

# 4. पारिस्थितिकी तंत्र

एक पारिस्थितिकी तंत्र जीवों का एक समुदाय है, जैसे पौधे, जानवर, और सूक्ष्मजीव, जो अपने भौतिक वातावरण के साथ परस्पर क्रिया करते हैं, जिसमें हवा, पानी, और खनिज मिट्टी शामिल हैं।

ये परस्पर क्रियाएँ जटिल संबंधों का एक जाल बनाती हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखती हैं, जिससे ऊर्जा का प्रवाह, पोषक तत्वों का चक्रण, और जनसंख्या गतिकी का नियंत्रण संभव होता है।

पारिस्थितिकी तंत्र की अवधारणा को पहली बार **ब्रिटिश पारिस्थितिकी विज्ञानी आर्थर टैन्सले ने 1935 में** प्रस्तुत किया था।

## पारिस्थितिकी तंत्र के प्रकार

1. **वन पारिस्थितिकी तंत्र:** वृक्षों और अन्य पौधों की प्रजातियों का सघन संग्रह जो विविध पशु जीवन का समर्थन करता है। उदाहरणों में उष्णकटिबंधीय वर्षावन और समशीतोष्ण पतझड़ वन शामिल हैं।
2. **घासभूमि पारिस्थितिकी तंत्र:** बड़े झाड़ियों या पेड़ों के बजाय घासों का प्रभुत्व होता है, ये पारिस्थितिकी तंत्र मध्यम वर्षा वाले क्षेत्रों में पाए जाते हैं। उदाहरणों में प्रेयरी और सवाना शामिल हैं।
3. **रेगिस्तान पारिस्थितिकी तंत्र:** कम वर्षा और चरम तापमान से युक्त, रेगिस्तान विशेष रूप से अनुकूलित पौधों और जानवरों का समर्थन करते हैं। उदाहरणों में थार, सहारा और मोजावे रेगिस्तान शामिल हैं।
4. **जलीय पारिस्थितिकी तंत्र:** इसमें मीठे पानी और समुद्री पर्यावरण दोनों शामिल होते हैं। मीठे पानी के पारिस्थितिकी तंत्र में नदियाँ, झीलें और धाराएँ शामिल हैं, जबकि समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र महासागरों और समुद्रों को कवर करते हैं।
5. **टुंड्रा पारिस्थितिकी तंत्र:** ध्रुवीय क्षेत्रों और ऊँचे पहाड़ों में पाए जाते हैं, टुंड्रा का ठंडा जलवायु और सीमित वनस्पति होती है, मुख्य रूप से कार्ड, लाइकेन और छोटे झाड़ियों से मिलकर बनता है।

## पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना

एक पारिस्थितिकी तंत्र जैविक घटकों और अजैविक घटकों से बना होता है।

### जैविक घटक

समुदाय पारिस्थितिकी तंत्र का जैविक घटक है, जिसमें सभी जीव शामिल होते हैं। जीव उत्पादक, उपभोक्ता, और अपघटक की भूमिकाएँ निभाते हैं।

1. **उत्पादक**, जैसे पौधे और शैवाल, प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से अपना भोजन स्वयं बनाते हैं और खाद्य जाल का आधार बनते हैं।
2. **उपभोक्ता**, जिनमें शाकाहारी, मांसाहारी, और सर्वाहारी शामिल हैं, अपनी ऊर्जा के लिए अन्य जीवों पर निर्भर होते हैं।

3. **अपघटक**, जैसे कवक और बैक्टीरिया, मृत जैविक पदार्थों को विघटित करते हैं, जिससे आवश्यक पोषक तत्व पर्यावरण में वापस लौटते हैं।

ये जीव एक-दूसरे और अपने भौतिक परिवेश के साथ परस्पर क्रिया करते हैं, जटिल संबंधों का निर्माण करते हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र की संतुलन और कार्यक्षमता को बनाए रखने में मदद करते हैं। प्रत्येक जीव की भूमिका—चाहे वह उत्पादक, उपभोक्ता, या अपघटक के रूप में हो—पोषक तत्वों के चक्रण और ऊर्जा के प्रवाह के लिए महत्वपूर्ण है, जो पारिस्थितिकी तंत्र की स्थिरता सुनिश्चित करता है।

