Think IAS...

दृष्टि The Vision

Think Drishti

झारखंड लोक सेवा आयोग (JPSC)

पर्यावरण

(झारखंड के विशेष संदर्भ सहित)

दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: JHPM17

झारखंड लोक सेवा आयोग (JPSC)

पर्यावरण

(झारखंड के विशेष संदर्भ सहित)

दृष्टि The Vision

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष : 8750187501, 011-47532596
टोल फ्री : 1800-121-6260
Web : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

पाठ्यक्रम, नोट्स तथा बैच संबंधी updates निरंतर पाने के लिये निम्नलिखित पेज को "like" करें
www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
www.twitter.com/drishtiias

JPSC DLP विषय सूची (Contents)

1.	**पर्यावरण एवं सतत् विकास**	**7–24**
	1.1 पर्यावरण क्या है?	7
	1.2 मानव-पर्यावरण संबंध	8
	1.3 पर्यावरण पर मानव का प्रभाव	10
	1.4 सतत् विकास	13
2.	**जैवमंडल एवं बायोम**	**25–40**
	2.1 जैवमंडल : एक परिचय	25
	2.2 जैवमंडल : एक तंत्र	25
	2.3 जैवमंडल के संघटक	26
	2.4 जीवोम अथवा बायोम	32
3.	**पारिस्थितिकी एवं पारिस्थितिक तंत्र**	**41–68**
	3.1 पारिस्थितिक तंत्र/पारितंत्र : अर्थ, परिभाषा एवं विशेषताएँ	41
	3.2 पारिस्थितिक तंत्र के घटक	42
	3.3 पारिस्थितिक तंत्र (पारितंत्र) के प्रकार	44
	3.4 जलीय पारितंत्र	51
	3.5 मानव निर्मित पारितंत्र	57
	3.6 पारिस्थितिक तंत्र की कार्यशीलता	58
	3.7 पारिस्थितिक तंत्र की उत्पादकता	60
	3.8 पारिस्थितिकीय पिरामिड	61
	3.9 पारिस्थितिक तंत्र में समस्थिति	62
	3.10 महत्त्वपूर्ण प्रजाति	63
	3.11 पारिस्थितिकीय अनुक्रमण	63
	3.12 सामुदायिक अंत:क्रिया	66
4.	**पारिस्थितिक तंत्र में पदार्थों का संचरण**	**69–83**
	4.1 पारिस्थितिक तंत्र में पोषक तत्त्व	69
	4.2 वृहत् एवं सूक्ष्म पोषकों की भूमिका	69
	4.3 जैव-भू-रसायन चक्र	71
	4.4 गैसीय चक्र	74
	4.5 अवसादी चक्र	79

5. पर्यावरणीय अनुकूलन	**84–95**
5.1 अनुकूलन का अर्थ	84
5.2 पौधों में अनुकूलन के तरीके	85
5.3 प्राणियों में अनुकूलन के तरीक	89
6. पर्यावरण प्रदूषण	**96–146**
6.1 पर्यावरण प्रदूषण : अर्थ एवं परिभाषा	96
6.2 वायु प्रदूषण	98
6.3 जल प्रदूषण	107
6.4 मृदा प्रदूषण	116
6.5 जैव-प्रदूषण	120
6.6 ध्वनि प्रदूषण	125
6.7 रेडियोधर्मी प्रदूषण एवं विद्युत चुंबकीय विकिरण प्रदूषण	128
6.8 ताप प्रदूषण	130
6.9 ठोस अपशिष्ट	131
6.10 ई-अपशिष्ट	135
6.11 प्लास्टिक प्रदूषण	138
6.12 वनोन्मूलन	140
6.13 पर्यावरण के संरक्षण हेतु भारत द्वारा बनाए गए कानून	144
7. वन्यजीव एवं उनका संरक्षण	**147–164**
7.1 भारत में वन्यजीव	147
7.2 भारत में वन्यजीव संरक्षण के लिये उठाए गए कदम	151
7.3 कुछ प्रमुख वन्यजीव संरक्षण परियोजनाएँ	153
8. जैव-विविधता	**165–180**
8.1 जैव-विविधता : एक परिचय	165
8.2 जैव-विविधता ह्रास के कारण	172
8.3 जैव-विविधता के तप्त स्थल	174
8.4 विश्व में जंतु विविधता	175
9. भारत में जैव-विविधता	**181–195**
9.1 भारत की जैव-विविधता : एक परिचय	181
9.2 भारत के जैव-भौगोलिक क्षेत्र	182
9.3 भारत में जंतु विविधता	185
9.4 भारत में वनस्पति विविधता	187
9.5 भारत में तटीय एवं समुद्री जैव-विविधता	189
9.6 भारत में जैव-विविधता हॉट-स्पॉट	191

10. जैव-विविधता का संरक्षण **196–221**
10.1 जैव-विविधता को संरक्षित करने की शुरुआत 196
10.2 जैव-विविधता संरक्षण के उपाय 197
10.3 संरक्षण के अंतर्राष्ट्रीय प्रयास/पहल 209
10.4 जैव-विविधता के संदर्भ में अंतर्राष्ट्रीय प्रयास व सम्मेलन 213
11. जलवायु परिवर्तन एवं उससे संबंधित प्रोटोकॉल/सम्मेलन **222–265**
11.1 जलवायु परिवर्तन 222
11.2 जलवायु परिवर्तन को प्रभावित करने वाले कारक 223
11.3 प्राकृतिक हरित गृह प्रभाव 226
11.4 जलवायु परिवर्तन के प्रभाव 229
11.5 जलवायु परिवर्तन शमन के लिये रणनीतियाँ 232
11.6 कार्बन क्रेडिट 235
11.7 कार्बन ट्रेडिंग 237
11.8 कार्बन टैक्स 238
11.9 जलवायु परिवर्तन से संबंधित संगठन एवं सम्मेलन 239
12. ओज़ोन क्षरण **266–279**
12.1 ओज़ोन क्या है? 266
12.2 ओज़ोन परत 267
12.3 ओज़ोन विघटनकारी पदार्थ 268
12.4 ओज़ोन परत का पतला होना 271
12.5 समतापमंडलीय ओज़ोन परत अपघटन का प्रभाव 273
12.6 ओज़ोन क्षरण नियंत्रण हेतु प्रयास 276
13. भारत में पर्यावरण कानून, संगठन एवं प्रमुख आंदोलन **280–303**
13.1 जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 तथा 1977 280
13.2 वायु (प्रदूषण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981 281
13.3 वन संरक्षण अधिनियम, 1980 282
13.4 पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 282
13.5 राष्ट्रीय वन नीति, 1988 284
13.6 राष्ट्रीय वन्यजीव कार्यवाही योजना 286
13.7 भारत में पर्यावरणीय संस्थाएँ 289
13.8 भारत में पर्यावरण संरक्षण के लिये चलाए गए प्रमुख आंदोलन 296
13.9 पर्यावरण के क्षेत्र में प्रमुख पुरस्कार 300

14. प्राकृतिक संसाधन **304–313**
14.1 प्राकृतिक संसाधन–नवीकरणीय और गैर–नवीकरणीय संसाधन 304
14.2 नवीकरणीय संसाधन 307
14.3 गैर–नवीकरणीय संसाधन 310
15. मरुस्थलीकरण **314–321**
16. अम्लीकरण **322–332**

अध्याय
1

पर्यावरण एवं सतत् विकास
(Environment and Sustainable Development)

सौरमंडल के ज्ञात ग्रहों में पृथ्वी इकलौता ऐसा ग्रह है जहाँ जीवन संभव है। इसका कारण यहाँ का पर्यावरण है। सामान्य शब्दों में, पर्यावरण का आशय जैविक एवं अजैविक घटकों एवं उनके आस-पास के वातावरण के सम्मिलित रूप से है जो पृथ्वी पर जीवन के आधार को संभव बनाता है। अत: पर्यावरण एक प्राकृतिक परिवेश है जो पृथ्वी पर जीवन को विकसित, पोषित एवं समाप्त होने में मदद करता है।

पृथ्वी पर जीवन की दशाएँ पर्यावरण के प्रभाव एवं परिवर्तन से संचालित एवं प्रभावित होती हैं। पर्यावरण जीव-जंतुओं, पेड़-पौधों एवं सूक्ष्मजीवों आदि की प्रकृति एवं स्वभाव को निर्धारित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

1.1 पर्यावरण क्या है? *(What is Environment ?)*

प्रत्येक जीव अपने विशिष्ट परिवेश में रहता है, जीव एवं उसका परिवेश एक-दूसरे को प्रभावित करते रहते हैं। किसी जीव या जीवों का यही परिवेश **पर्यावरण** (Environment) कहलाता है। पर्यावरण शब्द की उत्पत्ति एक **फ्रेंच शब्द Environner** से हुई है, जिसका अर्थ **घेरना** (To surround) या **घिरा हुआ** होता है। स्पष्ट है कि समस्त जीवधारियों को **भौतिक** अथवा **अजैविक पदार्थ** (जैसे- जल, मिट्टी, वायु आदि) घेरे हुए हैं। अत: सजीवों (जीव-जंतुओं, वनस्पतियों, सूक्ष्मजीवों आदि) के आस-पास अथवा उनके चारों ओर उपस्थित आवरण ही पर्यावरण है। यहाँ यह भी उल्लेखनीय है कि पर्यावरण स्थिर नहीं रहता, जैविक और अजैविक दोनों ही घटकों में परिवर्तन होता रहता है। अधिकांश परिवर्तनों को जीवधारी सहन कर लेते हैं। जिस सीमा तक जीवधारी वातावरण में हुए परिवर्तन को सहन कर लेते हैं, उसे **सहनशीलता परास** (Tolerance range) कहा जाता है।

पर्यावरण के प्रकार *(Types of environment)*

पर्यावरण को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है-

1. प्राकृतिक पर्यावरण (Natural environment),
2. मानव निर्मित पर्यावरण (Man-made environment)।

प्राकृतिक पर्यावरण का अभिप्राय प्राकृतिक परिवेशों से है अर्थात् भूमि, जल, वायु, पादप और जीव-जंतु मिलकर प्राकृतिक पर्यावरण का निर्माण करते हैं। इसके अंतर्गत स्थलमंडल, जलमंडल, वायुमंडल, जैवमंडल को समाहित किया जाता है।

