



बिहार

फॉरेस्ट रेंज ऑफिसर (FRO)

बिहार पुलिस अधीनस्थ सेवा आयोग (BPSSC)

भाग - 5

पर्यावरण एवं सामान्य विज्ञान



विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	पर्यावरण और पारिस्थितिकी तंत्र	1
2	जैव विविधता और संबंधित मुद्दे	26
3	वन्यजीव संरक्षण	44
4	प्रदूषण और संरक्षण उपाय	71
5	जलवायु परिवर्तन और संबंधित अंतरराष्ट्रीय पर्यावरण सम्मेलन	95
6	राष्ट्रीय पर्यावरण कानून	117
7	संरक्षित क्षेत्र	131
8	जीव विज्ञान	162
9	भौतिक शास्त्र	197
10	रसायन शास्त्र	211

1 CHAPTER

पर्यावरण और पारिस्थितिकी तंत्र सम्बन्धी मूल अवधारणाएं



- पर्यावरण और पारिस्थितिकी तंत्र का अध्ययन यह समझने में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करता है कि जीवित प्राणी अपने परिवेश के साथ कैसे सह-अस्तित्व में रहते हैं।
- यह जीवों और अजैविक जगत के बीच की गतिशील पारस्परिक क्रियाओं का अन्वेषण करता है और अनुकूलन, ऊर्जा प्रवाह तथा पोषक चक्र जैसी आवश्यक प्रक्रियाओं को उजागर करता है।
- इन मूल तत्त्वों की समझ पृथ्वी की प्राकृतिक प्रणालियों को समझने और संरक्षित करने के लिए अत्यंत आवश्यक होती है।

मूल परिभाषाएँ

1. पर्यावरण

- किसी जीव के चारों ओर किसी विशेष समय और स्थान पर उपस्थित **सभी भौतिक, रासायनिक और जैविक घटकों तथा इनसे संबंधित सभी क्रियाओं को पर्यावरण** कहा जाता है।

- **भौतिक घटक:** जल (जलमंडल), वायु (वायुमंडल), मृदा, सूर्य का प्रकाश, तापमान आदि।
- **रासायनिक घटक:** जैव-भू-रासायनिक चक्र (कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, सल्फर आदि); pH, घुली हुई गैसों, पोषक तत्व आदि।
- **जैविक घटक:** पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव, जैव अणु, खाद्य जाल, सहजीवी संबंध आदि।

2. आवास

- आवास वह भौतिक पर्यावरण है, जिसमें कोई जीव रहता है, इसे किसी जीव का 'निवास स्थान' भी कहा जाता है (किसी जीव का पता)। कई आवास मिलकर पर्यावरण का निर्माण करते हैं।
- एक ही आवास कई जीवों के लिए समान हो सकता है, जिनकी आवश्यकताएँ समान होती हैं।

क्या आप जानते हैं?

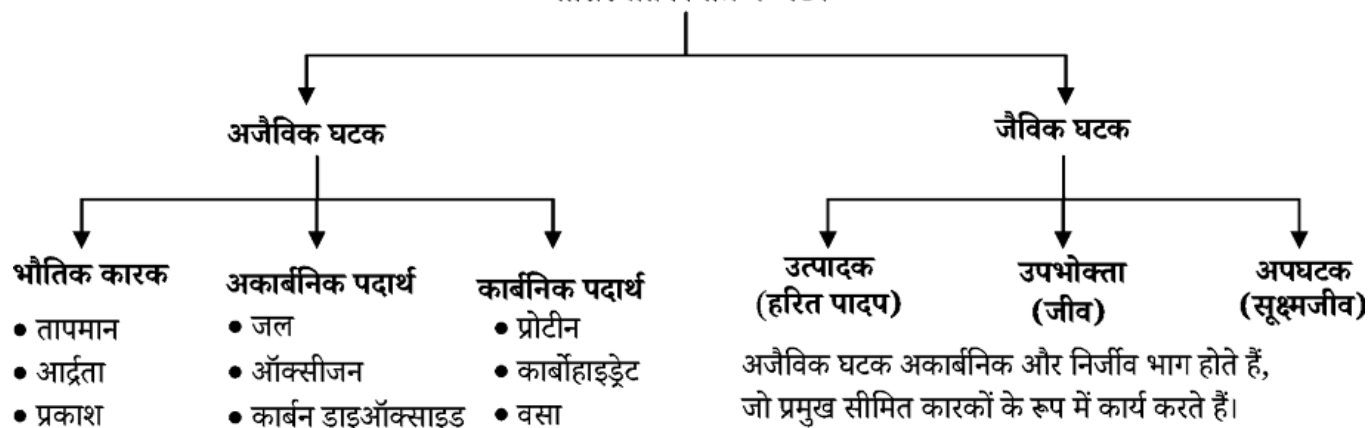
आवास में हमेशा जीवन होता है, जबकि पर्यावरण में जीवन होना आवश्यक नहीं है। अक्षांश और ऊँचाई के अनुसार पर्यावरणीय कारकों में भिन्नता के कारण आवास की स्थितियाँ बदलती रहती हैं, और विभिन्न जीवों की भौतिक आवश्यकताएँ भी अलग-अलग होती हैं। सभी आवास पर्यावरण होते हैं, लेकिन सभी पर्यावरण आवास नहीं होते।



3. पारिस्थितिकी तंत्र:

- पारिस्थितिकी तंत्र प्रकृति की एक **संरचनात्मक और क्रियात्मक इकाई** होती है, और जिसमें सभी जीवित जीव (जैविक घटक) एक-दूसरे से और अपने भौतिक पर्यावरण (अजैविक घटक) के साथ ऊर्जा और पोषक तत्वों का आदान-प्रदान करते हैं।
- पारिस्थितिकी के घटकों को मुख्यतः दो, जैविक (पौधे, जानवर) और अजैविक घटकों (मिट्टी, पानी, हवा) में विभाजित किया जाता है।
- जैविक और अजैविक घटक पोषक चक्रों और ऊर्जा प्रवाह के माध्यम से आपस में जुड़े होते हैं।
- **पारिस्थितिकी तंत्र की विशेषताएँ:** सभी पारिस्थितिकी तंत्र पर्यावरण होते हैं, लेकिन सभी पर्यावरण आत्म-नियंत्रित पारिस्थितिकी तंत्र नहीं होते।

पारिस्थितिकी तंत्र के घटक



➤ **जैविक घटक:** वे सभी जीवित प्राणी, जो पारिस्थितिकी तंत्र में एक-दूसरे से और अपने पर्यावरण के साथ पारस्परिक क्रिया करते हैं। इसमें **उत्पादक, उपभोक्ता और अपघटक** तीनों को शामिल किया जाता है जो पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने में अलग-अलग भूमिकाएँ निभाते हैं।

✓ **स्वपोषी (उत्पादक):** सूर्य के प्रकाश या अकार्बनिक रसायनों का उपयोग कर कार्बनिक पदार्थों का संश्लेषण करते हैं।

✓ **उदाहरण:** हरित पादप, सायनोबैक्टीरिया, डायटम्स, सूक्ष्म शैवाल आदि।

✓ **परपोषी (उपभोक्ता):** ये अपनी ऊर्जा के लिए अन्य जीवों पर निर्भर रहते हैं। इन्हें दो भागों में बाँटा जाता है:

✓ **वृहद-उपभोक्ता (Macro-consumers):** इन्हें 'फालोट्रोफ्स' भी कहा जाता है, पारिस्थितिकी तंत्र के वे जीवित घटक होते हैं जो अपना भोजन अन्य जीवों (पौधों या जंतुओं) या कार्बनिक पदार्थों को खाकर प्राप्त करते हैं।

✓ **उदाहरण:**

- शाकाहारी: भेड़, खरगोश
- द्वितीयक उपभोक्ता: भेड़िए, कुत्ते
- तृतीयक उपभोक्ता: शेर
- सर्वाहारी: मनुष्य, भालू

✓ **सूक्ष्म-उपभोक्ता (Micro-consumers):** इन्हें 'अपघटक' या 'सैप्रोट्रोफ्स' भी कहा जाता है, पारिस्थितिकी तंत्र के वे अत्यंत महत्वपूर्ण जीव होते हैं जो मृत कार्बनिक पदार्थों पर निर्भर रहते हैं।

✓ **उदाहरण:**

- भक्षक: प्रोटोज़ोआ, जो कणों को निगलते हैं।
- परासरणी: कवक, जो घुले हुए पोषक तत्वों को अवशोषित करते हैं।
- मृतोपजीवी/ अपघटक: बैक्टीरिया, कवक।
- अपक्षयी: केंचुए

➤ **अजैविक घटक:** ये पारिस्थितिकी तंत्र में **उपस्थित निर्जीव, भौतिक और रासायनिक तत्व** होते हैं, जो जीवों को प्रभावित करते हैं। ये जीवन के लिए आवश्यक संसाधन और स्थितियाँ प्रदान कर पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यप्रणाली के आधार का निर्माण करते हैं।

✓ **प्रकाश:**

- उच्च तीव्रता → इनकी मज़बूत जड़ वृद्धि, मोटी पत्तियाँ होती है
- वर्ण गुणवत्ता (लाल, नीला, पराबैंगनी) आकृति विज्ञान को प्रभावित करती है।

✓ **तापमान:**

- अधिक तापमान प्रोटीन को नुकसान पहुँचा सकते हैं, और सूखापन और हिम क्षति जैसी घटनाएँ हो सकती है।

- ✓ **जल:** यह सभी शारीरिक प्रतिक्रियाओं के लिए आवश्यक तत्व है तथा जीवों के वितरण को भी प्रभावित करता है।
- ✓ **मृदा और खनिज:** ये पौधों को आधार और पोषक तत्व (नाइट्रोजन, फॉस्फेट, पोटेशियम, सूक्ष्म पोषक तत्व आदि) प्रदान करते हैं।
- ✓ **pH:** यह पोषक तत्वों की उपलब्धता और सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को प्रभावित करता है।
- ✓ **वायु:** यह बीज प्रसार, वाष्पोत्सर्जन, परागण आदि में सहायक होती है।
- ✓ **वर्षा:** इसकी मात्रा और समयावधि पौधों की वृद्धि के लिए महत्वपूर्ण होती है एवं यह पारितंत्र की उत्पादकता को संचालित करती है।
- ✓ **मृतप्राय/डाईबैक:** सूखे के कारण पेड़ों से टहनियों का अनुकूली रूप से गिरती है किन्तु जड़ें जीवित रहती हैं जिससे अनुकूल समय में पेड़ पुनः विकसित हो जाता है (जैसे: साल, रेड सैंडर्स)।

➤ घटकों की भूमिका:

- ✓ यह संसाधन प्रदान करते हैं जैसे: भोजन, जल, ऊर्जा, ऑक्सीजन, आश्रय।
- ✓ यह आवास और निवास स्थान की उपलब्धता को आकार देते हैं।
- ✓ यह पारिस्थितिक प्रक्रियाओं को संचालित करते हैं जैसे: प्रकाश संश्लेषण, श्वसन, अपघटन, पोषक चक्र, परागण, बीज प्रसार आदि।

क्या आप जानते हैं?

पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए भुगतान (PES) एक ऐसा विचार है, जिसका उद्देश्य व्यक्तियों या समुदायों को पारिस्थितिकी तंत्र और उनसे प्राप्त सेवाओं के संरक्षण, पुनर्स्थापन या संवर्धन के लिए वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करना है।



4. पारिस्थितिकी

- यह विज्ञान की वह शाखा है जिसमें **जीवित जीवों और उनके पर्यावरण के बीच पारस्परिक क्रियाओं का वैज्ञानिक अध्ययन** किया जाता है, जिसमें जैविक और अजैविक दोनों प्रकार के घटक शामिल होते हैं।
- इस शब्द को अर्नेस्ट हेकल ने 1866 में गढ़ा था (“**oekologie**” = घर या पर्यावरण का अध्ययन)।
- इसके क्षेत्र में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - ✓ जीवों के बीच होने वाले संबंध (ऊर्जा प्रवाह, खनिज चक्र)।
 - ✓ जीवों और उनके भौतिक पर्यावरण के बीच होने वाले संबंध।

पारिस्थितिकी के सिद्धांत

1. अनुकूलन

- यह किसी जीव का ऐसा रूप/व्यवहार/संरचना/जीवनशैली होती है, जो उसके किसी विशेष पर्यावरण में जीवित रहने में सहायक होती है। इसके विभिन्न प्रकार हैं:
 - ✓ **आकृतिक:** जब पेड़ ऊँचे होते गए, तो जिराफ़ की गर्दन लंबी हो गई।
 - ✓ **शारीरिक:** शिकार पकड़ने और बचाव के लिए साँपों में विष उत्पादन की प्रक्रिया।
 - ✓ **व्यवहारिक:** ठंड और भोजन की कमी से बचने के लिए भालू, चमगादड़, ज़मीनी गिलहरियों में शीतनिद्रा।

2. परिवर्तनशीलता

- परिवर्तनशीलता का मूल आधार **जीन** हैं। यह विशिष्ट जीनों के जुड़ने या हटने के कारण आनुवंशिक संरचना में परिवर्तन को दर्शाता है। उदाहरण: त्वचा के रंग और बालों के प्रकार में विभिन्न जातीय समूहों के बीच अंतर।

➤ मुख्य कारण:

- ✓ **म्यूटेशन:** DNA की प्रतिकृति में त्रुटियाँ नए जीन उत्पन्न कर सकती हैं।
- ✓ **जीन प्रवाह:** एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी के बीच जीनों का स्थानांतरण।
- ✓ **आनुवंशिक उत्क्रांति:** एलील की आवृत्तियों में यादृच्छिक (कृत्रिम) परिवर्तन।
- ✓ जलवायु परिवर्तन और भौगोलिक अवरोधों से समय के साथ नई परिस्थितियों का निर्माण।

3. प्रजातिकरण

- वह विकासवादी प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक पुरानी प्रजाति से एक या एक से अधिक नई और स्पष्ट प्रजातियाँ विकसित होती हैं।
- इसकी निम्नलिखित विधियाँ होती हैं:
 - ✓ **एलोपैट्रिक (भौगोलिक) प्रजातिकरण:** इसमें भौतिक रूप से अलगाव (जैसे पर्वत, नदियाँ) के कारण अलग-अलग विकास होता है, जिससे नई प्रजातियाँ बनती हैं।
 - ✓ **सिम्यैट्रिक प्रजातिकरण:** इसमें एक ही क्षेत्र में रहने वाली आबादी बिना भौतिक बाधाओं के विभाजित हो जाती है। यह विभाजन उपसमूहों को अलग-अलग निवास स्थान, भोजन स्रोत या प्रजनन वरीयताओं का उपयोग करने की दिशा की ओर प्रेरित करता है, जिससे अंततः प्रजनन अलगाव होता है।
 - ✓ **संकरण:** जब दो भिन्न प्रजातियाँ आपस में प्रजनन करती हैं और इससे संकर संतति उत्पन्न होती है।

4. उत्परिवर्तन

- किसी जीव की कोशिकाओं के **DNA (जीन)** में होने वाले अचानक और स्थायी परिवर्तन को **उत्परिवर्तन** कहते हैं।" जब यह परिवर्तन होता है, तो जीव के शारीरिक लक्षण, व्यवहार या कार्यक्षमता में बदलाव आ जाता है।
- इसका परिणाम यह होता है कि एक ही प्रजाति के सदस्य 'परिवर्तनशीलता' दिखाते हैं और एक जैसे नहीं होते हैं।

5. प्राकृतिक चयन का सिद्धांत

- प्राकृतिक चयन का सिद्धांत **विकासवादी जीवविज्ञान** में एक मौलिक अवधारणा है, जिसे सबसे पहले **चार्ल्स डार्विन** ने 1859 में प्रस्तुत किया था।
- यह सिद्धांत बताता है कि प्रजातियाँ समय के साथ कैसे विकसित होती हैं; उन जीवों के जीवित रहने और प्रजनन करने की दर अधिक होती है, जो अपने पर्यावरण के अनुसार बेहतर रूप से अनुकूलित हो जाती हैं।

क्या आप जानते हैं?

अनुकूलनशीलता वह प्रक्रिया है, जिसमें कोई जीव व्यक्तिगत रूप से अपने शरीर में छोटे और अल्पकालिक शारीरिक परिवर्तन करता है, ताकि अपने पर्यावरण में होने वाले हल्के परिवर्तनों से सामंजस्य बिठा सके।



6. विकास

- यह वह प्रक्रिया है, जिसके द्वारा जीवित जीव समय के साथ अपने जीनोम में परिवर्तन के माध्यम से परिवर्तित होते हैं।
- यह नई प्रजातियों को जन्म दे सकता है और प्राकृतिक चयन, परिवर्तनशीलता आदि के माध्यम से जीव को वर्तमान पर्यावरण के लिए अधिक उपयुक्त या अनुकूलित बना सकता है।

7. विलुप्ति

- इसका तात्पर्य किसी प्रजाति के पृथ्वी से पूरी तरह समाप्त हो जाने से है जो मुख्य रूप से पर्यावरणीय परिवर्तनों, जैविक प्रतिस्पर्धा या तेजी से बदलते परिवेश के साथ तालमेल न बिठा पाने के कारण होता है।
- वर्तमान में छठवीं महाविलुप्ति या सामूहिक विलोपन चल रहा है, जिसे मानवजनित विलुप्ति कहा जाता है।
- यह मानवीय गतिविधियों के कारण और भी तीव्र हो रही है जिनमें प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन/दुरुपयोग, प्राकृतिक आवासों का विखंडन/विनाश, पारिस्थितिकी तंत्रों की बर्बादी, प्रदूषण और वैश्विक जलवायु परिवर्तन आदि शामिल हैं।

8. शीतनिद्रा

- जिसे 'विंटर स्लीप' भी कहा जाता है, जीव-जंतुओं की वह अवस्था है जिसमें वे कड़कड़ाती ठंड से बचने के लिए एक लंबी और गहरी नींद में चले जाते हैं। यह **प्रतिकूल पर्यावरणीय परिस्थितियों के विरुद्ध जीवित रहने की एक जैविक रणनीति** है।
- उदाहरण:
 - ✓ **स्तनधारी:** भालू (सर्दियों में अपनी चयापचय दर कम कर देता है), ज़मीन में रहने वाली गिलहरी (इनके शरीर का तापमान लगभग शून्य के बराबर हो जाता है)
 - ✓ **सरीसृप (Reptiles):** पेंटेड टर्टल (पानी के नीचे बिना ऑक्सीजन के रहता है), ग्रीन इगुआना (बिलों में)

पारिस्थितिक पदानुक्रम

1. **व्यक्ति:** एकल जीव जो स्वतंत्र जीवन क्रियाओं को करने में सक्षम हो।
2. **प्रजाति:** यह समान प्रकार के जीवों का समूह होता है, जो आपस में प्रजनन कर सकते हैं (उदा: बुद्धिमान मनुष्य)।
3. **जनसंख्या:** एक समय पर एक निर्दिष्ट क्षेत्र में रहने वाली एक ही प्रजाति के सभी जीव, जनसंख्या कहलाती है।
4. **समुदाय:** यह किसी स्थान पर परस्पर क्रियाशील विभिन्न प्रजातियों की जनसंख्या का समूह होता है।
 - ✓ **मुख्य समुदाय:** यह लगभग आत्म-निर्भर समुदाय होते हैं (उदा: उष्ण कटिबंधीय सदाबहार वन)।
 - ✓ **गौण समुदाय:** यह समीपवर्ती समुदायों पर निर्भर करता है (उदा: गोबर के ढेर पर उगने वाला लाइकेन)।
 - ✓ **स्थिर समुदाय:** यह वर्ष दर वर्ष उत्पादकता में कम परिवर्तन करते हैं एवं व्यवधानों के प्रति सहनशील होते हैं।

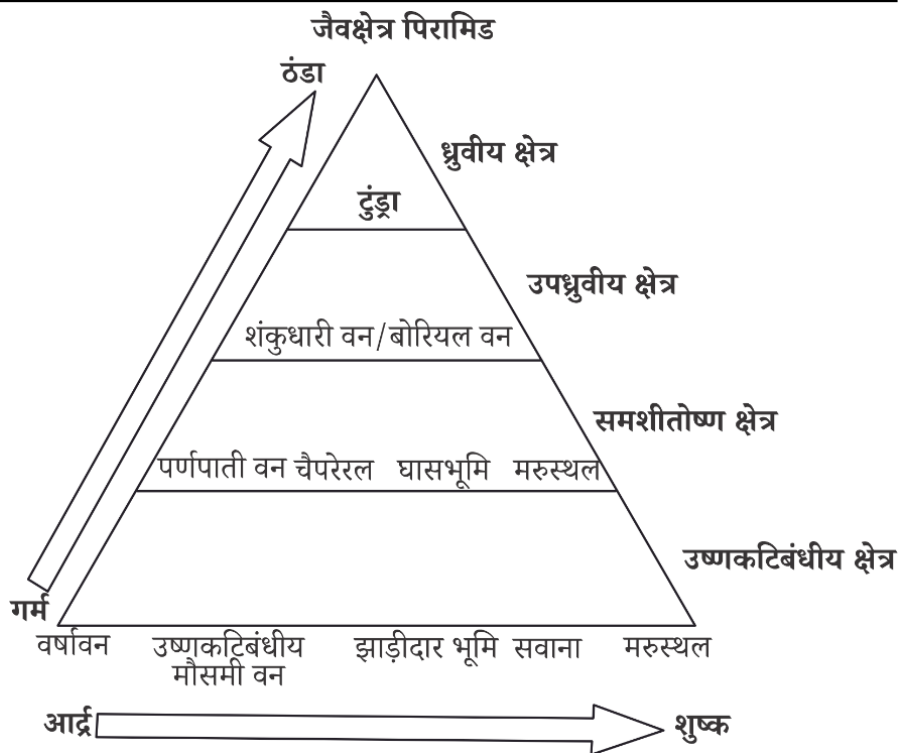


5. **पारिस्थितिकी तंत्र:** प्रकृति की वह क्रियात्मक इकाई है जहाँ सजीव जीव अपने भौतिक पर्यावरण के साथ निरंतर अंतःक्रिया करते हैं।

