पारितंत्र

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» पारितंत्र: अवधारणा और प्रकार

प्रश्न 1 (आसान). पारितंत्र किसे कहते हैं?
उत्तर – प्रकृति की एक क्रियाशील इकाई जहाँ जीव और उनका भौतिक पर्यावरण आपस में क्रिया करते हैं।

प्रश्न 2 (आसान). जंगल किस प्रकार का पारितंत्र है?
उत्तर – स्थलीय पारितंत्र

प्रश्न 3 (मध्यम). एक मानव-निर्मित पारितंत्र का नाम बताओ और उसके दो अजैविक घटक बताओ।
उत्तर – जलजीवशाला (aquarium). अजैविक घटक: पानी, काँच, फिल्टर, हवा।

प्रश्न 4 (कठिन). यदि किसी तालाब के पारितंत्र में सभी मछलियाँ मर जाएँ तो अन्य जीवों पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – यदि तालाब में सभी मछलियाँ मर जाएँ, तो उन्हें खाने वाले पक्षियों या अन्य शिकारियों के भोजन की कमी हो जाएगी, जिससे उनकी संख्या घट सकती है। साथ ही, मछलियाँ पानी में मौजूद छोटे जीवों को खाती हैं, तो उनकी अनुपस्थिति में उन छोटे जीवों की संख्या बढ़ सकती है, जिससे तालाब के पानी का संतुलन बिगड़ सकता है।

» पारितंत्र की संरचना और घटक

प्रश्न 5 (आसान). पारितंत्र के दो मुख्य घटक कौन से हैं?
उत्तर – जैविक और अजैविक घटक।

प्रश्न 6 (आसान). सूर्य का प्रकाश पारितंत्र का कौन सा घटक है - जैविक या अजैविक?
उत्तर – अजैविक घटक।

प्रश्न 7 (मध्यम). एक जंगल में स्तरविन्यास का क्या मतलब है? एक उदाहरण दो।
उत्तर – इसका मतलब है विभिन्न प्रजातियों का ऊर्ध्वाधर (ऊपर-नीचे) वितरण। जैसे पेड़ सबसे ऊपर, फिर झाड़ियाँ और सबसे नीचे घास।

प्रश्न 8 (कठिन). बताओ, एक मिट्टी का घड़ा (मटका) पारितंत्र का कौन सा घटक है और क्यों?
उत्तर – एक मिट्टी का घड़ा पारितंत्र का अजैविक घटक है क्योंकि वह निर्जीव है और जीवों के लिए पानी रखने या ठंडा रखने का काम करता है, पर स्वयं जीवित नहीं होता।

» उत्पादकता: प्राथमिक और द्वितीयक

प्रश्न 9 (आसान). पेड़-पौधे जो सूर्य के प्रकाश से भोजन बनाते हैं, वह किस प्रकार की उत्पादकता है?
उत्तर – प्राथमिक उत्पादकता

प्रश्न 10 (आसान). श्वसन क्रिया में पौधों द्वारा उपयोग की गई ऊर्जा को किस उत्पादकता में से घटाया जाता है?
उत्तर – सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP)

प्रश्न 11 (मध्यम). यदि किसी क्षेत्र की GPP 500 यूनिट है और श्वसन द्वारा 100 यूनिट की हानि होती है, तो NPP कितनी होगी?
उत्तर – 400 यूनिट

प्रश्न 12 (कठिन). द्वितीयक उत्पादकता किस पर निर्भर करती है और यह प्राथमिक उत्पादकता से कैसे भिन्न है?
उत्तर – द्वितीयक उत्पादकता उपभोक्ताओं द्वारा नए कार्बनिक पदार्थ के निर्माण की दर है, यह प्राथमिक उत्पादकता (जो पौधों द्वारा बनती है) से भिन्न है क्योंकि इसमें ऊर्जा का स्रोत प्राथमिक उत्पादक होते हैं और इसमें श्वसन हानि के बाद उपभोक्ता का जैवभार बढ़ता है।

» अपघटन: प्रक्रिया और चरण

प्रश्न 13 (आसान). अपघटन क्या है?
उत्तर – जटिल कार्बनिक पदार्थों का अकार्बनिक तत्वों में टूटना।