दूसरी ओर मनुष्य ने प्राकृतिक पर्यावरण में रहते हुए अपनी आवश्यकताओं और सुविधाओं को ध्यान में रखकर कुछ निर्माण एवं परिवर्तन किये हैं। इस प्रकार मानव द्वारा निर्मित परिदृश्य मानव निर्मित पर्यावरण कहलाता है। फसल उत्पादन, वाणिज्यिक-व्यापारिक संकुल, औद्योगिक संकुल एवं परिवहन संकुल आदि को इसके अंतर्गत शामिल किया जा सकता है।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- जैव संसाधन तथा सतत् विकास संस्थान, **इंफाल** (मणिपुर) में स्थित है।
- सौर ऊर्जा पृथ्वी पर सभी जीवधारियों के लिये प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप में ऊर्जा का स्रोत है।
- पर्यावरणीय नियतिवादी उपागम के समर्थकों में **एलेन चर्चिल सेंपल**, **रिटर**, **हंबोल्ट** आदि भूगोलवेत्ताओं के नाम उल्लेखनीय हैं।
- संभववादी उपागम के समर्थकों में **पॉल विदाल डी ला ब्लाश**, **इसाया बोमन**, **जींस ब्रुंस** आदि भूगोलविदों के नाम उल्लेखनीय हैं।
- नव-नियतिवादी उपागम के प्रमुख समर्थक **ग्रिफिथ टेलर** तथा **ओ.एच.के. स्पेट** माने जाते हैं।
- वर्ष 1987 की **हमारा साझा भविष्य** नामक रिपोर्ट (द ब्रंटलैंड रिपोर्ट) से सतत् विकास की आधुनिक अवधारणा प्राप्त की गई है। सतत् विकास इस तरह किया गया विकास है जो आने वाली पीढ़ियों के हितों से समझौता किये बिना वर्तमान पीढ़ी की आवश्यकताओं को पूरा करता है।
- विश्व ओज़ोन दिवस **16 सितंबर** को मनाया जाता है।
- विश्व पृथ्वी दिवस 22 अप्रैल को मनाया जाता है।
- नवीकरणीयता, प्रतिस्थापन, अंतर्निर्भरता, अनुकूलनशीलता एवं संस्थागत प्रतिबद्धता सतत् विकास के मूलभूत विचार हैं।
- सतत् विकास के चार मानक हैं- अंतर-पीढ़ीगत समता, अंतरापीढ़ीगत समता, लैंगिक असमानता एवं वहन क्षमता।
- ऊर्जा के गैर-पारंपरिक एवं नवीकरणीय स्रोतों का प्रयोग, स्वच्छ ईंधन, पर्यावरण हितैषी-तकनीक, पारिस्थितिकी संरक्षण, जनसंख्या वृद्धि पर नियंत्रण, स्थानीय, राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय शासन की मज़बूती आदि सतत् विकास को प्राप्त करने की प्रमुख रणनीतियाँ हैं।
- 'सबके लिये सतत् ऊर्जा दशक' **संयुक्त राष्ट्र संघ** की पहल है।
- 1992 में रियो डि जेनेरियो (ब्राज़ील) में हुए प्रथम पृथ्वी शिखर सम्मेलन में 21वीं शताब्दी में सतत् विकास की प्राप्ति के लिये बनाई गई कार्ययोजना **एजेंडा-21** कहलाती है।
- पृथ्वी शिखर सम्मेलन (रियो, 1992) में एजेंडा-21 के अलावा पर्यावरण एवं विकास संबंधी रियो घोषणापत्र तथा वनों के टिकाऊ प्रबंधन के लिये वक्तव्य सिद्धांत पर भी सहमति बनी थी।
- रियो+10 (जोहांसबर्ग सम्मेलन/पृथ्वी सम्मेलन, 2002) 2002 में 'एजेंडा-21' के क्रियान्वयन का लक्ष्य दोहराने के साथ ही **सहस्राब्दी विकास लक्ष्य** (MDG) को लागू करने का लक्ष्य भी निर्धारित किया गया।
- रियो+20 (रियो, ब्राज़ील), 2012 में मुख्यत: तीन तथ्यों पर बल दिया गया था- गरीबी में कमी लाना, स्वच्छ ऊर्जा एवं सतत् विकास।
- रियो+20 में सतत् विकास के संबंध में सात क्षेत्रकों का चयन किया गया-**रोज़गार**, **ऊर्जा**, **संपोषणीय शहर**, **खाद्य सुरक्षा**, **जल**, **समुद्र** और **आपदा प्रबंधन**।
- **द फ्यूचर वी वांट** रियो+20 सम्मेलन का संपूर्ण दस्तावेज़ है। इसमें सतत् विकास लक्ष्यों (SDG) को MDG की समाप्ति के साथ लागू करने की बात कही गई है।
- 70वें संयुक्त राष्ट्र शिखर सम्मेलन (न्यूयॉर्क, 2015) में MDG के स्थान पर SDG, 2030 को लागू किया गया।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. 'सबके लिये सतत् ऊर्जा दशक' पहल है-
   (a) संयुक्त राष्ट्र संघ का
   (b) भारत का
   (c) जर्मनी का
   (d) विश्व बैंक का

2. निम्नलिखित में से कौन सही सुमेलित नहीं है?
   (a) विश्व पर्यावरण दिवस – 5 जून
   (b) पृथ्वी दिवस – 22 अप्रैल
   (c) तंबाकू निषेध दिवस – 5 मई
   (d) ओज़ोन दिवस – 16 सितंबर

3. पृथ्वी सम्मेलन+5 आयोजित हुआ था–
   (a) 2005 में (b) 2000 में
   (c) 1999 में (d) 1997 में
4. एजेंडा-21 में कितने समझौते हैं?
   (a) 4 (b) 5
   (c) 6 (d) 7
5. 'एजेंडा-21' किस क्षेत्र से संबंधित है?
   (a) सतत् विकास (b) परमाणु निरस्त्रीकरण
   (c) पेटेंट संरक्षण (d) कृषि संबंधी परिवहन
6. निम्नलिखित में से कौन-सी 'एजेंडा-21' की सही परिभाषा है?
   (a) यह मानवाधिकारों की रक्षा हेतु संयुक्त राष्ट्र संघ (UNO) की कार्ययोजना है।
   (b) यह नाभिकीय निरस्त्रीकरण पर 21 अध्यायों की पुस्तक है।
   (c) यह 21वीं सदी में विश्व पर्यावरण संरक्षण हेतु एक कार्ययोजना है।
   (d) यह दक्षिण एशिया क्षेत्रीय सहयोग संघ (SAARC) की आगामी बैठक में अध्यक्ष के चुनाव हेतु एजेंडा है।
7. निम्न में से किस एक का संबंध पर्यावरणीय सुरक्षा से नहीं है?
   (a) धारणीय विकास
   (b) गरीबी कम करना
   (c) वातानुकूलन
   (d) कागज़ के थैलों का प्रयोग
8. स्थायी विकास किसके उपयोग के संदर्भ में अंतर-पीढ़ीगत संवेदनशीलता की घटना है?
   (a) प्राकृतिक संसाधनों के
   (b) भौतिक संसाधनों के
   (c) औद्योगिक संसाधनों के
   (d) सामाजिक संसाधनों के
9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-
   1. धारणीय विकास लक्ष्य (Sustainable Development Goal) पहली बार वर्ष 1972 में एक वैश्विक विचार मंडल (थिंक टैंक), जिसे 'क्लब ऑफ रोम' कहा जाता था, ने प्रस्तावित किया था।
   2. धारणीय विकास लक्ष्य वर्ष 2030 तक प्राप्त किये जाने हैं।

   उपरोक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
   (a) केवल 1 (b) केवल 2
   (c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 और न ही 2
10. वैश्विक पर्यावरण प्रदर्शन सूचकांक, 2018 में भारत का स्थान है–
    (a) 131वाँ
    (b) 132वाँ
    (c) 177वाँ
    (d) 178वाँ

उत्तरमाला

1. (a) 2. (c) 3. (d) 4. (a) 5. (a) 6. (c) 7. (c) 8. (a) 9. (b) 10. (c)

दीर्घउत्तरीय प्रश्न

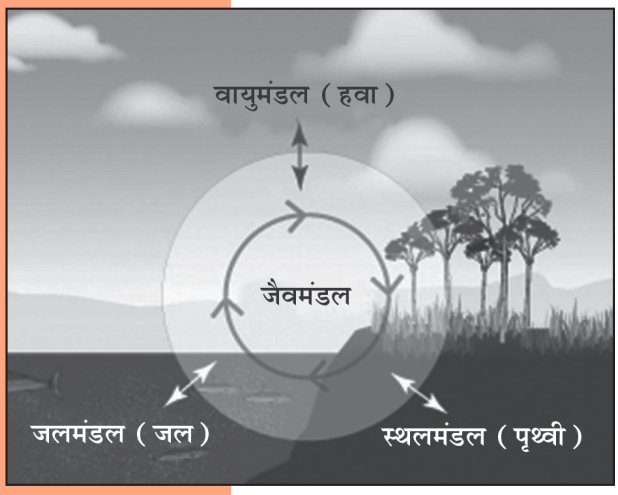
1. भारतीय वातावरण को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक क्या हैं? समझाइये। **1st JPSC (Mains)**
2. पर्यावरण से आप क्या समझते हैं? इसके प्रमुख घटकों का वर्णन करते हुए मानव-पर्यावरण संबंध की चर्चा कीजिये।
3. पर्यावरण अवक्रमण से आप क्या समझते हैं? पर्यावरण अवक्रमण के प्रमुख स्रोतों की चर्चा कीजिये।
4. सतत् विकास का आशय बताते हुए इसकी रणनीतियों की चर्चा कीजिये।

अध्याय
2

जैवमंडल एवं बायोम (Biosphere and Biome)

पृथ्वी के समस्त जीव तथा उनके आस-पास का पर्यावरण, जिससे इन जीवों की पारस्परिक क्रिया होती है, मिलकर जैवमंडल की रचना करते हैं। जैवमंडल के अंतर्गत समस्त जीव (जैविक संघटक) तथा भौतिक पर्यावरण (अजैविक संघटक) को शामिल किया जाता है। जैवमंडल स्थल, जल तथा वायुमंडल का मिलन स्थल होता है जिसके भीतर अनेक छोटे-बड़े पारितंत्र कार्य करते हैं। यह पृथ्वी का वह भाग है जहाँ जीवन पाया जाता है।

2.1 जैवमंडल : एक परिचय *(Biosphere : An Introduction)*



पृथ्वी तथा उसके पर्यावरण के उस भाग को जिसमें जीवधारी (Living organism) रहते हैं अथवा जो जीवन को सुचारु रूप से चलाने में समर्थ है, जैवमंडल कहते हैं। अत: **जल, स्थल एवं वायुमंडल का वह भाग जिसमें जीवधारी रहते हैं, जैवमंडल कहलाता है।** पारिस्थितिकीविद् जैवमंडल को अन्य शब्दों में भी परिभाषित करते हैं, जैसे- **जीवधारी तथा उनका पर्यावरण, जिससे जीवों की पारस्परिक क्रिया होती है, जैवमंडल कहलाता है।** इससे यह स्पष्ट होता है कि जैवमंडल में **जैविक घटक** तथा **अजैविक घटक (भौतिक पर्यावरण)** को सम्मिलित किया जाता है। जैवमंडल में जैविक घटकों तथा अजैविक घटकों के बीच पारस्परिक अंत:क्रिया चलती रहती है।

जीवन जल, स्थल तथा वायुमंडल सभी जगह विद्यमान है। वायुमंडल के अधिकांश जीव उसके निचले भाग में ही पाए जाते हैं क्योंकि इस भाग में जीवों के विकास तथा उनके संवर्द्धन के लिये आवश्यक दशाएँ मौजूद हैं। जैवमंडल में जीवन के लिये आवश्यक ऊर्जा सूर्य से प्राप्त होती है। सजीव जीवधारियों के लिये आवश्यक पोषक कहीं बाहर से नहीं बल्कि वायु, जल और मृदा से ही निर्मित होते हैं और इन्हीं का बार-बार पुनर्चक्रण होता रहता है जिससे जीवन चलता है। जैवमंडल में प्रचुर मात्रा में पाए जाने वाले जीव समुद्र की सतह से 200 मी. (660 फीट) नीचे से लेकर समुद्र तल से लगभग 6000 मीटर ऊपर तक पाए जाते हैं।

इस प्रकार पृथ्वी के समस्त पारिस्थितिक तंत्रों (Ecosystems) के योग को **जैवमंडल** (Biosphere) कहते हैं।

