

1



टिप्पणी

पृथ्वी का उद्भव और पर्यावरण का विकास

हम एक बहुत ही सुंदर ग्रह पर रहते हैं, जो पृथ्वी के नाम से जाना जाता है। यह ग्रह पेड़-पौधों, पशु-पक्षियों तथा अन्य जीवों का भी निवास है। हमारी पृथ्वी एक विशाल ब्रह्मांड का एक भाग है। यह ब्रह्मांड लगभग पंद्रह से बीस अरब वर्ष पुराना है। पृथ्वी की आयु लगभग 4 से 5 अरब वर्ष है, जबकि मानव का आविर्भाव कोई 20 लाख वर्ष पहले हुआ था। इस पाठ का अध्ययन करने के बाद आप जानेंगे कि पृथ्वी का उद्गम कैसे हुआ, उसे अपना पर्यावरण कैसे प्राप्त हुआ और मानव अपने कल्याण और विकास के लिए इस पर्यावरण के संसाधनों का उपयोग कैसे करता रहा।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

- पृथ्वी के उद्भव की खोज कर सकेंगे;
- पृथ्वी पर पायी जाने वाली उन परिस्थितियों की सूची बना सकेंगे, जो जीवन को सहारा देती हैं और इसलिए पृथ्वी को विलक्षण बनाती हैं;
- मानव का उद्भव होने से पहले जीवन के उद्भव और विकास की घटनाओं का क्रमवार वर्णन कर सकेंगे;
- पर्यावरण शब्द का अर्थ समझा सकेंगे;
- पर्यावरण के जैविक और अजैविक घटकों का वर्णन कर सकेंगे।

1.1 पृथ्वी- ब्रह्मांड और सौर मंडल का भाग

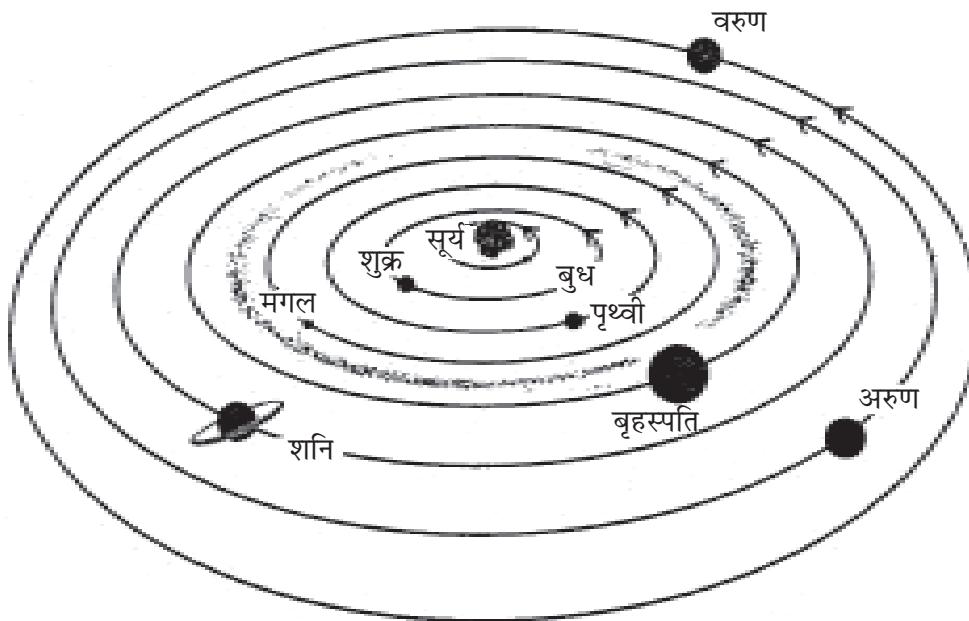
हमारी पृथ्वी और उसकी विविधता, अन्य ग्रह तथा उनके उपग्रह, सूर्य, चंद्रमा तथा अनेक गैलैक्सी (लाखों तारों का विशाल समूह) इन सबसे ब्रह्मांड का गठन हुआ है। सूर्य के चारों ओर के घेरे में भी असंख्य क्षुद्र ग्रह (Asteroid, ऐस्ट्रॉइड) तथा धूमकेतु (comets) हैं। ये सभी ब्रह्मांड के ही



टिप्पणी

भाग हैं। ये इतनी दूर-दूर फैले हुए हैं कि इनका फैलाव सबसे शक्तिशाली दूरबीन से भी दिखाई नहीं पड़ता। किसी को भी पता नहीं है कि ब्रह्मांड का अंत कहां है।

जब आप किसी बादल विहीन रात्रि में आकाश की ओर देखते हैं तब आपको बहुत से चमकदार-बिंदु दिखाई देते हैं जिनमें से अधिसंख्य तारे होते हैं। तारे चमकदार, गर्म उज्ज्वल गैसों के बड़े-बड़े गोले हैं। ‘सूर्य’ भी एक तारा ही है। यह तारा पृथ्वी के सबसे नजदीक का तारा है जो लगभग 150 लाख किलोमीटर की दूरी पर स्थित है। सौर मंडल में एक तारा बीच में होता है और कई ग्रह उसके चारों तरफ परिक्रमा करते रहते हैं। पृथ्वी इस सौरमंडल का ही भाग है। यह सौर मंडल के उन आठ ग्रहों में से एक है जिसमें मध्य में सूर्य स्थापित है और ये आठों ग्रह उसके चारों ओर चक्कर लगाते रहते हैं। कुछ समय पहले तक सौर मंडल में नौ ग्रहों की उपस्थिति मानी जाती रही फिर भी आधुनिक वैज्ञानिक मान्यता के आधार पर प्लूटो को जिसे नवां ग्रह माना जाता था, अब ग्रह का दर्जा नहीं दिया जाता (चित्र 1.1)



चित्र 1.1: सूर्य के चारों ओर चक्कर काटते ग्रह

1.2 ब्रह्मांड तथा पृथ्वी का उद्गम

ब्रह्मांड के उद्गम के बारे में सबसे अधिक मान्यता “बिंग बैंग” के सिद्धांत को मिली है। इस सिद्धांत के अनुसार ब्रह्मांड एक विशाल विस्फोट के साथ शुरू हुआ। जब द्रव्यों (धूल-मिट्टी और गैस) से पूरा स्थान भर गया, उस समय पृथ्वी का तापमान लगभग सौ खरब बिलियन डिग्री सेल्सियस के आसपास था। वैज्ञानिकों का मानना है कि यह विशाल घर्षण लगभग 15 से 20 खरब वर्ष पहले हुआ था। तब वहां एकत्रित धूल और गैस गोल-गोल धूमने लगे जैसे-जैसे वह तेज-तेज घूमने लगा, केंद्रीय स्थान बहुत गर्म हो गया, उससे सूर्य की उत्पत्ति हुई। इस धूल और गैस के गोले

के किनारों से धूल के बड़े बड़े टुकड़े टूट-टूटकर गिरने लगे और उनसे गेंद की आकार के आठ ग्रहों का निर्माण हुआ। इससे हमारे सौरमंडल की नीवं पड़ी। (चित्र 1.2)। 4.5 खरब वर्ष पहले एक विस्फोट के साथ पृथ्वी अलग हुई। वह एक जलते हुए, गर्म सफेद रंग का गैस और धूल के समूह के रूप में थी। समय बीतने के साथ बहुत दिनों के बाद धूल और गैस ने संघनित होते-होते, ठोस चट्टान का रूप धारण किया। इस संघनन और सिकुड़ने ने पृथ्वी को इतना गर्म बना दिया कि चट्टान एक चिपचिपे तरल पदार्थ की तरह पिघलने लगी। लाखों वर्षों के बाद पृथ्वी की बाहरी सतह या पृथ्वी की परत ठंडी हुई और ठोस चट्टान बनी, बिल्कुल उसी तरह जैसे गली हुई चॉकलेट या मोम ठंडी होने पर ठोस बन जाती है। पृथ्वी का भीतरी हिस्सा अब भी बहुत गर्म है।



टिप्पणी



बड़ा सा धूमता हुआ गैस का पिण्ड गोलाकार हुआ और इसके ध्रुवों की ओर उभार आ गये

(क)

केन्द्रीय पिण्ड से अलग होती हुई पिण्ड की रिंग

(ख)

पिण्ड का पदार्थ ठंडा हुआ, सिकुड़कर कक्षा में केन्द्रीय पिण्ड के रूप में ठोस ग्रह बना जो सूर्य कहलाता है।

(ग)

चित्र 1.2: ग्रहों का निर्माण

पिघले हुए पदार्थ के और गर्म गैसों के ठंडे होकर ठोस होने से पृथ्वी के परत का निर्माण हुआ। पृथ्वी के ठंडे होने पर उसकी परत सख्त हो गयी और भूमि का निर्माण हुआ। पृथ्वी के ठंडे होने से संघनित हुई जलीय वाष्प तरल पानी में परिवर्तित हुई, जिससे गड्ढे भरे और समुद्र बने।

1.2.1 पृथ्वी

पृथ्वी अपने नीले आकाश, विशाल महासागर और हरे-भरे जंगलों सहित अनेकों प्रकार के जीवों का निवास स्थल बनी। पृथ्वी का एक अपना अनूठा वातावरण है। यह वातावरण आस-पास के तापमान को नियंत्रित करने में सहायता करता है, जो जीवन को सहारा देने के लिए उपयुक्त है।

जब आप पृथ्वी में गहरा गड्ढा खोदते हैं तो जितना नीचे जाते हैं, गर्मी बढ़ती जाती है। आठ किलोमीटर की गहराई तक पहुँचने पर वहाँ इतनी गर्मी हो जाती है, कि वह मानव शरीर को झुलसाने के लिए काफी होती है। 32 कि.मी. की गहराई तक पहुँचने पर आप पृथ्वी के उस भाग तक पहुँच जाएंगे जिसे प्रावार (mantle) कहते हैं। यह ठोस चट्टान की बनी है। पृथ्वी के केन्द्र या क्रोड भाग अथवा सतह (core) से लगभग 9,400 कि.मी. की दूरी पर है, जहाँ का तापमान 5000° सेल्सियस के आस-पास है। पृथ्वी का अधिकांश क्रोड भाग गर्म और तरल है। (चित्र 1.3 क)

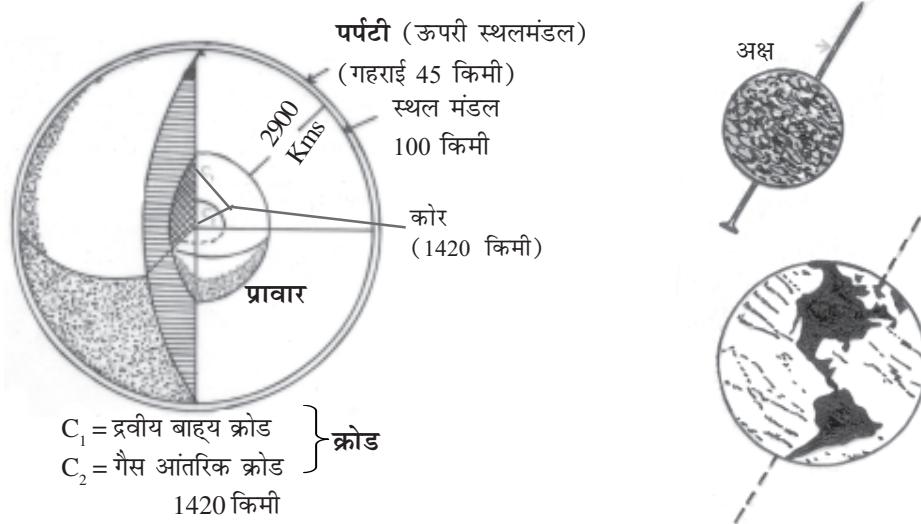
माड्यूल-1

पर्यावरण युगों से



टिप्पणी

जैसा कि आप जानते हैं पृथ्वी 24 घंटों में एक बार घूमते हुए लट्टू की तरह अपनी धुरी पर घूमती है। इसलिए दिन और रात का चक्र 24 घंटों का होता है। ग्रह की धुरी एक काल्पनिक रेखा है, जो ग्रह के बीच से गुजरती है (चित्र 1.3 ख) पृथ्वी न केवल अपनी धुरी पर घूमती है, बल्कि सूर्य के चारों ओर भी चक्कर लगाती हैं। पृथ्वी सूर्य के इर्द गिर्द चक्कर लगाने में या इस चक्र को पूरा करने में $365\frac{1}{4}$ दिन लगाती हैं। ग्रह जिस पथ से सूर्य का चक्कर लगाते हैं, उसे ग्रहपथ (कक्ष) कहते हैं।



चित्र 1.3 (क): पृथ्वी का भीतरी भाग

चित्र 1.3 (ख): चक्कर लगाती पृथ्वी

जहाँ एक तरफ पृथ्वी सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है, वहीं चंद्रमा भी पृथ्वी का चक्कर लगाता है। चंद्रमा एक चक्कर 27.33 दिनों में पूरा करता है। जैसा कि अब हम जानते हैं कि चंद्रमा पर पानी, हवा और जीवन नहीं पाया जाता है। अंतरिक्ष से पृथ्वी, अपने नीचे महासागरों के कारण, एक सुंदर उज्ज्वल नीला ग्रह जैसी दिखाई देती है।



पाठ्यक्रम प्रश्न 1.1

- पृथ्वी लगभग कितने वर्ष पुरानी है?

- उस तारे का नाम बताइए जिसके चारों ओर सौरमंडल के अन्य ग्रहों के साथ, पृथ्वी चक्कर लगाती है?

- सौरमंडल से आप क्या समझते हैं?

- दिन और रात्रि का चक्र केवल 24 घंटों का ही क्यों होता है?

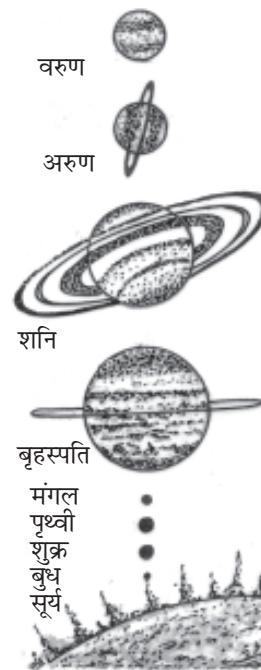
- यदि आप अंतरिक्ष से पृथ्वी को देखें तो पृथ्वी का कौन सा रंग दिखाई देगा?

1.3 पृथ्वी-एक अद्वितीय ग्रह जो जीवन को बनाये रखता है

हमारे सौरमंडल में पृथ्वी ही एक मात्र ऐसा ग्रह है जहाँ जीव-जन्तु पाए जाते हैं, केवल पृथ्वी पर ही वायु और पानी है, जो जीवित रहने के लिए आवश्यक है।

हम यहाँ संक्षेप में सौरमंडल के अन्य सात ग्रहों की परिस्थितियों का विश्लेषण करते हैं:

- बुध (Mercury)** सूर्य के सबसे नजदीक है व इसका जो हिस्सा सूर्य के सामने आता है उसका तापमान 427° सेल्सियस और अंधकार वाले हिस्से का तापमान -270° सेल्सियस होता है। वहाँ वायुमंडल नहीं पाया जाता है।
- शुक्र (Venus)** पृथ्वी का सबसे नजदीक का ग्रह है। वह लगभग 40 लाख किमी मील की दूरी पर है। यह एक अत्यंत गर्म ग्रह है जिसका तापमान 480° सेल्सियस है। उसके वायुमंडल में 96% कार्बन डाइऑक्साइड और सल्फर डाइऑक्साइड तथा कार्बन मोनोऑक्साइड जैसी विषैली गैसें पायी जाती हैं।
- मंगल (Mars)** भी पृथ्वी के काफी नजदीक है। यह लाल ग्रह कहलाता है। इसमें 85% कार्बन मोनोऑक्साइड और लाल धूल है। यह अन्य ग्रहों की तुलना में बहुत ठंडा ग्रह है और अब तक वहाँ जीवन के होने की बात को अंततः मान्यता नहीं मिल पायी है।
- बृहस्पति (Jupiter)** सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। यह मुख्यतः तेज-तेज धूमने वाला गैस विशेषकर अमोनिया के बादलों का गोला है और उसकी सतह ठोस नहीं है।
- शनि (Saturn)** में मुख्यतः हाइड्रोजन और हीलियम होते हैं। उसके वायुमंडल में 90 प्रतिशत नाइट्रोजन होती है इसका तापमान 187° सेल्सियस रहता है। यह हाइड्रोजन सायनाइड जैसे अत्यंत विषैली गैस से भी बना है। इसके चारों ओर एक घेरे का होना इसकी विशेषता है।
- अरुण (Uranus)** भी बहुत ठंडा ग्रह है। अरुण सौरमंडल का एक बहुत दूर का ग्रह है और सौरमंडल से दूरी की दृष्टि से वह सातवें स्थान पर है। अरुण और वरुण सौरमंडल के सबसे बाहरी भाग पर स्थित ग्रह है। इसकी धूमने वाली धुरी बहुत ही झुकी हुई है।
- वरुण (Neptune)** पृथ्वी के मुकाबले बहुत छोटा, ठंडा और अंधकारपूर्ण है जिसकी सतह जमीं हुई मीथेन से ढकी हुई है।
- पृथ्वी** एकमात्र ऐसा ग्रह है, जहाँ जीव-जन्तु पाए जाते हैं।



चित्र 1.4 हमारा सौरमंडल



टिप्पणी



टिप्पणी

वैज्ञानिक पृथ्वी के अलावा ब्रह्मांड के किसी अन्य ग्रह को नहीं जानते जहां जीवन पाया जाता है। ब्रह्मांड में सैकड़ों तारे हैं और उनके चारों तरफ ग्रह चक्कर लगाते रहते हैं, लेकिन वहां जीवन धारण करने के लिए आवश्यक परिस्थितियां पायी जाती हैं, या नहीं, यह मालूम नहीं है।

ऊपर उल्लेखित अन्य ग्रहों की तुलना में पृथ्वी में निम्न विशिष्ट परिस्थितियां होती हैं, जिनके कारण यहां जीवन धारण करना संभव होता है।

1.3.1 जीवन धारण करने के लिए आवश्यक परिस्थितियां

क. पानी का पाया जाना

जैसा कि पहले वर्णन किया जा चुका है, पृथ्वी के उद्गम के समय आदिम काल के वायुमंडल की जलीय वाष्प तरल पानी के रूप में संघनित हो गयी। इससे महासागरों, नदियों तथा अन्य अलवण जलीय पिंड बन गए। पृथ्वी की तीन चौथाई सतह पानी से ढकी हुई है।

जल एक सार्वत्रिक विलायक है और जीवन का उद्गम जल में ही हुआ। एक जीवित जीव में लगभग दो तिहाई भाग पानी होता है और कोशिकाओं में भी 90% पानी होता है। जीवधारियों में जैविक रसायन अभिक्रियाओं के लिए भी जलीय माध्यम की आवश्यकता होती है। इसलिए जीवधारियों के जीवित बने रहने में पानी का बहुत महत्व है।

ख. वायुमंडल

पृथ्वी गैसीय वायुमंडल से आच्छादित है, जो जीवन को बनाये रखता है। पृथ्वी के वायुमंडल में नाइट्रोजन (78%) तथा ऑक्सीजन (21%), थोड़ी सी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड, जल-वाष्प, ओजोन तथा दुर्लभ गैस आर्गन, नियोन आदि हैं।

सांस लेते समय जीवधारी वायुमंडल से ऑक्सीजन लेते हैं। जीवधारियों के विभिन्न क्रियाकलापों के लिए आवश्यक ऊर्जा को मुक्त करने के लिए भोजन के ऑक्सीकरण के लिए ऑक्सीजन जरूरी है। हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण के दौरान वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करते हैं।

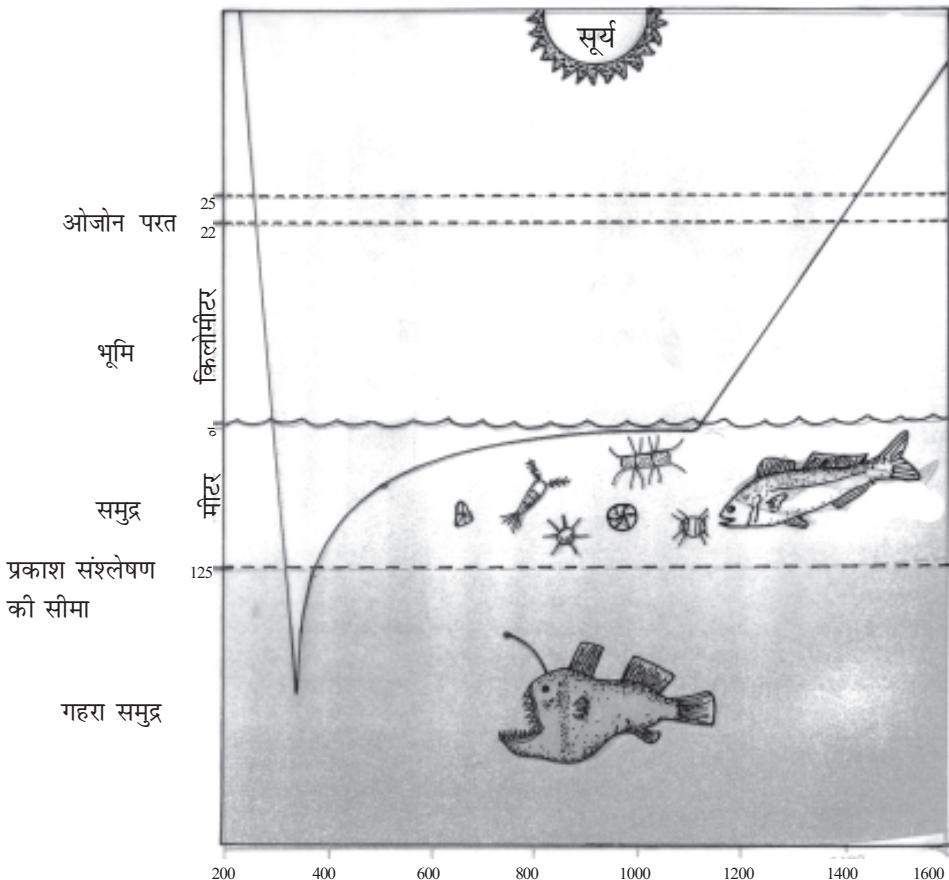
ग. तापमान

पृथ्वी का औसत तापमान 16° सेल्सियस होता है। जीवित प्राणियों के जीवित रहने के लिए यही सबसे सुलभ तापमान है।

घ. पृथ्वी की प्रतिरोधक क्षमता

पृथ्वी की सबसे अनूठी विशिष्टता है उसकी प्रतिरोधक गतिविधियां जिनके कारण मिट्टी और जलाशयों में उदासीन (pH-7) की स्थिति बनी रहती है। जीवित रहने और जीवधारियों के जीवित बने रहने के लिए उदासीन pH उपयुक्त है।

पृथ्वी को सूर्य से प्रकाश मिलता है, जो पृथ्वी से सबसे निकट का तारा है और लगभग 150 किलोमीटर दूर है। यह ऊर्जा का चरम स्रोत है।



चित्र 1.5: सौर विकिरण तथा पृथ्वी पर जीवन



पाठगत प्रश्न 1.2

1. उन स्थितियों की सूची बनाएं, जो पृथ्वी को एक विशिष्ट ग्रह बनाती हैं।

2. पृथ्वी को ऊर्जा कहां से मिलती है?

3. आँकड़ीजन जीवन के लिए क्यों अनिवार्य है?



टिप्पणी

1.4 मानव के उद्भव से पूर्व जीवन का उद्भव और विकास

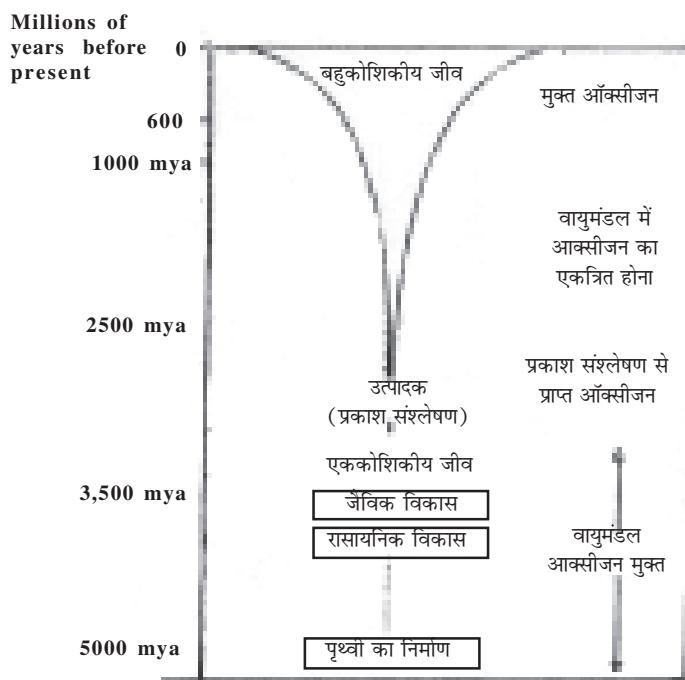
आरम्भ में पृथ्वी की स्थिति ऐसी नहीं थी कि यहां जीवन पनप सके। आदि वायुमण्डल में मूलतः मीथेन, अमोनिया, कार्बन डाइऑक्साइड तथा हाइड्रोजन जैसी गैसें थीं। जलीय वाष्प से वायुमण्डल भरा पड़ा था। लेकिन यहां मुक्त ऑक्सीजन नहीं थी। इसलिए आदि पृथ्वी का वायुमण्डल अपचयनकारी था और जीवन का कोई चिन्ह भी नहीं था।

जैविक विकास—सरल जीवों से लेकर जटिल जीवों तक

जैसे-जैसे पृथ्वी ठंडी होती गयी, जलीय वाष्प संघनित होकर तरल पानी में बदल गयी। वर्षा होने लगी, जिससे पृथ्वी पर जलाशय बनते गये। पानी में जीवन के अणु उत्पन्न हुए।

जीवन के अणुओं से जीवाणुओं का विकास हुआ। ये सबसे पहले और सबसे सरल जीव थे। सबसे पुराने जीवाणुओं के जीवाशम 3.5 अरब वर्ष पुरानी चट्टानों में पाये गये हैं।

लगभग 2 अरब वर्षों तक पृथ्वी पर भिन्न-भिन्न प्रकार के जीवाणुओं का निवास था। इनमें से एक से क्लोरोफिल नामक हरे रंग के रंजक का विकास हुआ। ये क्लोरोफिलयुक्त जीवाणु कार्बन डॉइऑक्साइड तथा पानी का उपयोग करते थे और प्रकाश संश्लेषण के द्वारा ऑक्सीजन छोड़ते थे तथा यह ऑक्सीजन वायुमण्डल में एकत्रित होना शुरू हो गयी।



चित्र 1.6: पृथ्वी पर जीवन की मुख्य घटनाओं का चित्रात्मक प्रदर्शन

इस प्रकार के जीवाणुओं द्वारा लगातार प्रकाश संश्लेषण से वायुमण्डल में ऑक्सीजन एकत्रित होती चली गयी। इससे वायुमण्डल धीरे-धीरे अपचयित होने के स्थान पर ऑक्सीकारी होता गया। एक समय पर वायुमण्डल में ऑक्सीजन की मात्रा 21% हो गयी।

इस तरह के बदलाव होते रहने से जैविक विकास की शुरुआत होने और उसके आगे बढ़ते रहने को भारी प्रोत्साहन मिला और जीवित जीवाणुओं को पृथ्वी पर आकर बसने का मौका मिला।

समय गुजरने के साथ जीवाणुओं से प्रजीव (protists, protists) विकसित हुए। जीवाणु और प्रजीव दोनों ही एककोशिक हैं। उसके बाद बहुकोशिकीय फफूंदों का उद्भव हुआ। तत्पश्चात् पौधे और जंतु आये। आज जीवधारियों के पांच जगत् - मानेरा, प्रोटोकिट्स्टा, फफूंद, प्लांटी और ऐनीमेलिया शामिल हैं।



टिप्पणी

भूवैज्ञानिक समय चक्र					महाकल्पों का संबंधित समय काल
महाकल्प	काल	कल्प	आयु (मिलियन वर्षों में)	जीवन के इतिहास की कुछ महत्वपूर्ण घटनाएं ऐतिहासिक काल	
नूतन जीवी	नूतन	0.01	हिमकाल, मानव का अवतरण		नूतन जीवी
मध्यजीवी	चतुर्थ युगीन	प्लारस्टोसीन	1.8	मानव के बानर सम पूर्वजों का अवतरण	
		प्लायोसीन	5	स्तनियों और आवृतबीजियों का सतत विकिरण	
	तृतीय युगीन	मायोसीन	23	वानरों सहित अधिकांश आधुनिक स्तनी गणों का उदगम	
		ओलिगोसीन	34	आवृतबीजियों की प्रभाविता में वृद्धि, स्तनियों की विविधता	
		ईओसीन	57	में और आगे वृद्धि	
		मैलिओसीन	65	स्तनियों, पक्षियों एवं परागणकारी कीटों का प्रमुख विकिरण	
	क्रिटेशियस		144	पुष्पी पादपों (आवृतबीजियों) का उदय; डाइनोसोरों और जीवों के अनेक समूहों का विलोपन	
पुराजीवी	जुरैसिक		208	अनावृतबीजी पादपों की प्रभाविता जारी; डाइनोसोरों की प्रभाविता एवं पक्षियों का उदय	
	ट्राएसिक		245	भूपटल अनावृतबीजियों की प्रभाविता; प्रथम डाइनोसोर एवं स्तनियों	
		पर्मियन	285	सरीसूपों का विकिरण; स्तनियों जैसे सम सरीसूपों का उदय; आधुनिकतम कीटों का आगमन; कई अक्षेषुकियों का विलोपन	
		कार्बोबीफेस्स	360	संवहनी पादपों के व्यापक वन; प्रथम बीजधारीपादप; सरीसूपों का उदय; उभयचर प्रभावी	
पुराजीवी	डिवोनियन		408	अस्थिल मछलियों की विविधता; प्रथम उभयचरों की प्रमुखता	
	सिल्वूरियन		438	जबड़ा-विहीन कशेषुकियों की विविधता; भूमि पर पादपों एवं संधियादों का निवह निर्माण; संवहनी पादपों का उदय	
	आडोविसियन		505	प्रथम कशेषुकी (जबड़ा विहीन) मछलियों का उदय; समुद्री शैवालों की बहुलता	
	क्रैम्ब्रियन		544	अधिकांश अक्षेषुकी संघों और शैवालों का उदय	
पूर्व कैम्ब्रियन			700	प्रथम जंतुओं का उद्भव	
			1500	प्राचीनतम सुकेंद्रकी जीवाशम	
			2500	वातावरण में ऑक्सीजन का जमाव	
			3500	सबसे प्राचीन सुप्पष्ट जीवाशम (सुकेंद्रकी)	
			4600	पृथ्वी के उद्भव का काल (अनुमानतः)	

चित्र 1.7: भूवैज्ञानिक समय मापक्रम



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 1.3

1. आदिवायुमंडल में पायी जाने वाली गैसों के नाम लिखिए।
2. पृथ्वी पर पाये जाने वाले सर्वप्रथम जीवाणु कौन से थे?
3. वायुमण्डल में ऑक्सीजन कैसे आयी?
4. पांच प्राणी जगतों के नाम बताइए।

1.5 पर्यावरण क्या है

प्रत्येक जीवित प्राणी वायु, प्रकाश, पानी, भूमि या अधःस्तर तथा विभिन्न प्रकार के जीवधारियों से बने अपने पर्यावरण के साथ सतत रूप से अन्योन्यक्रिया करता रहता है।

पर्यावरण की परिभाषा करें तो यह आसपास की परिस्थितियां या परिवेश है। जहां कोई जीव रहता है अथवा कार्यरत रहता है। मोटे तौर पर इसमें वे सजीव या निर्जीव घटक शामिल हैं जिनकी सूची नीचे दी गयी है।

तालिका 1.1: वातावरण के घटक

निर्जीव	सजीव
प्रकाश, जलवायु (आर्द्रता, तथा तापमान) वायुमंडलीय गैसें, पानी, अधःस्तर, (मृदा/नदी/समुद्र की तली)	जीवधारी, जिनमें पौधे, जंतु, सूक्ष्म जीव (जीवाणु, फफूंद, कवक, प्रोटोजोआ) तथा मानव शामिल हैं।

क) निर्जीव घटक

- i. **प्रकाश:** सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा मिलती है। हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण के लिए सूर्य के प्रकाश का उपयोग करते हैं, जिससे वे स्वयं तथा अन्य जीवधारियों के लिए भोजन का संश्लेषण करते हैं।
- ii. **वर्षा:** प्रत्येक जीवधारी के लिए पानी जरूरी होता है। अधिकतर जैव रासायनिक अभिक्रियाएं जलीय माध्यम में ही होती हैं। जल शरीर के तापमान का नियमन करने में सहायक होता है। इसके अतिरिक्त, जलाशय कई प्रकार के जलीय पौधों और जंतुओं के पर्यावास होते हैं।

iii. **तापमान:** तापमान पर्यावरण का एक महत्वपूर्ण घटक होता है, जिसका जीवों की उत्तरजीविता पर गहरा प्रभाव पड़ता है। जीव तापमान और आर्द्धता के केवल एक निश्चित परास तक ही सहन कर सकते हैं।

iv. **वायुमंडल:** पृथ्वी का वायुमंडल 21% ऑक्सीजन, 78% नाइट्रोजन और 0.03% कार्बन डाइऑक्साइड से बना होता है। कुछ अन्य निष्क्रिय गैस (0.03% आर्गन, निओन आदि) भी होती हैं।

v. **अधःस्तर:** जीव स्थलीय या जलीय हो सकते हैं। भूमि मिट्टी से ढकी होती है और बहुत तरह के सूक्ष्मजीवों, प्रोटोजोआ, फफूंद तथा छोटे जंतु (अकशेरुकी) इस पर पनपते हैं। पौधों की जड़ें जमीन में घुसकर, पानी तथा पोषक तत्वों की तलाश में मिट्टी से बाहर आ जाती हैं। स्थलीय जंतु भूमि पर रहते हैं। जलीय जीव-जंतु तथा सूक्ष्मजीव अलवणीय जल तथा समुद्र में भी रहते हैं। कुछ सूक्ष्मजीव समुद्र के नीचे गर्म पानी के निकास-रंध्रों में भी रहते हैं।

ख) सजीव घटक

1. **हरे पौधे:** प्रकाश संश्लेषण के द्वारा सभी जीवधारियों के लिए भोजन तैयार करते हैं।
2. **जंतु:** एक ही स्पीशीज के प्राणी किसी विशेष प्रकार के पर्यावरण पर ही पाये जाते हैं। वे अन्य स्पीशीजों के साथ भी रहते हैं। एक स्पीशीज दूसरी के लिए आहार बनाती है। सूक्ष्मजीव और फफूंद मरे हुए पौधों और जंतुओं में सड़न पैदा करते हैं जिससे मृत जीवाणुओं के शरीरों के भीतर विद्यमान पोषक तत्व बाहर आ जाते हैं जिन्हें पनपते पौधे दोबारा उपयोग में ले लेते हैं। इसीलिए जीवधारी की उत्तरजीविता के लिए पर्यावरण के सजीव और निर्जीव दोनों प्रकार के घटकों की आवश्यकता रहती है। इसलिए जीवधारियों की उत्तरजीविता के लिए अपने वातावरण के साथ एक अत्यंत नाजुक संतुलित संबंध बनाये रखना अत्यंत जरूरी है।



पाठगत प्रश्न 1.4

1. पर्यावरण को परिभाषित कीजिए।

2. उसके सजीव घटकों के नाम लिखिए।

3. उसके निर्जीव घटकों की सूची बनाइए।

4. पर्यावरण के अपघटन को क्यों रोकना चाहिए? एक वाक्य में उत्तर दीजिए।



टिप्पणी



टिप्पणी

आपने क्या सीखा

- ब्रह्मांड तारों की आकाश गंगा से बनता है।
- तारे गर्म चमकती हुई गैसों के विशाल गोले होते हैं। सूर्य भी एक तारा है।
- हमारे सौरमंडल में शामिल सूर्य और उसके चारों ओर चक्कर काटने वाले आठ ग्रहों से बना है।
- पृथ्वी हमारे सौरमंडल का एक ग्रह है।
- एक विशाल विस्फोट से जब सारा अंतरिक्ष धूल तथा गैसों से भर गया तो ब्रह्मांड अस्तित्व में आया।
- धूल और गैसों का गोल तेज-तेज घूमने लगा, जिससे बहुत ज्यादा गर्मी हो गयी और अत्यधिक गर्म केंद्र सूर्य बन कर अलग हो गया।
- पृथ्वी के तीन भाग हैं क्रोड, प्रावार और बाहरी पर्पटी।
- पृथ्वी सूर्य के चारों ओर और अपनी धुरी पर घूमती है। इस घूमने से दिन और रात के चक्र बनते हैं।
- पृथ्वी सौरमंडल एकमात्र ऐसा स्रोत है, जिस पर जीवन बना रह सकता है क्योंकि यहां पानी वायुमंडल, उपयुक्त तापमान है तथा सूर्य से उसे पर्याप्त मात्रा में प्रकाश मिलता है।
- पृथ्वी की आयु 4 से 5 करोड़ वर्ष है तथा सर्वप्रथम पृथ्वी पर ही 3.5 करोड़ वर्ष पहले जीवन का उद्गम हुआ, जिसके प्रमाण अब तक पाये जाने वाले सबसे पुराने जीवाशम हैं।
- आदि पृथ्वी का वायुमंडल बहुत अलग प्रकार का था- गर्म और कार्बन डाइऑक्साइड जैसी गैसें, जल-वाष्प, मीथेन, अमोनिया तथा हाइड्रोजन से भरा और ऑक्सीजनरहित। जब पृथ्वी ठंडी हुई तो जल वाष्प तरल पानी के रूप में संघनित हुई और वर्षा बनकर पृथ्वी पर गिरी।
- पहली कोशिका कैसे बनी, उसका पता अभी तक चल नहीं पाया है, शायद एक कोशिका वाला जीवाणु सबसे पहले के जीवों में था। तत्पश्चात् जीवविज्ञान के विकास से लाखों प्रकार के जीवों का उद्भव होने लगा।
- सभी जीव अपनी उत्तरजीविता के लिए अपने पर्यावरण पर निर्भर होते हैं।
- सभी जीव अपने पर्यावरण के साथ घनिष्ठ संबंध बनाए रखते हैं।
- पर्यावरण को जीव के आसपास के वातावरण के रूप में परिभाषित किया गया है।
- पर्यावरण में तापमान, प्रकाश, जल, आर्द्रता, आदि जैसे निर्जीव घटक होते हैं तथा सजीव घटकों (जैसे अन्य जीव) के साथ मिलजुल कर रहते हैं।



पाठांत्र प्रश्न

- पृथ्वी के उद्भव की खोज कीजिए।
- संक्षेप में सौरमंडल का वर्णन कीजिए जिसमें पृथ्वी शामिल है।
- ब्रह्मांड के उद्भव के बिंग बैंग सिद्धांत का वर्णन कीजिए।
- केवल पृथ्वी पर ही जीवन धारण क्यों किया जा सकता है, जबकि अन्य ग्रहों पर जीवन होने का पता नहीं चला है?
- जीवधारियों के पांच जगतों के नाम लिखिए और प्रत्येक की एक विशेषता बताइए।
- पर्यावरण की परिभाषा लिखिए। पर्यावरण के विभिन्न घटकों की सूची बनाइए।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

1.1

- 4.5 करोड़ वर्ष।
- तारा।
- केंद्रीय तारे के चारों ओर चक्कर लगाते हुए ग्रह।
- क्योंकि पृथ्वी अपनी धुरी पर एक चक्कर पूरा करने में 24 घंटे लेती है।
- नीला।

1.2

- पानी की उपस्थिति, हवा की उपस्थिति, उपयुक्त तापमान, प्रतिरोधक क्षमता।
- सूर्य।
- ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन में खाद्य पदार्थों का ऑक्सीकरण करके ऊर्जा को मुक्त करना है।

1.3

- मीथेन, अमोनिया, कार्बन डॉइऑक्साइड तथा हाइड्रोजन।
- जीवाणु।
- प्रकाश संश्लेषण के कारण।
- मोनेरा, प्रोटोकिटस्टा, कवक, प्लांटी तथा एनिमेली।



टिप्पणी

1.4

1. आसपास का वातावरण या परिस्थिति जिसमें जीव रहते हैं और सक्रिय रहते हैं।
2. सूक्ष्मजीवों सहित हर प्रकार के जैविक-प्राणधारी जीव।
3. अजैविक-प्रकाश, आर्द्रता, तापमान, वायुमंडल तथा अधःस्तर।
4. क्योंकि यह मानव सहित प्राणधारी जीवों के बने रहने के लिए खतरा पैदा करता है।



