जैव.विविधता एवं संरक्षण

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

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» जैव विविधता और इसके स्तर

प्रश्न 1 (आसान). जैव विविधता शब्द को किस वैज्ञानिक ने लोकप्रिय बनाया था?
उत्तर – एडवर्ड विलसन (Edward Wilson)

प्रश्न 2 (आसान). भारत में धान (चावल) की कितनी आनुवंशिक रूप से भिन्न किस्में पाई जाती हैं?
उत्तर – 50,000 से अधिक

प्रश्न 3 (मध्यम). हिमालय में उगने वाले पौधे Rauvolfia vomitoria में पाई जाने वाली विविधता किस स्तर की विविधता है?
उत्तर – आनुवंशिक विविधता (Genetic Diversity)

प्रश्न 4 (कठिन). भारत की पारिस्थितिकीय विविधता नॉर्वे की तुलना में अधिक क्यों है? स्पष्ट कीजिए।
उत्तर – क्योंकि भारत में विभिन्न प्रकार के पारितंत्र जैसे रेगिस्तान, मैंग्रोव, वर्षा वन और कोरल रीफ़ पाए जाते हैं, जबकि स्कैंडिनेवियाई देश नॉर्वे में ऐसा पारितंत्रीय तंत्र सीमित है।

» पृथ्वी एवं भारत में जातीय विविधता का आंकलन

प्रश्न 5 (आसान). रॉबर्ट मे के अनुसार पृथ्वी पर कुल कितनी जातीय विविधता का अनुमान लगाया गया है?
उत्तर – लगभग 70 लाख (7 मिलियन)

प्रश्न 6 (आसान). भारत का भू-क्षेत्रफल विश्व का कितना प्रतिशत है?
उत्तर – 2.4 प्रतिशत

प्रश्न 7 (मध्यम). भारत को 'महाविविध देश' (Mega-diversity country) क्यों माना जाता है?
उत्तर – क्योंकि विश्व के केवल 2.4% भू-भाग पर स्थित होने के बावजूद भारत की वैश्विक जातीय विविधता 8.1% है।

प्रश्न 8 (कठिन). आकलित आंकड़ों में प्रोकैरियोटिक (सूक्ष्मजीव) जातियों की सही संख्या क्यों शामिल नहीं की जा पाती? दो कारण लिखिए।
उत्तर – 1. पारंपरिक वर्गीकरण पद्धतियाँ सूक्ष्मजीवों की पहचान के लिए उपयुक्त नहीं हैं। 2. इनमें से अधिकांश जातियों को प्रयोगशाला में संवर्धित (culture) नहीं किया जा सकता।

» जैव विविधता के प्रतिरूप - अक्षांशीय प्रवणता

प्रश्न 9 (आसान). भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर जैव विविधता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
उत्तर – जैव विविधता घटती है।

प्रश्न 10 (आसान). पृथ्वी पर सबसे अधिक जैव विविधता किस वर्षा वन में पाई जाती है?
उत्तर – दक्षिण अमेरिका के अमेज़न उष्णकटिबंधीय वर्षा वन में।

प्रश्न 11 (मध्यम). कोलंबिया और ग्रीनलैंड में पक्षियों की जातियों की संख्या में भारी अंतर क्यों है?
उत्तर – क्योंकि कोलंबिया भूमध्य रेखा (Tropics) के पास है जहाँ अनुकूल पर्यावरण और अधिक सौर ऊर्जा है, जबकि ग्रीनलैंड ध्रुवीय क्षेत्र के पास है जहाँ कठोर मौसम है।

प्रश्न 12 (कठिन). उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में अधिक जातीय विविधता के पीछे 'समय' और 'सौर ऊर्जा' की क्या भूमिका है?
उत्तर – लाखों वर्षों से ट्रॉपिक्स में ग्लेशिएशन न होने से जीवों को विकास का अबाधित समय मिला, और प्रचुर सौर ऊर्जा ने उच्च उत्पादकता देकर अधिक जातियों को सहारा दिया।

