

3. Community Ecology and Succession (Hindi)

पारिस्थितिक समुदाय की भूमिका और महत्व

परिभाषा और महत्व

- कोई भी पारिस्थितिक प्रक्रिया अलग-थलग नहीं होती; प्रत्येक विशेष प्रकार की प्रजातियों की समष्टियों द्वारा विशिष्ट भौतिक-रासायनिक वातावरण में प्रकट होती है।
- एक **पारिस्थितिक समुदाय** को प्रजातियों की समष्टियों के रूप में देखा जा सकता है जो एक ही समय में एक ही निवास स्थान पर कब्जा करती हैं और अंतरसंबंध की संभावना रखती हैं।
- एक समुदाय को एक **अंतरसंबंधित प्रजातियों के समूह** के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो किसी विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र में एक साथ होते हैं, ऐसी प्रजातियों का समूह जिनका पारिस्थितिक कार्य और गतिकी किसी न किसी रूप में परस्पर निर्भर होते हैं (Putman 1994)।

पारिस्थितिक समुदायों के उदाहरण

- **वन समुदाय:** इसमें पेड़, झाड़ीदार पौधे, कवक, स्तनधारी, पक्षी, कीड़े और विघटक शामिल होते हैं।
- **कोरल रीफ समुदाय:** इसमें विभिन्न प्रकार के कोरल, मछलियाँ, मोलस्क, क्रस्टेशियन, शैवाल और अन्य समुद्री जीव शामिल होते हैं।
- **घासभूमि समुदाय:** इसमें घास, शाकाहारी जैसे बाइसन या जेब्रा, शिकारी जैसे शेर या भेड़िये, कीड़े और जमीन पर घोंसला बनाने वाले पक्षी शामिल होते हैं।
- **मीठे पानी का तालाब समुदाय:** इसमें जल पौधे, मछलियाँ, उभयचर, कीड़े, प्लवक और सूक्ष्मजीव शामिल होते हैं।
- **मरुस्थलीय समुदाय:** इसमें कैक्टस, झाड़ियाँ, सरीसृप, कीड़े, कृतक और निशाचर स्तनधारी शामिल होते हैं।

समुदाय की विशेषताएँ

- **प्रजाति विविधता:** किसी समुदाय में प्रजातियों की विविधता, जिसमें प्रजाति संपन्नता (प्रजातियों की संख्या) और प्रजाति समानता (प्रजातियों की सापेक्ष प्रचुरता) शामिल हैं।
- **उपपोषण संरचना:** प्रजातियों के बीच भोजन संबंधी संबंध, जो समुदाय के भीतर ऊर्जा और पोषक तत्वों के प्रवाह को निर्धारित करते हैं, जैसे प्राथमिक उत्पादक, उपभोक्ता, और विघटक।
- **प्रभुत्व:** एक या कुछ प्रजातियों की उपस्थिति जो अधिक प्रचुर मात्रा में होती है या समुदाय की संरचना और कार्य पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती है।

- **उत्तराधिकार:** वह प्रक्रिया जिसके द्वारा समुदाय की प्रजाति संरचना समय के साथ बदलती है।
- **स्थानिक संरचना:** किसी समुदाय में प्रजातियों की भौतिक व्यवस्था, जिसमें समूह बनाना, समानता, या यादृच्छिकता जैसे पैटर्न शामिल होते हैं।
- **कालिक संरचना:** समुदाय के भीतर जैविक घटनाओं और गतिविधियों का समय, जिसमें मौसमी परिवर्तन और दैनिक चक्र शामिल हैं।
- **स्थिरता:** किसी समुदाय की परेशानियों का विरोध करने या उनसे उबरने की क्षमता, समय के साथ अपनी संरचना और कार्य को बनाए रखना।
- **परस्पर निर्भरता:** समुदाय के भीतर प्रजातियों के बीच अंतरसंबंध और संबंध, जिसमें परस्परवाद, परभक्षी, प्रतिस्पर्धा, और परजीविता शामिल हैं।