2.2 जैवमंडल : एक तंत्र *(Biosphere : A System)*

जैवमंडल एक तंत्र के रूप में कार्य करता है। जिस प्रकार एक तंत्र में एक घटक दूसरे घटक से आवश्यक रूप से संबद्ध रहते हैं तथा ये घटक एक निश्चित प्रणाली के तहत कार्यशील होते हैं, उसी प्रकार जैवमंडल के तीनों घटक (जैविक, अजैविक तथा ऊर्जा) एक-दूसरे से घनिष्ठता के साथ संबंधित हैं। ये संघटक चक्रीय क्रियाविधियों [जैसे- जैव-भू-रसायन चक्र (Bio-geo-chemical cycle)] के माध्यम से परस्पर संबंधित हैं। जैविक तथा अजैविक घटकों में ऊर्जा, खनिज पदार्थों आदि के चक्रण की प्रक्रिया **जैव-भू-रसायन चक्र** कहलाती है।

अध्याय
3

पारिस्थितिकी एवं पारिस्थितिक तंत्र (Ecology and Ecosystem)

पारिस्थितिकी वह विज्ञान है, जिसके अंतर्गत समस्त जीवों तथा भौतिक पर्यावरण के मध्य उनके अंतर्संबंधों का अध्ययन किया जाता है। यद्यपि 'Oecology' शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **अर्नस्ट हैकेल** ने 1869 में किया था। हैकेल द्वारा निर्मित 'Oecology' नामावली का विन्यास ग्रीक भाषा के दो शब्दों से हुआ है, जिसमें Oikos (रहने का स्थान) तथा logos (अध्ययन) हैं। आगे चलकर Oecology को Ecology कहा जाने लगा। वर्तमान समय में पारिस्थितिकी की संकल्पना को व्यापक रूप दे दिया गया है। अब पारिस्थितिकी के अंतर्गत न केवल पौधों एवं जंतुओं तथा उनके पर्यावरण के बीच अंतर्संबंधों का ही अध्ययन किया जाता है वरन् मानव, समाज और उसके भौतिक पर्यावरण की अंत:क्रियाओं का भी अध्ययन किया जाता है।

3.1 पारिस्थितिक तंत्र/पारितंत्र : अर्थ, परिभाषा एवं विशेषताएँ *(Ecosystem : Meaning, Definition and Characteristics)*

पारिस्थितिक तंत्र का तात्पर्य उस भौगोलिक तंत्र से है, जिसके अंतर्गत रहने वाले जैविक समुदाय निरंतर अजैविक पदार्थ एवं ऊर्जा के साथ अंतर्संबंधित रहते हैं। वस्तुत: जहाँ स्थलमंडल और वायुमंडल आपस में अंतर्संबंधित होते हैं, वहाँ जैवमंडल का विकास होता है तथा उपरोक्त चारों (अजैविक पदार्थ, ऊर्जा, स्थलमंडल, वायुमंडल) के आपस में अंतर्संबंधित होने से पारिस्थितिक तंत्र का निर्माण होता है। 'पारिस्थितिक तंत्र' (Ecosystem) शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग **ए.जी. टांसले** द्वारा 1935 में किया गया था। उनके अनुसार, **पारिस्थितिक तंत्र भौतिक तंत्र का एक ऐसा विशिष्ट प्रकार है, जो जैविक एवं अजैविक घटकों के अंतर्संबंध से निर्मित होता है।** यह अपेक्षाकृत स्थिर एवं समस्थितिक होता है।

पारितंत्र एक ऐसी इकाई होती है, जिसके भीतर वे सभी जैविक समुदाय आ जाते हैं, जो एक निर्दिष्ट क्षेत्र के भीतर एक साथ कार्य करते हैं तथा भौतिक पर्यावरण (अजैविक घटक) के साथ इस तरह परस्पर क्रिया करते हैं कि ऊर्जा का प्रवाह स्पष्टत: निश्चित जैविक संरचनाओं के भीतर होता है और जिसमें विभिन्न तत्त्वों का सजीव तथा निर्जीव अंशों में चक्रण होता रहता है। **वन**, **तालाब**, **झील** आदि प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र के उदाहरण हैं तथा **बगीचा**, **खेत** आदि मानव निर्मित पारिस्थितिक तंत्र के उदाहरण हैं।

पारिस्थितिक तंत्र की विशेषताएँ *(Characteristics of Ecosystem)*

पारिस्थितिक तंत्र भौतिक तंत्रों का एक विशेष प्रकार है। यह एक खुला तंत्र होता है तथा विभिन्न आकार एवं प्रकार का होता है, जिसकी निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं-

- पारिस्थितिक तंत्र जैविक, अजैविक व ऊर्जा संघटकों से मिलकर बना एक सुनिश्चित क्षेत्र होता है।
- किसी भी पारिस्थितिक तंत्र का इकाई समय के संदर्भ में पर्यवेक्षण किया जाता है।
- यह तंत्र विभिन्न प्रकार की ऊर्जा द्वारा संचालित होता है, किंतु सौर्यिक ऊर्जा पारिस्थितिक तंत्र के दृष्टिकोण से सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण है।
- पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा का प्रवाह एक दिशा में होता है। बढ़ते पोषण स्तरों (यथा- पोषण स्तर-1 से पोषण स्तर-4) में जीवधारियों द्वारा श्वसन क्रिया से क्षय होने वाली ऊर्जा का प्रतिशत बढ़ता जाता है, क्योंकि पोषण स्तर-4 को अन्य जीवधारियों की तुलना में अधिक कार्य करना पड़ता है।
- पारिस्थितिक तंत्र एक खुला तंत्र है, जिसमें पदार्थों तथा ऊर्जा का सतत् निवेश (Input) एवं बहिर्गमन (Output) होता है।

अध्याय
4

पारिस्थितिक तंत्र में पदार्थों का संचरण (Propagation of Matters in Ecosystem)

सजीव की सृष्टि पारितंत्र के भीतर ऊर्जा के प्रवाह एवं पोषकों के परिसंचरण पर निर्भर करती है। जीवमंडल, वायुमंडल, जलमंडल तथा स्थलमंडल में विभिन्न जैविक एवं अजैविक तत्त्वों का विभिन्न चक्रों के माध्यम से इस तरह संचरण होता रहता है कि इन तत्त्वों का सकल द्रव्यमान प्रायः एक समान रहता है तथा ये तत्त्व जैविक समुदायों के उपभोग के लिये सर्वदा सुलभ रहते हैं। सभी जीवों की मूलभूत आवश्यकताएँ अनिवार्य रूप से एक समान होती हैं। उनको अपनी वृद्धि एवं परिवर्द्धन के लिये खनिज लवणों की अनिवार्यता होती है।

4.1 पारिस्थितिक तंत्र में पोषक तत्त्व *(Nutrients in Ecosystem)*

जीवमंडलीय पारिस्थितिक तंत्र में संचरित होने वाले पोषक तत्त्वों को 2 वर्गों में विभाजित किया जाता है- वृहद् स्तरीय पोषक तत्त्व तथा सूक्ष्म पोषक तत्त्व।

- **वृहत् पोषक तत्त्वः** वृहत् पोषकों को सामान्यतः पादप के शुष्क पदार्थ का 1 से 10 मि. ग्राम/लीटर की सांद्रता से विद्यमान होना चाहिये। इस श्रेणी में आने वाले तत्त्व हैं- **कार्बन**, **हाइड्रोजन**, **ऑक्सीजन**, **फॉस्फोरस**, **सल्फर**, **पोटैशियम**, **कैल्सियम** और **मैग्नीशियम**। इनमें से कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन मुख्यतया CO_2 एवं H_2O से प्राप्त होते हैं, जबकि दूसरे मृदा से खनिज के रूप में अवशोषित किये जाते हैं।
- **सूक्ष्म पोषक तत्त्वः** सूक्ष्म पोषकों अथवा लेशमात्रिक तत्त्वों की अनिवार्यता अत्यंत सूक्ष्म मात्रा में होती है (0.1 मि.ग्राम/लीटर शुष्क भार के बराबर या उससे कम)। इनके अंतर्गत **लौह**, **मैंगनीज़**, **तांबा**, **मॉलिब्डेनम**, **ज़िंक**, **बोरोन**, **क्लोरीन** और **निकिल** सम्मिलित हैं।

उपरोक्त वर्णित 17 अनिवार्य तत्त्वों के अतिरिक्त कुछ लाभदायक तत्त्व भी हैं; जैसे कि **सोडियम**, **सिलिकॉन**, **कोबाल्ट** तथा **सिलिनियम**। ये उच्च श्रेणी के पौधों के लिये अनिवार्य होते हैं।

अनिवार्य तत्त्वों को उनके विविध कार्यों के आधार पर सामान्यतः चार श्रेणियों में बाँटा जा सकता हैं। ये श्रेणियाँ हैं:

1. अनिवार्य तत्त्व जैव अणुओं के घटक हैं। अतः कोशिका के रचनात्मक तत्त्व हैं, जैसे- कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और नाइट्रोजन।
2. अनिवार्य तत्त्व, जो पौधे की ऊर्जा से संबंधित रासायनिक यौगिकों के घटक हैं, जैसे- पर्णहरित (Chlorophyll) में मैग्नीशियम और एटीपी में फॉस्फोरस।
3. अनिवार्य तत्त्व, जो एंज़ाइमों को सक्रिय या बाधित करते हैं, जैसे Mg^{2+} राइबुलोज बिसफॉस्फेट कार्बोक्सिलेस-ऑक्सीजिनेस और फॉस्फोइनॉल पाइरुवेट कार्बोक्सिलेस दोनों को सक्रिय करता है। ये दोनों एंज़ाइम प्रकाश संश्लेषणीय कार्बन स्थिरीकरण में अति महत्त्वपूर्ण हैं। Zn^{2+} एल्कोहल डिहाइड्रोजिनेस को क्रियाशील करता है तथा Mo नाइट्रोजन उपापचय के दौरान नाइट्रोजिनेस को क्रियाशील करता है।
4. कुछ अनिवार्य तत्त्व कोशिका के परासणी विभव को बदलते हैं। पोटैशियम की रंध्रों के खुलने और बंद होने में महत्त्वपूर्ण भूमिका है।

4.2 वृहत् एवं सूक्ष्म पोषकों की भूमिका *(Role of Major and Micro Nutrients)*

अनिवार्य तत्त्वों को कई क्रिया करनी होती हैं। वे पौधों की कोशिकाओं की विभिन्न उपापचयी प्रक्रियाओं में भाग लेते हैं। उदाहरणार्थ कोशिका झिल्ली की पारगम्यता, कोशिका द्रव के परासरण दाब का नियंत्रण, इलेक्ट्रॉन परिवहन तंत्र, बफर कार्य, एंज़ाइम से संबंधित कार्य और वृहत् अणु तथा सह एंज़ाइम के मुख्य संघटक का कार्य करते हैं। आवश्यक पोषक तत्त्वों के रूप व क्रियाएँ निम्नानुसार हैं:

अध्याय
5

पर्यावरणीय अनुकूलन (Environmental Adaptation)

प्रत्येक जीव एक विशिष्ट पर्यावास में रहने के लिये अनुकूलित (Adapted) होता है। हम जानते हैं कि नारियल को रेगिस्तान में नहीं उगाया जा सकता और ऊँट समुद्र में जीवित नहीं रह सकता अर्थात् नारियल व ऊँट इन पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रति अनुकूलित नहीं होते हैं। किसी जीव तथा पौधे की बनावट या व्यवहार या जीने की पद्धति, जिसकी सहायता से वह किसी विशेष पर्यावरण में जीवित रहता है, **अनुकूलन** (Adaptation) कहलाता है। मछलियों में गलफड़ों (Gills) और पंखों (Fins) की उपस्थिति जलीय पर्यावास के प्रति अनुकूलन के उदाहरण हैं।