2

टिप्पणी

पर्यावरण और मानव समाज

मानव जाति (होमो सेपिएंस) का उद्भव लगभग पच्चीस लाख वर्षों से भी अधिक समय पूर्व हुआ था। उनमें मस्तिष्क अत्यंत विकसित होने के कारण वे सोचने की क्षमता रखते थे और अपने निर्णयों का उपयोग करते थे। मानव ने दो पैरों पर सीधे खड़े होकर चलना शुरू किया जिसके कारण उनके हाथ अपने शारीरिक कार्य करने के लिए स्वतंत्र हो गये।

दूसरे जंतुओं की तरह मनुष्य भी अपने जीवन के निर्वाह के लिए पूरी तरह से भोजन के लिए पर्यावरण पर निर्भर था। बुद्धिमान होने के कारण मनुष्य ने पर्यावरणीय संसाधनों को न केवल भोजन के लिए बल्कि दूसरे कार्यों को करने के लिए भी खोजना शुरू किया। पिछली कुछ शताब्दियों में पर्यावरण का दोहन नाटकीय ढंग से इतना बढ़ गया है कि पर्यावरण के गंभीर रूप से नष्ट होने तथा विघटित होने का खतरा बढ़ गया है। इस पाठ में आप प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग और दोहन के बारे में जानने के साथ-साथ यह भी जानेंगे कि इनका अत्यधिक दोहन कैसे किया जा रहा है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- पर्यावरण से प्राप्त होने वाले प्राकृतिक संसाधनों की सूची बना सकेंगे;
- आदिम समाज और पर्यावरण का भोजन संग्रहण, उसका शिकार करने और खानाबदोश जीवन के संदर्भ में परस्पर संबंधों का वर्णन कर सकेंगे;
- आदिम मानव द्वारा उपयोग में लाये जाने वाले औजारों और आग की खोज का वर्णन कर सकेंगे;
- व्यवस्थित रूप में रहने की शुरुआत कैसे हुई, व्याख्या कर सकेंगे;
- कृषि के उद्भव और विकास के साथ-साथ पशुपालन के बारे में वर्णन कर सकेंगे;
- पहिये के आविष्कार का महत्व बता सकेंगे;
- औद्योगिकीकरण कैसे आरम्भ हुआ, व्याख्या कर सकेंगे;
- औद्योगिकीकरण की वृद्धि को बढ़ावा देने वाले कारणों की पहचान कर सकेंगे;
- प्राकृतिक संसाधनों का दोहन कैसे आरम्भ हुआ, इसकी व्याख्या कर सकेंगे।



टिप्पणी

2.1 पर्यावरण में प्राकृतिक संसाधनों की उपलब्धता

आदिम मानव अपने जीवन निर्वाह के लिए पर्यावरण पर निर्भर था। मानव जब और अधिक सभ्य होता गया, तब अपने जीवन को आरामदायक बनाने के लिए पर्यावरणीय संसाधनों का उपयोग करता था और विभिन्न पर्यावरणीय खतरों से अपने को बचाने के लिए उनका विभिन्न प्रकार से उपयोग करता था।

2.1.1 अजैविक संसाधन

अजैविक संसाधन वस्तुतः प्रकृति के भौतिक संसाधन होते हैं जिनका वर्णन नीचे किया गया है-

क. भूमि: विभिन्न जीव जिनमें मनुष्य भी शामिल है, पृथ्वी पर रहते हैं। पृथ्वी की सतह का लगभग 29% भाग भूमि है जिसमें पर्वत, चट्टानें, मरुस्थल, दलदल, बन और घास के मैदान शामिल हैं। मनुष्य भूमि का उपयोग फसल उगाने के लिए करता है जिससे उसको भोजन प्राप्त होता है। उनको भूमि की आवश्यकता रहने के लिए मकान बनाने, सड़कें, तथा पशुशाला बनाने के लिए भी पड़ती है। बढ़ती हुई जनसंख्या की जरूरतों को पूरी करने के लिए, शहरीकरण और औद्योगीकरण, बांध बनाने, फ्लाई ओवर, भूमिगत पारपथ और फैक्ट्रियों के निर्माण के लिए भी भूमि की जरूरत होती है। भूमि संसाधनों का तीव्र गति से हास हो रहा है।

ख. जल: प्राकृतिक जल स्रोत जिनमें महासागर और समुद्र तथा सतही जल स्रोत जैसे नदियां, झील, झारने और तालाब आदि आते हैं। पृथ्वी पर पाये जाने वाले अलवणीय जल का लगभग 80% भाग ऊंचे अक्षांशों और पहाड़ों की चोटियों पर बर्फ के रूप में जमा रहता है। केवल 20% भाग ही द्रव अवस्था में उपलब्ध होता है। पृथ्वी पर जल का प्राथमिक स्रोत वर्षा है। सभी जीवधारियों के लिए पानी अत्यंत आवश्यक है। पानी की आवश्यकता-

- कृषि (खेतीबारी) फसलों की सिंचाई
- उद्योगों में
- इमारतों के निर्माण में
- मछली, झींगा, जलीय पौधों (ऐक्वाकल्चर) के संवर्धन और
- पीने, नहाने, धोने, सफाई, बागवानी, मिट्टी के बर्तन बनाने आदि के लिए आवश्यक होता है।

यद्यपि जल कभी खत्म न होने वाला प्राकृतिक संसाधन है फिर भी इसके अत्यधिक प्रयोग और पानी को व्यर्थ करना इसकी कमी की तरफ इशारा करता है।

ग. ऊर्जा: ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत सौर विकिरण है। आदि मानव ईंधन तथा गोबर और जन्तुओं के अपशिष्टों का प्रयोग गर्माहट तथा खाना पकाने के लिए करता था। गुफाओं और अपनी झोपड़ी में रोशनी करने के लिए, बीज से निकर्षित तेल और मछलियों का उपयोग करते थे। ऊर्जा का दूसरा मुख्य जीवाश्मीय ईंधन के स्रोत का उदाहरण है कोयला। जैसा कि आप सभी

जानते हैं कि कोयला लाखों वर्ष पूर्व पायी जाने वाली बनस्पति से निर्मित हुआ है जो तलछटों में गिर गये थे और उसमें दब गये थे। अत्यधिक दबाव के चलते और वर्षों तक प्रचण्ड गर्मी के कारण ये वृक्ष और अन्य बनस्पतिक अवसादों में दबकर कोयले के रूप में परिवर्तित हो गयी। कोयले का उपयोग खाना पकाने, इंजनों को चलाने, उद्योगों में काम आने वाली भट्टियों और बिजली उत्पन्न करने में किया जाता है। कोयले का प्रयोग धातुओं और खनिजों के निष्कर्षण के लिए भी किया जाता है साथ ही तापीय ऊर्जा उत्पादन में भी करते हैं।

- घ. **पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस** भी जीवाशमीय ईंधन है। पेट्रोलियम संभवतः जलीय जीवों जो पिछले भूवैज्ञानिक काल के दौरान पाये जाते हैं, से हुआ है। ठीक उसी तरह जैसे बनस्पतियों से कोयले का निर्माण हुआ था। पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस पृथ्वी के अत्यंत भीतरी भाग से प्राप्त किये जाते हैं और ऊर्जा के ये संसाधन अनवीकरणीय हैं (अर्थात् पुनःनिर्माण नहीं किया जा सकता है)। पेट्रोलियम उत्पादों का उपयोग वाहनों के चलाने, स्टीमर, हवाई जहाज और प्लास्टिक और उर्वरकों के बनाने में किया जाता है। पेट्रोल और डीजल परिष्कृत पेट्रोलियम उत्पाद हैं। आपने शायद सीएनजी (संपीडित प्राकृतिक गैस) के बारे में सुना होगा जिसे आजकल वाहनों को चलाने के लिए प्रयोग में लाया जा रहा है और इसे एक स्वच्छ ईंधन माना जा रहा है। प्राकृतिक गैस और डीजल का प्रयोग विद्युत उत्पादन में किया जाता है। एल.पी.जी. (द्रवीय पेट्रोलियम गैस) को सिलिंडरों या पाइप लाइन के द्वारा लाया जाता है और खाना पकाने के ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है।

पेट्रोलियम को खनिज तेल भी कहते हैं। पेट्रोलियम के समान प्राकृतिक गैस भी गैसीय हाइड्रोकार्बनों का ही एक मिश्रण होती है।

ऊर्जा अन्य स्रोतों जैसे सूर्य (सौर ऊर्जा), पवन (पवन ऊर्जा), जीव अपशिष्ट (बायोगैस), समुद्र (ज्वारीय ऊर्जा) और रेडियोऐक्टिव खनिज (नाभिकीय ऊर्जा) से भी प्राप्त की जाती है।

- ड. **खनिज अयस्क या खनिज:** खनिज अयस्क धातुओं के रासायनिक यौगिक होते हैं जैसे एल्युमिनियम, आयरन (लौह), कॉपर (तांबा), जिंक, मैग्नीज इत्यादि। ये सभी अयस्क पृथ्वी में एक संचित भंडार के रूप में पाये जाते हैं। एल्युमिनियम का उपयोग बर्तन, वाहनों के विभिन्न भागों, हवाई जहाज और अंतरिक्ष यान बनाने में करते हैं। आयरन और उसके सम्मिश्रण का उपयोग हथियार, भारी मशीनरी, रेल-इंजन, रेल-पटरियां और दूसरी अन्य वस्तुएं बनायी जाती हैं। कॉपर का उपयोग औद्योगिक पात्र, इलैक्ट्रिक तार बनाने के साथ-साथ इलैक्ट्रॉनिक और दूरसंचार उद्योग में भी किया जाता है। सम्मिश्र धातुएं जैसे पीतल और कांसे में भी कॉपर पाया जाता है। जबकि सभी धातु अयस्क सीमित मात्रा में ही उपलब्ध हैं और अत्यधिक खनन करने के कारण ये धातु अयस्क अति शीघ्रता से खत्म होते जा रहे हैं। चांदी, सोना और प्लेटिनम जैसी बहुमूल्य धातुएं भी हमारे बीच में पायी जाती हैं और जिसे मनुष्य एक बहुमूल्य खजाना मानता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

2.1.2 जैविक संसाधन (जीवित प्राकृतिक संसाधन)

जैविक संसाधन: इसके अन्तर्गत पौधे, जन्तु और सूक्ष्मजीव आते हैं।

क. पौधे: मनुष्य के भोजन में प्राकृतिक खाद्य स्रोतों में विभिन्न प्रकार के अनाज, फलियां, सब्जियां और फल शामिल किये जाते हैं। मनुष्य अच्छी किस्म के अनाज, दालें, मसाले, सब्जियां, फल, चीनी और तेल प्राप्त करने के लिए पौधों को उगाता है। रेशा प्रदान करने वाले पौधे के उगाने से मनुष्य को कपास, जूट और पटसन इत्यादि प्राप्त होते हैं। फूलों की विभिन्न किस्मों को सजावटी कामों के लिए उगाया जाता है। कुछ पौधों में औषधीय गुण पाये जाते हैं जिसके कारण उनका उपयोग अविस्मरणीय होता है। औद्योगिक कच्चा माल जैसे रबर, रेजिन, लकड़ी अद्वितीय पादप उत्पाद हैं।

ख. जन्तु: बकरी, मछली, अण्डे, मुर्गियां, झींगे और केकड़े आदि मनुष्य के भोजन के विभिन्न स्रोत हैं। घोड़े, बैल, हाथी, गाय-बैल, ऊँट, खच्चर, याक आदि जंतुओं को परिवहन के लिए भार वाहक पशुओं के रूप में प्रयोग किया जाता है। याक और भेड़ों से ऊनी कपड़ों के लिए उन प्राप्त होती है। रेशम-कीटों को रेशम प्राप्त करने के लिए पाला जाता है।

ग. सूक्ष्म जीव: सूक्ष्मजीव एंटीबायोटिक्स (प्रतिजैविकी औषधियां) प्रदान करते हैं। प्राचीन काल से ही इनका उपयोग किण्वन प्रक्रिया और शराब बनाने के लिए किया जाता है। सूक्ष्म जीव अपशिष्टों तथा मृत पौधे और जंतुओं के विघटन के लिए भी मुख्य भूमिका निभाते हैं।

पर्यावरण संसाधन मनुष्य, जीवित रहने के लिए पदार्थ, मनोरंजन, रख-रखाव, सजावट तथा दूसरी अन्य वस्तुओं को देता है। लेकिन ये सब कब तक चलेगा।

एक तरफ तो प्राकृतिक संसाधन तेजी से समाप्त होते जा रहे हैं क्योंकि इनका अति दोहन मनुष्यों द्वारा किया जा रहा है और दूसरी तरफ पृथक्की बढ़ती हुई जनसंख्या की क्रियाकलापों के कारण अपशिष्ट पदार्थों को उत्पन्न करने वाली एक बड़ी सी कूड़ा एकत्र करने वाला मैदान बनती जा रही है। यह सब इतनी तेजी से हो रहा है कि जिसके कारण मानव, जन्तु और पौधे का जीवन भी बिगड़ता जा रहा है।



पाठ्यक्रम प्रश्न 2.1

1. उन दो प्राकृतिक स्रोतों के नाम बताइये जिसके बिना जीवन संभव नहीं है।

2. प्रत्येक के दो उपयोग बताइये-

(i) पृथक्की और (ii) मानव द्वारा उपयोग की जाने वाली धातुएं

3. मानव के काम आने वाले पशुओं के दो उपयोग बताइये।

2.2 आदिम-समाज और पर्यावरण के बीच पारस्परिक संबंध

इस पृथकी पर मानव लगभग 2 लाख वर्ष से भी अधिक समय से रह रहा है। आदिम मानव के अभिलेख और उनके वे क्रियाकलाप जो उनके जीवाशमों के साथ चट्टानों में दबे हुए हैं। जीवाशमों के अभिलेख न केवल मानव विकास की विभिन्न अवस्थाओं को प्रदर्शित करते हैं बल्कि आदिम मानव की जीवनरच्या और उनके व्यवहार के बारे में भी जानकारी देते हैं।



टिप्पणी

2.2.1 मानव विकास की कहानी

जब मानव विकास का आरम्भ हुआ तब जंगल कम होने लगे क्योंकि हिमनद होने से ऐसा हुआ। आज तक भूमि का अधिकतर भाग वनों द्वारा ढका हुआ है। कपियों और मनुष्यों के निकटतम पूर्वज पेड़ों से नीचे उतर आये जहां पर वे रहते थे। वे सभी भूमि पर चारों पादों का उपयोग कर जमीन पर चलते थे। आधुनिक अण्विक अध्ययन ये दर्शाते हैं कि निकटतम पूर्वजों से कपियों का विकास (चिम्पैजी, गौरिल्ला, गिबन और ओरंगउटान) और उसके बाद मनुष्यों का उद्भव लगभग 6 लाख वर्ष पूर्व हुआ था।

सबसे प्राचीन मानव पूर्वज आस्ट्रेलोपिथेकन्स (*Australopithecines*) जो सीधे खड़े होकर चलते थे, दक्षिण अफ्रीका में लगभग 3.5 लाख वर्ष पूर्व विकसित हुए थे। वे अपने औजार विभिन्न प्रकार के पदार्थों से बनाते थे। (तालिका 2.1 में दिये गए चित्रों में)

तालिका 2.1: मानव जाति की विकासीय अवस्थाओं के चित्र

अवस्थाओं के नाम			
विद्यमानता का समय काल	आस्ट्रेलोपिथेकन्स 5 लाख वर्ष	होमो हैबीलिस 2.5 लाख वर्ष	होमो इरेक्टस 1.5 लाख वर्ष
औजार			
व्यवहार	कपि-मानव जो सीधे चलते थे।	शिकारी एवं संग्राहक	बड़े जानवरों का शिकार करना

माइक्रो-1

पर्यावरण युगों से

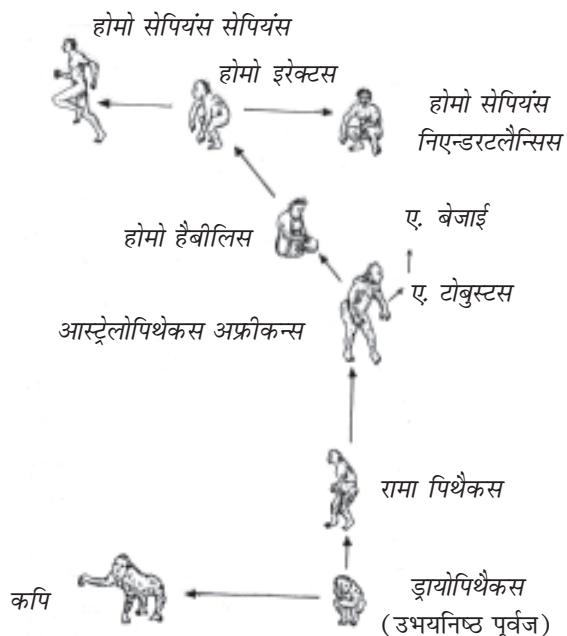
पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम



टिप्पणी

आस्ट्रेलोपिथेकन्स से शायद लगभग 2 लाख वर्ष पूर्व होमो हैबीलिस का विकास हुआ। इन मानव पूर्वजों के कपियों जैसे लंबी भुजाएं थीं परन्तु इनका मस्तिष्क कपियों के मस्तिष्क से काफी बड़ा था। इनकी अगली अवस्था होमो इरेक्टस (*Homo erectus*) थीं जो लगभग 1.5 से 2 लाख वर्ष पूर्व रहते थे। इनके जीवाशम चीन (पीकिंग मानव), जावा (जावा मानव), जर्मनी (हेडलवर्ग मानव) से मिल हैं। इससे यह जाना जाता है कि इनका विकास अफ्रीका में हुआ पर बाद में ये एशिया और यूरोप में बस गये थे। इनके मस्तिष्क का आकार कपि और मानवों के मस्तिष्क के मध्य में था। कपियों की तरह की उनकी आंखों के ऊपर बड़े-बड़े उभार भी थे। होमो इरेक्टस ने पत्थर की कुल्हाड़ी बनायी थी।

होमो इरेक्टस के बाद विकसित होने वाले निएन्डरथल मानव (होमो सेपियन्स निएन्डरटलैन्सिस) थे जो उसी जाति से संबंधित थे, जिससे आधुनिक मानव होमो सेपियन्स (*Homo sapiens*) सम्बंधित है। निएन्डरथल मानव के अवशेष यूरोप, एशिया और अफ्रीका में पाये जाते हैं। उन्होंने बहुत से किस्मों के अच्छे औजार तैयार किये और वे बहुत अच्छे शिकारी थे। करीब 35000 वर्षों से होमो सेपियन्स या आधुनिक मानव ही एकमात्र जीवित मानव प्रजाति है (चित्र 2.1) (होमो: फैमिली होमिलिडी से संबंधित है, सेपियन्स : बुद्धिमान)



चित्र 2.1: विभिन्न मानव स्पीशीजों का विकास जिसमें वह पूर्वज भी दर्शाया गया है जिससे कपि और मानव दोनों का विकास हुआ।

2.2.2 आदिम मानव जैसे शिकारी- संग्राहक और खानाबदोश

आदिम मानव जंगलों, जल स्रोतों जैसे नदी और झीलों जो जंगल के किनारों पर होते थे, के पास रहा करता था। उनका प्रमुख कार्य भोजन एकत्र करना था। उनके भोजन में पौधों से प्राप्त बीज, जड़ें तथा फल और छोटे जानवर जिन्हें वह उन औजारों से मारता था जिन्हें रोड़े और पत्थरों से बनाया जाता था। वे दिन भर भोजन की तलाश में जंगल में घूमते फिरते थे और सूर्यास्त के समय अपनी गुफाओं में जंगली जानवरों के आक्रमण से बचने के लिए वापस लौट आते थे।

पिछले पैरों पर चलने के कारण आदिम मानव के हाथ अन्य काम को करने के लिए स्वतंत्र थे-

- खाद्य जड़ों को उखाड़ने;
- फल और सब्जियों को तोड़ने;
- नदियों के किनारों से रोड़ी उठाने में तथा दूसरे स्थानों से पत्थर एकत्र करने में; और
- उनसे औजार बनाने में;
- जानवरों का शिकार करने, उनकी खाल अलग करने और तब उनको खाने के लिए।



टिप्पणी

इस प्रकार आदिमानव शिकारी और संग्राहक थे। वे 20 से 30 लोगों के समूह में रहते थे और पौधों से प्राप्त भोजन को एकत्र करते थे, वे पक्षियों के अंडे एकत्र करते थे और मछलियां पकड़ते थे। औरतें छोटे जानवरों का शिकार तथा पेड़ों से फल और बीज एकत्र करने का काम करती थीं। आदमी बड़े जानवरों का शिकार करते थे। आदिम मानव कछुए, ऑयस्टर तथा सीप भी खाते थे।

ये सभी तथ्य यह दर्शाते हैं कि आदिम मानव अपना भोजन बांटकर खाते थे और खाद्य पौधों, फलों के पकने का समय, जानवरों की मांद तथा जंगली जानवरों के पकड़ने से संबंधित जानकारियां भी एकत्र करते थे।

आदिम मानव, जो शिकारी और संग्राहक, एक स्थान से दूसरे स्थान पर रसद एकत्र करने के लिए घूमते थे। वे खानाबदेश का जीवन जीते थे। खानाबदेश जैसे वे बड़े और दूरस्थ क्षेत्रों में घूमते रहते थे। उनका कोई भी स्थायी ठिकाना नहीं था। वे नदी किनारे रहते हैं जहां पौधे और जन्तु बहुतायत से पाये जाते हैं। वे गुफाओं में भी रहते थे। जब वे जहां से जाते हैं वहां अपने पीछे पत्थर और हड्डियों के औजार छोड़ जाते थे। (इसके लिए तालिका 2.1 में दिए गए चित्र देखिए)



पाठगत प्रश्न 2.2

1. मानव विकास की प्रथम अवस्था का नाम लिखिए।

2. आधुनिक मानव की उत्पत्ति कब हुई?

3. शिकारी और संग्राहक से आप क्या समझते हैं? एक वाक्य में उत्तर दीजिए।

4. आदिम मानव कहां पर रहते थे?

5. आदिम मानव के दो पैर पर चलने में समर्थ होने से लाभ बताइये।



टिप्पणी

2.3 आदिम मानव द्वारा तैयार किये गये औजार और अग्नि की खोज

पौधों से भोजन एकत्र करने और जानवरों के शिकार करने का काम, विभिन्न प्रकार के औजार बनाने के लिए प्रेरित करते थे। यहां पर आशय है कि आस्ट्रेलोपिथेकन्स संभवतः औजारों का उपयोग (i) जंगली जानवरों को भगाने और (ii) भोजन के लिए जानवरों का शिकार करने के लिए करते थे। अफ्रीका में आस्ट्रेलोपिथेकन्स के जीवाश्मों वाली जगह से पत्थर के औजार पाये गये हैं।

होमो इरेक्टस ने पत्थर से कठोर औजार बनाये और औजार बनाने की परम्परा को होमो सेपियन्स निएन्डेरेटेलैन्सिस या निएन्डरथल मानव के साथ-साथ होमो सेपियन्स या आधुनिक मानव को भी सौंप दिया। होमो इरेक्टस के द्वारा बनाए गए औजार चकमक पत्थर के बने थे और जो चट्टानें उन्होंने इन औजारों को बनाने के लिए प्रयुक्त की थी वे क्वार्टज, क्वार्टजाइट तथा अन्य ज्वालामुखीय चट्टानें थीं।

पत्थर से बनी हस्ता लगी कुल्हाड़ी जो होमो इरेक्टस ने बनायी थी, उसके सिरे पैने थे। पैना करने के लिए उन्होंने हड्डी या सख्त लकड़ी के एक टुकड़े को ठोंक पीटकर तैयार किया था।

ये औजार आस्ट्रेलोपिथेकन्स और होमो हैबीलिस (*Homo habilis*) द्वारा बनाए गए पत्थरों के औजारों की तुलना में ज्यादा बेहतर थे, और आसानी से पौधों की खाने योग्य जड़ों तथा अन्य भागों को जमीन से उखाड़ डालते थे। इनके पैने सिरे शिकार किये गये जानवरों को काट सकते थे और उनकी खाल निकालने में मदद करते थे। उनके द्वारा बनाए गए लकड़ी के भालों और हड्डियों से बने भालों से वह बड़े जानवरों जैसे हाथी, घोड़े, गैंडे और विशाल बबूनों का शिकार करने में मदद मिलती थी।

● निएन्डरथलों के औजार

निएन्डरथल मानव द्वारा औजार बनाने की तकनीक और उनके द्वारा बनाये गये औजार अधिक बेहतर किस्म के थे। चकमक पत्थर से पत्रक निकालकर ठोंक पीटकर औजार बनाने की कला वे पहले से ही जानते थे और वे मृगभ्रंग, हड्डी, लकड़ी का हथौड़ा और पत्थर के हथौड़े जिन्हें वे चट्टान से एक-जैसे पत्रक निकालकर उपयोग में लाते थे।

वे चाकू, पिन, मछली पकड़ने के हुक और सुइयां और हड्डियों से बने हारपून भी बनाते थे।

निएन्डरथल अपने पूर्वजों की भाँति मिलजुल कर शिकार करते थे और बड़े बड़े जानवरों जैसे हाथी गैंडों, बाइसन (जंगली भैंसों), जंगली घोड़े, भालू, जंगली बिल्लियों और जंगली सूअरों का शिकार करते थे। इन्हें वे बड़ा शिकार कहते थे। इस बात के प्रमाण मिलते हैं कि वे भालों की शक्ति के औजारों का उपयोग करते थे ताकि दूर से ही जानवरों का शिकार कर सकें।

आदिम मानव द्वारा बनाये गये औजारों नियोलिथिक या नवपाषाणी युग का परिचायक थे। ये औजार काफी भव्य और पालिश किये हुए थे लेकिन उनका उपयोग खत्म होने पर मानव ने “कृषि-युग” में अपना कदम रखा।

पाषाण युग के औजार

पत्थर और हथौड़े
(विभिन्न पहलू दिखाते हुए)



होमो इरेक्टस द्वारा बनाये गये निम्न पॉलियोलिथिक औजार



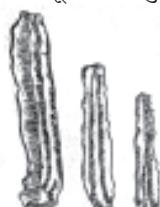
मध्य पॉलियोलिथिक औजार

पॉलिश किये गये पत्थर के हथौड़े
(विभिन्न पहलू दिखाते हुए)



होमो सेपियांस द्वारा बनाये गये नियोलिथिक युग के औजार

पत्थर के फलक
(विभिन्न पहलू दिखाते हुए)



उच्च पॉलियोलिथिक के औजार



टिप्पणी

चित्र 2.2: आदिम मानव द्वारा बनाये गये हथियार

• आग का प्रयोग

आदिम मानव, होमो इरेक्टस ने आग की खोज लगभग 2 लाख वर्ष पूर्व की थी। आग की खोज का उनकी जीवन शैली पर एक गहरा प्रभाव पड़ा। आदिम मानव विभिन्न कार्यों के लिए आग का प्रयोग करते थे।

उन्हें यह महसूस हुआ कि आग उनको पृथकी के ठंडे भागों में बस्ती बनाने में सक्षम थी और मांस जब आग में भूना जाता था, स्वादिष्ट हो जाता था, इससे यह अधिक पचने योग्य बन जाता था। आग का उपयोग खतरनाक जानवरों को अपने से दूर भगाने में भी होता था।

आग ने मानवों के सांस्कृतिक विकास के साथ-साथ प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को भी बढ़ाया था।



पाठगत प्रश्न 2.3

1. आदिम मानव ने अपने हथियार किस चीज से बनाये थे?

2. इन औजारों के दो उपयोग बताइये।



टिप्पणी

3. आदिम मानव द्वारा आग के दो उपयोग बताइये।
-
-

2.4 आवासी जीवन का आरंभ

“शिकारी और संग्राहकों” ने अंततः खानाबदोश जीवन को छोड़ने की शुरूआत की। इस समय तक वे शायद रसद खोजने वाले (भोजन की तलाश में) दुनियाँ के बहुत से भागों में जाकर बस गये। उनके अस्थायी आवास जैसा आपको पता है, पर्वतों की गुफायें थीं।

एक पुरातात्त्विक अध्ययन से यह स्पष्ट हो जाता है कि रसद खोजने वाले अस्थायी अंडाकार झोपड़ी जैसे आश्रय में रहते थे, जो वे अक्सर पौधों से ढककर बनाया करते थे।



चित्र 2.3: आदिम मानवों (जानवरों की खाल के वस्त्र पहने हुए) के आवास

एक बार औजारों में सुधार होने, आग की खोज करने तथा खेती आरंभ करने से मानव ने आबादी में रहना शुरू कर दिया। वे अपने लिए आवास बनाते थे और समूहों में रहते थे।

2.5 कृषि का उद्भव और विकास और पशुपालन

आप पहले जान चुके हैं कि आदिम मानव का जीवन भोजन की उपलब्धता पर ही प्रधानतः से निर्भर था। उनका एक छोटा-सा परिवार हुआ करता था जिसमें बच्चे और नाती-पोते भी शामिल होते थे। वे जंगलों में भोजन की खोज में घूमा करते थे और गुफाओं में रहते थे। शिकारी मनुष्य, शिकार का पीछा करने और शिकार करने के लिए अपने भाग्य के ऊपर निर्भर था और जानवरों की बहुतायत पर भी।

जैसे ही मनुष्य ने अस्थायी आश्रय बनाए और 3-4 महीनों तक एक साथ एक ही स्थान पर रहना प्रारम्भ किया, उन्होंने फलों के बीजों और अनाज के दानों को अपने घर के सामने फैंक दिया और उनमें से नई पौध निकलनी शुरू हो गयी। समझदार तो थे ही वे, उन्होंने महसूस किया कि रसद खोजने के बजाय वे अपने लिए भोजन उगा सकते हैं। लगभग 12000 वर्ष पूर्व मानव ने फसल उगाना सीखा था। भोजन उगाने के कारण जानवर भी आकर्षित होंगे जिनको वे अपने खाने के लिए पकड़ सकेंगे। सतत रूप से भोजन प्राप्त करने के लिए कृषि का विचार आया और स्थायी भोजन प्राप्ति का विचार अपेक्षाकृत रूप से इतना प्रभावी हुआ। इसका परिणाम यह हुआ कि लगभग 10,000 वर्ष पहले उसने एक आदिम कृषि समाज का गठन कर लिया।

जैसे-जैसे समय बीतता गया, मनुष्य ने धातु के औजारों से खेती करना सीख लिया एवं पादप और जन्तु अपशिष्टों को खाद के रूप में प्रयुक्त करने लगे। सबसे पहला पालतू पशु कुत्ता था। वे मछली पालन करते थे। कृषि और पशुपालन में आगे बढ़ते हुए सुधारों को देखते हुए मानव बस्ती का निर्माण नदी किनारों और घाटियों में बनाने की प्रेरणा मिली। इस प्रकार आदिम कृषि व समाज का विकास हुआ और पारम्परिक कृषि करने की शुरूआत हुई। (चित्र 2.4)



चित्र 2.4(क): खेती का आरम्भ एवं पशु को पालतू बनाना



चित्र 2.4(ख): प्रभावी कृषि पारितंत्र का विकास

पशुपालन

इन आदिम मानवों को खेती के लिए भूमि की आवश्यकता थी और एक स्थान से दूसरे स्थान पर बसने के लिए भी भूमि की आवश्यकता थी। इसलिए इन्होंने बैलों का प्रयोग किया और कुछ अन्य जानवरों जैसे हाथी, ऊंट और बैल इत्यादि को मनुष्यों और उनके सामानों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर लाने-ले जाने के लिए उपयोग करना शुरू किया। ये जानवर सामान को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने कारण बोझा ढोने वाले (भार वाहक) पशु कहलाये।



टिप्पणी

माड्यूल-1

पर्यावरण युगों से

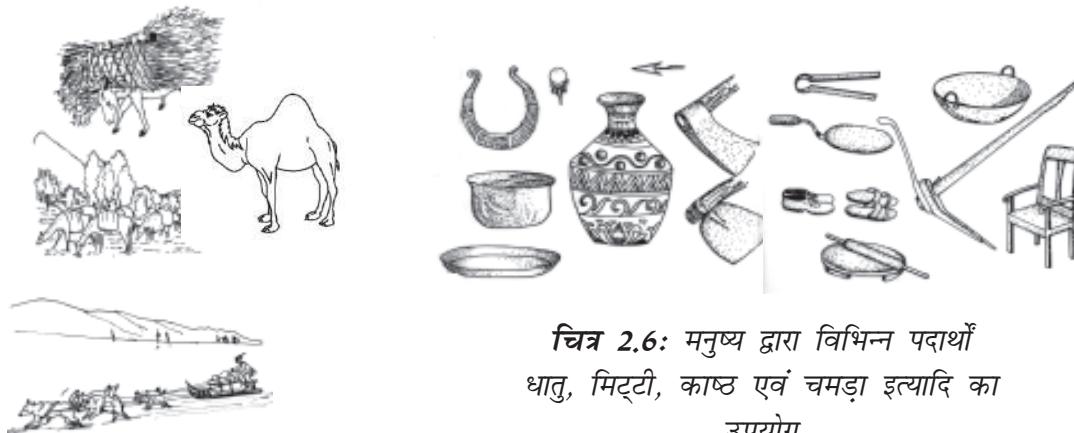
पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम



टिप्पणी

आदिम मानव अपने भोजन के लिए बकरी, भेड़, सूअर, हिरन, मुर्गियों जैसे जानवरों को पाला करता था और इनको अपने साथ रखता था।

जैसे ही मनुष्य ने स्थायी रूप से बसना शुरू किया, उनकी जनसंख्या में वृद्धि होने लगी। प्राकृतिक संसाधन समाप्त होने लगे और तब बाहर से वस्तुओं को प्राप्त करने की आवश्यकता पड़ने लगी। वे सांस्कृतिक/सामाजिक रूप से एक कदम आगे बढ़ गये और उनको कपड़ों, आभूषणों और कृषि में काम आने वाले उपकरणों इत्यादि की आवश्यकता होने लगी। वे लोग जो परोक्ष रूप से कृषि कार्य नहीं करते थे वे शिल्पकार बन गये। अतिरिक्त मात्रा में उत्पन्न हुए कृषि उत्पाद के बदले अनावश्यक वस्तुओं जैसे मिट्टी के बर्तन, आभूषण इत्यादि को प्राप्त करना आरंभ कर दिया।



चित्र 2.6: मनुष्य द्वारा विभिन्न पदार्थों
धातु, मिट्टी, काष्ठ एवं चमड़ा इत्यादि का
उपयोग

चित्र 2.5: स्वयं एवं सामान के परिवहन
के लिए जानवरों का प्रयोग करना

2.6 पहिये का आविष्कार

आदिम मानव पहले एक स्थान से दूसरे स्थान पर पैदल आता जाता था। लेकिन पैदल यात्रा करना काफी मंद गति से होता था और समय भी अधिक लगता था इसीलिए आवागमन के लिए वे खच्चर और ऊंटों का प्रयोग करने लगे।

ठीक तरह से कोई भी नहीं जानता है कि पहिये का आविष्कार किसने किया था लेकिन संभवतः 5000 वर्ष पूर्व इराक, सीरिया, टर्की आदि में लोग इनका प्रयोग करते थे। पहला पहिया शायद लट्ठे की गोल स्लाइस जैसा था।

प्रथम पहिये वाला वाहन एक रथ था जिसमें दो पहिये वाली गाड़ी थी, जिसे गधे खींचते थे और बाद में घोड़ों द्वारा खींची जाने लगी। ग्रीक और रोमन इन रथों का उपयोग युद्ध के दौरान भी करते थे।

पहिये की खोज धातुओं के औजार बनाने से भी लगभग 3000 ईसा पूर्व पहले हुई थी। लट्ठों के बने पहिये आदिम काल की गाड़ी में प्रयोग किये जाते थे। लकड़ी के ठोस पहिये का प्रयोग दूसरे

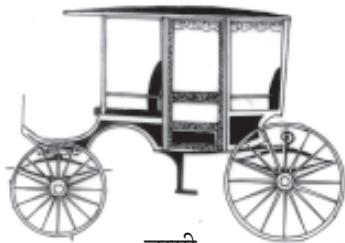
कार्यों में भी होता था। उदाहरण के लिए कुम्हार द्वारा लगभग 1000 वर्ष ईसा पूर्व मिट्टी और टेराकोटा के बर्तन बनाने के लिए प्रयोग में लाया जाता था (कुम्हार की चाक) (चित्र 2.7)



रिक्षा



ट्रॅक्टर



बग्गी



कार



बग्गी



ट्रक



बग्गी



हवाई जहाज

चित्र 2.7: पहियों का आविष्कार

लकड़ी के पहिये भारी होते थे और जब तक धातुओं की खोज की जा चुकी थी, अर वाले (spokes) धातु के पहियों को लकड़ी के पहियों से बदल दिया गया क्योंकि यह बहुत हल्के और मजबूत थे।



पाठगत प्रश्न 2.4

- पुरातात्त्विक अध्ययन के अनुसार रसद एकत्र करने वाले कैसे जीवित रहते थे।



2. आदि कृषि समाज कब बना?

3. कौन से जानवर को सर्वप्रथम पालतू बनाया गया?

4. बोझा ढोने वाले तीन जानवरों के नाम बताइये।

5. पहिये का आविष्कार कब और कहां हुआ?

