

प्रतिस्पर्धी परीक्षाओं की दृष्टि से पारिस्थितिकी और पर्यावरण एक महत्वपूर्ण विषय है। ये आमतौर पर UPSC, State PCS और अन्य प्रमुख प्रतियोगी परीक्षाओं में पूछा जाता है। यहां लेख में, हमने पारिस्थितिकी तंत्र के सभी कार्यों का विस्तार से समावेश किया है।

## पारिस्थितिकी तंत्र के कार्य: खाद्य श्रृंखला, खाद्य जाल (फूड वेब) और खाद्य पिरामिड

### पारिस्थितिकी तंत्र के कार्य

पारिस्थितिकी तंत्र को जीवमंडल की संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई कहा जाता है। इसमें सभी जीवित प्राणी शामिल हैं जो आपस में बातचीत करते हैं और एक-दूसरे को और उनके आस-पास के वातावरण को प्रभावित करते हैं। पारिस्थितिक तंत्र के कार्यात्मक कारक घटकों को एक-साथ चलाते रहते हैं।

एक पारिस्थितिकी तंत्र के कार्यों को विभिन्न प्राकृतिक प्रक्रियाओं के बीच ऊर्जा के आदान-प्रदान के रूप में अध्ययन किया जा सकता है जो दुनिया के विभिन्न बायोम के पौधे और पशु समुदायों में हो रहे हैं। सभी आदान प्रदान कि प्रक्रियाएं ग्रह पर जीवन को बनाए रखने के साथ-साथ बायोमास के उत्पादन और कार्बनिक पदार्थों के अपघटन में मदद करती हैं। ये सभी कार्य संतुलित और नियंत्रित प्रक्रियाओं के माध्यम से होते हैं।

एक पारिस्थितिकी तंत्र के कार्यों का तीन शीर्षकों के तहत अध्ययन किया जा सकता है:

- ऊर्जा प्रवाह
- पोषक तत्व चक्र (जैव-रासायनिक चक्र)
- पारिस्थितिक उत्तराधिकार या विकास

**ऊर्जा प्रवाह-** ऊर्जा वह प्राथमिक बल है जो एक पारिस्थितिकी तंत्र में सभी गतिविधियों के लिए जिम्मेदार है। उत्पादकों से शीर्ष उपभोक्ताओं तक ऊर्जा के प्रवाह को ऊर्जा प्रवाह कहा जाता है जो एक-समान दिशात्मक होता है।

### खाद्य श्रृंखला

खाद्य श्रृंखला प्रकृति में गतिशील हैं जो एक पारिस्थितिकी तंत्र के जैविक और अजैविक घटकों को जोड़ती हैं। एक जीव दूसरे को खाता है या दूसरे द्वारा खाया जाता है। जीवों का एक क्रम जो एक-दूसरे को खिलाते हैं और ऊर्जा का स्थानांतरण एक खाद्य श्रृंखला बनाता है। प्रत्येक

खाद्य श्रृंखला में पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से ऊर्जा और पोषक तत्वों के पालन करने के लिए एक महत्वपूर्ण मार्ग को दर्शाया गया है।



अफ्रीकी-अरब वैज्ञानिक अल-जाहिज़ ने 9वीं शताब्दी ईसवी में पहली बार खाद्य श्रृंखला की अवधारणा को पेश किया और इसे बाद 1927 में चार्ल्स एल्टन द्वारा एक पुस्तक में लोकप्रिय किया गया।

खाद्य श्रृंखला में ट्राफिक स्तर:

### स्वपोषी या निर्माता

- वे खाद्य-उत्पादक जीव हैं जो पारिस्थितिक तंत्र में अन्य सभी जीवों के लिए भोजन का उत्पादन करते हैं।
- वे आमतौर पर हरे पौधे होते हैं और प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में भोजन तैयार करते हैं।

**नोट:** सकल प्राथमिक उत्पादन (GPP) वह कुल दर है जिस पर हरे पौधों में प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा रेडियंट एनर्जी संग्रहीत की जाती है। यह कुल प्रकाश संश्लेषण या कुल आत्मसात्करण के रूप में भी जाना जाता है। GPP का एक हिस्सा पौधों द्वारा अपने स्वयं के

उपापचय के लिए उपयोग किया जाता है और शेष राशि को नेट प्राइमरी प्रोडक्शन (NPP) के रूप में संग्रहीत किया जाता है जो उपभोक्ताओं के लिए उपलब्ध है।