5.1 अनुकूलन का अर्थ *(Meaning of Adaptation)*

सामान्य शब्दों में, अनुकूलन का अर्थ किसी भी जंतु एवं पौधे की संरचना एवं व्यवहार में उस परिवर्तन से है, जो उसे उसके आवास में रहने में मदद करता है। पर्यावरणीय अनुकूलन को जीवों के द्वारा उनके पर्यावरण में विभिन्न परिस्थितियों से सामंजस्य स्थापित करने की उनकी क्षमता से भी दर्शाते हैं। कई पौधे और जीव खास तरह के आवास में जीवित रहने हेतु विशेष रूप से अनुकूलित होते हैं तथा वे पर्यावरणीय अनुकूलन हेतु विशेष संरचना का विकास कर लेते हैं, जो उनके पर्यावरण की मांग के अनुकूल होती है, यही प्रक्रिया अनुकूलन कहलाती है। अनुकूलन तीन तरह से संपन्न होता है- वंशागत (Inherited), उपार्जन (Acquirement) एवं पारिस्थितिकीय (Ecological)। जंतुओं में अनुकूलन भोजन प्राप्ति, आश्रय निर्माण, वंशवृद्धि, सुगमतापूर्वक जीवन जीने की चाह आदि हेतु शरीर में रचनात्मक एवं क्रियात्मक स्थायी परिवर्तन के समन्वय के रूप में होता है, जो उसे उसके आवास में जीवित रहने में मदद करता है। पौधों की अनुकूलता में पत्तियों के प्रकार एवं अन्य शारीरिक संरचनाएँ आती हैं। इसके अलावा कुछ पौधों में विशेष अनुकूलता पाई जाती है।

अनुकूलन के प्रकार *(Types of Adaptation)*

अनुकूलन के तीन प्रकार होते हैं- संरचनात्मक, व्यवहारात्मक एवं शारीरिक।

संरचनात्मक अनुकूलन (Structural adaptation)

यह अनुकूलन शारीरिक संरचना, जैसे- किसी जीव के शरीर के आकार, अंग, रंग आदि से संबंधित होता है।

उदाहरण के लिये मरु लोमड़ी में ऊष्मा विकिरण (Heat radiation) के लिये बड़े कान होते हैं, जबकि ध्रुवीय/आर्कटिक लोमड़ी में शारीरिक ऊष्मा को बनाए रखने हेतु छोटे कान होते हैं। इसी तरह सफेद ध्रुवीय भालू का सफेद रंग एवं धब्बेदार तेंदुएँ (Spotted jaguar) के धब्बे उनके भौतिक आवास क्षेत्रों क्रमशः बर्फ एवं जंगल के अनुकूल होते हैं। दावानल के प्रतिरोध हेतु कुछ पेड़ों की छाल विशेष प्रकार की खुरदरी हो सकती हैं। उदाहरण के लिये; हिरण, ज़ेबरा, घोड़ा आदि तेज़ दौड़ने वाले शाकाहारी जानवर हैं। इनके पैरों में खुर पाए जाते हैं जबकि गीदड़, कुत्ते आदि के पैर **नाखूनयुक्त गद्दीदार** होते हैं।

व्यवहारात्मक अनुकूलन (Behavioral adaptation)

जीवों में ऐसा अनुकूलन जो उनके कार्य एवं व्यवहार को प्रभावित करे, व्यवहारात्मक अनुकूलन कहलाता है। यह अनुकूलन आनुवंशिक रूप से भी प्राप्त किया जा सकता है या सीखा भी जा सकता है, जैसे- उपकरण प्रयोग, भाषा, प्रवास आदि। भालू सर्दी के मौसम में अधिक सोते हैं, व्हेल मछली एवं कई पक्षी सर्दियों से बचने हेतु गर्म स्थानों की ओर उत्प्रवास करते हैं। इसी तरह मरुस्थलीय जीव गर्मी के समय रात में ही अधिकतर कार्यरत रहते हैं, जैसे- साँप अपने बिलों से रात में निकलते हैं आदि। इसे **सुरक्षात्मक अनुकूलन** (Protective adaptation) भी कहते हैं।

शारीरिक अनुकूलन (Physiological adaptation)

यह शारीरिक रसायन एवं उपापचय संबंधी अनुकूलन होता है, जो कि बाहरी तौर पर सामान्यतया नज़र नहीं आता, जैसे- मरुस्थलीय क्षेत्रों में पाए जाने वाले कंगारू, चूहा आदि में अधिक दक्ष किडनी का होना, मच्छरों में रक्त जमाव को रोकने

अध्याय
6

पर्यावरण प्रदूषण (Environment Pollution)

जीवधारियों तथा वनस्पतियों के चारों ओर विस्तृत आवरण को पर्यावरण कहते हैं। पर्यावरण की संरचना भौतिक, जैविक एवं सांस्कृतिक तत्त्वों वाले पारंपरिक क्रियाशील तंत्रों से होती है। पर्यावरण की संरचना के ये तत्त्व सामूहिक रूप से विभिन्न रूपों में परस्पर संबंधित होते हैं। भौतिक तत्त्व स्थान, स्थलरूप, जलवायु, मृदा, खनिज आदि मानव निवास क्षेत्रों की स्थितियों को प्रभावित करते हैं। जैविक तत्त्व, यथा- मानव, जंतु, सूक्ष्म जीव व पौधे आदि जीवमंडल की रचना करते हैं, वहीं सांस्कृतिक तत्त्व मुख्य रूप से मानवनिर्मित होते हैं तथा ये सांस्कृतिक पर्यावरण की रचना करते हैं।

6.1 पर्यावरण प्रदूषण : अर्थ एवं परिभाषा *(Environment Pollution : Meaning & Definition)*

पर्यावरण प्रदूषण से तात्पर्य मनुष्य के कार्यों द्वारा स्थानीय स्तर पर पर्यावरण की गुणवत्ता में ह्रास से है अर्थात् मानवीय क्रियाकलापों द्वारा प्राकृतिक पर्यावरण के तत्त्वों में विद्यमान संतुलन की स्थिति में प्रतिकूल परिवर्तन से है। प्रदूषण हमारे परिवेश में उन परिवर्तनों का परिणाम है जो पौधों, प्राणियों और मनुष्यों पर हानिकारक प्रभाव डालते हैं। प्रदूषण को स्पष्ट करते हुए ओडम (Odum) ने अपनी पुस्तक 'फंडामेंटल इकोलॉजी' में परिभाषित किया है- "प्रदूषण हमारी हवा, भूमि एवं जल के भौतिक, रासायनिक अथवा जैविक लक्षणों में एक अवांछनीय परिवर्तन है जो मानव जीवन एवं अन्य जीवों, हमारी औद्योगिक प्रक्रिया, जीवन दशाओं और सांस्कृतिक संपत्तियों को हानि पहुँचा सकता है या पहुँचाएगा अथवा वह परिवर्तन जो संपत्तियों, कच्चे पदार्थ तथा संसाधनों को नष्ट कर सकता है या करेगा।" मानव के स्वास्थ्य पर किसी प्रदूषक के घातक प्रभावों का निर्धारण उनकी प्रकृति व मात्रा से होता है।

पर्यावरण के प्रमुख प्रदूषक *(Main pollutants of environment)*

प्रदूषक उन तत्त्वों या पदार्थों को कहा जाता है जो प्रदूषण उत्पन्न करते हैं। इनके द्वारा पर्यावरणीय अवनयन होता है। मानव के स्वास्थ्य पर किसी प्रदूषक के घातक प्रभावों का निर्धारण उनकी प्रकृति व मात्रा से होता है।

पर्यावरणीय प्रदूषकों को विभिन्न आधारों पर विभाजित किया जाता है, जो इस प्रकार हैं-

A. उत्पत्ति के स्रोत के आधार पर:

1. प्राकृतिक प्रदूषक
2. मानवजनित प्रदूषक

प्रकृति में स्वकारणों से उत्पन्न परिवर्तनों को आत्मसात् करने की अद्भुत शक्ति होती है। इसके विपरीत मानवजनित प्रदूषकों के निपटान की कोई स्थायी व्यवस्था नहीं होती।

B. दृश्यता के आधार पर:

1. **दृश्य प्रदूषक:** धुआँ, गैस, धूल, सीवर जल, कचरा, पशुओं तथा मनुष्यों का मल-मूत्र, औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ आदि।
2. **अदृश्य प्रदूषक:** बैक्टीरिया, जल व मिट्टी में मिले विषैले रसायन।

C. प्रकृति एवं अवस्था के आधार पर:

1. **ठोस कणिकीय प्रदूषक:** धूल कण, धुआँ, एयरोसॉल, सीसा, पारा आदि।
2. **तरल प्रदूषक:** समुद्र में रिसा हुआ खनिज तेल, जल में घुलित ठोस पदार्थ, अमोनिया, यूरिया, नाइट्रेट, फ्लोराइड, कार्बोनेट, कीटनाशक एवं रोगनाशक रसायन, तेल, ग्रीस आदि।
3. **गैसीय प्रदूषक:** क्लोरो-फ्लोरो कार्बन, कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड आदि।

अध्याय
7

वन्यजीव एवं उनका संरक्षण
(Wildlife and Their Protection)

सामान्यत: वनों में पाए जाने वाले जंतु वन्यजीव कहलाते हैं। हालाँकि सीमित अर्थों में 'वन्यजीव' शब्द का प्रयोग केवल आखेट योग्य जंतुओं और कशेरुकी प्राणियों, पौधों तथा अन्य छोटे जंतुओं के संदर्भ में किया जाता रहा है। इस तरह वन्यजीव से तात्पर्य अपने प्राकृतिक पर्यावरण में विद्यमान जंगली पौधों तथा प्राणियों के समूह से है। वन्यजीव मानव एवं मानवीय जीवन के लिये अत्यंत महत्त्वपूर्ण हैं। पारिस्थितिकीय असंतुलन से उत्पन्न खतरों की ओर भी ध्यान दें तो वन्यजीव मानवीय जीवन के लिये भी अनिवार्य हैं लेकिन वर्तमान में वन्यजीवों की संख्या में तेज़ी से गिरावट आ रही है। वन्य प्राणियों के प्राकृतिक आवासों का विनाश; आमोद-प्रमोद, खाद्य पदार्थ, खाल, हाथी-दाँत, कस्तूरी, सींग, समूरदार खाल (fur), ऊन आदि के लिये वन्यजीवों का अंधाधुंध शिकार; कृषि भूमि में विस्तार, औद्योगिक प्रगति एवं नगरीय विस्तार के लिये व्यापक स्तर पर वन विनाश के कारण वन्यजीवों की भारी क्षति हुई है। फलस्वरूप कई जातियों के विलुप्तीकरण और संकटापन्न होने के साथ ही पारिस्थितिकीय असंतुलन जैसे खतरे भी सामने आ रहे हैं। अतएव यह आवश्यक है कि वन्यजीव संरक्षण के लिये सरकारी एवं गैर-सरकारी दोनों स्तरों पर गंभीर प्रयास किये जाएँ।

7.1 भारत में वन्यजीव *(Wildlife in India)*

भारत में वनों में जंगली जानवरों की विविध प्रजातियाँ पाई जाती हैं। स्तनधारी, पक्षी, उभयचर, वृक्ष आदि की अनेक प्रजातियाँ भारतीय वनों में विद्यमान हैं। स्तनधारियों में प्राइमेट वर्ग में होलॉक गिब्बन (भारत का एकमात्र कपि), नीलगिरि लंगूर, भूरा लंगूर; कार्निवोरा वर्ग में लाल लोमड़ी, भारतीय भेड़िया, गीदड़, जंगली कुत्ता, हिमालयन भूरा भालू आदि; आर्टिओडैक्टाइला वर्ग में कश्मीरी मृग, बारहसिंगा, कस्तूरी मृग, भारतीय एंटीलोप, चिंकारा, एशियाई वन्य गधा, गौर, जंगली भैंस आदि पाए जाते हैं जबकि पक्षी वर्ग में हंस, गीज़, बाज़, गिद्ध, सारस आदि की विभिन्न प्रजातियाँ यहाँ विद्यमान हैं।