2.7 औद्योगीकरण का प्रारम्भ

एक अत्यधिक सुरक्षित भोजन आपूर्ति और भोजन में सुधारों ने कृषि समुदाय को खेती के लिए नई भूमि पर जाने का रास्ता दिखाया। इसका एक कारण जनसंख्या में वास्तविक वृद्धि होना था। कुछ लोग खनिक बन गये। वे चकमक पत्थर का खनन करते और उससे पत्थर की कुलहाड़ियां बनाते थे। इस प्रकार कृषि की वृद्धि के साथ-साथ औजार बनाने की वृद्धि ने अपरिष्कृत कृषिकीय औजार प्रदान किए।

औद्योगीकरण का सबसे पहला संकेत लकड़ी और पत्थर के इंजीनियरों का था जिसे आदिम मानव किया करता था। यह विशिष्ट नहीं था और इसके लिए कड़े परिश्रम की आवश्यकता होती थी। चट्टानों से चकमक पत्थर के निष्कर्षण के लिए खनिक हिरन की सींगों का तथा मवेशियों के कंधों की स्कैपुला अस्थि “ब्लेड” से बने फावड़ों का प्रयोग करते थे। वे काम करते समय रोशनी के लिए छोटी लेम्पों का प्रयोग करते थे जो चाक के खोखले टुकड़ों में जन्तु वसा (Animal fat) और मांस से बनी बत्ती का प्रयोग करके बनती थी। (चित्र 2.8)



चित्र 2.8: औद्योगीकरण का प्रारम्भ

चकमक कुल्हाड़ियां किसान के लिये घने जंगलों को साफ करके अगली फसल उगाने का महत्वपूर्ण काम करती थी। पत्थर की कुल्हाड़ियां पेड़ों को गिराने के लिए प्रयोग में लाया करते थे।

इस प्रकार, पहिये का बनाना, इमारतों का बनाना, खान से निकाले गये अयस्कों से औजार और आभूषण बनाना औद्योगिकीकरण की दिशा में उठाया गया एक कदम था।



टिप्पणी

2.7.1 धातु की खोज

मनुष्य ने तांबा, लोहा, कांसा से मजबूत औजार बनाने की खोज की। यह खोज मानव को पाषाणयुग से निकाल कर ले आयी और यही औद्योगिक क्रांति की शुरुआत मानी गयी।

कुम्हार उच्च तापमान वाली भट्टी का प्रयोग अपने बर्तन पकाने के लिए करते थे। अचानक उन्होंने सोने और तांबे के ढेले को उच्च तापमान पर पिघलते देखा और उसे एक आकार में ढलते देखा। इस प्रकार धातु कर्मी ने खोज की कि चट्टान में दबे हुए अयस्क में से तांबा को निकालने के लिए अत्यधिक ऊष्मा के प्रयोग से अलग किया जा सकता है। इस प्रक्रिया को आजकल 'प्रगलन' (smelting) कहते हैं।

लगभग 8000 वर्ष पहले ईरान और तुर्की में धातु के उपयोग की प्रथम खोज हुई। पहले पहल तांबे और सोने का प्रयोग आभूषण बनाने के लिए किया जाता था। 2 हजार वर्षों के बाद मानव ने तांबे से कुल्हाड़ियां और पैने सिरे वाले हथियार बनाना शुरू किया। जल्दी ही कर्मियों ने धातुओं को मिलाना शुरू कर दिया और तांबा और टिन को मिलाकर कांसा तैयार किया। इस मिश्र धातु की प्रकृति काफी सख्त थी और इससे आसानी से चाकू और कुल्हाड़ियां बनायी जा सकती थी। 2500 ईसा पूर्व तक कांसा एक प्रमुख धातु बन गया।

1000 ईसा पूर्व तक किसानों के पास अच्छी किस्म की कुल्हाड़ियां, हंसिया और चाकू थे। बढ़ीयों के पास भी अच्छे किस्म के औजार थे।

कांस्य युग से लौह युग तक

7वीं से 6वीं शताब्दी ईसा पूर्व तक मानव ने लोहे का प्रयोग हथियार बनाने में शुरू किया और कांसे से भी ज्यादा उत्तम पाया। 1200 ईसा पूर्व तक पश्चिम एशिया (ईरान, तुर्की इत्यादि) कांस्य युग से आगे बढ़कर लौह युग में प्रवेश कर चुके थे। कांसे से बने औजारों को लोहे के औजारों और हथियारों से बदल दिया गया।

2.8 कारक जिनके कारण औद्योगीकरण की वृद्धि हुई

औद्योगिकीकरण की वृद्धि के लिए कुछ कारक उत्तरदायी हैं-

तकनीकी विकास: धातुओं की खोज से अच्छी किस्म के औजार और हथियारों के निर्माण से तकनीक का आरम्भ हो गया था।



टिप्पणी

आर्थिक विकास:

(i) कृषक समाज के उद्भव से लोग अपने अत्यधिक उत्पादों को बेचने और अदला बदली करने लगे। इससे उनकी आर्थिक दशा सुदृढ़ होने लगी थी।

(ii) कृषक समाज में लोग कृषि के अलावा दूसरे व्यवसायों में लगे हुए थे।

पहिये का आविष्कार:

इससे परिवहन की दिशा में तेजी आयी और परिवहन उद्योग की शुरूआत हुयी। काफी लंबे समय पहले लोग बैलगाड़ियों से यात्रा करते थे। आज कार, बस, रेल और इस सबसे भी सामान्य हवाई जहाज अक्सर दिखायी पड़ते हैं।

खनन का आरंभ:

यह अद्भुत चक्रमक से संबंधित है। बाद के अयस्कों में तांबा, लोहा और एल्युमिनियम का खनन किया गया। यह खनन उद्योग की विकास प्रक्रिया को दिखाता है। खनिजों को खनन और खनिजीय जीवाश्म ईंधनों जैसे कोयला और प्राकृतिक गैस आज भी सामान्य रूप से प्रयोग किये जाते हैं।

कृषि:

कृषि का आरम्भ आदिमानव के समय में हुआ। लेकिन आज कृषि लाखों लोगों के लिए जीविका का एक साधन है। वे भोजन, रेशा और उद्योगों के लिए कच्चा माल उगाते हैं। आधुनिक खेती के तरीकों से लाखों लोगों के लिए भरपूर भोजन उगाया जाता है। कृषि स्वयं में एक उद्योग बन गई है। यह खाद्य उद्योग के विकास को बढ़ावा देता है इसलिए आजकल तैयार किये गये नाश्ते उपलब्ध हैं।

कांस्य युग और लौह युग:

कांस्य युग और लौह युग और आग की खोज से बहुत पहले ही मशीन औजार बनाने के उद्योग की शुरूआत हो चुकी थी। मशीनों का प्रयोग कृत्रिम कपड़े बनाने, टेक्स्टाइल उद्योग में छपे हुए कपड़ों का आरम्भ हुआ।

भाषा:

मनुष्य ही एक मात्र प्राणी है जिसमें भाषा की क्षमता काफी विकसित है। बातचीत द्वारा संप्रेषण ने ही भाषा के विकास को बढ़ावा दिया। भाषा ही काम करने वाले समूहों को मदद करती है जिससे आर्थिक विकास की गति बढ़ती है।

इस प्रकार न केवल एक बल्कि बहुत सारे कारकों से औद्योगीकरण हुआ।

2.9 प्राकृतिक संसाधनों के दोहन की शुरूआत

जब से मानव जाति विकसित हुई है, वे जंगल और उनके उत्पादों पर पूरी तरह से निर्भर है। बीज, फल, और जंगली जानवर जो जंगल में पाये जाते हैं, जो आदिम मानव के भोजन का भाग होते हैं।

वे पत्तियां, शाखाएं और छाल का उपयोग कपड़ों की तरह करते थे और रोड़ी, पत्थर और मृत जानवरों की हड्डियों को हथियार की तरह उपयोग करते थे।

जंगलों की कटाई करके कृषि के लिए खेत बनाये गए। इन लोगों ने पर्याप्त मात्रा में भोजन उगाने का काम किया और अपने आश्रय बनाए और इससे जनसंख्या की काफी वृद्धि भी हुई। ज्यादा से ज्यादा लोगों को खाना मिला और सुविधाएं भी उपलब्ध हुयीं। सभ्यता की प्रगति के साथ शहरी संस्कृति की वृद्धि के कारण जंगलों का एक बहुत बड़ा क्षेत्र समाप्त कर दिया गया। पेड़ों को लकड़ी, आश्रय बनाने, परिवहन के लिए गाड़ियां इत्यादि बनाने के लिए काट डाला गया और यह ईंधन का भी एक स्रोत था।

आग की खोज के साथ ही खाना पकाने के लिए ईंधन की अत्यधिक जरूरत होती थी। मानव ने ना केवल कोयले का खनन ईंधन के लिए बल्कि धातुओं के अयस्कों का प्रयोग पहिये तथा आभूषण इत्यादि बनाने के लिए करना आरम्भ किया। शुरूआत में यह क्षति उतनी गंभीर नहीं थी औद्योगिक क्रांति के बाद पिछले 400 सालों में जंगल जो मनुष्य का पर्यावास था, बहुत तेजी से घट रहे हैं, वन्य जीवन समाप्त होने के कगार पर है। कुछ वन्य जीव तो समाप्त हो चुके हैं। उद्योगों से होने वाले प्रदूषण से वायु अशुद्ध हो गयी है तथा जल स्रोत गाद से भर चुके हैं।

आदिम मानव और पर्यावरण के बीच एक सम्बंध था जिसमें वे एक डर के साथ रहते थे और उसका सम्मान भी करते थे। जैसे-जैसे मनुष्य और अधिक सभ्य होता चला गया और उसने नयी-नयी तकनीकें खोजनी शुरू कर दी, उसके चलते प्राकृतिक संसाधनों का खजाना जैसे मृदा, जंगल, खनिज, धातुएं, हवा, पानी, पौधे और जानवर अत्यधिक मात्रा में दोहन का शिकार हुये।

दोहन के लिए मानव जनसंख्या में बढ़ोत्तरी उत्तरदायी है। पिछले दस सालों में पर्यावरणविद् खतरे की खोजों के बारे में बताते आये हैं।

- पर्यावरणीय संसाधन सीमित हैं और अति दोहन के कारण शीघ्र ही समाप्त होने पर हैं।
- वायु, जल और मृदा का प्रदूषण मानव प्रक्रियाओं के कारण होता है जो मानव की उत्तरजीविता और कल्याण के लिए भी एक खतरे का संकेत है।

मानव और उसके पर्यावरण के बीच का संबंध विशेषतः औद्योगिक क्रांति की शुरूआत से ही बदल गया है। यह सामना करने तथा इसके परिणाम पहले से ही आने शुरू हो गये हैं। पर्यावरण के अवक्रमण के बारे में आप अगले पाठ में विस्तार से जानेंगे।

पाठगत प्रश्न 2.5

1. औद्योगिकीकरण के संबंध में कुछ कदमों की सूची बनाइये।



टिप्पणी



टिप्पणी

2. कौन सी धातुएं आदिम मानव द्वारा खोजी गयी थीं।

3. उन चार कारकों की सूची बनाइये जिससे औद्योगिकीकरण की वृद्धि हुई।

4. प्रकृति पर पड़ने वाले औद्योगिकीकरण के प्रभाव क्या हैं?



आपने क्या सीखा

- पृथ्वी पर विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक संसाधन पाये जाते हैं जिसमें से निर्जीव या अजैव संसाधन भूमि, जल, वायु, जीवाश्मीय ईंधन और खनिज हैं और सजीव या जैव संसाधन पौधे, जानवर और सूक्ष्मजीव हैं।
- मनुष्यों को भोजन के अलावा दो मुख्य प्रकार के संसाधनों की अवश्यकता होती है जिनमें (1) पदार्थ और (2) ऊर्जा जो आराम और आर्थिक विकास के लिए आवश्यक है।
- पृथ्वी पर मानव के विकास के समय से ही वे अपना भोजन, वस्त्र और दूसरी अन्य वस्तुएं प्रकृति से ही प्राप्त करते आए हैं।
- मनुष्य का विकास आज से लगभग 2 लाख वर्ष पूर्व हुआ जब वे कपियों से अलग हो गए, दोनों के पूर्वज सामान्य ही थे।
- दो पैरों पर चलने वाला सबसे पहला मानव आस्ट्रेलोपिथैकस था जो अफ्रीका में विकसित हुआ। वे कपि सदृश थे लेकिन उनके मस्तिष्क का आकार बड़ा था।
- मानव विकास की अगली अवस्था होमो इरेक्टस थी जिसका बड़ा मस्तिष्क और सीधा खड़े हो सकते थे। उनके जीवाश्म जावा और चीन में पाये गये हैं।
- होमो सेपियन्स निएन्डरथेलेन्सिस या निएन्डरथल मानव का विकास होमो इरेक्टस से हुआ। वे जल्दी ही विलुप्त हो गए। लेकिन मानवों की एक दूसरी पक्षि होमो सेपियन्स विकसित हो गयी और उनको आधुनिक मानव का परोक्ष रूप में पूर्वज माना गया।
- आदिममानव बनों में रहते थे और अपने हाथों से खाद्य पौधों की जड़े उखाड़ने, और फल तोड़ने और बीज एकत्र करने का काम करते थे। जबसे हाथ का उपयोग चलने के लिए बंद कर दिया गया तबसे वे हाथों से ही औजार भी बनाने का काम करने लगे।
- आदिम मानव शिकारी और संग्राहक थे और भोजन की तलाश में एक स्थान से दूसरे स्थान को आते चले रहते थे।
- मानव विकास के साथ-साथ औजार बनाने की कला में भी आशानुरूप सुधार हुआ। मानव ने पत्थर से साधारण औजार बनाये। जिसमें वे पृथ्वी पर उपस्थित थे उस काल को पुरापाषाण

काल या पेलियोलिथिक युग कहा जाता है। शुरूआत में कड़े रोड़ी वाले औजार बनाये गये परन्तु जैसे-जैसे समय बीतता गया उन्होंने अच्छे और धारदार औजार बनाने शुरू कर दिये। नियोलिथिक या नव पाषाण युग में औजार पालिश किये हुए और सिरे पर पैने होते थे।

- बाद में मानव ने आग की खोज की और जिसका उपयोग वह भोजन पकाने, जंगली जानवरों को भगाने और बड़े जानवरों को पकड़ने के लिए करता था।
- खानाबदेश जीवन से आरम्भ करके मानव ने आबादी बनानी आरम्भ की और अपने लिए आवास बनाये।
- लगभग 12000 वर्ष पूर्व मनुष्य ने फसल उगाना सीखा था। कृषि बीज पद्धतियों में सुधार हुआ और मानव ने पर्याप्त मात्रा में भोजन उगाया और उनकी जनसंख्या बढ़ गयी।
- अतिरिक्त मात्रा में उगी फसल को दूसरे स्थानों पर अदला-बदली के लिए ले जाया जाता था।
- पहिये की खोज हुई और परिवहन (आवागमन) एकदम आसान हो गया। वे नये-नये स्थानों पर जाते और नयी-नयी फसलें उगाना प्रारम्भ करते थे और उन्होंने पशुओं को पालना भी शुरू कर दिया था।
- जबकि आदिम मानव चकमक को खनन द्वारा निकालकर उससे औजार बनाता था। तब उन्हें धातु अयस्क भी देखने को मिले और खनन और ऊर्ध्वन प्रक्रिया द्वारा परिष्कृत धातु को प्राप्त करना शुरू हो चुका था।
- उन्होंने काँसे से बहुत सी चीजें बनायी जो कि ताबें और जस्ते की एक मिश्र धातु था और बाद में लोहे से।
- जल्दी ही उन्होंने उत्पादन की प्रक्रिया आरम्भ कर दी और इस प्रकार औद्योगिकीकरण की शुरूआत हुई।
- औद्योगिकीकरण का अतिशीघ्र विस्तारण का परिणाम (क) प्राकृतिक संसाधनों की कमी और (ख) प्रकृति में प्रदूषण हुआ।
- मानव की उत्तरजीविता अब एक खतरा बन गयी है क्योंकि पर्यावरण का अवक्रमण हो रहा है।



टिप्पणी



पाठांत प्रश्न

- अजैविक और जैविक प्राकृतिक संसाधनों के नाम बताइए।
- मानव के लिए पौधे और जंतुओं का क्या उपयोग है?
- मानव जाति के लिए जल के कोई दस उपयोग बताइये।
- ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों की सूची बनाइये।



टिप्पणी

5. मानव के विकास का वर्णन आधुनिक मानव तक कीजिए।
6. इस कथन का क्या तात्पर्य है कि “आदिम मानव शिकारी और संग्रहक थे”।
7. उन प्रयोजनों को बताइये जिसके लिए आदिम मानव ने औजार बनाये थे।
8. आदिम मानव आग की खोज से विस्मित थे और क्यों?
9. मानव ने कैसे फसल उगाने के बारे में सोचा?
10. आदिम मानव के व्यवहार और जीवन शैली में क्या-क्या बदलाव आये थे जब वे कृषक बन गये?
11. “काँस्य युग” और “लौह युग” से क्या तात्पर्य है?
12. उन कारकों का वर्णन कीजिए जिनसे औद्योगिकीकरण को बढ़ावा मिला।
13. बढ़ती हुई जनसंख्या द्वारा पर्यावरणीय संसाधनों का वर्षों से उपयोग करने का क्या प्रभाव पड़ा?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

2.1

1. वायु, जल, आधार (तत्व) (कोई दो)।
2. () भूमि- आश्रय बनाने, कृषि, बर्तन बनाने इत्यादि के लिए।
() धातुएं- औजार, आभूषण और अन्य वस्तुओं के बनाने के लिए।
3. भोजन और परिवहन के रूप में।

2.2

1. आस्ट्रोलोपिथैकस।
2. 2 लाख वर्ष पूर्व।
3. चारा, फल तोड़ना और पेड़ों को उखाड़ना और जानवरों का शिकार करना।
4. गुफाएं।
5. हाथ के औजार बनाने और दूसरी अन्य बहुत सी प्रक्रियाओं को करने के लिए स्वतंत्र हो गये थे।

2.3

1. पत्थर और धातुएं।
2. पेड़ों को उखाड़ना, जानवरों को मारना।

3. भोजन पकाने, कमरे को गर्म करने, और जानवरों को भगाने के लिए (कोई दो)।

2.4

1. अस्थायी अण्डाकार झोपड़ी का सा आश्रय जिसे प्रायः पौधों से ढका जाता था।
2. लगभग 10,000 वर्ष पहले।
3. कुत्ता।
4. बैल, ऊंट, हाथी।
5. लगभग 5000 वर्ष पहले इराक और सीरिया में।



टिप्पणी

2.5

1. पहियो के निर्माण, भवन निर्माण, अयस्कों के खनन से औजार और आभूषण बनाने में।
2. तांबा, लौहा और कांसा।
3. तकनीकी विकास, आर्थिक विकास, पहिये का आविष्कार, खनन का आरम्भ, कृषि इत्यादि (कोई चार)।
4. जंगलों (वनों) का काटा जाना, वन्य जीवन के विलुप्त होने का खतरा और उद्योगों से होने वाले प्रदूषण के कारण वायु अशुद्ध और जल-स्त्रोतों का दूषित होना।



प्राकृतिक पर्यावरण का अवक्रमण

बीस लाख वर्ष पूर्व जब मानव का उद्भव हुआ था, तब प्राकृतिक संसाधन मानव की जरूरतों को देखते हुए प्रचुर मात्रा में उपलब्ध थे। जैसे-जैसे जनसंख्या बढ़ी, अत्यधिक मात्रा में भोजन तथा आश्रय के लिए संसाधनों की जरूरत पड़ी और तब इन्हें पर्यावरण से अधिकाधिक रूप से प्राप्त किया गया। इस पाठ में आप जानेंगे कि मानव क्रियाकलापों के चलते किस प्रकार से प्राकृतिक संसाधनों का अवक्रमण हुआ और जो अब समाप्ति के कगार पर पहुंच गए हैं।



इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- पर्यावरण अवक्रमण की अवधारणा को और उन कारकों को जान पायेंगे जिनके कारण यह अवक्रमण होता है;
- प्राकृतिक संसाधनों का दोहन किस प्रकार पर्यावरण अवक्रमण को बढ़ावा देता है;
- जनसंख्या वृद्धि और पर्यावरणीय अवक्रमण के बीच संबंधों की व्याख्या कर पाएंगे;
- शहरीकरण और पर्यावरण हास के बीच संबंधों की व्याख्या कर पाएंगे;
- वनोन्मूलन के कारण और प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- अत्यधिक खनन और पर्यावरणीय अवक्रमण के बीच संबंध स्थापित कर सकेंगे;
- जीवाश्मीय ईंधन का अर्थ और पर्यावरण पर उनके प्रयोग के प्रभावों का स्पष्टीकरण कर सकेंगे;
- कृषि के आधुनिकीकरण से पर्यावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभावों की चर्चा कर सकेंगे;
- पर्यावरण के अजैविक (वायु, जल और मृदा) और जैविक (पौधों और प्राणियों) पर औद्योगिकीकरण के प्रभावों की चर्चा कर सकेंगे;
- स्थानीय, क्षेत्रीय और भूमंडलीय अवरोधों द्वारा होने वाले पर्यावरण अवक्रमण की सूची बना सकेंगे;
- जीवन पर पर्यावरण अवक्रमण के प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे।

3.1 पर्यावरण अवक्रमण की अवधारणा

तेजी से बढ़ती जनसंख्या द्वारा प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक उपयोग करने के कारण प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन हो रहा है। इस अत्यधिक दोहन का नतीजा मृदा, जैव विविधता में कमी और भूमि, वायु और जल स्रोतों के प्रदूषण के रूप में दिखायी पड़ रहा है। अत्यधिक दोहन के कारण पर्यावरण अवक्रमण के चलते यह मानव जाति और उसकी उत्तरजीविता के लिए अनेक खतरे उत्पन्न कर रहा है।



टिप्पणी

3.2 प्राकृतिक संसाधनों के अंधाधुंध दोहन द्वारा पर्यावरणीय अवक्रमण का होना

प्रकृति में पारिस्थितिकी संतुलन पाया जाता है। विभिन्न जीवों के क्रियाकलाप प्रायः संतुलित होते हैं। अजैविक और जैविक घटकों के बीच पारस्परिक संबंध इतना सधा होता है कि प्रकृति में एक प्रकार का संतुलन बना रहता है।

जैसे-जैसे समय बीतता जाता है, मानव क्रियाकलापों के द्वारा इस संतुलन में हस्तक्षेप होता जा रहा है। अनियंत्रित मानव क्रियाकलापों के कारण पर्यावरण की क्षति हो रही है।

कुछ मानव क्रियाकलापों जिनसे पर्यावरण का अवक्रमण होता है, नीचे वर्णित की गयी हैं:-

1. वन प्राकृतिक संसाधन हैं लेकिन मनुष्य उन्हें खेती करने के लिए और घर बनाने के लिए वनों को काटता जा रहा है। इसके अलावा वृक्षों को काटकर लट्ठों को अपने घर बनाने के लिए और फर्नीचर या ईंधन के रूप में प्रयोग कर रहा है। जिस दर से वृक्ष काटे जा रहे हैं, वह वृक्षों को उगाने की दर से काफी अधिक है और शीघ्र ही वन वृक्ष रहित हो जायेंगे।
2. पेड़ों के वाष्पोत्सर्जन द्वारा पानी भी पर्यावरण में पहुंचता रहता है जिससे वर्षा वाले बादल बनते हैं। पेड़ों की कटाई और वनों के काटे जाने के कारण उन क्षेत्रों में वर्षा कम होती है। पौधों और वृक्षों की छटाई के कारण मृदा अपरदन को भी बढ़ावा मिलता है।
3. वन वन्य जीवों का प्राकृतिक पर्यावास हैं। वन्य जीवों की प्रजातियों का विलुप्त होना बढ़ता जा रहा है क्योंकि वनोन्मूलन के कारण उनके प्राकृतिक पर्यावास नष्ट किये जा रहे हैं।
4. अनवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत जैसे कोयला, प्राकृतिक गैस और पेट्रोलियम पदार्थों को जिस तेजी से उपयोग किया जा रहा है, उसके उनके समाप्त होने की संभावना है।

ये उदाहरण दर्शाते हैं कि प्राकृतिक संसाधनों की कमी का कारण मानव द्वारा इनका अत्यधिक मात्रा में उपयोग करना है।

दूसरी तरफ

1. कोयला, लकड़ी, पेट्रोल आदि के अत्यधिक मात्रा में जल जाने के कारण विषैली गैसें जैसे SO_2 (सल्फरडाइऑक्साइड), NO_x (नाइट्रोजन के आक्साइड) CO (कार्बन मोनो ऑक्साइड)



टिप्पणी

और हाइड्रोकार्बन वायु में मिल जाती है। ये गैसे उद्योगों, विद्युत संयंत्रों, मोटर गाड़ियों और वायुयानों से भी निकलती हैं। ये आविषालु गैसें वायु को प्रदूषित करती हैं जिनसे मानव स्वास्थ्य और पौधों पर दुष्प्रभाव पड़ता है।

2. खानों से निकला अम्लीय जल कल-कारखानों, खेतों से निकले रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों से निकले अपशिष्ट नदियों और दूसरे जल स्रोतों को प्रदूषित करते हैं।
3. घरों और कल-कारखानों से निकलने वाले ठोस एवं द्रव अपशिष्टों से गांवों, शहरों और औद्योगिक क्षेत्रों में दिन प्रतिदिन मृदा प्रदूषण की समस्या बढ़ रही है।

इस प्रकार मनुष्य ने पर्यावरण को (i) प्राकृतिक संसाधनों का चरम सीमा तक हास करके और (ii) प्राकृतिक जल स्रोतों और भूमि क्षेत्रों को प्रदूषित करने के कारण नष्ट कर दिया है।

3.3 जनसंख्या वृद्धि का पर्यावरण पर प्रभाव

जनसंख्या की अतिशय वृद्धि के कारण मानव का भविष्य अनिश्चित हो गया है। ऐसा अनुमान है कि 5 लाख लोग उस समय दुनिया में रहते थे जब कृषि की शुरूआत 12000 वर्ष पूर्व हुयी थी। आज हमारे देश की जनसंख्या एक अरब के ऊपर है।

3.3.1 जनसंख्या वृद्धि को बढ़ावा देने वाले कारक

जनसंख्या की अतिशय वृद्धि में बहुत सारे कारक अपना योगदान करते हैं। ये कारक नीचे सूचीबद्ध किये गये हैं:

1. कृषि संबंधी उन्नत पद्धतियों के कारण खाद्य पदार्थों के उत्पादन को बढ़ाने में मदद मिली, इस कारण पर्याप्त मात्रा में भोजन उपलब्ध हुआ।
2. चिकित्सा के क्षेत्र में प्रगति होने से चोटों और महामारियों के कारण होने वाली मृत्यु की रोकथाम हो गयी है।
3. जब से हृदय, फेफड़ों, वृक्क की विकृतियों के साथ-साथ अन्य रोगों की पहचान हो जाने और आधुनिक चिकित्सा तकनीकों से इलाज हो जाने के कारण मनुष्य का औसत आयुकाल बढ़ गया है।

3.3.2 जनसंख्या वृद्धि का पर्यावरण पर पड़ता प्रभाव

बढ़ती जनसंख्या के लिए स्थान, आश्रय और उपयोगी वस्तुओं की आवश्यकता के कारण पर्यावरण पर एक अत्यधिक दबाव पड़ता है। इन सभी वस्तुओं को उपलब्ध कराने के लिए नाटकीय तरीके से भूमि का प्रयोग बदल गया है। यह पहले से ही ज्ञात है कि अनाज और फल वाली फसलों को उगाने के लिए जंगलों/वनों की कटाई की जाती रही है।

1. अत्यधिक मात्रा में खाद्य पदार्थों को उत्पन्न करने के लिए वनों को काटना

वन और प्राकृतिक चारागाह (घास के मैदान) को कृषि योग्य भूमि में बदल दिया गया है। आर्द्ध

भूमि को खाली और मरुभूमि को सींचा गया है। इन परिवर्तनों के कारण अत्यधिक मात्रा में खाद्यान्न और अत्यधिक मात्रा में कच्चे माल का उत्पादन हुआ। लेकिन ऐसा करने के कारण प्राकृतिक संसाधन समाप्त हो गये और प्राकृतिक सुंदरता में एक भयावह बदलाव आ गया है। उदाहरण के लिए जंगलों को काटकर बहुत बड़े क्षेत्र में कृषि योग्य फसलों को उगाया जा रहा है। बहुत से मैंग्रेव वन अपरदन को कम करने और तट रेखा को स्थायीत्व प्रदान करने के लिए जाने जाते थे, उन्हें काटकर खाद्य फसलें उगाकर बढ़ती हुई जनसंख्या की आवश्यकता को पूरी करने की कोशिश की जा रही है।

2. जल की कमी

जल हमें वर्षा के रूप में मिलता है, नदियों, झीलों और अन्य जल स्रोतों में बहता है। इस जल का कुछ भाग जमीन सोख लेती है जो भूमिगत जल तक पहुंच जाता है। मिट्टी की एक निश्चित गहराई तक मृदा के कणों के मध्य सभी स्थानों में जल भरा होता है। इस गहराई को जल तालिका (Water table) कहते हैं। जल तालिका स्थायी हो सकती है। यदि भूमिगत जल से निकले जल की पुनःपूर्ति वर्षा जल के अवशोषण द्वारा की जाये। लेकिन यदि जल भराव की दर जल निकासी की दर से कम हो तो परिणामतः कुएं सूख जायेंगे। बहुत से क्षेत्रों में पानी के अत्यधिक निकास के कारण भूमिगत जल संसाधन में कमी हो जाने के कारण पानी की मात्रा में अत्यन्त कमी हो गयी है।

3. मानव बस्तियों की आवश्यकता

अधिकांशतः: भूमि का उपयोग खाद्य पदार्थ उगाने के अलावा एक बड़ी जनसंख्या का अर्थ उनके लिए बड़ी संख्या में आश्रय प्रदान करने का होना है। इतने लोगों के लिए घर बनाने के लिए पत्थर और अन्य भवन निर्माण सामग्रियों की आवश्यकता पूर्ति के लिए बहुत सारी चट्टानों को खोदकर निकालना पड़ेगा, उन्हें तोड़ना पड़ेगा और इस काम के लिए भी बहुत सारा जल का प्रयोग करना पड़ेगा।

4. परिवहन की आवश्यकता

बढ़ती हुयी जनसंख्या की बढ़ती हुई जरूरतों की पूर्ति के लिए परिवहन के एक विस्तृत नेटवर्क की आवश्यकता होती है। परिवहन के विभिन्न साधन विकसित किए गये हैं जिससे जीवाश्म ईंधनों जैसे कोयला, गैस और पेट्रोलियम पदार्थों का उपयोग बढ़ता जा रहा है और वायुमंडल प्रदूषित हो रहा है।

5. विभिन्न प्रकार की उपयोगी वस्तुओं की आवश्यकता

प्रतिदिन के उपयोग में आने वाली वस्तुएं जैसे प्लास्टिक के बर्तन, बाल्टी इत्यादि; कृषि-उपकरण, मशीनरी, रसायन, कॉस्मेटिक्स (Cosmetics) इत्यादि फैक्टरियों में बनाये जाते हैं। इन उद्योगों को चलाने और इन उत्पादों को बनाने के लिए कच्चे माल, जीवाश्म ईंधन और पानी की आवश्यकता होती है जिसके कारण इनके समाप्त होने के खतरे बढ़ते जाते हैं। तीव्र गति से होने वाले औद्योगिकीकरण से निकलने वाले औद्योगिक बहिःस्थानों से नदियों और दूसरे जल स्रोतों का प्रदूषण बढ़ा है। तीव्रता से होते हुए औद्योगिकीकरण के कारण पर्यावरण पर बहुत अधिक दुष्प्रभाव पड़ रहा है। खनन



टिप्पणी



टिप्पणी

प्रक्रियाओं के कारण भी खनिज संसाधनों विशेषकर जीवाशम ईंधनों का भंडार समाप्त होता जा रहा है।

आज औद्योगिक सभ्यता प्रकृति के ऊपर एक बोझ बनती जा रही है और यही समय है कि हम प्रकृति के साथ सौहार्दपूर्वक व्यवहार की आवश्यकता को जान लें।

6. झुग्गी-झोपड़ियों का विकास

सघन जनसंख्या वाले क्षेत्रों में सड़कों पर भीड़-भाड़ हो जाती है और झुग्गी-झोपड़ियाँ बन जाती हैं। इसके कारण मूलभूत सुविधाओं जैसे पेयजल, जल-निकास, अपशिष्ट का निपटान, स्वस्थ परिस्थितियों की कमी हो जाती है। पर्यावरण में गंदगी होने के कारण स्वस्थ परिस्थितिक समस्याओं जैसे कोई महामारी सभी जगहों पर फैल सकती हैं।

7. अतिजनसंख्या वृद्धि के फलस्वरूप प्रदूषण का होना

पवित्र नदियां जैसे गंगा, यमुना और दूसरे जल स्रोत उद्योगों द्वारा निकले हुए अपशिष्टों (बहिःस्रावों), मानव बस्तियों, नहाने, कपड़े धोने और नदियों में कूड़ा करकट फेंकने के कारण प्रदूषित होते जा रहे हैं।



पाठ्यक्रम प्रश्न 3.1

1. मानव द्वारा उत्पन्न किए जाने वाले पर्यावरणीय अवक्रमण के कोई दो प्रकार बताइये।

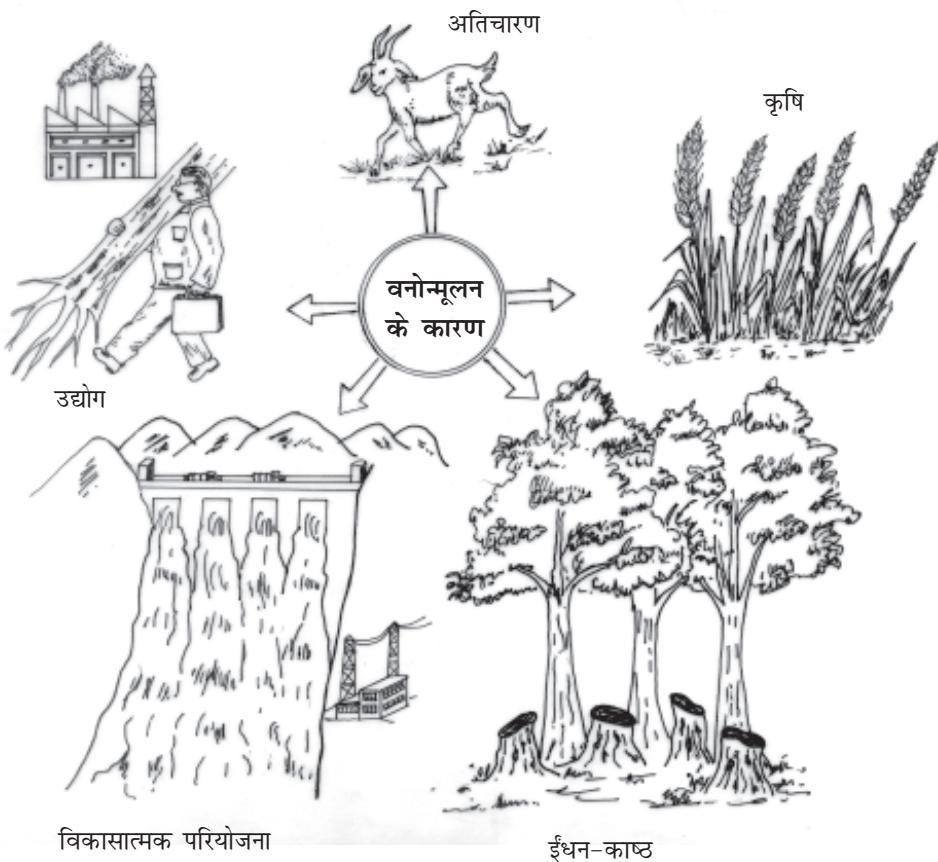
2. जनसंख्या में वृद्धि का एक कारण लिखिए।

3. विश्व की जनसंख्या की अतिशय वृद्धि खतरे की घंटी क्यों है?

3.4 वनोन्मूलन और उसके परिणाम

केवल ध्रुवीय क्षेत्रों को छोड़कर वन सम्पूर्ण संसार में पाये जाते हैं। आरम्भ में भूमि का एक तिहाई भाग वनों से ढका हुआ था। आप पहले ही जान चुके हैं कि मानव विकास के प्रारम्भ से ही वे वन संसाधनों पर निर्भर रहते थे। वन सौर ऊर्जा का एक प्राकृतिक उपयोगकर्ता है। वे विभिन्न प्रकार के जीवों को पर्यावास प्रदान करते हैं जिनमें बड़े बन्ध पशु भी सम्मिलित हैं। आदिम मानव भी तो वनों में रहते थे और अपने जीवनयापन के लिए पूर्णतः वनों पर निर्भर रहते थे जब तक उन्होंने खेती करना शुरू नहीं किया था। वनों के पेड़ों की कटाई को वनोन्मूलन कहते हैं। विभिन्न प्रकार

के कार्यों के कारण दुनिया के विभिन्न भागों में वनोन्मूलन एक चेतावनी की दर से किया गया है जिसके कारण वन्य पौधों और प्राणियों का अत्यधिक विनाश हुआ है। (चित्र 3.1)



चित्र 3.1: वनोन्मूलन के कारण

जंगलों को विभिन्न कारणों से काटा गया है-

1. विकासीय प्रक्रियाओं के लिए

जैसे ही मानव बस्तियां, शस्य भूमि, इमारतें (भवन), उद्योगों, स्कूल, अस्पताल, रेल और सिंचाई हेतु नहरें इत्यादि बनाने के लिए आवश्यक विकासीय प्रक्रियाओं का आरम्भ किया। ऊपर बतायी गयी सभी विकासीय प्रक्रियाओं हेतु आवश्यक भूमि की जरूरत को पूरा करने के लिए वनों की कटाई की गयी।

2. इमारती लकड़ी और जलाने के लिए लकड़ी

काष्ठ का प्रयोग भवन निर्माण, फर्नीचर बनाने और मानव के लिए उपयोगी अन्य वस्तुओं के बनाने के लिए किया जाता है। पेड़ जिनसे काष्ठ प्राप्त होता है, जंगल में उगते हैं और इमारती लकड़ी



टिप्पणी

के लिए काट लिए जाते हैं। खाना पकाने और गर्मी प्राप्त करने के लिए ईंधन के उपयोग किए जाने भी वनोन्मूलन किया जाता है।

3. चारागाह के लिए

वनों को काट कर घास उगायी जाती है और चारागाहों में बदल दिया जाता है ताकि मवेशी चर सकें।

4. स्थानान्तरित कृषि

स्थानान्तरित कृषि फसल उगाने की एक पद्धति है जिसमें जंगलों का काटना और गिरे हुए (टूटे हुए) पेड़ों को हटाने के लिए जलाना है ताकि खेती के लिए जमीन साफ की जा सके। साफ की गयी भूमि पर कुछ सालों तक फसलें उगायी जाती हैं और इसके कुछ समय बाद भूमि अपनी उर्वरता खो देती है। बाद में किसी नये वन क्षेत्रों को खेती के लिए साफ किया जाता है और यही चक्र बार-बार दोहराया जाता है।

3.4.1 वनोन्मूलन के कारण

- **मृदा अपरदन (Soil erosion)**

पौधे वर्षा को रोकते हैं और पेड़ों के कटने और पौधे के नष्ट होने से मृदा अपरदन होता है। पौधों की जड़ें स्थान (भूमि) की मिट्टी को जकड़े रहती हैं। पौधों की रक्षात्मक परत के नष्ट होने के कारण मृदा की ऊपरी सतह जो कार्बनिक पदार्थों से भरपूर होती है, बह जाती है और मृदा अपनी उर्वरता खो देती हैं।

- **भूस्खलन (Landslides)**

वनों से पेड़ों के नष्ट होने से मृदा अपरदन को बढ़ावा मिलता है। यह अंततः पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन का कारण होता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि पौधों की जड़ें मिट्टी को स्थिर दशा में पकड़े रहती हैं।

- **गाढ़ का जमाव (Silting)**

वनों से पेड़ों की क्षति नदियों और झीलों की गाढ़ इकट्ठा होने का भी कारण होती है जिससे मृदा (मिट्टी) ढीली होकर वर्षा के जल के साथ बह जाती है और जल स्रोतों में पहुंच जाती है।

- **वन्य पर्यावरण की क्षति**

वन्य जीव जंगल में रहते हैं। जंगलों के काटने का अर्थ है कि उनके पर्यावासों को नष्ट कर देना जिसके परिणामस्वरूप वे या तो संकटापन्न हो जाते हैं या फिर विलुप्त हो जाते हैं।

- **वनोन्मूलन**

वनोन्मूलन के परिणामस्वरूप जलवायु में बदलाव आया है क्योंकि पेड़ आसपास के वातावरण को आर्द्ध बनाएं रखते हैं। पेड़ों की क्षति से आर्द्रता की कमी हो जाती है। पौधों से होने वाले वाष्पोत्सर्जन से बादल भी बनते हैं और वनोन्मूलन के कारण वर्षा में कमी आती है।



टिप्पणी

- **CO_2 सिंक में कमी**

उद्योगों से निकलने वाले प्रदूषकों की CO_2 को पौधे ले लेते हैं। जब वन खत्म हो जाते हैं तब यह CO_2 सिंक कम हो जाता है और CO_2 पर्यावरण में एकत्र होती है।

- **प्रदूषण**

जब पेड़ों को काटकर फर्नीचर या कागज बनाया जाता है, आरामिल और कागज मिलों से निकला हुआ जल जिसमें अपशिष्ट पदार्थ होते हैं, प्रदूषण करते हैं।

- **औषधीय और अन्य उपयोगी पौधों की क्षति**

विशिष्ट औषधीय पौधे विशेष वनों में उगते हैं। वनोन्मूलन के कारण वे नष्ट हो जाते हैं। सुगंधित शाक, रबर के पेड़ और दूसरे अन्य पौधे भी वनोन्मूलन के कारण नष्ट हो जाते हैं।

इस प्रकार वन का विनाश बड़े पैमाने पर पर्यावरण अवक्रमण को बढ़ाता है।

पाठगत प्रश्न 3.2

1. वनोन्मूलन किसे कहते हैं?

2. कोई दो कारण बताइए कि मनुष्य द्वारा पेड़ों को क्यों काटा जाता है?

3. वनोन्मूलन के कोई दो कारण बताइये।

4. वनोन्मूलन के कारण वन्य जीव संकटापन्न क्यों बन गये हैं?

5. वनोन्मूलन मृदा अपरदन का कारण क्यों है?