### उपभोक्ता

- अगला ट्राफिक स्तर उन उपभोक्ताओं के लिए है जो भोजन के लिए दूसरों पर निर्भर हैं।
- **प्राथमिक उपभोक्ता** - वे जानवर जो सीधे पौधों को खाते हैं उन्हें प्राथमिक उपभोक्ता या शाकाहारी जीव कहते हैं अर्थात् कीड़े, पक्षी, कृन्तक और जुगाली करने वाले प्राणी।
- **द्वितीयक उपभोक्ता** - वे मांसाहारी और सर्वाहारी (जानवर जो पौधे और जानवर दोनों खाते हैं) दोनों हैं। उदाहरण-मेंढक, कुत्ता, बिल्ली और बाघ।
- **तृतीयक उपभोक्ता** - वे जानवर जो मांसाहारी होते हैं। उदाहरण- सुअर, भालू और आदमी।

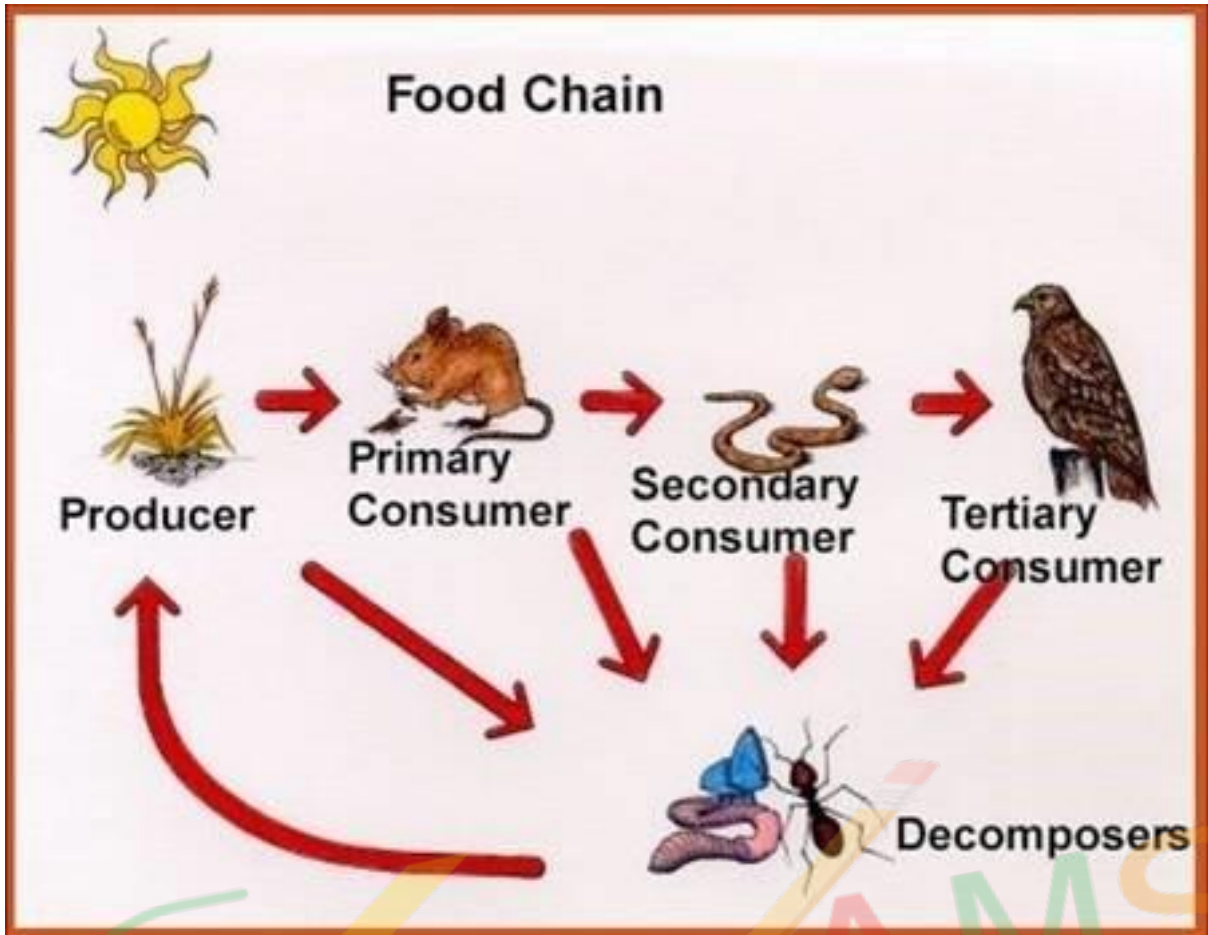
### जैव अपघटक

- ये जीव मृत कार्बनिक पदार्थों और अपशिष्ट उत्पादों को सरल यौगिक स्तर तक तोड़ देते हैं और इस तरह क्षयकारी पदार्थ के अपघटन में मदद करते हैं।
- वे प्रत्येक ट्राफिक स्तर पर जीवों के मृत अवशेषों पर काम करते हैं और पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में मदद करते हैं उदाहरण- जीवाणु, किटाणु और कवक।

**खाद्य श्रृंखलाएं दो प्रकार की होती हैं:**

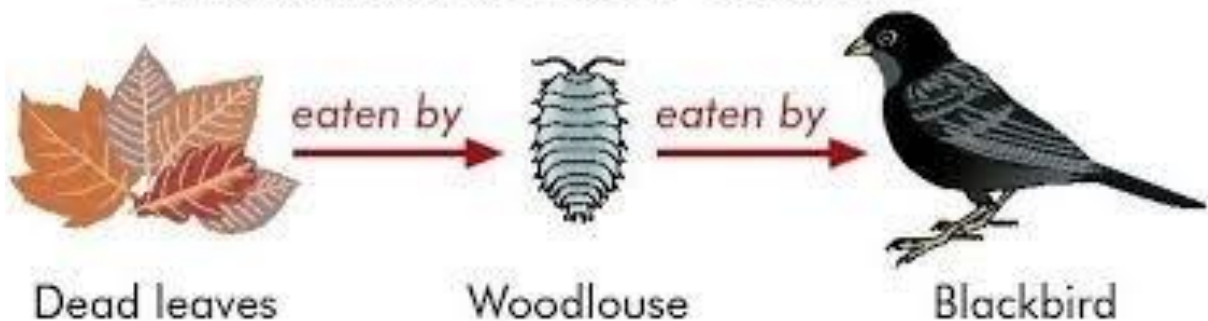
**1. चरागाह खाद्य श्रृंखला-** यह हरे पौधों द्वारा भोजन बनाने से शुरू होती है जो शाकाहारी और फिर मांसाहारी द्वारा होते हैं।

उदाहरण के लिए- स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र में घास को कैटरपिलर द्वारा खाया जाता है, जिसे छिपकली द्वारा खाया जाता है और छिपकली को सांप द्वारा खाया जाता है।



