

पर्यावरण (ENVIRONMENT)

11

- पृथ्वी जल, स्थल, वायु तथा जैविक आवरण से ढँकी हुई है, इसे पर्यावरण (Environment) कहा जाता है।
- **इकोलॉजी (Ecology)** शब्द ग्रीक भाषा के ओइकोस (Oikos) तथा लॉगस (Logous) शब्दों से उत्पन्न हुआ है। इसके अन्तर्गत जीवों के विभिन्न वास-स्थानों एवं वातावरणों का अध्ययन किया जाता है।
- **पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem)** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग टेंसले 1935 ने किया। रचना एवं कार्य की दृष्टि से जीवों एवं वातावरण की मिली-जुली इकाई को पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem) कहा जाता है। संरचनात्मक दृष्टि से पारितन्त्र जैविक एवं अजैविक दो घटकों से मूल रूप से बनता है।
- जैव क्रियाओं के सम्पादन के लिए सभी जीवों को ऊर्जा की आवश्यकता तथा शरीर संरचनाओं के निर्माण तथा रख-रखाव के लिए पदार्थों की आवश्यकता होती है, इन्हें **जैविक घटक (Biotic Component)** कहते हैं।
- उत्पादक उपभोक्ता एवं अपघटक जैविक घटक के तीन प्रमुख भाग हैं।
- अपना भोजन स्वयं बनाने वाले जैविक घटक कहते हैं, जैसे—हरे पौधे।
- उत्पादक द्वारा उत्पादित खाद्य पदार्थों का उपयोग करने वाले **घटक उपभोक्ता (Producer)** कहलाते हैं, ये तीन प्रकार के होते हैं—
- 1. **प्राथमिक उपभोक्ता (Primary Consumers)**—वे जीव जो हरे पौधों अथवा उनके किसी भाग को खाते हैं, उन्हें प्राथमिक उपभोक्ता कहा जाता है; जैसे—बकरी, गाय, भैंस हिरण आदि।
- 2. **द्वितीयक उपभोक्ता (Secondary Consumers)**—प्राथमिक उपभोक्ताओं के भोजन के रूप में प्रयुक्त करने वाले जीव को द्वितीयक उपभोक्ता कहते हैं। जैसे—भेड़िया, मोर, लोमड़ी आदि।
- 3. **तृतीयक उपभोक्ता (Tertiary Consumers)**—भोजन में द्वितीय उपभोक्ताओं का इस्तेमाल करने वाले जीवों को तृतीयक उपभोक्ता कहते हैं। जैसे—बाघ, शेर आदि।
- **अपघटक (Decomposers)** का प्रतिनिधित्व मूलतः कवक एवं जीवाणु करते हैं, जो मृत उत्पादक एवं उपभोक्ताओं का अपघटन कर उन्हें भौतिक तत्त्वों में बदल देते हैं।
- **अजैविक घटक (Abiotic Component)**, पारिस्थितिकी तंत्र के अजैविक घटक हैं, जो दो प्रकार के होते हैं—
- 1. **जलवायु घटक (Climatic Components)** में ताप, जल, प्रकाश, वायु, वर्षा, आर्द्रता आदि सम्मिलित हैं।
- 2. **रासायनिक घटक (Chemical Components)** के अन्तर्गत अकार्बनिक पदार्थ—नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, सल्फर, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, जल आदि शामिल हैं। वातावरण में इन पदार्थों का चक्रण होता रहता है। कार्बनिक पदार्थ कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, लिपिड आदि के रूप में सम्मिलित हैं।
- कार्बनिक एवं अकार्बनिक पदार्थ अजैव एवं जैवीय घटकों को जोड़ने का कार्य करते हैं।
- जन्तुओं तथा पौधों के प्राकृतिक पारिस्थितिकी समूह बहुत बड़े क्षेत्र में फैले हुए हैं।
- प्रमुख स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र या विशिष्ट स्थलीय क्षेत्र में पौधे तथा जन्तु बायोम (Biome) के रूप में पहचाने जाते हैं।
- बायोम सबसे बड़ा स्थलीय समाज है।

पारिस्थितिकी (Ecology)

- सर्वप्रथम, 1668 ई० में रेटर (Reiter) द्वारा Ecology शब्द का प्रयोग किया गया।
- 'इकोलॉजी' शब्द ग्रीक भाषा के ओइकोस (Oikos : वास-स्थान) तथा लॉगस (Logous : अध्ययन) शब्दों के मिलने से बना है।
- ग्रीक भाषा के उपर्युक्त संपूर्ण शब्द का अर्थ होता है—वास-स्थानों का अध्ययन (Study of habitats)।

आवास (Habitat)

- **आवास (habitat)** का शब्दार्थ है जीवों के रहने की जगह (dwelling), अर्थात् **जीवों का निवास**।
- वास्तव में, **आवास** पृथ्वी का वह भाग है जहाँ जीव गुजर-बसर करते हैं तथा उससे स्वयं की जीवन-संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति कर सफलतापूर्वक पलते हैं।
- तात्पर्य यह कि आवास जीवों के सर्वथा उपयुक्त होना चाहिए।
- जीवों को अपने आवास के द्वारा पर्याप्त भोजन (food), आश्रय (shelter) और सुरक्षा (protection) उपलब्ध होनी चाहिए।
- जीवों के आवास में वातावरणीय स्थितियाँ (Environmental situations) उसमें रहने वाले जीवों के अनुकूल होनी चाहिए, तभी जीव अपने आवास में सफलतापूर्वक जीवनयापन कर सकेंगे।

आवास एवं वातावरण (Habitat and environment)—

- आवास महासागर जैसा विशाल हो सकता है और अत्यन्त छोटा भी; उदाहरणस्वरूप, एक सड़ते हुए लकड़ी के लट्ठे का निचला तल।
- परंतु, आवास हमेशा सुस्पष्ट और भौतिक रूप से सीमांकित होता है।
- वास्तव में आवास संपूर्ण वातावरण (environment) का एक भाग है, जिसका आकार उसमें निवास करने वाले जीवों को जीवनपर्यंत आधार (support) प्रदान करने हेतु पर्याप्त होता है।
- उदाहरणार्थ बंदर उष्णकटिबंधीय वनों के वृक्षवासी हैं।
- बंदर की कुछ जातियाँ, जैसे, **लंगूर** अथवा **बोनेट मकाका**, बंदर आदि के आवास दक्षिण भारत, श्रीलंका, बर्मा, सिंगापुर, मलाया और थाईलैंड के उष्णकटिबंधीय वन हैं।
- परंतु यहाँ तात्पर्य केवल एक वन अथवा कई वनों से नहीं है, वरन् उपर्युक्त देशों के उष्णकटिबंधीय वनों के संपूर्ण वातावरण से है।
- वातावरण (Environment) का तात्पर्य उन सभी स्थितियों से है जो आवास में जीव के चारों ओर मौजूद होती है तथा जिनके अधीन जीव जीवनयापन करता है।
- वातावरण के दो मुख्य घटक हैं —
- (i) **भौतिक घटक (physical component)**—जैसे, मौसम, तापमान, आर्द्रता, प्रकाश आदि।
- (ii) **जैविक घटक (biotic components)** जैसे, उस क्षेत्र से समस्त पादप और जंतु।
- उपर्युक्त दोनों घटक मिलकर जीव के संपूर्ण वातावरण का निर्माण करते हैं।
- प्रत्येक आवास एक खास ताप-परिसर (range of temperature), वर्षा, भूमि या वानस्पतिक संरचना, भोजन के प्रकार, उसमें मौजूद प्रतियोगी (competitors), पक्षक (predators) जंतुओं की संख्या आदि कारकों द्वारा अभिलक्षणीत (characterised) होता है।
- उपर्युक्त कारक ही जीव के वातावरण का निर्माण करते हैं।
- किसी भी आवास के वातावरण में भौतिक और जैविक घटकों का सम्मिलित होना अनिवार्य है।
- बाघ एक माँसाहारी जंतु (carnivorous animal) है, जो शाकाहारी जंतुओं के शिकार से भोजन प्राप्त करता है, अतः, बाघों के आवास में शाकाहारी जंतुओं का पर्याप्त संख्या में होना अनिवार्य है, ताकि वे उनका शिकार कर भोजनापूर्ति कर सकें।
- इसके साथ ही, आवास में छायादार वृक्ष पर्याप्त संख्या में होने चाहिए और घनी झाड़ियाँ भी होनी चाहिए, जहाँ वह छिपकर विश्राम कर सकें और आराम से अपने शिकार का इंतजार भी कर सकें।
- इसके अलावा ऐसे पौधे भी पर्याप्त मात्रा में होने चाहिए जिनसे शाकाहारी जंतुओं की भोजनापूर्ति संभव हो।
- अतः, शाकाहारी जंतु और वनस्पतियाँ बाघों के आवास के जैविक घटक हैं।

- हिमालय के वन और बंगाल के सुंदरवन जो बाघों के आवास हैं, उपर्युक्त जैविक घटकों को भली-भाँति प्रदान करते हैं।
- लेकिन, अन्य वन, उदाहरणार्थ, चट्टानी पर्वतों के वन, बाघ के आवास के लिए उपयुक्त नहीं होंगे, क्योंकि वहाँ इन घटकों का अभाव होगा।

लघु आवास (Microhabitats)

- किसी भी आवास के भीतर भिन्न-भिन्न क्षेत्र हो सकते हैं, यह भिन्नता अनेक कारणों के परिणामस्वरूप होती है।
- उपर्युक्त उदाहरण के लिए धल (land) एक बहुत विशाल आवास है। इसमें भिन्न-भिन्न क्षेत्र मौजूद रहते हैं।
- भारत के तटीय (coastal) क्षेत्रों, जैसे केरल, तमिलनाडु आदि क्षेत्रों की पर्वतीय क्षेत्रों से तुलना में वातावरण बहुत भिन्न है।
- तटीय क्षेत्र जैसे केरल में नारियल और केले बहुतायत से पैदा होते हैं, परंतु पर्वतीय क्षेत्र जैसे लद्दाख में नारियल और केले बिल्कुल नहीं पाए जाते। इसका कारण यह है कि जिस प्रकार की मिट्टी, जल, तापमान, पोषक पदार्थ नारियल की पैदावार के लिए चाहिए वे समुद्र-तटीय क्षेत्रों में ही उपस्थित हैं, पर्वतीय क्षेत्रों में नहीं।
- तात्पर्य यह है कि एक वृहत् आवास में छोटे-छोटे खंड या क्षेत्र, जो कुछ जीवों के आवास हेतु उपयुक्त होते हैं, परंतु कुछ अन्य प्रकार के जीवों के लिए अनुपयुक्त, उन्हें लघु आवास (microhabitat) कहते हैं।