## अजैविक घटक

पारिस्थितिकी तंत्र के अजैविक घटक सभी निर्जीव तत्वों को शामिल करते हैं जो इसके भीतर जीवित जीवों को प्रभावित करते हैं। ये घटक पारिस्थितिकी तंत्र के अस्तित्व और कार्यप्रणाली के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।

1. **सूर्य का प्रकाश**: प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रदान करता है, जो उत्पादकों में भोजन के उत्पादन को संचालित करता है और पूरे खाद्य जाल को समर्थन देता है।
2. **पानी**: सभी जीवित जीवों के लिए आवश्यक, पानी एक विलायक, रासायनिक प्रतिक्रियाओं का माध्यम, और पोषक तत्वों के परिवहन का साधन होता है।
3. **तापमान**: जीवों की चयापचय दरों को नियंत्रित करता है और पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर प्रजातियों के वितरण और गतिविधियों को प्रभावित करता है।
4. **मिट्टी**: पौधों और सूक्ष्मजीवों के लिए पोषक तत्व और एक आधार प्रदान करती है, पोषक तत्वों के चक्रण और पौधों की वृद्धि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
5. **वायु (ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड)**: ऑक्सीजन जानवरों और पौधों में श्वसन के लिए आवश्यक है, जबकि कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग पौधों द्वारा प्रकाश संश्लेषण के दौरान किया जाता है।
6. **खनिज और पोषक तत्व**: नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, और पोटैशियम जैसे तत्व जीवों की वृद्धि और विकास के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।
7. **pH स्तर**: पर्यावरण की अम्लता या क्षारीयता पोषक तत्वों की उपलब्धता और जीवों के स्वास्थ्य को प्रभावित करती है।
8. **आर्द्रता**: जीवों में पानी के संतुलन को प्रभावित करती है और उनके चयापचय प्रक्रियाओं और आवास प्राथमिकताओं को प्रभावित कर सकती है।
9. **हवा**: तापमान और आर्द्रता के स्तर को प्रभावित करती है, बीज और पराग के फैलाव को प्रभावित करती है, और पर्यावरण की भौतिक संरचना को आकार दे सकती है।
10. **टोपोग्राफी**: परिदृश्य की भौतिक विशेषताएं, जैसे ऊंचाई और ढलान, जल निकासी, मिट्टी के निर्माण, और पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर सूक्ष्म जलवायु को प्रभावित करती हैं।

ये अजैविक घटक जैविक घटकों के साथ परस्पर क्रिया करते हैं, एक गतिशील और परस्पर निर्भर प्रणाली बनाते हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता और उत्पादकता को समर्थन देती है।

# न्यूनतम का नियम और सहनशीलता का नियम

## न्यूनतम का नियम

न्यूनतम का नियम, जिसे **लीबिग का न्यूनतम का नियम** भी कहा जाता है, यह कहता है कि किसी जीव का विकास और अस्तित्व सबसे कम संसाधन (सीमित कारक) द्वारा सीमित होता है। एक पारिस्थितिकी तंत्र में, भले ही सभी अन्य स्थितियाँ अनुकूल हों, एकमात्र पोषक तत्व या पर्यावरणीय कारक की कमी जीवों के विकास को प्रतिबंधित कर सकती है। यह सिद्धांत पारिस्थितिकी तंत्र की उत्पादकता को बढ़ाने के लिए सबसे सीमित कारक की पहचान और प्रबंधन के महत्व पर जोर देता है।

## सहनशीलता का नियम

**विक्टर शेल्फोर्ड** द्वारा प्रस्तावित सहनशीलता का नियम यह सुझाव देता है कि किसी पारिस्थितिकी तंत्र में जीव की उपस्थिति, प्रचुरता, और वितरण उस पर्यावरणीय स्थितियों की श्रेणी (सहनशीलता सीमाएँ) द्वारा निर्धारित होती है जिसे वह सहन कर सकता है। प्रत्येक प्रजाति के लिए विभिन्न अजैविक कारकों जैसे तापमान, आर्द्रता, pH, और पोषक तत्व उपलब्धता के लिए एक विशिष्ट सहनशीलता सीमा होती है। इन सहनशीलता सीमाओं के बाहर, जीव का जीवित रहने और प्रजनन करने की क्षमता घट जाती है, जिससे पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर उसका वितरण प्रभावित होता है।

## पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर ऊर्जा प्रवाह

पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर ऊर्जा प्रवाह एक मूलभूत अवधारणा है जो बताती है कि कैसे ऊर्जा विभिन्न पोषण स्तरों के माध्यम से एक जीव से दूसरे जीव में स्थानांतरित होती है। यह ऊर्जा प्रवाह पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्यप्रणाली को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

## प्राथमिक उत्पादक

प्राथमिक उत्पादक, जिन्हें स्वपोषी भी कहा जाता है, वे जीव हैं जो प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया के माध्यम से या कुछ मामलों में रासायनिक संश्लेषण के माध्यम से अपने भोजन का उत्पादन करते हैं। वे खाद्य जाल का आधार बनाते हैं और पारिस्थितिकी तंत्र में सभी अन्य जीवों के लिए ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत होते हैं।

### उदाहरण:

- **पौधे:** वृक्ष, घास, और झाड़ियाँ
- **शैवाल:** जलीय पर्यावरण में फाइटोप्लांकटन
- **रासायनिक संश्लेषक बैक्टीरिया:** गहरे समुद्री हाइड्रोथर्मल वेंट में पाए जाने वाले बैक्टीरिया

## प्राथमिक उपभोक्ता

प्राथमिक उपभोक्ता, या शाकाहारी, वे जीव होते हैं जो प्राथमिक उत्पादकों का उपभोग करके ऊर्जा प्राप्त करते हैं। वे दूसरे पोषण स्तर पर होते हैं और उत्पादकों से उच्च पोषण स्तरों तक ऊर्जा स्थानांतरित करने के लिए आवश्यक होते हैं।

### उदाहरण:

- शाकाहारी स्तनधारी: हिरण, खरगोश, और गाय
- कीट: कैटरपिलर और टिड्डे
- जलीय शाकाहारी: जूप्लांकटन और कुछ मछली प्रजातियाँ

### द्वितीयक उपभोक्ता

द्वितीयक उपभोक्ता मांसाहारी होते हैं जो प्राथमिक उपभोक्ताओं का भक्षण करते हैं। वे तीसरे पोषण स्तर पर होते हैं और शाकाहारी जीवों की आबादी को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, इस प्रकार पारिस्थितिकी तंत्र में संतुलन बनाए रखते हैं।

### उदाहरण:

- मांसाहारी स्तनधारी: भेड़िये, शेर, और लोमड़ी
- शिकारी पक्षी: बाज और चील
- जलीय मांसाहारी: बड़ी मछलियाँ जैसे बास और पाइक

### तृतीयक उपभोक्ता

तृतीयक उपभोक्ता शीर्ष शिकारी होते हैं जो द्वितीयक उपभोक्ताओं का भक्षण करते हैं। वे चौथे पोषण स्तर पर होते हैं और अक्सर शिखर शिकारी होते हैं, जिसका अर्थ है कि उनके पारिस्थितिकी तंत्र में बहुत कम या कोई प्राकृतिक शिकारी नहीं होते हैं।

### उदाहरण:

- शिखर शिकारी: बाघ, महान सफेद शार्क, और चील
- बड़े सरीसृप: मगरमच्छ और एनाकोंडा

### अपघटक

अपघटक, जिन्हें मृतोपजीवी या सैप्रोट्रोफ भी कहा जाता है, मृत जैविक पदार्थों को विघटित करते हैं, आवश्यक पोषक तत्वों को मिट्टी में वापस लौटाते हैं और उन्हें प्राथमिक उत्पादकों के लिए उपलब्ध कराते हैं। वे पारिस्थितिकी तंत्र में पोषक चक्रण और ऊर्जा प्रवाह में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

