे;
- जैव विकास शब्द की व्याख्या कर पाएँगे;
- जैव विकास के पक्ष में आकारिकीय, जीवाश्मकीय, भ्रौणिकीय (भ्रूण विज्ञान संबंधी) और आणविक प्रमाण दे पाएँगे;
- विकास के आधुनिक सिद्धांत बता सकेंगे;
- जैव रूपांतरणों के स्रोतों (जीन एवं गुणसूत्रीय उत्परिवर्तन (म्यूटेशन), पुनर्योजन (रीकॉम्बिनेशन), जीन प्रवाह व आनुवंशिक विचलन) की व्याख्या कर सकेंगे;
- प्राकृतिक वरण की उदाहरण सहित व्याख्या कर पाएँगे;
- विकास में पृथक्करण की भूमिका की व्याख्या कर सकेंगे;

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

- विभिन्न पृथक्करण प्रक्रियाओं की सूची बना पाएँगे;
- जाति उद्भव की व्याख्या कर सकेंगे;
- आनुवंशिकी और विकास में संबंध दर्शाने के लिए हार्डी-वाइन बर्ग साम्यावस्था को समझ सकेंगे;
- वर्गीकरण की परिभाषा कर सकेंगे;
- जीवों के वर्गीकरण की आवश्यकता को उचित सिद्ध कर पाएँगे;
- वर्गीकरण के आधारों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- वर्गीकरण के आधारों में आकारिकीमूलक वर्गीकरण से लेकर वर्गिकी मूलक वर्गीकरण के आधारों में जो परिवर्तन हुए हैं उनके चरणों के बारे में जान पाएँगे;
- विषाणु की स्थिति तथा विषाणु एवं विषाणुभ (विरिऑयड) में अंतर बता सकेंगे।

1.1 जीवन का उद्भव

पृथ्वी की उत्पत्ति लगभग 5 अरब वर्ष पूर्व हुई। तब पृथ्वी अत्यधिक गर्म थी। इतने उच्च ताप पर किसी भी रूप में जीवन का अस्तित्व संभव नहीं था। इस प्रकार, जीवन के संबंध में दो प्रश्न उभरते हैं—

1. पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति कैसे हुई?
2. आदि जीव नए-नए रूपों में किस प्रकार विकसित हुए और इस विकास के परिणामस्वरूप पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीवों का प्रादुर्भाव कैसे हुआ?

जीवन के उद्भव का अर्थ है—अजैव पदार्थों से सरलतम प्रारंभिक जीवन का प्रकट होना।

विकास का अर्थ है सरल जीवों से जटिल जीवों का क्रमिक रूप से प्रादुर्भाव।

1.1.1 जीवन के उद्भव का रसायनसंश्लेषी सिद्धान्त

जीवन के उद्भव की व्याख्या करने के लिए अनेक सिद्धान्त प्रस्तुत किए गए। जिसे सर्वाधिक व्यापक रूप से स्वीकार्य किया जाता है वह है ए.आई. ओपेरिन द्वारा प्रस्तावित रसायनसंश्लेषी सिद्धान्त। अन्य सिद्धान्त जैसे स्वतःजनन का सिद्धान्त आज केवल ऐतिहासिक महत्व का सिद्धान्त है।

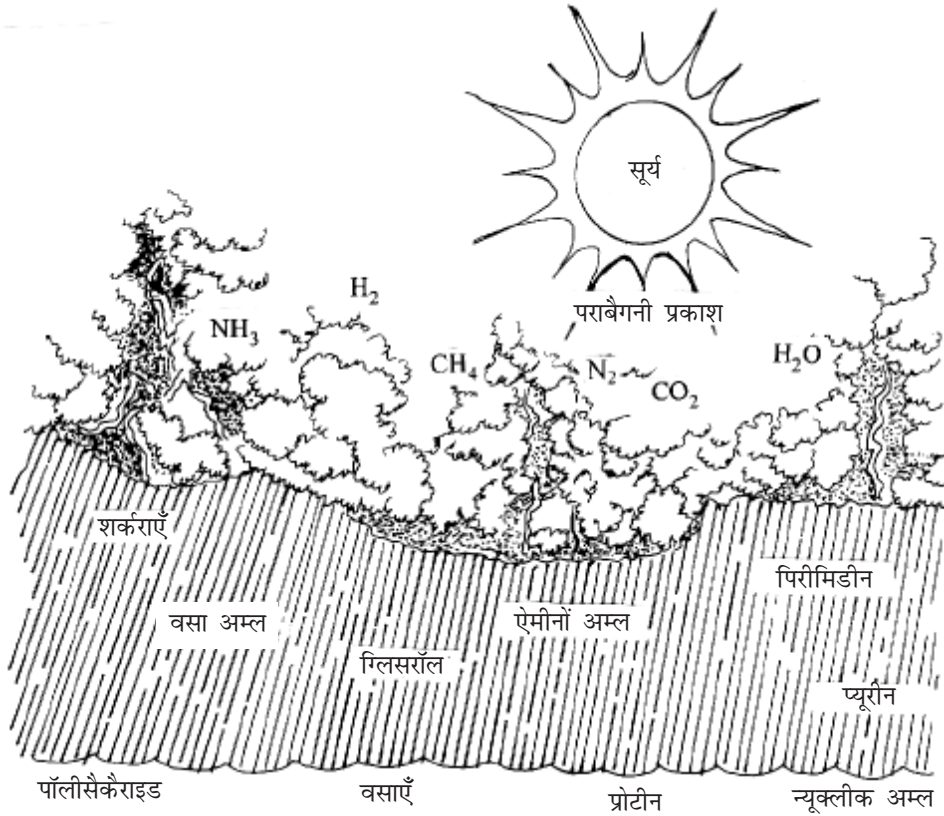
पृथ्वी पर जीवन का उद्भव सर्वप्रथम रसायनसंश्लेषी सिद्धान्त - रासायनिक पदार्थों के एक क्रमबद्ध संयोजनों से सूदूर भूतकाल में हुई और यह सब कुछ जल में हुआ।

- पृथ्वी की उत्पत्ति लगभग 5 अरब वर्ष पूर्व हुई।
- आरंभ में पृथ्वी तप्त गैसों और विभिन्न रसायनों के वाष्पों की बनी हुई थी।
- क्रमशः पृथ्वी ठंडी होती गई और इसने एक ठोस पर्पटी (crust) का रूप ले लिया।
- आरंभिक वातावरण में अमोनिया (NH_3), जल वाष्प (H_2O), हाइड्रोजन (H_2), मथेन (CH_4) विद्यमान थीं। उस समय मुक्त ऑक्सीजन नहीं थी। इस प्रकार का वातावरण (जिसमें मथेन, अमोनिया



और हाइड्रोजन पाई जाती हैं) अभी भी बृहस्पति व शनि ग्रहों में पाया जाता है (चित्र 1.1)

- पृथ्वी की गर्म सतह पर जोरों की वर्षा हुई और बहुत लंबे समय के पश्चात् जलाशय बन गए जिनमें अभी भी गर्म जल भरा हुआ था।
- वातावरण की मेथेन व अमोनिया समुद्र के जल में घुल गई।
- इस जल में रासायनिक अभिक्रियाएँ होने के परिणामस्वरूप ऐमीनों अम्ल, नाइट्रोजनी क्षारक, शर्कराएँ व वसा अम्लों का निर्माण हुआ, जिनकी पुनः अभिक्रियाओं व संयोजनों के परिणामस्वरूप जीवन से संबंधित नई प्रोटीनें, न्यूक्लीक अम्लों का निर्माण हुआ।



चित्र 1.1 पृथ्वी पर विद्यमान आद्य स्थितियाँ

1.1.2 जीवन के उद्भव की संभावित अवस्थाएँ

प्रथम अवस्था

ऊर्जा के स्रोत—पराबैगनी किरणों या विद्युत् विसर्जन (तड़ित्) या ऊष्मा या इन सभी के मिलने पर अभिक्रियाएँ हुईं जिनसे जटिल कार्बनिक यौगिकों (जिनमें ऐमीनो अम्ल भी शामिल हैं) जैसे कि अमोनिया (NH_3), मेथेन (CH_4), जल (H_2O) व हाइड्रोजन (H_2) के एक मिश्रण का निर्माण हुआ। (ऐमीनो अम्ल प्रोटीनों की संरचनात्मक इकाइयाँ हैं जो जीवद्रव्य के मुख्य अवयव हैं)।

मॉड्यूल - 1

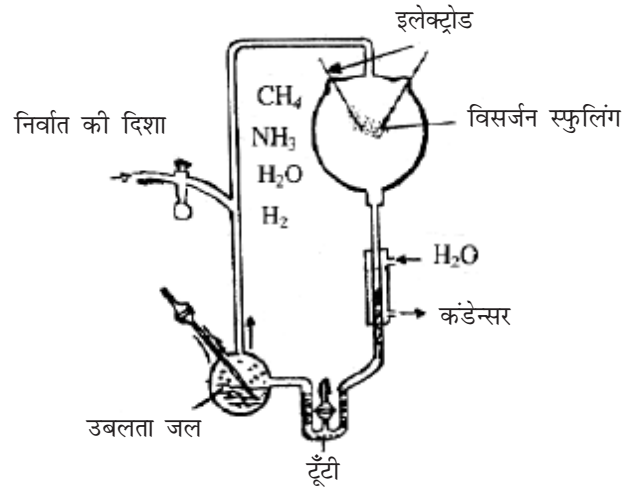
विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

स्टैनले मिलर व हेरॉल्ड सी. यूरे ने सन् 1953 में वायुरोधी उपकरण की सहायता से एक प्रयोग किया (चित्र 1.2) जिसमें चार गैसों (NH_4 , CH_4 , H_2 व H_2O) पर एक सप्ताह तक विद्युत् विसर्जन को परिसंचारित किया गया। द्रव का विश्लेषण करने पर उन्हें इसमें अनेक प्रकार के कार्बनिक पदार्थ मिले जैसे ऐमीनो अम्ल, यूरिया, एसीटिक अम्ल, लैक्टिक अम्ल, आदि (चित्र 1.2)



चित्र 1.2 आदिम पृथ्वी पर विद्यमान परिस्थितियों में ऐमीनों अम्लों का संश्लेषण दर्शाने के लिए स्टैनले मिलर व हेरॉल्ड सी. यूरे द्वारा प्रयुक्त उपकरण

द्वितीय अवस्था

सरल कार्बनिक अणुओं के संयोजित होने से बड़े अणुओं जैसे विभिन्न पेप्टाइड जिनसे आगे चलकर प्रोटीनें बनीं, शर्कराओं, स्टार्च व वसा-अणुओं का निर्माण हुआ।

तृतीय अवस्था

विभिन्न प्रकार के अणुओं के बड़ी संख्या में पारस्परिक संयोजन से बहु आण्विक सम्मिश्र समष्टि विकसित हुई। कुछ सामान्य वसा-अणुओं ने स्वयं को इस आण्विक सम्मिश्र के चारों तरफ एक प्रकार की झिल्ली के रूप में व्यवस्थित किया। प्रयोगशाला में किए गए प्रयोगों में यह देखा गया कि एक विशेष आकार प्राप्त कर लेने के पश्चात् ये सम्मिश्र अपने चारों ओर विद्यमान विलयन से “सहपुंजित (coacervates) बूंदों” के रूप में पृथक् हो जाते हैं। ये सूक्ष्मआकार की द्रव में सुस्पष्ट रूप से सीमा के अंदर गति करते हैं।

सहपुंजित प्रकार की समष्टि संभवतः प्रथम जीवित कोशिकाओं की पूर्वगामी थी।

अब इन सहपुंजों के अन्दर एक प्रकार की उपापचयी क्रियाएँ हो सकीं जिनके फलस्वरूप कुछ पदार्थों का तो संश्लेषण हुआ और कुछ पदार्थों का विघटन हुआ। विघटनकारी अभिक्रियाओं से ऊर्जा प्राप्त हो सकी होगी।