लघु आवास के उदाहरण (Examples of Microhabitats)—

- चूहे (rats) की एक सामान्य (common) जाति उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, बिहार आदि के मैदानी क्षेत्रों में रहती है, जिसको फील्ड रैट्स (field rats) कहते हैं।
- चूहे की एक अन्य किस्म मरुस्थल क्षेत्र, जैसे राजस्थान, में पाई जाती है, जिसको डेजर्ट रैट्स (desert rats) कहते हैं।
- मैदानी क्षेत्र और मरुस्थली क्षेत्र के वातावरण में बहुत भिन्नता है, इस कारण से मरुस्थली चूहे व्यवहार और स्वभाव में काफी भिन्न होती है।
- मरुस्थली चूहों का आकार अपेक्षाकृत छोटा होता है, वे भूमि में अधिक गहरा बिल खोदकर रहते हैं, भोजन की खोज में केवल रात में ही अपने बिलों से बाहर निकलना पसंद करते हैं; इन्हें जल की कम आवश्यकता होती है।
- अतः डेजर्ट रैट्स का मैदानी क्षेत्रों में सामान्य रूप से जीवन-यापन संभव नहीं होगा।
- ठीक उसी प्रकार फील्ड रैट्स के आवास के लिए राजस्थान का मरुस्थली क्षेत्र अनुपयुक्त होगा।
- एक वृहत् धल आवास के भीतर मैदानी क्षेत्र और मरुस्थली क्षेत्र, दो लघु आवास हैं।
- उपर्युक्त के अलावा धल पर मौजूद अन्य प्रकार के आवास हो सकते हैं।
- लघु-आवास अत्यन्त छोटे भी हो सकते हैं, जैसे-वृक्ष की छालें (Barks) तथा चट्टानों के बीच दरारें (crevices)।

पारिस्थितिकी एवं उसकी शाखाएँ (Ecology & Its Branches)

- हेकेल (Haeckel) के अनुसार जीवधारियों एवं उसके पारस्परिक संबंध का अध्ययन पारिस्थितिकी (Ecology) के अंतर्गत किया जाता है।
- पारिस्थितिकी की निम्न शाखाएँ हैं—
- 1. स्व-पारिस्थितिकी (Autecology)—किसी एक प्राणी या किसी एक जाति के प्राणियों एवं पर्यावरण के पारस्परिक संबंधों का अध्ययन पारिस्थितिकी की इस शाखा के अंतर्गत किया जाता है।
- 2. समुदाय पारिस्थितिकी (Synecology)—किसी स्थान पर पाये जाने वाले समस्त जीव-समूह एवं वहाँ के समस्त पर्यावरण के पारस्परिक संबंधों का अध्ययन पारिस्थितिकी की इस शाखा में किया जाता है।

पारिस्थितिकीय कारक (Ecological factors)

- पर्यावरण के वे कारक, जो पैद-पौधों तथा जीव-जंतुओं को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं, उन्हें पारिस्थितिकीय कारक (Ecological factors) कहते हैं।
- पारिस्थितिकीय कारक दो प्रकार के होते हैं—
- 1. जैविक कारक (Biotic Factors)—
- जैविक कारक जीवधारियों को प्रभावित करते हैं।
- वातावरण में विभिन्न प्रकार के जीव रहते हैं, इनमें एक-दूसरे से संबंध रहता है।
- उपर्युक्त संबंध निम्नलिखित प्रकार के हो सकते हैं—
- (i) सहजीविता (Symbiosis)—इसमें दो जीवों का ऐसा संबंध होता है, जिसमें दोनों जीवों को एक-दूसरे से लाभ होता है। जैसे-लाइकेन (कवक एवं शैवाल का संबंध)।
- (ii) मृतोपजीविता (Saprophytism)—कुछ जीव सड़े-गले पदार्थों पर आश्रित रहते हैं। जैसे-कवक।
- (iii) परजीविता (Parasitism)—एक जीव हमेशा दूसरे जीव पर आश्रित रहता है। एक जीव को लाभ होता है तथा दूसरे जीव को हानि होती है। जैसे-कवक, जीवाणु आदि।
- (iv) सहभोजिता (Commensalism)—इस प्रकार के संबंध में एक जीव को लाभ होता है तथा दूसरे जीव को उससे न लाभ होता है और न ही हानि होती है। जैसे-अधिपादप (Epiphytes)।
- जीवों में परस्पर निर्भरता (Interdependence among Organisms)—
- किसी भी आवास में प्रायः ही दो जीव-जातियाँ, अपनी जीवन-सर्वधो मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु, परस्पर आश्रित (interdependent) होती हैं।
- जीवन की मूलभूत आवश्यकताएँ हैं—भोजन (food), आश्रय (shelter), सुरक्षा (protection), जनन (reproduction), पोषक तत्वों की आपूर्ति (availability of nutrients) आदि।
- जीवन की मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जीव-जातियों के एक-दूसरे पर आधारित होने को परस्पर निर्भरता या अन्योन्याश्रयता (interdependence) कहते हैं।
- ऐसे जीव-जातियों के मध्य दोनों ही जीवों का एक-दूसरे के वगैर जीवित रहना संभव नहीं हो पाता।
- जीव-जातियों के ऐसे परस्पर संबंध को अन्योन्याश्रयी संबंध (interdependent relationship) कहते हैं।
- किसी भी आवास में विभिन्न जीव-जातियों के मध्य प्रमुखतः निम्नलिखित प्रकार के अन्योन्याश्रयी संबंध हो सकते हैं—
- 1. सहोपकारिता (Mutualism)—
- इस प्रकार के जीव-संबंध में आवास में रहनेवाले दो जीवजातियाँ अपने जीवन की आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु परस्पर सहयोग करती हैं।
- अतः, दोनों जीव-जातियाँ एक-दूसरे पर आश्रित होती हैं और दोनों को एक-दूसरे से लाभ मिलता है।
- यह संबंध निम्नलिखित प्रकार से स्थापित हो सकता है—
- (i) पौधों एवं पौधों के बीच सहोपकारिता (Mutualism between plant and plant)—
- इस प्रकार के संबंध दो पादप-जातियों के बीच होता है।
- लाइकेन (lichen), शैवालों (algae) और कवकों (fungi) का संबंध (association) है।
- शैवाल में क्लोरोफिल होता है, अतः यह अपना भोजन खुद बनाता है।
- कवक में क्लोरोफिल नहीं होता, अतः यह अपना भोजन खुद नहीं बना सकता।
- कवक (Fungi) का अध्ययन Mycology में होता है।
- कवक में संचित भोजन ग्लाइकोजन के रूप में रहता है।
- तब कवक अपना भोजन शैवाल से प्राप्त करता है और इसके बदले में कवक शैवाल को नमी (moisture), खनिज-सत्वण (mineral salt) तथा आश्रय (shelter) प्रदान करता है।
- इस प्रकार, शैवाल और कवक दोनों एक-दूसरे से लाभान्वित होते हैं।

- (ii) **दो जंतु जातियों के मध्य सहोपकारिता (Mutualism between two animal species)**—
 इस संबंध को हम निम्नलिखित उदाहरणों द्वारा समझ सकते हैं।
- (ii) **ऑस्ट्रिच और जेब्रा या बारहसिंगा के बीच सहोपकारिता (Mutualism between ostrich and zebra or antelope)**—
 अफ्रीका (Africa) में एक विशालकाय पक्षी पाया जाता है जो आकार में उड़ नहीं सकता, पर जमीन पर चल और तेजी से दौड़ सकता है।
 इसको **शतुरमुर्ग** या **ऑस्ट्रिच** (ostrich) कहते हैं।
 अफ्रीका में जेब्रा (zebra) और **बारहसिंगा** (antelope) नामक शाकाहारी स्तनधारी जंतु भी पाए जाते हैं।
 इन जंतुओं को हमेशा अपने मांसाहारी शत्रुओं से आक्रमण का खतरा बना रहता है।
 ऑस्ट्रिच पक्षी बारहसिंगों और जेब्रा के झुंडों के साथ-साथ चलते हैं।
 यह है कि ऑस्ट्रिच और बारहसिंगा या जेब्रा परस्पर किस तरह आश्रित हैं।
 शतुरमुर्ग (ऑस्ट्रिच), जेब्रा या बारहसिंगा के झुंडों के लिए चौकीदार या संतरी का कार्य करते हैं और शत्रुओं के संभावित आक्रमण के प्रति हमेशा उन्हें सचेत करते रहते हैं, जिससे बारहसिंगों और जेब्रा के प्राणों की सुरक्षा आसानी से होती है।
 बारहसिंगा या जेब्रा ऑस्ट्रिच की इस सहायता के बदले इनको भोजन प्रदान करते हैं।
- (iii) **सूक्ष्मजीवों तथा अन्य जीवों के मध्य सहोपकारिता (Mutualism Tr. between microbes and other organisms)**—
 सूक्ष्मजीव (microbes) जैसे जीवाणु (bacteria), एक कोशिकीय शैवाल (unicellular algae) आदि और अन्य जीवों के मध्य भी सहोपकारिता स्थापित होती है; जैसे —
- (a) **सूक्ष्मजीव और पौधों के बीच सहोपकारिता (Mutualism between microbes and plants)**—
 सहोपकारिता (mutualism) द्वारा स्थापित अन्योन्याश्रयी संबंध सूक्ष्मजीवों (microbes) और पौधों के बीच भी पाया जाता है; उदाहरणार्थ, **राइजोबियम** (Rhizobium) और **दलहन कुल** (leguminocae family) के पौधे, जैसे मटर का पौधा (pea plant)।
 राइजोबियम एक प्रकार के सूक्ष्मजीव-जीवाणु (bacteria) हैं जो मटर या अन्य दलहन कुल के पौधों की जड़ों (roots) में मौजूद गाँठों (nodules) के भीतर निवास करते हैं।
 राइजोबियम और मटर का पौधा दोनों परस्पर आश्रित हैं, पर कैसे? जीव-शरीर मुख्यतः जीवद्रव्य (protoplasm) का बना होता है जिसका प्रमुख अंश नाइट्रोजन (nitrogen) होता है।
 ब्रैडोराइजोबियम (Bradyrhizobium) जीवाणु की जातियाँ लैग्युमिनोसी (मटर कुल) के पौधे की जड़ों में रहती हैं और वायुमण्डलीय N_2 का स्थिरीकरण करते हैं।
 अतः, जीवों को नाइट्रोजन की निरंतर आपूर्ति आवश्यक है।
 वायुमंडल नाइट्रोजन का विशाल भंडार है, परंतु पौधे वायुमंडलीय नाइट्रोजन का सीधे इस्तेमाल करने में सक्षम नहीं होते।
 पौधों में नाइट्रोजन के परिवर्तित रूप, जैसे **नाइट्रेट** (nitrate), को ही ग्रहण करने की क्षमता होती है।
 राइजोबियम वायुमंडलीय नाइट्रोजन को नाइट्रेट में परिवर्तित या स्थिरीकृत (fix) कर भूमि में प्रतिस्थापित कर देते हैं और मटर के पौधे इस नाइट्रेट को जड़ों द्वारा भूमि से सोखकर अपनी नाइट्रोजन की आवश्यकता की पूर्ति करते हैं।
 इस प्रकार राइजोबियम मटर के पौधों की बहुत बड़ सहायकता करते हैं।
 इसके बदले में राइजोबियम को मटर के पौधे से भोजन प्राप्त होता है।
 इस प्रकार, राइजोबियम और मटर के पौधे दोनों परस्पर आश्रित हैं और एक-दूसरे से लाभान्वित भी हैं।
- (iv) **सूक्ष्मजीव और जंतुओं के बीच सहोपकारिता (Mutualism between microbes and animals)**—
 सूक्ष्मजीव, एककोशिकीय शैवाल (unicellular algae) **क्लोरेल्ला** (Chlorella), **हाइड्रा** (Hydra) नामक जंतु की देहभित्ति (body wall) में निवास करते हैं।