### उदाहरण:

- कवक: मशरूम और फफूंद
- बैक्टीरिया: विभिन्न प्रजातियाँ जो जैविक पदार्थों को विघटित करती हैं
- मृतोपजीवी कीट: केंचुए और भृंग

### 10% का नियम

10% का नियम, जिसे **10% नियम** भी कहा जाता है, यह बताता है कि एक पोषण स्तर से अगले पोषण स्तर तक केवल लगभग 10% ऊर्जा स्थानांतरित होती है। शेष 90% ऊर्जा चयापचयी प्रक्रियाओं जैसे श्वसन, गति, और प्रजनन के माध्यम से ऊष्मा के रूप में खो जाती है।

**उदाहरण:**

- यदि प्राथमिक उत्पादक सूर्य के प्रकाश से 1000 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त करते हैं, तो केवल लगभग 100 कैलोरी प्राथमिक उपभोक्ताओं को उपलब्ध होगी।
- उन 100 कैलोरी में से, केवल लगभग 10 कैलोरी द्वितीयक उपभोक्ताओं को उपलब्ध होगी।
- तृतीयक उपभोक्ताओं को प्रारंभिक 1000 कैलोरी में से केवल लगभग 1 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होगी जो प्राथमिक उत्पादकों द्वारा प्राप्त की गई थी।

यह सिद्धांत पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर ऊर्जा हस्तांतरण की अक्षमता को उजागर करता है और यह बताता है कि उच्च पोषण स्तरों पर कम व्यक्ति और कम जैवमात्रा क्यों होती है की तुलना में निम्न पोषण स्तर। 10% के नियम को समझना पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता और खाद्य जाल के भीतर ऊर्जा उपलब्धता की सीमाओं का अध्ययन करने के लिए आवश्यक है।

## पारिस्थितिक पिरामिड

पारिस्थितिक पिरामिड ग्राफिकल प्रतिनिधित्व होते हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र में विभिन्न पोषण स्तरों के बीच संबंध को दर्शाते हैं। पारिस्थितिक पिरामिड के तीन मुख्य प्रकार होते हैं: संख्या के पिरामिड, जैवमात्रा के पिरामिड, और ऊर्जा के पिरामिड। प्रत्येक प्रकार का पिरामिड पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना और कार्यप्रणाली पर एक अलग दृष्टिकोण प्रदान करता है।

### संख्या के पिरामिड

संख्या का पिरामिड पारिस्थितिकी तंत्र में प्रत्येक पोषण स्तर पर व्यक्तिगत जीवों की संख्या को दर्शाता है। इस प्रकार के पिरामिड का आकार पारिस्थितिकी तंत्र और शामिल जीवों के आधार पर बहुत भिन्न हो सकता है।

- **सीधा संख्या का पिरामिड:** आमतौर पर उन पारिस्थितिकी तंत्रों में पाया जाता है जहां उत्पादकों की संख्या उपभोक्ताओं की संख्या से अधिक होती है। उदाहरण के लिए, एक वन पारिस्थितिकी तंत्र जहां कई वृक्ष (उत्पादक) कुछ शाकाहारियों (प्राथमिक उपभोक्ता) और उससे भी कम मांसाहारियों (द्वितीयक और तृतीयक उपभोक्ता) का समर्थन करते हैं।
- **उल्टा संख्या का पिरामिड:** उन स्थितियों में होता है जहां एक बड़ा उत्पादक कई छोटे उपभोक्ताओं का समर्थन करता है। उदाहरण के लिए, एक वृक्ष (उत्पादक) जो कई शाकाहारी कीड़ों (प्राथमिक उपभोक्ता) का समर्थन करता है।

### जैवमात्रा के पिरामिड

जैवमात्रा का पिरामिड प्रत्येक पोषण स्तर पर जीवित जैविक पदार्थ (जैवमात्रा) के कुल द्रव्यमान को दर्शाता है। यह पिरामिड किसी विशेष समय पर पारिस्थितिकी तंत्र में मौजूद जैवमात्रा की मात्रा का स्नैपशॉट प्रदान करता है।