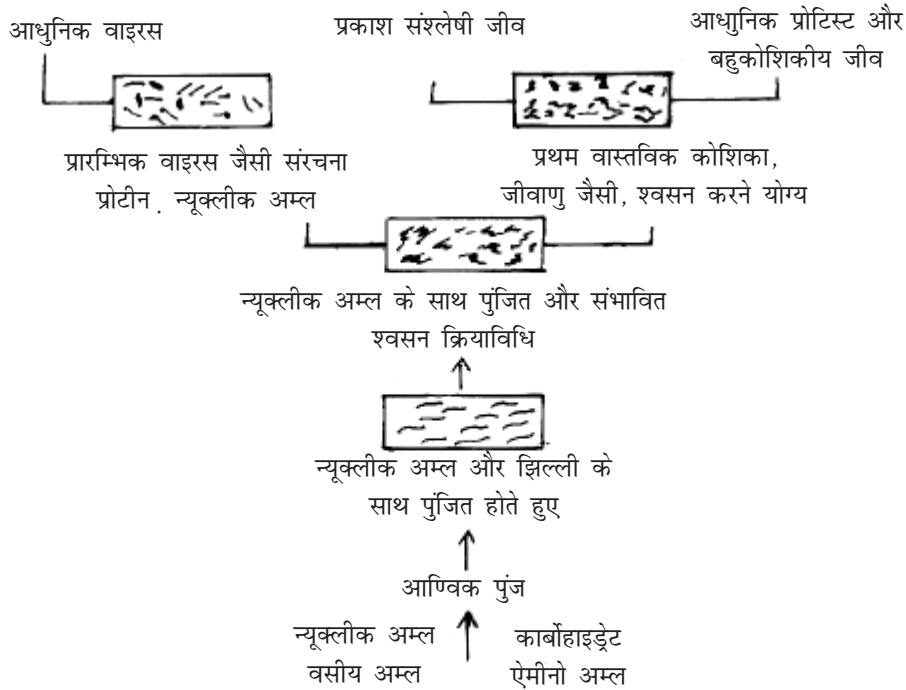


बहुत आरंभ में निर्मित कुछ प्रोटीनों में एंजाइमों की भाँति व्यवहार करके अभिक्रियाओं की दर को प्रभावित किया होगा। यह भी माना जाता है कि आर.एन.ए. (RNA) अणुओं ने रासायनिक सम्मिश्रों के “प्रारंभिक तरल” में एंजाइम-सक्रियता अवश्य ही दर्शायी होगी। इन अणुओं को राइबोजाइम (Ribozymes) नाम दिया गया।

चतुर्थ अवस्था

यादृच्छिक संयोजन (random combination) द्वारा किसी प्रकार की न्यूक्लिओप्रोटीनें या न्यूक्लीक अम्ल विकसित हुए होंगे। जिनके परिणामस्वरूप सहपुंज सदृश पिंडों में और गुणों का समावेश हुआ, ये निम्नवत् हैं :

1. न्यूक्लीक अम्लों से अभिक्रियाएँ, और
2. न्यूक्लीक अम्लों के द्विगुणन से जनन की क्षमता (चित्र 1.3)



चित्र 1.3 जीवन उत्पत्ति के घटना चरण

इस प्रकार, कोशिकाओं का निर्माण हुआ जिन्हें सरलतम आद्य जीवन कहा जा सकता है। चित्र 1.3 जीवों की उत्पत्ति व विकास के संभावित चरणों को दर्शाता है।

प्रारंभिक बूंद सदृश समस्त जीव विषमपोषी, अपना भोजन बना पाने में असमर्थ थे लेकिन पर्यावरण से अपने पोषण प्राप्त करते थे।

- प्रारंभिक विषमपोषियों की जीन संरचना में हुए अनगिनत परिवर्तनों में एक परिवर्तन के कारण पर्णहरित (क्लोरोफिल) अणुओं का निर्माण हुआ। (पर्णहरित पत्तियों को हरा रंग प्रदान करने वाला पदार्थ है)

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

- जीवन की क्लोरोफिल धारक इकाइयों में प्रथम बार सौर ऊर्जा को भोजन निर्माण में और प्रथम बार ऑक्सीजन को वातावरण में निर्मुक्त करने का कार्य किया।

पृथ्वी के आदि वातावरण में मुक्त ऑक्सीजन नहीं थी। इस समय तक केवल 'अवायवीय' प्रकार के जीव ही रहे होंगे, क्लोरोफिल धारक जीवों ने बाद में मुक्त ऑक्सीजन निर्मुक्त की जिससे अनेक प्रकार की जीवन संभावनाएँ विकसित हुईं।

इस प्रकार सरलतम प्रकार का जीवन चार चरणों में विकसित हुआ। उसके बाद जैविक विकास से व्यापक प्रकार के जीव अस्तित्व में आए।



पाठगत प्रश्न 1.1

- लगभग कितने वर्ष पूर्व पृथ्वी का निर्माण हुआ था?
.....
- जीवन की उत्पत्ति के रसायनसंश्लेषी सिद्धान्त का प्रतिपादन किसने किया था?
.....
- पृथ्वी के आरंभिक वातावरण में विद्यमान चार गैसों के नाम बताइए।
.....
- ऊर्जा का एक स्रोत बताइए जिसका प्रयोग आरंभिक वातावरण में रासायनिक संयोजन के लिए किया गया।
.....
- जीवन का उद्भव कहाँ हुआ—जल में या स्थल में?
.....
- सहपुंजित (Coacervates) क्या हैं?
.....
- जीवन के उद्भव में, सर्वप्रथम अकार्बनिक यौगिकों से बड़े अणु निर्मित हुए। ऐसे किन्हीं दो बड़े अणुओं का नाम बताइए।
.....
- उन दो वैज्ञानिकों का नाम बताइए जिन्होंने प्रयोगात्मक तौर पर ओपेरिन की संकल्पना की जाँच का प्रयास किया।
.....



1.2 जैव विकास

1.2.1 विकास किसे कहते हैं?

भूवैज्ञानिक काल के दौरान सरल प्रकार के पूर्वजों से “परिवर्तन” के फलस्वरूप जटिल जीवों का बनना विकास या जैव विकास कहलाता है।

जैव विकास सिद्धान्त के अनुसार

- आज के विभिन्न जीव उसी रूप में नहीं बने जिस रूप में आज पाए जाते हैं, बल्कि वे एक सामान्य पूर्वज रूप से, जो कहीं अधिक सरल प्रकार का रहा होगा, धीरे-धीरे विकसित हुए।
- जीवों के लक्षण विगत काल में बदलते रहे हैं (वे आज भी बदल रहे हैं, और भविष्य में भी वे बदलते रहेंगे), ऐसा इसलिए हो रहा है क्योंकि जीव जिस वातावरण में रह रहे हैं वह भी बदलता रहता है, और इस परिवर्तनशील वातावरण में जीवों को जीवित बने रहने के लिए अनुकूलन की आवश्यकता होती है।
- विगत काल के अनेक जीव आज विलुप्त हो चुके हैं।
- आज जो विभिन्न प्रजातियाँ (Species) मिलती हैं, उनका उद्भव एक क्रमिक और अत्यधिक धीमी प्रक्रिया रही है। इस प्रक्रिया में सैकड़ों वर्षों से लेकर हजारों वर्ष तक लगे होंगे। यद्यपि ब्लैक पीपर्ड शलभ या बहुगुणित प्रकार की कुछ फसलें या पीडकनाशी प्रतिरोधी मच्छरों का विकास बहुत ही कम समय में हुआ होगा।

धीमी और क्रमिक परिवर्तन की इसी प्रक्रिया को जैव विकास कहते हैं।

इस प्रकार, जैवविकास के सिद्धान्त के अनुसार-पृथ्वी पर मिलने वाले सभी जीवधारी समान पूर्वज के वंशज हैं और इन्हीं पूर्वजों में हुए रूपांतरणों द्वारा विकसित हुए हैं।

1.2.2 जैव विकास के विभिन्न प्रमाण

जैव विकास का समर्थन करने वाले प्रमाण जीवविज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में मिलते हैं। इनमें से प्रमुख प्रमाण चार क्षेत्रों में लिए गए हैं :

1. आकारिकीय प्रमाण
2. भ्रौणिकीय प्रमाण
3. जीवाश्मिकीय प्रमाण
4. आण्विक प्रमाण

1. आकारिकीय प्रमाण

यद्यपि विभिन्न प्रजातियों के समूहों के जीव एक-दूसरे से सर्वथा भिन्न होते हैं तथापि उनके कुछ लक्षणों में समानता होती है। विकास के संदर्भ में आकारिकीमूलक प्रमाण निम्न लक्षणों में मिलते हैं :

- (i) समजात व समवृत्ति अंग (चित्र 1.4 व चित्र 1.5)
- (ii) अवशेषी अंग
- (iii) संयोजक कड़ियाँ

मॉड्यूल - 1

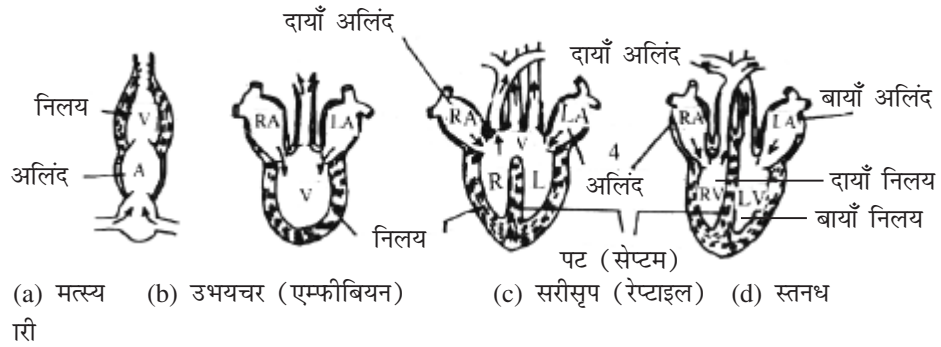
विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

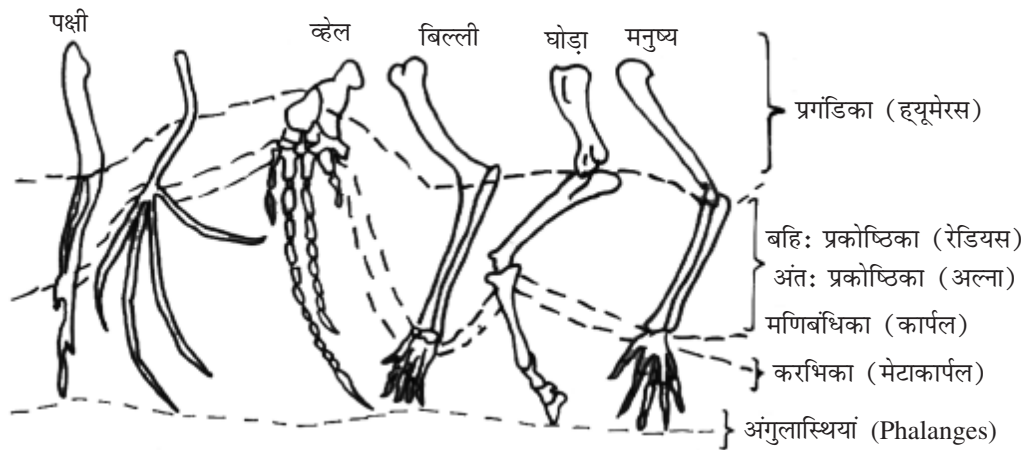
विभिन्न समूहों के कशेरुकी प्राणियों के विभिन्न अंगों के तुलनात्मक अध्ययन से कुछ उभयनिष्ठ लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं जो इस बात की पुष्टि करते हैं कि इन जीवों का विकास एक ही पूर्वज से हुआ है। उदाहरण के लिए, कशेरुकियों के हृदय को लें (चित्र 1.4)



चित्र 1.4 कशेरुकियों के विभिन्न समूहों के हृदयों का तुलनात्मक अध्ययन

(ii) **समजात अंग** : समजात अंग, वे अंग होते हैं जो संरचनात्मक रूप से और उत्पत्ति के आधार पर तो समान ही हैं लेकिन देखने में भिन्न होते हैं और जो भिन्न कार्य करते हैं।