भारत में चीता (स्तनपायी जंतु), पक्षियों में गुलाबी सिर वाली बतख एवं पहाड़ी बटेर को विलुप्त प्रजातियों में शामिल किया जा चुका है।

पेड़ों की विभिन्न प्रजातियाँ, जैसे- साल, शीशम, खैर, नीम, कीकर, कार्क, सागौन, पीपल, बरगद, महोगनी, बबूल, चंदन आदि यहाँ के वनों के ताज में हरे मोती के समान शोभायमान हैं।

भारत वन्यजीव के मामले में विश्व में एक महत्त्वपूर्ण स्थान रखता है। यहाँ विभिन्न प्रकार के जीव-जंतु पाए जाते हैं। इनमें से कुछ तो केवल भारत में ही पाए जाते हैं। कुछ जीव हैं जो भारत में विलुप्त हो चुके हैं। फिर भी भारत वन्यजीवों के संदर्भ में विश्व का अग्रणी देश है। यहाँ पाए जाने वाले जीव, यहाँ के वन से विलुप्त जीव आदि का वर्णन निम्नांकित है-

भारत में स्तनधारी जंगली जीव *(Wild mammal animals in India)*

भारत में जंगलों में विभिन्न प्रकार के स्तनधारी जीव पाए जाते हैं। एशियाई शेर, बंगाल टाइगर, भारतीय हाथी, भारतीय तेंदुआ, भारतीय राइनो, गौर, चीतल, साँभर, बंदर, हिरण, नीलगाय आदि यहाँ के प्रमुख स्तनधारी प्राणी हैं। कुछ प्रमुख स्तनधारियों का विवरण यहाँ दिया जा रहा है-

एशियाई शेर (Asiatic Lion)

- भारतीय शेर का जूलॉजिकल नाम **पैंथेरा लियो पर्सिका** (Panthera leo persica) है।
- इंडियन शेर (जिसे एशियाई शेर भी कहा जाता है) को आईयूसीएन द्वारा **लुप्तप्राय** (endangered) के रूप में वर्गीकृत किया गया है।
- इनकी कुल अनुमानित आबादी 400 से 600 के बीच है।

अध्याय
8

जैव-विविधता (Bio–diversity)

पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के जीव, वनस्पति तथा सूक्ष्मजीवों की प्रजातियाँ पाई जाती हैं जिनकी अनुमानित संख्या लगभग 50 लाख से 5 करोड़ के मध्य है। प्रत्येक वर्ष लगभग 15,000 नई प्रजातियों की खोज होती है जिनमें कुछ प्रजातियाँ दुनिया भर में पाई जाती हैं तथा कुछ स्थान विशेष तक सीमित रहती हैं। औद्योगीकरण, नगरीकरण एवं वैश्विक स्तर पर विकास की प्रक्रिया तीव्र होने के कारण पिछले 30 वर्षों में जैव-विविधता का तेज़ी से ह्रास हुआ है। जीवों के आवास, पर्यटन एवं औषधीय उपयोग के अलावा पृथ्वी के धरातल का सौंदर्य बढ़ाने में जैव-विविधता का महत्त्वपूर्ण योगदान रहा है।

8.1 जैव-विविधता : एक परिचय *(Bio-diversity : An Introduction)*

जैव-विविधता से तात्पर्य पृथ्वी पर पाए जाने वाले जीवों की विविधता से है। साधारण शब्दों में, जैव-विविधता का अर्थ किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में पाए जाने वाले जीवों एवं वनस्पतियों की संख्या से है तथा इसका संबंध पौधों के प्रकारों, प्राणियों एवं सूक्ष्मजीवों से है। किंतु जैव-विविधता जीवों की विविधताओं तक ही सीमित नहीं है बल्कि इसके अंतर्गत उस पर्यावरण को भी सम्मिलित किया जाता है जिसमें वे निवास करते हैं। वर्ष 1992 में रियो डि जेनेरियो में आयोजित पृथ्वी सम्मेलन में जैव-विविधता की मानक परिभाषा अपनाई गई। इस परिभाषा के अनुसार, "जैव-विविधता समस्त स्रोतों, यथा- अंतर्क्षेत्रीय, स्थलीय, समुद्री एवं अन्य जलीय पारिस्थितिकी तंत्रों के जीवों के मध्य अंतर और साथ ही उन सभी पारिस्थितिक समूह, जिनके ये भाग हैं, में पाई जाने वाली विविधताएँ हैं। इसमें एक प्रजाति के अंदर पाई जाने वाली विविधता, विभिन्न जातियों के मध्य विविधता तथा पारिस्थितिकीय विविधता सम्मिलित है।"

'जैविक विविधता' शब्द का प्रयोग **ई.ए. नोर्स** एवं **आई.ई. मैंक मैनिस** द्वारा सर्वप्रथम वर्ष 1980 में किया गया। 'जैव-विविधता' (Bio-diversity) शब्द, जो जैविक विविधता का संक्षिप्त रूप है, **वाल्टर जी. रोजेन** द्वारा वर्ष 1985 में दिया गया। विश्व में जीव-जंतुओं की लगभग 20 लाख प्रजातियों की पहचान की गई है। अज्ञात प्रजातियों की संख्या 5 करोड़ तक अनुमानित है, जिसमें 50% से अधिक कीट हैं। अगस्त 2017 में यूनिवर्सिटी ऑफ एरिज़ोना के अनुसंधानकर्त्ताओं द्वारा पूरी पृथ्वी पर लगभग 2 बिलियन जीवित प्रजातियों का अनुमान लगाया गया है। विश्व में जैविक विविधता के दृष्टिकोण से काफी अंतर पाया जाता है, जिसके लिये तापमान, वर्षा, उच्चावच, पोषक तत्त्वों की उपलब्धता आदि कारक उत्तरदायी हैं। ज्ञातव्य है कि जैविक विविधता (Biological Diversity) शब्द का प्रयोग पहली बार 1968 में रेमण्ड एफ दासमैन द्वारा किया गया था।

विश्व जैव-विविधता दिवस-22 मई

संयुक्त राष्ट्र द्वारा जैव-विविधता के मुद्दों के बारे में समझ और जागरूकता बढ़ाने के लिये '22 मई' को अंतर्राष्ट्रीय जैव-विविधता दिवस के रूप में घोषित किया गया है।

उष्ण-आर्द्र प्रदेश में जैविक विविधता अधिकतम है। इसे उष्ण वर्षा वन प्रदेश कहते हैं। विषुवतीय प्रदेश संपूर्ण विश्व के लगभग 13% क्षेत्र पर विस्तृत है। किंतु विश्व में पाई जाने वाली जीव-जंतुओं की आधे से अधिक प्रजातियाँ इसी प्रदेश में पाई जाती हैं। साल भर उच्च तापमान एवं वर्षा के कारण वनस्पतियों के विकास के लिये यहाँ अनुकूलतम दशाएँ पाई जाती हैं। उष्ण-आर्द्र प्रदेश हिम आवरण से मुक्त रहते हैं। अत: यहाँ जीव-जंतुओं के विकास के लिये पर्याप्त समय रहता है, जबकि शीत एवं शीतोष्णकटिबंधीय क्षेत्र विभिन्न भू-वैज्ञानिक कालों में हिम आवरण से प्रभावित होते हैं। आर्द्रभूमि, महासागरों, प्रवाल भित्ति में भी जैविक विविधता अधिक होती है। न्यून तापमान के कारण टुंड्रा प्रदेश में शुष्कता, मरुस्थलीय प्रदेश में पोषक तत्त्वों का अभाव, गहन सागरीय क्षेत्रों में न्यून जैविक विविधता पाई जाती है।

विश्व में 17 देशों को **मेगा बायोडायवर्सिटी** (इन क्षेत्रों में प्रजातियों की अत्यधिक संख्या होती है) के अंतर्गत सम्मिलित किया गया है। ये देश मेक्सिको, कोलंबिया, पेरू, इक्वेडोर, ब्राज़ील, इंडोनेशिया, मलेशिया, भारत, चीन, ऑस्ट्रेलिया, जायरे, दक्षिण अफ्रीका, संयुक्त राज्य अमेरिका, वेनेजुएला, फिलीपींस, पापुआ न्यूगिनी तथा मेडागास्कर हैं। भारत का क्षेत्रफल विश्व के संपूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 2.4% है किंतु यहाँ विश्व की 6.7% जैव-विविधता पाई जाती है।

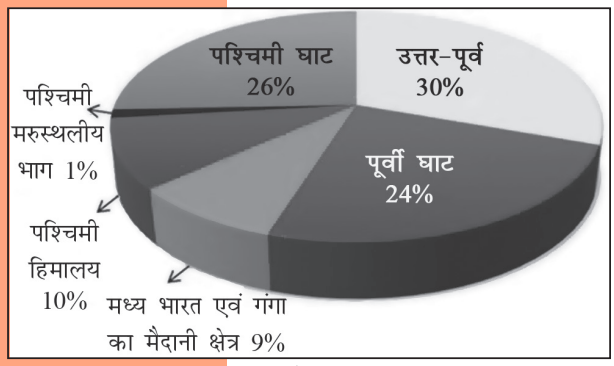
अध्याय
9

भारत में जैव-विविधता (Bio-diversity in India)

दक्षिण एशिया में भारत जैव-विविधता की दृष्टि से अत्यधिक महत्त्व रखता है। भारत उत्तर में हिमालय, दक्षिण में हिंद महासागर, पूर्व में बंगाल की खाड़ी तथा पश्चिम में अरब सागर से घिरा है। भारत में जलवायु एवं विभिन्न क्षेत्रों की स्थलाकृतियों में भिन्नता के कारण पारितंत्रों में अत्यधिक विविधता दिखाई देती है। स्थलाकृतियों एवं पारितंत्रों में भिन्नता के कारण यह क्षेत्र जैव-विविधता की दृष्टि से समृद्ध है। भारत विश्व के विविधता बाहुल्य क्षेत्रों में से एक है। विश्व के कुल 17 मेगा डायवर्सिटी प्रदेशों में भारत को भी शामिल किया गया है। विश्व के हॉट-स्पॉट क्षेत्रों की दृष्टि से भारत **अत्यधिक हॉट-स्पॉट (Hottest Hot spot) क्षेत्रों** में से एक है।

9.1 भारत की जैव-विविधता : एक परिचय *(Bio-diversity of India : An Introduction)*

जैव-विविधता की दृष्टि से भारत विश्व के 10 एवं एशिया के 4 शीर्ष देशों में शामिल है। अभी तक भारत में जितनी प्रजातियों का वैज्ञानिक ज्ञान एवं वर्गीकरण हो पाया है- उनमें जीव-जंतुओं की प्रजातियों की दृष्टि से भारत अत्यधिक समृद्ध क्षेत्र है। वर्ष 2000 में पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा जारी एक रिपोर्ट के अनुसार, भारत में जीवों की 81,000 प्रजातियाँ थीं, वहीं वर्तमान में आई.यू.सी.एन. (IUCN) के अनुसार अब भारत में जीवों की 91,000 प्रजातियाँ पाई जाती हैं। प्रजातियों की दृष्टि से भारत स्तनधारी, पक्षियों, सरीसृपों की संख्या के मामले में अग्रणी है। स्थानीय प्रजातियों की दृष्टि से भारत में कीटों (Insects), समुद्री कीड़ों (Marine Worms), ताज़े जलीय स्पंज, सेंटीपीड्स की अधिकता है। भारत में बड़े रीढ़धारी जानवरों की स्थानीय प्रजातियों की प्रचुरता है। विश्व के बड़े स्तनधारी जीवों की प्रजातियों की दृष्टि से भारत का अग्रणी स्थान है।