- **सीधा जैवमात्रा का पिरामिड:** अधिकांश स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्रों में आम, जहां उत्पादकों की जैवमात्रा उपभोक्ताओं की जैवमात्रा से अधिक होती है। उदाहरण के लिए, एक घासभूमि पारिस्थितिकी तंत्र में, घासों (उत्पादक) की जैवमात्रा शाकाहारी (प्राथमिक उपभोक्ता) और मांसाहारी (द्वितीयक और तृतीयक उपभोक्ता) की जैवमात्रा से अधिक होती है।
- **उल्टा जैवमात्रा का पिरामिड:** अक्सर जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों में पाया जाता है जहां प्राथमिक उपभोक्ताओं (जैसे जूप्लांकटन) की जैवमात्रा प्राथमिक उत्पादकों (जैसे फाइटोप्लांकटन) से अधिक होती है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि फाइटोप्लांकटन तेजी से प्रजनन करते हैं और जल्दी से उपभोग किए जाते हैं, जिससे लंबे समय तक जीवित रहने वाले जूप्लांकटन की तुलना में खड़ी जैवमात्रा कम होती है।

## ऊर्जा के पिरामिड

ऊर्जा का पिरामिड प्रत्येक पोषण स्तर पर एक निश्चित समयावधि में ऊर्जा के प्रवाह को दर्शाता है। यह हमेशा सीधा होता है क्योंकि ऊर्जा पोषण स्तरों के ऊपर जाते हुए घटती जाती है, 10% के नियम के कारण।

- **सीधा ऊर्जा का पिरामिड:** यह दर्शाता है कि पिरामिड के आधार से शीर्ष तक ऊर्जा घटती जाती है। उदाहरण के लिए, एक वन पारिस्थितिकी तंत्र में, पेड़ों (उत्पादकों) द्वारा प्राप्त ऊर्जा शाकाहारी (प्राथमिक उपभोक्ता) और मांसाहारी (द्वितीयक और तृतीयक उपभोक्ता) के माध्यम से कम होती जाती है। पिरामिड के प्रत्येक स्तर पर ऊर्जा का नुकसान मुख्य रूप से ऊष्मा के रूप में होता है।

## पारिस्थितिक पिरामिडों के आकार

पारिस्थितिक पिरामिडों का आकार पारिस्थितिकी तंत्र के प्रकार और उसमें मौजूद विशिष्ट स्थितियों के आधार पर भिन्न हो सकता है।

- **उष्णकटिबंधीय वर्षावन:** आमतौर पर संख्या, जैवमात्रा और ऊर्जा का सीधा पिरामिड प्रदर्शित करता है क्योंकि विविध पौधों का प्रचुर जीवन विभिन्न उपभोक्ताओं की एक विस्तृत श्रृंखला का समर्थन करता है।
- **रेगिस्तान पारिस्थितिकी तंत्र:** जैवमात्रा का सीधा पिरामिड दिखा सकता है, लेकिन यदि कुछ बड़े उत्पादक (जैसे कैक्टस) कई छोटे शाकाहारियों का समर्थन करते हैं, तो संख्या का उल्टा पिरामिड हो सकता है।
- **खुले महासागर का पारिस्थितिकी तंत्र:** अक्सर जैवमात्रा का उल्टा पिरामिड प्रदर्शित करता है क्योंकि फाइटोप्लांकटन की तेज़ी से बदलती और छोटी स्थिर जैवमात्रा जूप्लांकटन की तुलना में होती है।

विभिन्न पारिस्थितिक पिरामिडों के आकार को समझना पारिस्थितिकीविदों को विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों की संरचना, कार्यप्रणाली, और स्वास्थ्य का विश्लेषण करने में मदद करता है, जिससे ऊर्जा प्रवाह, जनसंख्या गतिकी, और संसाधन उपलब्धता के बारे में अंतर्दृष्टि मिलती है।

## पारिस्थितिकी तंत्रों के लिए खतरे और उनके संरक्षण के उपाय

दुनिया भर के पारिस्थितिकी तंत्र कई खतरों का सामना कर रहे हैं जो उनके संतुलन और कार्यप्रणाली को बाधित कर सकते हैं। इन खतरों को समझना और प्रभावी संरक्षण उपायों को लागू करना जैव विविधता को संरक्षित करने और हमारे ग्रह के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