कशेरुकियों के अग्रपाद समजात अंगों का एक अच्छा उदाहरण है, इनके निर्माण की मूलभूत योजना समान है तथापि ये भिन्न-भिन्न दिखाई देते हैं और भिन्न-भिन्न कार्य करते हैं। (चित्र 1.5)



चित्र 1.5 कुछ कशेरुकियों के अग्रपादों की अस्थियों की समजातता व अनुकूलन

प्रत्येक उदाहरण में, अग्रपाद की विभिन्न अस्थियाँ होती हैं : ह्यूमेरस, रेडियस-अल्ना, कार्पल, मेटाकार्पल और फैलैन्जेज शामिल हैं। विभिन्न प्रकार के कशेरुकियों के अलग-अलग दिखाई देने वाले अग्रपादों की संरचना में मूलभूत समानता इस सत्य को दर्शाती है कि ये पाद एक सर्वनिष्ठ प्रकार के पंचांगुलि (पाँच उँगली) वाले पूर्वज से ही विकसित हुए हैं।

इस प्रकार समजात अंग दर्शाते हैं कि विभिन्न जीवों की अलग-अलग सृष्टि नहीं हुई है, बल्कि वे विकास-प्रक्रिया द्वारा बने हैं।



समवृत्ति अंग—कार्य में समान लेकिन संरचनात्मक रूप से भिन्न अंग समवृत्ति अंग कहलाते हैं।

एक कीट का पंख व एक पक्षी या चमगादड़ या टेरोडक्टाइल का पंख समवृत्ति अंग के उदाहरण हैं (चित्र 1.6), पंख का कार्य समान है (उड़ने के लिए) लेकिन कीट के पंख और कशेरुकियों के पंख के बीच कोई संरचनात्मक समानता नहीं है।

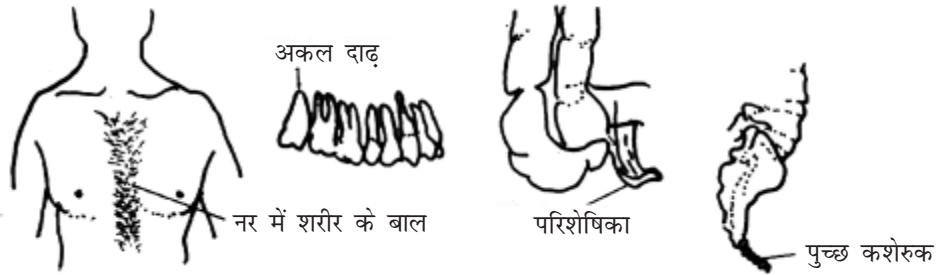


(क) कीट का पंख

(ख) पक्षी का पंख

चित्र 1.6 कीटों व विभिन्न कशेरुकियों के पंखों की समवृत्तता

(iii) अवशेषी अंग—अवशेषी अंग कोई भी छोटा, हासित या अपूर्ण रूप से विकसित (अक्रियात्मक) अंग है जो किसी पूर्वज में पूर्ण विकसित व क्रियात्मक रहा होगा। इन अक्रियात्मक अंगों की उपस्थिति के बारे में केवल यही तर्क दिया जा सकता है कि ये पूर्वजों से चले आ रहे हैं जिनमें कभी उनका कुछ कार्य रहा होगा। चित्र 1.7 में मानव शरीर के कुछ अवशेषी संरचनाओं को दर्शाया गया है।



चित्र 1.7 मानव शरीर के कुछ अवशेषी अंग

(iv) संयोजी कड़ियाँ—जंतु या पौधे जिनमें दो विभिन्न समूहों के जीवों के अभिलक्षण होते हैं उन्हें संयोजी कड़ियाँ कहा जाता है। संयोजी कड़ियों से यह प्रमाणित हो जाता है कि जीवों के एक समूह का विकास दूसरे समूह से हुआ है। यही बात जीवों की शृंखला में एक निरंतरता स्थापित करती है। इसका एक अच्छा उदाहरण जीवाश्म पक्षी आर्किओप्टेरिक्स है जो कि सरीसृप व पक्षी वर्ग के बीच की एक संयोजी कड़ी है। इस पक्षी की दंतयुक्त चोंच थी व एक (छिपकली की भाँति) लंबी अस्थियुक्त पूंछ और इसके पंखों में पक्षियों की भाँति पर थे (चित्र 1.8)



चित्र 1.8 एक विलुप्त पक्षी-आर्किओप्टेरिक्स

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

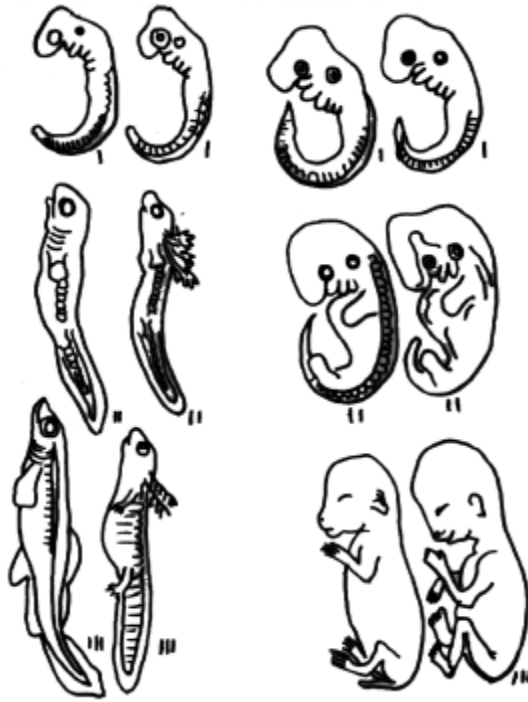
(2) भ्रौणिकीय यानी भ्रूणविज्ञान से प्राप्त प्रमाण

भ्रूणविज्ञान जीव के परिवर्धन का अध्ययन किया जाता है

जैव विकास-सिद्धान्त का समर्थन करने वाले भ्रूणविज्ञान के पहलू हैं :

सभी जीवों में प्रारंभिक परिवर्धन की समान अवस्थाएँ [तूतक (मोरुला), कोरक (ब्लैस्टुला) या कंदुक (गैस्ट्रुला)] पाई जाती है।

सभी कशेरुकियों के भ्रूण प्रारंभिक अवस्था में आकृति व संरचनात्मक रूप से समान होते हैं। यह समानता इतनी अधिक होती है कि उनमें भेद करना कठिन है। (चित्र 1.9)



चित्र 1.9 विभिन्न कशेरुकी भ्रूणों की उनके श्रेणीबद्ध परिवर्धन की अवस्थाओं में तुलना (क) मछली (ख) चूजा (ग) मनुष्य

सभी कशेरुकी अपना जीवन एकल कोशिका, युग्मज (जाइगोट) से आरंभ करते हैं।

अपने जीवन इतिहास में वे सभी द्विस्तरीय ब्लास्टुला व त्रिस्तरीय गैस्ट्रुला अवस्थाओं व फिर मछली के समान क्लोम छिद्रों (गिल-स्लिट्स गलफड़ों) की स्थिति से गुजरते हैं।

भ्रूणविज्ञान के सभी विभिन्न पहलू इस तथ्य का प्रबल समर्थन करते हैं कि विभिन्न वर्गों के कशेरुकी प्राणियों का एक सर्वनिष्ठ पूर्वज था।

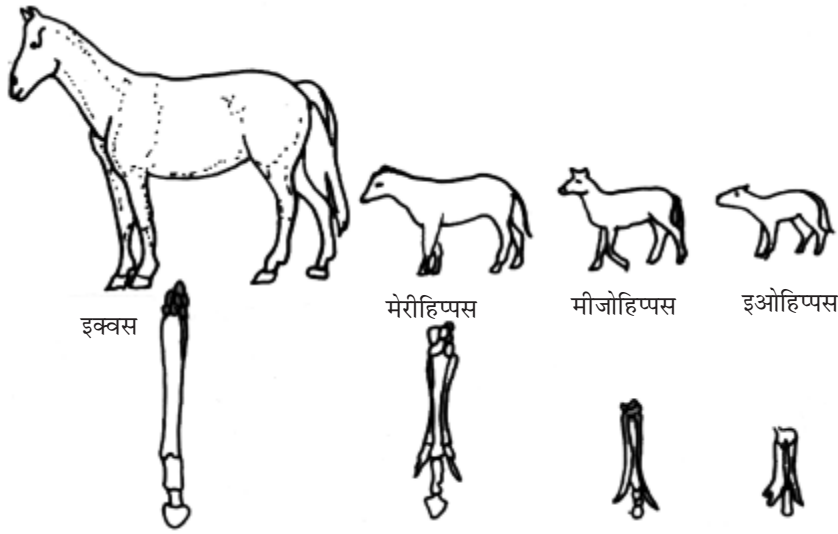
(3) जीवाश्मिकी (जीवाश्म विज्ञान) से प्राप्त प्रमाण

जीवाश्म विज्ञान जीवाश्मों का अध्ययन है। जीवाश्म भूतकाल के जंतु व पादप जीवन के अवशेष हैं जो कि चट्टानों में या तो अंतःस्थापित हुए पाए जाते हैं या साँचे में ढली बनावट अथवा चिह्न के रूप में अस्थिभूत हुए पाए जाते हैं।



भू-वैज्ञानिक समय माप में आदिम युग के जीवाश्म जीवाणु (बैक्टीरिया) के हैं, उसके बाद अकशेरुकी जीवों के और उसके बाद क्रमशः एम्फिबियनों, मछलियों, सरीसृपों और उसके बाद पक्षियों और स्तनधारियों के मिलते हैं; तथा स्तनधारियों में भी अंततः मानवों आदि के जीवाश्म मिलते हैं।

घोड़ा, हाथी, ऊँट और मानव के अब तक के प्राप्त जीवाश्मों से उनके पूर्वजों के इतिहास का पता चलता है (चित्र 1.10)। अधिक तीव्र गति के लिए पादांगुलियों की संख्या घटी और क्रमशः इनका आकार बड़ा व दाँत घास खाने के लिए अनुकूलित हुए।



चित्र 1.10 घोड़ों के पिछले टाँगों की हड्डियों का जीवाश्मिय अभिलेखन (इओहिप्पस से इक्वस तक) जो कि-पादांगुलियों की घटती संख्या दर्शाता है।

4. विकास के आण्विक प्रमाण

- सभी प्राणियों में कोशिकाएँ जीवन की मूलभूत इकाइयाँ होती हैं, कोशिका जैव अणुओं से निर्मित होती है जो कि सभी प्राणियों में सर्वनिष्ठ है।
- राइबोसोम, कोशिकीय अंगक सभी जीवों में पाई जाती हैं।
- डी.एन.ए. सभी जीवों का आनुवंशिक पदार्थ है, केवल कुछ विषाणुओं को छोड़कर।
- ए.टी.पी. जैव प्रक्रियाओं के लिए ऊर्जा संग्रह करने व मोचन करने वाला अणु है।
- लगभग सभी जीवों में समान 22 ऐमीनो अम्ल प्रोटीनों के अवयव होते हैं।
- जीव कोड सार्वत्रिक है (अपवाद बहुत कम है)।
- जीव संबंधी सूचना-स्थानांतरण का केंद्रीय सिद्धान्त सभी में समान है।
- सभी जीवों में प्रोटीन-संश्लेषण के लिए प्रतिलेखन व स्थानांतरण के मूलभूत सोपान चरण है।
- न्यूक्लियोटाइडों का अनुक्रम जैसा कि वर्धक (प्रोमोटर) जीव में होता है (TATA BOX) सभी जीवों में सर्वनिष्ठ होता है।

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

तथापि, समान रासायनिक अभिलक्षणों वाले विकास क्रम में अधिक निकट संबंध दर्शाते हैं, उदाहरण के तौर पर (i) मानव रक्त प्रोटीन सभी कपियों में चिंपेंजी के रक्त के सबसे ज्यादा समान है। या (ii) कुछ पादपों व कुछ शैवालों में क्लोरोफिल पाया जाता है अतः उनका अधिक निकट संबंध है। जीवों में रासायनिक घटकों के बीच की इस प्रकार की समानता को आण्विक सजातीयता (समजातीयता) या **जैव रासायनिक सजातीयता** कहते हैं और हाल के वर्षों में इनका प्रयोग विकास के संबंधों की स्थापना करने में किया जाता रहा है और यह वर्गीकरण का आधार निर्मित करता है।



पाठगत प्रश्न 1.2

1. जैव विकास की परिभाषा लिखिए।
.....
2. किसी एक ऐसे जीवाश्म प्राणी का नाम बताइए जो सरीसृपों और पक्षियों के बीच कड़ी का कार्य करता है।
.....
3. मनुष्य का कौन-सा अंग पक्षियों के पंखों का समजात है?
.....
4. अवशेषी अंग की परिभाषा दीजिए।
.....
5. जीवों के बीच संयोजी कड़ी का एक उदाहरण दीजिए।
.....
6. आण्विक जीवविज्ञान से जैव विकास का समर्थन करने वाले दो उदाहरण दें।
.....