6. **जीवमंडल :** यह ऐसा बड़ा भौगोलिक क्षेत्र होता है जिसकी जलवायु और प्रमुख वनस्पतियाँ समान होती है (जैसे: वन, घास के मैदान, मरुस्थल, टुंड्रा, जलीय क्षेत्र)।

7. जैवमंडल:

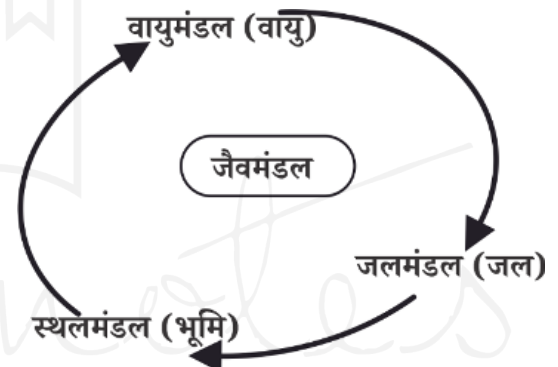
यह पृथ्वी का वह भाग है जहाँ जीवन संभव है। इसमें स्थलमंडल, जलमंडल और वायुमंडल शामिल हैं। यह केवल अत्यधिक ध्रुवीय क्षेत्रों, ऊँचाई वाले स्थानों और गहरे समुद्री क्षेत्रों जैसे कुछ चरम क्षेत्रों में अनुपस्थित होता है।



पारिस्थितिकी निकेत, पारिस्थितिक इकोटोन एवं संक्रमण क्षेत्र प्रभाव

1. पारिस्थितिक निकेत

- **पारिस्थितिक निकेत** किसी जीव या प्रजाति की अपने पर्यावरण में विशिष्ट भूमिका और स्थिति होती है, जिसमें उसका आवास, भोजन, प्रजनन, और अन्य जीवों व अजैविक कारकों (जैसे तापमान, पानी, धूप) के साथ सभी अंतःक्रियाएँ शामिल होती हैं।
- यह बताता है कि वह प्रजाति कैसे जीवित रहती है, संसाधन प्राप्त करती है और अपने पारिस्थितिकी तंत्र में क्या कार्य करती है। इसमें सिर्फ 'घर' (आवास) नहीं, बल्कि 'काम' या 'भूमिका' भी शामिल होती है।
- किसी आवास में दो प्रजातियाँ एक ही निकेत साझा नहीं कर सकती क्योंकि संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा के कारण अंततः एक प्रजाति को विस्थापित होना पड़ता है।
- **निकेत के घटक:**
 - ✓ **आवास:** वह भौतिक स्थान जिसे कोई जीव अधिग्रहित करता है या जिसमें निवास करता है।
 - ✓ **संसाधन:** भोजन, जल, पोषक तत्व और अन्य सामग्री जिनकी किसी प्रजाति को जीवित रहने के लिए आवश्यकता होती है।
 - ✓ **परस्पर क्रियाएँ:** अन्य जीवों के साथ इनका संबंध निम्न प्रकार का होता है:
 - **प्रतिस्पर्धा:** जीवों के बीच भोजन, जल, स्थान तथा अन्य साझा संसाधनों को प्राप्त करने के लिए प्रतिस्पर्धा होती है।
 - **शिकार एवं शाकभक्षण:** कुछ जीव अन्य जीवों का शिकार कर भोजन प्राप्त करते हैं, जबकि शाकाहारी जीव पौधों पर निर्भर रहते हैं।
 - **सहजीविता, सहभोजिता एवं परजीविता:** जीवों के बीच ऐसे संबंध पाए जाते हैं जिनमें दोनों जीवों को लाभ होता है (सहजीविता), केवल एक जीव को लाभ होता है और दूसरे को न लाभ न हानि होती है (सहभोजिता), अथवा एक जीव को लाभ और दूसरे को हानि होती है (परजीविता)।

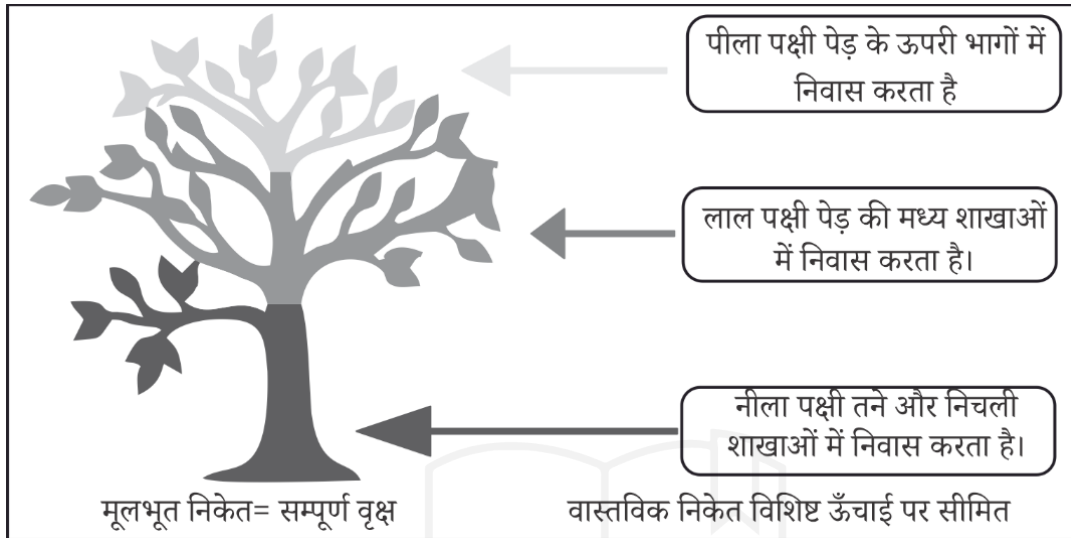


✓ **पारिस्थितिकी तंत्र में भूमिका:**

✓ किसी प्रजाति द्वारा निभाई जाने वाली पारिस्थितिकीय क्रियाएँ, जैसे:

- परागण (उदा: मधुमक्खियाँ) की प्रक्रिया को संपन्न कर पौधों के प्रजनन में सहायक होती हैं।
- पक्षी और अन्य प्राणी बीजों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक फैलाकर पौधों के विस्तार में सहायता करते हैं।
- मृदा स्थिरीकरण (उदा: मैन्ग्रोव की जड़ें अपरदन को रोकती हैं) जैसे पौधों की जड़ें मृदा को बाँधकर तटीय क्षेत्रों में मृदा अपरदन और कटाव को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

निकेत के प्रकार:



- **मूलभूत निकेत:** यह पर्यावरणीय स्थितियाँ और संसाधनों की वह पूरी श्रृंखला होती है, जिसका कोई जीव सैद्धांतिक रूप से उपयोग कर सकता है, यदि प्रतिस्पर्धी न हों।
- **वास्तविक निकेत:** वे सीमित परिस्थितियाँ और संसाधन जिनका कोई प्रजाति वास्तव में जैविक अंतःक्रियाओं (जैसे प्रतिस्पर्धा और शिकार) को ध्यान में रखते हुए उपयोग करती है।

निकेत विशेषीकरण और विलुप्ति जोखिम

- जिन प्रजातियों के निकेत बहुत संकीर्ण या अत्यधिक विशिष्ट होते हैं, वे पर्यावरणीय परिस्थितियों में बदलाव के समय अधिक संकटग्रस्त हो जाते हैं। प्रमुख कारक इस प्रकार हैं:
 - ✓ **विशेषीकृत निकेत**
 - **जायंट पांडा** लगभग पूरी तरह से बांस पर निर्भर करता है और बांस के जंगलों का विनाश सीधे उसके अस्तित्व को खतरे में डाल सकता है।
 - ✓ **प्रतिस्पर्धा**
 - हाल में लाल गिलहरी (**UK**) की संख्या में गिरावट आई है, क्योंकि आक्रामक **ग्रे गिलहरी** पेड़ों के बीज और आवास के लिए उससे बेहतर प्रतिस्पर्धा करने में ज्यादा सक्षम है।

निकेत अधिव्यापन

- निकेत अधिव्यापन वह स्थिति है, जहाँ एक साथ रहने वाली प्रजातियाँ अपने निकेतका कुछ हिस्सा साझा करती हैं।
- ऐसे अधिव्यापन के दो परिणाम होते हैं:
 - ✓ **प्रतिस्पर्धात्मक बहिष्करण:** जब दो प्रजातियाँ, जो एक ही संसाधन के लिए प्रतिस्पर्धा करती हैं, सह-अस्तित्व नहीं रख सकती हैं।
 - ✓ **संसाधनों का विभाजन:** इसमें प्रजातियाँ संसाधनों को आपस में बाँट लेती हैं।

✓ आवास क्षति

- **बंगाल फ्लोरिकन** यह घासभूमि में पाई जाने वाली बस्टर्ड प्रजाति होती है जो संकट में है क्योंकि इसकी मूल घासभूमियों को कृषि भूमि में बदला जा रहा है।

✓ जलवायु परिवर्तन

- **ध्रुवीय भालू** के शिकार क्षेत्र आर्कटिक समुद्री बर्फ के पिघलने से सिकुड़ रहे हैं, जिससे उसकी सील मछली का शिकार करने की क्षमता लगातार घट रही है।

2. इकोटोन और इकोक्लाइन/पारिस्थितिक रेखा:

- **इकोटोन** : यह दो सन्निकट पारिस्थितिक तंत्रों के बीच का संक्रमण क्षेत्र होता है, जिसमें दोनों के साथ-साथ कुछ अद्वितीय एज स्पीशीज या किनारी प्रजातियाँ भी पाई जाती हैं।

✓ उदाहरण: मैन्ग्रोव वन (समुद्री-स्थलीय), घासभूमि (मरुस्थल-वन संक्रमण सीमा क्षेत्र)