- **क्लोरेल्ला (Chlorella)** नामक शैवाल को अंतरिक्ष यान के केबिन के हौज में उगाकर अंतरिक्ष यात्री को प्रोटीन युक्त भोजन जल और ऑक्सीजन प्राप्त हो सकते हैं।
- **क्लोरेल्ला** एसीटेबुलेरिया, बेलोनिया आदि का उपयोग अनुसंधान कार्यों में होता है।
- **क्लोरेल्ला** प्रकाश-संश्लेषण द्वारा अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं, क्योंकि इनमें प्रकाश-संश्लेषण क्रिया में आवश्यक **क्लोरोफिल** (chlorophyll) मौजूद होता है।
- प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रम में O_2 गैस मुक्त होती है।
- **क्लोरेल्ला** इस भोजन को और प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रम में छोड़ा गया ऑक्सीजन हाइड्रा की कोशिकाओं को देते हैं।
- इसके बदले में हाइड्रा, **क्लोरेल्ला** को आश्रय के साथ-साथ नाइट्रोजनी पदार्थ और CO_2 भी प्रदान करता है, जो भोजन-संश्लेषण के लिए आवश्यक हैं।
- अतः, हम देखते हैं कि **क्लोरेल्ला** और हाइड्रा दोनों अपनी आवश्यकता-पूर्ति हेतु परस्पर आश्रित हैं और दोनों एक-दूसरे से लाभान्वित होते हैं।
2. **सहभोजिता (Commensalism)**—
 ऐसे जीव-संबंध द्वारा भी दो जीव-जातियाँ आपस में संबद्ध होती हैं।
 परंतु, इनमें एक जीव दूसरे जीव पर पूरी तरह आश्रित होता है और उससे अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति करता रहता है।
 दूसरे जीव को सहयोगी जीव से कोई लाभ नहीं मिलता, परंतु उसे अपने सहयोगी से कोई हानि भी नहीं उठानी पड़ती।
- (i) **पौधे और पौधे के मध्य सहभोजिता (Commensalism between one plant and another)**—
 उष्णकटिबंधीय वनों में **अधिपादप** (epiphytes) बहुतायत से पाए जाते हैं। ये अन्य वृक्षों का उपयोग उनसे चिपकने के लिए करते हैं।
 इस तरह ये अधिपादप अन्य वृक्षों से आश्रय प्राप्त करते हैं, परंतु इसके बदले में वृक्ष को कुछ नहीं देते, परंतु वृक्ष को अधिपादप से कोई हानि नहीं होती।
- (ii) **जंतु एवं जंतु के मध्य सहभोजिता (Commensalism between one animal and another)**—
 समुद्र में एक चूषकयुक्त मछली पाई जाती है जिसे **रिमोरा** (Remora) कहते हैं।
 रिमोरा अपने चूषक (suckers) द्वारा **शाक** (shark) मछली के अधरतल (ventral side) से चिपकी रहती है और इस तरह से शाक से आश्रय करती है।
 रिमोरा शाक द्वारा छोड़े गए भोजन को भी ग्रहण करती है, परंतु बदले में शाक को कुछ नहीं मिलता।
 शाक को रिमोरा से कोई हानि भी नहीं होती, अर्थात् न तो शाक को रिमोरा से कोई लाभ मिलता है और न कोई हानि।
- (iii) **परजीविता (Parasitism)**—
 यह एक दूसरे प्रकार का अन्योन्याश्रय संबंध है।
 इस प्रकार के संबंध में एक जीव-जाति दूसरी जीव-जाति पर अपनी जीवन-संबंधी आवश्यकताओं, जैसे भोजन, आश्रय, जनन आदि, हेतु पूरी तरह आश्रित होती है।
 लेकिन दूसरी जीव-जाति को अपने सहयोगी जीव से उसकी किसी आवश्यकता की पूर्ति नहीं होती, उल्टे उसे अंततोगत्वा हानि उठानी पड़ती है।
 इस जीव-संबंध को **परजीविता** (parasitism) कहते हैं।
 इस संबंध में जो जीव दूसरे जीव में रहता है और उससे अपना आश्रय, भोजन आदि प्राप्त करता रहता है, उसे **परजीवी** (parasite) कहते हैं और जिस जीव के शरीर में परजीवी रहते हैं उसे **पोषी** या **होस्ट** (host) कहते हैं।
 अतः, परजीवी वे जीव हैं जो किसी अन्य जीव के शरीर (पोषी के शरीर) के भीतर या बाहर रहते हैं। एवं उन्हीं से अपना भोजन, आश्रय आदि, प्राप्त करते हैं।
- **परजीविता** (parasitism) के संबंध में दो प्रमुख बातें हैं—एक तो यह कि पोषी को अपने परजीवी से कोई सहायता नहीं मिलती और दूसरी यह कि पोषी को अपने सहयोगी (परजीवी) से निश्चय ही हानि उठानी पड़ती है।

- पोषी तो केवल परजीवी को ढोने (carry) का कार्य करता है और परजीवी के विभिन्न क्रिया-कलाप के हेतु माध्यम का कार्य करता है।
- परजीवी दो प्रकार के होते हैं। एक वे परजीवी जो पोषी के शरीर के बाहर निवास करते हैं, जिन्हें **बाह्य परजीवी** (ectoparasites) कहते हैं और यह जीव-संबंध **बाह्य परजीविता** (ectoparasitism) कहलाता है।
- दूसरे, वे परजीवी जो अपने पोषी के शरीर के भीतर निवास करते हैं, जिन्हें **अंतःपरजीवी** (endoparasites), कहते हैं और ऐसी परजीविता को **अंतःपरजीविता** (endoparasitism) कहते हैं।
- (iv) **बाह्य परजीविता (Ectoparasitism)**—
 - भैंस या अन्य पशु (cattle) की पीठ से जोंक (leech) भैंस की त्वचा से रक्त को, भोजन के रूप में, चूसते रहते हैं।
 - अतः, जोंक अपनी भोजनापूर्ति हेतु भैंस पर आश्रित होती है, पर भैंस कोई भी लाभ जोंक से नहीं मिलता, वरन् रक्त चूसने के कारण उसको हानि होती है।
 - यहाँ जोंक बाह्य परजीवी है और यह संबंध बाह्य परजीविता है।
 - जोंक एकलिंगी एवं उभयलिंगी दोनों प्रकार के होते हैं।
 - जोंक की देह गुहा हीमोसील कहलाती है।
- (v) **अंतःपरजीविता (Endoparasitism)**—
 - एस्केरिस (Ascaris) एक गोल कृमि (round-worm) है, जो मनुष्य की आँत में रहता है और उसी पर अपने भोजन, आश्रय आदि के लिए आश्रित होता है; परंतु उससे मनुष्य की किसी आवश्यकता की पूर्ति नहीं होती, उल्टे हानि ही होती है।
 - मनुष्य तो एस्केरिस के पालन-पोषण में केवल माध्यम का कार्य करता है।
 - एस्केरिस मनुष्य में भयंकर रोग उत्पन्न करते हैं।
 - इसी प्रकार का संबंध **फीताकृमि** (tapeworm) और मनुष्य के बीच होता है।
 - फीताकृमि के लार्वा या डिम्बक (larva) सुअर या अन्य जंतुओं के मांस में रहते हैं।
 - मनुष्य जब सुअर के अधपके (partially cooked) मांस को खाता है तब फीताकृमि के लार्वा मनुष्य की आँत में पहुँचकर वयस्क में परिवर्तित हो जाते हैं तथा सामान्य जीवनयापन करते हैं।
 - फीताकृमि अपना भोजन और आश्रय मनुष्य से ही प्राप्त करता है; पर बदले में वह मनुष्य को लाभ पहुँचाने के बजाय रोग और पीड़ा देता है।
- (vi) **सूक्ष्मजीव परजीवी (Microbe parasites)**—
 - मलेरिया एक भयानक रोग है, जिसमें मनुष्य की मृत्यु तक हो जाती है।
 - जो सूक्ष्मजीव (microbe) **मलेरिया रोग** उत्पन्न करता है वह अंतःपरजीवी (endoparasite) है और मनुष्य के रक्त में रहता है।
 - मलेरिया परजीवी का नाम **प्लाज्मोडियम** (Plasmodium) है।
 - वह प्रोटोजोआ संघ का सदस्य है।
 - मलेरिया रोगाणु एनोफेलीज (Anopheles) नामक मादा मच्छर (female mosquito) के मुख में स्थित **लार ग्रंथियाँ** (salivary glands) में पाए जाते हैं।
 - मच्छर मनुष्य को काटते हैं और उसका रक्त चूसते हैं।
 - जब मादा एनोफेलीज मच्छर मनुष्य को काटते हैं तब मलेरिया रोगाणु मनुष्य के रक्त परिसंचरण में प्रवेश कर अपना जीवनयापन करते हैं।
 - अतः, मलेरिया परजीवी अपने भोजन, आश्रय, जनन इत्यादि की पूर्ति हेतु मनुष्य पर आश्रित होता है; किंतु मनुष्य को उससे जबरदस्त हानि होती है।
 - इस प्रकार, अनेक अन्य सूक्ष्मजीव परजीवी हैं जैसे जीवाणु, प्रोटोजोआ संघ के अन्य जंतु आदि।
- (vii) **वातावरण के जैविक एवं अजैविक घटकों के मध्य अन्योन्याश्रयी संबंध (Inter-dependence among biotic and abiotic components of environment)**—
 - विभिन्न जीवों के मध्य अन्योन्याश्रयी संबंध के साथ-ही-साथ वातावरण के दो मूल **जैविक** और **अजैविक** घटकों के मध्य भी अन्योन्याश्रयी संबंध है।
 - उदाहरण के लिए आवास में रहनेवाले जीवों का उसके वातावरण में मौसम (climate) से गहरा संबंध होता है।