1.2.3 विकास की प्रक्रिया

विकास-प्रक्रिया के अनेक सिद्धान्तों का प्रतिपादन किया जा चुका है। उनमें से कुछ जैसे लैमार्क का “अर्जित लक्षणों की आनुवंशिकता” का सिद्धान्त व डी ब्रिज का उत्परिवर्तन का सिद्धान्त अब केवल ऐतिहासिक महत्व के रह गए हैं।

डार्विन का प्राकृतिक वरण का सिद्धान्त आज भी मान्यता प्राप्त है लेकिन आनुवंशिकी (Genetics) में प्रगति के साथ इसका परिष्करण हुआ और यह “आधुनिक संश्लेषी सिद्धान्त” के रूप में विकसित हुआ जो कि वर्तमान समय में सर्वाधिक मान्यता प्राप्त विकास का सिद्धान्त है।



डार्विन का प्राकृतिक वरण का सिद्धान्त—एक अंग्रेज वैज्ञानिक, चार्ल्स डार्विन (1809–1882) ने प्राकृतिक चयन के सिद्धान्त के आधार पर विकास-प्रक्रिया की व्याख्या की, वह आज भी दो बहुत महत्वपूर्ण योगदानों के कारण **विकास** का जन्मदाता माना जाता है—उन्होंने सुझाव दिया कि (i) समस्त प्राणी पूर्वजता द्वारा एक दूसरे से संबंधित हैं व (ii) उन्होंने विकास की एक प्रक्रिया सुझाई और इसका नाम **प्राकृतिक वरण** (natural selection) दिया।

डार्विन के अनुसार, जीव बड़ी संख्या में संतति पैदा करते हैं जो जीवित रह सकने वाले जीवों से कहीं अधिक होते हैं। क्योंकि पर्यावरणीय संसाधन सीमित हैं अतः उनमें अस्तित्व के लिए संघर्ष होता है। जीवन संघर्ष में, केवल वे ही जीव बचे रहते हैं जिनमें लाभकारी अनुकूलन हो चुके होते हैं, बच जाते हैं और जनन करते हैं जबकि हानिकारी अनुकूलन वाले जीव प्रकृति से हटा दिए जाते हैं। डार्विन ने इसे **प्राकृतिक वरण** कहा।

डार्विन के अनुसार जैसे-जैसे पर्यावरण बदलता है वैसे-वैसे प्रकृति में नए अनुकूलनों का वरण होता है और कई पीढ़ियों के पश्चात् एक जाति को दूसरी जाति में परिवर्तित करने के लिए पर्याप्त अभिलक्षण विकसित हो चुके होते हैं ताकि एक नई जाति बन जाए (जातियों की उत्पत्ति)।

डार्विन ने विविधता की बात की लेकिन उन्हें विविधता के स्रोतों की जानकारी नहीं थी। आनुवंशिकी में प्रगति के साथ विविधता के स्रोतों की खोज भी हुई और डार्विन के प्राकृतिक वरण के मूल सिद्धान्त में थोड़ा परिवर्तन कर दिया गया। इस नए सिद्धान्त को **नव डार्विनाद या आधुनिक संश्लेषी सिद्धान्त** कहा गया।

इस सिद्धान्त के अनुसार :

1. विकास की इकाई 'जनसंख्या' (या समष्टि) है जिसका स्वयं का अपना जीन पूल होता है—जीन पूल किसी भी जनसंख्या के सभी विभिन्न जीनों का एक समूह है।
2. किसी भी समष्टि के व्यष्टियों में प्रदर्शित होने वाले वंशागत आनुवंशिक परिवर्तन विकास का आधार होते हैं।
यह वंशागत परिवर्तन अथवा विविधताएँ जीनों में या गुणसूत्रों अथवा उनके पुनर्योजनों में होने वाले छोटे-छोटे उत्परिवर्तनों के कारण होते हैं।
3. प्राकृतिक वरण द्वारा उन परिवर्तनों का चयन कर लिया जाता है जो प्राणी को पर्यावरण के प्रति अनुकूलन उत्पन्न करने में सहायक होते हैं।
4. किसी समष्टि की संघटना में होने वाले उसे किसी आनुवंशिकीय परिवर्तन, जिसका चयन प्राकृतिक वरण द्वारा कर लिया जाता है, के ही कारण नई जाति (स्पीशीज़) बनती है। चूंकि विविधताओं और **प्राकृतिक वरण** की पारस्परिक क्रिया के कारण अनुकूल आनुवंशिक परिवर्तन वाली संतान अधिक पैदा होती है। इन्हें 'विभेदी जनन' कहा जाता है।
5. एक बार विकसित हो जाने पर 'जनन विलगन' जातियों की विशिष्टता बनाए रखती हैं।

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय



पाठगत प्रश्न 1.3

1. प्राकृतिक वरण का सिद्धान्त किसने दिया?
.....
2. डार्विन के सिद्धान्त के नए प्रतिपादनों को किस नाम से जाना जाता है?
.....
3. चार्ल्स डार्विन के विकास संबंधी दो मुख्य योगदान क्या हैं?
.....
4. नव डार्विनवाद के दो प्रमुख बातें क्या हैं?
(i)
(ii)
5. 'विभेदी जनन' से आप क्या समझते हैं?
.....

1.2.4 जैव विकास के मूलभूत कारक

प्राकृतिक वरण द्वारा विविधता में चयन प्रक्रिया होने पर विकास होता है। जनन विलगन के कारण जातियों की विशिष्टता बनी रहती है। इसलिए जैव विकास के मूलभूत कारक हैं : (i) विविधता (ii) प्राकृतिक वरण (iii) विलगन

जैव परिवर्तन के विभिन्न स्रोत

समष्टि के एक सदस्य में विविधता उत्पन्न होती है और यदि विविधता अनुकूल होती है तो यह विविधता प्राकृतिक वरण की प्रक्रिया के जरिए होने वाले विभेदी जनन द्वारा पूरी समष्टि में आ जाती है। विविधता निम्न में से किसी कारण से हो सकती है :

1. **उत्परिवर्तन**—यह एक आकस्मिक आनुवंशिक परिवर्तन है। उत्परिवर्तन एक जीन में परिवर्तन (जीन उत्परिवर्तन या बिंदु उत्परिवर्तन) हो सकता है या यह कई जीनों को प्रभावित कर सकता है (गुणसूत्री उत्परिवर्तन)।
2. **आनुवंशिक पुनर्योजन**—यह जनन लैंगिक रूप से पुनरुत्पादन करने वाले जीवों में प्रत्येक बार जनन करने पर होता है। युग्मज निर्माण में—माता-पिता के गुणसूत्र व इस प्रकार जीन यादृच्छिक रूप से मिलते हैं। इसीलिए समान माता-पिता की संतानें माता-पिता के जीन के विभिन्न संयोजनों के कारण भिन्न होती हैं। अर्धसूत्रण के पश्चात् युग्मज निर्माण के समय जब जीन-विनिमय (क्रॉसिंग-ओवर) होता है, तब भी विविधता आती है।



3. **जीन प्रवाह**—लैंगिक जनन से निकट संबंधी स्पीशीजों के जीनों के मिश्रण की संभावना की स्थिति में जीन प्रवाह होता है।
4. **आनुवंशिक विचलन**—बड़ी समष्टि से अलग हुई किसी छोटी समष्टि में ऐसा होता है। बड़ी समष्टि के केवल प्रतिनिधि जीन ही विद्यमान रहते हैं जिनमें सही समय पर परिवर्तन के परिणामस्वरूप इन उपस्पीशीजों या स्पीशीजों की छोटी समष्टि विकसित हो सकती है।

प्राकृतिक वरण

आप इस पाठ में प्राकृतिक वरण के बारे में पहले से ही जान चुके हैं। यह डार्विन का विचार था, आधुनिक संश्लेषी सिद्धान्त में प्राकृतिक वरण 'जीनों के विभेदित जनन' के लिए उत्तरदायी माना जाता है, जिसका आशय यह हुआ कि एक समष्टि में लाभकारी जीनों का अधिक जनन होता है। प्राकृतिक वरण के अब कई क्रियात्मक स्वरूप उपलब्ध हैं। नीचे ऐसे तीन उदाहरण दिए गए हैं :

उदाहरण 1: DDT (डी.डी.टी.) प्रतिरोधी या प्रतिरोधक मच्छर

लगभग 50 वर्ष पूर्व मच्छरों की जनसंख्या डी.डी.टी. के प्रयोग से नियंत्रित की जाती थी। उसके बाद यह पाया गया कि डी.डी.टी. के प्रयोग से मच्छर नहीं मर रहे थे। डी.डी.टी. प्रतिरोधी मच्छर प्रकट हो गए। हुआ यह था कि जीन उत्परिवर्तन के परिणामस्वरूप मच्छरों में डी.डी.टी. के विरुद्ध प्रतिरोध क्षमता का विकास हो गया। जहाँ डी.डी.टी. अन्य मच्छरों को मार देती थी, जीन उत्परिवर्तन हुए मच्छर जीवित रह जाते थे और कुछ ही पीढ़ियों के अंदर इन मच्छरों की जनसंख्या ने डी.डी.टी. संवेदनशील मच्छरों को प्रतिस्थापित कर दिया। दूसरे शब्दों में प्राकृतिक वरण की क्रिया के परिणामस्वरूप डी.डी.टी. प्रतिरोधी मच्छरों का 'विभेदिततः जनन' हुआ।

उदाहरण 2 घासों में धातु सहनशीलता

भारी धातुओं का प्रयोग करने वाले कुछ औद्योगिक इकाइयों के समीप मिट्टी में कभी-कभी कुछ धातु अवशेष एकत्रित हो जाते हैं। विषैले होने के कारण वे घासों को नष्ट कर देते हैं। तथापि कुछ समय पश्चात् प्रतिरोधी घासों, प्राकृतिक वरण व आनुवंशिक विविधता की प्रक्रिया द्वारा विकसित हो जाती हैं।

ऊपर के उदाहरण से क्या आप भारी धातु सहनशीलता वाली घासों के विकास की व्याख्या कर सकते हैं?