विभिन्न प्रकार की जैविक अंतरसंबंध

नाम	विवरण	सामान्य उदाहरण
उदासीनता (Indifference)	न तो कोई प्रजाति दूसरी पर प्रभाव डालती है।	एक ही पेड़ में रहने वाली दो पक्षी प्रजातियाँ जो विभिन्न संसाधनों का उपयोग करती हैं, जैसे एक कठफोड़वा कीड़े के लिए ठक-ठक करता है और एक गौरैया घोंसला बनाती है।
परभक्षण (Predation)	एक प्रजाति (परभक्षी) दूसरी प्रजाति (शिकार) से बड़ी मात्रा में बायोमास हटाती है और खाती है।	अफ्रीकी सवाना में शेरों का जेब्रा का शिकार करना, खुले क्षेत्रों में चूहों को पकड़ने वाले बाज, या महासागर में मछलियों का शिकार करने वाले शार्क। पौधों पर चरने वाले शाकाहारी भी एक उदाहरण हैं।
परजीविता (Parasitism)	एक प्रजाति (परजीवी) दूसरे (मेज़बान) की कीमत पर लाभान्वित होती है, अक्सर लंबे समय तक मेज़बान पर या उसमें रहती है और पोषण के लिए धीरे-धीरे बायोमास खींचती है।	स्तनधारियों की आंतों में रहने वाले टेपवर्म, कुत्तों पर भोजन करने वाले टिक, और पेड़ों से पोषक तत्व निकालने वाला मिस्लेटो।
अतिपरजीविता (Hyperparasitism)	एक परजीवी जिसका स्वयं का एक परजीवी होता है, अक्सर परजीवियों के जटिल जाल का निर्माण करता है।	ऐफिड्स (प्राथमिक मेज़बान) जिन्हें परजीवी ततैया (हाइपरपरजीवी) द्वारा परजीवीकृत किया जाता है, जो बदले में और भी छोटे ततैयों द्वारा परजीवीकृत हो सकते हैं।
अमेन्सलिज्म (Ammensalism)	एक प्रजाति को नुकसान होता है जबकि दूसरी अप्रभावित रहती है, आमतौर पर एक निष्क्रिय अंतरसंबंध के माध्यम से जहां एक प्रजाति दूसरी को रोकती है।	एक बड़ा पेड़ नीचे के छोटे पौधों को छाया देता है, उन्हें सूर्यप्रकाश तक पहुँचने से रोकता है, या मोल्ड द्वारा उत्पादित पेनिसिलिन आस-पास के बैक्टीरिया को मारता है। काले अखरोट के पेड़ की जड़ें रसायन छोड़ती हैं जो अन्य पौधों को बढ़ने नहीं देती।

प्रतिस्पर्धा (Competition)	दो प्रजातियाँ एक ही संसाधन के लिए प्रतिस्पर्धा करती हैं, जिससे दोनों को नकारात्मक रूप से प्रभावित करती हैं क्योंकि वे भोजन, पानी, या स्थान जैसे सीमित संसाधनों के लिए संघर्ष करती हैं।	घने जंगल में पौधे सूर्यप्रकाश के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं, एक ही क्षेत्र में शिकार के लिए भेड़िये और भालू प्रतिस्पर्धा करते हैं, या एक चट्टान पर जगह के लिए बार्नकल और मसल्स प्रतिस्पर्धा करते हैं।
सहभोजिता (Commensalism)	एक प्रजाति लाभान्वित होती है जबकि दूसरी न तो मदद करती है और न ही नुकसान पहुँचाती है, एक गैर-पारस्परिक संबंध जहां एक प्रजाति को लाभ मिलता है।	बार्नकल ढेल से चिपक कर गतिशीलता और पोषक तत्व युक्त जल तक पहुंच प्राप्त करते हैं, पक्षी पेड़ों में घोंसले बनाते हैं ताकि बिना पेड़ को प्रभावित किए सुरक्षा प्राप्त हो सके।
प्रोटोकोऑपरेशन (Protocooperation)	दोनों प्रजातियाँ अंतरसंबंध से लाभान्वित होती हैं लेकिन उनके अस्तित्व के लिए यह अनिवार्य नहीं होता, अक्सर परस्पर लाभ प्रदान करते हैं बिना निर्भरता के।	पक्षी बड़े स्तनधारियों जैसे भैंस से कीड़े खाते हैं, चींटियाँ शहद के लिए अफिड्स को पालती हैं, या मगरमच्छ के दाँत साफ करने वाले पक्षी। राइज़ोबियम और लेग्यूम का संबंध भी एक उदाहरण है। वे दोनों एक-दूसरे के बिना जीवित रह सकते हैं, लेकिन नाइट्रोजन स्थिरीकरण के लिए उनका सहयोग आवश्यक है।
पारस्परिकता (Mutualism)	दोनों प्रजातियाँ लाभान्वित होती हैं और उनके अस्तित्व के लिए यह अनिवार्य होता है, एक पारस्परिक संबंध बनाते हैं जहां दोनों पक्ष एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं।	फूलों के परागण के दौरान शहद की मक्खियाँ अमृत एकत्रित करती हैं या माइकोराइज़ल कवक और पौधों की जड़ें पोषक तत्वों का आदान-प्रदान करती हैं। लाइकेन भी पारस्परिकता के उदाहरण हैं।

खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल

खाद्य श्रृंखला

खाद्य श्रृंखला पोषक तत्वों और ऊर्जा के एक जीव से दूसरे जीव में जाने की रैखिक अनुक्रम होती है। यह प्राथमिक उत्पादकों (आमतौर पर पौधे) से शुरू होती है जो प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। शाकाहारी, या प्राथमिक उपभोक्ता, प्राथमिक उत्पादकों को खाते हैं, और फिर मांसाहारी, या द्वितीयक उपभोक्ता, शाकाहारियों को खाते हैं। यह क्रम तृतीयक उपभोक्ताओं और शीर्ष शिकारी तक जारी रह सकता है। विघटक, जैसे बैक्टीरिया और कवक, सभी स्तरों पर मृत जीवों को तोड़ते हैं और पोषक तत्वों को मिट्टी में वापस लाते हैं।

एक सरल खाद्य श्रृंखला का उदाहरण:

- घास (प्राथमिक उत्पादक) → खरगोश (प्राथमिक उपभोक्ता) → लोमड़ी (द्वितीयक उपभोक्ता)

खाद्य जाल

खाद्य जाल एक अधिक जटिल और यथार्थवादी प्रतिनिधित्व है कि कैसे ऊर्जा और पोषक तत्व किसी पारिस्थितिकी तंत्र में घूमते हैं। इसमें कई जुड़े हुए खाद्य श्रृंखलाएँ होती हैं, जो विभिन्न रास्तों को दिखाती हैं जिनके माध्यम से जीवों का उपभोग और उपभोग किया जाता है। क्योंकि अधिकांश जीवों के पास एक से अधिक भोजन स्रोत होते हैं और वे कई खाद्य श्रृंखलाओं में शामिल हो सकते हैं, खाद्य जाल समुदाय के भीतर संबंधों और ऊर्जा प्रवाह को अधिक सटीक रूप से चित्रित करते हैं।

एक सरल खाद्य जाल का उदाहरण:

- घास → खरगोश → लोमड़ी
- घास → टिड्डा → मेंढक → साँप → बाज
- घास → टिड्डा → मेंढक → बाज
- मृत जीव → विघटक

खाद्य जाल में, आप देख सकते हैं कि एक प्रजाति कई खाद्य श्रृंखलाओं का हिस्सा हो सकती है, जो पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता और जटिलता में योगदान करती है।

कुछ अवधारणाएँ और शब्द

पारिस्थितिक नीश

पारिस्थितिक नीश किसी प्रजाति की उसके पर्यावरण में भूमिका और स्थिति को संदर्भित करता है, जिसमें सभी जैविक और अजैविक कारकों के साथ उसके अंतरसंबंध शामिल होते हैं। यह शामिल करता है कि कोई प्रजाति अपने भोजन और आश्रय की आवश्यकताओं को कैसे पूरा करती है, वह कैसे जीवित रहती है, और कैसे प्रजनन करती है। उदाहरण के लिए, भारत में बंगाल टाइगर जंगल पारिस्थितिक तंत्र में एक शीर्ष शिकारी के रूप में एक नीश को अधिभोग करता है, हिरण जैसे शाकाहारियों का शिकार करता है और पारिस्थितिक तंत्र का संतुलन बनाए रखता है।

पारिस्थितिक गिल्ड्स

पारिस्थितिक गिल्ड एक समूह है जो एक ही प्रकार के संसाधनों का समान तरीकों से उपयोग करते हैं। ये प्रजातियाँ जरूरी नहीं कि एक ही टैक्सोनोमिक समूह से संबंधित हों, लेकिन समान पारिस्थितिक भूमिकाएँ साझा करती हैं। उदाहरण के लिए, भारतीय जंगलों में पराग-आहार करने वाले पक्षी और कीट एक गिल्ड बनाते हैं क्योंकि वे सभी फूलों से पराग आहार लेते हैं। घासभूमि में चरने वाले जीव भी एक गिल्ड बनाते हैं।