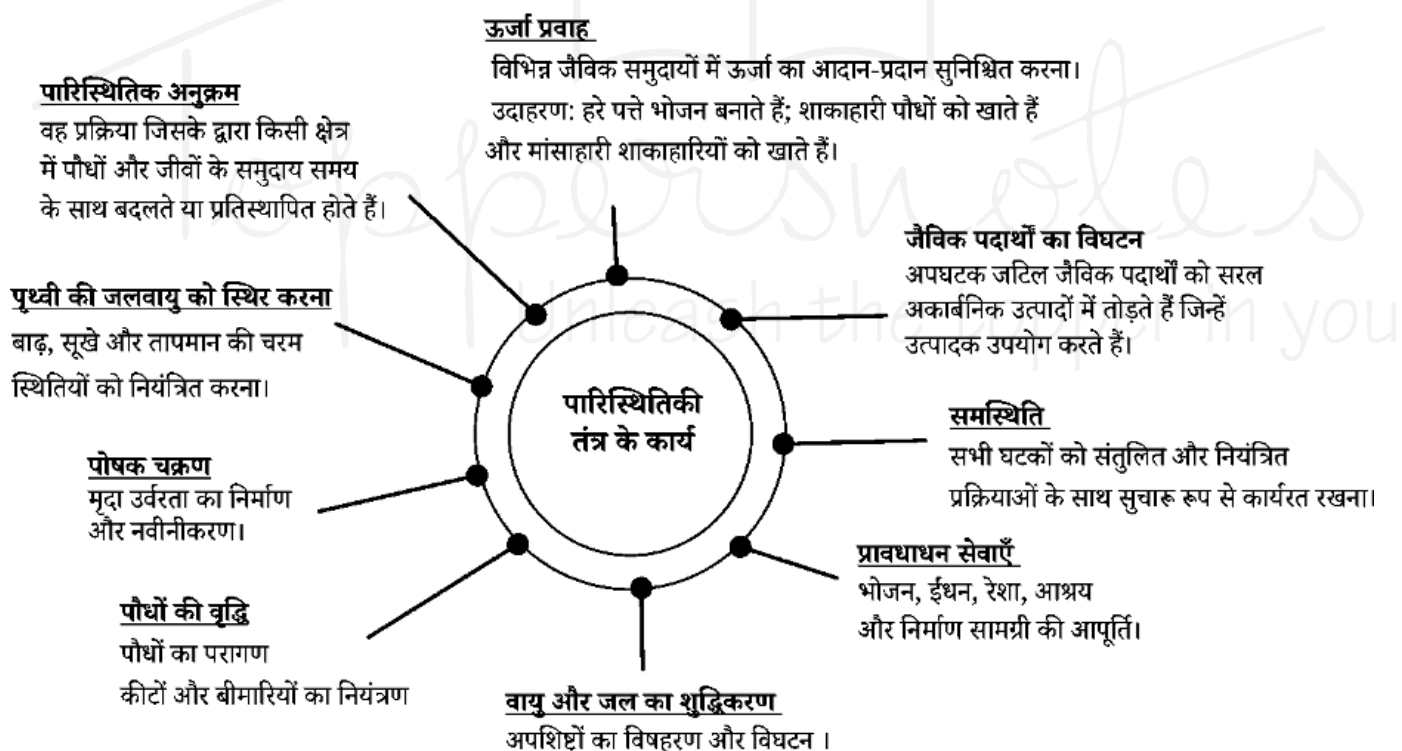
इकोटोन में जैविक विविधता, प्रजातियों की संख्या और जनसंख्या घनत्व सामान्य पारिस्थितिक तंत्रों की तुलना में अधिक होता है, इसे ही **संक्रमण क्षेत्र प्रभाव (Edge Effect)** कहते हैं।

- **पारिस्थितिक रेखा: पारिस्थितिक रेखा** जिसे अक्सर 'एकोक्लाइन' भी कहा जाता है यह एक ऐसा क्षेत्र होता है जहाँ एक पारिस्थितिक तंत्र से दूसरे की ओर क्रमिक लेकिन निरंतर परिवर्तन होता है। यह **परिवर्तन इतना धीमा और निरंतर होता है** कि आप स्पष्ट रूप से नहीं बता सकते कि एक पारिस्थितिक तंत्र कहाँ समाप्त हुआ और दूसरा कहाँ शुरू हुआ।

✓ इसमें दो तंत्रों के बीच कोई स्पष्ट सीमा नहीं होती है (प्रजातियों की संरचना के संदर्भ में)।

✓ यह पर्यावरणीय प्रवणता (जैसे ऊँचाई, तापमान, लवणता, गहराई आदि में क्रमिक परिवर्तन) के साथ होता है।

पारिस्थितिक तंत्र के कार्य



प्रमुख पारिस्थितिक कार्यों को तीन व्यापक पहलुओं में समझा जा सकता है:

1. पारिस्थितिकी अनुक्रमण
2. ऊर्जा प्रवाह
3. जैव-भू-रासायनिक चक्र (पोषक चक्र)

1. पारिस्थितिकी अनुक्रमण

- पारिस्थितिकी अनुक्रमण किसी नए स्थल के निर्माण या मौजूदा समुदाय में विघटन के बाद समय के साथ प्रजातियों की संरचना और पारितंत्र की संरचना में दिशात्मक एवं क्रमिक परिवर्तन है।
- अनुक्रमण आवास की जटिलता, उत्पादकता और पोषक तत्वों की उपलब्धता को तब तक बढ़ाता है जब तक कि एक स्थिर चरम समुदाय (Climax Community) स्थापित न हो जाए।

1.1 अनुक्रमण के चरण

I. प्रारंभिक/पायोनियर समुदाय

- बंजर या विघटित स्थल के पहले उपनिवेशकर्ता जीव होते हैं (जैसे: नग्न चट्टानों पर लाइकेन और काई)।
- ये स्थल को संशोधित करते हैं (जैसे-मृदा निर्माण, नमी को बनाए रखना आदि)।

II. क्रमिक (संक्रमण) समुदाय

- इसमें मध्यवर्ती समुदायों की एक श्रृंखला (श्रृंखला) होती है, जो बदलती परिस्थितियों के अनुसार एक-दूसरे को प्रतिस्थापित करते हैं।
- इसमें प्रजातियों की विविधता, बायोमास, उत्पादकता और खाद्य-जाल की जटिलता में वृद्धि होती है।

III. चरम समुदाय

- अंतिम, स्थिर अवस्था होती है जिसमें प्रजातीय संरचना अपेक्षाकृत स्थिर रहती है, जब तक की अगला विघटन न हो।
- यह आत्म-निर्भर और स्थानीय जलवायु तथा मृदा स्थितियों के साथ संतुलन में होता है।

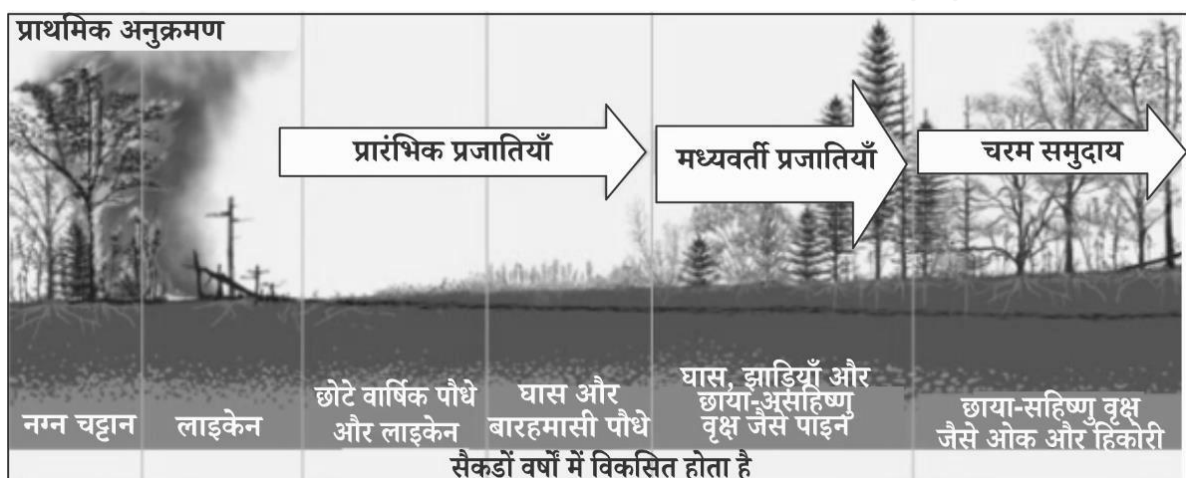
पारिस्थितिकी (जैविक) अनुक्रमण का उपयुक्त क्रम:

1. **प्रवासन:** एक बंजर या नए आवास में निकट क्षेत्रों से बीज, बीजाणु आदि का आगमन प्रवासन कहलाता है।
2. **आस्थापन/इकेसिस:** इसमें इन प्रजातियों की सफल स्थापना हो जाती है (बीज अंकुरण, वृद्धि और प्रजनन जैसी क्रियाओं के माध्यम से)।
3. **प्रतिक्रिया:** इसके द्वारा स्थापित जीवों द्वारा पर्यावरण में संशोधन होता है (जैसे मृदा, नमी, छाया में परिवर्तन)।
4. **स्थिरीकरण (परिपक्व अवस्था):** यह अंतिम स्थिर समुदाय होता है जो पर्यावरण के साथ संतुलन बनाने में सफल होता है।

1.2 अनुक्रमण के प्रकार

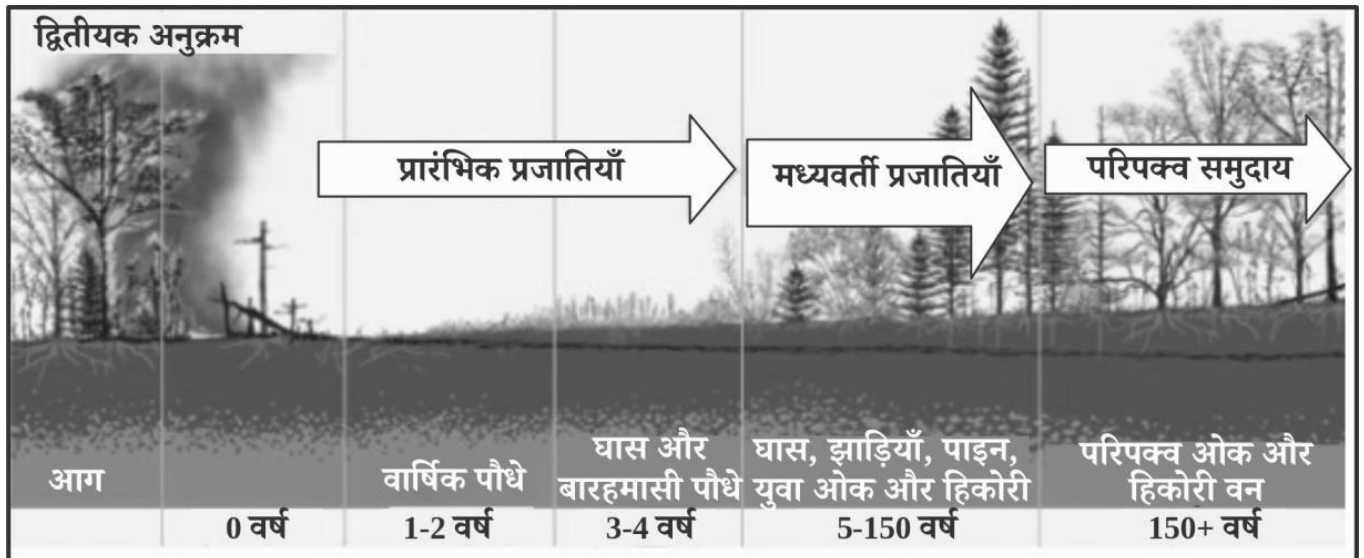
I. उत्पत्ति के आधार पर

- प्राथमिक अनुक्रमण:



- ✓ यह नए बने हुए स्थानों पर होता है, जहाँ पहले से कोई मृदा या जीव-जंतु मौजूद नहीं होते हैं (जैसे: लावा प्रवाह, रेत के टीले)। यह बहुत धीमा होता है और सूक्ष्मजीवों, लाइकेन और काई जैसे प्रारंभिक उपनिवेशकर्ताओं से शुरू होता है।

➤ **द्वितीयक अनुक्रम:**



- ✓ इसमें एक पूर्ववर्ती समुदाय के आंशिक या पूर्ण विनाश के बाद जैविक समुदायों का क्रमिक विकास होता है (जैसे: आग, बाढ़ या मानव द्वारा की गई सफाई के बाद)। चूँकि मृदा पहले से मौजूद रहती है, इसलिए यह घास से लेकर वृक्षों तक तेजी से प्रगति करता है।

II. चालक के आधार पर

- **स्वजनित अनुक्रमण:** स्थानीय जीवों की जैविक गतिविधियों द्वारा प्रेरित (जैसे: नाइट्रोजन-स्थिर करने वाले जीवों द्वारा मृदा संवर्धन)।
- **परजन्य अनुक्रमण:** अजैविक (निर्जीव) कारकों द्वारा प्रेरित (जैसे: आग, बाढ़, हवा द्वारा लाई गई तलछट)।

III. आवास के आधार पर

- **शुष्कतारंभी:** यह ऐसी भूमि पर होता है जहाँ नमी की मात्रा बहुत कम होती है, जैसे नग्न चट्टान। (नग्न चट्टान → लाइकेन → घास → झाड़ियाँ → वन)
- **जलारंभी:** यह तालाब, झील जैसे जल के स्रोतों में होता है। (खुला जल → फाइटोप्लैंकटन → तैरते पौधे → जड़युक्त जलीय पौधे → उभय पौधे → दलदली वन)
- **शैलक्रमक (चट्टानों पर आधारित अनुक्रमण):** एक प्रकार का प्राथमिक अनुक्रमण होता है जो नग्न चट्टानों से शुरू होता है।
 - ✓ **चरण:** लाइकेन और काई चट्टानों को तोड़कर मृदा का निर्माण करते हैं। इसके बाद घास, झाड़ियाँ और वृक्ष आते हैं।
 - ✓ **रेत आधारित अनुक्रमण :** यह रेत के टीलों पर होने वाला अनुक्रमण होता है। प्रारंभिक पौधे जैसे मॅरम घास रेत को स्थिर करते हैं। फिर धीरे-धीरे झाड़ियाँ और वन विकसित होते हैं।
 - ✓ **लवणीय अनुक्रमण (खारे पानी पर आधारित अनुक्रमण):** खारे पानी के वातावरण में होने वाला अनुक्रमण, जैसे लवणीय दलदल या मैन्ग्रोव में होने वाला अनुक्रमण। यह लवण-सहिष्णु पौधों (हैलोफाइट्स) से शुरू होता है। जैसे-जैसे मृदा में लवणता कम होती जाती है, कम लवण-सहिष्णु प्रजातियाँ प्रकट होती जाती हैं।

2. ऊर्जा प्रवाह

- यह एक जीव से दूसरे जीव में ऊर्जा के एकदिशीय स्थानांतरण को संदर्भित करता है।
- यह एक मूलभूत प्रक्रिया है, जो सूर्य से उत्पादकों (जैसे पौधों) तक और फिर विभिन्न उपभोक्ता स्तरों तक ऊर्जा को स्थानांतरित करके जीवन को बनाए रखती है।

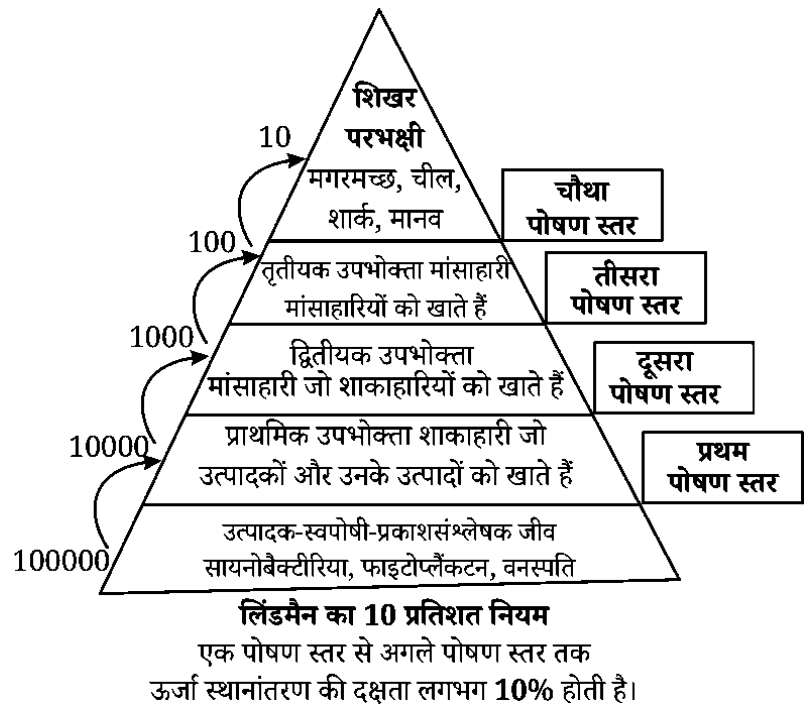
2.1 पोषण स्तर और एकदिशीय ऊर्जा प्रवाह

I. पोषण स्तर:

- ✓ एक पोषण स्तर वह स्थिति होती है जिसे कोई जीव खाद्य श्रृंखला में ग्रहण करता है (उदाहरण: स्तर I- उत्पादक, स्तर II - शाकाहारी, स्तर III से V -मांसाहारी)।
- ✓ ऊर्जा सबसे पहले प्रथम पोषण स्तर (स्वपोषी/उत्पादक) पर प्रवेश करती है और क्रमशः ऊपर के स्तरों तक पहुँचती है।

II. एकदिशीय ऊर्जा प्रवाह और ऊर्जा हानि:

- ✓ ऊर्जा केवल निम्न से उच्च पोषण स्तरों की ओर ही प्रवाहित होती है; यह वापस चक्रित नहीं हो सकती है।
- ✓ प्रत्येक स्थानांतरण पर लगभग 90% ऊर्जा ऊष्मा के रूप में चयापचय और श्वसनक्रिया में नष्ट हो जाती है और केवल 10% ऊर्जा अगले स्तर के लिए उपलब्ध रहती है। (यही लिंडमैन का “10 प्रतिशत का नियम” है)



2.2 खाद्य श्रृंखलाएँ

- खाद्य श्रृंखला एक रैखिक क्रम है, जिसमें यह दर्शाया जाता है कि कौन किसे खाता है और ऊर्जा व पोषक तत्व किस प्रकार एक जीव से दूसरे तक पहुँचते हैं।

I. खाद्य श्रृंखलाओं के प्रकार:

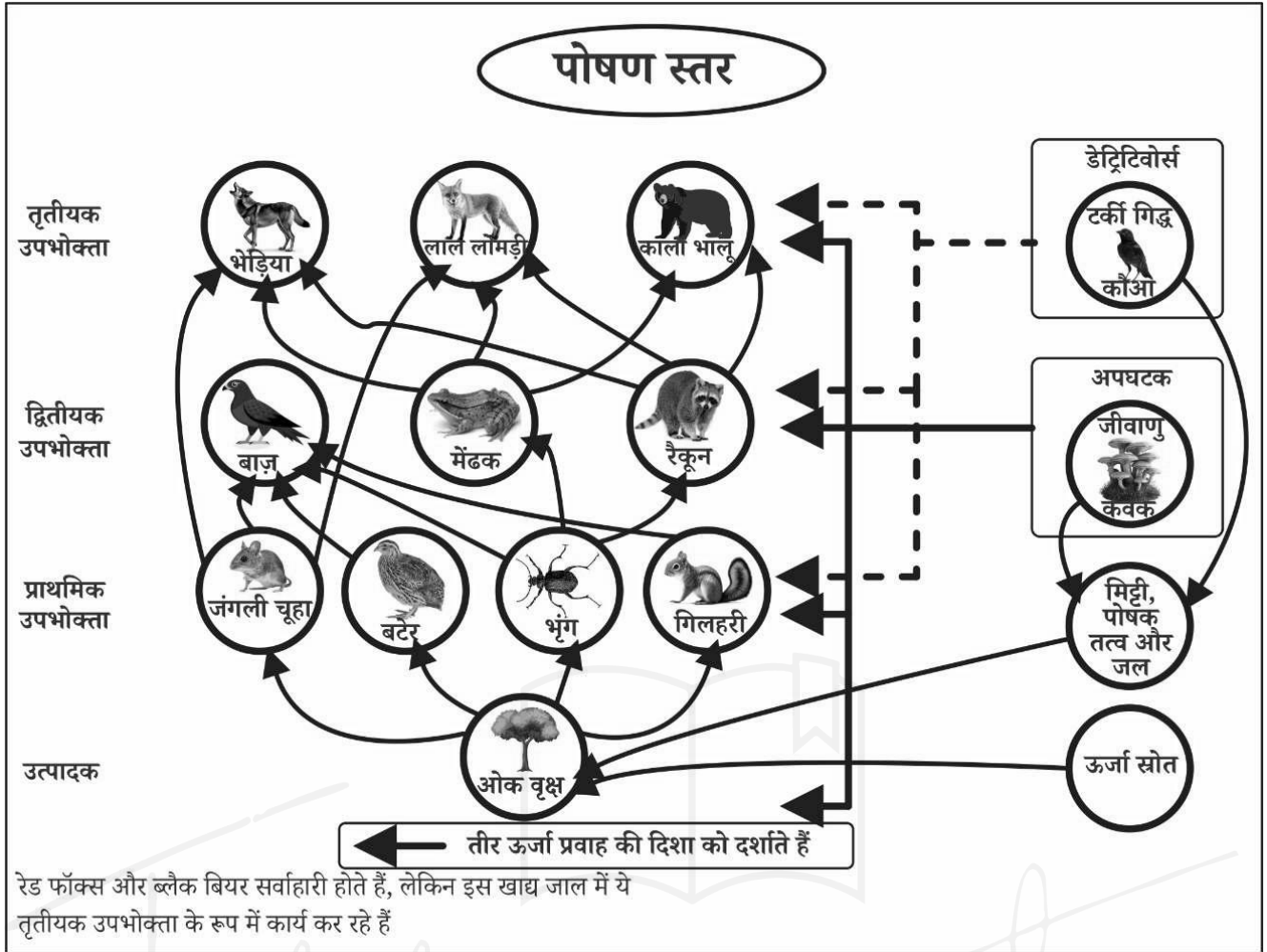
- ✓ **चराई खाद्य श्रृंखला:** यह जीवित उत्पादकों (पौधों या फाइटोप्लैंकटन) से शुरू होती है, जिन्हें शाकाहारी खाते हैं और फिर उन्हें मांसाहारी खाते हैं।
 - उदाहरण: घास → टिड्डा → मेंढक → साँप → बाज
 - समुद्री उदाहरण: डायटमस → क्रिल / क्रस्टेशियन → छोटी मछली (हेरिंग्स) → बड़ी मछली
- ✓ **अपघटन खाद्य श्रृंखला:** यह उन मृत जैविक पदार्थों (डेट्रिटस) से शुरू होती है, जिसे अपघटक (कवक और बैक्टीरिया) और अपरदहारी या डेट्रिटिवोर्स (जैसे केंचुए, मिलीपीड, लकड़ी खाने वाले कीड़े) विघटित करते हैं।
- ✓ मृत पत्तियाँ खाई जाती हैं → लकड़ी के कीड़े द्वारा → लकड़ी के कीड़े को खाया जाता है → ब्लैकबर्ड द्वारा