उदाहरण 3 औद्योगिक अतिकृष्णता (Industrial melanism)

प्राकृतिक वरण का आम तौर पर उद्धृत किए जाने वाला उदाहरण—पपई मॉथ (शलभ), **बिस्टन बेटुलेरिया** का है। इस मॉथ के पंख हल्के रंग के होते हैं और इसमें घरों या पेड़ों पर उगने वाली शैवाल से (जिन पर यह पाया जाता है) मेल खाते हुए रंग के चकत्ते होते हैं। यदि मॉथ का उत्परिवर्तित रूप काले रंग का रहा हो, तो यह सुस्पष्ट होने के कारण (काले रंग के पंखों के कारण) पक्षियों का आहार बन गया हो। ऐसा ब्रिटिश उपद्वीप में औद्योगिक क्रांति से पूर्व देखा गया था। औद्योगिक क्रांति के पश्चात्, काले रंग के पंखों के लिए उत्तरदायी के लिए कालिख से ढकी मकानों की दीवारों पर उगने वाली, शैवाल अनुकूल सिद्ध हुई। प्राकृतिक वरण स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर होने वाले चितकबरे

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

मॉथों को खाने वाली पक्षियों के माध्यम से कार्यकारी हुआ जिसके परिणामस्वरूप हल्के रंग के चितकबरे पंखों वाले मॉथ काले प्रकार के पतंगों द्वारा प्रतिस्थापित हो गए (चित्र 1.11क)।

ऐसे बहुत से उदाहरण हैं जहाँ पर मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप पर्यावरण में बदलाव आया और प्राकृतिक चयन ने अपनी भूमिका निभाई। लेकिन यह भी एक स्थापित तथ्य है कि लाखों वर्षों की अवधि की जैव विविधता, विभिन्नता व प्राकृतिक चयन की पारस्परिक क्रिया का परिणाम है।



चित्र 1.11क बिस्टन बेटुलेरिया के हल्के व गहरे रूप

(iii) जनन-विलगन की भूमिका

एक बार विभिन्नता व प्राकृतिक चयन के प्रभाव के परिणामस्वरूप पैतृक स्पीशीजों से नई स्पीशीजों के बन जाने के बाद, जनन-अवरोधक दो स्पीशीजों के जनन द्वारा जीनों के विनिमय को रोकते हैं।

इस प्रकार दो संबंधित स्पीशीजें एक-दूसरे से संगम कर जनन नहीं कर सकती और अलग-अलग बनी रहती हैं। विलगन का अर्थ है अलगाव और जनन-विलगन का आशय है कि दो स्पीशीज द्वारा सफल जनन नहीं होने दिया जाता है और ये आनुवंशिक रूप से एक-दूसरे से भिन्न रखी जाती हैं। जनन-विलगन निम्न प्रकार कार्य करता है :

- | | |
|---------------------------------|--|
| पारिस्थितिक विलगन | : दो स्पीशीजों के एक-दूसरे से भौगोलिक विलगन या भौगोलिक रूप से अलग-अलग क्षेत्रों में रहने के कारण समागम करने में असमर्थता। |
| ऋतुनिष्ठ विलगन | : स्पीशीजों के जनन अंगों के विभिन्न समयों में परिपक्व होने के कारण समागम न हो पाना। |
| स्वाभाविकी (व्यावहारिकीय) विलगन | : पक्षियों की दो स्पीशीजों के स्वरों अथवा मछलियों की दो स्पीशीजों में रंगभेद इतना अलग होता है कि एक स्पीशीजों की मादा केवल अपनी ही स्पीशीज के नर को पहचान पाती है। |
| यांत्रिक विलगन | : (मादा व नर) जनन अंगों में अंतर होने के कारण उनमें संगम नहीं हो पाता है। |
| शरीर क्रियात्मक विलगन | : एक स्पीशीज के शुक्राणु दूसरी स्पीशीज के मादा जनन-पथ में जीवित नहीं रह पाते हैं। |



- युग्मज व परिवर्धनात्मक विलगन : यदि उपरोक्त सभी विधियाँ असफल हो जाती हैं और दो विभिन्न स्पीशीजों के बीच लैंगिक संयुग्मन के परिणामस्वरूप एक वर्णसंकर युग्मज का निर्माण हो जाता है तो वह कुछ समय पश्चात् नष्ट हो जाता है। यदि वह कुछ समय तक जीवित भी रहता है तो परिवर्धन के दौरान इसकी मृत्यु हो जाती है।
- संकर बंध्यता : घोड़ी व गधे की संतति खच्चर इसका एक अच्छा उदाहरण है। यह एक सामान्य जीवन जीता है लेकिन बंध्य (जनन अक्षम) है और जनन नहीं कर सकता।
- F₂ विभंग (breakdown) : बहुत ही दुर्लभ मामलों में उपरोक्त सभी विधियाँ असफल हो जाती हैं और संकर (भिन्न स्पीशीजों के माता-पिता की संतान) जननक्षम (या अबंध्य) होती है। लेकिन यह जनन क्षमता केवल एक ही पीढ़ी तक बनी रह पाती है।

1.2.5 जाति उद्भवन (Speciation)

नई स्पीशीजों का विकास **जाति उद्भवन** कहलाता है। यह निम्न प्रकार से होता है और तदनुरूप उसका नामकरण किया जाता है :

विस्थानिक जाति उद्भवन (एलोपेट्रिक)

विस्थानिक जाति उद्भवन तब होता है जब समष्टि का एक भाग पैतृक जनसंख्या से भौगोलिक रूप से अलग हो जाता है (भौगोलिक विलगन)। उदाहरण के लिए पक्षियों के एक समूह के सदस्य पहाड़ की तलहटी छोड़कर ऊँचे स्थानों पर चले जाते हैं और भौगोलिक रूप से विलगित यानी अलग-अलग हो जाते हैं। दोनों के लिए-परिवर्तन व प्राकृतिक चयन अलग-अलग प्रकार से कार्य करेगा क्योंकि इन दोनों के पर्यावरण में अंतर होता है। क्रमशः आनुवंशिक परिवर्तनों के कारण उनमें जनन-विलगन हो जाता है।

समस्थानिक जाति उद्भवन (सिमपेट्रिक)

कभी-कभी व आनुवंशिक अवरोध (जनन अवरोध) एक ही स्पीशीज की समष्टि के एक भाग के सदस्यों का अन्य सदस्यों से बीच जनन को रोकता है। ऐसा कुछ पौधों में **बहुगुणिता (Polyploidy)** के कारण होता है। बहुगुणिता एक उत्परिवर्तन है जिसमें सामान्य-द्विगुणित संख्या में गुणसूत्र, समष्टि के एक भाग में कोशिका द्विखंडन की अवधि में अनियमितताओं के कारण दो गुना या तीन गुना ($2n...3n, 4n, 5n$ आदि) हो जाते हैं। समष्टि का बहुगुणिता भाग तब परस्पर जनन में सक्षम नहीं रहता और एक नई स्पीशीज बन जाती है।

जाति उद्भवन के मॉडल

जैवविविधता को जन्म देने वाले जाति उद्भवन के दो स्वीकृत मॉडल हैं :

विविधता तथा जीवन का विकास



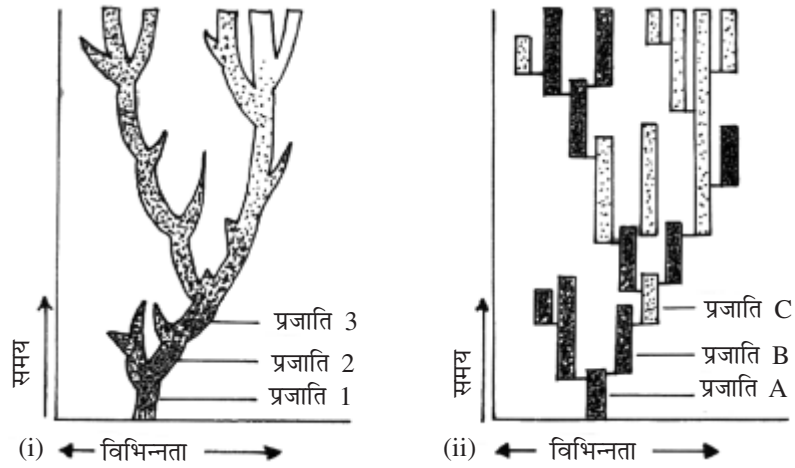
टिप्पणी

1. जातिवृतीय क्रमिकता (Phyletic gradualism) मॉडल

एक उभयनिष्ठ पूर्वज से उत्पन्न दो प्रजातियाँ, दोनों में अलग प्रकार के अनुकूलन होने पर, धीरे-धीरे संरचनात्मक रूप से और अधिक भिन्न हो जाती हैं (चित्र 1.12ख (i))। डार्विन ने भी माना कि विकास एक धीमी व क्रमिक प्रक्रिया है।

2. विरामित या अंतरायित (पंच्युएटेड) साम्यावस्था

एक नई प्रजाति का निर्माण प्रारंभ में बड़े-बड़े परिवर्तनों के कारण होता है और तब यह स्पीशीज एक लंबी अवधि तक बिना किसी परिवर्तन के ऐसी ही बनी रहती है तथा इस लंबी अवधि के बाद ही इसमें कोई बदलाव आता है। (चित्र 1.12ख (ii))। इस मॉडल का सुझाव जीवाश्मविद् नील्स एल्ड्रेज और स्टीफन जे गोल्ड ने दिया था।



चित्र 1.12ख जाति उद्भव के मॉडल (i) जातिवृतीय क्रमिकता (ii) विरामित साम्यावस्था

1.2.6. हार्डी-वायनबर्ग साम्य

इस संकल्पना का संबंध आनुवांशिकी और विकास दोनों से है और इसे जी.एच. हार्डी एवं डबल्यू. वायनबर्ग ने प्रस्तावित किया था।

लैंगिक रूप से जनन करने वाले जीवों की किसी समष्टि को जिसमें यादृच्छिक रूप से संगम होने के कारण जीन यादृच्छिक रूप से मिश्रित हो जाते हैं सार्वमिश्रित (पैनमिक्टिक) कहा जात है। दूसरे शब्दों में कहें तो एक सार्वमिश्रित समष्टि वह होती है, जिसमें संयुग्मनी या संगम करने वाले साथी का विशिष्ट रूप से नहीं चुने जाते। उदाहरण के लिए, हम मानव शादी तय करते समय आमतौर से किसी विशिष्ट रुधिर-समूह की तलाश नहीं करते, इसलिए रुधिर-प्रकारों के लिए हम सार्वमिश्रित होते हैं।

हार्डी-वायनबर्ग नियम के अनुसार यदि किसी सार्वमिश्रित समष्टि में उत्परिवर्तन, वरण, आनुवंशिक विचलन अदि का कोई दबाव नहीं हो तो जीनों के किसी युग्म की आपेक्षिक बारंबारता रहती है। उदाहरण के लिए, किसी समष्टि में एक जीन के दो युग्मविकल्पी (एलील) हैं और उनमें कोई उत्परिवर्तन अथवा वरण आदि नहीं हुआ है, तब इन दोनों एलीलों की बारंबारता पीढ़ी-दर-पीढ़ी स्थिर बनी रहेगी। इसका गणितीय निरूपण इस प्रकार किया जा सकता है :

$$(p + q)^2 = 1 \text{ अथवा } p^2 + 2pq + q^2 = 1$$



पाठगत प्रश्न 1.4

1. जैव परिवर्तन के स्रोतों की सूची बनाएं।
.....
2. औद्योगिक अतिकृषणता (मेलेनिज्म) कहने का तात्पर्य क्या है? एक या दो वाक्यों में उत्तर दें।
.....
3. निम्न में एक अंतर बताएँ (क) ऐलोपैट्रिक और सिमपैट्रिक जाति उद्भवन (ख) पारिस्थितिक और स्वाभाविकीय (एथोलॉजिकल) विलगन
.....
4. सार्वमिश्रित (पैनमिक्टिक) समष्टि क्या है?
.....
5. हार्डी-वायनबर्ग नियम के अनुसार $(p + q)^2 = 1$ होता है। इस गणितीय अभिव्यक्ति की व्याख्या करें।
.....