पारिस्थितिक समकक्ष

पारिस्थितिक समकक्ष वे प्रजातियाँ होती हैं जो विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में समान नीश को अधिभोग करती हैं। वे संबंधित नहीं होते हुए भी अपने-अपने पारिस्थितिक तंत्र में समान भूमिकाएँ निभाती हैं। एक उदाहरण है भारत में बंगाल टाइगर और दक्षिण अमेरिका में जगुआर, दोनों अपने-अपने जंगल आवास में शीर्ष शिकारी हैं।

कीस्टोन प्रजातियाँ

कीस्टोन प्रजातियाँ अपनी प्रचुरता की तुलना में अपने पर्यावरण पर अनुपातहीन रूप से बड़ा प्रभाव डालती हैं। ये प्रजातियाँ किसी पारिस्थितिक समुदाय की संरचना को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

भारत में, एशियाई हाथी को एक कीस्टोन प्रजाति माना जाता है क्योंकि उसके क्रियाकलाप, जैसे पेड़ों को उखाड़ना और जल होल बनाना, वन पारिस्थितिक तंत्र को महत्वपूर्ण रूप से आकार देते हैं और विभिन्न अन्य प्रजातियों को लाभ पहुँचाते हैं।

कीस्टोन प्रजातियों के और भी उदाहरण

कीस्टोन प्रजातियाँ	पारिस्थितिकी तंत्र	भूमिका और प्रभाव
समुद्री ऊदबिलाव (Sea Otters)	तटीय प्रशांत महासागर	समुद्री अर्चिन का शिकार करते हैं, केल्प जंगलों के अत्यधिक चराई को रोकते हैं, जो समुद्री प्रजातियों के लिए महत्वपूर्ण आवास हैं।
बीवर (Beavers)	उत्तरी अमेरिकी वन	बांध बनाते हैं, जिससे आर्द्रभूमि बनती है जो आवास प्रदान करती है और जल शुद्धिकरण और बाढ़ नियंत्रण में मदद करती है।
भेड़िये (Wolves)	येलोस्टोन नेशनल पार्क	बड़े शाकाहारियों जैसे एल्क की आबादी को नियंत्रित करते हैं, संतुलित पारिस्थितिक तंत्र बनाए रखते हैं।
सितारा मछली (Starfish, <i>Pisaster ochraceus</i>)	इंटरटाइडल ज़ोन, प्रशांत उत्तरपश्चिम	मसल्स का शिकार करते हैं, उन्हें जगह और संसाधनों पर एकाधिकार करने से रोकते हैं, जैव विविधता बनाए रखते हैं।
शार्क (Sharks)	समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र	शीर्ष शिकारी के रूप में समुद्री प्रजातियों की आबादी को नियंत्रित करते हैं, विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना बनाए रखते हैं।
अंजीर (Figs)	उष्णकटिबंधीय वन	विभिन्न जानवरों के लिए वर्ष भर खाद्य स्रोत प्रदान करते हैं, scarce (कमी) के दौरान प्रजातियों के अस्तित्व का समर्थन करते हैं।
प्रेरी कुत्ते (Prairie Dogs)	उत्तरी अमेरिकी घासभूमि	खुदाई से मिट्टी को हवादार करते हैं, पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं, और अन्य प्रजातियों के लिए आवास प्रदान करते हैं।
कोरल (Coral)	कोरल रीफ पारिस्थितिकी तंत्र	रीफ के लिए आवश्यक संरचना प्रदान करते हैं, जो समुद्री जीवन की एक विशाल विविधता का समर्थन करते हैं।

इकोटोन

इकोटोन दो विभिन्न पारिस्थितिक समुदायों के बीच संक्रमण क्षेत्र होता है, जहाँ आप दोनों सन्निहित पारिस्थितिकी तंत्रों से प्रजातियों के साथ-साथ इकोटोन की स्थितियों के अनुकूल अद्वितीय प्रजातियों को पा सकते हैं। भारत में सुंदरबन, जहाँ नदी और समुद्री पारिस्थितिक तंत्र मिलते हैं, एक इकोटोन के रूप में काम करते हैं और बंगाल टाइगर और खारे पानी के मगरमच्छ जैसी अद्वितीय प्रजातियों का समर्थन करते हैं।