प्रश्न 14 (आसान). अपघटन का कच्चा माल क्या कहलाता है?
उत्तर – अपरद (डेट्राइटस)।

प्रश्न 15 (मध्यम). ह्यूमस भवन और खनिजी भवन में क्या अंतर है?
उत्तर – ह्यूमस भवन में ह्यूमस (गहरे रंग का पदार्थ) बनता है जो पोषक तत्वों का भंडार है और धीरे अपघटित होता है, जबकि खनिजी भवन में ह्यूमस से अकार्बनिक पोषक तत्व मुक्त होते हैं।

प्रश्न 16 (कठिन). अपघटन की दर किन कारकों पर निर्भर करती है? कोई दो उदाहरण दीजिए।
उत्तर – जलवायुवीय घटक (तापमान, नमी) और अपरद का रासायनिक संगठन (जैसे लिग्निन और काइटिन से भरपूर अपरद धीमी गति से अपघटित होता है, जबकि नाइट्रोजन और चीनी से भरपूर तेजी से)।

» अपघटन की दर को प्रभावित करने वाले कारक

प्रश्न 17 (आसान). अगर कहीं बहुत ठंड और सूखापन हो, तो अपघटन तेज़ी से होगा या धीरे-धीरे?
उत्तर – धीरे-धीरे होगा, क्योंकि सूक्ष्मजीवों को ठंड और सूखापन पसंद नहीं।

प्रश्न 18 (आसान). किस तरह के अपरद का अपघटन जल्दी होगा: जिसमें बहुत सारा लिग्निन हो या जिसमें कम लिग्निन हो?
उत्तर – जिसमें कम लिग्निन हो, उसका अपघटन जल्दी होगा।

प्रश्न 19 (मध्यम). अगर मिट्टी में ऑक्सीजन की कमी हो जाए तो अपघटन पर क्या असर पड़ेगा?
उत्तर – ऑक्सीजन की कमी होने पर अपघटन धीमा हो जाएगा, क्योंकि ज़्यादातर अपघटक जीवों को ऑक्सीजन की ज़रूरत होती है।

प्रश्न 20 (कठिन). एक तालाब के तल में गिरे हुए पत्ते और पेड़ की डालियाँ, ज़मीन पर खुले में गिरे हुए पत्तों की तुलना में क्यों धीरे सड़ती हैं? दो कारण बताओ।
उत्तर – पहला, तालाब के तल में ऑक्सीजन की कमी हो सकती है। दूसरा, पानी के अंदर तापमान कम रह सकता है, जिससे सूक्ष्मजीवों की गतिविधि धीमी पड़ जाती है।

» पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह

प्रश्न 21 (आसान). पारितंत्र में ऊर्जा का मुख्य स्रोत क्या है?
उत्तर – सूर्य

प्रश्न 22 (आसान). ऊर्जा का प्रवाह किस दिशा में होता है - एकदिशीय या द्विदिशीय?
उत्तर – एकदिशीय

प्रश्न 23 (मध्यम). यदि किसी पौधे में 5000 जूल ऊर्जा है, तो उसे खाने वाले शाकाहारी को कितनी ऊर्जा मिलेगी (10% नियम)?
उत्तर – 500 जूल

प्रश्न 24 (कठिन). एक खाद्य श्रृंखला में, अगर शेर (तृतीयक उपभोक्ता) को 20 जूल ऊर्जा मिलती है, तो उसे खाने वाले हिरण (प्राथमिक उपभोक्ता) को कितनी ऊर्जा मिली होगी?

उत्तर – 2000 जूल (क्योंकि शेर को 10% मिली, यानी हिरण में 200 जूल थी, और हिरण को भी 10% मिली, यानी पौधे में 2000 जूल थी)

» खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल

प्रश्न 25 (आसान). एक खाद्य श्रृंखला का उदाहरण बताओ जिसमें तीन पोषण स्तर हों।

उत्तर – घास गाय मनुष्य

प्रश्न 26 (आसान). खाद्य श्रृंखला में ऊर्जा का प्रवाह किस दिशा में होता है?

उत्तर – एकदिशीय (उत्पादक से उपभोक्ता की ओर)

प्रश्न 27 (मध्यम). चारण खाद्य श्रृंखला (grazing food chain) और अपरद खाद्य श्रृंखला (detritus food chain) में क्या अंतर है?