टिप्पणी

1.3 वर्गीकरण

1.3.1 वर्गीकरण का अर्थ

वर्गीकरण का अर्थ है विभिन्न प्रकार के जीवों के बीच समानताएँ व असमानताएँ पता करना और तत्पश्चात् सदृश्य य समानजीवों को एक समूह में व भिन्न-भिन्न प्रकार के जीवों को अलग-अलग समूहों में रखना।

वर्गिकी—कुछ विशेष नियमों का पालन करते हुए जीवों को विभिन्न वर्गों में वर्गीकृत करने के विज्ञान को वर्गीकरण विज्ञान या वर्गिकी (Taxonomy) कहते हैं—आरंभिक वर्गीकरण वैज्ञानिकों ने जीवों का केवल आकारिकीय लक्षणों के आधार पर वर्गीकरण किया। जैवविकास की संकल्पना स्वीकृत हो जाने के पश्चात् वर्गिकीविदों ने विभिन्न प्रकार के जीवों के बीच विकासीय संबंध खोजने शुरू किए। इसको **वर्गीकरण विज्ञान पद्धति** (Systematics) कहते हैं। वर्तमान में वर्गिकी व वर्गीकरण विज्ञान एक-दूसरे के पर्यायवाची माने जाते हैं क्योंकि जैविक वर्गीकरण के लिए आकृतिपरक समानता व जैवरासायनिक समानता और यहाँ तक कि डी.एन.ए. (DNA) व आर.एन.ए. (RNA) अणुओं के बीच समानता का अध्ययन विकास संबंधों की स्थापना करने के लिए किया जाता है।

1.3.2 वर्गीकरण श्रेणियाँ

एक जीव का वर्गीकरण करते समय इसे उन श्रेणियों में रखा जाता है जो इसके अन्य समूह के जीवों के साथ विकास संबंधों को दर्शाती है। प्रत्येक स्तर या श्रेणी को **वर्गक** (टेक्सोन) (बहुवचन टैक्सा) कहा जाता है। वर्गीकरण या वर्गक की सबसे निचली श्रेणी **स्पीशीज़** (Species) है। दूसरी श्रेणियाँ स्पीशीज़ के ऊपर व्यवस्थित किए जाते हैं। इस प्रकार श्रेणियों का एक अनुक्रम बन जाता है। विभिन्न वर्गीकरण श्रेणियाँ निम्न प्रकार हैं।

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

जाति (स्पीशीज़)	: एक प्रकार के जीवों का समूह जो अंतःप्रजनन द्वारा उर्वर या जनन क्षम संतति पैदा कर सकते हैं।
वंश (जीनस)	: स्पीशीजों के एक-दूसरे से कई प्रकार की समानता रखने वाले समूह जो एक साझे पूर्वज की ओर संकेत करते हैं।
कुल (फैमिली)	: इसमें समान अभिलक्षणों वाले वंशों का समूह जैसे फेलिस डोमेस्टिका (बिल्ली) और पैन्थेरा टिगरिस दोनों फेलिडी कुल में आते हैं।
गण (ऑर्डर)	: सदृश्य अभिलक्षणों को दर्शाने वाले कुलों का समूह।
वर्ग (क्लास)	: ये परस्पर संबंधित क्रम में आते हैं।
संघ (फाइलम)	: इसमें परस्पर संबंधित वर्ग आते हैं। (देखें चित्र 1.13)

विभिन्न संघों (फाइलमों) के क्रमशः अपने जगत् (किंगडम) होते हैं। जीवों के पाँच जगत् (Kingdom) हैं जिनके बारे में आप बाद में जानेंगे। मनुष्य ऐनिमेली जगत् में आते हैं और इसका वर्गीकरण सजीवों को वर्गीकृत करने के तरीकों के उदाहरण स्वरूप दिया जा सकता है।

जगत् (किंगडम) : एनिमेली (प्राणी)



संघ (फाइलम) : कॉर्डेटा (पृष्ठरज्जु रीढ़ वाले प्राणी)



वर्ग (क्लास) : मेमैलिया (अपने बच्चों को स्तनपान कराने वाले प्राणी)



गण (ऑर्डर) : प्राइमेट्स (बड़े मस्तिष्क व द्विनेत्री दृष्टि वाले स्तनी प्राणी)



कुल (फैमिली) : होमीनिडी (मानव व मानव सदृश पूर्वज)



वंश (जीनस) : होमो (जीवाश्म मानव व आधुनिक मानव)



जाति (स्पीशीज) : होमो सेपियंस (आधुनिक मानव)



चित्र 1.13 मानव स्पीशीज का वर्गीकरण



1.3.3 जीवों का वैज्ञानिक नामकरण

भिन्न-भिन्न प्राणियों व पौधों के अलग-अलग सामान्य नाम होते हैं—अंग्रेजी में 'कैट' नाम से जाने जाने वाले प्राणी को हिंदी में 'बिल्ली', बंगाली में 'बिडाल', तमिल में 'पुन्नई' व मराठी में 'मंजर' नाम से जाना जाता है। फ्रेंच व जर्मन भाषाओं में बिल्ली के अलग-अलग नाम हैं। जीवों को ऐसे वैज्ञानिक नाम दिए जाने की आवश्यकता पैदा हुई जिन्हें संपूर्ण विश्व में समझा जा सके। अतः जीवों को वैज्ञानिक नाम प्रदान किए गए। जीवों के वैज्ञानिक नाम समस्त विश्व में समझे जा सकते हैं।

जीवों के नामकरण की एक सरलीकृत पद्धति 'द्विनाम पद्धति' दो शताब्दियों से भी अधिक समय से मानक पद्धति मानी जाती रही है। इस पद्धति को स्वीडन के जीवविज्ञानी केरोलस लिनियस (1707-1778) ने प्रस्तुत की। द्विनाम नामकरण (Binomial nomenclature) का तात्पर्य नामकरण के लिए दो पदों का प्रयोग करना है। प्रत्येक प्रकार के जीव के नाम के दो भाग होते हैं—वंश (जीनस) व उसके बाद जाति (स्पीशीज) का नाम। अंग्रेजी में (जीनस) के नाम का पहला अक्षर बड़े अक्षर यानी कैपिटल लेटर से व स्पीशीज के नाम का पहला अक्षर छोटे अक्षर से यानी स्माल लेटर से लिखा जाता है—उदाहरणतया *Homo sapiens* (होमो सेपियंस) आधुनिक मानव का और *Mangifera indica* (मैंगीफेरा इन्डिका) आम का वैज्ञानिक नाम है।

जैविक नामकरण के तीन मुख्य लक्षण निम्न प्रकार हैं :

1. वैज्ञानिक नाम को परंपरागत रूप में तिरछे अक्षरों (इटालिक्स) में लिखा जाता है अथवा हाथ से लिखे जाने पर रेखांकित कर दिया जाता है।
2. वैज्ञानिक नाम नामकरण के वैज्ञानिक नियमों के आधार पर रखे जाते हैं।
3. वैज्ञानिक नाम अधिकतर ग्रीक या लैटिन में होते हैं। ये पूरे विश्व में समझे जाते हैं और इनके द्वारा जीवों के बारे में परस्पर सूचना-संचार सुविधापूर्ण हो गया है।

1.3.4 प्राक्केन्द्रकी/ प्रोकैरियोट (Prokaryotes) और सुकेन्द्रकी यूकेरियोट (Eukaryotes)

पृथ्वी पर सर्वप्रथम विकसित होने वाले जीव जीवाणु (बैक्टीरिया) हैं। उनके एकल गुणसूत्र के चारों ओर कोई केन्द्रकीय झिल्ली नहीं पाई जाती है।

सुस्पष्ट केंद्रक की अनुपस्थिति के कारण या अपरिष्कृत केंद्रक के कारण इनका नाम प्राक्केन्द्रकी या असीमकेंद्रकी (pro = आदि; karyon = केन्द्रक) पड़ा। नील हरित शैवाल (साएनोबैक्टीरिया) सहित सभी जीवाणु प्राक्केन्द्रकीय हैं, इसके विपरीत बैक्टीरिया के अतिरिक्त अन्य जीवों में सुकेन्द्रकी या ससीमकेंद्रकी (Eukaryotes) (eu = यथार्थ; karyon = केन्द्रक) होते हैं जिनमें केंद्र (केंद्रक), सुस्पष्ट (सुपारिभाषित) होता है। उनके बीच और भी अंतर हैं जो नीचे तालिका 1.1 में दिए गए हैं :

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

तालिका 1.1 प्राक्केंद्रकियों व सूकेन्द्रकियों में अंतर

अभिलक्षण	प्राक्केंद्रकी (असमीकेंद्रकी)	सूकेन्द्रकी (ससीमकेंद्रकी)
1. आकार	0-1-10 μm	10-100 μm (अधिक आयतन)
2. आनुवंशिक पदार्थ	वृत्ताकार डी.एन.ए., कोई रेखीय डी.एन.ए. नहीं, डी. एन. ए. से संबंधित हिस्टोन नहीं होते, केंद्रकाभ के रूप में होता है, केंद्रक झिल्ली नहीं होती।	हिस्टोन होते हैं जिनमें डी.एन.ए. अणु लिपटे रहते हैं, गुणसूत्र रेखीय व सुस्पष्ट होते हैं, केंद्रक झिल्ली होती है।
3. केंद्रकीय पदार्थ की स्थिति	कोशिका द्रव्य में डी.एन.ए.	सुस्पष्ट केंद्रक के अंदर डी.एन.ए.
4. कोशिकांग (अंगक)	कोई झिल्लीबद्ध कोशिकांग नहीं होते	माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जी पिंड, लाइसोसोम कोशिका में विद्यमान होते हैं।
5. कोशिका भित्ति	सदा मौजूद, इसमें पेप्टिडोग्लाइकेन होता है	जंतुओं में होती ही नहीं या पादपों व कवकों में सेलुलोस/काइटिन की बनी होती है।
6. श्वसन	मीजोसोमों द्वारा	माइटोकॉन्ड्रिया द्वारा
7. जनन	अधिकतर अलैंगिक, उदाहरणतया बैक्टीरिया, साएनोबैक्टीरिया (नील-हरित शैवाल)	अलैंगिक व लैंगिक, उदाहरणतया- प्रोटोक्टिस्टा, कवक, पादप, प्राणी

1.3.5 जीवों के पाँच जगत्

हाल ही तक वर्गीकरण के लिए केवल दो ही जगत् थे—प्लांटी व एनिमेली। इस द्विजगतीय वर्गीकरण में कई कमियाँ थीं, उदाहरणतया बैक्टीरिया (जीवाणु) व कवकों को पादपों के साथ रखा गया था यद्यपि वे बहुत भिन्न हैं।

आर.एच. व्हिटेकर ने सन् 1969 में पाँच जगत् वर्गीकरण का प्रस्ताव रखा जो निम्न तीन बातों पर आधारित था।

- सुस्पष्ट केंद्रक का होना या न होना
- एककोशिकीय अथवा बहुकोशिकीय
- पोषण की विधि

ये पाँच जगत् हैं—मोनेरा, प्रोटिस्टा या प्रोटोक्टिस्टा और फंजाई, प्लांटी, एनिमेली ऊपर वर्णित तीन मापदंडों पर आधारित (चित्र 1.13)

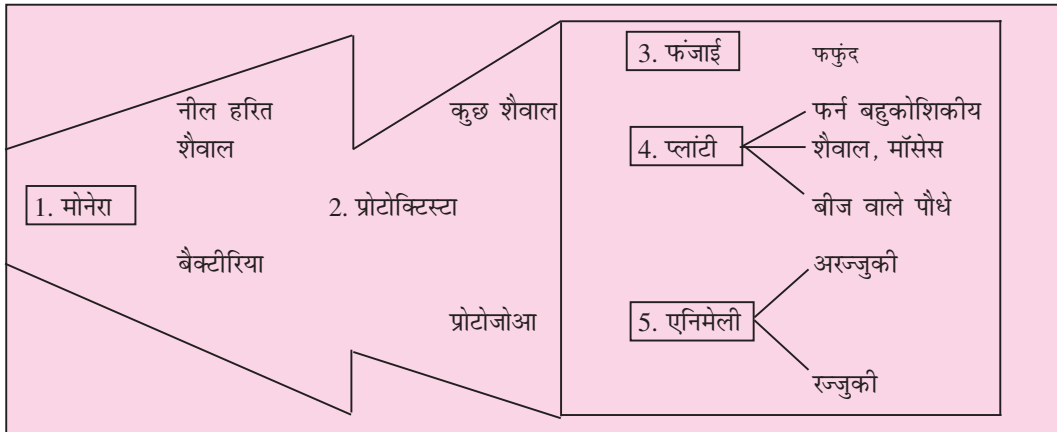
पाँच जगत् वर्गीकरण की व्याख्या नीचे दी गई है।



तालिका 1.2 जीवों का पाँच जगत् वर्गीकरण

जगत् का नाम	केंद्रक की प्रकृति	एक कोशिकीय या बहुकोशिकीय	पोषण का प्रकार
1. मोनेरा (नील हरित शैवाल व बैक्टीरिया)	प्राक्केंद्रकीय (Prokaryotic)	(एककोशिकीय केवल कुछ साएनो बैक्टीरिया जो तंतुमय या बहुकोशिकीय और कभी-कभी शाखित होते हैं।)	विविध प्रकार का पोषण
2. प्रोटोक्टिस्टा (कुछ शैवाल और प्रोटोजोआ)	सुकेंद्रकीय (Eukaryotic)	एककोशिकीय	विविध प्रकार का पोषण
3. फंजाई (Fungi) (फफूंद आदि)	सुकेंद्रकीय (Eukaryotic)	बहुकोशिकीय	मृतपोषी (मृत, जैव पदार्थ से पोषण प्राप्त करते हैं)
4. प्लांटी (Plantae) (सभी हरित पादप)	सुकेंद्रकीय (Eukaryotic)	बहुकोशिकीय	विषमपोषी स्वपोषी (प्रकाश संश्लेषण द्वारा आहार का संश्लेषण)
5. एनिमेली (Animalae) (प्राणी)	सुकेंद्रकीय	बहुकोशिकीय (Eukaryotic)	(आहार के लिए अन्य पर निर्भर होना)

पाँच जगत् नीचे चित्र 1.14 में दर्शाये गए हैं



चित्र 1.14 जीवन के पाँच जगत्



पाठगत प्रश्न 1.5

1. उन वैज्ञानिकों के नाम बताइए जिन्होंने निम्नलिखित की प्रस्तावना की :

(a) द्विनाम पद्धति

(b) पाँच जगत् वर्गीकरण

2. पृथ्वी पर प्रकट होने वाले सर्वप्रथम जीव कौन थे?