टिप्पणी

3.5 खनन द्वारा पर्यावरण का अवक्रमण

• वनस्पति की क्षति

भारी मात्रा में खनिज भंडार को प्राप्त करने के लिए वनस्पति और मृदा को नष्ट किया जाता है। उस क्षेत्र के पेड़-पौधे और जीव-जन्तु नष्ट हो जाते हैं।

• खनिजों की कमी

आप पिछले पाठ में पहले ही जान चुके हैं कि पृथक्षी धातुओं और खनिज संसाधनों से भरपूर है। ये बहुत ही महत्वपूर्ण अनवीकरणीय प्राकृतिक संसाधन हैं। भारत खनिज संसाधनों के मामले में अत्यंत धनी है। पिछले दो सौ सालों में खनन तकनीकों के अत्याधुनिक विकास से खनिज संसाधनों का उत्तरोत्तर रूप से तेजी से खनन किया गया है। बहुत बड़ी मात्रा में सीसा, ऐल्युमीनियम, तांबा और लौह अयस्कों का उपयोग किया जा चुका है। ऐसा माना जा रहा है कि अगले 20 सालों में चांदी, टिन, जिंक और पारे के भंडार भी खत्म होने के संकट की सूचना है यदि आज की दर से उनका दोहन भी लगातार जारी रहता है।

• मलवे के ढेर

पृथक्षी से खनिजों के निष्कर्षण के दौरान भी बहुत बड़ी मात्रा में मलवा या कूड़े के ढेर उत्पन्न होता है। जितनी खनिज की मात्रा नहीं निकल पाती है उतना ही मलवा निकलता है। खोदकर निकाले गये खुले हुए अवशिष्ट पदार्थों को पास की जमीन के ऊपर डालकर छोड़ दिया जाता है। खनिज अपशिष्टों के ढेर से न केवल भूमि का एक बहुत बड़ा भाग घिर जाता है बल्कि अवशिष्टों के मलवे के कारण मृदा अपरदन भी हो जाता है।

• भूमि का अवतलन (Land subsidence)

अत्यधिक खनन खासतौर से भूमिगत खनन के कारण भूमि के अवतलन को बढ़ावा मिलता है और भूस्खलन का भी कारण होता है। भूस्खलन से बहुत ज्यादा नुकसान होता है।

जब तक सावधानी न बरती जाय, न केवल खनिजों का समाप्त होना एक चेतावती होगी वरन् भूमि का भी एक बहुत बड़ा भाग जो कि दूसरे रूप में उत्पादकता के लिए प्रयोग किया जाता है, खनिज अपशिष्टों के ढेर के कारण नष्ट हो जाता है।

3.6 औद्योगीकरण का पर्यावरण पर प्रभाव

बढ़ती हुई जनसंख्या की बढ़ती हुई जरूरतों को पूरा करने के लिए आवश्यक वस्तुओं का बड़े पैमाने पर निर्माण किया जाता है। छोटे कारखानों से लेकर बड़े उद्योगों में बड़े पैमाने पर वस्तुओं का उत्पादन किया जाता है। किसी भी देश के विकास में औद्योगीकरण का एक महत्वपूर्ण स्थान

है। लेकिन औद्योगिकीकरण पर्यावरणीय मुद्दों का निरादर करना जैसे निम्नलिखित कारणों से पर्यावरण अवक्रमण होता जाता है।

- प्राकृतिक संसाधनों को कच्चे माल की तरह से उद्योगों में प्रयोग किये जाने से वे शीघ्रता से समाप्ति की ओर हैं।
- उद्योगों से बहुत सारी आविषालु गैसें उत्पन्न होती हैं और द्रवीय बर्हिस्त्राव भी पर्यावरणीय अवक्रमण को बढ़ावा देते हैं।
- उद्योगों से काफी बड़ी मात्रा में अपशिष्ट पदार्थ उत्पन्न होते हैं जो पर्यावरण में एकत्रित होते रहते हैं। कुछ अपशिष्ट पदार्थों को न केवल भूमि की जरूरत होती है बल्कि ये पर्यावरण को भी प्रदूषित करते हैं और मानव स्वास्थ्य पर भी अपना प्रभाव डालते हैं।
- उद्योगों में ऊर्जा के स्रोत के रूप में जीवाश्मीय ईधन का प्रयोग किया जाता है। (पाठ-2 के उपभाग 2.1.1 में ऊर्जा के बारे में बताया गया है कि कैसे जीवाश्मीय ईधनों का निर्माण हुआ)। जीवाश्मीय ईधन के तीव्रता से बढ़ते उपयोग के चलते हुए उनका भंडार समाप्त हो जायेंगे क्योंकि उनके सीमित भंडार हैं और अनन्वीकरणीय हैं। लेकिन जीवाश्मीय ईधनों के जलने से वायुमंडल में CO_2 निकलती है जिससे भूमंडलीय ऊष्मण (Global warming) होता है जिसके बारे में आप बाद में पढ़ेंगे। (पाठ-14)



टिप्पणी

3.7 आधुनिक कृषि का पर्यावरण पर प्रभाव

खाद्य उत्पादन में बढ़ोत्तरी और आत्म निर्भरता प्राप्त करना ही एक महत्वपूर्ण लक्ष्य है। दुर्भाग्यपूर्वक गहन कृषि (Intensive agriculture) पर्यावरण के लिए एक गंभीर क्षति को बढ़ावा देती है। उनमें से कुछ नीचे दिये गये हैं।

- अधिक से अधिक खाद्यान्न फसलों को उगाने के लिए वनों को खेती लायक भूमि के रूप में बदला जा रहा है।
- अत्यधिक सिंचाई और जल भराव के कारण पानी की निकासी के स्रोत ठीक ढंग से काम नहीं करते।
- **कृषि रसायनों द्वारा प्रदूषण**

कृत्रिम उर्वरकों के अत्यधिक इस्तेमाल के कारण गंभीर पर्यावरणीय समस्या पैदा हो जाती है। उदाहरण के लिए खेतों से इस्तेमाल किये गये उर्वरकों को पानी के बहाव अपने साथ झीलों और नदियों तक बहा ले जाता है, जिसके कारण प्रदूषण होता है। ये कृषि रसायन मृदा के भीतर रिसकर चले जाते हैं और भूमिगत जल प्रदूषित हो जाता है। अत्यधिक मात्रा में पोषक तत्वों की वृद्धि होना जलस्रोतों में सुपोषण (Eutrophication) को बढ़ावा देते हैं। इसका अर्थ है कि पानी में पोषक तत्वों की विशेषत: नाइट्रोटों और फास्फेटों के असीमित भंडार के कारण हरे शैवाल की अत्यधिक वृद्धि होती है और जलीय जीवन नष्ट हो जाता है।



टिप्पणी

कीटनाशकों के प्रयोग से न केवल वे कीट जो फसल को नष्ट करते हैं, मरते हैं बल्कि बहुत से ऐसे कीट भी मर जाते हैं जिन्हें यहां तक कि कुछ कीटों की उपयोगी प्रजातियां जैसे परागण करने वाले, पक्षियों और पादप बीजों को इधर उधर बिखरने के लिए मदद करने वाले भी हैं। कीटनाशक एक जगह पर एकत्र हो जाते हैं और उनकी सांद्रता खाद्य शृंखला द्वारा बढ़ती जा रही है और आविषालु स्तर तक अंडों, दूध व अन्य खाद्य वस्तुओं में एकत्र होती है। (जैव विवर्धन, Biomagnification)

- कृषि उद्योग से अपशिष्ट उत्पन्न होते हैं। उदाहरण के लिए फसल के अपशिष्ट जैसे धान, ज्वार, चने का भूसा, कपास-भूसा, गन्ने-सीठी (कचरा) और नारियल के खोल इत्यादि के ढेर के कारण पर्यावरण का अवक्रमण होता है।
- खाद्य फसलों की उच्च उत्पाद देने वाली किस्में को पारम्परिक फसलों वाली किस्मों से बदलते हैं। पारम्परिक कृषि बहुफसली पद्धति पर आधारित थी, इसका अर्थ है खाद्य फसलें, चारा और जलावन (ईधन प्रदान करने) को एक साथ उगाया जाता है। यह पद्धति एकल कृषि से बदल दी गयी। इसका अर्थ है एक ही प्रकार की फसलें (उदाहरण के लिए गेहूं आदि) खेत में उगायी जाती हैं, जिससे किसी विशेष प्रकार के पोषक तत्वों के कारण उस मिट्टी में अन्य फसलों को उगाने के लिए सक्षम नहीं होती है लेकिन उसे दुबारा काम में लाया जा सकता है।



पाठगत प्रश्न 3.3

एक वाक्य में उत्तर दीजिए:

1. रासायनिक कीटनाशकों को हानिकारक क्यों माना जाता है जबकि वे उन कीटों को मारते हैं जो फसलों को नष्ट करते हैं?

2. रासायनिक उर्वरक जो खेतों में प्रयोग किये जाते हैं, जल स्रोतों में कैसे पहुंच जाते हैं?

3. आधुनिक कृषि का पर्यावरण पर पड़ने वाले किन्हीं तीन अवक्रमणी प्रभाव बताइये।

3.8 शहरीकरण और पर्यावरण

शहरी जीवन नगरीय जीवन है। अधिक से अधिक लोग गांवों से शहरों की ओर काम की खोज में आ रहे हैं। ग्रामीण-शहरी स्थानान्तरण अशिक रूप से जनसंख्या बढ़ने और गांवों में गरीबी के कारण भी होता है। शहरीकरण का अर्थ शहरों में लोगों की स्थायी आबादी होना और इसका परिणाम पर्यावरण का अवक्रमण विभिन्न तरीकों से होता है-

औद्योगिकीकरण ने बहुत सारे नये-नये रोजगारों का रास्ता खोला है।

उद्योगों के कारण बहुत से ग्रामीण युवक शहरों में आने के लिए आकर्षित होते हैं और उनका स्थानान्तरण संचार के साधनों और यातायात सुविधाओं के बेहतर होने के कारण आसान हो जाता है।

शहरों की वृद्धि से पर्यावरणीय संसाधनों की बढ़ती मांग के कारण निम्नलिखित बदलाव को बढ़ावा मिलता है-

- उपजाऊ भूमि को घर, उद्योगों, सड़कों और अन्य सुविधाओं के बनाने के कारण खो देना पड़ता है।
- जल आपूर्ति तंत्र को विकसित करके पीने के पानी और अन्य घरेलू कामों के लिए पानी मुहैया कराने के लिए विकसित करना पड़ता है। बढ़ती शहरी जनसंख्या के लिए पानी की मांग काफी बढ़ी है। इसका परिणाम यह है कि पानी की उपलब्धता की कमी अब बहुत ज्यादा हो गयी है।
- उद्योगों जिन्हें आवश्यक वस्तुओं को शहरी जनता को उपलब्ध कराने के लिए स्थापित किया गया था, पर्यावरणीय प्रदूषण को बढ़ा रही है। शहरों में उद्योगों, बसों, ट्रकों से निकलता काला धुंआ वायु प्रदूषण का कारण है। बड़ी मात्रा में कूड़ा-करकट उत्पन्न हो रहा है और उसका ठीक ढंग से निपटान नहीं किया जा रहा है। इसके परिणामस्वरूप कूड़ा-करकट इधर-उधर बिखरा पड़ा है और उसको हटाया नहीं जाता है। घरेलू और औद्योगिक बर्हिस्त्रावों को नदियों और झीलों में डाला जाता है। उच्च शोरगुल स्तर शहरी वातावरण का एक सामान्य लक्षण है।
- शहरों में लोगों की निरन्तर बढ़ती भीड़ तथा आवासों की कमी के कारण झुगियों और आबादकार क्षेत्रों का विकास हो रहा है। झुग्गी-झोपड़ियों में अपर्याप्त सुविधाएं और मूलभूत सुविधाओं की कमी के कारण अस्वच्छ परिस्थितियों का और सामाजिक विकृतियां और अपराध बढ़ते हैं।

पाठगत प्रश्न 3.4

एक वाक्य में उत्तर दीजिए-

1. शहरों में पानी की कमी क्यों है?

2. खनिज और धातुएं प्राकृतिक रूप से कहां मिलती हैं?

3. खनन का एक कारण दीजिए।



टिप्पणी



टिप्पणी

4. एक प्राकृतिक संसाधन का नाम बताइए जो औद्योगिकीकरण के कारण समाप्त होने जा रहा है।
-

3.9 पर्यावरणीय अवरोध

आप इस बात को भली भांति जानते हो कि मनुष्य के विभिन्न प्रकार की क्रिया-कलापों द्वारा पर्यावरणीय विनाश हो रहा है। बाढ़, सूखा, अम्ल वर्षा, तेल रिसाव जैसी घटनाएं आमतौर से होती हैं और ये पर्यावरण के प्रति मनुष्य की लापरवाही और निर्दयता का परिणाम है। बन्यजीवों और उसके आवास का नष्ट होना, कुछ प्रजातियां जैसे देश से चीतों का विलुप्त होना, भोपाल गैस त्रासदी पर्यावरणीय प्रत्युत्तर हैं। विश्व स्तर पर 'भूमंडलीय ऊष्मन' और 'ओजोन पर्त अपक्षयन (Ozone layer depletion)' की समस्या मानव स्वास्थ्य और कल्याण के लिए एक गंभीर खतरा है।

3.9.1 स्थानीय पर्यावरणीय अवरोध (Local Environmental Backlashes)

(i) सिंचित मृदा का खारीपन

कुछ क्षेत्रों में अत्यधिक सिंचाई के कारण भूमि में नमक एकत्र हो जाता है साथ ही वाष्णव के कारण पानी की हानि हो जाती है लेकिन पानी में घुले हुए लवण मृदा में ऐसे ही बने रहते हैं और लवणों का एकत्र होते रहने से मृदा को खारी बना देते हैं और भूमि खेती करने के योग्य नहीं रहती है और बंजर बन जाती है।

(ii) सुपोषण

किसी भी जल स्रोत का सुपोषण तब होता है जब पौधे के पोषक तत्व जैसे नाइट्रोट और फास्फेट वायवीय जीवाणु की कार्बनिक अपशिष्टों की क्रिया के फलस्वरूप जल में निर्मुक्त होकर जल स्रोत में प्रवेश कर जाते हैं। ये पोषक तत्व शैवालों की वृद्धि करते हैं। (शैवाल वृद्धि Algal bloom)। ये शैवाल सारी आँकसीजन का उपयोग कर लेते हैं और जलीय जीव आँकसीजन की कमी के कारण मर जाते हैं।

(iii) मिनामाटा रोग (Minamata disease)

प्लास्टिक, कॉस्टिक सोडा, कवकनाशकों और कीटनाशकों का उत्पादन करने वाले कारखाने पारे के साथ-साथ अन्य बर्हिस्त्रावों को पास के जल स्रोत में गिरा देते हैं। पारा खाद्य श्रंखला के द्वारा जीवाणु-शैवाल-मछलियों तथा अंत में मनुष्यों में पहुंच जाता है। पारे को खाने के कारण मछलियां मर जाती हैं। जो लोग इन मछलियों को खाते हैं। वे भी पारे के विषाक्तन से प्रभावित होते हैं जिससे कई बार मृत्यु भी हो जाती है। पानी और मछलियों के ऊतकों में पारे की उच्च सांदर्भ का परिणाम विलेयित मोनो मिथाइल मरकरी (CH_3Hg^+) का निर्माण होता है और अवायवीय जीवाणुओं की क्रिया द्वारा वाष्पशील डाइमिथाइल मरकरी $[(\text{CH}_3)_2\text{Hg}]$ का निर्माण होता है।

(iv) बन्यजीवों की प्रजातियों का विलुप्त होना

बड़ी संख्या में चीते और शेर कम हो गये हैं, द ग्रेट इंडियन बुस्टर्ड (छोटी सोहन चिड़िया) भी संकटापन है और विलुप्त होने वाले जानवरों और पौधे की सूची काफी लम्बी है और लगातार बढ़ती जा रही है। मुम्बई के पास कालू नदी औद्योगिक अपशिष्टों के कारण बहुत बुरी तरह से प्रदूषित है और इस नदी में पायी जाने वाली एक पसंदीदा खाद्यशील मछली 'बॉम्बे डक' हमेशा के लिए विलुप्त हो गयी है। चीते और शेरों को खेलों के लिए और शिकारियों के द्वारा मारा जा रहा है।



टिप्पणी

3.9.2 क्षेत्रीय पर्यावरणीय अवरोध (Regional Environmental backlashes)

(i) बाढ़

बाढ़ एक प्राकृतिक आपदा है और भारत एक बाढ़ संभावित देश है। बाढ़ अधिकतर प्रत्येक साल मानसून के समय में आती है, लगातार होने वाली भारी वर्षा के कारण भी नदियों में काफी मात्रा में जल भराव होता है जिससे नदियों का पानी दूर-दूर तक फैल जाता है और बाढ़ जा जाती है। जो आवास नदियों के पास बने होते हैं, बाढ़ के कारण मानव जीवन और सम्पत्ति की हानि होती है, इसका अर्थ है कि भारी आर्थिक क्षति होना। बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में पीने के पानी की अत्यधिक कमी हो जाती है और पानी के भरने से वहां पर महामारी फैलने का डर भी हो जाता है।

(ii) सूखा

मानसून के अभाव और वर्षा का न होना सूखे का कारण है। भूमंडलीय तापन के चलते विश्व के औसत तापमान में वृद्धि के कारण पानी का प्रयोग बढ़ा है और जल की कमी हो सकती है। यह अनुमानित है कि 3°C तापमान बढ़ गया है। भूमंडलीय तापन के कारण कम से कम 10% अवक्षेपण कम हुआ है और पानी की कमी होने के कारण सूखे की दशा बन जाती है। पानी की कमी खेती, उद्योगों और पादप समुदाय पर भी विपरीत प्रभाव डालती है। जानवर जो हरे चारागाहों पर जाने में असमर्थ होते हैं, वे भी मर जायेंगे; मनुष्य भी स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं से प्रभावित होंगे।

(iii) अम्ल वर्षा

वाष्प से भरी हवा ऊंचे ढलानों से उठती है और संघनित होकर वर्षा या बर्फ के रूप में गिरती है।

शुद्ध वर्षा का pH-5.6 होता है लेकिन उन क्षेत्रों में जहां उद्योगों में तेल और कोयला जलाया जाता है वहां के वायुमंडल में SO_2 (सल्फर डाइऑक्साइड) उत्सर्जित होता है और मोटर वाहनों से NO_x (नाइट्रोजन के यौगिक) वायु में मिल जाते हैं और वर्षा अत्यधिक अम्लीय होकर उसका pH-2 तक पहुंच जाता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि SO_2 और NO_x पानी की वाष्प में घुलकर वायुमंडल में उपस्थित रहती है और H_2SO_4 और HNO_3 बनाती है।



टिप्पणी

जब अम्लीय बर्फ पिघलती है अर्थात् पानी जल स्त्रोतों में पहुंच जाता है और उसको अम्लीय बना देता है। अम्लीय पानी जलीय जीवों और पौधे को नष्ट कर देता है। अम्लीय वर्षा पौधों के लिए भी विषैली है और संक्षारित भवनों, संगमरमर के सामान तथा पुरातत्वीय महत्व की इमारतों को भी हानि पहुंचाती है।

(iv) तेल रिसाव (Oil spill)

कभी कभी तेल टैंकरों और जहाजों द्वारा दुर्घटनावश समुद्र में कच्चा तेल और पेट्रोलियम पदार्थों का रिसाव हो जाता है। तेल की एक पतली पर्त समुद्र की सतह पर बन जाने से जलीय जीवों को आँखें खोना बंद हो जाता है। तैरते हुए चिकने तेल के कारण जलीय जीव नष्ट हो जाते हैं और समुद्रीय पारिस्थितिक तंत्र (इकोसिस्टम) बुरी तरह से प्रभावित होता है।

3.9.3 वैश्विक अवरोध (Global backlashes)

(i) जैव विविधता की क्षति

घटते वन जो कि विभिन्न पौधों और जन्तुओं के प्राकृतिक आवास हैं, नष्ट हो गये हैं और बहुत से मूल्यवान पेड़ और जानवर हमेशा के लिए खत्म हो गये हैं। कुछ जीव विलुप्त होने के कारण पर हैं जबकि दूसरे विलुप्त होने की बिल्कुल करीब हैं। हमारे देश में से विलुप्त होने वाले पौधे और जानवरों को तालिका 9.1 में देख सकते हैं। (इसके लिए पाठ-9 देखिये)।

(ii) भूमंडलीय तापन और ग्रीन हाउस प्रभाव (Green House Effect)

ग्रीन हाउस एक कांच का कक्ष होता है जिससे ऊष्मा या सौर विकिरण पड़ते हैं और पौधों को इसके निकटतम गर्म पर्यावरण में उगाया जाता है।

औद्योगिकीकरण और शहरीकरण के कारण बड़ी मात्रा में कार्बन डाईऑक्साइड जीवाश्मीय ईंधनों के जलने से वायुमंडल में मिलती जा रही है। वायुमंडल में CO_2 के बढ़ते सांदर्भ ऊष्मीय विकिरणों को पृथ्वी द्वारा बाहर निकलने के लिए बाहरी अंतरिक्ष में जाने से रोकती है। बढ़ते वायुमंडलीय CO_2 सांदर्भ के कारण औसत तापमान में वृद्धि होने से भूमंडलीय तापन होता है। भूमंडलीय तापन के कारण बर्फ की चोटी पिघल रही है और समुद्र का स्तर बढ़ रहा है। पृथ्वी का तापमान बढ़ने से ध्रुवीय बर्फ की चोटियां भी समुद्र के स्तर को बढ़ा रही हैं। अत्यधिक गर्मी के कारण पानी का विस्तार बढ़ रहा है। समुद्र का स्तर बढ़ने से समुद्र टट पर बसे शहरों में बाढ़ आने और तटीय पारिस्थितिक तंत्र जैसे मार्श (कच्छ) और दलदल (swamp) के नष्ट होने का खतरा है। भूमंडलीय तापन के कारण वर्षा का तरीका बदलने से फसलों का पूर्व-परिपक्वन बढ़ा है और अनाज के आकार तथा फसल की मात्रा में भी कमी आयी है।

(iii) समुद्री मछलियों का समाप्त होना

जैसा पहले बताया गया है कि अम्लीय वर्षा का पारिस्थितिक तंत्र पर विषैला प्रभाव पड़ता है। भूमंडलीय तापन के चलते हुए समुद्री मछलियां पृथ्वी के उत्तरी ठंडे भागों की तरफ जा रही हैं।

दूसरी अन्य मछलियां तैरते हुए महासागरों के सबसे गहरे स्थानों में पहुंच जाती हैं। उत्तरी सागर का तापमान पिछले 25 सालों में लगभग 1°C तक बढ़ चुका है। मछलियों की बहुत सारी प्रजातियां और दूसरे अन्य समुद्री जीव ठंडे उत्तरी क्षेत्रों में स्थायी रूप से चले गये हैं।

छोटी मछलियां तो शीघ्रता से ठंडे स्थानों की तरफ जाने में सक्षम हैं और बढ़ते तापमान के कारण बड़ी मछलियां अपना मार्ग नहीं बदल पा रही हैं, उनमें से कुछ विलुप्त होती जा रही हैं। मछलियों के व्यवहार में आये इस परिवर्तन के कारण समुद्री मछलियां समाप्ति की ओर हैं और बहुत सारे मछुआरों के समूहों को अपनी जीविता से भी दूर होना पड़ा है।

समुद्री मछलियों की समाप्ति का एक दूसरा कारण बहुत बड़ी मात्रा में अपशिष्टों को समुद्र में फैकना भी है। समुद्र में फैके जाने वाले अपशिष्टों जिनमें वाहित मल और तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लोगों द्वारा उत्पन्न कूड़ा-करकट और उद्योगों से निकला हुआ औद्योगिक अपशिष्ट शामिल है। कृषि क्षेत्रों में बहने वाला पानी जिसमें उर्वरक और कीटनाशक होते हैं, नदियों द्वारा समुद्र में लाया जाता है। उर्वरकों से सुपोषण होता है। तेल रिसाव और तेल की पर्त बनने से भी समुद्री जीवन नष्ट होता है।

(iv) ओजोन परत का अपक्षीर्णन

ओजोन परत सूर्य से निकलने वाले हानिकारक UV विकिरणों को पृथ्वी के वायुमंडल से पृथ्वी की सतह पर पहुंचने से रोकती है। क्लोरोफ्लोरो कार्बन का उपयोग फ्रिज, एअरकंडीशनरों, को साफ करने, अग्निशामकों और ऐयरोसोल में किया जाता है। ओजोन परत या ओजोन ढाल को विशेषतः आर्कटिक और अंटार्कटिका के ऊपर नष्ट करता है। ओजोन परत के 30-40% तक अपचयन से त्वचा झुलस जाने, त्वचा का शीघ्रता से जीर्ण, त्वचा कैंसर, मोतिया बिंद, रेटिना का कैंसर, आनुवंशिक विकारों का कारण होता है और समुद्र और जंगलों में उत्पादकता में कमी लाता है।



टिप्पणी

3.10 पर्यावरणीय अवक्रमण-उत्तरजीविता के लिए एक खतरा

अब आप जान चुके हो कि किस तरह से विभिन्न मानव प्रक्रियाओं के कारण भूमि, वायु और जल की कभी भी न भरने वाली क्षति होती है परिणामतः उन जीवों की भी जिनका उसमें वास स्थान होता है। आदिमानव ने अपनी उत्तरजीविता के लिए प्रकृति के साथ संघर्ष किया था, जैसा कि आप पिछले पाठ में पढ़ चुके हो। जैसे-जैसे मानव जाति अधिक सभ्य होती चली गयी और विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी की उन्नति द्वारा उन्होंने आरामदायक जीवन के सुख साधनों का निर्माण किया। लेकिन बढ़ती जनसंख्या के कारण प्रगतिशील वैभव और आराम के लिए मानवीय लालच बढ़ता गया और इसके लिए निर्दयतापूर्वक पर्यावरण का अवक्रमण किया गया कि आज हालात यह है कि मानव की अब खुद अपनी ही उत्तरजीविता खतरे में पड़ गयी है।

दूषित भोजन, फल और वायु के कारण मानव स्वास्थ्य पर इसका प्रभाव पड़ा है। विषैले रसायनों और हानिकारक विकिरणों के कारण मानव स्वास्थ्य पर भयंकर समस्या का खतरा बन गया है।



टिप्पणी

अस्थमा, पल्मोनरी (फुफ्फुस) फ्राइब्रोसिस, निमोकोनियोसिस वायु प्रदूषण के कारण होती है। कार्य स्थलों जैसे खदानों, टेक्स्टाइल मिलों, मुर्गी फार्म, पटाखों, सेंड ब्लास्टिंग और रसायन उद्योगों में काफी लम्बे समय तक प्रदूषकों के प्रभाव में रहने के कारण श्वसन संबंधी रोग हो जाते हैं। कैन्सर जनित रसायनों और आयनित विकिरणों के पर्यावरण में उपस्थित होने के कारण ये विकिरण कैन्सर के लिए उत्तरदायी हैं।

इतनी विशाल जनसंख्या होने का अर्थ है रोजगार के अवसरों की कमी, बेरोजगारी और संबंधित तनाव है। तनाव रोजगार के दबाव, पैसों की समस्या, आरामदायक जीवन का न होना, कार्य या कार्य स्थल की नापसंदगी, के कारण भी होता है। अस्थमा, अल्सर, डायबीटिज, उच्चदाब, निराशा, शीजोफ्रेनिया जैसे रोग तनाव से संबंधित रोग हैं और दिन प्रतिदिन बढ़ते ही जा रहे हैं।

जीवन की गुणवत्ता में कमी और लगातार स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं के चलते मानसिक समस्याएं भी शुरू हो जाती हैं। पर्यावरणीय स्वास्थ्य और कुशल क्षेम मनुष्य के लिए सबसे कीमती अधिकार है। ये तीव्र गति से पर्यावरणीय ह्वास का तेजी से होती जा रही क्षति है।



पाठगत प्रश्न 3.5

उत्तर एक या दो शब्दों में लेकिन एक से अधिक वाक्यों में मत दीजिए-

1. मिनामाता रोग के लिए उत्तरदायी रसायन का नाम बताइये।

2. शाकाहारी की संख्या जंगल में क्यों बढ़ जाती है जबकि शेरों को शिकारी मार डालते हैं।

3. मानव प्रक्रियाओं के कारण अत्यधिक बाढ़ से बचने का कोई एक कारण बताइये।

4. शुद्ध वर्षा जल का pH मान क्या है?

5. तेल पर्त (स्लिक) समुद्री जल में किसके मिलने से बनता है?

6. CFC को विस्तारित कीजिये।



आपने क्या सीखा

- हम पर्यावरण पर अपनी उत्तरजीविता के लिए निर्भर हैं जैसे ये हमें सांस लेने के लिए ऑक्सीजन, खाने के लिए भोजन और पीने के लिए पानी देता है।

- हम रेशे, औषधियाँ, ईंधन इत्यादि भी पर्यावरण से प्राप्त करते हैं।
- जैसे-जैसे मानव जनसंख्या बढ़ती गयी, कृषिकीय सभ्यता और औद्योगिकीकरण बढ़ने लगा इसके कारण पर्यावरण अवक्रमण दो तरीकों से होने लगा (i) प्राकृतिक संसाधनों की कमी (ii) पर्यावरणीय प्रदूषण (वायु, जल और मृदा)
- प्राकृतिक संसाधनों की कमी, वनोन्मूलन, जीवाश्मीय ईंधनों का अत्यधिक उपयोग, खनन आदि। वायु भी मोटर वाहनों से निकलने वाली विषैली गैसों के द्वारा प्रदूषित हो गयी, विषैले अपशिष्टों को जल स्रोतों में डालने से वे प्रदूषित हो गये।
- सभी के लिए अच्छी चिकित्सा सुविधाओं और भरपूर अन्न के कारण आयुकाल बढ़ गया है और बाल मृत्युदर व महामारी से होने वाली मृत्यु में कमी आई है। इसका नतीजा यह हुआ कि जनसंख्या में वृद्धि हुई है।
- बढ़ती मांगों को पूरा करने में जैसे घर बनाने और खाद्य फसलों को उगाने के लिए भूमि, औद्योगिकीकरण, उद्योगों और घरों के लिए ऊर्जा स्रोतों के रूप में जीवाश्मीय ईंधन की जरूरत होती है। भूमिगत जल समाप्त हो चुका है और वायु, जल और मृदा प्रदूषित हो चुके हैं।
- मनुष्य ने पेड़ काट डाले हैं और जंगलों को ईंधन और काष्ठ प्राप्त करने के लिए काट डाला गया है और खेती और मानव बस्ती के लिए जमीन प्राप्त की है। वनोन्मूलन के कारण जैव विविधता की भारी हानि हुई है।
- आधुनिक कृषि पद्धतियों ने लाखों लोगों को भोजन दिया है लेकिन भूमि अपरदन, उर्वरकों और कीटनाशकों से पर्यावरणीय प्रदूषण की समस्या पैदा हो गयी है।
- मनुष्यों ने बेहतर रोजगार के अवसरों की खोज, शिक्षा और स्वास्थ्य सुविधाओं के कारण गांव से शहरों की तरफ रुख किया है, परिणामतः ज़ुगियों का निर्माण हुआ जिसमें वे अस्वास्थ्यकर परिस्थितियों से पीड़ित हैं।
- प्राकृतिक संसाधनों में कमी का कारण और पर्यावरणीय प्रदूषण जिसका मनुष्य सामना कर रहा है। उदाहरण है— भोपाल गैस त्रासदी, जापान में स्थानीय स्तर पर मिनामाटा रोग, बाढ़, सूखा, तेल रिसाव और समुद्री मछलियों का कम हो जाना क्षेत्रीय स्तर पर। वैश्विक स्तर पर भूमंडलीय ऊष्मण, ओजोन में कमी और जैव विविधता में कमी आते हैं।
- संक्षेप में मानव उत्तरजीविता स्वयं खतरे में आ रही है इसका कारण मनुष्य ने स्वयं ही पर्यावरण का विनाश कर दिया है।



पाठांत प्रश्न

1. जीवाश्मीय ईंधनों का उपयोग किस प्रकार पर्यावरण पर पड़ने पर हानिकारक प्रभावों से संबंधित है।



टिप्पणी



टिप्पणी

2. मानव जनसंख्या विस्फोट के तीन कारण बताइये।
3. उन तीन तरीकों को बताइये जिनसे पर्यावरण का अवक्रमण का कारण बढ़ती हुई मानव जनसंख्या है।
4. वनोन्मूलन के तीन कारण बताइये।
5. वनोन्मूलन के प्रभावों पर एक लेख लिखिए।
6. आधुनिक कृषि वायु और जल प्रदूषण करने के लिए क्यों उत्तरदायी है?
7. मानव का आधुनिक आगमन गांवों से शहरों की ओर आना शहरी योजनाकर्ताओं के लिए गंभीर मुद्दा क्यों बन रहा है?
8. ग्रीन हाऊस गैसों को खतरनाक क्यों माना जाता है।
9. पर्यावरणविद ऐसा क्यों सोचते हैं कि समुद्री मछलियां कम हो जायेंगी यदि हम इसके प्रति सावधान नहीं हुये।
10. टिप्पणी लिखिए-
 - (i) खनन और पर्यावरणीय अवक्रमण
 - (ii) अम्लीय वर्षा
 - (iii) भूमंडलीय और ग्रीन हाऊस प्रभाव
 - (iv) जैव विविधता की क्षति (हानि)



पाठ्यक्रम के प्रश्नों के उत्तर

3.1

1. वनोन्मूलन/ जीवाश्म ईंधन की कमी/ खनिजों की कमी/ वायु, जल या मृदा प्रदूषण आदि (कोई)।
2. आयु सीमा में वृद्धि अच्छी चिकित्सा सुविधा के कारण भोजन की उपलब्धता।
3. क्योंकि प्राकृतिक संसाधन सीमित हैं। पर्यावरण का अवक्रमण उत्तरजीविता के लिए खतरा है।

3.2

1. जंगलों को साफ करने के लिए पेड़ों को काटना।
2. खेती/ लकड़ी/ ईंधन काष्ठ/ भवन निर्माण के लिए इत्यादि (कोई दो)।
3. जैव विविधता की कमी/ मृदा अपरदन/ बाढ़/ CO_2 सिंक की कमी इत्यादि (कोई दो)।

4. जंगल जंगली जानवरों का पर्यावास स्थान है।
5. जड़ें मृदा को अपनी जगह जकड़े रहती हैं।

3.3

1. ये उपयोगी कीटों को मारता है।
2. अनुपयोगी उर्वरक वर्षा के दौरान खेतों से बहकर जल स्त्रोतों में मिल जाते हैं।
3. जंगलों को कृषि क्षेत्रों/ जल भराव/ कृषि के उपयोग हेतु/ कृषि उद्योगों से निकले अपशिष्ट।



टिप्पणी

3.4

1. उपलब्ध पानी की तुलना में उपभोक्ता अधिक हैं।
2. मृदा के नीचे और उसके अंदर।
3. उपयोगी धातुओं का विलोपन/पौधे और जन्तुओं संबंधी क्षति/ भूमि का धंसना/ भूस्खलन।

3.5

1. Hg/पारा।
2. कोई भी शेर उनको नहीं खाता है और उनकी संख्या कम है।
3. ग्रीन हाऊस गैसों के कारण तापमान के बढ़ने से/ बर्फ के पिघलने से।
4. 5-6
5. तेल के कम वाष्पशील घटक।
6. क्लोरोफिल कार्बन।



पारिस्थितिकी के सिद्धांत

पिछले मॉड्यूल (मॉड्यूल-1) में आपने पर्यावरण की उत्पत्ति और विकास का अध्ययन किया है। आपने इस बात का भी अध्ययन किया है कि मानव पर्यावरण के साथ किस प्रकार अन्योन्यक्रिया कर रहा है। इस पाठ (यह मॉड्यूल-2 का पहला पाठ है) में आप पारिस्थितिकी, जो विज्ञान की एक प्रतिष्ठित शाखा है, की कुछ मुख्य अवधारणाओं का अध्ययन करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- पारिस्थितिकी को परिभाषित कर सकेंगे;
- जीव, मुख्य रूप से मानव को सम्मिलित करते हुए तथा इसके पर्यावास के संबंध का वर्णन कर सकेंगे;
- पारिस्थितिकीय संघटनों के विभिन्न स्तरों यथा- जीव, जनसंख्या, समुदाय, पारितंत्र, बायोम (*Biome*) तथा जैवमंडल (*Biosphere*) की पहचान कर सकेंगे;
- प्राकृतिक पर्यावास और निकेत (*Niche*) के अन्तर को स्पष्ट कर सकेंगे;
- प्रजाति (*Species*) की अवधारणा का वर्णन कर सकेंगे तथा अनुकूलन, विकास और विलोपन (*extinction*) की मूल अवधारणाओं की व्याख्या कर सकेंगे;
- जीवों के संदर्भ में समष्टि की अवधारणा का वर्णन कर सकेंगे;
- समष्टि के आकार, वृद्धि, घनत्व और फैलाव की विशेषताएं बता सकेंगे;
- जीवों की समष्टि को प्रभावित करने वाले कारकों का विश्लेषण कर सकेंगे;
- प्रजातियों की विभिन्नता, पारस्परिक विशिष्ट अन्योन्यक्रिया और पारिस्थितिकीय अनुक्रम के संदर्भ में समुदाय-संरचना का वर्णन कर सकेंगे।

4.1 पारिस्थितिकी की परिभाषा

“जीवों के पारस्परिक तथा वातावरण के साथ उनके संबंधों के वैज्ञानिक अध्ययन को पारिस्थितिकी कहते हैं।”



टिप्पणी

पारिस्थितिकी शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग सन् 1869 में जर्मन जीव विज्ञानी अर्नेस्ट हीकेल ने किया। यह ग्रीक भाषा के दो शब्दों ओइकोस (Oikos) जिसका अर्थ है 'घर' और लोगोस (logos) जिसका अर्थ है, 'अध्ययन' से लिया गया है। "पारिस्थितिकी को जीवों के पारस्परिक तथा वातावरण के साथ उनके सम्बन्धों के वैज्ञानिक अध्ययन के रूप में परिभाषित किया जाता है। इसमें जीवों और पर्यावरण के जैविक और अजैविक घटकों के बीच संबंधों पर अधिक बल दिया जाता है।"

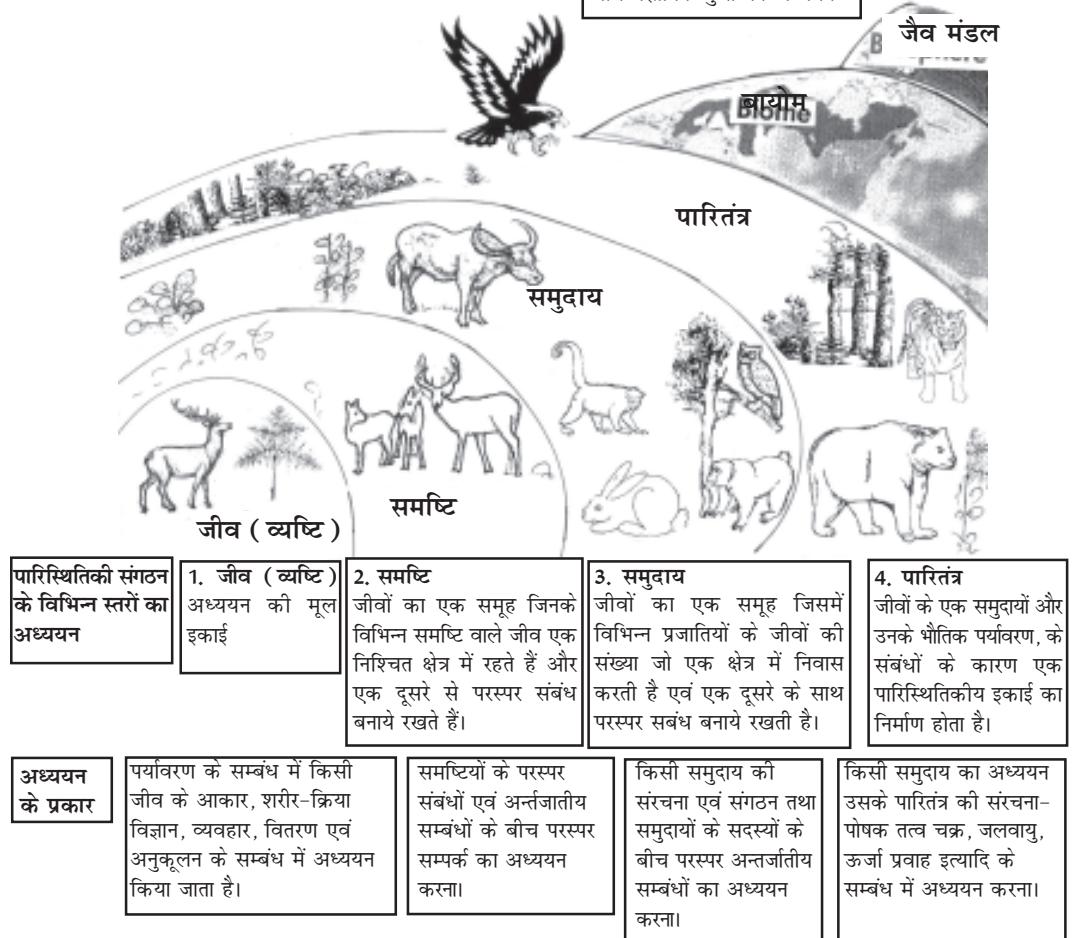
4.2 पारिस्थितिकीय संगठन के स्तर

पारिस्थितिकी के अन्तर्गत न केवल जीवों तथा उनके वातावरण के परस्पर संबंध का ही अध्ययन नहीं किया जाता, बल्कि समष्टियों, समुदायों, पारितंत्रों, बायोम तथा जैव मंडल का भी अध्ययन किया जाता है। (चित्र 4.1 देखिए)

एक बड़े समुदाय वाला क्षेत्र जिससे मुख्य बनस्पति प्रकारों एवं उनसे संबंधित जीवों के लक्षण एवं उस क्षेत्र में एक विशेष प्रकार की जलवायु का पाया जाना बायोम कहलाता है। बायोम मुख्यतः स्थलीय क्षेत्रों को कहते हैं। जलीय तंत्र जैसे समुद्र, नदियाँ इत्यादि भी लवणता के आधार पर विभिन्न क्षेत्रों में विभाजित रहते हैं।

पृथ्वी पर मानवीय प्रक्रियाओं के प्रभाव से होने वाली घटनाएं जैसे भूमंडलीय, जलवायु, ओजोन छिद्र आदि

किसी विशेष बायोम के भौतिक एवं जीव वैज्ञानिक गुणों का अध्ययन



चित्र 4.1: पारिस्थितिकीय संगठन के विभिन्न स्तर तथा पारिस्थितिकीय अध्ययन के प्रकार