भारत में जैव-विविधता

भारत में उच्च जैव-विविधता जंगली वृक्षों एवं जीवों में अधिक दिखाई देती है। कृषि भूमि की दृष्टि से भारत विश्व के समृद्ध देशों में से एक है। यहाँ विविध फसलों एवं बागानी कृषि के अलावा घरेलू रूप से उपयोगी वृक्षों का रोपण किया जाता है। इसके अलावा भारत में पादपों की लगभग 47,500 प्रजातियाँ पाई जाती हैं। पुष्प पादपों की प्रजातियों की संख्या की दृष्टि से भारत अत्यधिक समृद्ध है।

भारत में विश्व के कुल पुष्प पादपों की लगभग 6% से 7% पादप प्रजातियाँ ही पाई जाती हैं। भारत का कुल क्षेत्रफल 32.87 लाख वर्ग कि.मी. है जिसके 24.56% भाग पर ही वन पाए जाते हैं। भारत में उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन से लेकर, शीतोष्णकटिबंधीय तथा शंकुधारी वन पाए जाते हैं, इसके अलावा कम वर्षा वाले क्षेत्रों में कँटीली झाड़ियाँ तथा जहाँ-तहाँ वृक्ष भी पाए जाते हैं।

भारतीय प्राकृतिक वनस्पति में कई कारणों से अत्यधिक बदलाव आया है। उद्योगों एवं शहरों का विकास, विकास परियोजनाएँ, कृषि के लिये अधिक क्षेत्र तथा पशुओं के लिये चारे की आवश्यकता के कारण वन्य क्षेत्र कम हो रहा है। वन नवीकरण योग्य संसाधन हैं, ये वातावरण की गुणवत्ता में वृद्धि के साथ स्थानीय जलवायु, मृदा अपरदन तथा नदियों की धारा को नियंत्रित करते हैं। वन उद्योगों का आधार हैं तथा कई समुदायों को आजीविका प्रदान कर जैव-विविधता को समृद्ध बनाने में योगदान देते हैं।

अध्याय
10

जैव-विविधता का संरक्षण
(Conservation of Bio-diversity)

जलवायु परिवर्तन तथा मानव द्वारा जैविक संसाधनों के अंधाधुंध उपभोग एवं जल और वायु प्रदूषण के तीव्र गति से बढ़ने के कारण जैव-विविधता अत्यधिक प्रभावित हो रही है। जीवों एवं वनस्पतियों की अनेक प्रजातियाँ आवासों के नष्ट होने के कारण संकटग्रस्त हो गई हैं। विभिन्न अध्ययनों द्वारा यह ज्ञात हुआ कि जैव-विविधता के लिये जीव-जंतुओं के आनुवंशिक स्रोत, प्रजाति और समुदाय सभी की विविधता आवश्यक है। इसलिये आनुवंशिक, प्रजातीय एवं सामुदायिक स्तर पर प्रजातियों का संरक्षण किया जाता है।

पारिस्थितिक तंत्र और प्रजातियों के सतत् प्रयोग को बनाए रखने के लिये आवश्यक पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, जीवन उपयोगी तंत्र को सुरक्षित रखने तथा प्रजातियों की विविधता को बनाए रखने के लिये विश्व एवं स्थानिक स्तर पर संरक्षण के कई प्रयास किये जा रहे हैं।

10.1 जैव-विविधता को संरक्षित करने की शुरुआत *(Beginning to Protect Bio-diversity)*

जैव-विविधता संरक्षण को सुनिश्चित करने के लिये वर्ष 1992 में जैव-विविधता संबंधी सम्मेलन (CBD) रियो डि जेनेरियो में आयोजित पृथ्वी शिखर सम्मेलन में अंगीकृत किये गए महत्त्वपूर्ण समझौतों में से एक है। सीबीडी का उद्देश्य जैव-विविधता का संरक्षण, इसके घटकों का सतत् उपयोग तथा आनुवंशिक संसाधनों के इस्तेमाल से होने वाले लाभों को निष्पक्ष और एक-समान प्रकार से साझा करना है। भारत द्वारा 18 फरवरी, 1994 को सीबीडी का अनुसमर्थन किये जाने के परिणामस्वरूप, कन्वेंशन के अंतर्गत की गई प्रतिबद्धताओं को पूरा करने तथा इस कन्वेंशन के कारण उत्पन्न होने वाले अवसरों का लाभ उठाने के लिये अनेक कदम उठाए गए। इन प्रयासों का उद्देश्य विधायी, प्रशासनिक और नीतिगत व्यवस्था को सीबीडी के त्रिआयामी लक्ष्यों के अनुरूप बनाना है। भारत ने इस कन्वेंशन के उपबंधों को प्रभावी बनाने हेतु जैव-विविधता अधिनियम, 2002 पारित किया है। भारत ने वर्ष 2008 में राष्ट्रीय जैव-विविधता कार्ययोजना (एनबीएपी) तैयार की और वर्ष 2014 में एनबीएपी में जैव-विविधता संबंधी 20 राष्ट्रीय लक्ष्यों सहित एक परिशिष्ट भी जोड़ा गया है। इस प्रकार वैधानिक एवं व्यक्तिगत सहयोग के द्वारा जैव-विविधता संरक्षण को सुनिश्चित किया जाना है।

संरक्षित क्षेत्र *(Protected Areas)*

जैव-विविधता हेतु संरक्षित क्षेत्र भौगोलिक रूप से पहचान किये गए ऐसे क्षेत्र हैं जिनमें दीर्घकालिक रूप से प्रकृति के संरक्षण से जुड़ी पारितंत्र की सेवाओं और सांस्कृतिक महत्त्व को वैधानिक एवं अन्य उपायों से संरक्षित किया जाता है। संरक्षित क्षेत्र के अंतर्गत निम्न क्षेत्रों के संरक्षण की आवश्यकता है:

- उन सभी प्रकार की प्रजातियों (जो जीवन के लिये अत्यंत आवश्यक हैं) को संरक्षित करने की आवश्यकता है, जिनसे भोजन, लकड़ी आदि की प्राप्ति होती है। जीवन के लिये उत्तरदायी कृषि प्रजातियों, जानवरों एवं लाभदायक जीवाणुओं को संरक्षित करने की भी आवश्यकता है।
- आर्थिक एवं सामाजिक रूप से आवश्यक जीवों की पहचान करके उनके संरक्षण की आवश्यकता है।
- वन्यजीवों के अवैध शिकार को रोकने और भविष्य में शिकार न हो, इसके लिये कानून बनाए जाने की आवश्यकता है।
- पर्यावरण प्रदूषण को कम किये जाने की आवश्यकता है। प्रदूषण के बढ़ने के कारण ही समुद्री पारितंत्र और स्थलीय पारितंत्र से कई प्रजातियाँ एवं उनके समुदाय विलुप्त हो गए और कुछ विलुप्त होने की कगार पर हैं।
- जैव-विविधता के लिये संरक्षित किये गए क्षेत्रों का सही क्रम में विकास किये जाने की आवश्यकता है।

अध्याय
11

जलवायु परिवर्तन एवं उससे संबंधित प्रोटोकॉल/सम्मेलन (Climate Change and Related Protocols/Conferences)

जलवायु किसी स्थान के लंबे समय की मौसमी घटनाओं का औसत होती है। पृथ्वी की जलवायु स्थैतिक नहीं है। मौसम तथा जलवायु में प्राकृतिक कारणों से स्थानीय, प्रादेशिक एवं वैश्विक स्तरों पर परिवर्तन होते रहते हैं परंतु औद्योगिक क्रांति के बाद विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकास के कारण वायुमंडलीय प्रक्रमों में तीव्र गति से परिवर्तन होने लगा है क्योंकि मनुष्य अब वायुमंडलीय संघटकों की मौलिक संरचना में परिवर्तन तथा परिमार्जन करने में समर्थ हो गया है। इसका असर मानव समुदाय, वनस्पति एवं जंतुओं पर पड़ने लगा है। खासकर मानव जाति के स्वयं का अस्तित्व ही खतरे में पड़ गया है। जलवायु में हुआ यह परिवर्तन ही जलवायु परिवर्तन कहलाता है। आज जिस जलवायु परिवर्तन की बात होती है, उसका अर्थ 100 साल पहले मानव गतिविधियों द्वारा हुए जलवायु परिवर्तन से है। जलवायु परिवर्तन का भौगोलिक अभिप्राय मौसमी प्रतिरूप में लंबे समय तक परिवर्तन से है।

11.1 जलवायु परिवर्तन *(Climate Change)*

जलवायु परिवर्तन सामान्यत: तापमान, वर्षा, हिम एवं पवन प्रतिरूप में आए एक बड़े परिवर्तन द्वारा मापा जाता है, जो कई वर्षों में होता है। मनुष्य द्वारा जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस) को बड़ी मात्रा में जलाए जाने, निर्वनीकरण (जिससे वनों की कार्बन अवशोषण की क्षमता घटती है एवं उसमें संचित कार्बन वायुमंडल में निर्मुक्त होने लगता है) आदि से जलवायु परिवर्तन हो रहा है।

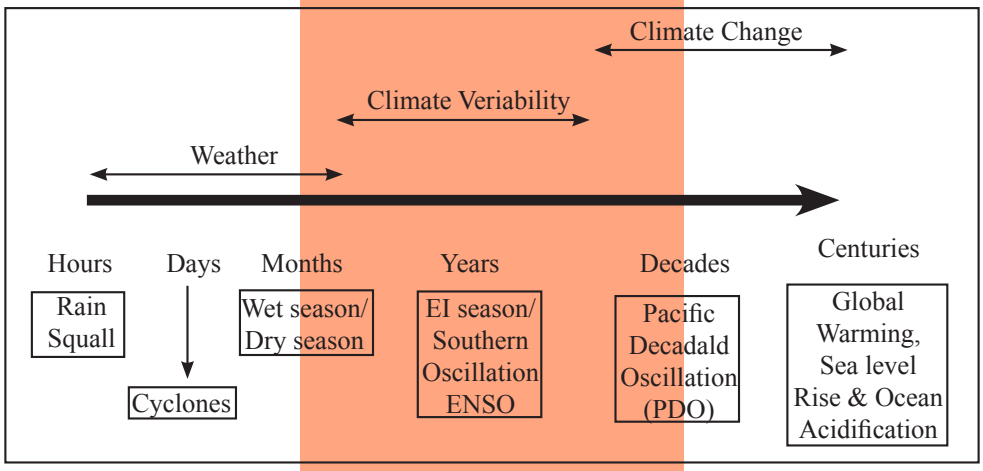


Fig : Weather and Climate Change Time Scale

जलवायु परिवर्तन के संकेतक *(Indicators of Climate Change)*

पृथ्वी की उत्पत्ति से लेकर अब तक जलवायु में अनेक बार परिवर्तन हुए हैं। पृथ्वी के विगत कालों में हुए जलवायु परिवर्तनों के साक्ष्यों को जलवायु परिवर्तन के संकेतक कहते हैं।

यहाँ कुछ पुराजलवायु (Paleoclimate) के संकेतकों का विवरण दिया जा रहा है–

जैविक संकेतक (Biological indicator)

वानस्पतिक संकेतक (Vegetative indicator):

- पौधों के जीवाश्म
- ऑक्सीजन आइसोटोप
- वृक्ष के तने में पाए जाने वाले वलय में वृद्धि