- जिस स्थलीय आवास (terrestrial habitat) में छायादार वृक्ष अधिक संख्या में पाए जाते हैं, वहाँ शीतलता भी अपेक्षाकृत अधिक होती है। फलतः, उस क्षेत्र की मिट्टी (soil) की स्थिति भी बहुत अच्छी होती है। मिट्टी की स्थिति जितनी अच्छी होगी उतने बेहतर तरीके से वह (मिट्टी) वहाँ निवास करनेवाले जीवों को आधार प्रदान कर सकेगा। आवास के वृक्ष (trees) और पर्णसमूह (foliage) मौसम के तापमान (temperature) और आर्द्रता (moisture) को प्रभावित करते हैं।
- इसी प्रकार तापमान और आर्द्रता उस आवास में रहनेवाले जीवों को भी प्रभावित करते हैं।
- अतः, आवास में वातावरण के जैविक और अजैविक घटक भी परस्पर आश्रित होते हैं, अर्थात् इनके बीच अन्योन्याश्रय-संबंध स्थापित होता है जिसके फलस्वरूप ये घटक एक-दूसरे को परस्पर सहयोग देते हैं।

2. अजैविक कारक (Abiotic factor)—

(a) प्रकाश (Light)—

- प्रकाश एक महत्वपूर्ण अजैविक कारक है।
- पौधे प्रकाश की उपस्थिति में ही प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया करते हैं, जिसके फलस्वरूप वे पौधे अपना भोजन बनाते हैं।
- प्रकाश की अवधि के आधार पर पौधों को निम्न वर्गों में बाँट दिया है—
 - (i) **दीर्घ प्रकाशीय (Long day plants)**—जो पौधे निर्णायक दीप्तिकाल से अधिक अवधि पर पुष्प उत्पन्न करते हैं। दीर्घ प्रकाशीय पौधे कहलाते हैं। जैसे—हेनवेन, पालक।
 - (ii) **अल्प प्रकाशीय (Short day plants)**—जो पौधे निर्णायक दीप्तिकाल से कम अवधि पर पुष्प उत्पन्न करते हैं—short day plants कहलाते हैं। जैसे—सोयाबीन, तम्बाकू, जैम्बियम आदि।
 - (iii) **प्रकाश उदासीन पौधे (Photoneutral plants या Day neutral plants)**—इन पौधों में पुष्प उत्पन्न करने के लिए दीप्तिकाल का प्रभाव नहीं पड़ता है। जैसे—टमाटर, मिर्च, कपास, सूर्यमुखी इत्यादि।

(b) ताप (Temperature)—

- जीवों में होनेवाले क्रियाओं पर ताप का प्रभाव पड़ता है।
- जैविक क्रिया के लिए औसतन 10°C से 40°C तक ताप आवश्यक है।
- तापमान के आधार पर पौधों को निम्न भागों में बाँट जा सकता है —
 - (i) **महातापी (Megatherms)**—पौधों के विकास के लिए 25°C से 40°C तक ताप होना चाहिए। इस प्रकार के पौधे उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में पाए जाते हैं। यहाँ सदाबहार वन, मरुस्थलीय घास के मैदान, वर्षा वन पाए जाते हैं।
 - (ii) **मध्यतापी (Mesotherms)**—पौधों के विकास के लिए 10°C से 25°C तक ताप होना चाहिए। इस प्रकार के पौधे शीतोष्ण या उपोष्ण कटिबंध में पाए जाते हैं। यहाँ पर्णपाती वन, घास के मैदान पाए जाते हैं।
 - (iii) **न्यूनतापी (Microtherms)**—पौधों के विकास के लिए 5°C से 10°C तक तापक्रम होना चाहिए। इस प्रकार के पौधे—टेगा (Taiga) प्रदेश में पाए जाते हैं। यहाँ पर्णपाती वन, घास के मैदान पाए जाते हैं।
 - (iv) **अतिन्यूनतापी (Hekistotherms)**—पौधों का विकास 0°C से 5°C के बीच होता है। इस प्रकार के पौधे टुण्ड्रा (Tundra) प्रदेश में पाए जाते हैं। यहाँ लाइकेन, मॉस, छोटी झाड़ियाँ आदि में पायी जाती हैं।

(c) वायु (wind)—

- इसका प्रभाव मुख्य रूप से धूमि अपरदन, परागण एवं बीजों के प्रकीर्णन पर पड़ता है।
- वेग के अनुसार वायु को कई भागों में बाँट जाता है—
 - (i) **समीर (Breeze)**—इसका वेग 5 से 50 किमी०/घंटा होता है।
 - (ii) **झंझा (Gale)**—इसका वेग 50-100 किमी०/घंटा होता है।
 - (iii) **तूफान (storm)**—इसका वेग 110-125 किमी०/घंटा है।
 - (iv) **हॉरिकेन (Hurricane)**—इसका वेग 125 किमी०/घंटा से अधिक होता है।

(d) जल (water)—

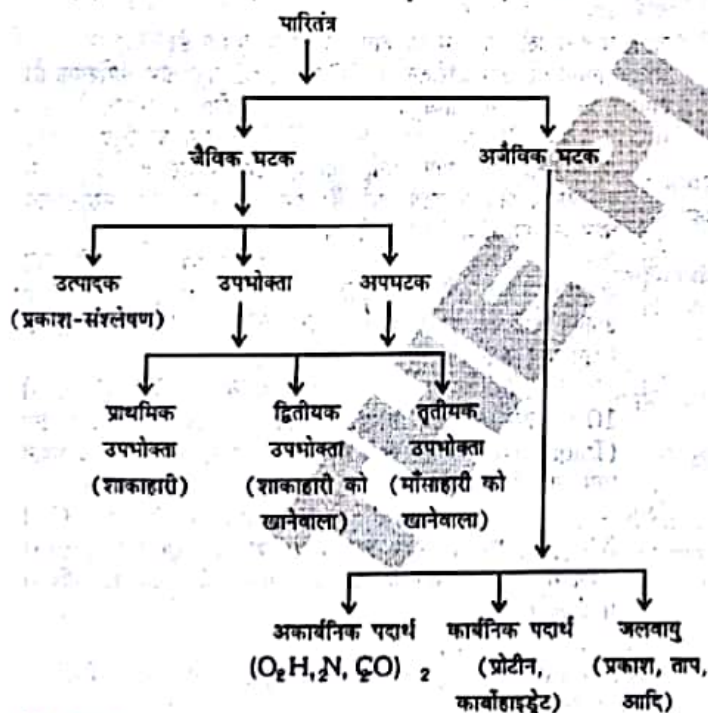
- पौधों के विकास के लिए जल अति आवश्यक है।
- (i) **केशिका जल (Capillary water)**—वर्षा से जल का कुछ भाग मिट्टी के कणों के बीच रिक्त स्थानों में रहता है। इसे केशिका जल कहते हैं। पौधा इसी जल का अवशोषण करता है।
- (ii) **गुरुत्वीय जल (Gravitational water)**—वर्षा के बाद कुछ जल गुरुत्वाकर्षण के कारण मिट्टी के निचले सतह पर पहुँच जाता है। भूमि में जलस्तर तक चला जाता है। ऐसे जल को गुरुत्वीय जल कहते हैं। पौधे इस जल का अवशोषण नहीं करते हैं।

(e) मृदा (Soil)—

- पौधे के उचित विकास के लिए मृदा की आवश्यकता होती है।
- मृदा (soil) का अध्ययन पेडोलॉजी में होती है।
- मृदा की **बनावट** निम्न घटकों के मिलने से तैयार होती है—
- (i) चिकनी मिट्टी (clay) — 0.002 mm से कम
- (ii) गादर (Silt) — 0.002 mm से 0.02 mm तक
- (iii) बारीक बालू (Fine sand) — 0.02 से 0.2 mm तक
- (iv) मोटा बालू (Coarse Sand) — 0.2 से 2.0 mm तक
- (v) बारीक बजरी (Fine gravel) — 2 से 5.0 mm तक
- (vi) बजरी (Gravel) — 5.0 mm से अधिक

पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem)

- शब्द 'पारिस्थितिकी तंत्र' का प्रयोग सर्वप्रथम **ए०जी० टेन्सले** 1935 द्वारा किया गया।
- किसी स्थान पर पाये जाने वाले जीव-समुदाय एवं वातावरण का संबंध **पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem)** कहलाता है।
- किसी पारिस्थितिकी के निम्न दो प्रमुख घटक होते हैं—
- (i) **जैविक घटक (Biotic Components)**
- (ii) **अजैविक घटक (Abiotic Components)**



जैविक घटक (Biotic Components)—

- ये अपने भोजन को स्वयं तथा वातावरण के अकार्बनिक पदार्थों से बनाने में सक्षम हैं।
- ये प्रायः क्लोरोफिल (पर्णहरित) की उपस्थिति में सूर्य के प्रकाश, जल तथा कार्बन डाइऑक्साइड से भोजन बनाते हैं।
- इस क्रिया को प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया कहते हैं।

- हरे पौधे मुख्य उत्पादक घटक हैं।
- उत्पादक CO_2 तथा O_2 के अनुपात को भी संतुलित बनाए रखते हैं। इसके अंतर्गत सभी स्वपोषी जीव आते हैं।

(b) उपभोक्ता (Consumers)—

- उत्पादक द्वारा उत्पादित भोज्य-पदार्थ को उपभोक्ता ग्रहण करते हैं।
- इसके अंतर्गत विषमपोषी (Heterotrophic) जीव आते हैं।
- ये जीव पौधों पर आश्रित रहते हैं।
- इनको निर्माकृत घणों में बाँटा गया है—
- (i) **प्राथमिक उपभोक्ता (Primary Consumers)**—ये शाकाहारी (Herbivorous) होते हैं और सिर्फ पौधों पर ही आश्रित रहते हैं। जैसे—गाय, बकरी, खरगोश, भेंड़, चूहा आदि।
- (ii) **द्वितीयक उपभोक्ता (Secondary Consumers)**—ये वैसे मांसाहारी (Carnivorous) जीव हैं, जो प्राथमिक उपभोक्ता जन्तुओं को अपना भोजन बनाते हैं। जैसे—चूहे का बिल्ली द्वारा खाया जाना।
- (iii) **तृतीयक उपभोक्ता (Tertiary Consumers)**—इसमें वे जन्तु आते हैं, जो द्वितीयक उपभोक्ता को खाते हैं अर्थात् ये केवल मांसाहारी होते हैं। जैसे—मेंढक का साँप द्वारा निगला जाना तथा बाघ, शेर आदि इसी श्रेणी में आते हैं।

अपघटक (Decomposers)—

- ये सूक्ष्मजीव कवक तथा बैक्टीरिया आदि हैं, जो पौधों तथा जन्तुओं के मृतशरीर का विघटन करके अकार्बनिक अवयवों का वातावरण में छोड़ देते हैं।
- इस प्रकार ये पदार्थों के चक्रोकरण (Cycling of Matters) में सहायक होते हैं।
- **रासायनिक घटक (Chemical Components)**—अकार्बनिक पदार्थ—नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, सल्फर, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, जल आदि हैं। वातावरण में इन पदार्थों का चक्रण होता रहता है। कार्बनिक पदार्थ कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, लिपिड आदि के रूप में सम्मिलित हैं।
- कार्बनिक एवं अकार्बनिक पदार्थ अजैव एवं जैवीय घटकों को जोड़ने का कार्य करते हैं।
- **बायोम (Biome)**—जंतुओं तथा पौधों के प्राकृतिक पारिस्थितिकी समूह बहुत बड़े क्षेत्र में फैले हुए हैं। प्रमुख स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र या विशिष्ट स्थलीय क्षेत्र में पौधे तथा जंतु बायोम के रूप में पहचाने जाते हैं। बायोम सबसे बड़ा स्थलीय समाज है।