उत्तर – चारण खाद्य श्रृंखला हरे पौधों से शुरू होती है (जैसे घास हिरण), जबकि अपरद खाद्य श्रृंखला मृत कार्बनिक पदार्थों (अपरद) से शुरू होती है (जैसे मृत पत्तियां केंचुआ)।

प्रश्न 28 (कठिन). यदि किसी पारितंत्र में सभी शेर मर जाएं, तो हिरणों और घास पर क्या प्रभाव पड़ेगा? इसे खाद्य जाल के संदर्भ में समझाओ।

उत्तर – अगर सभी शेर मर जाएंगे, तो हिरणों को खाने वाला कोई नहीं रहेगा, जिससे हिरणों की संख्या बहुत बढ़ जाएगी। हिरणों की संख्या बढ़ने से वे ज़्यादा घास खाएंगे, जिससे घास कम हो जाएगी या खत्म हो जाएगी। इससे पूरा पारितंत्र असंतुलित हो जाएगा क्योंकि खाद्य जाल का एक महत्वपूर्ण हिस्सा टूट जाएगा।

» पोषण स्तर

प्रश्न 29 (आसान). पेड़ किस पोषण स्तर में आते हैं?

उत्तर – प्रथम पोषण स्तर

प्रश्न 30 (आसान). एक शाकाहारी जीव किस पोषण स्तर में होगा?

उत्तर – द्वितीय पोषण स्तर

प्रश्न 31 (मध्यम). अगर कोई जीव पौधे भी खाता है और छोटे कीड़े भी, तो वह किस पोषण स्तर पर होगा?

उत्तर – वह प्राथमिक और द्वितीयक दोनों पोषण स्तरों पर हो सकता है।

प्रश्न 32 (कठिन). मनुष्य कितने पोषण स्तरों का उपयोग कर सकता है, और क्यों?

उत्तर – मनुष्य प्राथमिक (जब पौधे खाता है), द्वितीयक (जब शाकाहारी जानवर खाता है), और तृतीयक (जब मांसाहारी जानवर खाता है) पोषण स्तरों का उपयोग कर सकता है, क्योंकि वह सर्वाहारी है।

» स्थित शस्य या खड़ी फसल

प्रश्न 33 (आसान). एक जंगल में, यदि सभी उत्पादकों (पेड़, घास) का कुल शुष्क भार 10,000 किलोग्राम प्रति वर्ग किलोमीटर है, तो यह क्या दर्शाता है?

उत्तर – यह उत्पादक पोषण स्तर की स्थित शस्य (खड़ी फसल) को दर्शाता है।

प्रश्न 34 (आसान). स्थित शस्य को मापने के लिए आप किन दो मुख्य तरीकों का उपयोग कर सकते हैं?

उत्तर – हम इसे जीवित जीवों की जैवमात्रा (वजन) या उनकी कुल संख्या से माप सकते हैं।

प्रश्न 35 (मध्यम). क्या आप बता सकते हैं कि जैवमात्रा को ताजे भार के बजाय शुष्क भार में मापना ज़्यादा सटीक क्यों माना जाता है?

उत्तर – शुष्क भार में मापना ज़्यादा सटीक होता है क्योंकि जीवों के शरीर में पानी की मात्रा बहुत बदलती रहती है, जिससे ताजा भार हमेशा सही अनुमान नहीं दे पाता। शुष्क भार केवल वास्तविक जैविक पदार्थ का वजन बताता है।

प्रश्न 36 (कठिन). यदि किसी झील में मछली पकड़ने के बाद मछलियों की संख्या कम हो जाती है, तो उनके पोषण स्तर की 'स्थित शस्य' पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – मछली पकड़ने से झील में मछलियों की संख्या और कुल जैवमात्रा दोनों कम हो जाएँगी, जिससे उनके पोषण स्तर की 'स्थित शस्य' में कमी आएगी।

» पारिस्थितिक पिरामिड: प्रकार और महत्व

प्रश्न 37 (आसान). पारिस्थितिक पिरामिड के आधार पर कौन से जीव होते हैं?
उत्तर – उत्पादक