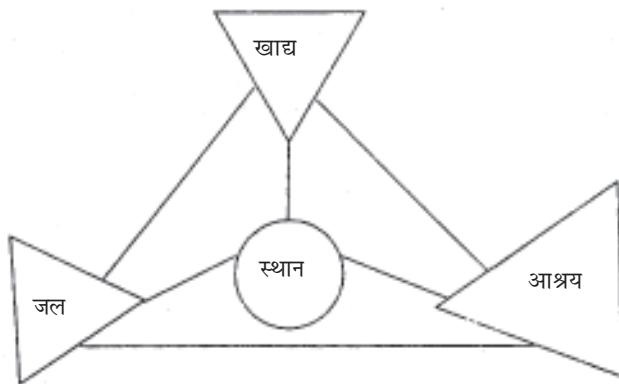


4.3 प्राकृतिक पर्यावास और जीव

पर्यावास (habitat) वह भौतिक पर्यावरण है जिसमें कोई जीव रहता है। प्रत्येक जीव को अपनी उत्तरजीविता के लिए विशिष्ट वस्तुओं की आवश्यकता होती है और यह जीव उस स्थान पर रहता है जहां पर्यावरण के द्वारा इन आवश्यकताओं की पूर्ति होती है। हाथी की पर्यावरण संबंधी आवश्यकता एक जंगल है। आप किसी समुद्र में हाथी के पाये जाने की आशा नहीं कर सकते और न ही किसी जंगल में घेल के पाये जाने की आशा की जा सकती है। पर्यावास उन विभिन्न प्रजातियों को सहारा प्रदान कर सकता है जिनकी आवश्यकताएँ समान हैं। उदाहरण के लिए एकल समुद्री पर्यावास घेल, दरयाई घोड़ा, सील, पादप प्लवक और अन्य कई प्रकार के जीवों को सहारा प्रदान करता है। अतः विभिन्न प्रजातियां एक ही पर्यावास में रहती हैं अर्थात् उनका एक ही “पता” होता है। जंगल, समुद्र, नदी आदि पर्यावास के उदाहरण हैं।

पर्यावास के लक्षणों को इसके संरचनात्मक घटकों के द्वारा प्रस्तुत किया जा सकता है। ये घटक हैं: (1) स्थान (2) भोजन (3) जल और (4) आश्रय (चित्र 4.2)।

पृथक् पर चार प्रकार के मुख्य पर्यावास हैं— (1) स्थलीय (Terrestrial) (2) अलवणीय जल (Fresh water) (3) ज्वारनद मुख (Estuarine) (जहां नदियां समुद्र में मिलती हैं) (4) समुद्र (sea)। मानव आंत फीताकृमि का पर्यावास है तथा सड़ रही वस्तुएँ कवक का पर्यावास हैं।



चित्र 4.2: पर्यावास के संरचनात्मक घटक

4.4 निकेत (NICHE) और जीव

प्रकृति में अनेक प्रजातियां एक ही पर्यावास में पायी जाती हैं। परन्तु उनके कार्य भिन्न-भिन्न होते हैं। पर्यावास में किसी प्रजाति के कार्यात्मक लक्षण “निकेत” कहलाते हैं। किसी प्रजाति का पर्यावास इसके ‘पते’ (जहां वह रहता है) के समान है जबकि निच को इसके व्यवसाय के रूप में समझा जा सकता है। निकेत का तात्पर्य किसी प्रजाति के समस्त क्रियाकलापों और संबंधों के उस योग से है जिसके द्वारा यह प्रजाति अपनी उत्तरजीविता तथा जनन के लिए अपने पर्यावास के संसाधनों का उपयोग करती है।

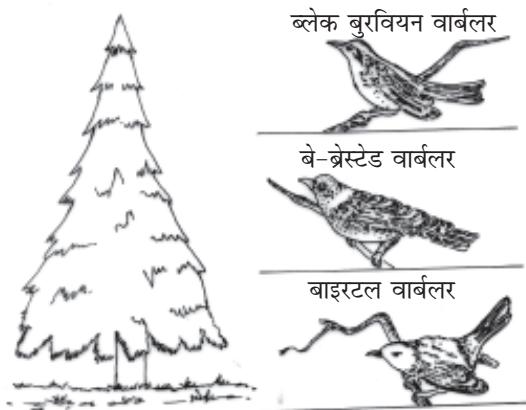
किसी प्रजाति का निकेत अद्वितीय होता है जबकि पर्यावास (आवास) में अनेक प्रजातियां होती हैं। किसी पर्यावास में दो प्रजातियों का निकेत समान नहीं हो सकता। इसका कारण यह है कि यदि दो प्रजातियों का निकेत समान है तो इनमें एक दूसरे के साथ उस समय तक स्पर्धा होती रहती है।

जबकि एक प्रजाति विस्थापित नहीं हो जाती। उदाहरण के लिए कीटों की विभिन्न प्रजातियों की एक बहुत बड़ी संख्या एक ही पौधे पर पीड़क (Pest) के रूप में रह सकती है। क्योंकि वह एक ही पौधे के विभिन्न भागों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं (चित्र 4.3)।



चित्र 4.3: कीटों की विभिन्न प्रजातियां एक ही पौधे के विभिन्न भागों से अपना भोजन प्राप्त करते हुए

जंगल में पायी जाने वाली वनस्पति इसका एक अन्य उदाहरण है। जंगल पेड़ पौधों की असंख्य प्रजातियों को सहारा प्रदान करता है क्योंकि उनके निकेत (niche) भिन्न-भिन्न हैं। ऊंचे पेड़, छोटी शाक और झाड़ियां तथा घास जंगल का भाग हैं परन्तु भिन्न-भिन्न ऊंचाई होने के कारण इनकी आवश्यकताएं (सूर्य का प्रकाश तथा पोषक तत्व) भी भिन्न-भिन्न हैं अतः यह सब एक साथ जीवित रह सकते हैं (चित्र 4.4)।



चित्र 4.4: बार्वलर चिड़ियों की तीन प्रजातियां जंगल में कीटों की भोजन के रूप में पेड़ से विभिन्न तीन स्तरों पर खोज करती हुई और इस प्रकार विभिन्न निकेतों पर रहती हैं।

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना एवं मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

जन्मुओं के निच में सबसे महत्वपूर्ण संसाधन भोजन और आश्रय हैं जबकि पादपों के संदर्भ में यह नमी तथा पोषक तत्व (फास्फोरस और नाइट्रोजन) हैं। चित्र 4.5 में मानव जाति का निकेत दिखाया गया है।



चित्र 4.5: मानव जाति का पारिस्थितिक निकेत



पाठगत प्रश्न 4.1

1. पारिस्थितिकी का क्या अर्थ है?

2. निकेत की परिभाषा दीजिए।

3. प्राकृतिक वास और निकेत में एक अंतर स्पष्ट कीजिए।

4.5 अनुकूलन

प्रत्येक जीव एक विशिष्ट पर्यावास में रहने के लिए अनुकूल होता है। आप जानते हैं कि नारियल को रेगिस्तान में नहीं उगाया जा सकता जबकि ऊंट समुद्र में जीवित नहीं रह सकता। प्रत्येक जीव अपने विशिष्ट पर्यावरण में रहने के लिए अनुकूलित होता है। इस प्रकार “किसी जीव की बनावट या व्यवहार या फिर जीने की पद्धति, जिसकी सहायता से वह किसी विशेष



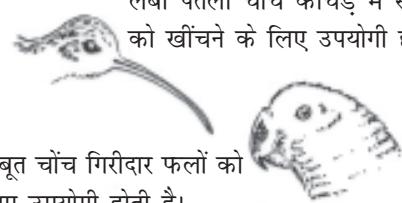
टिप्पणी

पर्यावरण में जीवित रहता है” अनुकूलन (Adaptation) कहलाता है। मछलियों में क्लोमों और पखों की उपस्थिति जलीय पर्यावास के प्रति अनुकूलन के उदाहरण हैं। जलीय पुष्टीय पौधों में काष्ठ की उत्पत्ति की अनुपस्थिति तथा अल्प विकसित जड़ तंत्र जलीय वातावरण के प्रति अनुकूलन के उदाहरण हैं। अनुकूलन का अवलोकन किसी जीव की संरचना (चित्र 4.6) या व्यवहार या शरीर क्रियाविज्ञान में किया जा सकता है। अनुकूलन का एक आनुवांशिक आधार है और यह विकास के द्वारा उत्पन्न तथा पूर्ण होता है। इसका अर्थ यह है कि अनुकूलन पीढ़ी दर पीढ़ी विकसित हुए हैं ताकि प्रजातियां अपने वातावरण में सफलता के साथ जीवित रह सकें।

पौधों और जन्तुओं को उनके विशेष वातावरण में जीवित रखने में सहायक मूल अनुकूलनों के उदाहरण हैं:

- पक्षी की चोंच की बनावट।
- फर का मोटापन अथवा पतलापन।
- पक्षियों में परों और पंखों की उपस्थिति।
- वृक्षों की सदाबहार और पर्णपाती प्रकृति।
- पत्तियों और तनों पर शूल (कांटों) की उपस्थिति और अनुपस्थिति।

लंबी पतली चोंच कीचड़ में से कृमियों
को खींचने के लिए उपयोगी होती है।



तोते की मजबूत चोंच गिरीदार फलों को
तोड़ने के लिए उपयोगी होती है।

यह चपटी चोंच पानी में मछली, कीटों एवं
पादपों से भोजन प्राप्त करने में मदद करती है।



चित्र 4.6: पक्षियों में चोंच के प्रकारों में अनुकूलन: विभिन्न पक्षियों की चोंच विभिन्न प्रकार
के भोजन के लिए अनुकूलित हैं

• प्रजाति क्या है

प्रजाति (Species) को ऐसे समान “जीवों के समूह के रूप में परिभाषित किया जाता है जो अन्तः प्रजनन में सक्षम हैं और सफल संतति (बच्चे) पैदा करते हैं।” चीता, सिंह (शेर), कमल और गुलाब विभिन्न प्रजातियों के उदाहरण हैं। प्रत्येक प्रजाति का एक वैज्ञानिक नाम होता है जिसे संपूर्ण विश्व के लोग समझते हैं। मानव होमो सैपियंस (*Homo sapiens*) प्रजाति से संबंधित है। केवल समान प्रजातियों के सदस्य अन्तःप्रजनन करके जननक्षम संतति पैदा कर सकते हैं। प्रत्येक प्रजाति के अपने आनुवांशिक अभिलक्षण होते हैं जो प्रजाति को अद्वितीय और दूसरी प्रजातियों से भिन्न बना देते हैं।



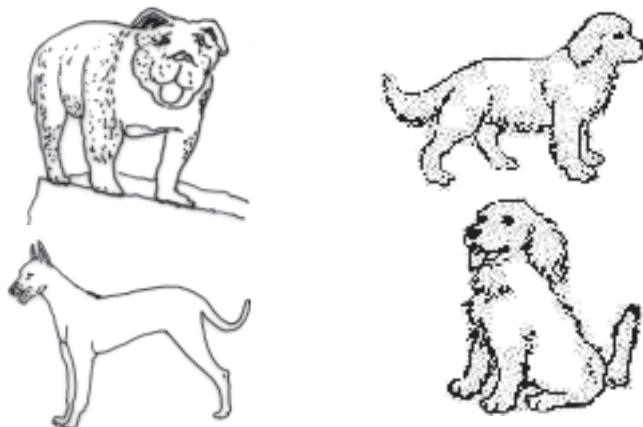
टिप्पणी

● विविधता

यद्यपि, प्रजाति सामान्यतया ऐसे समान जीवों का समूह है जो स्वतंत्र रूप से अन्तःप्रजनन कर सकते हैं यद्यपि एक दूसरे से भिन्न दिखाई पड़ते हैं।

विभिन्न नस्ल के लोगों में त्वचा के रंग में अंतर, बालों का प्रकार- घुंघराले या सीधे, रुधिर का प्ररूप मानव प्रजाति में विविधता को दर्शाता है। इसी प्रकार गायों, कुत्तों, बिल्लियों आदि की विभिन्न आकार और आकृति इन प्रत्येक प्रजातियों में विविधता के उदाहरण हैं (चित्र 4.7)। पौधों में लम्बी और छोटी मटर की किस्में, बैंगनों के विभिन्न आकार और आकृति इन वनस्पति प्रजातियों में विविधता को दर्शाते हैं। विविधता (variation) आकस्मिक उत्परिवर्तन का परिणाम है। स्पर्धा और प्रकृति चयन इस बात का निर्धारण करते हैं कि कौन सी विविधता सफल होगी और जीवित रहेगी- ऐसी विविधताएं जो किसी प्रजाति को उसके अस्तित्व को बनाए रखने के लिए संघर्ष करने में सहायता करती है, उनको बढ़ावा मिलता है।

आम, बैंगन आदि के आकार और आकृति में बहुत अधिक विविधता का अवलोकन किया जा सकता है।



चित्र 4.7: इन चारों प्रकार के कुत्तों की समष्टियां एक दूसरे से भिन्न दिखाई देती हैं। परन्तु ये सभी आपस में प्रजनन करने की क्षमता रखते हैं और जननक्षम सन्तानोत्पत्ति में सक्षम हैं। ये चारों एक ही प्रकार के कुत्ते कैनिस ल्यूपस (*Canis lupus*) प्रजाति के अन्तर्गत आते हैं।

जैव विकास

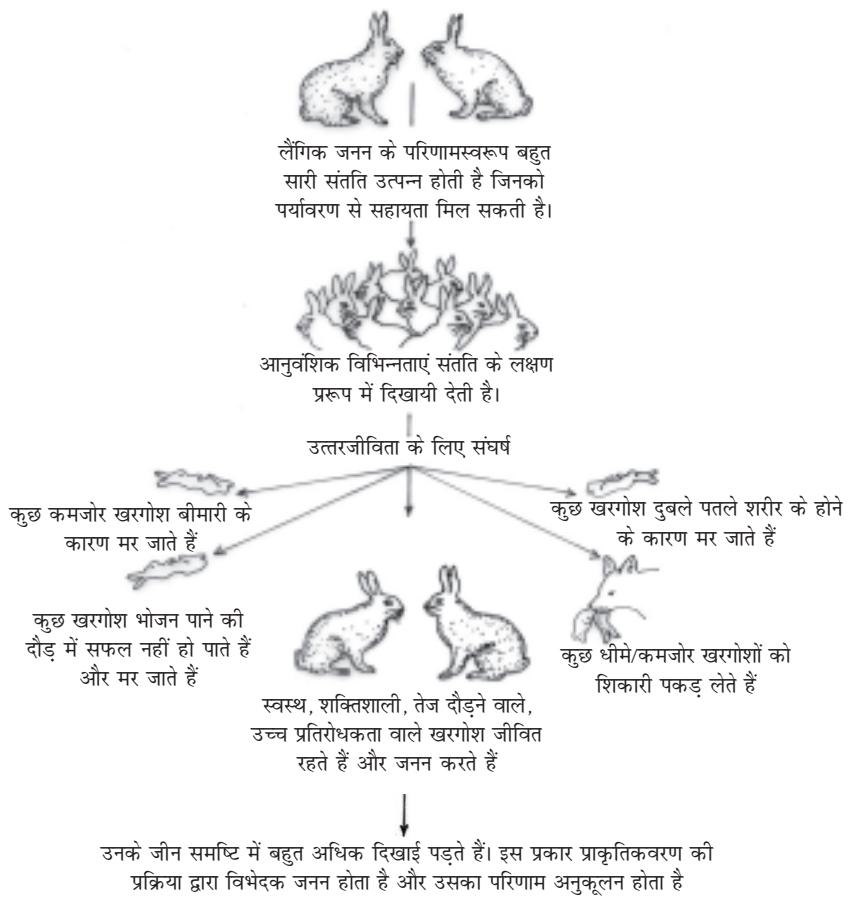
जैव विकास का सिद्धान्त चार्ल्स डार्विन तथा अल्फ्रेड बैलेस के द्वारा सन् 1859 में प्रतिपादित किया गया। अनुवांशिकी के क्षेत्र में हुई प्रगति के साथ-साथ इस सिद्धान्त का विस्तार हुआ और यह नव डार्विनवाद के नाम से प्रचलित हुआ। इस सिद्धान्त की विशेषताएं इस प्रकार हैं-

1. जीवों में यह प्रवृत्ति होती है कि वह अधिक संख्या में ऐसी संतानों को उत्पन्न करते हैं जो वातावरण के अनुकूल होती हैं।



टिप्पणी

2. उत्परिवर्तन (अनुवंशिक पदार्थ में ऐसा परिवर्तन जो डीएनए की प्रतिकृति में त्रुटि के कारण होता है) के कारण समष्टि के जीवों में नए जीन उत्पन्न हो जाते हैं। इसके साथ-साथ लैंगिक जनन करने वाले जीवों में अर्धसूत्री विभाजन तथा निषेचन प्रत्येक पीढ़ी में जीनों के नए संयोजन के कारण हैं। इसे पुरुसंयोजन (Recombination) कहा जाता है। इस प्रकार, एक ही प्रजाति के सदस्यों में विविधता पाई जाती है और वे यथार्थतः समरूप नहीं होते। विविधता वंशागत होती है।
3. विकासप्रक बल, जिसे डार्विन ने प्राकृतिकवरण (Natural selection) का नाम दिया, उन विविधताओं (उदाहरण: जीन) का चयन करता है जो जीव को वातावरण के प्रति अनुकूल बनाने में सहायक हैं। प्राकृतिकवरण के कारण समष्टि में इस प्रकार के जीनों का अधिक जनन होता है।
4. वे जीव जो अपने वातावरण के प्रति अनुकूल होते हैं उन्हें जीवित रहने का उत्तम अवसर प्राप्त होता है और वे जनन करने की आयु को पहुंचकर अपनी संतति में उपयुक्त अनुकूलनों को स्थानान्तरित कर देते हैं।
5. इस प्रकार जैवविकास के ही कारण प्रजातियों में विविधता और अनुकूलन उत्पन्न होते हैं।



चित्र 4.8: प्राकृतिकवरण का प्रक्रम



4.6 प्रजातियों की उत्पत्ति: प्रजाति उद्भवन

संसार में आज जितनी भी प्रजातियां जीवित हैं, वे प्रजाति उद्भवन और विलोपन (विलुप्त) का परिणाम हैं।

प्रजातिउद्भवन (Speciation) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा नई प्रजातियों की उत्पत्ति होती है तथा विकास वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा प्रजातिउद्भवन होता है।

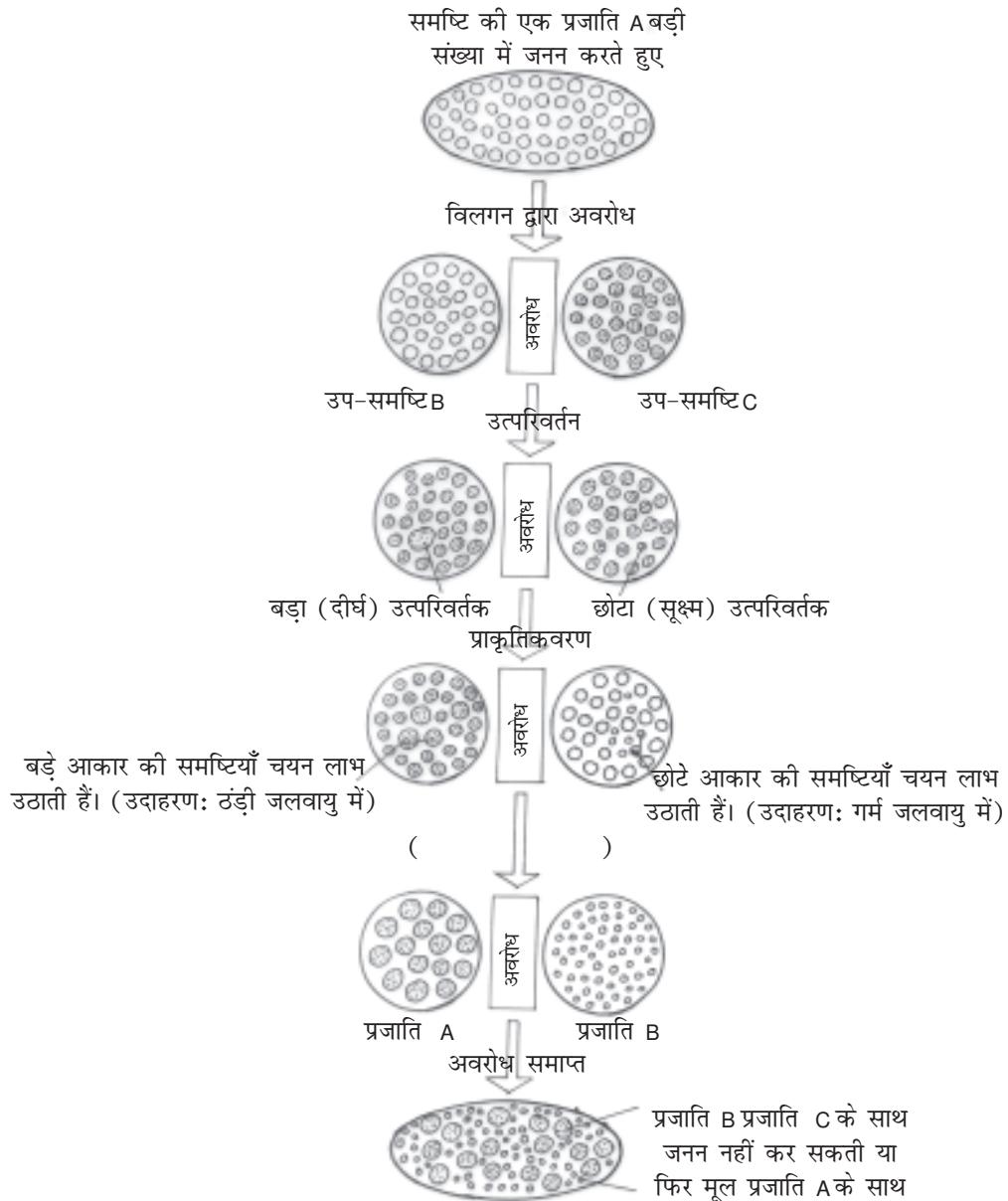
एक प्रजाति में अनेक समष्टियों का समावेश होता है। प्रायः एक प्रजाति की विभिन्न समष्टियां कुछ भौगोलिक अवरोध जैसे पर्वत, समुद्र, नदी आदि के कारण एक दूसरे से अलग हो जाती हैं। भौगोलिक विलगन उस समय होता है जब एक प्रजाति की दो समष्टियों के बीच भौतिक विलगन विकसित हो जाता है। जैसा कि आप चित्र 4.8 में देख सकते हैं। भौगोलिक विलगन किसी समष्टि के प्रजातिउद्भवन का सबसे सामान्य तरीका है।

- किसी प्रजाति की समष्टि के सदस्य एक विशेष वातावरण में रहते हैं और उसी प्रजाति की अन्य समष्टि के सदस्य के साथ जनन करने में सक्षम होते हैं।
- इस स्थिति में समष्टि एक ऐसे अवरोध के द्वारा दो पूर्णरूप से पृथक् समष्टियों में विभक्त हो जाती है जो इनके अन्तःप्रजनन और जीन विनिमय को रोक देता है। विलगन प्रक्रम एक भौतिक अवरोध हो सकता है जैसे पानी, पर्वत, समुद्र (चित्र 4.9)।
- पारिस्थितिक विलगन दो समष्टियों के पर्यावरण में तापमान, आर्द्रता, pH आदि के अन्तर के कारण होता है।
- जनन विलगन प्रजाति विभिन्न समष्टियों के सदस्यों के बीच अन्तःप्रजनन में हस्तक्षेप के कारण होता है। जब किसी प्रजाति की दो समष्टियां जनन अवरोध के कारण अन्तःप्रजनन करने में असमर्थ होती हैं।

जनन विलगन निम्नलिखित किसी एक या अधिक कारणों से भी हो सकता है:

- (i) जब दो भिन्न समष्टियां वर्ष के विभिन्न समय पर लैंगिक रूप से ग्रहणशील (विभिन्न समय पर प्रजनन करती हैं) होती है। उदाहरण के लिए ऐसे मेढ़कों की समष्टि जो मई में प्रजनन करती हैं, उस समष्टि से प्रभावपूर्ण रूप से अलग हो जाती है जो जुलाई में प्रजनन करती है। यद्यपि दोनों समष्टियां एक ही क्षेत्र में पाई जा सकती हैं।
 - (ii) विभिन्न समष्टियों के सदस्य एक दूसरे की तरफ अनुरंजन व्यवहार के द्वारा आकर्षित नहीं होते।
 - (iii) दो समष्टियों के फूलों के बीच परागण प्रक्रिया असफल हो जाती है।
 - (iv) यदि किसी प्रजाति की विभिन्न समष्टियों के जननांग एक दूसरे से मेल नहीं खाते हैं तो पर-निषेचन (Gross fertilization) में रुकावट आ जाती है।
- विलगित समष्टियों में उत्परिवर्तन यादृच्छिक रूप से होते हैं और प्रत्येक उप-समष्टि के भीतर नई विविधता उत्पन्न करते हैं। इन उत्परिवर्तनों में से जो वातावरण के प्रति अनुकूलन में

सहायक होते हैं वह प्राकृतिकवरण के कारण अगली पीढ़ी में अधिक संख्या में उत्पन्न होते हैं।



चित्र 4.9: भौगोलिक विलगन (Geological isolation)

- दूसरे शब्दों में, क्योंकि कोई भी दो पर्यावरण एक जैसे नहीं होते हैं, अतः प्रत्येक विलगन उप-समष्टि पर पड़ने वाले प्राकृतिकवरण दाब भिन्न-भिन्न होते हैं और स्थानीय परिस्थितियों जैसे जलवायु, रोग, शिकारी आदि पर निर्भर होते हैं। प्राकृतिकवरण प्रत्येक उपसमष्टि को अलग-अलग तरीके से प्रभावित करते हैं, अतः भिन्न-भिन्न उपसमष्टियों में पोषण या पुर्णसंयोजन के कारण विभिन्न विविधताएँ स्थापित हो जाती हैं। समय के साथ-साथ उप समष्टियां एक दूसरे से अधिकाधिक भिन्न होती जाती है।

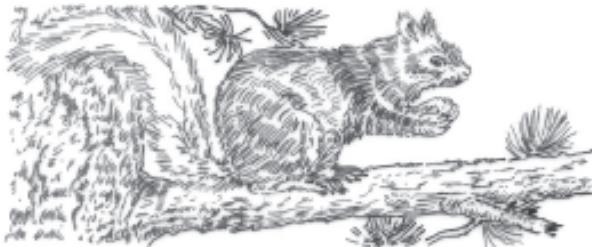




- लम्बे समय के बाद, उपसमष्टियां एक दूसरे से बहुत अधिक भिन्न हो जाती हैं और लैंगिक रूप से पृथक हो जाती हैं अर्थात् ये अन्तः प्रजनन नहीं कर सकती हैं।
- बाद में अवरोध समाप्त हो जाने के उपरांत भी उपसमष्टियां अन्तः प्रजनन में सक्षम नहीं होती हैं और इस प्रकार उपसमष्टियां दो भिन्न प्रजातियां बन जाती हैं।

नई प्रजाति के उत्पन्न होने का उदाहरण

जबकि उद्भवन का एक वर्तमान उदाहरण गिलहरी की दो प्रजातियों के बाब गिलहरियों तथा एबर्ट गिलहरियों में देखा जा सकता है। यह गिलहरियां ग्रांड कैनियन सम्मुख किनारों पर रहती हैं। जीव विज्ञानी यह मानते हैं कि दोनों गिलहरियों की समष्टियां उस स्थिति में अलग-अलग प्रजातियां बन गईं। जब दस लाख वर्ष पूर्व कोलोराडो नदी ने अपना मार्ग बदल दिया जिससे गिलहरियों की मूल समष्टि दो भागों में बंट गई। क्योंकि घाटी (कैनियन) के सम्मुख किनारों का वातावरण अलग-अलग है। अतः घाटी के प्रत्येक किनारे पर प्राकृतिक वरण के द्वारा भिन्न-भिन्न लक्षणों का चयन किया जाता है। पृथक होने के कई वर्षों के बाद समष्टियों के बीच आनुवंशिक अन्तर इतना अधिक हो जाता है कि गिलहरी की दोनों समष्टियां दो अलग-अलग प्रजातियां बन जाती हैं, वह एक दूसरे से भिन्न दिखाई पड़ती हैं और अन्तः प्रजनन नहीं करती हैं (चित्र 4.10)।



कैबाब गिलहरी (उत्तरी रिम) सियुरस कैवाबिन्स



ऐबर गिलहरी (दक्षिण रिम) सियुरस एल्वर्टी

चित्र 4.10: उत्तरी रिम की कैबाब गिलहरी और दक्षिणी रिम की ऐबर्ट गिलहरी के पूर्वज एक ही थे।

4.6.1 विलोपन (Extinction)

जब से पृथकी पर जीवन की उत्पत्ति हुई है, तभी से ऐसी नई प्रजातियां प्रकट हुई हैं जिनमें पर्यावरण के प्रति उत्तम अनुकूलन पाया जाता है जबकि पुराने कम सफल जीव मर जाते हैं या विलुप्त हो जाते हैं।



टिप्पणी

विलोपन सामान्यतया एक प्राकृतिक परिघटना है इसका अर्थ यह है किसी प्रजाति की मृत्यु। इन विलोपनों का प्राथमिक कारण पर्यावरण में होने वाला परिवर्तन अथवा जैविक संघर्ष है। विलोपन उस समय होता है जब किसी प्रजाति का विकास उतनी तेजी से नहीं हो पाता है कि वह अपने पर्यावरण में होने वाले परिवर्तनों का मुकाबला कर सके। (चित्र 4.11) पृथ्वी के भौगोलिक भू-विज्ञानी इतिहास के दौरान अनेक प्रजातियां विलुप्त हो चुकी हैं। जीवाशम उन जन्तुओं, पौधों तथा अन्य जीवों के अवशेष हैं जो भूविज्ञानी काल में पृथ्वी पर रहते थे।



(क)

(ख)

चित्र 4.11: (क) जीवाशम फर्न पौधा (ख) जीवाशम मत्स्य

विलोपन विनाशकारी प्राकृतिक घटनाओं जैसे सुनामी, ज्वालामुखी आदि के कारण भी हो सकता है। वर्तमान समय में मानवीय क्रियाकलापों जैसे वनोन्मूलन, संसाधनों में अधिकाधिक उपयोग, पर्यावरणीय प्रदूषण तथा पर्यावरण में होने वाले परिवर्तन ऐसे अन्य कारक हैं जो विलोपन के लिए उत्तरदायी हैं। उद्योगों के विस्तार तथा लोगों को बसाने के लिए वनोन्मूलन से आर्थिक विकास तो हुआ परन्तु इसके कारण अनेक वन्य जीवों तथा पौधों का प्राकृतिक वास नष्ट हो गया। प्रदूषण के कारण कई जलीय प्रजातियां मर गईं।



पाठगत प्रश्न 4.2

1. अनुकूलन से क्या तात्पर्य है? एक वाक्य में उत्तर दीजिए।

2. परिभाषा दीजिए (i) प्रजाति (ii) विविधता

3. विविधता के दो स्रोत बताइए।

4. उस विकासपरक बल का नाम बताइए जिसके कारण अनुकूलित विविधता का प्रजनन अधिक होता है?

5. आप (i) प्रजाति उद्भवन (ii) विलोपन से क्या समझते हैं? एक-एक वाक्य में उत्तर दीजिए।



4.7 समष्टि (POPULATION)

‘समष्टि’ शब्द की परिभाषा दिए हुए समय में किसी विशिष्ट स्थान में पाए जाने वाले एक ही प्रजाति के ऐसे जीवों के समूह के रूप में की जाती है जो स्वतंत्र रूप से अन्तःप्रजनन कर सकते हैं। उदाहरण के लिए जब हम यह कहते हैं कि किसी शहर की जनसंख्या 50,000 है तो इस बात से हमारा अभिप्राय यह है कि उस शहर में 50,000 मनुष्य हैं। यद्यपि संसार के किसी भी भाग में रहे रहे मनुष्यों की जनसंख्या होमो सेपियंस प्रजाति से ही बनती है।

किसी भी समष्टि की अपनी विशेषताएँ होती हैं जो समष्टि की रचना करने वाली व्यष्टि से भिन्न होती हैं। एक व्यष्टि का जन्म होता है और वह मर जाता है परन्तु व्यष्टि बनी रहती है। इसका आकार परिवर्तित हो सकता है जोकि या तो नर होता है या मादा, जवान होता है या बूढ़ा परन्तु समष्टि का एक लिंग-अनुपात और आयु-संरचना होती है जिसका अर्थ है समष्टि में मादा से नर का अनुपात और वह विभिन्न आयु-वर्ग जिनमें समष्टि को विभाजित किया जा सकता है।

समष्टि के लक्षण निम्नलिखित पर निर्भर होते हैं:

- (i) समष्टि का घनत्व
- (ii) जन्म दर
- (iii) मृत्यु-दर
- (iv) फैलाव (परिक्षेपण)
- (v) जैविक विभव
- (vi) आयु वितरण
- (vii) फैलाव और
- (viii) वृद्धि रूप

घनत्व (Density): किसी दिए हुए समय में प्रति एकांक क्षेत्रफल में व्यष्टियों की समष्टि घनत्व कहलाती है। किसी प्रजाति का घनत्व समय के साथ-साथ और एक स्थान से दूसरे स्थान पर परिवर्तित होता रहता है। उदाहरण के लिए आपने मानसून के दिनों में बाग में अधिक पौधों और जन्तुओं को देखा होगा। किसी क्षेत्र में व्यष्टि जीव का घनत्व एक विशेष आयाम के आकार जिसे चतुर्ष्कोण (quadrat) कहते हैं, उस क्षेत्र के नमूनों के यादृच्छिक चयन द्वारा निर्धारित किया जाता है।

बड़े और गतिशील जन्तुओं जैसे बाघ, तेंदुए, शेर, हिरन आदि के मामले में घनत्व का निर्धारण जन्तुओं की संख्या की प्रत्यक्ष रूप से गणना करके या निर्धारित क्षेत्र में जन्तुओं द्वारा बनाए गए पग चिन्हों की गणना करके किया जा सकता है। (चित्र 4.12) प्रत्येक जन्तु के पग चिन्ह (Pug marks) अद्वितीय होते हैं तथा एक दूसरे से भिन्न होते हैं। पग चिन्हों के अध्ययन से निम्नलिखित जानकारी विश्वसनीय ढंग से प्राप्त की जा सकती है यदि इनका कुशलतापूर्वक विश्लेषण किया जाए।

- अध्ययन क्षेत्र में विभिन्न प्रजातियों की उपस्थिति।
- व्यष्टि जन्तुओं की पहचान।
- बड़ी बिल्लियों (बाघ, शेर आदि) की समष्टि।
- बड़ी बिल्लियों में लिंग अनुपात और आयु (जवान और वयस्क)।

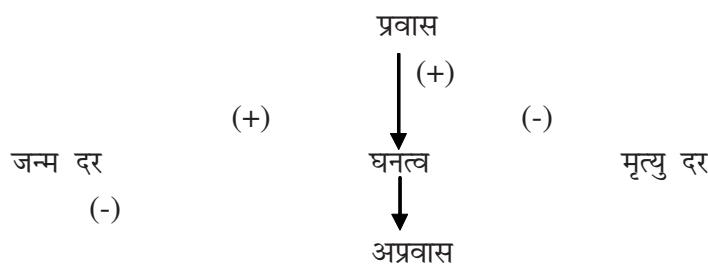
मानव जनसंख्या की गणना जनगणना (Census) कहलाती है। यह कार्य प्रत्येक 10 वर्ष के पश्चात भारत सरकार द्वारा किया जाता है। जनगणना में यद्यपि प्रत्येक व्यक्ति की भौतिक रूप से गणना की जाती है।



चित्र 4.12: वन्य जीवों के गद्दीदार पैरों जैसे शेर/बिल्ली के (पगचिन्ह) फुट प्रिंट

- जन्मदर (Birth rate):** जिस दर से नए जीव पैदा होते हैं तथा दी हुई पर्यावरिक परिस्थितियों के अन्तर्गत समष्टि में सम्मिलित होते हैं, जन्म दर कहलाती है। जन्म, अण्डे से बच्चे निकलने, अंकुरण और कायिक जनन के कारण किसी समष्टि के जीवों की संख्या में बढ़ोतरी होती है। मानवों में जन्म दर को 1000 व्यक्तियों में प्रत्येक वर्ष जन्म लेने वाले जीवित शिशु की संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- मृत्युदर (Death rate):** दी हुई पर्यावरण संबंधी परिस्थितियों में मृत्यु के कारण किसी जनसंख्या के व्यक्तियों (व्यष्टियों) का हास मृत्युदर कहलाता है। किसी वर्ष में मरने वाले व्यक्तियों की संख्या की गणना मृत्यु दर के द्वारा की जाती है। मानवों में मृत्युदर को जनसंख्या के 1000 व्यक्तियों में प्रतिवर्ष मरने वाले व्यक्तियों की संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- परिक्षेपण (फैलाव, Dispersion):** किसी जनसंख्या के जीवों का स्थायी रूप से क्षेत्र से बाहर चले जाना प्रवास कहलाता है। जबकि अप्रवास का अर्थ है जीवों का नए क्षेत्र में चले जाना। परिक्षेपण में जीवों का प्रवास और अप्रवास दोनों सम्मिलित होता है। किसी क्षेत्र की जनसंख्या परिक्षेपण के द्वारा प्रभावित होती है। पौधों में सक्रिय प्रवसन संभव नहीं है, यद्यपि बीज का प्रकीर्णन वायु, जल और जन्तुओं द्वारा दूर दूर तक हो जाता है।

इस प्रकार जनसंख्या घनत्व मूलरूप से चार कारकों पर निर्भर होता है: (i) जन्म दर (ii) मृत्यु दर (iii) प्रवास और (iv) अप्रवास (चित्र 4.13)



चित्र 4.13: जनसंख्या के पैरामीटर

- **आयु विवरण (Age distribution)**

प्राकृतिक जनसंख्या में सभी आयुवर्ग के जीव सम्मिलित होते हैं। अतः जनसंख्या के आयु वितरण पर ध्यान देना हमारे लिए आवश्यक हो जाता है। आयु वितरण किसी जनसंख्या में विभिन्न आयु वर्गों के जीवों (व्यक्तियों) का अनुपात है। जनसंख्या को तीन आयु वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

- **पूर्व जनन समूह:** जिसमें किशोर जीव या बच्चे सम्मिलित हैं।
- **जनन समूह:** ऐसी व्यष्टियां सम्मिलित हैं जिनमें प्रजनन करने की क्षमता होती है।
- **जननोत्तर समूह:** इसमें अधिक आयु वाली ऐसी सम्प्रियां सम्मिलित हैं जो प्रजनन करने में सक्षम नहीं हैं।

शीघ्रता से वृद्धि करने वाली जनसंख्या में सामान्यतः जनन आयु समूह की व्यष्टियों का एक बड़ा भाग सम्मिलित होता है, एक स्थिर जनसंख्या (जहां जनसंख्या में कोई बढ़ोतरी या कमी नहीं होती है) में सभी आयु वर्गों का समान वितरण सम्मिलित है और हासोन्मुख जनसंख्या में अधिक आयु वाले या जननोत्तर वर्ग की व्यष्टियों का एक बड़ा भाग सम्मिलित होता है।

- **लिंग अनुपात (Sex-ratio)**

लिंग अनुपात किसी जनसंख्या का एक महत्वपूर्ण पहलू है। यह किसी जनसंख्या में नर और मादा के अनुपात को दर्शाता है।

4.8 समष्टि वृद्धि (POPULATION GROWTH)

किसी समष्टि की व्यष्टियों की संख्या में वृद्धि, स्थिरता या कमी पर्यावरण के साथ इसके संबंधों के द्वारा प्रभावित होती है।

समष्टि में समय के साथ-साथ अभिलक्षणिक वृद्धि का एक प्रारूप होता है, जिसे समष्टि वक्र (Population growth curve) के द्वारा व्यक्त किया जाता है। समष्टि वृद्धि वक्र के दो मूलभूत प्रकारों का बताया गया है: (i) 'J' के आकार का वृद्धि वक्र तथा (ii) 'S' के आकार का या सिंगमॉइड वृद्धि वक्र।

घनत्व-स्वतंत्र जनसंख्या वृद्धि

जंगल में लगने वाली आग सधन या स्वल्प समष्टि को उग्र रूप से कम कर सकती है। कठोर परिस्थितियां जैसे सूखा (अकाल), वर्षा, बाढ़, तूफान तथा तापमान में अचानक बढ़ोत्तरी या गिरावट सभी घनत्व-स्वतंत्र कारक हैं क्योंकि इनके कारण समष्टि में अचानक कमी आ जाती है। समष्टि वृद्धि जिसे 'J' आकार का समष्टि वृद्धि वक्र से बनाया जाता है, घनत्व स्वतंत्र वृद्धि कहलाता है।

सामान्यतः: 'J' आकार का वृद्धि वक्र उस प्रजाति का प्रारूपिक है जिसमें तीव्रता से प्रजनन होता है और जो प्रकाश, तापमान तथा वर्षा जैसे परिवर्तनशील पर्यावरण कारकों के द्वारा अत्यधिक प्रभावित होता है। इस प्रकार के वक्र में समष्टि घनत्व घातांकपि (ज्यामितीय) अनुक्रम (कुल संख्या निश्चित समयान्तराल के बाद दुगुनी हो जाती है) में तीव्रता से बढ़ता है। जो इस प्रकार है:-

×2	×2	×2	×2	×2	
8	16	32	64	128	शीर्ष पर पहुंचने तक

इस प्रकार की घातांकीय वृद्धि प्रकृति में उस समय पायी जाती है जब समष्टि में पर्याप्त संसाधन उपलब्ध होते हैं। शीर्ष पर पहुंचने के पश्चात पर्यावरणीय या अन्य कारकों के कारण इसमें अचानक कमी या गिरावट आ जाती है। इस प्रकार की वृद्धि ऐसे कीटों की समष्टि में देखी जा सकती है जो मानसून के दौरान तीव्रता से वृद्धि करते हैं और ऋतु की समाप्ति पर शीत्रता से गायब हो जाते हैं।



पाठगत प्रश्न 4.3

- समष्टि की परिभाषा दीजिए।

- समष्टि की कम से कम तीन विशेषताएं बताइए।

- वह कौन से कारक हैं जिन पर समष्टि घनत्व निर्भर है?