अजीवीय घटक (Abiotic Components)—

- ये घटक निर्जीव होते हैं। ये मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं—
- (i) **जलवायु (Climatic)** तथा (ii) **मृदीय (Edaphic)**।
- (i) **जलवायु**—इसके अंतर्गत तापक्रम, प्रकाश, आर्द्रता, वायु, pH (सान्द्रता) आदि घटक आते हैं।
- (ii) **मृदीय**—इसके अंतर्गत मृदा आती है, जिसमें खनिज, सूक्ष्मजीव आदि विद्यमान रहते हैं।

आहार शृंखला (Food Chain)—

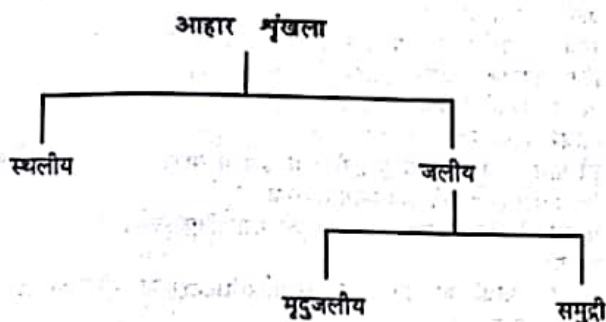
- अनेक जीवों से जीवमंडल का निर्माण होता है और उनके पारितंत्रों से जीवोम बनता है।
- प्रत्येक पारितंत्र में अनेक आहार शृंखला विद्यमान रहती है।
- आहार शृंखला में कई स्तर होते हैं एवं प्रत्येक स्तर पर भोजन (ऊर्जा) का स्थानांतरण होता है।
- इन स्तरों को पोषण रीति या पोषी स्तर (trophic level) कहते हैं।



- आहार शृंखला में कई पोषी स्तर (trophic levels) होते हैं, जिसमें सबसे पहला स्तर उत्पादकों (Producers) का होता है।
- उत्पादकों की श्रेणी में हरे पौधे आते हैं, जो प्रकार-संश्लेषण की क्रिया द्वारा भोज्य पदार्थों का निर्माण कर ऊर्जा संग्रहित करते हैं।
- उत्पादकों के बाद उपभोक्ताओं के विभिन्न स्तर होते हैं।
- उपभोक्ताओं के स्तरों में सबसे पहला स्तर शाकाहारी जंतुओं का होता है जिन्हें प्राथमिक उपभोक्ता भी कहते हैं।
- इसके बाद मांसाहारी जंतुओं का स्तर आता है जो उपभोक्ताओं के अन्य स्तरों (जैसे-द्वितीयक, तृतीयक आदि) का निर्माण करता है।
- एक सरल आहार शृंखला का उदाहरण निम्नलिखित है —

एक सरल आहार शृंखला

- अधिकांश आहार शृंखलाएँ काफी जटिल होती हैं। कुछ मुख्य आहार शृंखलाएँ निम्नलिखित हैं—



- ऊपर दिए गए उदाहरण में घास उत्पादक स्तर को निरूपित करता है।
- घासों द्वारा सूर्य की ऊर्जा का कार्बोहाइड्रेट बनाने में इस्तेमाल किया जाता है।
- घासों का भक्षण हिरणों द्वारा किया जाता है और इन हिरणों को बाघ खा जाते हैं।
- इस उदाहरण में हिरण, जो वनस्पतियों का भक्षण करते हैं, शाकभक्षी (herbivore) कहलाते हैं, जबकि हिरणों का शिकार करनेवाले बाघ मांसभक्षी (carnivore) कहे जाते हैं।
- कुछ ऐसे भी जीव हैं जो जानवरों का शिकार करते हैं और पौधों के उत्पादों को भी भोज्य पदार्थों के रूप में ग्रहण करते हैं। ऐसे जंतुओं में मनुष्य का उदाहरण सर्वश्रेष्ठ है।
- ऐसे जंतुओं को सर्वभक्षी (omnivore) कहा जाता है।
- एक पारितंत्र में अनेक भोजन शृंखलाएँ एकसाथ उपस्थित रह सकती हैं।
- उदाहरण के तौर पर चार कड़ियोंवाली भोजन शृंखला, जो कि घास के मैदान में पाई जाती है, निम्नलिखित है—



चार कड़ियोंवाली भोजन शृंखला

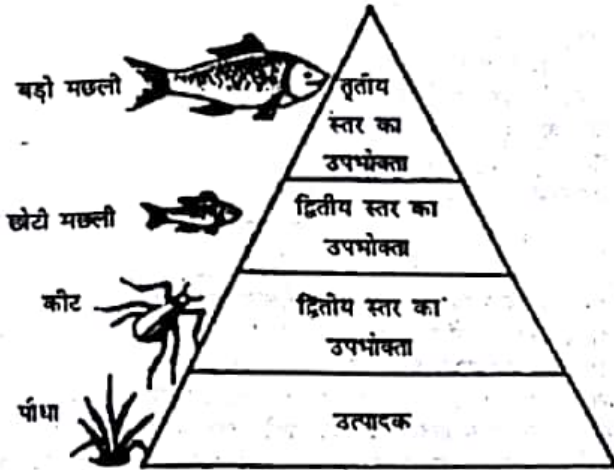
- जलीय पारितंत्रों जैसे तालाब, झील, समुद्र आदि में आहार शृंखलाओं में पादपप्लवक (phytoplankton) जो कि सूक्ष्मदर्शीय पौधों को कहा जाता है और प्राणिप्लवक (zooplankton) जो सूक्ष्मदर्शीय जंतुओं को कहा जाता है, महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जैसे—
- शैवाल → छोटे-छोटे जंतु → मछलियाँ → बड़ी मछली
- पादपप्लवक (प्राणिप्लवक जैसे— क्रस्टेशियन लार्वा)

- जो जीव उत्पादक या उपभोक्ता होता है वह जीवमंडल की एक निश्चित संरचना होता है एवं उसे पोषण रीति कहते हैं।
- चार पोषण रीतियाली आहार शृंखला निम्नलिखित प्रकार की होती है—
- (i) **प्रथम पोषण रीति**, उत्पादक का स्तर है, जो पौधों से बनता है।
- (ii) **द्वितीय पोषण रीति**, उपभोक्ता का होता है, जो साधारणतः शाकभक्षी होते हैं; जैसे—कीटा। इसे प्राथमिक उपभोक्ता भी कहते हैं।
- (iii) **तृतीय पोषण रीति**, यह भी उपभोक्ता है एवं यह मांसाहारी होता है तथा शाकाहारी जंतु (कीटा) को खाता है; जैसे—मेढ़क। इसे हम द्वितीय उपभोक्ता भी कहते हैं।
- (iv) **चौथी पोषण रीति** भी उपभोक्ता से बनता है; जैसे—सर्प। यह भी मांसाहारी होता है तथा मेढ़क को खाता है (इस उदाहरण के अनुरूप)। इसे तृतीय उपभोक्ता भी कहा जाता है।
- आहार शृंखला में पोषी स्तरों की संख्या चार या पाँच तक सीमित रहती है।
- जब मनुष्य पौधों का भक्षण करते हैं तो आहार शृंखला में केवल उत्पादक और उपभोक्ता ही शामिल रहते हैं।
- लेकिन जब मनुष्यों के द्वारा जंतुओं का भक्षण किया जाता है तो शृंखला में केवल उपभोक्ताओं के स्तरों की संख्या में वृद्धि होती है जिन्हें प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्तर का उपभोक्ता कहा जाता है।
- आहार शृंखला जीवमंडल में जैव घटकों की संरचना को निरूपित करने के साथ-साथ पदार्थों और ऊर्जा के स्थानांतरण को दर्शाने का महत्वपूर्ण कार्य भी संपादित करती है जिससे जीवमंडल गतिशीलता ग्रहण करता है।
- यह बात जीवमंडल की छोटी कार्यात्मक इकाई पारितंत्र के लिए भी लागू होती है।
- प्रत्येक पारितंत्र में ऊर्जा और पदार्थों का स्थानांतरण होता है, जिसका भौतिक वातावरणीय कारकों और पारितंत्र में उपस्थित जीवों के आकार और आकृति से कोई लेना-देना नहीं होता है।
- आहार शृंखलाएँ हमेशा वनस्पतियों (उत्पादकों) से शुरू होती हैं।
- इसे एक पिरामिड (pyramid) के रूप में निरूपित किया जा सकता है जिसे आहार पिरामिड कहते हैं।
- आहार पिरामिड में जैसे-जैसे हम आधार से शीर्ष की ओर बढ़ते हैं इसका आकार छोटा होता चला जाता है।
- कहने का मतलब है कि उत्पादक से जैसे-जैसे हम विभिन्न उपभोक्ता स्तरों की ओर बढ़ते हैं, इनकी संख्या में क्रमशः ह्रास होता चला जाता है।
- अतः, उत्पादक सबसे अधिक संख्या में होते हैं और शीर्ष उपभोक्ता की संख्या बहुत सीमित होती है।
- इसके अलावा आहारक जंतुओं का आकार भक्ष्य जंतुओं (prey) से बड़ा होता चला जाता है।

आहार जाल (Food web)—

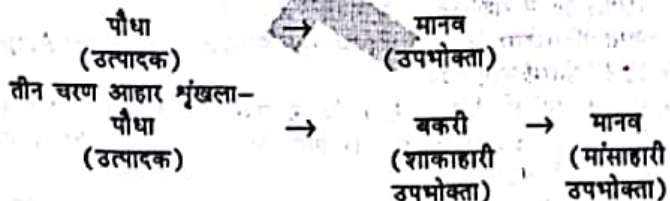
- जीवमंडल के पारितंत्रों में एकसाथ अनेक आहार शृंखलाएँ पाई जाती हैं।
- आहार शृंखलाएँ हमेशा एक सीधी कड़ी के रूप से नहीं होती बल्कि एक-दूसरे से आड़े-तिरछे जुड़कर एक जाल-सा बनाती है।
- ऐसा इसलिए संभव होता है कि एक जीव एक से अधिक भोजन स्रोतों का उपयोग करता है। उदाहरण के तौर पर किसी घास के मैदानवाले पारितंत्र में मेढ़कों को बाज भी खाते हैं और साँप भी।
- इसी प्रकार, घास खानेवाले कीटों का भक्षण मेढ़क भी कहते हैं और गिरगिट भी।
- इसका परिणाम यह होता है कि आहार शृंखलाएँ सीधी न होकर एक-दूसरे से आपस में जुड़ी रहती हैं और एक जाल जैसी रचना बनती हैं।
- आहार शृंखलाओं के इस जाल को आहार जाल (food web) कहा जाता है।
- यहाँ ऊर्जा का प्रवाह काफी जटिल मार्गों से होकर जाता है।