» जातीय - क्षेत्र संबंध

प्रश्न 13 (आसान). जातीय - क्षेत्र संबंध का विचार किस वैज्ञानिक ने दिया था?
उत्तर – Alexander von Humboldt (अलेक्जैंडर वॉन हम्बोल्ट)

प्रश्न 14 (आसान). सामान्य क्षेत्रों के लिए Z (रेग्रेशन गुणांक) का मान क्या होता है?
उत्तर – 0.1 से 0.2

प्रश्न 15 (मध्यम). लॉग पैमाने (Logarithmic scale) पर जातीय-क्षेत्र संबंध का रेखीय समीकरण क्या है?
उत्तर – log S = log C + Z log A

प्रश्न 16 (कठिन). फलभक्षी पक्षियों तथा स्तनधारियों के लिए विभिन्न महाद्वीपों के उष्णकटिबंधीय वनों में Z की ढाल का मान क्या पाया गया है?
उत्तर – लगभग 1.15

» पारितंत्र में जातीय विविधता का महत्त्व एवं रिवेट पोपर परिकल्पना

प्रश्न 17 (आसान). रिवेट पोपर परिकल्पना किस वैज्ञानिक ने दी थी?
उत्तर – पॉल एहरलिक (Paul Ehrlich)

प्रश्न 18 (आसान). डेविड टिलमैन के प्रयोगों के अनुसार अधिक जातीय विविधता का उत्पादकता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
उत्तर – उत्पादकता बढ़ती है और वर्ष-दर-वर्ष जैवभार में भिन्नता कम होती है।

प्रश्न 19 (मध्यम). रिवेट पोपर परिकल्पना में 'हवाई जहाज़ के पंख का रिवेट' किसे निरूपित करता है?
उत्तर – पारितंत्र की मुख्य या कीस्टोन जातियों (Keystone species) को।

प्रश्न 20 (कठिन). यदि किसी पारितंत्र से सामान्य जाति की तुलना में मुख्य (कीस्टोन) जाति विलुप्त हो जाए, तो पारितंत्र पर क्या भिन्न प्रभाव पड़ेगा?
उत्तर – सामान्य जाति के हटने से पारितंत्र तुरंत प्रभावित नहीं होता, परंतु कीस्टोन जाति के हटने से पारितंत्र की क्रियाशीलता और संरचना तुरंत संकट में आ जाती है।

» जैव विविधता की क्षति और इसके मुख्य कारण

प्रश्न 21 (आसान). 'पृथ्वी का फेफड़ा' किस वन को कहा जाता है?
उत्तर – अमेज़न वर्षा-वन (Amazon Rain Forests)

प्रश्न 22 (आसान). मानव द्वारा अतिदोहन के कारण विलुप्त हुई किसी एक पक्षी प्रजाति का नाम लिखिए।
उत्तर – पैसेंजर कबूतर (Passenger Pigeon)

प्रश्न 23 (मध्यम). विक्टोरिया झील में 'नाइल पर्च' (Nile perch) मछली को डालने पर क्या दुष्परिणाम हुआ?
उत्तर – झील की पारिस्थितिक रूप से बेजोड़ 200 से अधिक सिचलिड (Cichlid) मछलियों की प्रजातियाँ विलुप्त हो गईं।

प्रश्न 24 (कठिन). आवासीय विखंडन (Habitat Fragmentation) किस प्रकार के जीवों को सबसे अधिक प्रभावित करता है और क्यों?
उत्तर – यह विशाल आवास की आवश्यकता वाले स्तनधारियों, पक्षियों और प्रवासी (migratory) स्वभाव वाले प्राणियों को सबसे अधिक प्रभावित करता है, क्योंकि उनका प्राकृतिक दायरा सीमित हो जाने से उनकी समष्टि (population) घटने लगती है।