अध्याय
12

ओज़ोन क्षरण (Ozone Depletion)

ओज़ोन परत पृथ्वी के वायुमंडल में (समतापमंडल के अंतर्गत) प्राकृतिक ओज़ोन गैस की एक मेखला है, जो सूर्य द्वारा उत्सर्जित हानिकारक पराबैंगनी किरणों (Ultraviolet rays) से रक्षा के लिये कवच का कार्य करती है। इस सुरक्षात्मक आवरण का मानव द्वारा क्षरण हो रहा है एवं यह क्षरण न सिर्फ उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव के ऊपर बल्कि यह समूचे ताप कटिबंधों के ऊपर हो रहा है। यह क्षरण ओज़ोन गैस की वायुमंडलीय गैसों से रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप ऑक्सीजन में बदलने से संपन्न हो रहा है।

12.1 ओज़ोन क्या है? *(What is Ozone?)*

ओज़ोन या ट्राइऑक्सीजन (O_3) एक ट्राइएटॉमिक अणु (Triatomic molecule) है जो तीन ऑक्सीजन परमाणु से बना होता है। यह एक प्राकृतिक गैस है जिसका रासायनिक प्रतीक (O_3) होता है।

ओज़ोन हमारे वायुमंडल में दुर्लभ रूप में पाया जाता है। प्रत्येक दस लाख हवा के अणुओं पर औसतन करीब तीन ओज़ोन अणु पाए जाते हैं। इस छोटी-सी मात्रा के बावजूद ओज़ोन की हमारे वायुमंडल में जीवंत भूमिका है।

ओज़ोन कालानुक्रम *(Ozone chronology)*

1840 – ओज़ोन अणु की पहचान एवं नामकरण।

1900 – समतापमंडल की पहचान।

1920 – अमोनिया के सुरक्षित विकल्प के रूप में CFC का आविष्कार।

1930 – प्राकृतिक (चैपमैन चक्र) ओज़ोन प्रतिक्रिया की पहचान।

1970 – सुपरसोनिक विमानों के परिवहन से समतापमंडल क्षति की चिंता। अंटार्कटिक के ऊपर समतापमंडल के निचले भाग में ओज़ोन परत की क्षति की ब्रिटिश अंटार्कटिक सर्वे द्वारा पहचान की गई।

1974 – CFC प्रतिक्रिया की पहचान (रॉलैंड एवं मोलिना)।

1978 – CFC एयरोसॉल पर संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, स्कैंडिनेवियाई देशों में प्रतिबंध।

1980 – CFC उत्पादन में वृद्धि जारी।

1985 – दक्षिण ध्रुवीय (अंटार्कटिका) ओज़ोन छिद्र की ब्रिटिश वैज्ञानिकों द्वारा **टोटल ओज़ोन मैपिंग स्पेक्ट्रोमीटर** की मदद से खोज।

1987 – मॉण्ट्रियल प्रोटोकॉल।

1996 – CFC एवं अन्य ओज़ोन विघटनकारी पदार्थों पर प्रतिबंध।

2030 – HCFCs को धीरे-धीरे पूरी तरह से बाहर करना।

ओज़ोन गैस का निर्माण *(Formation of ozone gas)*

ऑक्सीजन अणुओं की सौर प्रकाश की पराबैंगनी किरणों के साथ अभिक्रिया से ओज़ोन का निर्माण होता है। समतापमंडल में इसी प्रक्रिया द्वारा ओज़ोन का निर्माण होता रहता है।

O_2 + फोटॉन (सौर प्रकाश) $\longrightarrow$ 2O

पुनः $O + O_2 \longrightarrow O_3$

[परंतु साथ ही यह ऑक्सीजन परमाणु के साथ प्रतिक्रिया कर नष्ट हो जाता है $-O_3 + O \longrightarrow 2O_2$]

अध्याय
13

भारत में पर्यावरण कानून, संगठन एवं प्रमुख आंदोलन (Environmental Laws, Organizations and Major Movements in India)

पर्यावरण संबंधी कानून पर्यावरण के संरक्षण व प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को नियंत्रित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पर्यावरण संबंधी कानूनों की सफलता मुख्य रूप से इस बात पर निर्भर करती है कि उन्हें किस प्रकार लागू किया जाता है। वैदिक काल में भी पर्यावरण संरक्षण व उसके बेहतर उपयोग के कई उदाहरण मौजूद थे। कौटिल्य के 'अर्थशास्त्र' तथा अशोक के 5वें स्तंभलेख में पर्यावरण और जीवों के संरक्षण संबंधी नियमों का उल्लेख था। ब्रिटिश काल में व्यापारिक उपभोग के लिये बहुत से जंगलों को काटा गया तथा शिकार द्वारा वन्यजीवों को मारा गया। 1912 में ब्रिटिश सरकार द्वारा वन्य पक्षी व जंतु संरक्षण नियम बनाया गया।

भारतीय संविधान के अनुच्छेद 21 के अंतर्गत जीवन के अधिकार की सुप्रीम कोर्ट द्वारा व्याख्या कर स्वच्छ पर्यावरण के अधिकार को भी शामिल किया गया है। स्वतंत्र भारत में भी पर्यावरण संरक्षण के उपाय प्रथम पंचवर्षीय योजना से शुरू किये गए।

13.1 जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 तथा 1977 *[The Water (Prevention and Control of Pollution) Act, 1974 and 1977]*

यह विधेयक 30 नवंबर, 1972 को संसद में प्रस्तुत किया गया। दोनों सदनों से पारित होकर इस विधेयक को 23 मार्च, 1974 को राष्ट्रपति की स्वीकृति मिली जो जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 कहलाया। यह अधिनियम 26 मार्च, 1974 से पूरे देश में लागू माना गया। इसके प्रमुख बिंदु निम्नलिखित हैं–

- यह अधिनियम भारतीय पर्यावरण विधि के क्षेत्र में प्रथम व्यापक प्रयास है, जिसमें प्रदूषण की विस्तृत व्याख्या की गई है।
- इस अधिनियम में एक संस्थागत संरचना की स्थापना की व्यवस्था की गई ताकि वह जल प्रदूषण रोकने के उपाय करके स्वच्छ जल आपूर्ति सुनिश्चित कर सके।
- इस अधिनियम द्वारा एक केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रक बोर्ड तथा राज्यों में प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों की स्थापना की गई।
- इस अधिनियम के अनुसार, कोई व्यक्ति जो जानबूझकर जहरीले अथवा प्रदूषण फैलाने वाले तत्त्वों को पानी में प्रवेश करने देता है, जो कि निर्धारित मानकों की अवहेलना करते हैं, वह व्यक्ति अपराधी माना जाएगा तथा उसे कानून में निर्धारित दंड दिया जाएगा।
- इस कानून में प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अधिकारों को समुचित शक्तियाँ दी गई हैं, ताकि वे अधिनियम के प्रावधानों को ठीक से कार्यान्वित कर सकें। इस प्रकार जल प्रदूषण को रोकने की दिशा में यह कानून सरकार द्वारा उठाया गया महत्त्वपूर्ण कदम था।

जल (रोकथाम और प्रदूषण नियंत्रण) अधिनियम, 1974 और इसके उपयोग के उद्देश्य के लिये एक उपकर लगाने और एकत्रित करने का प्रावधान करता है।

यह उपकर देय होगा–

(i) प्रत्येक व्यक्ति जो किसी निर्दिष्ट उद्योग को चलाता है।

(ii) प्रत्येक स्थानीय प्राधिकरण।

जल प्रदूषण को रोकने में **जल उपकर (प्रदूषण और नियंत्रण) अधिनियम, 1977** [Water (prevention and control of pollution) cess act, 1977] भी एक अन्य महत्त्वपूर्ण कानून है। जहाँ एक ओर यह जल प्रदूषण को रोकने के लिये केंद्र तथा राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड को व्यापक अधिकार देता है, वहीं जल प्रदूषित करने पर दंड का प्रावधान भी करता है।

अध्याय
14

प्राकृतिक संसाधन (Natural Resources)

14.1 प्राकृतिक संसाधन-नवीकरणीय और गैर-नवीकरणीय संसाधन *(Natural Resources- Renewable and Non-Renewable Resources)*

- प्राकृतिक पर्यावरण से संबंधित संसाधनों को प्राकृतिक संसाधन कहते हैं। स्थल, भूमि, वायु, जल, मिट्टी, खनिज, वन, जैव-विविधता, जीव-जन्तु आदि प्राकृतिक संसाधनों के उदाहरण हैं। वस्तुत: मानव जीवन का अस्तित्व, प्रगति एवं विकास इन प्राकृतिक संसाधनों पर ही निर्भर है। प्राचीनकाल से ही मानव द्वारा अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु इन प्राकृतिक संसाधनों का उपभोग किया जा रहा है। मानव के लिये उपयोगी प्रत्येक जैविक एवं अजैविक पदार्थ संसाधन है अर्थात् मानवीय आवश्यकता की पूर्ति के लिये प्रयोग की जाने वाली वस्तुएँ, पदार्थ या ऊर्जा आदि संसाधन कहलाते हैं। ये प्राकृतिक संसाधन सदैव गतिशील होते हैं, किंतु ये असीमित नहीं हैं। यही वजह है कि इनका अनियंत्रित विदोहन इन्हें समाप्त कर सकता है या उनमें कमी ला सकता है। आज इन प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण का प्रश्न विश्व में प्रमुख मुद्दा बना हुआ है। इन संसाधनों के संरक्षण के अभाव में पारिस्थितिकी संकट उत्पन्न हो सकता है जो भविष्य में समस्त मानव जाति के लिये खतरनाक हो सकता है।
- यद्यपि प्रकृति में विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों के मध्य संतुलन को सुनिश्चित करने के कई उपाय हैं, किंतु मानवीय गतिविधियों की प्रगति के परिणामस्वरूप प्राकृतिक संसाधनों का उपभोग प्राकृतिक पुन: पूर्ति की गति से काफी अधिक है। फिर प्रदूषण, ग्लोबल वार्मिंग, औद्योगिकीकरण व अन्य वैकासिक गतिविधियों ने इस समस्या में और अधिक वृद्धि कर दी है। आज पृथ्वी अपने अस्तित्त्व के लिये जूझ रही है। जल, जंगल, वायु एवं मृदा जैसे महत्त्वपूर्ण संसाधन प्रतिकूल रूप से सर्वाधिक प्रभावित हुए हैं। यद्यपि विकास के रथ को पीछे नहीं मोड़ा जा सकता, किंतु प्रकृति के अंधाधुंध विदोहन के कारण पर्यावरण व जैवविविधता जैसे संसाधन अपना मूल रूप खोते जा रहे हैं।
- क्षारीय, लवणता, जलजमाव, मृदा अम्लता तथा जल, वायु एवं मृदा प्रदूषण के कारण भारत की लाखों हेक्टेयर भूमि प्रभावित हुई है। असंतुलित उर्वरकों व जहरीले कीटनाशकों के कारण हमारी मृदा से कार्बन समाप्त हो रहा है और उसके पोषक तत्त्व नष्ट हो रहे हैं। देश का अकिधांश भाग सूखा व बाढ़ से प्रभावित है। वनोन्मूलन, मृदा अपरदन जैसे कारक जलाशयों की भरपाई नहीं होने देते और जल नदियों के माध्यम से समुद्र में पहुँच जाता है वहीं कृषि कार्य व अन्य गतिविधियों के लिये उपलब्ध भूजल का अंधाधुंध दोहन से पंजाब, हरियाणा व पश्चिमी उत्तर-प्रदेश के कई जिलों में भौम-जल खतरनाक स्तर पर पहुँच गया है। अत: किसी भी देश के आर्थिक विकास में प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन एक महत्वपूर्ण पहलू है। फिर भारतीय परिस्थितियों में यह और भी आवश्यक हो जाता है क्योंकि सीमित प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण दोहन ही विशाल जनसंख्या को खाद्य सुरक्षा मुहैया करा सकता है।
- प्राकृतिक संसाधनों को नवीकरणीय एवं गैर-नवीकरणीय संसाधनों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