प्रश्न 38 (आसान). ऊर्जा पिरामिड का आकार कैसा होता है?
उत्तर – हमेशा सीधा

प्रश्न 39 (मध्यम). संख्या पिरामिड और जैव मात्रा पिरामिड में क्या अंतर है?
उत्तर – संख्या पिरामिड जीवों की गिनती दिखाता है, जबकि जैव मात्रा पिरामिड जीवों के कुल भार को दर्शाता है।

प्रश्न 40 (कठिन). समुद्र में जैव मात्रा पिरामिड अक्सर उल्टा क्यों होता है?
उत्तर – समुद्र में छोटे पादपप्लवक (उत्पादक) तेज़ी से प्रजनन करते हैं लेकिन उनका जीवनकाल छोटा होता है, जिससे उनकी जैव मात्रा कम दिखती है। इसके विपरीत, उन्हें खाने वाली मछलियाँ (उपभोक्ता) बड़ी और लंबे समय तक जीवित रहती हैं, जिनकी कुल जैव मात्रा पादपप्लवकों से ज़्यादा हो सकती है, इसलिए पिरामिड उल्टा दिखता है।

» पारिस्थितिक पिरामिड के अपवाद और सीमाएँ

प्रश्न 41 (आसान). कौन सा पारिस्थितिक पिरामिड कभी उल्टा नहीं हो सकता?
उत्तर – ऊर्जा पिरामिड

प्रश्न 42 (आसान). वृक्ष पारितंत्र में संख्या का पिरामिड कैसा होता है?
उत्तर – उल्टा

प्रश्न 43 (मध्यम). पारिस्थितिक पिरामिडों की एक मुख्य सीमा बताइए।
उत्तर – ये जटिल आहार जालों को ठीक से नहीं दर्शा पाते या अपघटकों को कोई स्थान नहीं देते।

प्रश्न 44 (कठिन). समझाइए कि समुद्र में जैवमात्रा का पिरामिड उल्टा क्यों होता है।
उत्तर – समुद्र में पादपप्लवक (उत्पादक) छोटे होते हैं और उनकी कुल जैवमात्रा कम होती है, जबकि उन्हें खाने वाली बड़ी मछलियों (उपभोक्ता) की कुल जैवमात्रा किसी एक समय पर पादपप्लवकों से ज़्यादा हो सकती है, जिससे पिरामिड उल्टा बनता है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. एक ऐसे पारितंत्र का उदाहरण दें जो मानव द्वारा बनाया गया हो, और बताएँ कि उसमें कौन से जैविक और अजैविक घटक शामिल हैं।

› पहले सोचो कि कौन सी जगह इंसान ने बनाई है जहाँ जीव और पर्यावरण एक साथ काम करते हैं।
› अब पहचानो कि उस जगह पर कौन-कौन से जीवित चीज़ें हैं (जैविक घटक)।
› फिर सोचो कि वहाँ कौन-कौन सी निर्जीव चीज़ें हैं (अजैविक घटक)।
› एक साथ बताएँ कि ये सब मिलकर कैसे एक पारितंत्र बनाते हैं।

उत्तर – मानव-निर्मित पारितंत्र का एक अच्छा उदाहरण है 'शस्यभूमि' या 'खेत'.
जैविक घटक: फसलें (जैसे गेहूँ, चावल), कीड़े (जैसे केंचुए, मधुमक्खियाँ), छोटे जानवर (जैसे चूहे, खरगोश) और सूक्ष्मजीव.
अजैविक घटक: मिट्टी, पानी (सिंचाई का), सूरज की रोशनी, हवा, खाद और उर्वरक.
ये सभी घटक एक-दूसरे से जुड़कर खेत में ऊर्जा और पोषण का आदान-प्रदान करते हैं, जिससे यह एक पूर्ण पारितंत्र बनता है।

उदाहरण 2. एक छोटा तालाब किन जैविक और अजैविक घटकों से मिलकर बनता है? उनकी पहचान करें।

› पहला कदम: तालाब में मौजूद सभी चीज़ों के बारे में सोचो - क्या-क्या दिख रहा है?