II. पारिस्थितिक तंत्र में प्रभुत्व:

- ✓ **समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र:** इसमें चराई श्रृंखला प्रमुख होती है, क्योंकि फाइटोप्लैंकटन सीधे तौर पर जूप्लैंकटन और मछलियों को समर्थन देते हैं।
- ✓ **स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र:** इसमें अपघटन श्रृंखला प्रमुख होती है, क्योंकि अधिकांश पादप बायोमास मृदा खाद्य जाल में प्रवेश करता है।

2.3 खाद्य जाल एवं जैविक अंतःक्रियाएँ

I. खाद्य जाल:



II. खाद्य जाल आपस में जुड़ी हुई कई खाद्य शृंखलाओं का एक जटिल नेटवर्क होता है। यह जीवों के बीच बनने वाले अनेक भोजन संबंधों को दर्शाता है और पारिस्थितिकी तंत्र में अधिकांश जीवों को भोजन के एक से अधिक विकल्प प्रदान करता है, जिससे उनके जीवित रहने की संभावना बढ़ जाती है।

III. प्रमुख जैविक पारस्परिक क्रियाएँ

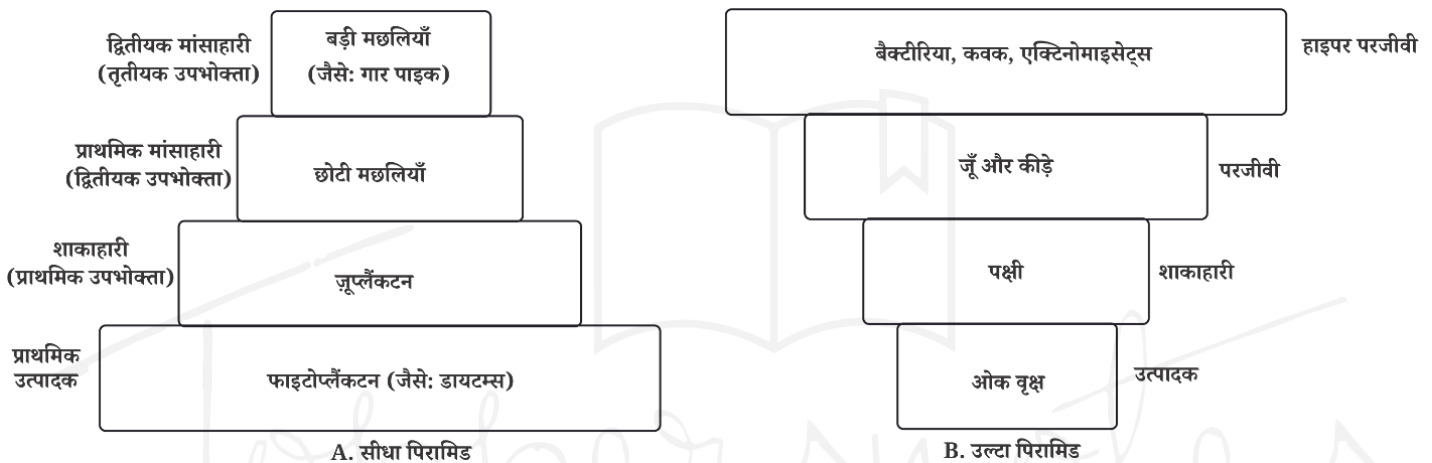
परस्पर क्रिया	परिभाषा	उदाहरण
सहजीविता	दोनों प्रजातियाँ लाभ प्राप्त करती हैं	मधुमक्खी द्वारा फूल का परागण, लाइकेन (कवक + शैवाल)
सहभोजिता	एक को लाभ होता है, दूसरा प्रभावित नहीं होता है	शार्क पर सवारी करते रेमोरा मछलियाँ
परजीविता	एक को लाभ होता है, दूसरे को हानि होती है	जानवर की आँत में टेपवॉर्म की उपस्थिति
शिकार	एक दूसरे को मारकर खा जाता है	शेर द्वारा ज़ेबरा का शिकार करना
प्रतिस्पर्धा	सीमित संसाधनों को साझा करने से दोनों को हानि होती है	शेर और लकड़बग्घा शिकार के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं
असहभोजिता	एक को हानि, दूसरा अप्रभावित रहता है	ब्लैक वॉलनट द्वारा आसपास के पौधों की वृद्धि को रोकना
सहयोग/ सुगमता	एक प्रजाति अप्रत्यक्ष रूप से दूसरी को लाभ पहुँचाती है	नर्स पौधे जो बीजों को छाया प्रदान करते हैं

- **सहजीविता:** यह एक प्रकार की जैविक पारस्परिक क्रिया होती है, जिसमें दो या अधिक विभिन्न प्रजातियाँ एक-दूसरे के निकट सह-अस्तित्व में रहती हैं, और यह एक दुसरे को प्रभावित करती है।
 - ✓ **उदाहरण:** ये लाइकेन पौधों जैसे दिखने वाले जीव होते हैं जो शैवाल और कवक के सहजीवी संघटन से बने होते हैं। कवक शैवाल को आश्रय, जल और खनिज प्रदान करता है, जबकि बदले में शैवाल कवक को भोजन प्रदान करता है।
 - ✓ कुछ सहजीवी संबंध परजीवी हो सकते हैं, जिनमें एक प्रजाति को लाभ होता है और दूसरी को हानि, जबकि कुछ संबंध सहभोजी होते हैं, जिनमें एक प्रजाति को लाभ होता है और दूसरी अप्रभावित रहती है।

2.4 पारिस्थितिक पिरामिड

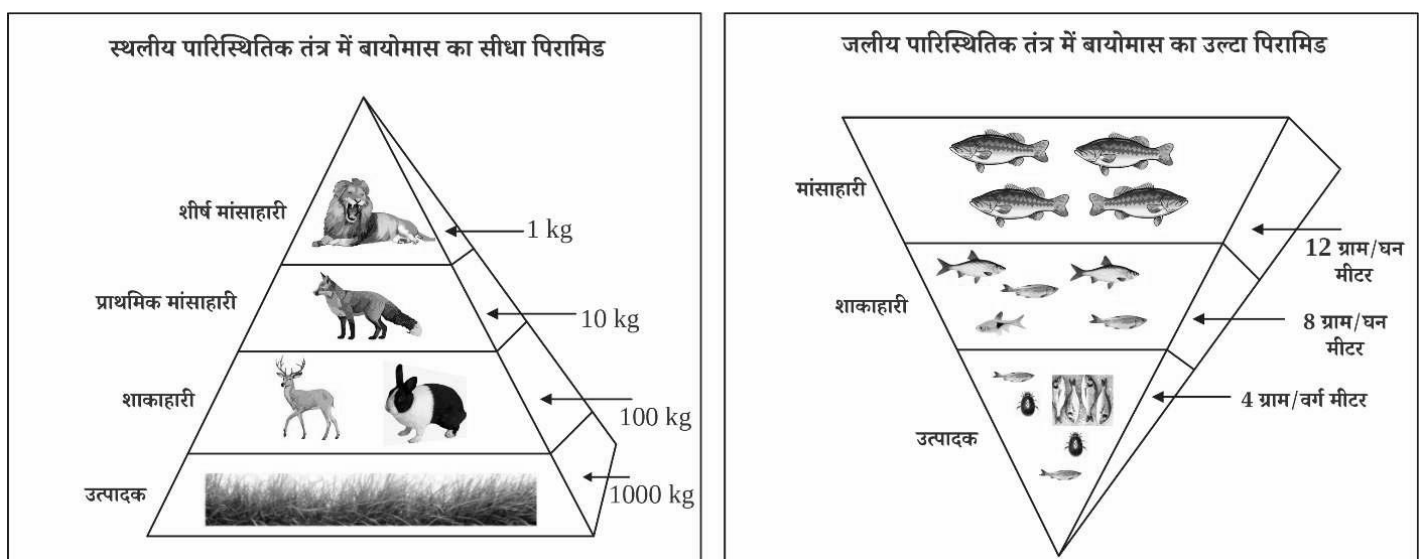
- पारिस्थितिक पिरामिड विभिन्न जीवों के पोषण स्तरों को उनके पारिस्थितिक स्थान (उत्पादक से अंतिम उपभोक्ता तक) के आधार पर पिरामिड के रूप में दर्शाता है।
- पारिस्थितिक पिरामिड तीन प्रकार के होते हैं:
 - (1) संख्या पिरामिड
 - (2) बायोमास पिरामिड
 - (3) ऊर्जा या उत्पादकता पिरामिड

I. संख्या पिरामिड:



- यह प्रत्येक आहार स्तर पर उपस्थित इकाईयों की संख्या को दर्शाता है, जो सामान्यतः ऊपर की ओर जाने पर घटती जाती है।
- **अपवाद:** एकल वृक्ष (उत्पादक) कई कीटों (प्राथमिक उपभोक्ता) का भरण-पोषण कर सकता है, जिससे स्थानीय रूप से पिरामिड उल्टा हो जाता है।