- जीवमंडल में ऊर्जा स्थानांतरण **ऊष्मागतिकी (thermodynamics)** के नियमों के अनुसार होती है।
- ऊष्मागतिकी (Thermodynamics) के अनुसार ऊष्मा का पूर्णतः परिवर्तन असंभव है।
- आहार शृंखला की ऊर्जा स्थानांतरण को **पिरामिडों** के रूप में ग्राफीय रूप से भी दिखाया जा सकता है जो कि पोषण स्तरों की संरचना भी दर्शाते हैं।
- पिरामिड का आधार उत्पादकों को निरूपित करता है और ऊपर की ओर यह क्रमशः विभिन्न उपभोक्ताओं के स्तरों को प्रदर्शित करता है। जैसे-जैसे हम ऊपर की ओर बढ़ते जाते हैं यह क्रमशः पतला होता जाता है।
- पिरामिड का शीर्ष मांसाहारी जंतुओं को निरूपित करता है।



- संख्या के आधार पर बने पिरामिड को **संख्या का पिरामिड (pyramid of number)**, जीवभार के आधार पर बने पिरामिड को **जीवभार पिरामिड (pyramid of biomass)** तथा ऊर्जा के आधार पर बने पिरामिड को **ऊर्जा का पिरामिड (pyramid of energy)** कहते हैं।
- पोषक शृंखला में कोई जीव उत्पादक स्तर के जितना करीब होगा उसे उतनी ही अधिक ऊर्जा उपलब्ध होगी और जैसे-जैसे कोई जीव उत्पादक स्तर से दूर होता चला जाएगा, उसके लिए उस पोषक शृंखला में ऊर्जा की उपलब्धता क्रमशः उतनी ही कम होती चली जाएगी।
- उपर्युक्त से यह निष्कर्ष निकलता है कि शाकाहारी जीवों को सबसे अधिक ऊर्जा उपलब्ध होती है और शीर्ष उपभोक्ताओं (मांसाहारियों) को सबसे कम।
- यह साधारण उदाहरणों से समझा जा सकता है।

विचरण आहार शृंखला



- जीवमंडल में कार्यशील पोषक शृंखलाओं में किसी भी प्रकार का असंतुलन अनेक असामान्य परिस्थितियों को जन्म देता है।
- ऐसा समझा जाता है कि सहारा का रेगिस्तान शाकाहारियों की संख्या में अत्यंत वृद्धि के कारण निर्मित हुआ।
- रोमनों द्वारा शेरों का शिकार किए जाने और उन्हें पकड़े जाने से शेरों की संख्या में काफी हास हुआ।

- अपने प्राकृतिक दुश्मनों के अभाव में शाकाहारियों की संख्या में अभूतपूर्व वृद्धि हुई जिनके द्वारा आवश्यकता से अधिक घास चरने के कारण यहाँ का हरा-भरा जंगली क्षेत्र मरुस्थल में तब्दील हो गया।
- हमारे देश के राजस्थान राज्य में पाया जानेवाला धार का रेगिस्तान भी इसी प्रकार शाकाहारियों द्वारा अधिक चरने से बना है।
- किसी जंगल की आहार शृंखला को देखें तो पाएंगे कि बाघ यहाँ शीर्ष उपभोक्ता है तथा हिरण मध्यम शाकाहारी उपभोक्ता है जो उत्पादकों (घासों और वनस्पतियों) का पक्षण करते हैं।
- यदि ऐसी स्थिति हो जाए कि सारे बाघों को मार दिया जाए या किसी महामारी की वजह से उसकी संख्या में कमी आ जाए तो हिरणों की संख्या काफी बढ़ जाएगी, क्योंकि बाघ ही शिकार करके हिरणों की संख्या का नियंत्रण करते हैं।
- इसका परिणाम यह होगा कि जंगल में हिरणों द्वारा आवश्यकता से अधिक घासों को चर लिया जाएगा और इस प्रकार उत्पादकों (घास, वनस्पति) पर प्रभाव पड़ेगा और पारितंत्र असंतुलित हो जाएगा, जिसकी परिणति मरुभूमि के रूप में हो सकती है और अंततोगत्वा जीवमंडल प्रभावित होगा।
- आहार शृंखला द्वारा कुछ ऐसे रसायनों का प्रवेश भी जंतुओं के शरीर में हो जाता है जो इनके स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं।
- ऐसे रसायनों में कीटनाशकों का स्थान प्रमुख है।
- जब कीटनाशकों को खेतों और बगीचों में छिड़का जाता है तो वे अंततोगत्वा वर्षा के जल के साथ घुलकर मृदा में अवशोषित हो जाते हैं। मृदा से ये जल के साथ अवशोषित होकर पौधों के शरीर में आ जाते हैं। जब शाकाहारियों द्वारा इन पौधों का पक्षण किया जाता है तो ये कीटनाशक शाकाहारियों के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं, फिर यहाँ से विभिन्न स्तर के मांसाहारियों में इनका स्थानांतरण होता है।
- एक महत्वपूर्ण बात यह देखने में आई है कि जैसे-जैसे हम आहार शृंखला में आगे की ओर उत्पादकों से विभिन्न उपभोक्ता स्तरों की ओर बढ़ते हैं, इन जीवों के शरीर में उपस्थित कीटनाशकों की सांद्रता में क्रमशः वृद्धि होती चली जाती है।
- मानवों में DDT और अन्य कीटनाशकों की सबसे अधिक सांद्रता पाई जाती है जिससे मनुष्य पर कुप्रभाव पड़ेगा एवं मनुष्य विभिन्न बीमारियों का शिकार हो जाएगा।
- DDT कीटनाशक के कुप्रभाव के कारण इस पर रोक लगा दिया गया है। मान लें कि पानी में हानिप्रद रसायनों की मात्रा 0.02 ppm (ppm = कण प्रति दस लाख) है।
- पानी के पादपप्लवक एवं प्राणिप्लवक इन रसायनों को अवशोषित करते हैं जिससे इन रसायनों की सांद्रता 0.5 ppm हो जाती है।
- इन प्लवकों से मछली में इन रसायनों की सांद्रता 240 ppm हो जाती है।
- मछली से मनुष्य या पक्षी में पहुँचने पर इनकी सांद्रता बढ़कर 1600 ppm हो जाती है।

जल → पादपप्लवक एवं प्राणिप्लवक → मछली → पक्षी
(0.02 ppm) (5.0 ppm) (240 ppm) (1600 ppm)

भारत में जैव-विविधता एवं वन्य जीवन (Bio-Diversity & Wild Life in India)

- भारत में विभिन्न जीव-प्रजातियों के लगभग 47000 पौधे पाए जाते हैं।
- पादप विविधता (Plant diversity) की दृष्टि से भारत, विश्व में 10वें स्थान पर है।
- पादप विविधता की दृष्टि से भारत, एशिया में चौथे स्थान पर स्थित है।
- भारत में लगभग 15000 जातियों के फूलों वाले पौधे पाए जाते हैं।
- भारत में पायी जाने वाली फूलों की प्रजातियों संसार का 60% है।
- भारत बिना फूल वाले पौधे जैसे-फर्न (Fern), शैवाल (Algae) तथा कवक (Fungus) में भी समृद्ध है।

- भारत में वनों (Forests) के अधीन भू-क्षेत्र के 80% पर उष्ण-कटिबंधीय पर्णपाती वनों का विस्तार है।
- भारत में वनों के अधीन भू-क्षेत्र के 12% पर उष्ण-कटिबंधीय सदाबहार वनों का विस्तार है।
- वनों के अन्तर्राष्ट्रीय मानक के अनुसार किसी भी देश का कम-से-कम 33.33% भू-भाग वनों से आच्छादित रहना चाहिए।
- देहरादून स्थित फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इण्डिया (FSI) के रिपोर्ट के अनुसार भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का 23% से अधिक वन क्षेत्र है।
- फिनलैंड में 75%, रूस में 44%, कनाडा में 33%, अमेरिका में 29% भू-भाग पर वनों का विस्तार है, जो भारत के मुकाबले अधिक सन्तोषजनक है।

फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इण्डिया (FSI)

- उत्तराखण्ड राज्य के देहरादून में 1906 ई० में फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इण्डिया (FSI-Forest Survey of India) की स्थापना हुई। यह संस्था प्रति 2 वर्ष पर वनों की स्थिति पर रिपोर्ट प्रकाशित करती है—
- फॉरेस्ट सर्वे ऑफ इण्डिया अभी तक इस प्रकार की 8 रिपोर्टें प्रकाशित कर चुकी हैं।

Important Fact—

भारत में 1906 ई० में वन अनुसन्धान संस्थान (FRI-Forest Research Institute) की स्थापना हुई। यह भी देहरादून में ही स्थित है।

- भारत में वनों के वितरण में (कुल क्षेत्रफल पर वनों के विस्तार के प्रतिशत के रूप में) भारी क्षेत्रीय असमानता है—अरुणाचल प्रदेश (79%), त्रिपुरा (60%) हिमाचल प्रदेश (48%), मध्य प्रदेश (31%), केरल (28%), महाराष्ट्र (21%), बिहार (7%), झारखण्ड (27.66%) इत्यादि।
- सर्वाधिक भू-भाग पर वन क्षेत्र के मामले में देश के प्रथम 3 राज्य इस प्रकार हैं—
- 1. मध्य प्रदेश, 2. मिजोरम, 3. छत्तीसगढ़।
- राज्य के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल के प्रतिशत क्षेत्रफल पर वनों के विस्तार के मामले में देश के प्रथम तीन राज्य इस प्रकार हैं—
- 1. मिजोरम (89%), 2. अरुणाचल प्रदेश (79%), 3. मणिपुर (72%)।
- कुल क्षेत्रफल के प्रतिशत के रूप में वनों के विस्तार के मामले में देश का सर्वाधिक पिछड़ा राज्य हरियाणा है।
- सर्वाधिक वन क्षेत्र वाला केन्द्रशासित प्रदेश अण्डमान-निकोबार है।
- देश का न्यूनतम वन क्षेत्र वाला केन्द्रशासित प्रदेश दमन-दीव है।
- कुल वनों के प्रतिशत में सड़कों एवं कृषि क्षेत्रों के किनारे मौजूद वृक्षों को जोड़ दिया जाय तो भारत में वनाच्छादन का प्रतिशत 24% से अधिक है।
- भारत सरकार ने वनाच्छादन के कुल आँकड़े को वर्ष 2012 तक 33% तक ले जाने का लक्ष्य तय किया है।
- भारत में वनों की व्यवस्था, नियन्त्रण एवं सुरक्षा की जिम्मेदारी वन विभाग (Forest Department) पर है। (पर्यावरण एवं वन मंत्रालय)
- प्रशासनिक दृष्टिकोण से भारतीय वनों के निम्न 3 प्रकार हैं—
- 1. सुरक्षित वन (Reserved Forest)—ये वन जो मिट्टी का कटाव रोकने तथा बाढ़ नियन्त्रण करने की दृष्टि से बड़े महत्व के हैं, कुल वनों का 52% है। ये सरकारी सम्पत्ति हैं।
- 2. संरक्षित वन (Protected Forest)—ये वन भी सरकार के नियन्त्रण में ही आते हैं, परन्तु इन वनों में सरकार को इजाजत से लकड़ियाँ काटी जाती हैं।
- 3. अवर्गीकृत वन (Unclassified Forest)—सरकार इन वनों पर ध्यान नहीं देती, ये वन कुल वनों के 14% हैं।
- भारत विश्व के 12 सर्वाधिक जैव-विविधता वाले देशों में शामिल हैं।