4.9 समुदाय और उनकी विशेषताएं

पारिस्थितिकी में 'समुदाय' (community) या और उचित तौर पर कहा जाए तो 'जैविक समुदाय' से तात्पर्य, विभिन्न प्रकार के ऐसे जीवों की समष्टि से है जो एक साथ एक ही पर्यावास में निवास करते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

4.9.1 जैविक समुदाय के संगठन

समुदाय के विशिष्ट पैटर्न को समुदाय की संरचना कहा जाता है और इसका निर्धारण निम्न के द्वारा किया जाता है:

- विभिन्न समष्टियों की भूमिका द्वारा।
- इसकी विभिन्न समष्टियों के परास द्वारा।
- उस क्षेत्र का प्रकार जिसमें समुदाय की समष्टियाँ पायी जाती हैं।
- समुदाय में प्रजातियों में विविधता के कारण।
- उस क्षेत्र में रहने वाली समुदाय की विभिन्न समष्टियों के बीच अन्योन्यक्रिया द्वारा।

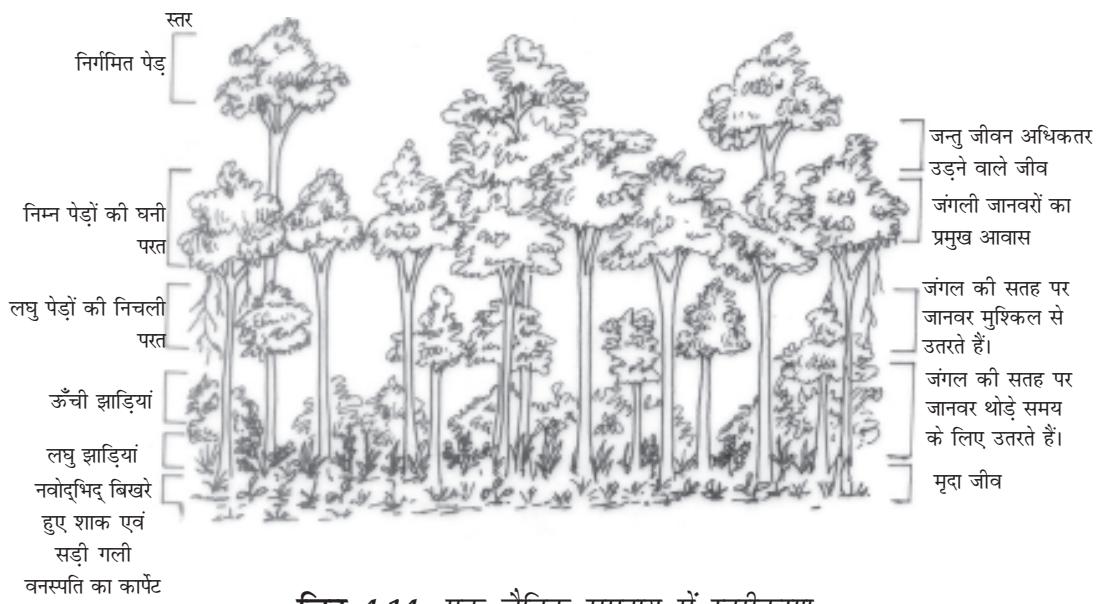
समुदाय के सदस्य अपने पर्यावरण के साथ भी सक्रिय रूप से अन्योन्यक्रिया करते हैं। समुदाय में केवल वे पौधे और जन्तु जीवित रहते हैं जो एक पर्यावरण के साथ अनुकूलन कर लेते हैं। जलवायु, पर्यावरण के प्रकार को निर्धारित करती है, अतः समुदाय में जीवों के प्रकार का निर्धारण भी जलवायु के द्वारा ही होता है। उदाहरण के लिए, यह किसी क्षेत्र की जलवायु ही है जो इस बात का निर्धारण करती है कि कोई क्षेत्र मरुस्थल होगा या जंगल।

मानव निर्मित समुदाय जैसे लॉन, या फसल समुदाय ऐसे मानव निर्मित समुदाय हैं जिनमें से फसल समुदाय अपेक्षाकृत साधारण समुदाय है और इसमें केवल एक प्रजाति ही सम्मिलित रहती है। जबकि प्राकृतिक समुदाय में अनेक प्रजातियाँ होती हैं। मानव निर्मित समुदाय अत्यधिक अस्थायी होते हैं तथा इन्हें अत्याधिक देखभाल और निरंतर रखरखाव की आवश्यकता होती है।

4.9.2 स्तरीकरण (Stratification)

किसी समुदाय के स्तरीकरण से तात्पर्य है वनस्पति की ऊर्ध्वाधर परतें। उष्णकटिबंधीय वन ऊर्ध्वाधर स्तरीकरण का एक अच्छा उदाहरण है। अधिकतर उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों में वनस्पति की पांच स्पष्ट परतें बन सकती हैं।

- | | |
|--|-----------------------|
| (i) मृत पत्तियों और कार्बनिक पदार्थ से परिपूर्ण अन्य वस्तुओं से संबंधित मॉस और लिवर्वर्ट की भूतलीय परत | अधोभागीय परत |
| (i) शाक अथवा घास की परत }
(ii) लघु झाड़ियों की परत | निचली परत
मध्य परत |
| (iii) ऊंची झाड़ियों की परत | |
| (iv) लघु वृक्षों के नीचे की परत और | ऊपरी परत |
| (v) निम्न वृक्षों के नीचे की परत | |
| (vi) उच्च परत या बड़े पेड़ों के द्वारा बनी निर्गमित वृक्षों की परत | |



चित्र 4.14: एक जैविक समुदाय में स्तरीकरण

जैसा कि आप चित्र 4.14 में देख सकते हैं कि उष्णकटिबंधीय वन में, वितान का वर्चस्व होता है। वन अपने नीचे उग रहे लघु वृक्षों के लिए प्रकाश और आर्द्रता की परिस्थितियों को रूपान्तरित करते हैं इसके परिणामस्वरूप यह लघु वृक्ष भूतलीय वनस्पति के लिए परिस्थितियों का निर्धारण करते हैं। वनस्पति समुदाय का ऊर्ध्वाधर स्तरीकरण समुदाय की संरचना को निर्धारित करता है। वनस्पति विभिन्न जीवों को कई पर्यावास आवास प्रदान करती है। समुदाय के विभिन्न स्तरों में पौधों और जन्तुओं की विभिन्न प्रजातियां होती हैं। प्रत्येक स्तर के पौधों और जन्तुओं का आकार, व्यवहार और अनुकूलन अन्य स्तरों के पौधों और जन्तुओं से भिन्न होता है। जीवों के विभिन्न स्तर के समुदाय के सदस्यों के बीच स्पर्धा और संघर्ष को कम कर देते हैं। समुदाय में विभिन्न प्रजातियां पोषक तत्वों, जगह, प्रकाश और अन्य संसाधन के लिए एक दूसरे से स्पर्धा करते हैं। (पुनः चित्र 4.4 को देखते हुए) स्तरीकरण अन्तःप्रजातीय स्पर्धा को कम करने की एक व्यवहारिक रणनीति है।

• समुदाय अभिलक्षण

प्रजाति विविधता

समुदाय की एक मुख्य विशेषता प्रजाति विविधता है।

किसी समुदाय में उपस्थित विभिन्न प्रकार के जीव इसकी प्रजातीय विविधता को प्रदर्शित करते हैं। एक समुदाय का प्रजातीय संघटन या विविधता दूसरे समुदाय से भिन्न होती है। एक ही समुदाय में भी प्रजातीय संघटन में मौसमी विविधता हो सकती है।

प्रजातीय विविधता समुदाय स्थायित्व को भी प्रभावित करती है। स्थायी समुदाय वह है जिसमें अगर विघ्न आ जाए तो वह अपनी मूल अवस्था में वापस आने की क्षमता रखती है। जिन समुदायों में प्रजातीय विविधता बहुत अधिक होती है वह अपेक्षाकृत अधिक स्थायी होते हैं।



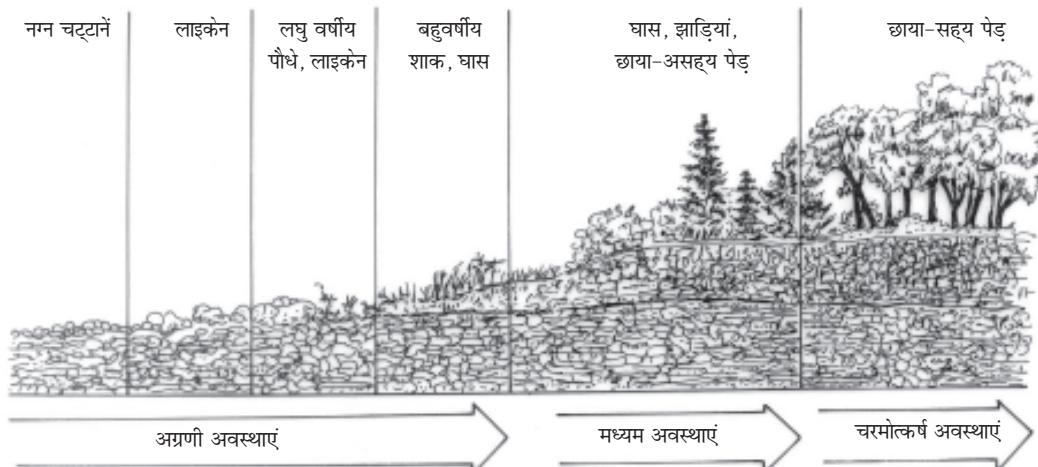
विविधता की गणना प्रजातियों की संख्या (प्रचुरता) तथा प्रत्येक प्रजाति के आपेक्षिक बाहुल्य के द्वारा की जा सकती है। आपेक्षिक बाहुल्य समुदाय में पायी जाने वाली विभिन्न प्रजातियों के आपेक्षिक अनुपात की माप है। प्रजातियों की संख्या जितनी अधिक होगी और इनका वितरण जितना समान होगा प्रजातीय विविधता उतनी अधिक होगी।

4.10 पारिस्थितिकीय अनुक्रम (ECOLOGICAL SUCCESSION)

जैविक समुदायों की प्रकृति गतिक होती है और यह समय के साथ परिवर्तित होते रहते हैं। वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी क्षेत्र में पायी जाने वाली वनस्पति और जन्तु प्रजातियों के समुदाय समय के साथ दूसरे समुदाय में परिवर्तित हो जाते हैं या दूसरे समुदाय उनका स्थान ले लेते हैं, पारिस्थितिकीय अनुक्रम कहलाता है। इस परिवर्तन में जैविक तथा अजैविक दोनों घटक सम्मिलित रहते हैं। यह परिवर्तन समुदायों के क्रियाकलापों और उस विशेष क्षेत्र के भौतिक पर्यावरण के द्वारा आते हैं। भौतिक पर्यावरण परिवर्तनों की प्रकृति, दिशा, दर और इष्टतम सीमा को प्रभावित करता है। अनुक्रम के दौरान वनस्पति और जन्तु दोनों ही समुदाय परिवर्तन से गुजरते हैं। दो प्रकार के अनुक्रम हैं: (i) प्राथमिक अनुक्रम तथा (ii) द्वितीय अनुक्रम

4.10.1 प्राथमिक अनुक्रम (Primary succession)

प्राथमिक अनुक्रम खाली क्षेत्रों जैसे चट्टानों, नव-निर्मित डेल्टाओं और रेत के टीलों, ज्वालामुखी और द्वीप समूह, बहते हुए लावा, हिमानी हिमोट (पीछे की तरफ हट रही हिम नदी के द्वारा बनाया गया अनावृत कीचड़ भरा क्षेत्र) जहां पहले किसी भी समुदाय का अस्तित्व नहीं था, में होता है। वह पौधे जो पहली खाली जगह जहां पहले मिटटी नहीं थी, में उगते हैं, अग्रगामी प्रजाति कहलाते हैं। अग्रगामी पौधों के संग्रह को सामूहिक रूप से अग्रगामी समुदाय कहा जाता है। अग्रगामी प्रजाति की वृद्धि दर बहुत अधिक होती है परन्तु जीवनकाल कम होता है। (चित्र 4.15)



चित्र 4.15: प्राथमिक अनुक्रम में सुव्यवस्थित श्रेणी



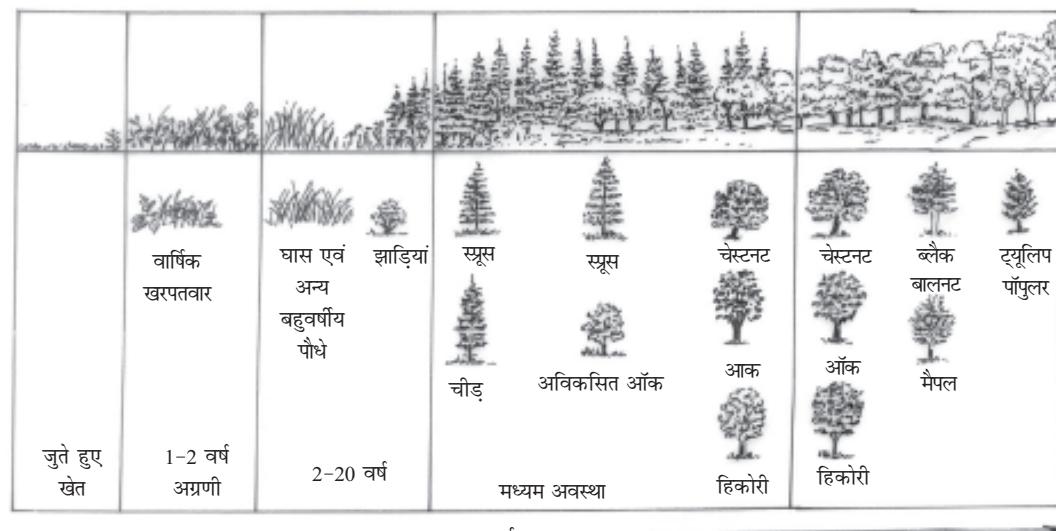
टिप्पणी

प्राथमिक अनुक्रम का अवलोकन द्वितीय अनुक्रम की अपेक्षा कठिन है क्योंकि पृथ्वी पर ऐसे स्थान बहुत कम हैं जहां पहले से जीवों के समुदाय नहीं हैं। इसके अतिरिक्त प्राथमिक अनुक्रम में द्वितीय अनुक्रम की अपेक्षा अधिक समय लगता है क्योंकि प्राथमिक अनुक्रम के दौरान मिट्टी बनने का प्रक्रम चलता है जबकि द्वितीयक अनुक्रम उस क्षेत्र में प्रारंभ हो जाता है जहां मिट्टी पहले से मौजूद है।

वे समुदाय अग्रगामी समुदाय (**Pioneer community**) कहलाते हैं जो खाली क्षेत्र को सबसे पहले अपना वास स्थान बनाते हैं। अग्रगामी समुदाय की जगह ऐसा समुदाय ले लेता है जिसमें विभिन्न प्रजातियों का सम्मिश्रण होता है। द्वितीयक समुदाय की जगह तृतीयक समुदाय ले लेता है और यह प्रक्रम क्रमानुसार चलता रहता है जिसमें एक समुदाय की जगह दूसरा समुदाय ले लेता है। प्रत्येक संक्रमण (अस्थायी) समुदाय जो अनुक्रम के दौरान अस्तित्व में आता है और दूसरे समुदाय के द्वारा विस्थापित कर दिया जाता है वह अनुक्रम का चरण या **अनुक्रमिक समुदाय (Transitional community)** कहलाता है (चित्र 4.15)। अनुक्रम का अन्तिम चरण जिस समुदाय की रचना करता है वह **चरमोत्कर्ष समुदाय (Climax community)** कहलाता है। चरमोत्कर्ष समुदाय स्थायी, परिपक्व, अधिक जटिल और दीर्घकालिक होता है। एक दिए हुए क्षेत्र में समुदायों का सम्पूर्ण क्रम जिसमें अनुक्रम के दौरान एक समुदाय दूसरे का अनुवर्ती होता है, क्रमावस्था (Sere) कहलाता है। (चित्र 4.16)

इस प्रकार के समुदाय के जन्तु भी अनुक्रम को दर्शाते हैं जो काफी हद तक वनस्पति अनुक्रम के द्वारा निर्धारित होता है। यद्यपि इन अनुक्रमिक चरणों के जन्तु भी जन्तुओं के उन प्रकारों से प्रभावित होते हैं जो निकटवर्ती समुदायों से प्रवसन करने में सक्षम होते हैं। चरमोत्कर्ष समुदाय जब तक अबाधित रहता है, तब तक कि वह प्रचलित जलवायु और पर्यावास कारकों के साथ अपेक्षाकृत स्थायी और गतिकीय साप्त्य में रहता है।

वह अनुक्रम जो उस स्थल पर घटित होता है जहां आर्द्रता कम है जैसे खाली चट्टान, जो इसे **शुष्कतारम्भी (Xerarch)** कहते हैं। अनुक्रम जब किसी जलीय निकाय जैसे तालाब या झील में घटित होता है तो इसे **जलारम्भी (Hydrarch)** कहते हैं



चित्र 4.16: स्थल पर द्वितीय अनुक्रम



टिप्पणी

4.10.2 द्वितीयक अनुक्रम (Secondary succession)

द्वितीयक अनुक्रम उस समुदाय का विकास है जो उस वर्तमान प्राकृतिक वनस्पति के पश्चात् अस्तित्व में आता है जो समुदाय की रचना के बाद समाप्त हो जाती है, बाधित हो जाती है या प्राकृतिक परिवर्टनाओं जैसे तूफान, अथवा जंगल की आग या मानव संबंधी परिवर्टनाओं जैसे फसल की कटाई से नष्ट हो जाती है।

द्वितीय अनुक्रम अपेक्षाकृत तेज होता है क्योंकि मिट्टी में आवश्यक पोषक तत्वों के साथ-साथ बीजों का बड़ा भंडारण तथा जीवों की अन्य प्रसुप्त अवस्थाएँ होती हैं।



पाठगत प्रश्न 4.4

1. निम्नलिखित पारिस्थितिकीय शब्दों का संक्षिप्त वर्णन (एक या दो वाक्यों में) कीजिए:

- (i) अनुक्रम -----
- (ii) अग्रगामी प्रजाति -----
- (iii) चरमोत्कर्ष समुदाय -----
- (iv) द्वितीय अनुक्रम -----

4.11 जैविक अन्योन्यक्रिया

किसी क्षेत्र या पारितंत्र का जैविक समुदाय अन्योन्यक्रियाओं का जटिल नेटवर्क है। वह अन्योन्यक्रिया जो एक ही प्रजाति के विभिन्न सदस्यों के बीच होती है अंतरजातीय अन्योन्यक्रिया कहलाती है जबकि वह अन्योन्यक्रिया जो विभिन्न प्रजातियों के सदस्यों के बीच होती है अन्तर्जातीय अन्योन्यक्रिया (interspecific) कहलाती है।

एक ही पोषक स्तर से संबंधित जीवों के बीच अन्योन्यक्रियाओं में प्रायः स्पर्धा देखने को मिलती है। व्यष्टि सदस्य भोजन, स्थान तथा प्रजनन के लिए स्पर्धा कर सकते हैं। उदाहरण के लिए अगर एक बिल्ली किसी चूहे को खा जाती है तो अन्य बिल्लियां जो इसी संसाधन के लिए स्पर्धा करती हैं उन्हें शिकार के लिए एक चूहा कम उपलब्ध होगा। चूहे का एक और शिकारी सांप के लिए भी रात्रि के समय खाने के लिए थोड़े से ही चूहे उपलब्ध रहेंगे अगर गिर्द इस कार्य में सफल हो जाता है। यद्यपि गिर्द और उल्लू के बीच प्रत्यक्ष स्पर्धा बहुत अधिक नहीं होती क्योंकि यह अलग-अलग समय में शिकार करते हैं। वे भोजन भी भिन्न-भिन्न प्रकार का ग्रहण करते हैं। अतः स्पर्धा अंतरजातीय अथवा अन्तर्जातीय हो सकती है।

अन्तरजातीय संबंध प्रत्यक्ष और निकट हो सकते हैं जैसा कि एक शेर और हिरन के बीच होता



टिप्पणी

है या अप्रत्यक्ष और सुदूर हो सकते हैं जैसा कि हाथी और भृंग के बीच होता है। इसका कारण यह है कि दो प्रजातियों के बीच अन्योन्यक्रियाओं के लिए प्रत्यक्ष संपर्क की आवश्यकता नहीं होती। पारितंत्र की संयोजन प्रकृति के कारण प्रजातियां मध्यवर्ती संस्थाओं जैसे सहभाजी संसाधन और उभयनिष्ठ शत्रुओं के द्वारा एक दूसरे को प्रभावित करते हैं। अन्तर्जातीय अन्योन्यक्रियाओं के लिए विशिष्ट शब्दावली का प्रयोग किया जाता है जो इस बात पर निर्भर है कि क्या अन्योन्यक्रिया प्रजाति के सदस्यों के लिए लाभदायक है, हानिकारक है या फिर उदासीन है। दो प्रजातियों के बीच होने वाली सम्भावित अन्योन्यक्रियायें तालिका 4.1 में दी गई हैं।

तालिका 4.1: दो प्रजातियों के बीच सम्भावित जैविक अन्योन्यक्रियायें

क्र. संख्या	अन्योन्य क्रिया के प्रकार	2 प्रजातियों का 1 परिणाम	अन्योन्यक्रिया के प्रभाव
I.	नकारात्मक अन्योन्यक्रिया		
i.	असहभोजिता	0	एक प्रजाति संदर्भित रहती है जबकि दूसरी प्रजाति अप्रभावी रहती है।
ii.	परभक्षण	+	शिकारी-शिकार संबंध: एक प्रजाति (शिकारी) को लाभ होता है जबकि दूसरी प्रजाति (शिकार) को हानि होती है और वह संदर्भित रहती है।
iii.	परजीविता	+	एक प्रजाति (परजीवी) को लाभ और दूसरी प्रजाति (पोषक) को हानि होती है।
iv.	स्पर्धा	0	दोनों प्रजातियाँ बुरी तरह प्रभावित होती हैं।
II.	सकारात्मक संगठन		
i.	सहभोजिता	+ 0	एक प्रजाति (सहभोजी) को लाभ होता है जबकि दूसरी प्रजाति (पोषक) को न हानि होती है और न संदर्भित होती है।
ii.	सहोपकारिता	+ +	दोनों प्रजातियों के लिए अन्योन्यक्रिया लाभकारी होती है।
III.	उदासीन अन्योन्यक्रिया		
i.	उदासीन	0 0	प्रजातियों कभी भी एक दूसरे को प्रभावित नहीं करती हैं।

4.11.1 अन्योन्यक्रियाओं के प्रकार

आप तालिका में देख सकते हैं कि कुछ अन्तर्जातीय साहचर्यों में कम से कम एक प्रजाति को दूसरी प्रजाति से नुकसान पहुंचता है। इस प्रकार के साहचर्य नकारात्मक कहलाते हैं, जिन मामलों में दोनों ही संबद्ध प्रजातियों को लाभ पहुंचता है उसे सकारात्मक साहचर्य कहा जाता है और जब संबद्ध प्रजातियों को न तो लाभ पहुंचता है और न ही हानि होती है तो उसे उदासीन अन्योन्यक्रिया कहा जाता है। इसमें निम्नलिखित सम्मिलित किये जाते हैं:

- असहभोजिता (Amensalism):** यह दो प्रजातियों के मध्य नकारात्मक साहचर्य है जिसमें एक प्रजाति दूसरी प्रजाति को सीमित कर देती है या उसे हानि पहुंचाती है परन्तु स्वयं अन्य प्रजातियों की उपस्थिति के कारण किसी भी प्रकार के प्रतिकूल प्रभाव से सुरक्षित रहती है। वह जीव जो एंटिबायोटिक्स का स्राव करते हैं और वह प्रजाति जो एंटीबायोटिक्स के कारण



संदर्भित हो जाती है, असहभोजिता के उदाहरण हैं। उदाहरण के लिए ब्रेड मोल्ड कवक पेनिसिलियम, पेनिसिलीन नामक एंटिबायोटिक उत्पन्न करता है जो विभिन्न प्रकार के बैक्टीरिया की वृद्धि को रोक देती है। पेनिसिलियम को स्पष्ट रूप से लाभ पहुंचता है क्योंकि बैक्टीरिया के समाप्त होने के कारण पेनिसिलियम के लिए अधिक भोजन उपलब्ध रहता है।

- शिकार (Predation):** इस अनोन्यक्रिया में **शिकारी (परभक्षी)** अन्य प्रजातियों के जन्तुओं, जिन्हें शिकार कहते हैं, को पकड़ते हैं, मारते हैं और खा जाते हैं। परभक्षी को स्वभावतः इस संबंध से लाभ प्राप्त होता है जबकि शिकार को हानि पहुंचती है। तेंदुए, बाघ और चीते जैसे परभक्षी अपने शिकार को पकड़ने और उसे मारने के लिए गति, दांत और पंजों का प्रयोग करते हैं।
- परजीविता:** इस प्रकार की अन्योन्यक्रिया में एक प्रजाति को लाभ प्राप्त होता है तथा दूसरी प्रजाति को हानि पहुंचती है। परजीवी सामान्यतः एक छोटे आकार का जीव होता है जो अन्य सजीव प्रजातियों के अन्दर या उनके ऊपर रहता है। जिस प्रजाति से परजीवी अपना भोजन और आश्रय प्राप्त करता है उसे परपोषी (Host) कहते हैं। परजीवी को लाभ प्राप्त होता है और परपोषी को हानि पहुंचती है। अनेक जीव जैसे जन्तु, बैक्टीरिया तथा वायरस पौधों तथा जन्तुओं के परजीवी हैं (चित्र 4.17 क तथा 4.17 ख) डोडर पौधा (अमर बेल) (चित्र 4.17 क) और मिस्टलेटो (लौरेन्थस) जैसे पादप परजीवी हैं जो पुष्पीय पौधों पर जीवन निर्वाह करते हैं। फीताकृमि, गोलकृमि, और मलेरिया परजीवी, अनेक बैक्टीरिया, कवक तथा वायरस मानवों में पाये जाने वाले सामान्य परजीवी हैं।

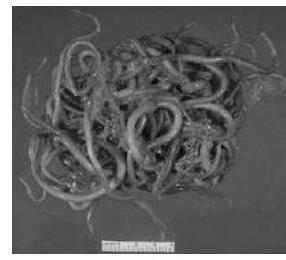


(क) (i)

एक डोडर (अमरबेल) का परजीवी पौधा एक झाड़ी के ऊपर स्थित है।

(ii)

डोडर (अमरबेल) एक पत्ती रहित परजीवी पौधा है, जो घास वृक्ष की पत्ती के ऊपर उग रहा है।



(ख)

ऐस्केरिस लुम्ब्रीकॉयडिस संक्रमण फैलाता है। मनुष्य में गोल कृमियों की एक बड़ी संहति

चित्र 4.17: परजीवी-परपोषी संबंध (क) पौधों के परजीवी: डोडर (अमरबेल) पौधा एक परजीवी खरपतवार है जो हरित सजीव पौधों से संलग्न होकर नमी और भोजन प्राप्त करता है (ख) जन्तु परजीवी: ऐस्केरिस आन्तरिक परजीवी है जो मनुष्य की आंतों में पाये जाते हैं



टिप्पणी

- 4. स्पर्धा:** यह दो समष्टियों के मध्य ऐसी अन्योन्यक्रिया है जिसमें दोनों प्रजातियों को कुछ हद तक नुकसान पहुंचता है। स्पर्धा उस समय शुरू होती है जब दोनों व्यष्टियां या प्रजातियों को ऐसे महत्वपूर्ण संसाधन की आवश्यकता है जिसकी उपलब्धता कम है। यह महत्वपूर्ण संसाधन भोजन, जल, आश्रय, घोंसला बनाने का स्थान, साथी या स्थान हो सकता है। इस प्रकार की स्पर्धा दो प्रकार की हो सकती है: (i) अन्तर्जातीय स्पर्धा (Interspecific competition)-जो एक ही पर्यावास में रहने वाली दो विभिन्न प्रजातियों के बीच होती है (ii) आंतरजातीय स्पर्धा (Intraspecific competition)- जो एक ही प्रजाति के सदस्यों के बीच होती हैं। आंतरजातीय स्पर्धा क्योंकि एक ही प्रजाति के सदस्यों के बीच होती है अतः यह अत्यधिक प्रचण्ड होती है।
- 5. सहभोजिता (Commensalisms):** इस प्रकार के संबंधों में एक प्रजाति लाभान्वित होती है जबकि दूसरी प्रजाति को न तो लाभ प्राप्त होता है और न कुछ हानि होती है। कुछ प्रजातियां अन्य प्रजातियों से आश्रय या परिवहन का लाभ उठाते हैं। उदाहरण के लिए सकरफिश, रिमोरा अपने सिर के सबसे ऊपर की ओर उपस्थित चूषकों की सहायता से प्रायः शार्क मछली से संलग्न हो जाती है। इससे रिमोरा को सुरक्षा हासिल करने में सहायता मिलती है। इसके साथ-साथ मुफ्त परिवहन और शार्क का बचा हुआ भोजन भी प्राप्त हो जाता है (चित्र 4.18)। शार्क को इस संबंध से कोई लाभ नहीं होता और न ही इस पर कोई प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। वृक्षों और अधिपादपों पौधों के बीच संबंध सहभोजिता का एक और उदाहरण है। अधिपादप अन्य पौधों जैसे फर्न, मॉस और अर्किड की सतह पर रहते हैं और वृक्षों की सतह का उपयोग सहारे के लिए, सूर्य का प्रकाश और नमी प्राप्त करने के लिए करते हैं। वृक्षों को इससे न तो कोई लाभ होता है और न उन्हें हानि होती है।



चित्र 4.18: सहभोजिता सकरफिश के साथ शार्क

- 6. सहजीविता (Mutualism):** यह दो प्रजातियों के बीच निकट साहचर्य है जिसमें दोनों प्रजातियां लाभान्वित होती हैं। उदाहरण के लिए समुद्री-एनीमोन (एक निडेरियन प्राणी) हर्मिट क्रेब के कवच से संलग्न हो जाता है तथा परिवहन और नया भोजन प्राप्त करता है जबकि एनीमोन हर्मिट क्रेब को अपनी दंश कोशिकाओं के द्वारा सुरक्षा और छद्मावरण प्रदान करता है। (चित्र 4.19)



चित्र 4.19: हर्मिट क्रेब के कवच से संलग्न समुद्री-एनीमोन



यद्यपि कुछ सहजीविताएं इतनी घनिष्ठ होती हैं कि अन्योन्यक्रिया करने वाली प्रजातियां अधिक समय तक एक दूसरे के बिना जीवित नहीं रह पाती हैं। क्योंकि यह अपनी उत्तरजीविता के लिए पूर्ण रूप से एक दूसरे पर निर्भर होती हैं। इस प्रकार का घनिष्ठ साहचर्य सहभागिता कहलाता है। दीमक और इनकी आंत में पाए जाने वाले फ्लेजेलेट प्राणी इस प्रकार के घनिष्ठ सहजीवी साहचर्य के उदाहरण हैं। दीमक लकड़ी खा सकती है परन्तु इसे पचाने के लिए इसके पास कोई एन्जाइम नहीं होता। इनकी आंत में फ्लेजेलेट प्रोटिस्ट (प्रोटोजोआ) पाए जाते हैं। जिनमें दीमक के द्वारा खाई गई लकड़ी के “सैल्यूलोज” का पचाने और उसे शर्करा में परिवर्तित करने वाले एन्जाइम होते हैं। फ्लेजेलेट प्राणी इस शर्करा का कुछ भाग अपने उपापचय के लिए उपयोग में लाते हैं और दीमक के लिए प्रचुर मात्रा में शर्करा बची रहती है। दीमक और फ्लेजेलेट दोनों ही एक दूसरे के बगैर जीवित नहीं रह सकते। सहभागिता का एक और परिचित उदाहरण फूलों के परागण में देखा जा सकता है। जहां पुष्टीय पौधों का परपरागण मधुमक्खियों के द्वारा होता है जो पौधों से रस प्राप्त करके लाभान्वित होती हैं और ये एक दूसरे के बगैर जीवित नहीं रह सकते।

- उदासीनता (Neutralism):** ऐसी दो प्रजातियों के बीच का संबंध है जो परस्पर क्रिया तो करती हैं परन्तु एक दूसरे से प्रभावित नहीं होती हैं। वास्तविक उदासीनता अत्यंत अविश्वसनीय होती है और इसे सिद्ध कर पाना असम्भव है। पारितंत्र के द्वारा प्रदर्शित किये जाने वाली अन्योन्यक्रियाओं में जटिल नेटवर्क के संबंध में कोई भी निश्चित तौर पर सकारात्मक रूप से यह नहीं कह सकता कि प्रजातियों के बीच बिल्कुल भी स्पर्धा नहीं होती या किसी भी प्रजाति को कोई लाभ नहीं होता। क्योंकि वास्तविक उदासीनता दुर्लभ या अस्तित्वहीन है, अतः इसके उपयोग को प्रायः उन परिस्थितियों के लिए विस्तारित किया जाता है जहां अन्योन्यक्रियाएं बहुत मामूली या नगण्य हैं।



पाठगत प्रश्न 4.5

- परिभाषा दीजिए (क) पारिस्थितिकी अनुक्रम (ख) सहभागिता।

- किसी क्षेत्र में पाए जाने वाले हिरनों के झुंड के सदस्यों के बीच किस प्रकार की स्पर्धा होती है?

- टिड्डे को खाने वाली गार्डन मकड़ी के द्वारा किस प्रकार का संबंध प्रदर्शित किया जाता है?

- जिन पुष्टीयों में तितली के द्वारा परागण होता है वह किस प्रकार के सम्बन्ध को प्रदर्शित करते हैं?