II. बायोमास पिरामिड:



कोशिका एवं उत्तक

कोशिका



- कोशिका जीवन की सबसे सरल और मूल इकाई है।
- खोज: **रॉबर्ट हुक (1665)**
- सभी जीवित प्राणी कोशिकाओं से बने होते हैं तथा यह जीवन की संरचनात्मक, क्रियात्मक और जैविक इकाई है।
- कोशिकाएँ स्वतः जनन का सामर्थ्य रखती हैं।
- इसे "जीवन की आधारभूत इकाई" भी कहा जाता है।

कोशिका संरचना और इसके घटक

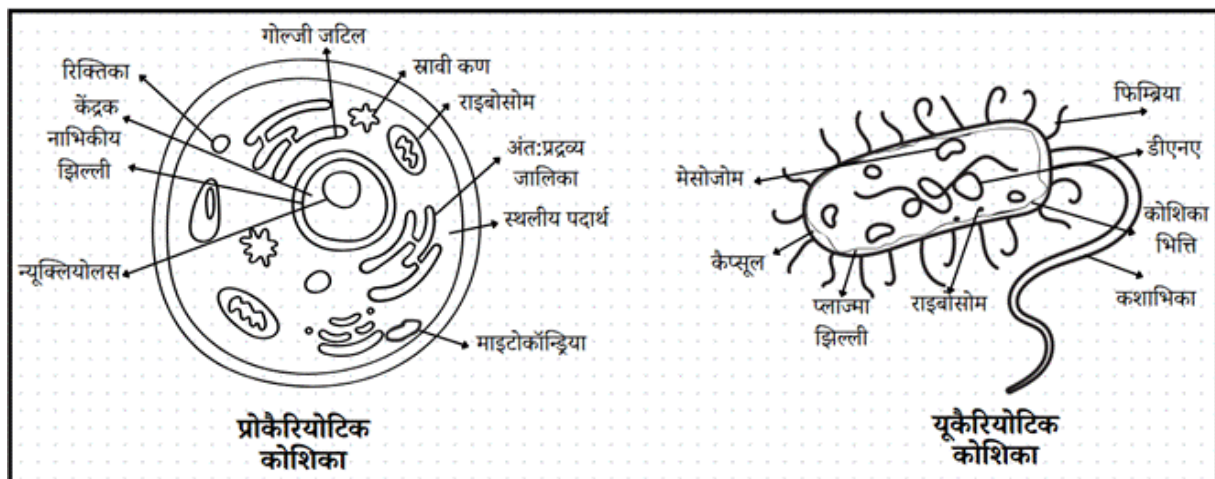
कोशिकांग: कोशिका के भीतर उपस्थित अंग/संरचनाएँ जो जीवन की प्रक्रियाओं को पूरा करने के लिए विशेष कार्य करते हैं।

अंगक/संरचना	विवरण
प्लाज्मा/कोशिका झिल्ली	- कोशिका की बाहरी परत, - कोशिका पदार्थों को बाहरी वातावरण से अलग करती है। - इसे चयनात्मक पारगम्य झिल्ली कहा जाता है, क्योंकि यह कुछ पदार्थों के अंदर-बाहर होने की अनुमति देती है।
कोशिका भित्ति	- केवल पादपों में, - प्लाज्मा झिल्ली के बाहर स्थित है। - मुख्यतः सेल्यूलोज से बनी होती है। - सेल्यूलोज एक जटिल पदार्थ है जो पौधों को संरचनात्मक मजबूती प्रदान करता है।
साइटोप्लाज्म	- कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के बीच का जेली जैसा पदार्थ। - प्लाज्मा झिल्ली के भीतर द्रव सामग्री के रूप में - इसमें विशेष कोशिका अंग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय, राइबोसोम आदि होते हैं।

केन्द्रक	- इसमें गुणसूत्र होते हैं जो DNA के रूप वह जानकारी रखते हैं जो माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को विरासत में देती है। - यह कोशिका प्रजनन में केंद्रीय भूमिका निभाता है। केन्द्रीय झिल्ली - केन्द्रक के चारों ओर दोहरी परत वाली झिल्ली, केन्द्रक और साइटोप्लाज्म के बीच सामग्री के स्थानांतरण की अनुमति देती है।
न्यूक्लियस	राइबोसोम संश्लेषण का स्थान जो कोशिका की गतिविधियों और प्रजनन को नियंत्रित करता है।
जीन	जीवित प्राणियों में वंशानुक्रम/उत्तराधिकार की इकाई।
प्रोटोप्लाज्म	- जीवित कोशिका की सम्पूर्ण सामग्री [साइटोप्लाज्म + नाभिक]। - कोशिका का जीवित पदार्थ भी कहा जाता है।
गुणसूत्र	- छड़ी के आकार की संरचनाएँ, - ये केवल विभाजन के समय दिखाई देते हैं। - यह माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को उत्तराधिकार में देने की जानकारी DNA (डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) के रूप में रखते हैं। - ये DNA और प्रोटीन से बना होता है।
DNA अणु	- कोशिका निर्माण और उन्हें व्यवस्थित करने की आवश्यक जानकारी रखते हैं। - DNA के कार्यात्मक खंडों को जीन कहा जाता है।

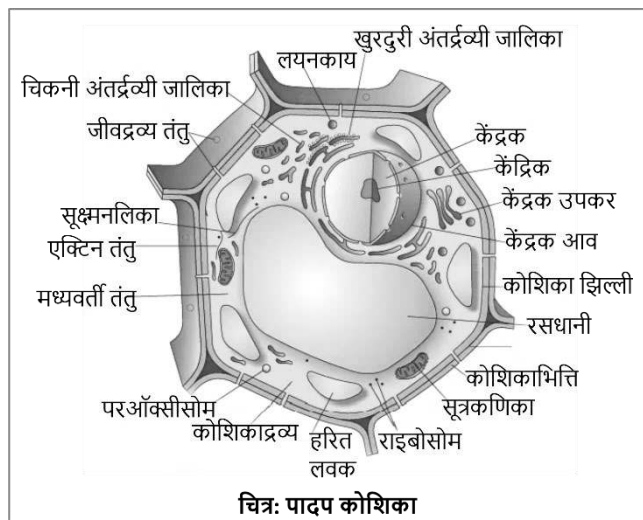
रिक्तिकाएं	- साइटोप्लाज्म में खाली संरचनाएँ। - ठोस या तरल पदार्थों को संग्रहित करने के लिए भंडारण थैली के रूप में कार्य करते हैं। - पादप कोशिकाओं में आम; जंतु कोशिकाओं में छोटा आकार। - संगृहीत पदार्थ: अमीनो अम्ल, शर्करा, विभिन्न जैविक अम्ल और कुछ प्रोटीन।	माइटोकॉन्ड्रिया	- जिसे "कोशिका का पावरहाउस" कहा जाता है। - विभिन्न रासायनिक गतिविधियों के लिए आवश्यक ऊर्जा ATP (एडेनोसिन ट्राईफॉस्फेट) के रूप में मुक्त करता है। दो झिल्लियाँ: बाहरी झिल्ली: छिद्रयुक्त आंतरिक झिल्ली: गहरी मुड़ी हुई, - जिससे ATP उत्पादन की रासायनिक क्रियाओं के लिए वृहत सतही क्षेत्र बनता है।
अन्तः प्रद्वयी जलिका	- कोशिका के केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के मध्य सूक्ष्म नलिकाओं की जालिका युक्त संरचना है। दो प्रकार: - खुरदरी अन्तर्द्रव्यी जालिका (RER): - सतह पर राइबोसोम जुड़े होते हैं। राइबोसोम: प्रोटीन निर्माण का स्थान। - चिकनी अन्तर्द्रव्यी जालिका (SER): - वसा अणुओं (लिपिड्स) के निर्माण में मदद करता है, जो कोशिका के कार्य के लिए महत्वपूर्ण हैं। - कुछ प्रोटीन और वसा कोशिका झिल्ली के निर्माण (मेम्ब्रेन बायोजेनेसिस) में मदद करते हैं। - कोशिका के विभिन्न हिस्सों या कोशिका द्रव्य और केन्द्रक के बीच सामग्री के परिवहन के लिए चैनल के रूप में कार्य करता है। - कोशिका में जैव रासायनिक क्रियाओं के लिए सतह प्रदान करने वाला ढांचा भी है।	ATP	- कोशिका की ऊर्जा मुद्रा भी कहलाती है। - शरीर नए रासायनिक यौगिक बनाने और यांत्रिक कार्यों के लिए ATP में संगृहीत ऊर्जा का उपयोग करता है।
		राइबोसोम	- प्रोटीन संश्लेषण का स्थान। पॉलीराइबोसोम (Polyribosomes/Polysomes): एक mRNA पर कई राइबोसोम की शृंखला। - प्रोकैरियोट्स में राइबोसोम कोशिका की प्लाज्मा झिल्ली से जुड़े होते हैं।
गॉल्जी उपकरण	- झिल्ली से बंधे पुटिकाओं की एक प्रणाली जो एक दूसरे के समानांतर व्यवस्थित होती है, जिसे सिस्टर्न कहा जाता है। - अन्तः प्रद्वयी जलिका के पास संश्लेषित सामग्री को कोशिका के अंदर और बाहर विभिन्न लक्ष्यों तक संरक्षित और प्रेषित करता है। - उत्पादों को संगृहीत, संशोधित और रिक्तिकाओं में संरक्षित करता है। - लाइसोसोम का निर्माण करना।	पक्षमाभ व कशाभिका	पक्षमाभ : कोशिका झिल्ली से निकलने वाली बाल जैसी संरचनाएँ। - छोटी होती हैं और कोशिका या आसपास के तरल को गति देने का काम करती हैं। कशाभिका: लंबी संरचनाएँ, जो कोशिका की गति के लिए जिम्मेदार होती हैं। - प्रोकैरियोटिक बैक्टीरिया में कशाभिका होते हैं, लेकिन उनकी संरचना यूकैरियोटिक कशाभिका से अलग होती है।
		तारककाय व तारककेंद्र	- तारककाय : आमतौर पर 2 बेलनाकार संरचनाएँ (तारककेंद्र) होती हैं। - अक्रिस्टलीय परिकेंद्रीय द्रव्य से घिरे होते हैं। - दोनों तारककेंद्र एक-दूसरे के लंबवत होते हैं।