.....

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

3. फैमिली के पूर्ववर्ती व अग्रवर्ती वर्गीकरण श्रेणी का नाम बताएँ।
.....
4. ऑर्डर स्तर से ऊपर आने वाली श्रेणियों का नाम सही-सही क्रम में लिखें।
.....
5. निम्न को उनके सही रूप में फिर से लिखें
(a) Mangifera Indica
(b) Homo Sapiens
(c) Felis Leo
6. निम्न को उनके सही जगत् में लिखें :
(a) दूध से दही बनाने वाले बैक्टीरिया
(b) गाय
(c) घास
(d) अमीबा
(e) ब्रेड फफूंदी

1.4 विषाणु (वाइरस)-एक परिचय

- आपने सुना होगा कि कुछ रोग जैसे इन्फ्लुएंजा, पोलियो, कनफेडा (मम्पस) रेबीज, चेचक, एड्स तथा डेंगू आदि वाइरसों से पैदा होते हैं।
- ये निर्जीव हैं और प्रोटीन परत से आवृत डी.एन.ए. या आर.एन.ए. से बने हैं, इनमें प्रतिकृतियन (replication) हो सकता है, लेकिन ये स्वयं जनन नहीं कर सकते। ये जीवित कोशिका के अंदर ही जनन कर सकते हैं। अतः इनका वर्गीकरण एक विशेष समस्या है।
- तार्किक दृष्टि से इन्हें पाँच जगतों में से किसी भी जगत् में नहीं रखा जा सकता, क्योंकि ये अपने आतिथेय या पोषी (host) कोशिकाओं में गुणन कर सकते हैं, उत्परिवर्तित हो सकते हैं—सजीवों की तरह लेकिन यह क्रिस्टलीकृत हो सकता है और निर्जीवों के लक्षण दर्शाते हैं।

विषाणुओं (वाइरसों) की खोज

सन् 1892 में रूसी वनस्पतिशास्त्री इवेनाव्स्की ने तंबाकू के मोजेक रोग से ग्रस्त तंबाकू के पौधों का निकर्षण तैयार किया। इस निकर्षण को छाना गया ताकि यदि कोई बैक्टीरिया उसमें हो तो छाने जाने पर बाहर ही रह जाए। फिल्ट्रेट को अब भी संक्रामक पाया गया। डच वैज्ञानिक बीजेरिक ने सन् 1898 में इन संक्रमण करने वाले कणों को विषाणु (वाइरस) नाम दिया (लैटिन भाषा में वाइरस का अर्थ विष होता है)

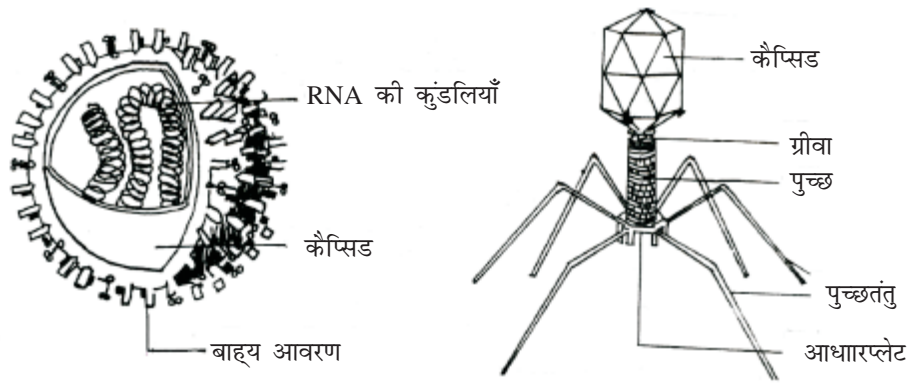


आकार

- वाइरस अत्यधिक सूक्ष्म होते हैं और उन्हें केवल इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) से ही देखा जा सकता है।
- ये सूक्ष्मतम बैक्टीरिया से भी छोटे होते हैं।
- ये उन फिल्टरों में से भी गुजर जाते हैं जिनसे बैक्टीरिया नहीं निकल पाते हैं।
- इनका आकार नैनोमीटर (nm) में व्यक्त किया जाता है। इनके व्यास का परास 10 नैनो मीटर से 300 नैनोमीटर के बीच होता है।

नैनोमीटर (Nanometer nm)

यह सूक्ष्मदर्शीय मापन की इकाई है, जो $10^{-9}m$ के बराबर होती है। इसे पहले मिलीमाइक्रॉन कहा जाता था।

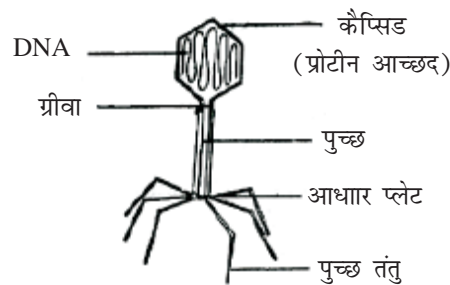


चित्र 1.15 (क) इनफ्लूएंजा वाइरस

चित्र 1.15 (ख) जीवाणुभोजी

1.4.1 विषाणु (वाइरस) की संरचना

विषाणु वाइरस एक सरल संरचना है जिसमें एक क्रोड अथवा केंद्रभाग व उसे आच्छादित करने वाला एक आवरण होता है। केंद्र भाग का कण आनुवंशिक पदार्थ होता है—या तो डी.एन.ए. या आर.एन.ए.। बाहर का आवरण प्रोटीन का बना होता है जिसे **कैप्सिड** (Capsid) कहते हैं (चित्र 1.15)



चित्र 1.16 वाइरस की संरचना

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय

वाइरस केवल जीवित कोशिका के अंदर ही जनन कर सकता है।

एक वाइरस स्वयं जनन नहीं कर सकता है। जनन के लिए इसे किसी जीव की कोशिका के अंदर प्रवेश करना होता है। पोषी कोशिका से यह कच्चे पदार्थ, एंजाइमों व ऊर्जा उत्पादक प्रणाली का उपयोग करके स्वयं अपना डी.एन.ए. बनाता है। इस प्रकार परपोषी कोशिका के अंदर अनेक वाइरस कण बन जाते हैं। पोषी कोशिका फूट जाती है और वाइरस कण बाहर आ जाते हैं।

वाइरस सजीव या निर्जीव

हालाँकि वाइरसों में जीवों की भाँति आनुवंशिक पदार्थ न्यूक्लीक अम्ल पाए जाते हैं, वे अपने आप DNA जनन के लिए प्रति नहीं बना सकते हैं। ये केवल जीवित कोशिका के अंदर ही जनन कर पाने में सक्षम हैं। चूँकि उनका आनुवंशिक है, उनमें उत्परिवर्तन होता है। इसके बाद उनके संक्रामी गुणों में विभिन्नता होती है। अतः वाइरस (विषाणु) निर्जीव माने जाते हैं। इसके अतिरिक्त, वे निर्जीव माने जाते हैं क्योंकि ये अकोशिकीय हैं और उनमें अपना प्रकिण्व नहीं होता और इनके क्रिस्टल बनाए जा सकते हैं।

1.4.2 वाइरसों के संक्रामी गुण

वाइरस बैक्टीरिया, पौधों या प्राणियों में आक्रमण करते हैं। जीवाणुओं में आक्रमण करने वाले वाइरसों को जीवाणुभोजी (Bacteriophage) कहते हैं।

वाइरस अपने पोषी व ऊतकों के साथ संबंध स्थापित करने में अति विशिष्ट होते हैं। उदाहरण के लिए मानव में पोलियो वायरस विशेष तंत्रिकाओं पर ही आक्रमण करता है, कनफेड विषाणु मानव को विशेष प्रकार के लाला ग्रंथियों के जोड़े (पैरोटिड ग्रंथि) पर आक्रमण करता है।

वाइरसों में 'उत्परिवर्तन' होता रहता है

उत्परिवर्तन का अर्थ है आनुवंशिक पदार्थ में परिवर्तन। उदाहरण के लिए फ्लू वायरस में उत्परिवर्तन होता रहता है जिसके कारण प्रतिवर्ष फ्लू एक नए वायरस के कारण होता है और वैज्ञानिकों को इसका इलाज ढूँढने में कठिनाई होती है।

1.4.3 वाइरस व उनसे होने वाले रोग

नीचे दी गई तालिका 1.3 में कुछ वाइरसों के नाम, उनके पोषी, उनसे होने वाले रोग व संक्रमण विधि दी गई है।

तालिका 1.3 कुछ वाइरस, उनके पोषी, उनसे उत्पन्न रोग व संक्रमण की विधियाँ

	वाइरस	पोषी	रोग	संक्रमण विधि
पादप	आलू (रोल वाइरस)	आलू	आलू का "लीफ रोल"	वायु द्वारा, संपर्क
	टमाटर (स्टंट वाइरस)	टमाटर	टमाटर का "बुशी स्टंट"	वायु द्वारा, संपर्क
	तंबाकू (मोजेक वाइरस)	तंबाकू	मोजेक	वायु द्वारा, संपर्क
	हर्पीज वाइरस	मानव	हर्पीस	वायु द्वारा, संपर्क
	चेचक वाइरस	मानव	चेचक	वायु द्वारा, संपर्क



मानव	HIV	मानव	एड्स	(i) यौन संपर्क (ii) स्तनपान कराने वाली माँ से संतान को (iii) रक्त चढ़ाने से (रक्ताधान से)
	डेंग्यू	मानव	डेंग्यू	संक्रमित एडीज मच्छर के काटने से
	हिपैटाइटिस-B	मानव	यकृतशोध (हिपैटाइटिस)	संक्रमित जल से

कुछ और कैंसर वाइरसों द्वारा होते हुए भी पाए गए हैं। इन वाइरसों में RNA का आनुवंशिक पदार्थ होता है तथा इन्हें रेट्रोवायरस (Retroviruses) कहते हैं।

1.4.4 विषाणुभ (Virioid)

विषाणुभ वर्तुलाकार अणु होते हैं, जिनमें कई सौ न्यूक्लियोटाइड संलग्न होते हैं। ये पौधों को संक्रमित कर देते हैं और उन्हें मार भी सकते हैं। पौधों में, ये एंजाइमों का प्रयोग करके पौधों की कोशिकाएं उसी प्रकार प्रतिकृति बनाने लगती हैं, जिस प्रकार कि विषाणुभ करते हैं। जब वे पौधों को संक्रमित करते हैं, तब RNA अणु पौधे की वृद्धि का नियंत्रण करने वाले नियामक-तंत्र को दोषपूर्ण कर देते हैं। इसीलिए विषाणुभग्रस्त पौधों की वृद्धि अवरुद्ध हो जाती है और उनका परिवर्धन असामान्य हो जाता है।



पाठगत प्रश्न 1.6

1. वाइरसों के संदर्भ में निम्न तालिका में रिक्त स्थानों (1, 2 व 3) को भरिए

1.	तंबाकू	तंबाकू मोजेक रोग
HIV	2.	AIDS
हर्पीज	मानव	3.