5. एक व्यक्ति की खोपड़ी की त्वचा में जूँ रहती है। इस संबंध के लिए उपयुक्त शब्द कौन सा है?
-

6. इस प्रकार के सम्बंध के लिए उपयुक्त शब्द का अर्थ कौन सा है जिसके द्वारा दो प्रजातियां एक साथ एक प्रकार रहती हैं कि वे एक दूसरे को लाभान्वित करती हैं।
-

टिप्पणी



आपने क्या सीखा

- जीवों के पारस्परिक तथा वातावरण के साथ उनके संबंधों के वैज्ञानिक अध्ययन को पारिस्थितिकी कहते हैं। इस शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग सन् 1869 में अर्नेस्ट हीकेल ने किया था।
- पारिस्थितिकी में जीवों, समष्टि, समुदाय, पारितंत्र, बायोम तथा जैव मंडल का अध्ययन सम्मिलित है जो पारिस्थितिक संगठन के विभिन्न स्तरों की रचना करते हैं।
- पर्यावास वह भौतिक पर्यावरण है जिसमें कोई जीव रहता है। (यह किसी जीव का 'पता' होता है।)
- निकेत किसी प्रजाति की उसके पर्यावास में कार्यात्मक स्थिति है।
- प्रजाति समष्टियों का ऐसा समूह है जिसके सदस्य जननक्षम संतति उत्पन्न करने के लिए एक दूसरे के साथ प्रजनन करने में सक्षम होते हैं।
- विकास एक ऐसा परिवर्तन है जिसके द्वारा नई प्रजातियां उत्पन्न होती हैं। उत्परिवर्तन और पुनर्संयोजन किसी प्रजाति की आनुवाशिक रचना या जीन पूल में विविधता या अन्तर के स्रोत हैं। प्राकृतिकवरण, जिसे डार्विन तथा वालेस ने प्रस्तुत किया था, वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा उन विविधताओं का चयन होता है जिसके कारण उन जीवों का अधिक जनन होता है जो जीव को वातावरण के प्रति अनुकूल बनाने में सहायक हैं।
- इस प्रकार अनुकूलन विकास का परिणाम है।
- विकास के द्वारा जाति उद्भवन होता है या नई प्रजातियां उत्पन्न होती हैं। विलगन के दो मुख्य प्रकार हैं (i) भौगोलिक विलगन (ii) जनन विलगन। भौगोलिक विलगन के परिणामस्वरूप या विभिन्न प्रजातियों के सदस्यों द्वारा प्रजनन करने के कारण नई प्रजातियों की उत्पत्ति होती है।
- कई प्रजातियां हमेशा के लिए लुप्त हो चुकी हैं और इन प्रजातियों (जिनका पहले अस्तित्व था) का एक भी सदस्य अब उपस्थित नहीं है। दूसरे शब्दों में, यह प्रजातियों का विलोपन हो चुका है और जीवाश्म के रूप में हमारी नई प्रजातियों का प्रतिनिधित्व करती हैं। विलोपन विनाशकारी प्राकृतिक घटनाओं या मानव क्रियाकलापों के कारण होता है।
- जनसंख्या (समष्टि) परस्पर प्रजनन करने वाले ऐसे जीवों का समूह है जो किसी विशेष समय में विशेष भौगोलिक क्षेत्र में पायी जाती है। किसी जनसंख्या के लक्षण (i) जनसंख्या घनत्व



टिप्पणी

(ii) जन्म दर (iii) मृत्युदर (iv) परिशेषण (अप्रवास और प्रवास) (v) आयु वितरण (vi) लिंग अनुपात के द्वारा प्रकट किए जाते हैं।

- पारिस्थितिकीय अनुक्रम किसी समुदाय की संरचना में होने वाला क्रमिक परिवर्तन है। प्राथमिक अनुक्रम उन क्षेत्रों में होता है जहां पहले से कोई समुदाय नहीं था। द्वितीय अनुक्रम वर्तमान बनस्पति के पश्चात अस्तित्व में आता है।
- जैविक अन्योन्यक्रिया वह अन्योन्यक्रिया है जो एक ही प्रजाति के सदस्यों के बीच (आन्तरजातीय) या विभिन्न प्रजातियों के सदस्यों के बीच (अन्तर्जातीय) होती है। उदाहरण हैं: (ii) स्पर्धा (ii) शिकार (iii) परजीविता (iv) सहजीविता (v) सहभागिता (vi) उदासीनता (vii) सहभोजिता



पाठांत प्रश्न

- पारिस्थितिकी, निकेत, प्रजाति, विलोपन को परिभाषित कीजिए।
- आप “विविधता तथा प्राकृतिकवरण” से क्या समझते हैं? ये किस प्रकार अन्योन्यक्रिया करके विकास का कारण बनते हैं?
- विलगन की नई प्रजातियों की उत्पत्ति तथा इन्हें अलग-अलग रखने में क्या भूमिका होती है।
- मानव के कारण किस तरह प्रजातियां विलुप्त हो जाती हैं?
- आप (i) जन्मदर (ii) प्रजातिउद्भवन (iii) उत्परिवर्तन (iv) विलोपन से क्या समझते हैं?
- ‘पारिस्थितिकीय अनुक्रम’ का वर्णन कीजिए।
- समुदाय की विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
- चरमोत्कर्ष समुदाय तथा अग्रगामी प्रजाति क्या है?
- जैविक अन्योन्यक्रिया पर एक निबन्ध लिखिए।
- जैविक अन्योन्यक्रिया की परिभाषा दीजिए। सकारात्मक, नकारात्मक तथा उदासीन प्रमाण का कोई एक उदाहरण दीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

4.1

- पारिस्थितिकी का अर्थ है जीवों के पारस्परिक तथा वातावरण के साथ उनके संबंधों का वैज्ञानिक अध्ययन।
- निकेत का अर्थ है किसी प्रजाति के समस्त क्रियाकलापों और संबंधों का योग जिसके द्वारा

वह प्रजाति अपनी उत्तरजीविता तथा जनन के लिए अपने पर्यावास के संसाधनों का उपयोग करती है।

3. पर्यावास वह भौतिक पर्यावरण है जिसमें कोई जीव रहता है जबकि निकेत किसी प्रजाति के क्रियाकलापों और संबंधों का कुल योग है।

4.2

1. किसी जीव का व्यवहार या जीवन-पद्धति जिसकी सहायता से वह किसी विशेष पर्यावरण में जीवित रहता है।
2. (i) प्रजाति-जीवों की समान समष्टियों का ऐसा समूह जिसके सदस्य जननक्षम संतति उत्पन्न करने के लिए परस्पर प्रजनन करने में सक्षम होते हैं
(ii) विविधता- जीन संयोजनों में अन्तर के कारण संरचना में अन्तर
3. (i) जीन संयोजन (ii) उत्परिवर्तन
4. प्राकृतिकवरण
5. (i) प्रजाति उद्भवन- वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा नई प्रजातियां अस्तित्व में आती हैं तथा
(ii) विलोपन- किसी प्रजाति का मर जाना

4.3

1. परस्पर प्रजनन करने वाले ऐसे जीवों का समूह जो किसी विशेष समय में विशेष भौगोलिक क्षेत्र में पायी जाती हैं।
2. i) जनसंख्या का घनत्व
ii) जन्म दर
iii) मृत्यु दर
3. मृत्यु दर, जन्म दर, अप्रवास, प्रवास

4.4

1. i) अनुक्रम समय के साथ पर्यावरण में जीवों का क्रमिक परिवर्तन होता है।
ii) अग्रगामी प्रजाति उन पौधों का समूह है जो पहली बार उस क्षेत्र में उगते हैं जो अनुक्रम के दौरान परिवर्तनशील रहता है। यह अनुक्रमिक प्रक्रम में सबसे पहली प्रजाति है।
iii) चरमोत्कर्ष समुदाय, अनुक्रम का अन्तिम चरण है। यह अपेक्षाकृत स्थायी, दीर्घकालिक समुदाय होता है।
iv) द्वितीय अनुक्रम, ऐसे परिवर्तनों की क्रमिक श्रेणी है जो वर्तमान समुदाय में विघ्न आने के साथ आरम्भ होते हैं और चरमोत्कर्ष समुदाय की रचना करते हैं।



टिप्पणी

4.5



टिप्पणी

1. (क) वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी क्षेत्र में पायी जाने वाली वनस्पति और जन्तु प्रजातियों के समुदाय सम के साथ दूसरे समुदाय में परिवर्तित हो जाते हैं या दूसरे समुदाय उनका स्थान ले लेते हैं।
(ख) अन्योन्यक्रिया करने वाली प्रजातियां एक दूसरे के बगैर अधिक समय तक जीवित नहीं रह सकतीं क्योंकि यह अपनी उत्तरजीविता के लिए पूर्ण रूप से एक दूसरे पर निर्भर होती हैं।
2. आन्तरजातीय स्पर्धा।
3. शिकार, क्योंकि वह शिकार करती है या फिर टिड्डे को खाती है।
4. सहजीविता, क्योंकि इस संबंध से दोनों लाभान्वित होती हैं।
5. परपोषी।
6. सहजीविता।



टिप्पणी

5

पारितंत्र

आप जानते हैं कि शायद पृथ्वी सौर मण्डल का ऐसा ग्रह है जिस पर जीवन का अस्तित्व है। पृथ्वी का वह भाग जो जीवन को बनाये रखता है जैव मंडल कहलाता है। जैव मण्डल अति विशाल है और इसका अध्ययन एकल इकाई के रूप में नहीं किया जा सकता है। इसे अनेक स्पष्ट क्रियात्मक इकाइयों में विभाजित किया गया है जिन्हें पारितंत्र कहते हैं। इस पाठ में आप पारितंत्र की संरचना और कार्यों के बारे में अध्ययन करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- पारितंत्र की संकल्पना का वर्णन कर सकेंगे;
- पारितंत्र के दो मुख्य घटकों की पहचान कर सकेंगे;
- तालाब का उदाहरण देकर पारितंत्र के घटकों का वर्णन कर सकेंगे;
- कुछ प्राकृतिक तथा मानव-रूपांतरित पारितों की सूची बना सकेंगे;
- खाद्य शृंखला में ऊर्जा प्रवाह का वर्णन कर सकेंगे;
- विभिन्न पोषण स्तरों, उत्पादकों, उपभोक्ताओं तथा अपघटकों के बीच अन्तर कर सकेंगे;
- खाद्य शृंखला की रचना कर सकेंगे तथा स्थलीय और जलीय पारितंत्र को दर्शा सकेंगे;
- खाद्य जाल को परिभाषित कर सकेंगे;
- पारिस्थितिक पिरामिड, संख्या पिरामिड, जैव द्रव्य पिरामिड तथा ऊर्जा पिरामिड को परिभाषित कर सकेंगे;
- पारिस्थितिक दक्षता का वर्णन कर सकेंगे;
- पारितंत्र के विकास का वर्णन कर सकेंगे;
- संतुलित पारितंत्र को बनाए रखने के महत्व का वर्णन कर सकेंगे।



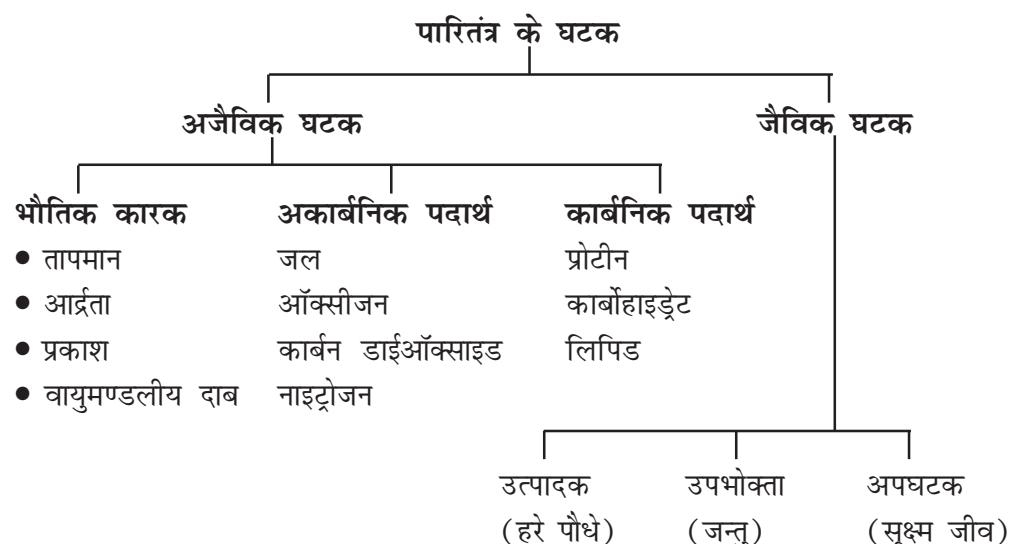
5.1 पारितंत्र (ECOSYSTEM)

पिछले पाठ में आपने सीखा कि प्रकृति में जीवों के विभिन्न समुदाय एक साथ रहते हैं और परस्पर एक दूसरे के साथ-साथ अपने भौतिक पर्यावरण के साथ एक पारिस्थितिक इकाई के रूप में अन्योन्यक्रिया करते हैं। हम इसे पारितंत्र कहते हैं। पारितंत्र या पारिस्थितिक तंत्र (ecosystem) शब्द की रचना 1935 में ए.जी. टैन्सले के द्वारा की गई थी। एक पारितंत्र प्रकृति की क्रियात्मक इकाई है जिसमें इसके अजैविक तथा अजैविक घटकों के बीच होने वाली जटिल अन्योन्यक्रियाएँ सम्मिलित हैं। उदाहरण के लिए तालाब पारितंत्र का अच्छा उदाहरण है।

5.1.1 पारितंत्र के घटक

पारितंत्र के घटकों को दो समूहों में बांटा गया है।

(क) अजैविक तथा (ख) जैविक



(क) अजैविक घटक (निर्जीव): अजैविक घटकों को निम्नलिखित तीन वर्गों में विभाजित किया गया है:

- (i) **भौतिक कारक (Physical factor):** सूर्य का प्रकाश, तापमान, वर्षा, आर्द्रता तथा दाब। यह पारितंत्र में जीवों की वृद्धि को सीमित और स्थिर बनाए रखते हैं।
- (ii) **अकार्बनिक पदार्थ:** कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, फ़ास्फोरस, सल्फर, जल, चट्टान, मिट्टी तथा अन्य खनिज।
- (iii) **कार्बनिक पदार्थ:** कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, लिपिड तथा ह्यूमिक पदार्थ यह सजीव तंत्र के मूलभूत अंग हैं और इसीलिए ये जैविक तथा अजैविक घटकों के बीच की कड़ी हैं।

(ख) जैविक घटक (सजीव):

(i) **उत्पादक (Producer):** हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण के द्वारा पूरे पारितंत्र के लिए भोजन का निर्माण करते हैं। हरे पौधे स्वपोषी कहलाते हैं क्योंकि यह इस प्रक्रम के लिए मिट्टी से जल एवं पोषक तत्व, वायु से कार्बनडाइऑक्साइड प्राप्त करते हैं, तथा सूर्य से सौर ऊर्जा अवशोषित करते हैं।

(ii) **उपभोक्ता (Consumer):** यह विषमपोषी कहलाते हैं और स्वपोषियों द्वारा संश्लेषित किए गए भोजन को खाते हैं। भोजन की पसंद के आधार पर इन्हें तीन वर्गों में रखा जा सकता है। शाकाहारी (गाय, हिरन और खरगोश आदि) सीधे ही पौधों को खाते हैं। मांसहारी वे जन्तु हैं जो अन्य जन्तुओं को खाते हैं। (उदाहरण शेर, बिल्ली, कुत्ता आदि) और सर्वाहारी जीव पौधों और जन्तुओं दोनों को खाते हैं। (उदाहरण-मानव, सुअर और गोरैया)।

(iii) **अपघटक (Decomposer):** इन्हें मृतपोषी भी कहते हैं। यह अधिकतर बैक्टीरिया (जीवाणु) और कवक होते हैं, जो पौधों तथा जन्तुओं के मृत अपघटित और मृत कार्बनिक पदार्थ को सड़ रहे पदार्थों पर अपने शरीर के बाहर एन्जाइमों का स्राव करके ग्रहण करते हैं। पोषकों के चक्रण में इनकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। इन्हें अपरदभोजी (Detrivores) भी कहा जाता है।

5.1.2 पारितंत्र के कार्य

पारितंत्र जटिल परिवर्तनात्मक तंत्र है। ये विशिष्ट कार्य करते हैं जो इस प्रकार हैं:-

- खाद्य शृंखला में ऊर्जा का प्रवाह।
- पोषकों का चक्रण (भूजैवरासायनिक चक्र)।
- पारिस्थितिकीय अनुक्रम या पारितंत्र का विकास।
- समस्थापन (या संतांत्रिका, cybernetic) या पुनर्भरण नियंत्रण प्रणालियाँ

तालाब, झीलें, चरागाह, दलदल, घास के मैदान, मरुस्थल और जंगल प्राकृतिक पारितंत्र के उदाहरण हैं। आप लोगों में से कुछ ने अपने पड़ोस में एकवेरियम, बगीचा या लॉन इत्यादि देखा होगा। ये मानव निर्मित पारितंत्र हैं।

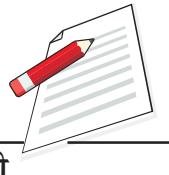
5.1.3 पारितंत्र के प्रकार

पारितंत्रों का वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जाता है:

- प्राकृतिक पारितंत्र (Natural ecosystem)
- मानव निर्मित पारितंत्र (Human modified ecosystem)

(i) प्राकृतिक पारितंत्र

(क) पूर्ण रूप से सौर विकिरण पर निर्भर। उदाहरण, जंगल, घास के मैदान, समुद्र, झील, नदियाँ और मरुस्थल। इनसे हमें भोजन, ईंधन, चारा तथा औषधियाँ प्राप्त होती हैं।



टिप्पणी



(ख) पारितंत्र सौर विकिरण तथा ऊर्जा सहायकों (वैकल्पिक स्रोत) जैसे हवा, वर्षा और ज्वार-भाटा पर निर्भर होता है। उदाहरण- उष्णकटिबंधीय वर्षा वन, ज्वारनद मुख, कोरल रीफ (मूंगा चट्टान)

(ii) मानव निर्मित पारितंत्र

- (क) सौर-ऊर्जा पर निर्भर- उदाहरण: खेत और एक्वाकल्चर तालाब।
- (ख) जीवाशम ईंधन पर निर्भर उदाहरण- नगरीय और औद्योगिक पारितंत्र।

आप प्राकृतिक और मानव निर्मित पारितंत्रों का विस्तारपूर्वक अध्ययन क्रमशः पाठ 6 तथा पाठ 7 में करेंगे।



पाठ्यात प्रश्न 5.1

1. पारितंत्र के अजैविक घटकों की सूची बनाइए।

2. पारितंत्र के जैविक घटकों की सूची बनाइए।

3. पारितंत्र में अपघटकों की क्या भूमिका है?

4. (i) प्राकृतिक पारितंत्र और (ii) मानव निर्मित पारितंत्रों के दो-दो उदाहरण दीजिए।

5.2 तालाब: पारितंत्र का एक उदाहरण

तालाब एक पूर्ण, बंद और स्वतंत्र पारितंत्र का उदाहरण है। यह किसी भी पारितंत्र की मूलभूत संरचना और कार्यों का अध्ययन करने का एक सरल साधन है। यह सौर ऊर्जा पर कार्य करता है तथा अपने जैविक समुदाय को साम्यावस्था में बनाए रखता है। यदि आप एक गिलास तालाब का पानी या एक चम्मच तालाब की तलहटी की कीचड़ एकत्रित करते हैं तो इसमें पौधों, जन्तुओं, अकार्बनिक तथा कार्बनिक पदार्थों का मिश्रण होता है। किसी तालाब पारितंत्र में निम्नलिखित घटक पाये जाते हैं:

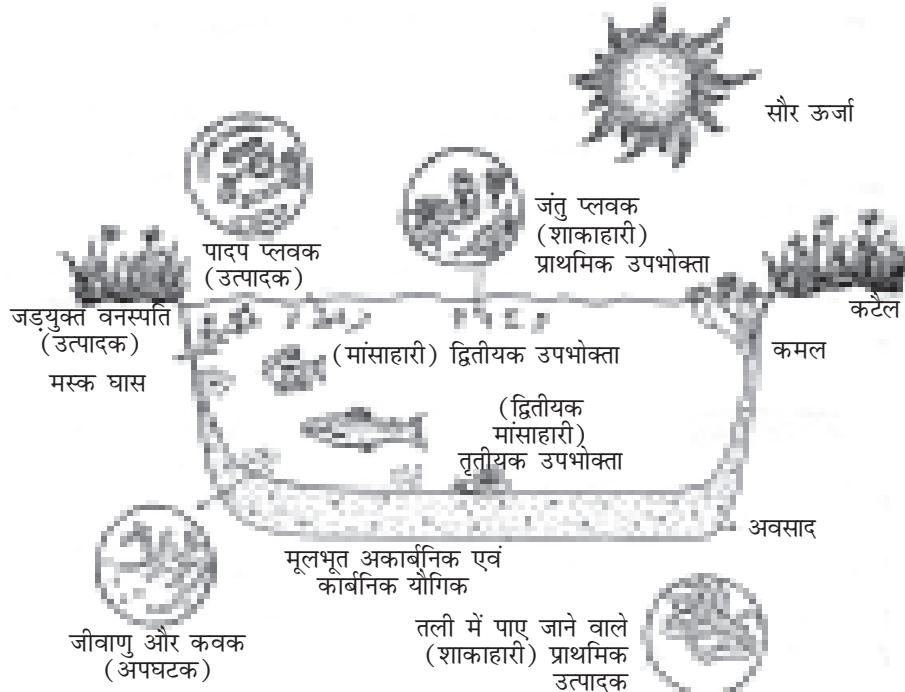
(क) अजैविक घटक (Abiotic components)

- (i) प्रकाश: सौर विकिरण ऊर्जा उपलब्ध कराता है जो सम्पूर्ण पारितंत्र को नियंत्रित करती है। प्रकाश का भेदन पानी की पारदर्शिता या जल में निलंबित कण तथा प्लक्टों (Planktons)



टिप्पणी

की संख्या पर निर्भर होता है। प्रकाश के भेदन की सीमा के आधार पर तालाब को सुप्रकाशित, Euphotic (eu = वास्तविक, photic = प्रकाश) मध्य प्रकाशित (Mesophotic) तथा अप्रकाशित (Aphotic) क्षेत्रों में विभाजित किया जा सकता है। सुप्रकाशित क्षेत्र में पौधों और जन्तुओं को प्रचुर मात्रा में प्रकाश उपलब्ध रहता है। अप्रकाशी क्षेत्र में प्रकाश उपलब्ध नहीं रहता।



चित्र 5.1: तालाब का पारितंत्र

(ii) **अकार्बनिक पदार्थ (Inorganic material):** इन पदार्थों में जल, कार्बन, नाइट्रोजन, फ़ास्फोरस, कैल्शियम तथा कुछ अन्य तत्व जैसे सल्फर, फास्फोरस जो तालाब की अवस्था पर निर्भर हैं, सम्मिलित हैं। अकार्बनिक पदार्थ जैसे O_2 तथा CO_2 पानी में घुलनशील अवस्था में होते हैं। सभी पौधे और जन्तु भोजन तथा गैसों के विनिमय के लिए पानी पर निर्भर होते हैं। नाइट्रोजन, फ़ास्फोरस, सल्फर तथा अन्य अकार्बनिक लवण तली के अवसाद में तथा सजीवों के अन्दर आरक्षित अवस्था में रहते हैं। इनकी अल्प मात्रा घुलनशील अवस्था में हो सकती है।

(iii) **कार्बनिक यौगिक (Organic compound):** तालाब में आमतौर से पाये जाने वाले कार्बनिक पदार्थ अमीनो अम्ल और ह्यूमिक अम्ल तथा मृत पौधों और जन्तुओं के अपघटित उत्पाद हैं। यह आंशिक रूप से पानी में घुले रहते हैं तथा आंशिक रूप से ही पानी में निलंबित रहते हैं।

(ख) जैविक घटक (Biotic components)

(i) **उत्पादक या स्वपोषी (Producer/Autotrophs):** तालाब के सभी विषमपोषियों के लिए भोजन का संश्लेषण करते हैं। इन्हें दो समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है:-
प्लावी सूक्ष्मजीव तथा पादप तथा जड़युक्त पादप

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना और मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

- (क) प्लावी सूक्ष्मजीव (हरित) तथा पादप प्लवक (phytoplankton) ("phyto"-पादप, "plankton"-प्लावी) कहलाते हैं। यह छोटे सूक्ष्मदर्शीय जीव हैं। कभी-कभी यह तालाब में इतनी अधिक मात्रा में हो जाते हैं कि तालाब हरा दिखाई देने लगता है। उदाहरण- स्पाइरोगायरा, यूलोथ्रिक्स, क्लेडोफोरा डायएटम्स, वॉलवॉक्स।
- (ख) जड़युक्त पादप- यह पादप परिसीमा से लेकर गहन परतों वाले संकेन्द्री क्षेत्रों में पाये जाते हैं। पानी की गहराई बढ़ने के साथ-साथ जलीय पौधों के तीन स्पष्ट क्षेत्र निम्नलिखित क्रम में देखे जा सकते हैं:-
- निर्गत (उद्वामी) पादप क्षेत्र:** उदाहरण- टाइफा, बुलरश तथा सैजीटेरिया।
 - प्लावी पत्तियों वाले जड़युक्त पादपों का क्षेत्र:** उदाहरण निम्फिया।
 - जल में डूबे हुए पादपों का क्षेत्र:** उदाहरण- तालाब में पायी जाने वाली खरपतवार जैसे हाइड्रिला, रूपिया, मस्क घास इत्यादि।
- (ii) **उपभोक्ता या विषमपोषी (Consumer or Heterotrophs):** वे जन्तु जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से स्वपोषी जीवों से भोजन प्राप्त करते हैं। जैसे टैडपोल, घोंघा, सनफिश, बास इत्यादि।
- तालाब के जन्तुओं को निम्नलिखित समूहों में वर्गीकृत कर सकते हैं:
- (क) **जंतुप्लवक (Zooplanktons)-** ये तिरने वाले जंतु हैं जैसे साइक्लोप्स, साइप्रिस।
- (ख) **तरणक (Nektons)-** वे जन्तु जो अपनी इच्छा से तैर सकते हैं जैसे मछलियां।
- (ग) **नितलस्थ प्राणी (Benthic animals)-** ये तलहटी में रहने वाले जीव हैं। उदाहरण भृंग, माइट्स, घोंघे तथा कुछ क्रस्टेशियन।
- (iii) **अपघटक:** यह पूरे तालाब में वितरित रहते हैं परन्तु अवसाद के अन्दर बड़ी मात्रा में पाए जाते हैं। ये वैकटीरिया और कवक हो सकते हैं (राइजोप्स, पेनिसिलियम) जो तालाब की तली में पाये जाते हैं।



पाठगत प्रश्न 5.2

- पादप प्लवक क्या है?

- आप तालाब में अपघटकों को कहां तलाश करेंगे?

- तरणक जंतुप्लवकों से किस प्रकार भिन्न हैं?

- तालाब की तलहटी में रहने वाली मछलियां अपना भोजन कहां से प्राप्त करती हैं?

5.3 पारितंत्र का कार्यः पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह

खाद्य शृंखलाएं और ऊर्जा प्रवाह किसी पारितंत्र की कार्यतमक विशेषताएं हैं जो इन्हें गतिशील (dynamic) बनाती है। किसी पारितंत्र के जैविक तथा अजैविक घटक इनके द्वारा संयोजित रहते हैं।



टिप्पणी

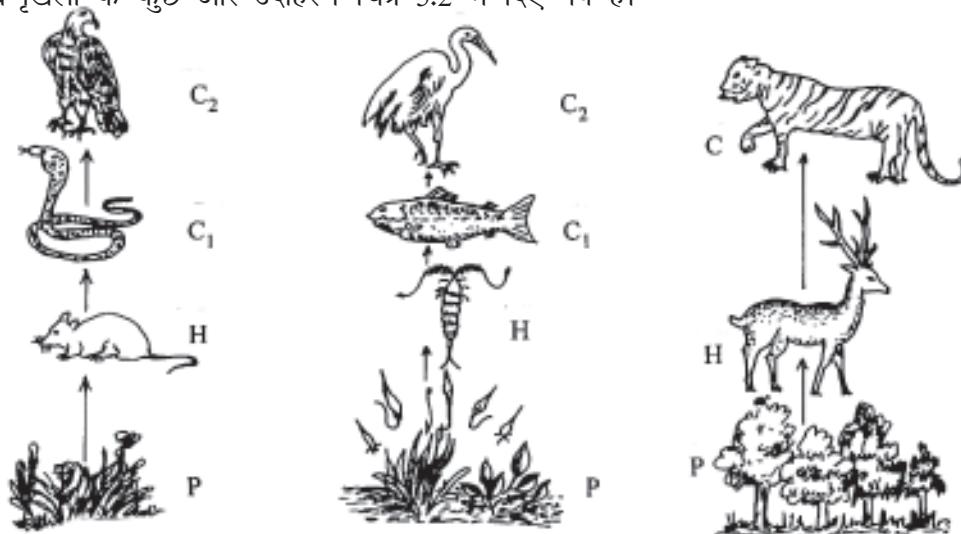
5.3.1 खाद्य शृंखला (Food chain)

खाद्य शृंखला विभिन्न प्रकार के जीवधारियों का क्रम है जिसके द्वारा पारितंत्र में हरित पादपों (उत्पादक) से ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है। हरे पादपों द्वारा निर्मित खाद्यों से प्राप्त ऊर्जा को विभिन्न जीवों के क्रमवार अन्य जीवों को खाने और स्वतः भी खाए जाने को खाद्य शृंखला कहते हैं। उदाहरणः-

घास → टिड़ा → मेढ़क → सांप → बाज/चील

खाद्यशृंखला में प्रत्येक सोपान पोषण स्तर (trophic level) कहलाता है। उपरोक्त उदाहरण में घास प्रथम तथा बाज पंचम पोषण स्तर का प्रतिनिधित्व करता है।

खाद्यशृंखला के कुछ और उदाहरण चित्र 5.2 में दिए गये हैं।



P = उत्पादक, H = शाकाहारी, C = मांसाहारी, C₁ = प्रथम स्तर के मांसाहारी, C₂ = शीर्षस्थ मासाहारी

चित्र 5.2: खाद्य शृंखला के कुछ उदाहरण

ऊर्जा-स्थानान्तरण की इस प्रक्रिया के दौरान ऊर्जा तंत्र में से ऊर्जीय ऊर्जा के रूप में क्षय हो जाती है और अगले पोषण स्तर के लिए उपलब्ध नहीं हो पाती। अतः शृंखला में सोपानों की संख्या 4 से 5 तक सीमित हो जाती है। खाद्य शृंखला में निम्नलिखित पोषण स्तरों की पहचान की जा सकती है।

(1) **स्वपोषी (Autotrophs):** ये पारितंत्र के अन्य सभी जीवों के लिए भोजन का उत्पादन करने वाले हैं। इनमें अधिकतर हरे पादप आते हैं और अकार्बनिक पदार्थ को सौर ऊर्जा की

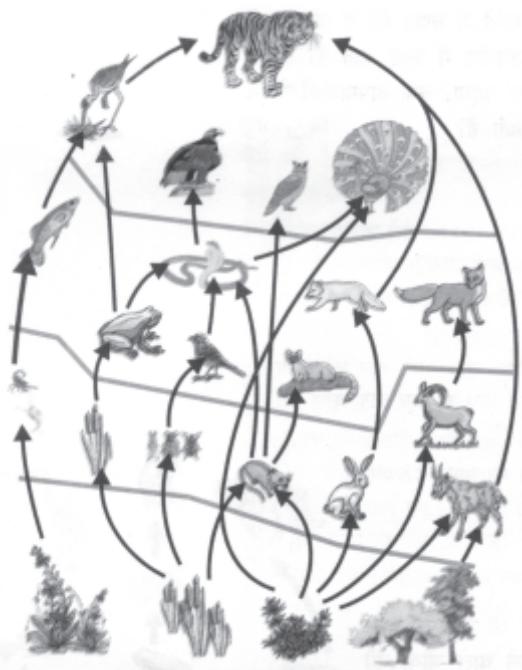


उपस्थिति में प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा रासायनिक ऊर्जा (भोजन) में परिवर्तित कर देते हैं। हरे पौधों में प्रकाश-संश्लेषण के द्वारा जिस दर से विकिरण ऊर्जा संचित होती है उसे **सकल प्राथमिक उत्पादन** (GPP, Gross Primary Product) कहा जाता है। इसे कुल (पूर्ण) प्रकाश संश्लेषण अथवा कुल (पूर्ण) स्वांगीकरण भी कहा जाता है। सकल प्राथमिक उत्पादकता का एक भाग पौधों के द्वारा अपने उपापचय के लिए उपयोग कर लिया जाता है। शेष भाग पौधों के द्वारा **नेट प्राथमिक उत्पादन** (NPP, Net Primary Product) के रूप में संचित कर लिया जाता है जो उपभोक्ताओं के लिए उपलब्ध रहता है।

- (2) **शाकाहारी (Herbivores):** ऐसे जन्तु जो प्रत्यक्ष रूप से पौधों को खाते करते हैं, प्राथमिक उपभोक्ता या शाकाहारी कहलाते हैं। जैसे कीड़े-मकोड़े, पक्षी, कृत्तक और जुगाली करने वाले जंतु।
- (3) **मांसाहारी (Carnivores):** ऐसे जन्तु जो शाकाहारी जन्तुओं का भक्षण करते हैं प्राथमिक उपभोक्ता कहलाते हैं और यदि वे मांसाहारी जन्तुओं का भक्षण करते हैं तो तृतीय उपभोक्ता कहलाते हैं। जैसे मेढ़क, कुत्ता, बिल्ली तथा बाघ।
- (4) **सर्वाहारी (Omnivores):** ऐसे जन्तु जो पौधों और जन्तु दोनों का भक्षण करते हैं। उदाहरण सुअर, भालू तथा मनुष्य।
- (5) **अपघटक (Decomposers):** यह प्रत्येक पोषण स्तर में जीवों के मृत अवशेषों का भक्षण करते हैं तथा पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण में सहायता करते हैं। उदाहरण- जीवाणु तथा कवक। खाद्य शृंखलाएं दो प्रकार की हैं:
 - (i) **चारागाह वाली खाद्य शृंखलाएं:** यह शृंखलाएं उन हरे पौधों से आरम्भ होती हैं जो शाकाहारी और मांसाहारी जन्तुओं के लिए खाद्य उत्पन्न करते हैं।
 - (ii) **अपरद खाद्य शृंखलाएं:** यह शृंखलाएं मृत कार्बनिक पदार्थ तथा उन मृतजीवी जीवों से आरम्भ होती हैं जो प्रोटोजोन तथा मांसाहारी जन्तुओं के लिए भोजन उत्पन्न करते हैं। परितंत्र में दोनों शृंखलाएं परस्पर संयोजित हो जाती हैं तथा y-के आकार की खाद्य श्रृंखला बनाती हैं। ये खाद्य शृंखलाएं दो प्रकार की हैं:
 - (i) उत्पादक → शाकाहारी → मांसाहारी
 - (ii) उत्पादक → अपरदहारी → मांसाहारी

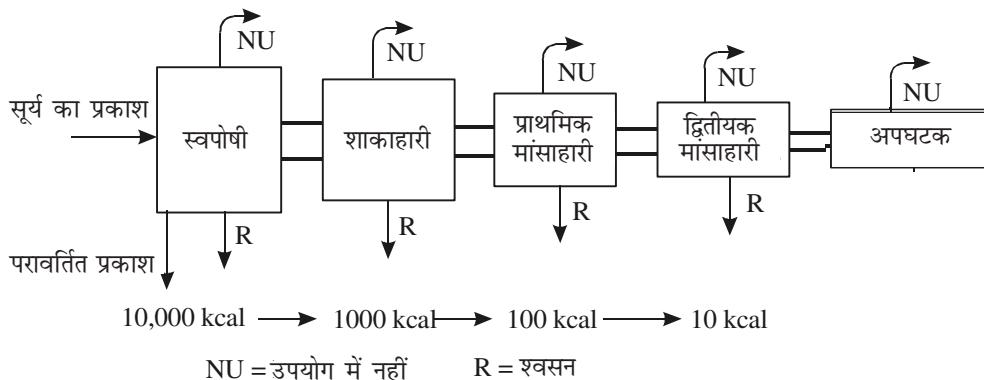
5.3.2 खाद्य जाल (Food web)

परितंत्र में पोषण स्तर रैखिक नहीं होते वरन् यह एक दूसरे से संयोजित होते हैं और खाद्य जाल का निर्माण करते हैं। इस प्रकार खाद्य जाल किसी परितंत्र में एक दूसरे से संयोजित खाद्य शृंखलाओं का एक नेटवर्क है। एक जन्तु विभिन्न खाद्य शृंखलाओं का सदस्य हो सकता है। खाद्य जाल, किसी परितंत्र ऊर्जा प्रवाह का सबसे अधिक यथार्थ माडल है। (चित्र 5.3)



चित्र 5.3: तालाब में एक सामान्य खाद्य जाल

पारितंत्र में ऊर्जा का प्रवाह सदैव रैखीय होता है। क्रमवर्ती पोषण स्तरों में ऊर्जा प्रवाह की मात्रा में ह्रास होता है जैसा कि घटते आकार के बाक्सों के द्वारा चित्र 5.4 में दिखाया गया है। खाद्य शृंखला या खाद्य जाल के प्रत्येक सोपान में जीवों द्वारा प्राप्त की गई ऊर्जा इसके स्वयं के उपापचय और अनुरक्षण में भी प्रयुक्त होती है और शेष ऊर्जा अगले पोषण स्तर को हस्तान्तरित होती है।



चित्र 5.4: किसी पारितंत्र में ऊर्जा का प्रवाह का मॉडल। बाक्स खड़ी फसल के जैव संहति व नालियां ऊर्जा के प्रवाह को दर्शाते हैं। (NU = उपयोग में नहीं लायी गयी, R = श्वसन)

5.3.3 पारिस्थितिक पिरैमिड (Ecological pyramid)

पारिस्थितिक पिरैमिड किसी पारितंत्र में पोषण स्तरों का आलेखीय निरूपण है। इनकी आकृति पिरैमिड की तरह होती है और यह तीन प्रकार के होते हैं। उत्पादक पिरैमिड के आधार की रचना

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना और मुद्रे

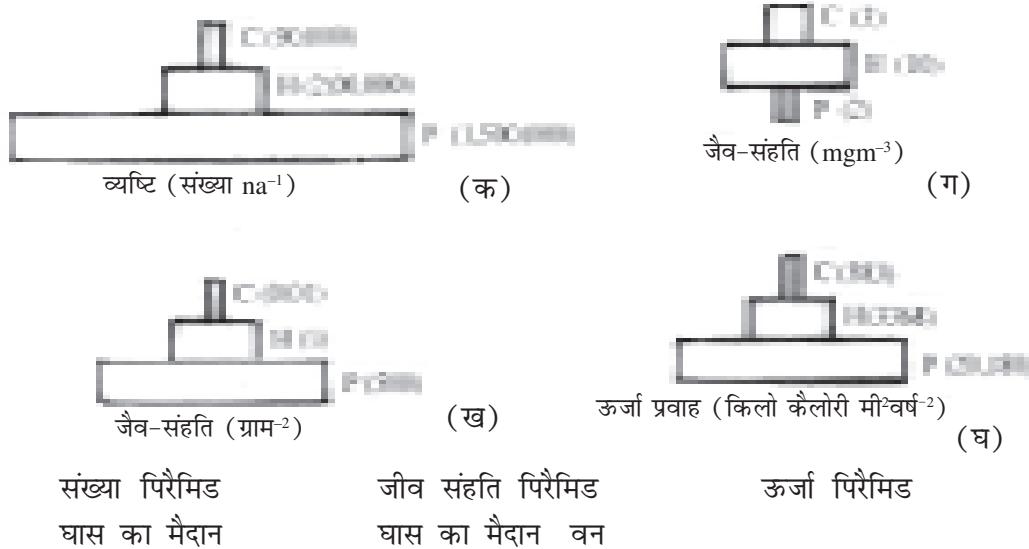


टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

करते हैं और पिरैमिड की अनुवर्ती श्रेणियां शाकाहारी, मांसाहारी और शीर्षस्थ मांसाहारी स्तरों को दर्शाती है।

- (1) **संख्या पिरैमिड (Number pyramid):** यह प्रत्येक पोषण स्तर में जीवों की संख्या को दर्शाता है। उदाहरण के लिए- घास के मैदान में घास की संख्या घास को खाने वाले शाकाहारी जन्तुओं की तुलना में अधिक होती है और शाकाहारी जन्तुओं की संख्या मांसाहारी जन्तुओं से अधिक होती है। कुछ मामलों में संख्या पिरैमिड उल्टा भी हो सकता है अर्थात् शाकाहारी, प्राथमिक उत्पादकों से अधिक होते हैं। जैसा कि आप देख सकते हैं कि अनेकों इल्लियां और कीट एक ही वृक्ष से भोजन प्राप्त करते हैं। (देखिए चित्र 5.5a)
- (2) **जीव द्रव्यमान पिरैमिड (Biomass pyramid):** यह प्रत्येक पोषण स्तर पर खड़ी फसल के कुल जीव संहति को दर्शाता है। खड़ी फसल का जीव संहति किसी दिए हुए समय में सजीव पदार्थ की मात्रा है। इसे ग्राम/यूनिट क्षेत्रफल या किलो कैलोरी/एकांक क्षेत्रफल के द्वारा व्यक्त किया जाता है। अधिकतर स्थलीय पारितंत्रों में जीव संहति का पिरैमिड सीधा (upright) होता है जबकि जलीय पारितंत्रों में जीव संहति का पिरैमिड उल्टा हो सकता है। उदाहरणतः तालाब में पादप प्लावक मुख्य उत्पादक है। इनका जीवन चक्र बहुत छोटा होता है। और बहुत तेजी से नए पौधें इनकी जगह ले लेते हैं। अतः किसी दिए हुए समय में इनका कुल जीव संहति इन पर आश्रित शाकाहारी जन्तुओं की तुलना में कम होता है। (चित्र 5.5b)
- (3) **ऊर्जा पिरैमिड (Energy pyramid):** यह पिरैमिड प्रत्येक पोषण स्तर पर ऊर्जा की कुल मात्रा को दर्शाता है। ऊर्जा को किलोकैलोरी/एकांक क्षेत्र/एकांक समय (Kcal/unit area/unit time) अथवा कैलोरी/एकांक क्षेत्र/एकांक समय (Cal/Unit area/Unit time) के द्वारा व्यक्त किया जाता है। उदाहरण के लिए किसी झील में स्वपोषी ऊर्जा 20810 किलोकैलोरी/मी/वर्ष (Kcal/m/year) है (चित्र 5.5c), ऊर्जा पिरैमिड कभी भी उल्टे नहीं होते।



P = उत्पादक, C_1 = शाकाहारी, C_2 = मांसाहारी, C_3 = शीर्षस्थ मांसाहारी

चित्र 5.5: पारिस्थितिक पिरैमिड



पाठगत प्रश्न 5.3

1. एक साधारण खाद्य शृंखला बनाइए।

2. खाद्य जाल क्या होता है?

3. उलटे पिरैमिड के उदाहरण दीजिए।

4. कौन-सा पिरैमिड किसी पारितंत्र की पोषण संरचना का वास्तविक चित्र प्रस्तुत करता है?



टिप्पणी

5.4 पारिस्थितिक दक्षता (ECOLOGICAL EFFICIENCY)

पारितंत्र की पोषण संरचना से यह स्पष्ट हो जाता है कि क्रमवर्ती पोषण स्तर में ऊर्जा का ह्रास होता है। इसके दो कारण हैं:

1. प्रत्येक पोषण स्तर में उपलब्ध ऊर्जा का एक भाग श्वसन में नष्ट हो जाता है या उपापचय क्रियाओं में प्रयुक्त हो जाता है।
2. ऊर्जा का एक भाग प्रत्येक रूपान्तरण पर नष्ट हो जाता है अर्थात जब ऊर्जा निम्न पोषण स्तर से उच्चतर पोषण स्तर में जाती है तो ऊष्मीय ऊर्जा के रूप में नष्ट हो जाता है।

निम्नतर पोषण स्तर के द्वारा प्राप्त की गई ऊर्जा तथा उच्चतर पोषण स्तर को स्थानान्तरित होने वाली ऊर्जा का अनुपात पारिस्थितिक दक्षता कहलाता है। इन पारिस्थितिक दक्षताओं को सर्वप्रथम 1942 में लिन्डमेन ने परिभाषित किया था और 10% का नियम प्रस्तुत किया अर्थात यदि स्वपोषी 100 कैलोरी का उत्पादन करते हैं तो शाकाहारी जीवों को 10 कैलोरी तथा मांसाहारी जन्तुओं को 1 कैलोरी उपलब्ध होगी। यद्यपि, विभिन्न पारितंत्रों में थोड़ा अन्तर हो सकता है तथा पारिस्थितिक दक्षताओं का परास 5 से 35% के मध्य हो सकता है। पारिस्थितिक दक्षता (इसे लिन्डमेन की दक्षता भी कहते हैं) को निम्न प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$\frac{I_t \times 100}{I_t - 1} = \frac{\text{पोषण स्तर पर अन्तर्ग्रहण} \times 100}{\text{पूर्ववर्ती पोषण स्तर पर अन्तर्ग्रहण} - 1}$$



टिप्पणी

5.4.1 खाद्य श्रंखलाओं के अध्ययन का महत्व

1. यह पारितंत्र के विभिन्न जीवों की अन्योन्यक्रियाओं और पोषण संबंधों को समझने में सहायक होता है।
2. यह पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह और पदार्थों के परिसंचरण की व्याख्या करता है।
3. यह पारितंत्रों में जैव आवर्धन की परिकल्पना को समझने में सहायक होता है।

**पाठगत प्रश्न 5.4**

1. खाद्यश्रंखला में ऊर्जा स्थानांतरण का 10% नियम क्या है?

2. लिन्डमेन दक्षता का सूत्र लिखिए।

3. खाद्यश्रंखलाओं के अध्ययन का क्या महत्व है?