2. डेट्राइटस खाद्य श्रृंखला - यह पौधों और जानवरों के शवों को क्षय करने वाले जीवों के मृत कार्बनिक पदार्थों से शुरू होता है जो कि जीवों के लिए प्रोटोजोआ से लेकर मांसाहारी आदि के लिए भोजन बनाते हैं। ऐसा ही एक उदाहरण नीचे दी गई आकृति में दर्शाया गया है।

## Detritus Food Chain



ये दो खाद्य श्रृंखलाएं पहले स्तर के उपभोक्ता के लिए ऊर्जा के स्रोत के आधार पर अलग-अलग हैं। ये दो खाद्य श्रृंखलाएं जुड़ी हुई हैं; डिट्रिटस खाद्य श्रृंखला के लिए प्रारंभिक ऊर्जा स्रोत अपशिष्ट पदार्थ और मृत कार्बनिक पदार्थ हैं जो चरागाह खाद्य श्रृंखला से हैं।

## खाद्य जाल (फूड वेब)

- एक खाद्य श्रृंखला एक पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से भोजन या ऊर्जा प्रवाह के केवल एक आयाम का प्रतिनिधित्व करती है और घटकों के बीच एक सरल संबंध दिखाती है।
- एक पारिस्थितिकी तंत्र में कई परस्पर संबंधित खाद्य श्रृंखलाएं होती हैं। तो, एक पारिस्थितिकी तंत्र में परस्पर खाद्य श्रृंखलाएं एक खाद्य जाल बनाती हैं।
- यदि किसी खाद्य श्रृंखला को हटा दिया जाता है तो क्रमिक खाद्य श्रृंखला हानिकारक रूप से प्रभावित होगी। एक जानवर कई अलग-अलग खाद्य श्रृंखलाओं का हिस्सा हो सकता है।
- खाद्य श्रृंखला या खाद्य जाल में हर स्तर पर ट्राफिक स्तरों के बीच काम करना, जीव द्वारा प्राप्त ऊर्जा का उपयोग स्वयं के लिए किया जाता है और बचे हुए ऊर्जा को अगले ट्राफिक स्तर पर स्थानांतरित किया जाता है।