- भारत प्राणी-विविधता (Zoological diversity) में भी सम्पन्न है, भारत में प्राणियों की 8900 प्रजातियाँ पाई जाती हैं जो कि सम्पूर्ण विश्व का 5% है।
- भारत में पक्षियों की 1200 से अधिक प्रजातियाँ पायी जाती हैं जो कि पूरे विश्व का 13% है।
- भारत में मछलियों की 2500 प्रजातियाँ पाई जाती हैं, जो विश्व का 12% है।
- भारत में सम्पूर्ण विश्व का 5-8% तक उभयचर, सरीसृप तथा स्तनपाई पाये जाते हैं।
- भारत में हाथी, असम, कर्नाटक, केरल आदि के उष्ण तथा आर्द्र वनों में पाए जाते हैं।
- भारत में असम तथा पश्चिम बंगाल राज्यों के दलदली क्षेत्रों में एक सींगवाला गैंडा (One horned Rhinoceros) पाया जाता है।
- भारत में 'कच्छ के रन' तथा थार मरुस्थल में क्रमशः जंगली गधे तथा ऊँट पाए जाते हैं।
- भारत में एशियाई शेर (Royal Asiatic Lion) गिर वन (गुजरात) में पाए जाते हैं।
- भारत में बाघ मध्य प्रदेश के वनों, सुन्दर वन (पश्चिम बंगाल) हिमालयी क्षेत्रों आदि में पाए जाते हैं।

प्रवासी पक्षी (Migration Birds)

- भारत के कुछ आर्द्र क्षेत्र प्रवासी पक्षियों द्वारा बहुत पसन्द किए जाते हैं। ये पक्षी देश में कई स्थानों पर दर्शनीय दृश्य उत्पन्न करते हैं, अतः यह हमारे महत्वपूर्ण धरोहर हैं।
- जाड़ों में कच्छ के रन में साइबेरियन सारस बड़ी संख्या में आते हैं।
- साइबेरियन सारस केवलादेव घाना पक्षी विहार में भी आते रहे हैं।
- जहाँ पर मरुभूमि समुद्र से मिलती है, वहाँ लाल सुन्दर कलंगी वाले प्लैमिंगो पक्षी बड़ी संख्या में आते हैं।
- प्लैमिंगो खाड़े कीचड़ का ढेर बनाकर घोंसले बनाते हैं तथा अपने बच्चों को पालते हैं।
- भारत में ऊँचाई वाले लद्दाख क्षेत्र में याक पाए जाते हैं।
- जम्मू-कश्मीर के दचिग्राम राष्ट्रीय उद्यान में यूरोपीय प्रजाति का मृग, जिसका नाम हंगूल (Hunagool) है, पाया जाता है।
- 'हंगूल' सम्पूर्ण विश्व से लगभग विलुप्त हो चुका है।
- जम्मू-कश्मीर में बारहसिंगा, भारत (नीली भेंड़), जंगली भेंड़ तथा कियॉंगर (तिब्बती जंगली गधे) भी पाए जाते हैं।
- हिमालयी क्षेत्रों में कहीं-कहीं आइबेक्स, भालू, हिम-तेन्दुआ तथा अल्प-संख्या में लाल पांडा भी पाए जाते हैं।
- भारत के 'राजस्थान' राज्य में पायी जाने वाली चिड़िया सोहन चिड़िया (Indian Bustard) एक संकटग्रस्त प्रजाति है।
- भारत में लगभग 1300 पादप (Plant) प्रजातियाँ संकट में हैं, जिनमें 20 तो सम्भवतः विलुप्त हो चुकी हैं।
- भारत में 1894 ई० से ही 'वन नीति' लागू है, जिसे 1952 ई० एवं 1988 ई० में संशोधित किया गया।
- भारत में राष्ट्रीय वन अधिनियम (NFA-National Forest Act), 1927 ई० में लागू हुआ।
- सुरक्षित वनों के लिए 1980 ई० में एक वन्य संरक्षण अधिनियम (Forest conservation Act) पारित किया गया, जिसे 2003 में संशोधित किया गया।
- भारत में वन्य जीवन संरक्षण से संबंधित कानून 1972 ई० में वन्य जीवन संरक्षण अधिनियम (Wild Life Conservation Act-WLCA) के नाम से पारित हुआ।
- भारत 1996 ई० में सम्पन्न हुई साइबेरियन सारस संरक्षण सन्धि पर हस्ताक्षर करने वाले देशों में से एक है।
- वर्तमान में भारत में 94 राष्ट्रीय उद्यान (National Parks) तथा 502 वन्य जीव अभ्यारण्य (Wild Life Sanctuaries) मौजूद हैं।

संकटग्रस्त जीव-प्रजातियाँ

संकटग्रस्त प्रजाति	वैज्ञानिक नाम	पाये जाने वाले क्षेत्र
● पक्षी (Birds)—		
1. घेस्टन ट्रेपोगान	ट्रेपोगान मैलेनो सिफेलिस	कुमाऊँ, गढ़वाल, हिमाचल प्रदेश, कश्मीर
2. भारतीय सोहन पक्षी	ओटिस नाइग्रिसेप्स	राजस्थान
3. जोर्डन कर्सर	कर्सेरियस विटोक्वेटस	आन्ध्र प्रदेश
4. जंगली बत्तख	कैरीना स्कुटलाटा	असम
5. चीर फीजेन्ट	क्रेट्रियस बालिची बड़वाला	कश्मीर, कुमाऊँ, गढ़वाल

● स्तनधारी (Mammals)—		
1. भारतीय डाल्फिन	प्लेटेनिस्टा इंडी	गंगा व ब्रह्मपुत्र नदी
2. सिंहपुच्छ बन्दर	मैकाका साइलेनस	पश्चिमी घाटी
3. सुनहरा लंगूर	प्रसेबाइटिस जोइ	असम
4. मणिपुरी ब्रो एंटलर्ड हिरन	सरक्स एल्डी	मणिपुर
5. एशियाई सुनहरी बिल्ली	फैलिस टेमिनिकी	भारत
6. क्लाउडेड लियोपार्ड	नियोफेलिस निब्यूलोसा	दक्षिण-पूर्व एशिया
7. भारतीय हाथी	इलोप्सिस मैक्सीमस	भारत
8. एशियाई शेर	पैंथरा लियो	भारत
9. तेंदुआ (Leopard)	पैंथरा पाईस	एशिया, अफ्रीका
10. स्नो लिपर्ड	पैंथरा युनिका	सेंट्रल एशिया, भारत
11. बाघ	पैंथरा टाइग्रिस	भारत

● सरीसृप (Reptiles)—		
1. घड़ियाल	गैबिथोलिस गंजेटिक्स	गंगा, महानदी
2. क्रोकोडाइल	क्रोकोडाइलस पोरोएस	समुद्रतट

- बाघों के संरक्षण के लिए भारत में 1973 ई० में **प्रोजेक्ट टाइगर** परियोजना आरंभ की गई।
- प्रोजेक्ट टाइगर परियोजना वर्तमान में देश के 14 राज्यों में चल रही है।
- भारत में विश्व का सबसे अधिक बाघ है (2226 संख्या है)
- भारत में सबसे अधिक बाघ कर्नाटक में है (400 से अधिक संख्या है)
- वर्तमान भारत में 28 बाघ अभ्यारण मौजूद हैं।
- हाथियों के संरक्षण के लिए 1991-92 ई० में **प्रोजेक्ट एलिफेंट** नामक परियोजना आरंभ की गई। भारत में वर्तमान में 14 हाथी अभ्यारण मौजूद हैं।
- 1976 ई० में भारत में **सं०रा० विकास कार्यक्रम (UNDP)** की सहायता से तिकरपाड़ा (उड़ीसा) में घड़ियालों के प्रजनन के लिए **घड़ियाल प्रजनन योजना** आरंभ की गई।
- घड़ियाल प्रजनन योजना वर्तमान में उत्तर प्रदेश, अंडमान-निकोबार, महाराष्ट्र, राजस्थान, मध्यप्रदेश, बिहार तथा असम में भी चल रही है।
- एक सींग वाला **गैंडा** सिर्फ भारत में ही 'असम' राज्य में पाया जाता है।
- भारत में 1987 ई० में **गैंडा संरक्षण योजना** आरंभ की गई।
- अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में 'गैंडे' के एक सींग की कीमत 5 लाख डॉलर है।
- 'गैंडे के सींग' से कामोत्तेजक दवाई बनती है।
- उत्तराखण्ड के **केदारनाथ अभ्यारण** में 'अन्तर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संरक्षण संघ (IUCN)' के सहयोग से **कस्तूरी मृग संरक्षण परियोजना** आरंभ की गई तथा बाद में इसका विस्तार किया गया।
- सिक्किम, दार्जिलिंग एवं अरुणाचल प्रदेश में **लाल पांडा संरक्षण परियोजना** आरंभ की गई है।

- उपयुक्त परियोजना की शुरुआत **विश्व प्रकृति निधि (WWF)** द्वारा **पद्मजानायाइ हिमालय जन्तु पार्क** (अरुणाचल प्रदेश) में की गई।
- भारत के मणिपुर में स्थित **केबुलमलामजाओ** में दुर्लभ प्रजाति के स्तनधारी 'घामिन मृग' के संरक्षण के लिए 1977 ई० में **घामिन मृग संरक्षण परियोजना** आरंभ की गई।
- 1970 ई० में 'कश्मीर' के **दक्षिण गण्डीय उद्यान** में यूरोपियन प्रजाति के रेडियर **हंगुल (Hangul)** के संरक्षण की परियोजना चल रही है।
- 1975 ई० में **ओलिव रिडले कछुओं** के संरक्षण परियोजना की शुरुआत उड़ीसा राज्य के कटक जिले में **भितरकनिका अभ्यारण** में की गई।
- 171 देशों द्वारा हस्ताक्षरित **जैव विविधता सन्धि (Treaty on Bio-diversity)** 1993 ई० से प्रभावी है।
- स्विट्जरलैण्ड के **ग्लेन्ड** में 1981 ई० में **विश्व प्रकृति निधि (WWF—Worldwide Fund for Nature)** नामक संस्थान की स्थापना हुई।
- 1976 ई० में जीवों तथा जीवों एवं उनके अंगों के व्यापार पर नजर रखने के लिए विश्व का सबसे बड़ा 'वन्य जीव संरक्षण समझौता', साइट्स (CITES—Convention of International Trade in Endangered Species) किया गया।
- ट्रेफिक (TRAFFIC—Trade Record Analysis of Flora & Fauna in Commerce)** नामक संगठन वन्य जीवों के अन्तर्राष्ट्रीय बाजारों (अमेरिका, ब्रिटेन, मध्य अफ्रीकी देश तथा चीन) पर नजर रखता है।
- स्विट्जरलैण्ड के **मार्गस** में विलुप्त-प्राय प्रजातियों के संरक्षण के प्रति अनुसन्धान एवं जागरूकता का प्रसार करने के लिए **अन्तर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संरक्षण संघ (IUCN)** की स्थापना।