› दूसरा कदम: अब उनमें से पहचानो कि कौन सी चीज़ें जीवित हैं (जैविक घटक)।

› तीसरा कदम: फिर पहचानो कि कौन सी चीज़ें निर्जीव हैं (अजैविक घटक)।

› उदाहरण के लिए, तालाब में पौधे, मछली, कीड़े-मकोड़े, शैवाल - ये सब जैविक घटक हैं।

› और पानी, मिट्टी, पत्थर, धूप, तापमान - ये सब अजैविक घटक हैं।

उत्तर – जैविक घटक: पादप प्लवक, शैवाल, निमग्न पादप, प्राणी प्लवक, मछली, मेंढक, कवक, जीवाणु। अजैविक घटक: पानी, मिट्टी, कार्बनिक/अकार्बनिक तत्व, सौर ऊर्जा, तापमान, दिन की अवधि।

उदाहरण 3. मान लीजिए एक जंगल में पौधों ने प्रकाश संश्लेषण द्वारा कुल 1000 किलोग्राम कार्बनिक पदार्थ (जैवभार) बनाया। इसमें से 200 किलोग्राम उन्होंने अपनी श्वसन क्रियाओं में इस्तेमाल कर लिया। तो, उस जंगल की सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) और शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (NPP) क्या होगी?

› सबसे पहले, हमें कुल कार्बनिक पदार्थ देखना है जो प्रकाश संश्लेषण से बना। यह हमारी सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) होगी।

› GPP = 1000 किलोग्राम

› अब, पौधों ने जो अपनी श्वसन क्रियाओं में उपयोग किया, उसे GPP में से घटा देंगे। यह हमारी शुद्ध प्राथमिक उत्पादकता (NPP) होगी।

› NPP = GPP - श्वसन द्वारा उपयोग

› NPP = 1000 किलोग्राम - 200 किलोग्राम

उत्तर – GPP = 1000 किलोग्राम, NPP = 800 किलोग्राम

उदाहरण 4. एक मरा हुआ केचुआ मिट्टी में अपघटित हो रहा है। इस प्रक्रिया में शामिल विभिन्न चरणों को क्रमबद्ध तरीके से समझाइए।

› पहला चरण है 'खंडन': केंचुए का मृत शरीर छोटे-छोटे टुकड़ों में टूटता है। मान लो मिट्टी में मौजूद छोटे कीड़े या बैक्टीरिया इसे खाना शुरू करते हैं और इसे भौतिक रूप से छोटे टुकड़ों में बांट देते हैं।

› दूसरा चरण है 'निक्षालन': जब बारिश होती है या पानी मिट्टी में जाता है, तो केचुए के शरीर से कुछ पानी में घुलनशील अकार्बनिक पोषक तत्व (जैसे कुछ लवण) मिट्टी की निचली परतों में चले जाते हैं और वहाँ जमा हो जाते हैं।

› तीसरा चरण है 'अपचय': अब बैक्टीरिया और फंगस जैसे सूक्ष्मजीव अपने एंजाइम छोड़ते हैं। ये एंजाइम उन छोटे टुकड़ों को और भी सरल अकार्बनिक पदार्थों में तोड़ देते हैं, जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, पानी और कुछ पोषक तत्व।

› चौथा चरण है 'ह्यूमस भवन': इस दौरान एक गहरे रंग का, क्रिस्टल रहित पदार्थ बनता है जिसे 'ह्यूमस' कहते हैं। यह ह्यूमस बहुत धीरे-धीरे अपघटित होता है और मिट्टी के लिए एक पोषक तत्वों के भंडार का काम करता है।

› आखिरी चरण है 'खनिजी भवन': अंत में, इस ह्यूमस में से सूक्ष्मजीवों द्वारा बचे हुए अकार्बनिक पोषक तत्व (जैसे नाइट्रोजन, फास्फोरस) पूरी तरह से मिट्टी में मुक्त हो जाते हैं, जिन्हें पेड़-पौधे दोबारा इस्तेमाल कर सकते हैं।

› यह पूरी प्रक्रिया एक साथ चलती रहती है, लेकिन इन अलग-अलग चरणों को समझना जरूरी है।

उत्तर – केचुए का अपघटन खंडन से शुरू होकर निक्षालन, अपचय, ह्यूमस भवन और अंत में खनिजी भवन के चरणों से गुजरता है, जिससे उसके मृत शरीर के पोषक तत्व मिट्टी में वापस मिल जाते हैं।

उदाहरण 5. एक ऐसे क्षेत्र की कल्पना कीजिए जहाँ अत्यधिक बारिश होती है और तापमान भी ज़्यादा रहता है। साथ ही, वहाँ गिरे हुए पत्ते और टहनियाँ ज़्यादातर लिग्निन जैसे कठोर पदार्थ से बने हैं। इस क्षेत्र में अपघटन की दर कैसी होगी और क्यों?