एज इफेक्ट

एज इफेक्ट उन परिवर्तनों को संदर्भित करता है जो दो आवासों की सीमा पर जनसंख्या या समुदाय संरचनाओं में होते हैं। अक्सर इन सीमाओं पर प्रजातियों की विविधता और घनत्व बढ़ जाती है। भारत में, कृषि क्षेत्रों और वन पैचों के बीच की सीमा एज इफेक्ट प्रदर्शित कर सकती है, जहां एक ही स्थान पर खेतों और वनों से प्रजातियों को पाया जा सकता है, जैसे मोर और विभिन्न कृतक।

पारिस्थितिक अनुक्रमण

परिभाषा और महत्व

पारिस्थितिक अनुक्रमण वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा किसी समुदाय की प्रजाति संरचना समय के साथ बदलती है। यह गतिशील प्रक्रिया विभिन्न चरणों की एक श्रृंखला शामिल करती है, जो एक स्थिर क्लाइमेक्स समुदाय की ओर ले जाती है जो पर्यावरण के साथ संतुलन में होती है। अनुक्रमण पारिस्थितिकी तंत्र के विकास, पुनर्प्राप्ति, और स्थिरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

अनुक्रमण के प्रकार

- 1. प्राथमिक अनुक्रमण:** यह निर्जीव क्षेत्रों में होता है जहाँ कोई मिट्टी नहीं होती, जैसे ज्वालामुखी विस्फोट या ग्लेशियर वापसी के बाद की बेयर चट्टान। अग्रणी प्रजातियाँ, जैसे लाइकेन और कार्प, इन क्षेत्रों को सबसे पहले उपनिवेशित करती हैं, धीरे-धीरे अन्य प्रजातियों के निवास के लिए मिट्टी बनाती हैं।
- 2. द्वितीयक अनुक्रमण:** यह उन क्षेत्रों में होता है जहाँ एक व्यवधान ने मौजूदा समुदाय को नष्ट कर दिया है लेकिन मिट्टी को बरकरार रखा है, जैसे जंगल की आग, तूफान, या मानव गतिविधियाँ जैसे खेती। पुनर्प्राप्ति प्रक्रिया प्राथमिक अनुक्रमण की तुलना में तेज़ होती है, क्योंकि मिट्टी पहले से ही बीज और पोषक तत्वों को समाहित करती है।

कारण कारक

- **व्यवधान:** प्राकृतिक घटनाएँ (जैसे आग, बाढ़, तूफान) और मानव गतिविधियाँ (जैसे वनों की कटाई, कृषि) अनुक्रमण की शुरुआत कर सकती हैं, जिससे नई प्रजातियों के लिए किसी क्षेत्र को उपनिवेशित करने के अवसर पैदा होते हैं।
- **जैविक अंतरसंबंध:** प्रजातियों के बीच प्रतिस्पर्धा, परभक्षण, और सहजीवन अनुक्रमण की दिशा और दर को प्रभावित करते हैं।
- **अजैविक कारक:** जलवायु, मिट्टी का प्रकार, और जल और पोषक तत्वों की उपलब्धता प्रजातियों की संरचना और अनुक्रमण की प्रगति को प्रभावित करते हैं।

अनुक्रमण का पैटर्न

- 1. अग्रणी चरण:** अग्रणी प्रजातियों की उपनिवेशण की विशेषता होती है जो कठोर परिस्थितियों के अनुकूल होती हैं। ये प्रजातियाँ पर्यावरण को संशोधित करती हैं, जिससे अन्य प्रजातियों के स्थापित होने के लिए इसे अधिक उपयुक्त बनाती हैं।
- 2. मध्यवर्ती चरण:** जैसे-जैसे पर्यावरण अधिक मेहमाननवाज बनता है, अधिक विविध प्रजातियाँ, जिनमें घास, झाड़ियाँ, और छोटे पेड़ शामिल हैं, क्षेत्र को उपनिवेशित करना शुरू करते हैं। इन चरणों के दौरान प्रजातियों की विविधता और बायोमास बढ़ती है।

3. **क्लाइमेक्स समुदाय:** अनुक्रमण का अंतिम चरण, जहाँ समुदाय एक स्थिर स्थिति तक पहुँचता है। यह चरण एक विविध और संतुलित पारिस्थितिकी तंत्र की विशेषता है, जिसमें प्रमुख प्रजातियाँ होती हैं जो स्थानीय पर्यावरण के अनुकूल होती हैं।

पारिस्थितिक अनुक्रमण पारिस्थितिकी तंत्र की लचीलापन और अनुकूलनशीलता को दर्शाता है, यह दर्शाता है कि कैसे जैविक और अजैविक कारक लगातार प्राकृतिक विश्व को आकार देते हैं।