कोशिकाओं के प्रकार-

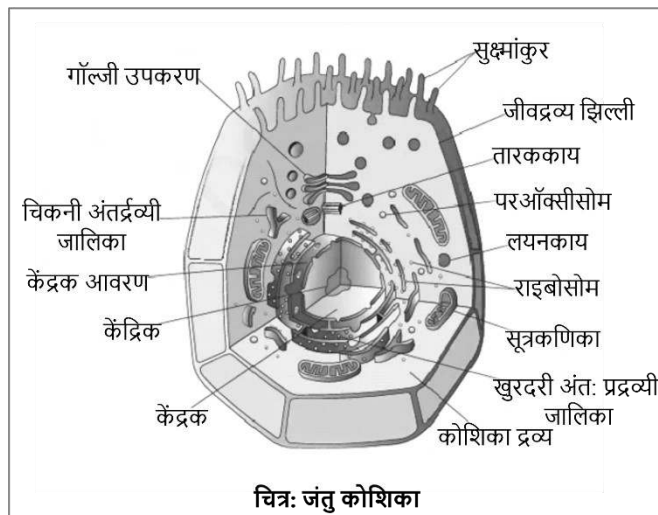


प्रोकैरियोटिक कोशिका एवं यूकैरियोटिक कोशिका में अंतर		
कारक/आधार	प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
केन्द्रक	आद्य/अविकसित केन्द्रक	विकसित/सुव्यवस्थित केन्द्रक
आकार	0.2 - 2.0 माइक्रोमीटर	10 - 100 माइक्रोमीटर
संरचना	सरल	जटिल
अंग	झिल्ली-बद्ध नहीं	झिल्ली-बद्ध और विशेष कार्य वाले
DNA का स्वरूप	वृत्ताकार	रेखीय
कोशिका द्रव्य	कोशिका द्रव्य मौजूद, लेकिन अधिकांश कोशिका अंगकों का अभाव	कोशिका द्रव्य और अंगक दोनों मौजूद
कोशिका भित्ति	उपस्थित, म्यूपेप्टाइड या पेप्टिडोग्लाइकन से बनी	सामान्यतः अनुपस्थित, अगर हो तो सेल्युलोज से बनी
कोशिका विभाजन	द्विविभाजन, पारगमन, संयुग्मन और रूपांतरण	समसूत्री विभाजन
माइटोकॉन्ड्रिया	अनुपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रद्वयी जलिका	अनुपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
प्लास्मिड्स	आम तौर पर पाए जाते हैं, छोटे वृत्ताकार डबल-स्ट्रैंडेड डीएनए अणु जो कोशिका के गुणसूत्र डीएनए से अलग होता है। बैक्टीरिया कोशिकाओं में स्वाभाविक रूप से मौजूद होता है।	बहुत कम मामलों में पाए जाते हैं
प्रजनन	केवल अलैंगिक	लैंगिक और अलैंगिक दोनों
डीएनए प्रतिकृति का मूल बिंदु	केवल एक	कई
क्रोमोसोम की संख्या	केवल 1	कई
उदाहरण	बैक्टीरिया और आर्किया	पौधों और जानवरों की कोशिकाएँ

पादप और जंतु कोशिकाएँ



चित्र: पादप कोशिका



चित्र: जंतु कोशिका

कारक/आधार	जंतु कोशिका	पादप कोशिका
नाभिक	उपस्थित	उपस्थित
पक्षमाभ	उपस्थित	बहुत कम
आकार	गोल (अनियमित आकार)	आयताकार (स्थिर आकार)
क्लोरोप्लास्ट	क्लोरोप्लास्ट अनुपस्थित	क्लोरोप्लास्ट उपस्थित
कोशिका द्रव्य	उपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रद्वययी जलिका	उपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
माइटोकॉण्ड्रिया	उपस्थित	उपस्थित
रिक्तिका	एक या एक से अधिक छोटी रिक्तिका (पादप कोशिका से बहुत छोटी)।	एक बड़ी केंद्रीय रिक्तिका, जो कोशिका के 90% भाग में फैली होती है।

ऊतक (Tissues)

- एक समान आकार और कार्य वाली कोशिकाओं का समूह
- कोशिकाएँ → ऊतक → अंग → अंग प्रणाली
- हिस्टोलॉजी: ऊतकों का अध्ययन



ऊतकों के प्रकार:

1. **पादप ऊतक (Plant Tissues):** कोशिकाओं की विभाजन क्षमता के आधार पर पादप ऊतकों को दो प्रकारों में विभाजित किया गया है:

A. **विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissues):** यह सक्रिय रूप से विभाजित होने वाली कोशिकाओं से बने होते हैं।

प्रकार:

1. **एपिकल विभज्योतक (Apical Meristem):**

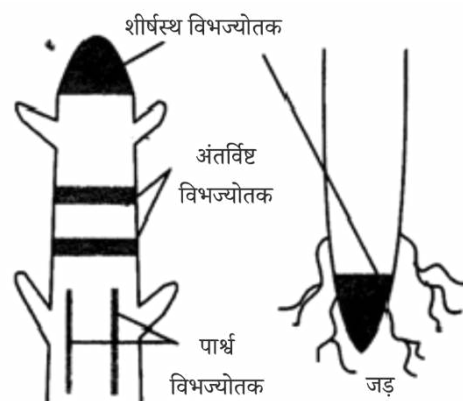
- तने और जड़ों की वृद्धि के शीर्ष पर पाया जाता है।
- तने और जड़ों की लंबाई बढ़ाता है।

2. **इंटरकैलरी विभज्योतक (Intercalary Meristem):**

- पत्तियों या अंतरग्रंथियों (Internodes) के आधार पर पाया जाता है।
- पौधों की लंबवत वृद्धि में मदद करता है।

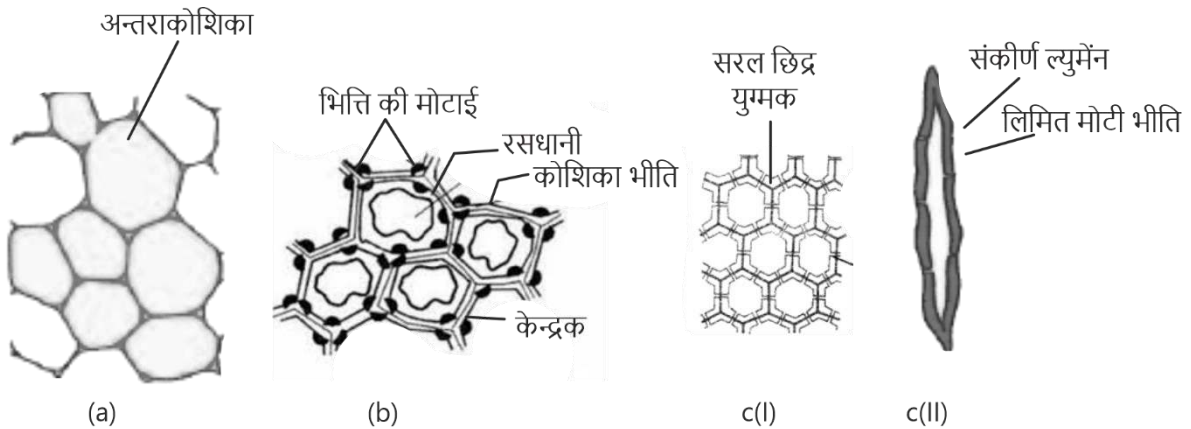
3. **लैटरल विभज्योतक (Lateral Meristem):**

- तने और जड़ों के किनारों पर पाया जाता है।
- तने और जड़ों की मोटाई बढ़ाता है।



B. स्थायी ऊतक (Permanent Tissues): यह विभज्योतक ऊतकों से बनते हैं जब उनकी कोशिकाएँ विभाजन की क्षमता खो देती हैं।

प्रकार:



चित्र : विभिन्न प्रकार के सरल ऊतक : (a) पैरेन्काइमा (b) कॉलेन्काइमा (c) स्क्लेरेन्काइमा (i) अनुप्रस्थ सैक्शन (ii) अनुदैर्घ्य सैक्शन

a. पैरेन्काइमा (Parenchyma):

- बिना विशेषता वाली जीवित कोशिकाओं से बना होता है।
- कोशिका भित्तियाँ पतली और कोशिकाओं के बीच अंतरकोशिकीय स्थान होता है।
- पौधे के मुलायम भागों में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: भंडारण

b. कोलेन्काइमा (Collenchyma):

- जीवित और लंबी कोशिकाओं से बना होता है, जिनकी कोशिका भित्तियाँ कोनों पर अनियमित रूप से मोटी होती हैं।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पौधे को यांत्रिक सहारा और लोच प्रदान करता है।
- पत्तियों और तनों को झुकने में मदद करता है।

c. स्क्लेरेन्काइमा (Sclerenchyma):

- लंबी, पतली और मोटी भित्तियों वाली मृत कोशिकाओं से बना होता है।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- बीज, नट्स, नारियल का छिलका, जूट के रेशों आदि में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: पौधे को मजबूती और सुरक्षा प्रदान करना।

d. संरक्षक ऊतक (Protective Tissues):

- पौधे के शरीर को बाहरी परत बनाकर सुरक्षा प्रदान करता है।
- प्रकार:
 - एपिडर्मिस (Epidermis):
 - पूरे पौधे को ढकता है।
 - चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- कोशिकाएँ निरंतर परत बनाती हैं और इनके बीच कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।

प्रकार:

1. सरल स्थायी ऊतक (Simple Permanent Tissue):
केवल एक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।

e. कॉर्क (Cork):

- मृत कोशिकाओं से बना होता है, जिनमें कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पुराने वृक्षों के तनों की बाहरी परत बनाता है।
- कोशिका भित्तियों में "सबेरिन" नामक रसायन होता है, जो इन्हें गैस और पानी के लिए अभेद्य बनाता है।
- चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- हल्का वजन होने के कारण इसे बोटल के ढक्कन और शटल कॉर्क जैसे उत्पाद बनाने में उपयोग किया जाता है।

2. जटिल स्थायी ऊतक (Complex Permanent Tissue):
यह एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।

- नेत्रक ऊतक (Conducting Tissues): पानी, खनिज और भोजन का परिवहन करते हैं।

1. जाइलम (Xylem):

- पौधे की जड़ों से पानी और खनिजों को अन्य हिस्सों तक पहुँचाता है।
- इसमें चार प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं:

a. ट्रैकेइड्स (Tracheids):

- लम्बी, कोणीय और मृत कोशिकाएँ
- जिम्नोस्पर्म (Gymnosperms) में पानी और खनिजों के परिवहन में मुख्य भूमिका।

b. वाहिकाएँ (Vessels):

- उन्नत संरचना, आमतौर पर एंजियोस्पर्म (Angiosperms) में पाई जाती हैं।
- बेलनाकार, नलिका जैसी संरचनाएँ, जो सिरों से जुड़कर पानी के कुशल परिवहन के लिए एक निरंतर चैनल बनाती हैं।

c. जाइलम पैरेन्काइमा (Xylem Parenchyma):

- छोटी और मोटी भित्तियों वाली कोशिकाएँ।
- भोजन (स्टार्च) के भंडारण के लिए जिम्मेदार।