› पहला कारक: 'जलवायुवीय घटक' - ज़्यादा बारिश मतलब ज़्यादा नमी, और ज़्यादा तापमान। ये दोनों ही अपघटन के लिए अच्छे होते हैं, क्योंकि सूक्ष्मजीवों को ऐसी स्थिति पसंद है।

› दूसरा कारक: 'अपरद का रासायनिक संघटन' - लिग्निन जैसे कठोर पदार्थ से बने पत्ते और टहनियाँ। लिग्निन को तोड़ना मुश्किल होता है, इसलिए यह अपघटन की दर को धीमा कर देगा।

› तीसरा कारक: 'ऑक्सीजन की उपलब्धता' - यदि अत्यधिक बारिश से पानी भरा रहता है, तो ऑक्सीजन की कमी हो सकती है, जो अपघटन को धीमा कर देगी।

› निष्कर्ष: उच्च तापमान और नमी अपघटन को बढ़ावा देंगे, लेकिन लिग्निन की उपस्थिति और संभावित ऑक्सीजन की कमी अपघटन की दर को धीमा कर देगी। कुल मिलाकर, अपघटन की दर औसत या धीमी होगी, क्योंकि कठोर अपरद और ऑक्सीजन की कमी सकारात्मक कारकों के प्रभाव को कम कर देंगे।

उत्तर – इस क्षेत्र में अपघटन की दर 'धीमी से औसत' होगी। जहाँ उच्च तापमान और नमी अपघटन को तेज़ कर सकते हैं, वहीं अपरद में लिग्निन जैसे कठोर रसायनों की मौजूदगी और पानी भरने से ऑक्सीजन की कमी अपघटन की प्रक्रिया को धीमा कर देगी।

उदाहरण 6. एक घास के मैदान में घास (उत्पादक) ने सूर्य से 1000 जूल ऊर्जा ग्रहण की। अगर टिड्डा (प्राथमिक उपभोक्ता) उस घास को खाता है, और फिर मेंढक (द्वितीयक उपभोक्ता) उस टिड्डे को खाता है, तो मेंढक तक कितनी ऊर्जा पहुँचेगी (10% नियम के अनुसार)?

› पहला कदम: घास (उत्पादक) ने सूरज से 1000 जूल ऊर्जा ली।

› दूसरा कदम: टिड्डे (प्राथमिक उपभोक्ता) को घास से सिर्फ 10% ऊर्जा मिलेगी। तो, 1000 जूल का 10% = 100 जूल।

› तीसरा कदम: मेंढक (द्वितीयक उपभोक्ता) को टिड्डे से 10% ऊर्जा मिलेगी। तो, 100 जूल का 10% = 10 जूल।

› चौथा कदम: इस प्रकार, मेंढक तक 10 जूल ऊर्जा पहुँचेगी।

उत्तर – मेंढक तक 10 जूल ऊर्जा पहुँचेगी।

उदाहरण 7. एक घास के मैदान में, घास को हिरण खाता है और हिरण को शेर खाता है। एक और जगह, खरगोश भी घास खाता है, और खरगोश को लोमड़ी खाती है। तो इन दो खाद्य शृंखलाओं को मिलाकर एक खाद्य जाल कैसे बनेगा?

› पहला चरण: पहली खाद्य शृंखला पहचानो - 'घास हिरण शेर' (घास उत्पादक, हिरण प्राथमिक उपभोक्ता, शेर द्वितीयक उपभोक्ता)

› दूसरा चरण: दूसरी खाद्य शृंखला पहचानो - 'घास खरगोश लोमड़ी' (घास उत्पादक, खरगोश प्राथमिक उपभोक्ता, लोमड़ी द्वितीयक उपभोक्ता)

› तीसरा चरण: अब देखो कौन-कौन से जीव समान हैं और कहाँ से ऊर्जा के रास्ते जुड़ सकते हैं। यहाँ 'घास' दोनों शृंखलाओं में कॉमन है, यानी घास से ही दोनों शृंखलाएं शुरू होती हैं।