## A Food Web



### पारिस्थितिक पिरामिड:

ट्रॉफिक स्तर के चरण एक आरेखीय तरीके से व्यक्त किए जाते हैं जहां खाद्य उत्पादक पिरामिड का आधार बनाते हैं और शीर्ष मांसाहारी नोक बनाते हैं। पिरामिड में कई क्षैतिज पट्टियाँ होती हैं जो विशिष्ट ट्रॉफिक स्तरों को दर्शाती हैं जो ऊर्जा स्तर में वृद्धि के अनुसार व्यवस्थित होती हैं।

प्रत्येक ट्रॉफिक स्तर पर व्यक्तियों / जीवों की संख्या को पिरामिड में प्रत्येक पट्टी की लंबाई द्वारा दर्शाया जाता है।

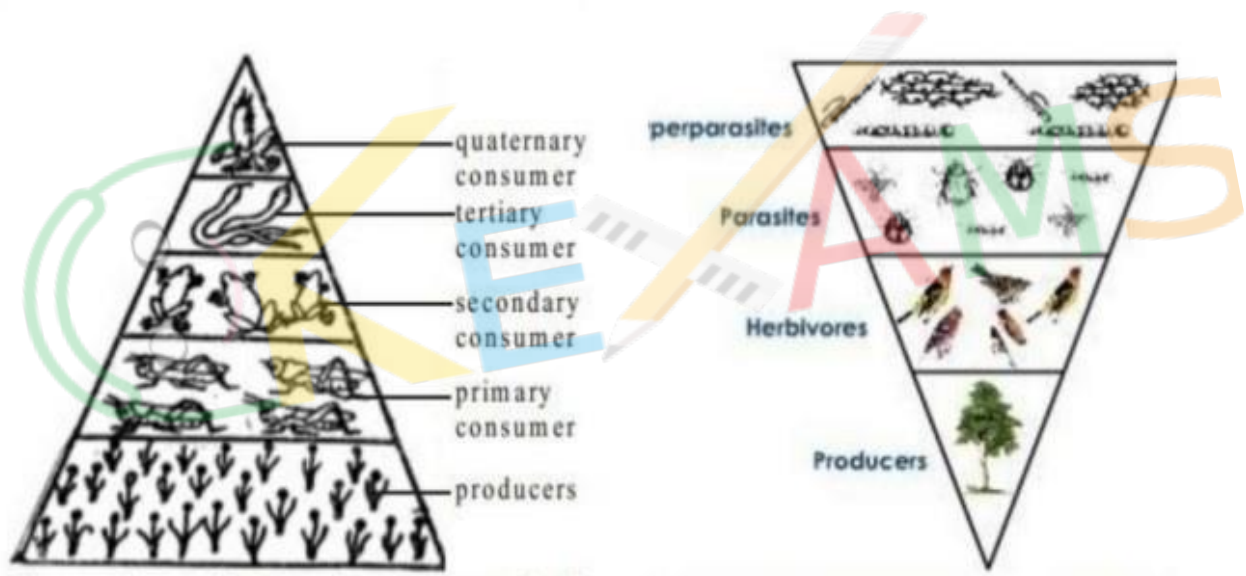


पारिस्थितिक पिरामिड तीन श्रेणियों के होते हैं:

- संख्याओं का पिरामिड
- बाँयोमास का पिरामिड
- ऊर्जा या उत्पादकता का पिरामिड

**संख्या का पिरामिड-** यह विभिन्न ट्राफिक स्तरों पर जीवों की संख्या के बीच के संबंध से संबंधित है। उदाहरण के लिए चरागाह खाद्य श्रृंखला में, घासों की संख्या उन शाकाहारी की संख्या से अधिक होती है, जो उनका उपभोग करते हैं और शाकाहारी जीवों की संख्या मांसाहारियों की संख्या से अधिक होती है।