## पारिस्थितिकी तंत्रों के लिए प्रमुख खतरे

### 1. आवास विनाश

- **वनों की कटाई:** कृषि, लकड़ी काटने, और शहरी विकास के लिए जंगलों की सफाई से अनगिनत प्रजातियों के लिए आवास कम हो जाते हैं और पारिस्थितिक प्रक्रियाएं बाधित होती हैं।
- **शहरीकरण:** शहरों का विस्तार प्राकृतिक परिदृश्यों को निर्मित वातावरण में बदल देता है, जिससे आवास खंडित होते हैं और पारिस्थितिकी तंत्र बदल जाते हैं।
- **कृषि विस्तार:** प्राकृतिक आवासों को खेतों में बदलने से जैव विविधता की हानि और मिट्टी का क्षरण हो सकता है।

### 2. प्रदूषण

- **जल प्रदूषण:** औद्योगिक अपशिष्ट, कृषि अपवाह, और सीवेज से प्रदूषक जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों और उन पर निर्भर प्रजातियों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
- **वायु प्रदूषण:** कारखानों, वाहनों, और अन्य स्रोतों से उत्सर्जन अम्लीय वर्षा का कारण बन सकते हैं, जो वनस्पति और जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों को नुकसान पहुंचाती है।
- **मिट्टी प्रदूषण:** कीटनाशक, भारी धातुएं, और अन्य प्रदूषक मिट्टी के स्वास्थ्य को बिगाड़ सकते हैं और पौधों और पशु जीवन को प्रभावित कर सकते हैं।

### 3. जलवायु परिवर्तन

- **वैश्विक तापन:** बढ़ते तापमान आवासों को बदल सकते हैं, जिससे प्रजातियों का वितरण और पारिस्थितिकी तंत्र की गतिशीलता प्रभावित होती है।
- **चरम मौसम घटनाएं:** तूफान, सूखे, और बाढ़ की बढ़ती आवृत्ति और तीव्रता पारिस्थितिकी तंत्रों को बाधित कर सकती है और प्रजातियों की हानि का कारण बन सकती है।
- **महासागर अम्लीकरण:** बढ़ते CO<sub>2</sub> स्तर महासागर के जल का pH कम कर सकते हैं, जो समुद्री जीवन, विशेष रूप से कैल्शियम कार्बोनेट खोल और कंकाल वाले जीवों को प्रभावित करता है।

### 4. आक्रामक प्रजातियां

- **गैर-देशी प्रजातियां:** अन्य क्षेत्रों से लाई गई प्रजातियां स्थानीय प्रजातियों से प्रतिस्पर्धा करके उनकी गिरावट या विलुप्ति का कारण बन सकती हैं और पारिस्थितिकी तंत्र की संरचना को बदल सकती हैं।
- **रोग:** आक्रामक प्रजातियों द्वारा लाए गए रोग तेजी से फैल सकते हैं, स्थानीय प्रजातियों और पारिस्थितिकी तंत्र को significant नुकसान पहुंचा सकते हैं।

### 5. अत्यधिक दोहन

- **अत्यधिक मछली पकड़ना:** अस्थिर मछली पकड़ने के तरीकों से मछली की आबादी घट सकती है, जिससे समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र बाधित होते हैं।

- **शिकार और अवैध शिकार:** वन्यजीवों का अत्यधिक शिकार और अवैध शिकार आबादी की गिरावट और विलुप्ति का कारण बन सकता है।
- **संसाधन निष्कर्षण:** खनन, ड्रिलिंग, और अन्य संसाधन निष्कर्षण के रूप पारिस्थितिकी तंत्रों को प्रदूषित और उनके आवास को नुकसान पहुंचा सकते हैं।