भारत के प्रमुख एलिफेंट रिजर्व (Important Elephant Reserves of India)

- काजी-कबी (असम, नगालैण्ड)
- नीलगिरी-पूर्वी घाट (केरल, तमिलनाडु)
- कामेंग-सोणितपुर (अरुणाचल प्रदेश)
- राजाजी/कांबेंट राष्ट्रीय उद्यान (उत्तराखण्ड)
- नीलांबूर अभ्यारण (तमिलनाडु, केरल)
- बीरू-देवमाली (अरुणाचल प्रदेश, असम)
- बालकाकाराम राष्ट्रीय उद्यान (मेघालय)
- अनामलाई/परायिकूलम अभ्यारण (तमिलनाडु, केरल)
- बैरल-सफंग (असम, मेघालय)

जैव-विविधता का विश्वव्यापी विलोपन

- विगत 400 वर्षों की अवधि में 384 पादप प्रजातियाँ एवं 533 जन्तु प्रजातियाँ विलुप्त हो चुकी हैं (सम्पूर्ण विश्व में)।
- विश्व संरक्षण मॉनिटरिंग केन्द्र (WCMC)** के अनुसार पूर्व के विलोपन की दर के मुकाबले वर्तमान विलोपन दर 1000 से 10000 गुणा अधिक है।
- ऊष्ण कटिबन्धीय वनों में प्रतिवर्ष विलुप्त होने वाली प्रजातियों की संख्या की दर 14000 से 40000 तक है।
- WCMC के अनुसार यदि विश्व भर में प्रजातियों के विलोपन की दर जारी रही तो अगले 100 वर्षों में 50% प्रजातियाँ समाप्त हो चुकी होंगी।
- प्रतिनिधि पारिस्थितिकीय प्रणाली में आनुवांशिक विविधता बनाए रखने के लिए सुरक्षित किया गया क्षेत्र **जैव-मंडल सुरक्षा क्षेत्र (Biosphere Reserve)** कहलाता है।
- विश्व के 98 देशों में अभी 450 जैव-मंडल रिजर्व वर्तमान में अस्तित्व में हैं।

भारत में प्रमुख टाइगर रिजर्व (Important Tiger Reserves of India)

1. बाँदीपुर (कर्नाटक),
2. कालाफाड़-मुहनाधिहई (तमिलनाडु)
3. कान्हा (मध्य प्रदेश),
4. डम्पा (मिजोरम),
5. पन्ना (मध्य प्रदेश),
6. बांधवगढ़ (मध्य प्रदेश),
7. तादोबा-अंधेरी (महाराष्ट्र),
8. पेंच (मध्य प्रदेश),
9. बाल्मीकि (बिहार),
10. दुधवा (उत्तर प्रदेश),
11. नामदफा (अरुणाचल प्रदेश),
12. नागार्जुनसागर (आन्ध्र प्रदेश),
13. इन्द्रावती (छत्तीसगढ़),
14. बक्सा (पश्चिम बंगाल),
15. सरिस्का (राजस्थान),
16. पेरियार (केरल),
17. सुन्दरवन (प. बंगाल),
18. सिमलीपाल (उड़ीसा),
19. रणधम्भीर (राजस्थान),
20. पलामू (झारखण्ड)।

- अन्तर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संरक्षण (ICUN) समय-समय पर ऐसे प्राणियों के लिए लाल-सूची (Red-List) जारी करता है।
- ICUN की 'लाल-सूची' के अनुसार जब तक कुछ प्रजातियों के उपयोग का ज्ञान हो तब तक भारत की 10% प्रजातियाँ विलुप्त हो जाती हैं।
- ICUN के अनुसार भारत में पौधों की 134 प्रजातियाँ विलुप्त होने के कगार पर हैं।
- ICUN के अनुसार पूर्वोत्तर भारत में ऑर्चिड की 600 प्रजातियाँ संकट में हैं।

भारत के प्रमुख राष्ट्रीय उद्यान एवं वन्यजीव अभ्यारण्य (Important National Parks & Wild Life Sanctuaries of India)

- माउण्ट हैरियट नेशनल पार्क —अण्डमान-निकोबार द्वीपसमूह
- किन्नरसानी वन्यजीव अभ्यारण्य —तेलंगना
- मानस राष्ट्रीय उद्यान —असम
- सिमलीपाल अभ्यारण्य —उड़ीसा
- दुधवा राष्ट्रीय उद्यान —उत्तर प्रदेश
- चन्द्रप्रभा अभ्यारण्य —उत्तर प्रदेश
- शरवती अभ्यारण्य —कर्नाटक
- नागरहोल राष्ट्रीय उद्यान —कर्नाटक
- पेरियार अभ्यारण्य —केरल
- पराश्विकूलम राष्ट्रीय उद्यान —केरल
- नल सरोवर अभ्यारण्य —गुजरात
- दचिग्रम राष्ट्रीय उद्यान —जम्मू-कश्मीर
- दल्मा वन्य जीव अभ्यारण्य —झारखण्ड
- पालकोट अभ्यारण्य —झारखण्ड
- सुन्दरवन अभ्यारण्य —पश्चिम बंगाल
- वाल्मीकी नगर अभ्यारण्य —बिहार
- कान्हा-किसली राष्ट्रीय उद्यान —मध्य प्रदेश
- पेंच राष्ट्रीय उद्यान —मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र
- कैबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान —मणिपुर
- केवलादेव घाना पक्षी विहार —राजस्थान
- सरिस्का अभ्यारण्य —राजस्थान
- नामदफा राष्ट्रीय उद्यान —अरुणाचल प्रदेश
- काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान —असम
- चिल्का अभ्यारण्य —उड़ीसा
- कैमूर अभ्यारण्य —उत्तर प्रदेश एवं बिहार
- काबेट राष्ट्रीय उद्यान —उत्तराखण्ड
- बाँदीपुर राष्ट्रीय उद्यान —कर्नाटक
- तुंगभद्रा अभ्यारण्य —कर्नाटक
- साइलेंट वैली राष्ट्रीय उद्यान —केरल
- गिर राष्ट्रीय उद्यान —गुजरात
- इन्द्रावती राष्ट्रीय उद्यान —छत्तीसगढ़

- पलामू राष्ट्रीय उद्यान —झारखण्ड
- पारसनाथ अभ्यारण्य —झारखण्ड
- हजारीबाग अभ्यारण्य —झारखण्ड
- गौतम बुद्ध अभ्यारण्य —बिहार
- बांधवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान —मध्य प्रदेश
- पंचमगढ़ी अभ्यारण्य —मध्य प्रदेश
- बोरीबली राष्ट्रीय उद्यान —महाराष्ट्र
- दम्पा अभ्यारण्य —मिजोरम
- रणधम्भीर अभ्यारण्य —राजस्थान
- कुम्भलगढ़ अभ्यारण्य —राजस्थान
- भारत का पहला अभ्यारण्य जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान (उत्तराखण्ड) है। इसकी स्थापना 1935 ई० में की गई तथा यह मुख्य रूप से बाघों के लिए जाना जाता है।
- जिम कॉर्बेट द्वारा स्थापित 1935 ई० में जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय पार्क है।
- असम का काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान मुख्य रूप से एक सिंग वाले गैडे के लिए प्रसिद्ध है।
- सुन्दरवन जीव आरक्षित क्षेत्र मंग्रोव वनस्पतियों से परिपूर्ण, 1300 वर्ग किमी० में फैला हुआ एक विशाल क्षेत्र है, सुन्दरवन में लगभग 200 से अधिक Royal Bengal Tiger निवास करते हैं।
- गुजरात का 'गिर अभ्यारण्य' चार सींगों वाले हिरण के लिए भी प्रसिद्ध है।
- मानस अभ्यारण्य हाथियों के लिए प्रसिद्ध है।
- नामदफा अभ्यारण्य कस्तूरी मृग के लिए प्रसिद्ध है।
- भारत का सबसे बड़ा राष्ट्रीय उद्यान हिमिस (3550 वर्ग किमी०) 'लेह' में स्थित है।
- अण्डमान का साउथवुड देश का सबसे छोटा (0.03 वर्ग किमी०) राष्ट्रीय उद्यान है।

भारत के प्रमुख घड़ियाल संरक्षित क्षेत्र

1. गुंडी राष्ट्रीय उद्यान —तमिलनाडु।
2. चम्बल वन्य जीव —राजस्थान।
3. भितरनिका वन जीव अभ्यारण्य —उड़ीसा।
4. शतकोसिया जॉर्ज वन्यजीव अभ्यारण्य —उड़ीसा।
5. नन्दन कानन वन्य जीव अभ्यारण्य —उड़ीसा।

भारत के प्रमुख गैंडा संरक्षित क्षेत्र

1. जलदापारा अभ्यारण्य — जलपाईगुड़ी (पश्चिम बंगाल)।
2. मानस अभ्यारण्य — परपेटा (असम)।
3. सुन्दरवन राष्ट्रीय उद्यान — 24 परगना (पश्चिम बंगाल)।
4. काजीरंगा अभ्यारण्य — जोरहाट (असम)
5. सुल्तानपुर झील अभ्यारण्य — हरियाणा।
- भारत में सर्वाधिक राष्ट्रीय उद्यान (11) वाला राज्य मध्य प्रदेश है।
- भारत के गुजरात तथा अण्डमान में 2 मेरिन पार्क स्थित हैं।
- भारत में दो जीवाश्म पार्क (Fossil Park) राजस्थान एवं मध्य प्रदेश में स्थित हैं।
- मणिपुर के लोकटक झील में तैरता हुआ राष्ट्रीय उद्यान कैबुलमजाओ स्थित है। इसमें दुर्लभ संगई तथा नर्तक हिरण पाए जाते हैं।
- असम राज्य में स्थित मानस राष्ट्रीय उद्यान में भारत की सर्वाधिक संकटग्रस्त प्रजातियाँ पाई जाती हैं।
- देश के दो राष्ट्रीय उद्यानों काजीरंगा (असम) तथा केवलादेव (राजस्थान) को UNESCO की विश्व विरासत सूची (World Heritage List) शामिल किया गया है।
- देश का एकमात्र गंगा डॉल्फिन संरक्षण कार्यक्रम बिहार राज्य के 'भागलपुर' जिले में स्थित विक्रमशिला में चलाया जा रहा है।
- डॉल्फिन को राष्ट्रीय जलीय जीव घोषित किया गया है।