संख्या के पिरामिड को भी उलटा किया जा सकता है, यानी शाकाहारी प्राथमिक उत्पादकों की तुलना में अधिक होते हैं, एक प्रकार की स्थिति में जहां एक ही पेड़ पर कई कैटरपिलर और कीड़े भोजन प्राप्त करते हैं।

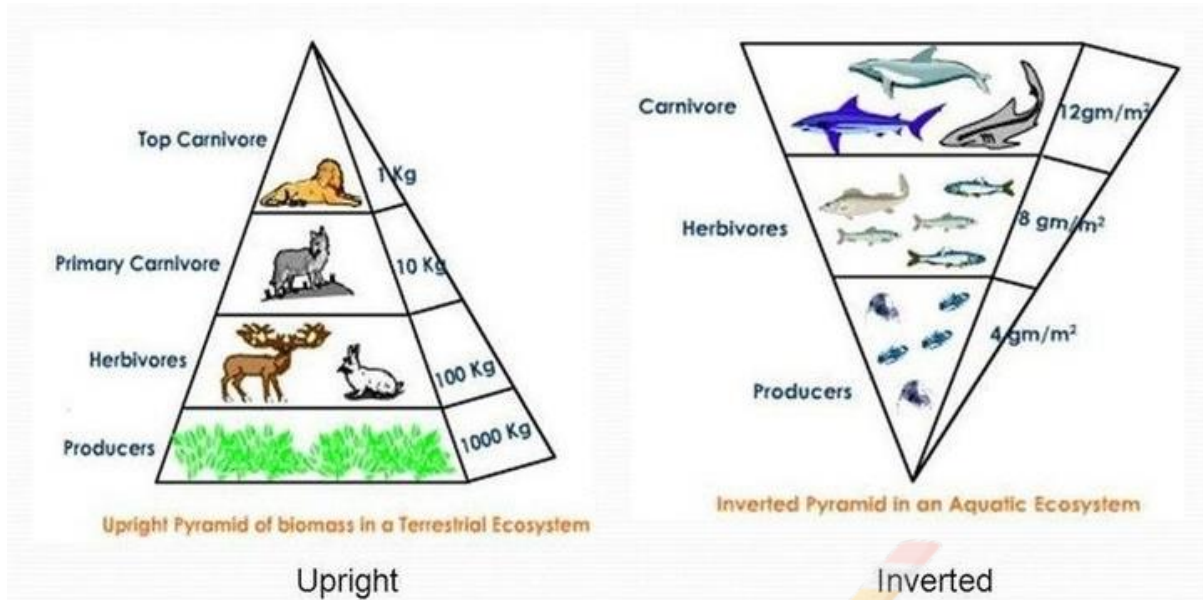


**बाँयोमास का पिरामिड-** इस दृष्टिकोण में, प्रत्येक ट्राफिक स्तर के प्राणियों को गिने जाने के बजाय भारित किया जाता है। यह हमें बाँयोमास का एक पिरामिड देता है जो एक विशेष समय में प्रत्येक ट्राफिक में सभी जीवों का कुल शुष्क भार है।

स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र को दिखाने वाला पिरामिड सीधा है।

हालांकि, जलीय पारिस्थितिक तंत्र को दिखाने वाले बाँयोमास का पिरामिड उल्टा हो सकता है। उदाहरण के लिए, एक तालाब में, पादप प्लवक मुख्य उत्पादकों के रूप में कार्य करते हैं, जिनके

जीवनकाल बहुत कम होते हैं और टर्न-ओवर की दर अधिक होती है, जो तेजी से नए पौधों द्वारा प्रतिस्थापित किए जाते हैं।



**ऊर्जा का पिरामिड-** ऊर्जा का एक पिरामिड एक चित्रमय प्रतिनिधित्व है सूरज से कितनी ऊर्जा प्रत्येक क्रमिक ट्राफिक स्तर पर नए बायोमास के रूप में संग्रहीत की जाती है यह विभिन्न ट्राफिक स्तरों की कार्यात्मक भूमिका की तुलना करने में मदद करता है। यह रूपांतरण के साथ ऊष्मागतिकी के नियम को दर्शाता है। जिसमें सौर ऊर्जा को ऊष्मा और रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। यह पिरामिड हमेशा ऊपर की ओर होता है क्योंकि प्रत्येक क्रमिक ट्राफिक स्तर (10% ऊर्जा का नियम) पर ऊर्जा की हानि होती है।