» जैव विविधता संरक्षण - स्वस्थाने एवं बाह्य स्थाने संरक्षण

प्रश्न 25 (आसान). भारत में स्थित किसी एक जैव विविधता हॉट-स्पॉट का नाम लिखिए।
उत्तर – पश्चिमी घाट (या हिमालय / इंडो-बर्मा)।

प्रश्न 26 (आसान). बीज बैंक (Seed Bank) किस प्रकार का संरक्षण है - In-situ या Ex-situ?
उत्तर – Ex-situ (बाह्य स्थाने) संरक्षण।

प्रश्न 27 (मध्यम). 'स्थानिकता' (Endemism) का क्या अर्थ है?
उत्तर – स्थानिकता का अर्थ है कि कोई प्रजाति केवल एक विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र में ही पाई जाती है और दुनिया में कहीं और प्राकृतिक रूप से नहीं मिलती।

प्रश्न 28 (कठिन). क्रायोप्रिजर्वेशन (Cryopreservation) की तकनीक क्या है और इसमें किस रसायन का उपयोग किया जाता है?
उत्तर – यह Ex-situ संरक्षण की एक तकनीक है जिसमें संकटग्रस्त प्रजातियों के युग्मकों (Gametes) को अत्यंत कम तापमान (-196°C) पर द्रव नाइट्रोजन (Liquid Nitrogen) में जीवित व जननक्षम स्थिति में लंबे समय तक परिरक्षित रखा जाता है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. यदि किसी क्षेत्र A में 15 अलग-अलग प्रकार के मेंढकों की प्रजातियाँ पाई जाती हैं और क्षेत्र B में केवल 3 प्रकार की, तो यह जैव विविधता के किस स्तर को दर्शाता है?

› चरण 1: स्थिति का विश्लेषण करें – यहाँ अलग-अलग 'प्रजातियों' (species) की संख्या की तुलना की जा रही है।

› चरण 2: परिभाषा लागू करें – जब भिन्नता प्रजाति के स्तर पर हो, तो उसे जातीय विविधता (Species Diversity) कहते हैं।

› चरण 3: निष्कर्ष निकालें – क्षेत्र A में क्षेत्र B की तुलना में अधिक जातीय विविधता है।

उत्तर – यह जातीय विविधता (Species Diversity) का उदाहरण है।

उदाहरण 2. यदि पृथ्वी पर कुल अनुमानित जातियों की संख्या 70 लाख है और वर्तमान में केवल 22% जातियों की खोज हो सकी है, तो कितनी जातियों की खोज होना अभी शेष है?

› चरण 1: कुल अनुमानित जातियाँ = 70,00,000 (7 मिलियन)

› चरण 2: खोजी गई जातियों का प्रतिशत = 22%

› चरण 3: शेष बची जातियों का प्रतिशत = 100% - 22% = 78%

› चरण 4: शेष जातियों की संख्या = 70,00,000 का 78% = (70,00,000 × 78) / 100 = 54,60,000

उत्तर – लगभग 54.6 लाख (5.46 मिलियन) जातियों की खोज एवं नामकरण होना अभी शेष है।

उदाहरण 3. यदि एक पारिस्थितिकविद् 0° अक्षांश (Equator) से 70° N अक्षांश (Poles) की यात्रा करता है, तो पादप और जंतु जातियों की संख्या पर क्या प्रभाव पड़ेगा? इसके मुख्य पारिस्थितिक कारणों की व्याख्या कीजिए।

› कदम 1: प्रवणता का नियम लागू करें – भूमध्य रेखा (0°) से ध्रुवों (70° N) की ओर जाने पर जातियों की समृद्धता (Species Richness) में गिरावट आएगी।

› कदम 2: कोलंबिया (1400 पक्षी जातियाँ) और ग्रीनलैंड (56 पक्षी जातियाँ) का तुलनात्मक उदाहरण दें।