› चौथा चरण: तो खाद्य जाल ऐसे बनेगा: घास से ऊर्जा हिरण और खरगोश दोनों को मिली। हिरण से शेर को और खरगोश से लोमड़ी को। यानी ऊर्जा का रास्ता घास से शुरू होकर दो अलग-अलग रास्तों में बंट गया, और आगे भी अलग-अलग जीवों तक पहुँचा। ये एक 'जाल' बन गया क्योंकि एक ही उत्पादक से कई उपभोक्ता जुड़े हैं।

उत्तर – खाद्य जाल: घास हिरण शेर; घास खरगोश लोमड़ी। (यहाँ घास एक से ज़्यादा प्राथमिक उपभोक्ताओं द्वारा खाई जा रही है, जो इसे एक जाल का हिस्सा बनाती है)।

उदाहरण 8. एक खाद्य शृंखला दी गई है: घास टिड्डा मेंढक साँप बाज। इसमें प्रत्येक जीव का पोषण स्तर बताएं।

› पहला कदम: सबसे पहले देखो कि खाना कौन बनाता है। यहाँ 'घास' उत्पादक है, तो यह प्रथम पोषण स्तर पर आएगा।

› दूसरा कदम: अब देखो घास को कौन खाता है? 'टिड्डा' घास खाता है, तो यह प्राथमिक उपभोक्ता हुआ और द्वितीय पोषण स्तर पर आएगा।

› तीसरा कदम: टिड्डे को कौन खाता है? 'मेंढक' टिड्डे को खाता है, तो यह द्वितीयक उपभोक्ता हुआ और तृतीय पोषण स्तर पर आएगा।

› चौथा कदम: मेंढक को कौन खाता है? 'साँप' मेंढक को खाता है, तो यह तृतीयक उपभोक्ता हुआ और चतुर्थ पोषण स्तर पर आएगा।

› पांचवां कदम: और आखिर में, साँप को कौन खाता है? 'बाज' साँप को खाता है, तो यह सर्वोच्च उपभोक्ता हुआ और पंचम पोषण स्तर पर आएगा।

उत्तर – घास: प्रथम पोषण स्तर
टिड्डा: द्वितीय पोषण स्तर
मेंढक: तृतीय पोषण स्तर
साँप: चतुर्थ पोषण स्तर
बाज: पंचम पोषण स्तर

उदाहरण 9. एक घास के मैदान के पारिस्थितिकी तंत्र में, प्राथमिक उपभोक्ता (जैसे टिड्डे, खरगोश) के पोषण स्तर पर स्थित शस्य की गणना कीजिए, यदि एक हेक्टेयर क्षेत्र में कुल 500 किलोग्राम ताजे भार के प्राथमिक उपभोक्ता मौजूद हैं।

› पहचानें कि किस पोषण स्तर की स्थित शस्य ज्ञात करनी है: यहाँ यह प्राथमिक उपभोक्ता का पोषण स्तर है।

› मापने का तरीका देखें (जैवमात्रा या संख्या): यहाँ 'ताजा भार' दिया गया है, जो जैवमात्रा का एक रूप है।

› दी गई मात्रा को नोट करें और उसे 'स्थित शस्य' के रूप में व्यक्त करें।

› तो, इस पोषण स्तर पर स्थित शस्य 500 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर है।

उत्तर – प्राथमिक उपभोक्ता पोषण स्तर पर स्थित शस्य = 500 किलोग्राम (ताजा भार) प्रति हेक्टेयर।

उदाहरण 10. एक घास के मैदान के पारिस्थितिक तंत्र के लिए संख्या पिरामिड की संरचना का वर्णन करें।

› पहला स्तर (आधार): यहाँ उत्पादक होते हैं। घास के मैदान में घास और छोटे पौधे उत्पादक हैं, जिनकी संख्या सबसे ज़्यादा होती है।

› दूसरा स्तर: प्राथमिक उपभोक्ता। ये शाकाहारी होते हैं, जो घास खाते हैं (जैसे टिड्डे, खरगोश)। इनकी संख्या उत्पादकों से कम होती है।