नवीकरणीय ऊर्जा *(Renewable energy)*

ऊर्जा के परंपरागत स्रोतों मुख्यत: जीवाश्म ईंधन की खोज ने मानव इतिहास के विकास को एक नई दिशा दी। उल्लेखनीय है कि जीवाश्म ईंधन में कई सौ वर्षों तक पूरी दुनिया की ऊर्जा मांगों को पूरा करने की क्षमता है। इसने बीसवीं शताब्दी में हुई औद्योगिक क्रांति में भी एक महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा की। परंतु दुनिया भर में इसकी अत्यधिक खपत ने कई चुनौतियों को भी जन्म दिया जिसके कारण दुनिया इसके प्रतिस्थापन के बारे में सोचने को मज़बूर हो गई। 1970 के दशक में पर्यावरणविदों ने जीवाश्म ईंधन से हमारी निर्भरता को कम करने और उसके प्रतिस्थापन के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना शुरू किया। 21वीं सदी की शुरुआत में दुनिया की ऊर्जा खपत का 20 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा से प्राप्त होने लगा था। ध्यातव्य है कि पिछले कुछ वर्षों में भारत ने भी अपनी बिजली उत्पादन क्षमता का काफी विस्तार किया है। विगत तीन वर्षों में नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा में लगभग 25 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई है।

अध्याय
15

मरुस्थलीकरण (Desertification)

संयुक्त राष्ट्र द्वारा स्वीकृत नवीनतम परिभाषा के अनुसार, जलवायु परिवर्तन एवं मानवीय क्रियाकलापों के द्वारा ऊसर (Arid), अर्द्ध-ऊसर (Semi-Arid) एवं शुष्क उपार्द्र (Dry Sub Humid) क्षेत्रों में भूमि अवनयन मरुस्थलीकरण है।

इस प्रकार मरुस्थलीकरण एक ऐसी भौगोलिक घटना है, जिसमें उपजाऊ क्षेत्रों में भी मरुस्थल जैसी विशिष्टताएँ विकसित होने लगती हैं। इसमें जलवायु परिवर्तन तथा मानवीय गतिविधियों समेत अन्य कई कारणों से शुष्क, अर्द्ध-शुष्क, निर्जल इलाकों की ज़मीन रेगिस्तान में परिवर्तित हो जाती है। इससे ज़मीन की उत्पादकता में ह्रास होता है। मरुस्थलीकरण से प्राकृतिक वनस्पतियों का क्षरण तो होता ही है, साथ ही कृषि उत्पादकता, पशुधन एवं जलवायवीय घटनाएँ भी प्रभावित होती हैं।

एशियाई देशों में मरुस्थलीकरण पर्यावरण संबंधी एक प्रमुख समस्या है। वन क्षेत्रों की जनसंख्या में तीव्र वृद्धि, सीमित भूमि तथा जल संसाधनों के बावजूद ज़मीन की बढ़ती मांग के कारण यहाँ नए उद्योग खुल रहे हैं, जिसके कारण ज़मीन पर तथा पानी में जहरीले पदार्थ घुल रहे हैं। इन सब कारणों से मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया लगातार जारी है। साथ ही मौसम की दृष्टि से अत्यधिक संवेदनशील क्षेत्र में ज़मीन की उत्पादन क्षमता घट रही है।

भारत का कुल भौगोलिक क्षेत्र 328.7 लाख हेक्टेयर है, जिसमें कुल भूमि क्षेत्र का 228.3 लाख हेक्टेयर (69.6%) क्षेत्र शुष्क भूमि के रूप में है और शुष्क भूमि का 30% भू-क्षरण की प्रक्रिया में तथा 25% भूमि मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया में है। विज्ञान और पर्यावरण केंद्र की एक रिपोर्ट के अनुसार 2003–05 और 2011–13 के मध्य 18.7 लाख हेक्टेयर भूमि का मरुस्थलीकरण हुआ है और इसी अवधि के बीच 28 में से 26 राज्यों में मरुस्थलीकरण के स्तर में वृद्धि रेखी गई है। देश में 80% से अधिक क्षरण की स्थिति सिर्फ नौ राज्यों में है। गुजरात, महाराष्ट्र, तमिलनाडु एवं पंजाब के क्रमशः 4, 3, 5 एवं 2 ज़िलों में मरुस्थलीकरण का प्रभाव स्पष्ट रूप से दिखाई देता है।

भारत में गर्म ऊसर क्षेत्र ने राजस्थान (पश्चिमी), गुजरात, दक्षिणी पंजाब एवं हरियाणा, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक एवं महाराष्ट्र राज्यों के एक छोटे से हिस्से को अधिगृहीत कर रखा है। मोटे तौर पर राजस्थान राज्य का 3/4 हिस्सा, जिसमें 12 पश्चिमी ज़िले सम्मिलित हैं, गर्म ऊसर ज़ोन में आते हैं। महान भारतीय मरुस्थल, जो 'थार डेज़र्ट' के नाम से भी जाना जाता है, पश्चिमी राजस्थान में पड़ता है एवं 1,96,150 वर्ग किमी. क्षेत्र को घेरे हुए है। साथ ही शीत मरुस्थल का करीब 15.2 लाख हेक्टेयर क्षेत्र जम्मू-कश्मीर एवं हिमाचल प्रदेश के लाहुल-स्पीति क्षेत्र में अवस्थित है।

मरुस्थलीकरण एवं भूमि अवनयन एटलस

अहमदाबाद स्थित अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (सैक), इसरो ने 19 अन्य एजेंसियों के साथ मिलकर मरुस्थलीकरण और भूमि अवनयन पर देश का पहला एटलस बनाया है। इसे जून 2016 में जारी किया गया। इस एटलस के अनुसार 2011–13 के दौरान भारत का 96.40 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल भूमि अवनयन के अंतर्गत आता है। इसी कालावधि में 82.64 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रफल मरुस्थलीकरण के अंतर्गत आता है। इस एटलस के अनुसार भारत में भूमि अवनयन/मरुस्थलीकरण के प्रमुख क्षेत्र राजस्थान, महाराष्ट्र, गुजरात जम्मू-कश्मीर, कर्नाटक, झारखंड, ओडिशा, मध्य प्रदेश और तेलंगाना (क्रमशः घटते हुए क्रम में) में पाए जाते हैं। झारखंड, राजस्थान, दिल्ली, गुजरात और गोवा जैसे प्रत्येक राज्य में 50% से ज़्यादा क्षेत्र मरुस्थलीकरण और भूमि अवनयन के अंतर्गत आता है। केरल, असम, मिज़ोरम, हरियाणा, बिहार, उत्तर प्रदेश, पंजाब और अरुणाचल प्रदेश में 10% से भी कम क्षेत्र भूमि अवनयन या मरुस्थलीकरण के अंतर्गत आता है।

भूमि अवनयन व मरुस्थलीकरण के कारण

भूमि अवनयन व मरुस्थलीकरण प्रकृतिजन्य व मानवजन्य दोनों कारणों का परिणाम है

अध्याय
16

अम्लीकरण (Acidification)

अम्लीकरण एक प्रक्रिया है जिसमें अमोनिया, नाइट्रोजन के ऑक्साइड एवं सल्फर के यौगिक रासायनिक अभिक्रिया द्वारा अम्लीय पदार्थों में बदल जाते हैं। इनमें से अधिकांश यौगिक वायु प्रदूषण का प्रत्यक्ष कारण होते हैं जो अम्ल वर्षा तथा सागरीय अम्लीकरण के द्वारा पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव डालते हैं।

अम्ल वर्षा *(Acid Rain)*

- वर्षा जल में अम्लों की बड़ी मात्रा या उपस्थिति को अम्ल वर्षा कहते हैं। जब वायुमंडल की नमी के साथ सल्फर एवं नाइट्रोजन के ऑक्साइड प्रतिक्रिया करते हैं तो इसका निर्माण होता है। ऐसी वर्षा जिसका pH मान 5.6 से कम हो, अम्ल वर्षा कहलाती है। वर्षा का जल भी पूर्णतया शुद्ध नहीं होता है क्योंकि वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड के वर्षा के जल में घुलने से कमज़ोर कार्बोनिक अम्ल का निर्माण होता है जो वर्षा जल को थोड़ा अम्लीय बना देता है। एक घोल जिसका pH मान 4 है, वह pH मान 5 के घोल से 10 गुना ज़्यादा तथा pH मान 6 के घोल से 100 गुना ज़्यादा अम्लीय होता है।
- जब जल का pH मान 4 से कम हो जाता है तो वह जल जैविक समुदाय के लिये हानिकारक हो जाता है। मानवजनित स्रोतों से निस्सृत सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) वायुमंडल में पहुँचकर जल से मिलकर सल्फेट तथा सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का निर्माण करती है। जब यह अम्ल वर्षा के जल के साथ सतह पर वर्षा के रूप में प्रकट होता है तो यह पर्यावरण को समग्र रूप से हानि पहुँचाता है।

अम्ल निक्षेप *(Acid Deposition)*

अम्ल निक्षेप या अम्ल वर्षा एक वृहद् रूप है जो वातावरण (Atmosphere) के आर्द्र और शुष्क निक्षेप के मिश्रण को इंगित करता है। अम्ल निक्षेप अम्लीय वर्षा, अम्लीय कोहरे और अम्लीय धुंध आदि परिघटनाओं के लिये एक सामान्य नाम है। यह एक गंभीर पर्यावरणीय समस्या है। यह दो प्रकार का होता है-

आर्द्र निक्षेप (Wet Deposition)

अगर वायु के अम्ल रसायन ऐसे क्षेत्र तक विक्षेपित होकर चले जाते हैं जहाँ का मौसम आर्द्र है तब अम्ल धरातल पर वर्षा, बर्फ, कोहरा एवं धुंध के रूप में गिर सकता है। वातावरण की करीब आधी अम्लीयता वापस पृथ्वी पर आर्द्र निक्षेप की क्रिया द्वारा प्रकट होती है।

शुष्क निक्षेप/जमाव (Dry Deposition)

ऐसा क्षेत्र जहाँ का मौसम शुष्क हो वहाँ अम्ल रसायन धूल और धुएँ के साथ मिलकर संयुक्त हो जाते हैं और धरातल पर शुष्क जमाव के कारण निक्षेपित होकर ज़मीन, भवन और वनस्पतियों से चिपक जाते हैं। वायुमंडल की अम्लीयता की मात्रा, जो कि पृथ्वी पर शुष्क निक्षेप द्वारा निक्षेपित होती है, वह उस क्षेत्र में वर्षा की मात्रा पर निर्भर करती है कि वह क्षेत्र कितनी मात्रा में वर्षा प्राप्त कर रहा है। उदाहरण- मरुस्थलीय क्षेत्र में शुष्क से आर्द्र निक्षेप का अनुपात (Ratio) उच्च रहता है, बजाय उस क्षेत्र के जो ज़्यादा वर्षा प्राप्त करते हैं।

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी तथा फ्लोचार्ट का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में विगत वर्षों में पूछे गए एवं संभावित प्रश्नों का समावेश।

Website : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

DrishtiIAS

YouTube Drishti IAS

drishtiias

drishtithevisionfoundation