› कदम 3: तीन प्रमुख कारण सूचीबद्ध करें – (i) ऐतिहासिक समय (कोई हिमनदन नहीं), (ii) कम मौसमी परिवर्तन (स्थिर निकेत), (iii) अधिक सौर ऊर्जा एवं उच्च प्राथमिक उत्पादकता।

उत्तर – जातीय विविधता में भारी कमी आएगी। इसका कारण ट्रॉपिक्स में उपलब्ध अधिक समय, स्थिर पर्यावरण और अधिक सौर ऊर्जा है।

उदाहरण 4. यदि किसी पारिस्थितिक तंत्र के लिए C = 2, A = 100 वर्ग किमी तथा ढाल (Z) = 0.5 है, तो Species richness (S) का मान ज्ञात कीजिए।

› स्टेप 1: जातीय-क्षेत्र संबंध का सूत्र लिखें: S = C × A^Z

› स्टेप 2: मान रखें: S = 2 × (100)^0.5

› स्टेप 3: (100)^0.5 का मान 10 होता है (क्योंकि 100 का वर्गमूल 10 है)।

› स्टेप 4: S = 2 × 10 = 20

उत्तर – जातीय समृद्धि (S) = 20 जातियाँ

उदाहरण 5. यदि किसी जंगल से मुख्य शिकारी जीव (जैसे बाघ) को पूरी तरह हटा दिया जाए, तो रिवेट पोपर परिकल्पना के अनुसार पारितंत्र पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

› स्टेप 1: रिवेट पोपर परिकल्पना में बाघ जैसे मुख्य शिकारी को 'पंख का रिवेट' (Keystone Species) माना जाता है।

› स्टेप 2: मुख्य जाति के लुप्त होने से शाकाहारी जीवों की संख्या अनियंत्रित रूप से बढ़ जाएगी।

› स्टेप 3: अत्यधिक चराई के कारण वनस्पति नष्ट होगी और पूरा पारितंत्र असंतुलित होकर नष्ट हो जाएगा।

उत्तर – कीस्टोन प्रजाति (बाघ) के हटने से पारितंत्र की स्थिरता समाप्त हो जाएगी और पूरा पारितंत्र चरमरा जाएगा।

उदाहरण 6. यदि किसी पारिस्थितिक तंत्र में एक विशिष्ट परागणकारी (pollinator) कीट पूर्णतः विलुप्त हो जाए, तो उस पर निर्भर पौधे पर क्या प्रभाव पड़ेगा और इस घटना को क्या कहेंगे?

› स्टेप 1: पौधे और परागणकारी कीट के बीच सहोपकारिता (Mutualism) का संबंध होता है, जहाँ दोनों एक-दूसरे पर निर्भर हैं।

› स्टेप 2: जब परागणकारी कीट नष्ट हो जाएगा, तो पौधे में परागण (pollination) की क्रिया रुक जाएगी और बीज नहीं बनेंगे।

› स्टेप 3: इसके परिणामस्वरूप वह पौधा भी धीरे-धीरे विलुप्त हो जाएगा।

› स्टेप 4: एक जाति के विलोपन से दूसरी जाति का विलोपन होना 'सहविलुप्तता' (Co-extinction) कहलाता है।

उत्तर – वह पौधा भी परागण के अभाव में विलुप्त हो जाएगा। इस परिघटना को 'सहविलुप्तता' (Co-extinction) कहते हैं।

उदाहरण 7. निम्नलिखित को स्वस्थाने (In-situ) तथा बाह्य स्थाने (Ex-situ) संरक्षण में वर्गीकृत कीजिए: (i) जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान, (ii) क्रायोप्रिजर्वेशन, (iii) पवित्र उपवन, (iv) बोटैनिकल गार्डन।

› स्टेप 1: पहचानें कि कौन सा विकल्प जीव को उसके प्राकृतिक घर में ही बचा रहा है। (i) जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान और (iii) पवित्र उपवन प्राकृतिक आवास हैं, अतः ये स्वस्थाने (In-situ) हैं।