## पारिस्थितिकी तंत्रों के संरक्षण के उपाय

### 1. संरक्षित क्षेत्र

- **राष्ट्रीय उद्यान और आरक्षित क्षेत्र:** संरक्षित क्षेत्रों की स्थापना महत्वपूर्ण आवासों की रक्षा कर सकती है और प्रजातियों के लिए सुरक्षित स्थान प्रदान कर सकती है।
- **समुद्री संरक्षित क्षेत्र:** महासागरों और समुद्रों के क्षेत्रों को संरक्षित घोषित करने से समुद्री जैव विविधता का संरक्षण और पारिस्थितिकी तंत्रों की पुनःप्राप्ति में मदद मिल सकती है।

### 2. सतत प्रथाएँ

- **सतत कृषि:** फसल चक्रण, कृषि वानिकी, और जैविक खेती जैसी प्रथाओं को लागू करने से पर्यावरणीय प्रभाव को कम किया जा सकता है और जैव विविधता को बढ़ावा दिया जा सकता है।
- **सतत मछली पकड़ना:** कोटा, संरक्षित क्षेत्र, और जिम्मेदार मछली पकड़ने की तकनीकों को अपनाकर मछली की आबादी और समुद्री पारिस्थितिकी तंत्रों को बनाए रखा जा सकता है।
- **सतत वानिकी:** चयनात्मक लकड़ी कटाई, पुनर्वनीकरण, और प्रमाणन योजनाएं (जैसे FSC) वन स्वास्थ्य और जैव विविधता को बढ़ावा दे सकती हैं।

### 3. पुनर्स्थापन पारिस्थितिकी

- **पुनर्वनीकरण और वनीकरण:** पेड़ लगाकर और वनों को पुनर्स्थापित करके आवासों को बढ़ावा दिया जा सकता है, कार्बन को संचित किया जा सकता है, और जैव विविधता का समर्थन किया जा सकता है।
- **आर्द्रभूमि पुनर्स्थापन:** आर्द्रभूमियों को पुनर्स्थापित करने से जल गुणवत्ता में सुधार, आवास प्रदान करना, और बाढ़ को कम करना संभव है।
- **मूंगा रीफ पुनर्स्थापन:** मूंगा बागवानी और कृत्रिम रीफ जैसी तकनीकों से क्षतिग्रस्त मूंगा पारिस्थितिकी तंत्रों को पुनर्स्थापित किया जा सकता है।

### 4. विधि और नीति

- **पर्यावरणीय नियम:** प्रदूषण को सीमित करने, लुप्तप्राय प्रजातियों की रक्षा करने, और प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन के लिए कानूनों और नियमों को लागू करना पारिस्थितिकी तंत्रों को संरक्षित करने में मदद कर सकता है।
- **अंतर्राष्ट्रीय समझौते:** पेरिस समझौते और जैविक विविधता संधि जैसे समझौते वैश्विक संरक्षण प्रयासों में सहयोग को बढ़ावा दे सकते हैं।

## 5. समुदाय की भागीदारी

- **शिक्षा और जागरूकता:** सार्वजनिक को पारिस्थितिकी तंत्रों और जैव विविधता के महत्व के बारे में शिक्षित करना संरक्षण की संस्कृति को बढ़ावा दे सकता है।
- **समुदाय आधारित संरक्षण:** स्थानीय समुदायों को संरक्षण प्रयासों में शामिल करना संसाधनों के सतत उपयोग को सुनिश्चित कर सकता है और लोगों को उनके पर्यावरण की रक्षा के लिए सशक्त बना सकता है।

## 6. अनुसंधान और निगरानी

- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** पारिस्थितिकी तंत्रों और उनकी गतिशीलता का अध्ययन करना प्रभावी संरक्षण रणनीतियों के बारे में अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है।
- **निगरानी कार्यक्रम:** पारिस्थितिकी तंत्रों की नियमित निगरानी से परिवर्तनों का पता लगाया जा सकता है, खतरों की पहचान की जा सकती है, और संरक्षण उपायों की प्रभावशीलता का आकलन किया जा सकता है।

पारिस्थितिकी तंत्रों के खतरों का प्रबंधन करके और इन संरक्षण उपायों को लागू करके, हम एक स्थायी भविष्य की ओर बढ़ सकते हैं जहां पारिस्थितिकी तंत्र फलते-फूलते हैं और सभी जीवों के लिए आवश्यक सेवाएं प्रदान करते हैं।