2. विषाणुओं (वाइरसों) का कोई एक लक्षण बताइएँ जिसके आधार पर इन्हें निर्जीव माना जाता है।

.....

3. एक रसायन का नाम बताएँ जो वाइरसों व अन्य सभी जीवों में भी पाया जाता है।

.....

4. निम्नलिखित कथनों को पूरा करें

(क) वाइरस के क्रोड कण में होता है।

(ख) वाइरस का आवरण का बना होता है।

5. संरचना की दृष्टि से विषाणुभ किस प्रकार विषाणु से भिन्न होते हैं?

.....

6. विषाणुभ आक्रमित होने वाले पौधों के लिए खतरनाक समझे जाते हैं। ऐसा क्यों?

.....

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय



आपने क्या सीखा

- जीवन की उत्पत्ति की सर्वाधिक स्वीकार किया जाने वाला सिद्धान्त रासायनिक रसायन संश्लेषी सिद्धान्त है।
- पृथ्वी का आरंभिक पर्यावरण सरल अकार्बनिक पदार्थों से कार्बनिक अणुओं के निर्माण के लिए अनुकूल था।
- सहपुंजित (Coacervates) झिल्ली द्वारा आबद्ध आण्विक संचय माने जाते हैं। जिनमें वृद्धि व मुकुलन की क्षमता होती है।
- ऐसा विश्वास किया जाता है कि पृथ्वी में जीवन की उत्पत्ति लगभग 3.5 अरब वर्ष प्रारंभ हुई।
- भूतकालीन पर्यावरण व जीवन के रूप आज से काफी भिन्न थे।
- विकास जीवों का पूर्व सरल रूपों से जटिल रूपों में—अनुक्रमिक प्रकटीकरण है। यह भूतकाल में भी क्रियाशील था, आज भी क्रियाशील है और भविष्य में भी क्रियाशील रहेगा।
- जैव विकास के पक्ष में मुख्य प्रमाण—आकारिकी, भ्रौणिकी, जीवाश्मिकी व आण्विक जैविकी से मिलते हैं।
- डार्विन की 'प्राकृतिक वरण द्वारा जातियों की उत्पत्ति' का सिद्धान्त विकास की उपयोगी अंतरण (परिवर्तन) व प्राकृतिक चयन से विकास की प्रक्रिया की व्याख्या करता है।
- नवडार्विनवाद डार्विनवाद का प्राकृतिक वरण, उत्परिवर्तन व पुनरुत्पादक पृथक्करण पर आधारित आधुनिक प्रतिपादन है। इसे आधुनिक संश्लेषणात्मक सिद्धान्त भी कहते हैं।
- परिवर्तन के स्रोत उत्परिवर्तन, पुनर्योजन, जीन प्रवाह व आनुवंशिक विचलन हैं।
- प्राकृतिक वरण परिवर्तन पर 'विभेदी जनन' द्वारा कार्य करता है, जिसका आशय अनुकूल जीनस का और अधिक जनन से है।
- पृथक्करण नई स्पीशीजों के निर्माण में और नई जातियों को पृथक् रखने में सहायक होता है।
- जनन पृथक्करण की विधियाँ परिस्थितिक पृथक्करण, ऋतुनिष्ठ (मौसमी) पृथक्करण, व्यवहारिकीय यांत्रिक तथा कार्याकीय पृथक्करण, युग्मज जीवन क्षमता, वर्णसंकर बंध्यता, व F_2 विभंग है।
- नई स्पीशीजों का विकास जाति उद्भवन कहलाता है।
- जाति उद्भवन (a) भौगोलिक पृथक्करण या (b) बहुगुणन द्वारा होता है।
- क्रमिकता व अंतरायित साम्यावस्था अंतरण की सुझायी गई विधियाँ हैं।
- विकास के दौरान हार्डी-वाइनबर्ग साम्यावस्था का संबंध आनुवंशिक विभिन्नता से है। इस सिद्धान्त के अनुसार प्राकृतिक वरण और उत्परिवर्तन की अनुपस्थिति में सार्वमिश्रित समष्टि में दो युग्म विकल्पियों की आवृत्ति पीढ़ियों तक एक ही रहती है।
- वर्गीकरण जीवों के बारे में अध्ययन व उनके बारे में सूचना संप्रेषण के लिए आवश्यक है। वर्गीकरण का तात्पर्य समानताओं व असमानताओं के आधार पर समूहन करना है।



- श्रेणीबद्ध वर्गीकरण संवर्ग (categories) होते हैं जो एक जीव के क्रमविकास के संबंधों को दर्शाते हैं।
- जीवों का वैज्ञानिक नामकरण लिनियस की द्विनाम पद्धति पर आधारित है।
- जीवन के पाँच जगत्—मोनेरा, प्रोटोकिटस्टा, फंजाई, प्लांटी व एनिमेली हैं।
- वाइरस न्युक्लियोप्रोटीन कण हैं जिनमें केंद्र में DNA व RNA अणु रहते हैं जो कि प्रोटीन आवरण से ढके रहते हैं।
- वाइरसों की खोज इवानोव्स्की ने की और बेजेरिंक ने उन्हें यह नाम दिया।
- वाइरस इतने सूक्ष्म होते हैं कि उनको केवल इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ही देखा जा सकता है।
- वाइरस केवल जीवित कोशिकाओं के अंदर ही जनन कर सकते हैं।
- वाइरसों में सजीवों व निर्जीवों प्रत्येक के कुछ गुण होते हैं।
- वाइरस जीवाणुओं, पादपों व जीवों को संक्रमित करते हैं।
- जीवाणुओं पर आक्रमण करने वाले विषाणु जीवाणुभोजी कहलाते हैं।
- वाइरसों से अनेकों रोग जैसे—हर्पीज, चेचक, एड्स, डेंग्यू, इनफ्लूएंजा आदि उत्पन्न होते हैं।
- विषाणुभ RNA कण हैं जो पादपों पर आक्रमण करते हैं।



पाठान्त प्रश्न

1. पृथ्वी में जीवन की उत्पत्ति के विषय में सबसे प्रमाणिक सिद्धान्त कौन सा है? मिलर व यूरे ने किस प्रकार रसायनी संश्लेषण को सत्यापित किया?
2. डार्विनवाद व नवडार्विनवाद में भेद कीजिए।
3. विकास के संश्लेषी सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।
4. आण्विक प्रमाण द्वारा विकास के मत को प्रमाणित सिद्ध कीजिए।
5. निम्न जीवों को वर्गीकृत करें : केंचुआ, गोलकृमि, मेंढक व मानव।
6. वाइरसों की संख्या में कैसे वृद्धि होती है? केवल व्याख्या करने वाले आरेख द्वारा दर्शाये।
7. निम्न के वैज्ञानिक नाम लिखें :
(i) आम (ii) मानव (iii) बिल्ली (iv) बाघ
8. पाँच जगत् के वर्गीकरण का योजनाबद्ध आरेख दें।
9. पाँच जगत् के वर्गीकरण के आधारभूत कसौटियों का वर्णन कीजिए।
10. जिन कसौटियों पर पाँच जगत् के वर्गीकरण आधारित है उनका वर्णन करें।

मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

जीवन की उत्पत्ति एवं विकास और वर्गीकरण से परिचय



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

- 1.1**
1. 5 अरब वर्ष
 2. ए.आई. ओपेरिन
 3. NH_3 , CH_4 , CO_2 , जलवाष्प
 4. तड़ित्/भूतापीय ऊर्जा/पराबैंगनी किरणें (कोई एक)
 5. जल
 6. जीवन जैसे अणुओं की समष्टि
 7. ऐमीनो अम्ल, वसा अम्ल, शर्कराएँ (केवल दो)
 8. मिलर व यूरे
- 1.2**
1. एक सर्वनिष्ठ पूर्वज से धीमी व क्रमिक प्रक्रिया के परिणामस्वरूप परिष्करण के साथ अवतरण
 2. आर्किऑप्टेरिक्स
 3. अग्रपाद/भुजाएँ
 4. शरीर का अवशेषी (अकार्यकारी) अंग
 5. (i) मत्स्यों व उभयचरों के बीच फुफ्फुस मीन
(ii) सरीसृप व स्तनधारियों के बीच अंडे देने वाले स्तनधारी
 6. आण्विक जैविकी से विकास के प्रमाण उपखंड में देखें :
- 1.3**
1. उत्परिवर्तन, पुनर्योजन, जीन प्रवाह, आनुवंशिक विचलन
 2. यह औद्योगिक क्रांति के दौरान पपर्ड शलभ के प्रकार के विकास के संबंध में है जो उत्परिवर्तन और प्राकृतिक वरण द्वारा होता है।
 3. भौतिक पृथक्करण अवरोध के कारण विस्थानिक जाति उद्भवन से जातियों की समष्टि में अंतर होते हैं। जनन अवरोध समस्थानिक जातियों को अलग करता है, जो एक ही भौगोलिक क्षेत्र में रह रहे हों।
दोनों पृथक्कारी क्रियाविधि है, मौसम या स्वभाव के अवरोध द्वारा पारिस्थितिकीय पृथक्करण और स्वाभाविक पृथक्करण (व्यवहारीय) अंतरों के अवरोध द्वारा।
 4. यादृच्छिक रूप से संगमकारी समष्टि।
 5. $(p + q)^2 = 1$ का अर्थ है युग्म विकल्पी जीनों $p + q$ की आवृत्तियां जो पीढ़ी दर पीढ़ी एक ही रहती है यदि विभिन्नता, प्राकृतिक वरण आदि जैसी विकासीय बल कार्य न कर रहा हो।



- 1.4**
1. चार्ल्स डार्विन
 2. नव डार्विनवाद/संश्लेषी सिद्धान्त
 3. सभी जीवों का पूर्वजों द्वारा एक-दूसरे से संबंध है। उसने प्राकृतिक वरण को विकास का संभावित कारण बताया
 4. (i) जनसंख्या में परिवर्तन विकास का आधार है।
(ii) विभेदी जनन
 5. अनुकूल जीनों का जनन अधिक होता है।
- 1.5**
1. (a) कैरोलस लीनियस
(b) आर.एच. व्हिटेकर
 2. जीवाणु
 3. जीनस (वंश)
 4. जगत, फाइलम, क्लास, ऑर्डर
 5. (i) *Mangifera indica* (ii) *Homo sapiens* (iii) *Felis leo*
 6. जगत, फाइलम, क्लास, ऑर्डर, फेमिली, जीनस, स्पीशीज़
 7. (i) मोनेरा (ii) एनिमेली (iii) प्लांटी (iv) प्रोटोकिस्टा (v) फंजाई
- 1.6**
1. (i) तंबाकू मोजेक वायरस (ii) मानव, (iii) हर्पीज
 2. वे स्वयं जनन नहीं कर सकते हैं/उनके क्रिस्टल बनाए जा सकते हैं।
 3. न्यूक्लीक अम्ल/प्रोटीन (कोई एक)
 4. (a) DNA या RNA (b) प्रोटीन
 5. विषाणु में DNA या RNA अणु होते हैं जो प्रोटीन आवरण द्वारा घिरा होता है जबकि विषाणु में केवल एक RNA अणु होता है।
 6. वे पादप को संक्रमित करते हैं और जब पादप कोशिकाओं के अंदर होते हैं तो परपोषी पादपों के एन्जाइमों के कारण प्रतिकृतियन (replication) करते हैं, संख्या में वृद्धि होती है फलतः पादप की वृद्धि अपसामान्य और अवरुद्ध हो जाती है।