› तीसरा स्तर: द्वितीयक उपभोक्ता। ये मांसाहारी होते हैं, जो प्राथमिक उपभोक्ताओं को खाते हैं (जैसे मेंढक, सांप)। इनकी संख्या प्राथमिक उपभोक्ताओं से और भी कम होती है।

› चौथा स्तर (शिखर): तृतीयक उपभोक्ता या सर्वोच्च मांसाहारी। ये द्वितीयक उपभोक्ताओं को खाते हैं (जैसे बाज)। इनकी संख्या सबसे कम होती है।

उत्तर – इस प्रकार, एक घास के मैदान का संख्या पिरामिड सीधा बनता है, जहाँ आधार पर उत्पादकों की संख्या सर्वाधिक होती है और शिखर की ओर बढ़ते हुए उपभोक्ताओं की संख्या उत्तरोत्तर कम होती जाती है।

उदाहरण 11. समुद्र में जैवमात्रा का पिरामिड उल्टा क्यों होता है? समझाइए।

› पहला कदम: हमें समझना होगा कि जैवमात्रा पिरामिड जीवों के कुल भार पर आधारित होता है।

› दूसरा कदम: समुद्र में सबसे नीचे के स्तर पर होते हैं पादपप्लवक (छोटे-छोटे पौधे जो पानी में तैरते हैं)। इनकी जैवमात्रा कम होती है।

› तीसरा कदम: पादपप्लवकों को खाने वाले होते हैं प्राणिप्लवक और फिर मछलियाँ। मछलियों का आकार और भार पादपप्लवकों से बहुत ज़्यादा होता है।

› चौथा कदम: भले ही पादपप्लवक संख्या में बहुत ज़्यादा हों और तेज़ी से बढ़ते-मरते हों, लेकिन किसी एक समय पर उनका कुल 'भार' मछलियों के कुल 'भार' से कम होता है।

› पांचवां कदम: इसलिए, जब हम पिरामिड बनाते हैं, तो नीचे का आधार (पादपप्लवक) छोटा होता है और उसके ऊपर का स्तर (मछलियाँ) बड़ा होता है, जिससे पिरामिड उल्टा दिखाई देता है।

उत्तर – समुद्र में पादपप्लवकों की कुल जैवमात्रा मछलियों की कुल जैवमात्रा से कम होती है, जिससे जैवमात्रा का पिरामिड उल्टा बनता है।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• अपघटन के सभी चरणों को उनके सही क्रम में याद रखना और हर चरण को परिभाषित करना बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर इस पर 3-5 नंबर का प्रश्न आता है।

• यह '10 प्रतिशत नियम' बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इस पर आधारित सीधे प्रश्न और न्यूमेरिकल्स अक्सर पूछे जाते हैं, इसलिए इसे अच्छे से समझ लेना।

• पोषण स्तरों के उदाहरण देते समय हर जीव के 'आहार स्रोत' को स्पष्ट रूप से बताना बहुत ज़रूरी है, क्योंकि इसी से पोषण स्तर तय होता है।

• बोर्ड परीक्षा में, 'स्थित शस्य' की परिभाषा और इसे मापने के तरीकों पर सीधा प्रश्न आ सकता है। जैवमात्रा को शुष्क भार में मापने की सटीकता का कारण भी पूछा जा सकता है।

• ऊर्जा पिरामिड के सदैव सीधा होने का कारण और जलीय जैवमात्रा पिरामिड के उल्टे होने का कारण उदाहरण सहित विस्तार से याद रखना। ये बोर्ड परीक्षा में 3-5 नंबर का प्रश्न बन सकता है।

एक नज़र में रिवीज़न

› अपघटन: मृत कार्बनिक पदार्थ का अकार्बनिक तत्वों में क्रमबद्ध विखंडन (खंडन, निक्षालन, अपचय, ह्यूमस, खनिज)।
› सूर्य से ऊर्जा का एकदिशीय प्रवाह, हर स्तर पर 10% ऊर्जा हस्तांतरण।
› पोषण स्तर = आहार स्रोत पर आधारित खाद्य श्रृंखला में जीव का स्थान।
› विशेष समय पर प्रत्येक पोषण स्तर की कुल जीवित पदार्थ (जैवमात्रा/संख्या)।
› संख्या/जैवमात्रा पिरामिड उल्टे हो सकते हैं; ऊर्जा पिरामिड सदैव सीधा।