› स्टेप 2: पहचानें कि कौन सा विकल्प जीव को उसके प्राकृतिक आवास से बाहर लाकर विशेष देखभाल दे रहा है। (ii) क्रायोप्रिजर्वेशन और (iv) बोटैनिकल गार्डन मानव निर्मित कृत्रिम/बाहरी संरक्षण हैं, अतः ये बाह्य स्थाने (Ex-situ) हैं।

उत्तर – In-situ: जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान, पवित्र उपवन। Ex-situ: क्रायोप्रिजर्वेशन, बोटैनिकल गार्डन।

बोर्ड परीक्षा के लिए ख़ास

• बोर्ड परीक्षा में प्रायः 'पश्चिमी घाट और पूर्वी घाट के उभयचरों' या 'राऊवोल्फ़िया' का उदाहरण देकर स्तर पहचानने को पूछा जाता है, इसे अच्छे से याद रखें।

• बोर्ड परीक्षा में रॉबर्ट मे (Robert May) का 7 मिलियन वाला आंकड़ा और 'प्रोकैरियोट्स की गणना न होने के कारण' पर 2 अंक का प्रश्न बार-बार पूछा जाता है, इसे ज़रूर तैयार करें।

• बोर्ड परीक्षा में 'ट्रॉपिक्स में अधिक विविधता के 3 कारण' पर 3 अंक का प्रश्न अक्सर आता है। तीनों बिंदु (समय, स्थिर पर्यावरण, सौर ऊर्जा) हेडिंग बनाकर लिखें।

• बोर्ड परीक्षा में 3 अंक का प्रश्न आता है: ग्राफ बनाइए (Hyperbola + Straight line) और दोनों समीकरण स्पष्ट लिखिए। Z के अलग-अलग मानों का उल्लेख करना न भूलें!

• बोर्ड परीक्षा में पॉल एहरलिक की 'रिवेट पोपर परिकल्पना' पर 3 अंक का प्रश्न अक्सर आता है, इसमें सभी एनालॉगी (हवाई जहाज़, रिवेट, पंख) को बिंदुवार ज़रूर लिखें।

• बोर्ड परीक्षा में 'The Evil Quartet' नाम से direct 3 या 5 अंकों का प्रश्न आता है, चारों कारणों के नाम और उनके उदाहरण (जैसे अमेज़न वन, नाइल पर्च) ज़रूर लिखें।

• बोर्ड परीक्षा में 3 अंक के प्रश्न में 'In-situ और Ex-situ में अंतर' बहुत बार पूछा जाता है – दोनों की परिभाषा के साथ 2-2 उदाहरण जरूर लिखें!

एक नज़र में रिवीज़न

› जैव विविधता के 3 स्तर: आनुवंशिक (जीन), जातीय (प्रजाति), और पारिस्थितिकीय (पारितंत्र)।

› कुल विविधता 70 लाख; जंतु >70%, पादप ~22%; कीट जंतुओं का 70%; भारत विविधता 8.1%

› Equator से Poles की ओर जैव वविधिता घटती है; Tropics में प्रचुर धूप, समय और स्थरि मौसम के कारण अधिकतम विविधता है।

› S = C A^Z तथा Log S = Log C + Z Log A (Humboldt का नयिम)।

› अधिक विविधता = अधिक स्थिरता; रिवेट = प्रजाति, हवाई जहाज़ = पारितंत्र।

› जैव विविधता क्षति के 4 कारण: आवासीय क्षति, अतिदोहन, विदेशी आक्रमण, सहविलुप्तता (The Evil Quartet)।

› In-situ = प्राकृतकि आवास में (राष्ट्रीय उद्यान), Ex-situ = आवास से बाहर (क्रायोप्रजिर्वेशन, बीज बैंक)।