5.5 भूजैवरासायनिक चक्र (BIOGEOCHEMICAL CYCLES)

पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह रैखिक होता है परन्तु पोषकों का प्रवाह चक्रीय होता है। इसका कारण यह है कि ऊर्जा का प्रवाह अधोगमी होता है इसका अर्थ है कि जैसे जैसे ऊर्जा का प्रवाह आगे की तरफ होता है वह या तो उपयोग कर ली जाती है या ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाती है। इसके विपरीत पोषक तत्वों के चक्रण में जीवों के मृत अवशेष अपघटकों के द्वारा वापस मिट्टी में चले जाते हैं तथा पुनः अवशोषित कर लिए जाते हैं अर्थात् हरे पादपों की जड़ें मिट्टी के पोषक तत्वों को अवशोषित करके शाकाहारी जन्तुओं और तत्पश्चात मांसाहारी जन्तुओं में स्थानांतरित कर देती हैं। पोषक तत्व जीवों के मृत अवशेषों में बन्द हो जाते हैं और अपघटकों के द्वारा पुनः मिट्टी में विमोचित हो जाते हैं। पोषक तत्वों का यह पुनःचक्रण भूजैवरासायनिक या पोषक चक्र कहलाता है (Bio-जैव, Geo-भू, Chemical-सायन)। पादप और जीवों की विभिन्न जैव प्रक्रियाओं के लिए लगभग 40 तत्वों की आवश्यकता होती है। सम्पूर्ण पृथ्वी या जैव मंडल एक बंद प्रकार का तंत्र है अर्थात् पोषक तत्व जैव मंडल में न तो आयतित होते हैं और न ही निर्यात किए जाते हैं।

भूजैवरासायनिक चक्र के दो मुख्य घटक हैं:-

- (1) भण्डार निकाय- वायुमण्डल या चट्टान, जिसमें पोषक तत्वों का विपुल भण्डार है।
- (2) चक्रण निकाय या चक्र के उपखण्ड- ये पौधों और जंतुओं के रूप में कार्बन के अपेक्षाकृत छोटे भण्डार हैं।

अब आप कार्बन, नाइट्रोजन तथा जल जैसे भूजैवरासायनिक चक्रों के बारे में अध्ययन करेंगे।

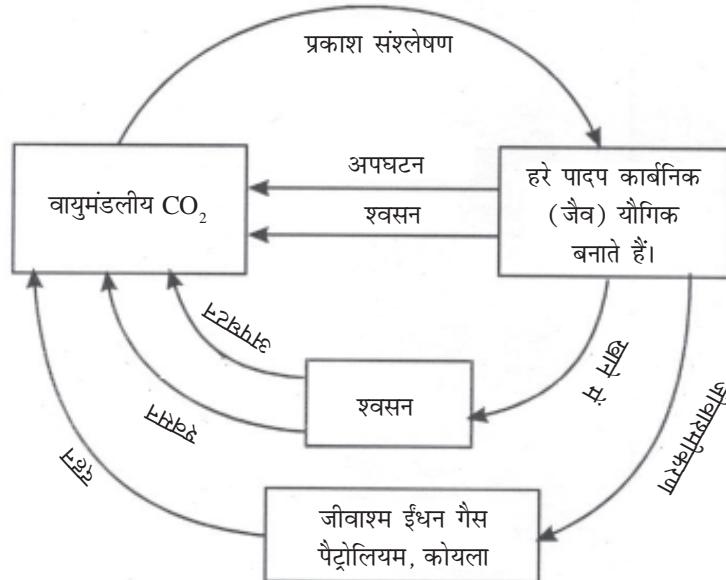
5.5.1 कार्बन चक्र (Carbon cycle)

वायुमंडल में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड सभी प्रकार के कार्बनों का स्रोत है। यह पानी में अत्यंत घुलनशील होती है। अतः समुद्र में भी बड़ी मात्रा में घुलनशील कार्बन डाइऑक्साइड होती है।

भूमण्डलीय कार्बन चक्र के निम्नलिखित चरण होते हैं:-

- प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)

हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में CO_2 का उपयोग करते हैं तथा अजैव कार्बन को कार्बनिक पदार्थ (भोजन) में परिवर्तित करते हैं तथा आक्सीजन को विमोचित कर देते हैं। प्रकाशसंश्लेषण के द्वारा बनाए गए भोजन का एक भाग पौधे अपनी उपापचय क्रियाओं में प्रयुक्त कर लेते हैं तथा शेष भाग इनकी जीव संहति के रूप में संग्रहित कर लिया जाता है जो विभिन्न शाकाहारी, विषमपोषी जीवों, जिनमें मानव तथा सूक्ष्म जीव शामिल हैं, को भोजन के रूप में उपलब्ध रहता है। प्रति वर्ष हरे पौधों द्वारा सम्पूर्ण जैव मंडल की $4.9 \times 10^{11} \text{ Kg}$ कार्बन डाइऑक्साइड का स्थिरीकरण होता है। वन CO_2 के भंडार के रूप में कार्य करते हैं क्योंकि वृक्षों के द्वारा स्थिर किए जाने वाला कार्बन इनके दीर्घ जीवन चक्र के कारण लम्बे समय तक इनमें संग्रहित रहता है। जंगल में लगने वाली आग के द्वारा बड़ी मात्रा में CO_2 विमोचित की जाती है।



चित्र 5.6: कार्बन चक्र

- श्वसन (Respiration)

सभी जीवधारी श्वसन करते हैं। यह एक उपापचीय क्रिया है जिसमें ऊर्जा भोजन के आक्सीकरण द्वारा CO_2 तथा जल मुक्त कराने के लिए होता है। श्वसन के द्वारा मुक्त होने वाली ऊर्जा



टिप्पणी



जीवधारियों (पादप, जन्तु, अपघटक आदि) द्वारा जैविक क्रियाओं को सम्पन्न करने के लिए उपयोग की जाती है। इस प्रकार कार्बन डाईऑक्साइड वायुमण्डल में पुनःविमोचित हो जाती है।

● अपघटन (Decomposition)

जन्तुओं के द्वारा स्वांगीकृत या पौधों के द्वारा संश्लेषित किया गया समस्त भोजन उनके द्वारा पूर्णरूप से उपापचीय क्रियाओं में प्रयुक्त नहीं किया जाता है। इसका अधिकांश भाग उनके अपनी जीव संहित के रूप में संग्रहित रहता है जो उनकी मृत्यु होने पर अपघटकों को उपलब्ध हो जाता है। मृत जीव पदार्थ सूक्ष्मजीवों के द्वारा अपघटित कर दिया जाता है तथा अपघटकों के द्वारा CO_2 वायुमण्डल में विमोचित हो जाती है।

● दहन (Combustion)

जीव संहति के जलने पर वायुमण्डल में कार्बन डाईऑक्साइड विमोचित हो जाती है।

● मानव गतिविधियों का प्रभाव

मानव गतिविधियां विशेषकर औद्योगीकरण के प्रारम्भ से ही भूमण्डलीय कार्बन चक्र में बढ़े पैमाने पर वनोन्मूलन और उद्योगों, बिजली संयंत्रों तथा मोटरवाहनों की संख्या में वृद्धि के कारण जीवाश्म ईंधनों के उपयोग में होने वाली वृद्धि कार्बन डाईऑक्साइड में वृद्धि के लिए मुख्य रूप से उत्तरदायी है।

मानव गतिविधियों जैसे औद्योगीकरण, शहरीकरण व मोटर गाड़ियों के बढ़ते प्रयोग के कारण वायुमण्डल में कार्बन डाईऑक्साइड सतत रूप से बढ़ रही है। इस बढ़ोत्तरी के कारण वायुमण्डल में CO_2 का सान्दरण बढ़ रहा है, जो भूमण्डलीय तापन का मुख्य कारण है।

5.5.2 नाइट्रोजन चक्र (Nitrogen cycle)

नाइट्रोजन प्रोटीन का अनिवार्य घटक है और मानव सहित सभी सजीव जीवों को इसकी आवश्यकता होती है।

हमारे वायुमण्डल में लगभग 79 प्रतिशत नाइट्रोजन है परन्तु अधिकतर जीव इसे प्रत्यक्ष रूप से अपने उपयोग में नहीं ला सकते। कार्बन डाईऑक्साइड की तरह नाइट्रोजन का भी विभिन्न जीवों की गतिविधियों के द्वारा गैसीय अवस्था से ठोस अवस्था में और ठोस अवस्था से पुनः गैसीय अवस्था में चक्रण होता है। नाइट्रोजन का चक्रण समस्त सजीवों के लिए आवश्यक रूप से महत्वपूर्ण है। नाइट्रोजन चक्र के लिए पांच मुख्य प्रक्रियाएं आवश्यक हैं।

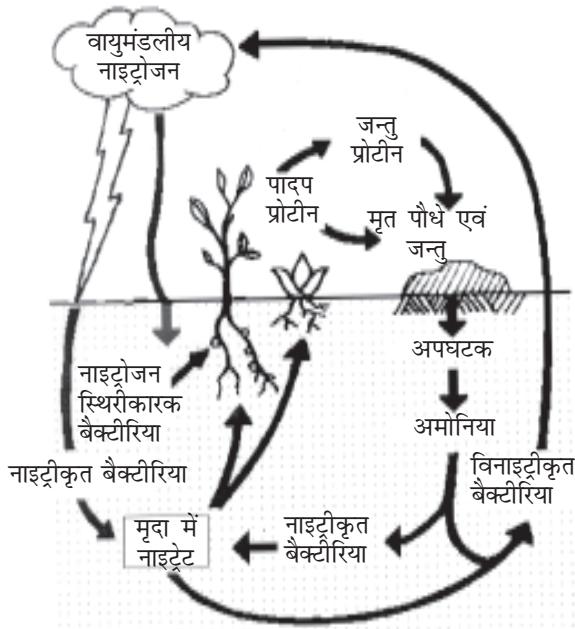
(क) **नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Nitrogen fixation):** इस प्रक्रिया में गैसीय नाइट्रोजन का अमोनिया में परिवर्तन सम्मिलित है। यह अमोनिया पौधों द्वारा उपयोग में लाई जाती है। वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण निम्नलिखित तीन विधियों द्वारा सम्पन्न होता है।

(i) **वायुमण्डलीय स्थिरीकरण:** बिजली का चमकना, दहन तथा ज्वालामुखीय गतिविधियां नाइट्रोजन के स्थिरीकरण में सहायक होती हैं।



टिप्पणी

- (ii) **औद्योगिक स्थिरीकरण (Industrial fixation):** उच्च तापमान (400°C) और उच्च दाब (200 atm.) पर आण्विक नाइट्रोजन परमाण्विक नाइट्रोजन में विभाजित हो जाती है जो हाइड्रोजन से संयोग करके अमोनिया बना लेती है।
- (iii) **जीवाणुओं द्वारा स्थिरीकरण (Bacterial fixation):** दो प्रकार के जीवाणु हैं:
- सहजीवी बैक्टीरिया** जैसे दलहनी पौधों की ग्रन्थिकाओं में राइजोबियम।
 - मुक्तरूप या सहजीवी** से रहने वाले बैक्टीरिया जैसे 1. नॉस्टॉक 2. एजेटोबेक्टर 3. साएनोबैक्टीरिया वायुमण्डलीय अथवा घुलनशील नाइट्रोजन को हाइड्रोजन के साथ संयोजित करके अमोनिया का निर्माण करते हैं।
- (ख) **नाइट्रीफरण (Nitrification):** यह वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा अमोनिया नाइट्रोसोमोनास तथा नाइट्रोकोक्स जीवाणुओं द्वारा क्रमशः नाइट्रेट और नाइट्राइट में परिवर्तित हो जाती है। मृदा में पाया जाने वाला एक अन्य जीवाणु नाइट्रोबेक्टर नाइट्रेट को नाइट्राइट में परिवर्तित कर सकता है।
- (ग) **स्वांगीकरण (Assimilation):** इस प्रक्रिया में पौधों के द्वारा स्थिर की गयी नाइट्रोजन कार्बनिक अणुओं जैसे प्रोटीन, DNA, RNA इत्यादि में परिवर्तित की जाती है। ये अणु पौधों तथा जन्तुओं के ऊतकों का निर्माण करते हैं।



चित्र 5.7: नाइट्रोजन चक्र

- (घ) **अमोनीकरण (Ammonification):** सभी जीवधारी नाइट्रोजनी अपशिष्ट पदार्थ जैसे यूरिया और यूरिक अम्ल उत्पन्न करते हैं। यह अपशिष्ट पदार्थ तथा जीवों के मृत अवशेष बैक्टीरिया के द्वारा वापस अकार्बनिक अमोनिया में परिवर्तित कर दिए जाते हैं। यह प्रक्रिया अमोनीकरण कहलाती है। अमोनीकारक बैक्टीरिया इस प्रक्रिया में सहायता करते हैं।
- (ङ) **विनाइट्रीकरण (Denitrification):** नाइट्रेट का पुनः गैसीय नाइट्रोजन में परिवर्तित होना विनाइट्रीकरण कहलाता है। विनाइट्रीकरण जीवाणु मिट्टी के अन्दर गहराई में जल तालिका



(water table) के निकट रहते हैं क्योंकि यह आक्सीजन मुक्त माध्यम में रहना पसंद करते हैं। विनाइट्रीकरण, नाइट्रोजन स्थिरीकरण की विपरीत प्रक्रिया है।

5.5.3 जल चक्र (Water cycle)

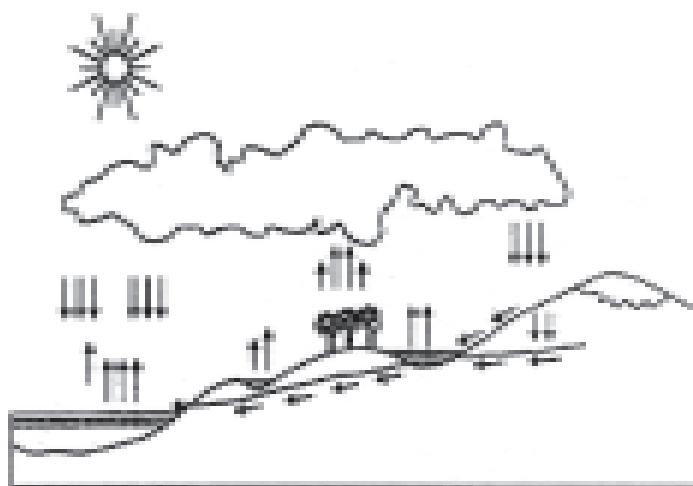
जल जीवन के लिए अति आवश्यक है। जल के बिना कोई भी जीव जीवित नहीं रह सकता। अवक्षेपण (वर्षा, हिम, ओस इत्यादि) पृथ्वी पर जल का एकमात्र स्रोत है। वायुमण्डल से पृथ्वी पर पहुंचने वाला जल प्रत्यक्ष रूप से वाष्पीकरण और वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया द्वारा वायुमण्डल में वापस चला जाता है क्योंकि जैव मण्डल में जल का लगातार गमन होने को चक्र कहलाता है। आप पहले ही अध्ययन कर चुके हैं कि पृथ्वी सौर मण्डल का एक जलीय ग्रह है, धरातल का लगभग 2/3 भाग पानी से ढका हुआ है फिर भी इसकी बहुत ही अल्प मात्रा पादपों व जन्तुओं को उपलब्ध है।

पानी पृथ्वी की सतह पर समान रूप से वितरित नहीं है। पृथ्वी पर पाये जाने वाले जल की कुल मात्रा का लगभग 95% रासायनिक रूप से चट्टानों में आत्मसात है और चक्रित नहीं होता है। शेष 5% जल का लगभग 97.3% भाग समुद्र और 2.1% ध्रुवीय हिम छत्रों में विद्यमान है। इस प्रकार केवल 0.6% जल ही वायुमण्डलीय जलवाष्प के रूप में भूमिगत जल या मृदा जल के रूप में उपलब्ध है।

1) सौर विकिरण और 2) गुरुत्वाकर्षण जल चक्र के मुख्य चालक बल हैं।

वाष्पीकरण और संघनन जल चक्र में निहित मुख्य प्रक्रियाएँ हैं। यह एक दूसरे का स्थान लेती रहती हैं।

समुद्रों, झीलों, तालाबों, नदियों और झरनों का जल सूर्य की ऊष्मीय ऊर्जा के कारण वाष्पीकृत होता रहता है। पौधों की पत्तियां भी बहुत अधिक मात्रा में जल का वाष्पोत्सर्जन करती हैं। जल हवा में वाष्पीय अवस्था में रहता है तथा बादलों का निर्माण करता है जो हवा के साथ गमन करते हैं। बादल पर्वतीय क्षेत्रों में वनों के ऊपर ठंडी हवा से मिलते हैं तथा संघनित होकर अवक्षेपण करते हैं जो गुरुत्वाकर्षण के कारण वर्षा के रूप में नीचे आ जाता है।



चित्र 5.8: जल चक्र

जल का औसतन 84% भाग समुद्री सतह से वाष्पित होता है। जबकि 77% भाग अवक्षेपण द्वारा पुनः प्राप्त हो जाता है। 7% जल पृथ्वी की सतह और नदियों से होकर समुद्र में पहुंचता है जो समुद्र के वाष्पन घाटे को संतुलित करता है। पृथ्वी पर वाष्पन 16% तथा अवक्षेपण 23% होता है।



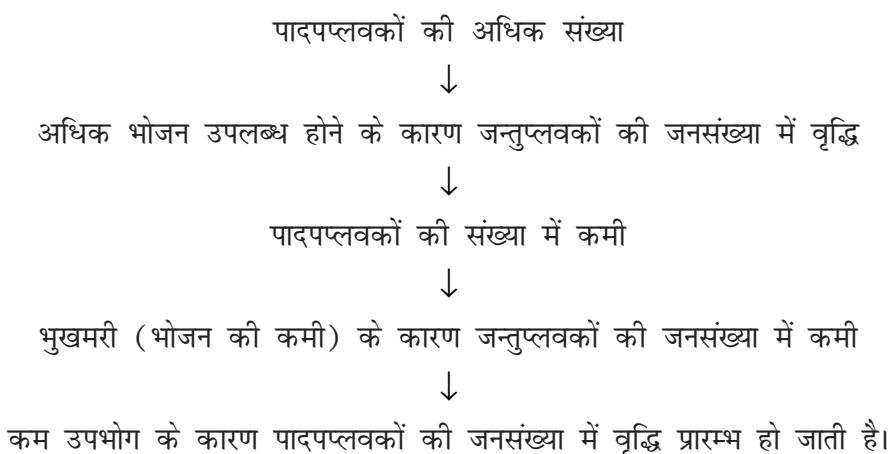
टिप्पणी

5.7 पारितंत्र में समस्थापन

पारितंत्र अपनी साम्यावस्था को बनाए रखने में सक्षम होते हैं। वे अपनी प्रजातीय संरचना और कार्यात्मक प्रक्रियाओं का नियमन कर सकते हैं। पारितंत्रों में आत्मनियमन की यह क्षमता समस्थापन (homeostasis) कहलाती है। पारिस्थितिकी में इस पारिभाषिक शब्द का प्रयोग जैविक निकायों की उस प्रवृत्ति के लिए किया जाता है जिसके कारण वह परिवर्तनों का विरोध करते हैं। उदाहरण के लिए, किसी तालाब के पारितंत्र में यदि जन्तुप्लवकों की जनसंख्या में वृद्धि हो जाती है तो वे अधिकाधिक संख्या में पादप्लवकों का उपभोग करने लगते हैं, परिणामस्वरूप शीघ्र ही जन्तुप्लवकों के लिए भोजन की सप्लाई कम हो जाती है। क्योंकि भुखमरी के कारण जन्तुप्लवकों की संख्या घट जाती है इसलिए पादप्लवकों की जनसंख्या में बढ़ोतरी होने लगती है। कुछ समय के पश्चात जन्तुप्लवकों की जनसंख्या में भी वृद्धि हो जाती है और यह प्रक्रिया खाद्य शृंखला के समस्त पोषण स्तरों में निरंतर चलती रहती है।

ध्यान दीजिए कि समस्थापन तंत्र के अन्तर्गत किसी पारितंत्र में स्थायित्व को बनाए रखने के लिए नकारात्मक पुनर्भरण प्रक्रिया उत्तरदायी (Negative feedback mechanism) होती है।

यद्यपि पारितंत्र की समस्थापन क्षमता असीमित नहीं होती है और न ही पारितंत्र में हर एक चीज भलीभांति नियमित रहती है। आप समस्थापन प्रक्रिया की सीमाओं और कार्यक्षेत्र का अध्ययन उस समय करेंगे जब आप पारितंत्र के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त कर लेंगे। पारितंत्रों में असंतुलन का सबसे बड़ा स्रोत मनुष्य है।



चित्र 5.9: पारितंत्र में समस्थापन



पाठगत प्रश्न 5.5

1. तलछट चक्र क्या है?

2. गैसीय चक्र का एक उदाहरण दीजिए।

3. बन, भण्डार के रूप में कार्य करते हैं। क्यों?

4. एक सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण जीवाणु का नाम बताइए।

5. अवक्षेपण क्या है?



आपने क्या सीखा

- पारितंत्र जैव मण्डल के जैविक और अजैविक घटकों की कार्यात्मक रूप से स्वतंत्र इकाई है।
- जलवायु, अकार्बनिक वस्तुएँ, कार्बनिक यौगिक, उत्पादक वृहत् उपभोक्ता तथा सूक्ष्म उपभोक्ता पारितंत्र के संरचनात्मक घटक हैं।
- ऊर्जा प्रवाह, खाद्य श्रृंखलाएँ, पोषक चक्र, पारितंत्र का विकास और समस्थापन किसी पारितंत्र की कार्यात्मक प्रक्रियाएँ हैं।
- प्रकाश, तापमान, दाब, आर्द्रता, लवणता, स्थलाकृति (topography) जैसे अजैविक घटक तथा विभिन्न पोषक तत्व जन्तुओं और पौधों की वृद्धि और वितरण को परिमित करते हैं।
- पारितंत्र के समस्त जीव खाद्य श्रृंखला और खाद्य जाल के द्वारा एक दूसरे पर निर्भर रहते हैं। समुदाय की किसी भी एकल प्रजाति के समाप्त हो जाने से पारिस्थितिक असंतुलन हो सकता है।
- सभी पारितंत्रों के लिए ऊर्जा का स्रोत सौर विकिरण है जिसे स्वपोषी अवशोषित करके भोजन (जैव पदार्थ) के रूप में उपभोक्ताओं को स्थानांतरित कर देते हैं। ऊर्जा प्रवाह सदैव ऊपर से नीचे की ओर होता है तथा एकदिशिक होता है।
- सकल प्राथमिक उत्पादकता (GPP) सौर ऊर्जा की वह मात्रा है जो हरे पादपों के द्वारा कार्बनिक पदार्थों के रूप में अवशोषित और संग्रहित की जाती है। नेट प्राथमिक उत्पादकता

कार्बनिक पदार्थों की वह मात्रा है जो पादपों में इनकी अपनी उपापचीय क्रिया के पश्चात शेष रह जाती है। अर्थात् GPP – NPP + पादप श्वसन।

- पारितंत्र में जीवों के पोषण संबंधों को आलेख के द्वारा पारिस्थितिक पिरैमिड के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। पिरैमिड का आधार उत्पादकों को दर्शाता है तथा क्रमागत श्रेणियां अनुवर्ती उच्चतर स्तरों को दर्शाती हैं।
- पोषक तत्व निर्जीव तन्त्र से सजीव तंत्र में गमन करते हैं और फिर पारितंत्र के अजैविक घटक में चक्रीय अंदाज में वापस आ जाते हैं। यह पोषक चक्र भूजैवरासायनिक चक्र कहलाते हैं।
- समस्त भूजैवरासायनिक चक्रों के मुख्य घटक निम्नलिखित हैं:
 - (क) भंडार निकाय- मृदा या वायुमण्डल जिनमें पोषक तत्वों का विपुल भंडार है।
 - (ख) चक्रण निकाय जोकि सजीव है (उत्पादक, उपभोक्ता तथा अपघटक)



पाठांत्र प्रश्न

1. निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए:

- स्वपोषी
- विषमपोषी
- प्राथमिक मांसाहारी
- मृतजीवी
- सर्वाहारी

2. कारण बताइए कि निम्नलिखित कथन सही है या गलतः

- खाद्य श्रंखलाएँ खाद्य जालों की अपेक्षा अधिक स्थायी होती हैं।
- ऊर्जा पिरैमिड कभी भी उल्टे नहीं होते हैं जबकि जीव द्रव्यमान पिरैमिड उल्टे हो सकते हैं।
- एक अपरद खाद्य श्रंखला स्वपोषियों से आरम्भ होती है।
- पादपप्लवक शब्द का प्रयोग तालाब में तैरने वाले जीवों के लिए किया जाता है।
- अप्रकाशी किसी तालाब का उच्चतर क्षेत्र है।

3. निम्नलिखित कथनों का कारण स्पष्ट कीजिएः

- हमें गर्मियों के दिनों में ट्यूब लाइट के निकट अधिक छिपकलियां दिखाई देती हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

- (ii) ऊर्जा पिरैमिड कभी भी उल्टे नहीं होते।
- (iii) हम वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को प्रत्यक्ष रूप से उपयोग में नहीं ला सकते।
- (iv) अप्रकाशी क्षेत्र में कार्बन डाई ऑक्साइड का सान्द्रण अत्यधिक होता है।
- (v) खाद्य शृंखलाओं में सोपानों की संख्या सीमित होती है।
4. पारितंत्र क्या है? इसके संरचनात्मक घटकों के नाम लिखिए।
 5. 'अपघटक' को परिभाषित कीजिए। किसी पारितंत्र को बनाए रखने में इनकी क्या भूमिका है?
 6. पारितंत्रों की प्रकृति गतिक क्यों होती है? किसी पारितंत्र के विभिन्न संरचनात्मक घटकों का वर्णन कीजिए।
 7. पारिस्थितिक पिरैमिड क्या होता है? ऊर्जा पिरैमिड तथा संख्या पिरैमिड की परिभाषा दीजिए और इनके मध्य अन्तर स्पष्ट कीजिए।
 8. नाइट्रोजन चक्र के विभिन्न चरणों को क्रमानुसार लिखिए।
 9. एक तालाब के पारितंत्र के निम्नलिखित जीवों की पहचान की गई स्पाइरोगायरा, यूग्लीना, हाइड्रा, डेफिन्या, आर्थोपोड लारवा, बास तथा सनफिश। एक खाद्य जाल बनाइए तथा इनमें से प्रत्येक के पोषण स्तर की पहचान कीजिए।

क्रियाकलाप

1. अपने घर के आसपास किसी तालाब पर जाइए और निम्नलिखित का अवलोकन कीजिए:
 - (क) पानी का रंग नोट कीजिए
 - (ख) पारदर्शिता (धागे में एक श्वेत पत्थर बांधकर उसे तालाब में डुबाइए तथा उस गहराई को मापिए जिस गहराई तक आप पत्थर को देख सकते हैं।)
 - (ग) लिटमस पेपर की सहायता से इसकी pH की जांच कीजिए।
 - (घ) इस तालाब में विभिन्न प्रकार के पौधों की संख्या का पता लगाइए।
 - (ड.) एक पेट्रीडिश में थोड़ा सा तालाब का पानी लेकर विभिन्न पादपप्लावकों और जन्तुप्लावकों के लिए बाइनोकुलर की सहायता से इसका निरीक्षण कीजिए।
 उन जीवों के चित्र बनाइए जिनका आपने अवलोकन किया है।
2. वर्षा से पहले तथा बाद में अपने क्षेत्र में किसी पार्क का एक महीने तक निरीक्षण कीजिए और अपने निरीक्षणों को रिकार्ड कीजिए (विभिन्न पौधों, कीटों, पक्षियों और कृन्तकों की गिनती कीजिए।
3. बरसात के मौसम में अपने घर के आस पास किसी खुली जगह से एक कटोरा कीचड़ इकट्ठी कीजिए और इसमें विभिन्न कृमियों का निरीक्षण कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

5.1

1. भौतिक, अकार्बनिक तथा कार्बनिक पदार्थ।
2. उत्पादक, उपभोक्ता तथा अपघटक।
3. ये मृत कार्बनिक पदार्थ तथा मृत पौधों और जन्तुओं के अपघटन में सहायता करते हैं अतः
ये पोषक तत्वों के पुर्णचक्रण के लिए महत्वपूर्ण हैं।
4. (i) तालाब, झील, वन (कोई भी दो)।
(ii) कृषि, जलकृषि।



टिप्पणी

5.2

1. एक जलीय पारितंत्र में सूक्ष्मदर्शीय तिरने वाले पादप।
2. तालाब की तलहटी में।
3. जन्तुप्लवक स्वतंत्र रूप से तैरने वाले जीव हैं जबकि नेकटॉन जलीय जन्तु हैं जो अपनी इच्छा से तैर सकते हैं।
4. नितलस्थ जन्तु जैसे भृंग, माइट, घोंघे और क्रस्टेशियन मिलकर।

5.3

1. घास → चूहा → सांप → गिर्ध → वन → हिरन → बाघ
2. खाद्य जल - किसी क्षेत्र की खाद्य श्रृंखलाएं परस्पर संयोजित होकर खाद्य-जाल बनाती हैं।
3. संख्या पिरैमिड, वृक्ष के या तालाब के उदाहरण द्वारा।
4. ऊर्जा पिरैमिड

5.4

1. 10% का नियम पारिस्थितिक दक्षता से सम्बन्धित है। इस नियम के अनुसार प्रत्येक पोषण स्तर पर स्थानांतरित होने वाली ऊर्जा पूर्ववर्ती पोषण स्तर का केवल 10% होती है।
2.
$$\frac{\text{पोषण स्तर पर अर्त्तग्रहण} \times t}{\text{पूर्ववर्ती पोषण स्तर पर अर्त्तग्रहण} - 1} \times 100$$
3. पारितंत्र के विभिन्न जीवों की अन्योन्यक्रियाओं और पोषण संबंधों को समझने में सहायक होता है।



टिप्पणी

1. तलछट चक्र एक प्रकार का भूजैवरासायनिक चक्र है जहां मुख्य भंडार भूपर्पटी है।
2. नाइट्रोजन (N_2) और कार्बन
3. वनों के वृक्षों की आयु लंबी होती है और फिर भी उनके द्वारा कार्बन स्थिरीकरण का चक्र काफी धीमा होता है।
4. राइजाबियम
5. जल वाष्प का संघनित होकर बादल बनना।



6

टिप्पणी

प्राकृतिक पारितंत्र

जब कभी भी आप लम्बी यात्रा पर जाते हैं तो आप भूदृश्य के परिवर्तनशील पैटर्न देखते हैं। जैसे ही आप अपने शहर या गांव से बाहर निकलते हैं तो आपको शस्य भूमि, घास के मैदान अथवा कुछ क्षेत्रों में वन, मरुस्थल या पर्वतीय क्षेत्र दिखाई पड़ते हैं। इन सुस्पष्ट भूदृश्यों का विभेदन आम तौर पर इन क्षेत्रों में पायी जाने वाली वनस्पति के प्रकार के कारण हुआ है। वर्षा, तापमान, उन्नयन, मृदा का प्रकार इत्यादि जैसे भौतिक तथा भौगोलिक कारक वनस्पति की प्रकृति का निर्धारण करते हैं। इस पाठ में आप प्राकृतिक पारितंत्रों और इनकी विविध वनस्पति तथा सम्बन्धित वन्य जीवन का अध्ययन करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- विभिन्न प्राकृतिक पारितंत्रों की सूची तैयार कर सकेंगे;
- विभिन्न स्थलीय पारितंत्रों का वर्णन कर सकेंगे;
- विभिन्न जलीय पारितंत्रों (अलवणीय जल, समुद्री एवं ज्वारनदमुखी) का वर्णन कर पायेंगे;
- संक्रामिका (*ecotone*) के महत्व और प्रभाव की पहचान कर सकेंगे;
- भारत के प्रमुख पारितंत्रों की सूची तैयार कर सकेंगे;
- संकटापन पारितंत्रों – मेग्रोव, आर्द्र भूमि, तटीय पारितंत्रों और द्वीप समूहों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- प्राकृतिक पारितंत्रों के संरक्षण की आवश्यकता और संरक्षण की विधियों का वर्णन कर सकेंगे।

6.1 प्राकृतिक पारितंत्र क्या हैं

प्राकृतिक पारितंत्र उन पादपों और जन्तुओं का समूह है जो एक इकाई के रूप में कार्य करते हैं तथा अपनी पहचान बनाए रखने में सक्षम होते हैं जैसे वन, घास का मैदान तथा ज्वारनदमुख (estuary) प्राकृतिक पारितंत्र के उदाहरण हैं। एक प्राकृतिक पारितंत्र पूर्ण रूप से सौर ऊर्जा पर निर्भर

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना और मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

होता है। पारितंत्रों के दो मुख्य प्रकार हैं:

- (1) **स्थलीय पारितंत्र:** स्थल पर पाये जाने वाले पारितंत्र। उदाहरणः वन, घास के मैदान, मरुस्थल, टुंड्रा।
- (2) **जलीय पारितंत्र:** जल निकायों में पाये जाने वाले पादपों और जन्तुओं का समुदाय। इन्हें आगे दो उप-समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है:
- (i) अलवणीय पारितंत्र जैसे नदियां, झीलें और तालाब।
 - (ii) समुद्रीय पारितंत्र जैसे महासागर, ज्वारमुखनद।



पाठगत प्रश्न 6.1

1. प्राकृतिक पारितंत्र क्या है?

2. प्राकृतिक पारितंत्रों के दो मुख्य वर्ग कौन-कौन से हैं?

3. स्थलीय पारितंत्रों के उदाहरण दीजिए।

4. अलवणजलीय पारितंत्रों के उदाहरण दीजिए।

6.2 स्थलीय पारितंत्र

(क) वन (ख) घास के मैदान (ग) मरुस्थल तथा (घ) टुंड्रा स्थलीय पारितंत्र हैं।

(क) वन (Forest)

वन वह विशाल क्षेत्र है जहाँ वृक्षों की बहुतायत होती है। वृक्षों के प्रकार और जलवायु के आधार पर वनों के मुख्य प्रकार निम्नवत हैं:

- (i) उष्णकटिबंधीय वर्षा वन
- (ii) शीतोष्ण पतझड़ वन
- (iii) बोरियल या उत्तरी शंकुधारी वन

(i) उष्णकटिबंधीय वर्षा वन (Tropical rain forests)

- **वितरण:** इस प्रकार के वन उन क्षेत्रों में पाए जाते हैं जहाँ अत्यधिक वर्षा होती है। यह भूमध्य



टिप्पणी

रेखा के किसी एक ओर पाये जाते हैं। इस प्रकार के वन भारत के पश्चिमी तट में पाये जाते हैं और दक्षिण पूर्व एशिया, अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका के कुछ भागों में फैले हुए हैं।

- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां):** उष्णकटिबन्धीय वर्षा वन उन क्षेत्रों में पाये जाते हैं जहां अत्यधिक तापमान और आर्द्रता होती है तथा यहां प्रतिवर्ष 200 सेमी से अधिक वर्षा होती है। मृदा ह्यूमस से परिपूर्ण होती है। इन वनों में अत्यधिक जैव विविधता पायी जाती है। जैसे ब्राजील के उष्णकटिबन्धीय वर्षा वनों के 200 वर्ग किमी क्षेत्र में वृक्षों की 300 से भी अधिक प्रजातियां पायी जाती हैं। वृक्ष 50-60 मीटर तक लम्बे होते हैं। इन वनों में अधिपादप भी पाए जाते हैं जैसे लताएं, क्रीपर, काष्ठ लताएं तथा आर्किड इत्यादि। इन वनों में वृक्षों पर रहने वाले जन्तुओं का बाहुल्य होता है जैसे बन्दर, उड़ने वाली गिलहरियां, घोंघे, मिलीपीड, सेन्टीपीड तथा कीटों की कई प्रजातियां वन के धरातल पर सामान्यतः पायी जाती हैं।

(ii) शीतोष्ण पतझड़ वन (Temperate deciduous forests)

- वितरण:** ये वन अधिकतर उत्तर-पश्चिमी, मध्य तथा पूर्वी यूरोप उत्तर-पूर्व अमेरिका, उत्तरी चीन, कोरिया, जापान, सुदूर पूर्व रूस व आस्ट्रेलिया में पाये जाते हैं। शीतोष्ण पतझड़ वनों के वृक्ष पतझड़ ऋतु में अपनी पत्तियां गिरा देते हैं तथा नयी पत्तियां बसन्त ऋतु में आती हैं।
- जलवायु:** ये वन सामान्य जलवायु वाले क्षेत्रों में पाए जाते हैं। जैसे तापक्रम 10°C से 20°C के मध्य रहता है तथा 6 मास तक सर्दी का मौसम रहता है। वार्षिक वर्षा 75 से 150 सेमी के बीच होती है। इन वनों में भूरी मृदा पायी जाती है जो पोषक तत्वों से परिपूर्ण होती है।
- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां):** इन वनों में सामान्यतया बलूत, बीच, हीथ, चेस्टनट, भुज और चीड़ के वृक्ष पाये जाते हैं। यह वन स्तरीकरण को भी प्रदर्शित करते हैं तथा इनमें पौंद, झाड़ियों और ऊँचे शाकीय पौधों कालीन की तरह पाये जाते हैं। पूरी तरह से घास पर निर्भर रहने वाले जन्तुओं में हिरन, बाइसन तथा रोडेन्ट प्रमुख हैं। इन वनों में रोडेन्ट एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये बीज, फल तथा वृक्षों की पत्तियां खाते हैं। शीतोष्ण वनों में काला भालू, रैकून, जंगली बिल्ली, भेड़िए, लोमड़ी तथा स्कंक जैसे सर्वाहारी जन्तु पाये जाते हैं। शरद ऋतु के दौरान शीत निष्क्रियता या शीत निद्रा इन वनों में पाए जाने वाले जन्तुओं का सामान्य लक्षण है। अक्षेरुकी जन्तुओं में हरी मक्खियां, एफिड, विशेष प्रकार के शलभ व तितलियां शामिल हैं।

(iii) बोरियल या उत्तरी शंकुधारी वन (Boreal or north coniferous forests)

- वितरण:** शंकुधारी वनों को टैगा वन भी कहते हैं। ये आर्कटिक टुण्ड्रा के नीचे एक सतत बेल्ट के रूप में उत्तरी अमेरिका तथा उत्तरी यूरेशिया तक फैले हुए हैं। दक्षिणी गोलार्ध में इस प्रकार के वन नहीं पाये जाते हैं क्योंकि इस अक्षांश पर बिल्कुल भी भूमि नहीं हैं। जलवायु ठण्डी है, लम्बा व कठोर शीतकाल, माध्य वार्षिक तापमान 0°C से कम है। मृदा में पोषक तत्वों का अभाव है तथा उसकी प्रकृति अम्लीय है।



- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां):** सदाबहार, शुष्कतारोधी व काष्ठीय वृक्ष शंकुधारी वनों के विशिष्ट लक्षण हैं। शंकुवृक्ष (अनावृतबीजी) जैसे स्पूस, देवदार और चीड़ जिनमें शंकुओं के अंदर अनावृत बीज पाये जाते हैं। इन वनों में पाये जाने वाले जानवर लाल गिलहरी, हिरन, बकरी, खच्चर, मूस, बारहसिंगा आदि हैं। लकड़बग्धे, वन विडाल, भालू जैसे मांसाहारी जन्तु भी पाये जाते हैं। कुछ सामान्य पक्षी क्रासबिल, थ्रशेज़, बार्बलर्स, मक्खीमार, रॉबिन तथा गौरेया आदि इन वनों में पाये जाते हैं।

(ख) घास के मैदान (Grass land)

- वितरण:** घास के मैदान वह क्षेत्र हैं जहां घास का बाहुल्य होता है। यह धरातल के लगभग 20% भाग को घेरे हुए हैं। यह उष्णकटिबंधीय व शीतोष्ण दोनों क्षेत्रों में पाये जाते हैं। जहां वृक्षों की वृद्धि के लिए वर्षा की मात्रा पर्याप्त नहीं है। घास के मैदान विश्व के विभिन्न भागों में भिन्न-भिन्न नाम से जाने जाते हैं।

स्थान	घास के मैदान का नाम
उत्तरी अमेरिका	प्रेर्यारी
यूरोशिया (यूरोप तथा एशिया)	स्टेपीज
अफ्रीका	सवाना
दक्षिणी अमेरिका	पम्पास
भारत	घास के मैदान, सवाना

घास के मैदान उन क्षेत्रों में पाये जाते हैं जहां सुपरिभाषित उष्ण और शुष्क, गर्म व वर्षायम औसत मौसम होता है।

उष्णकटिबंधीय घास के मैदानों को सामान्यतया सवाना कहते हैं। ये पूर्वी अफ्रीका, दक्षिणी अमेरिका, आस्ट्रेलिया तथा भारत में पाये जाते हैं। सवाना एक जटिल पारितंत्र बनाते हैं जिसमें घास के साथ मध्यम ऊँचाई के वृक्ष भी होते हैं।

- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां):** उष्णकटिबंधीय घास के मैदानों में घासों का बाहुल्य होता है और कहीं कहीं शुष्कावरोधी कंटीले पादप पाये जाते हैं। बेजर्स लोमड़ी, गधा, जेबरा, चिंकारा घास के मैदानों में चरते हुए पाए जाते हैं। यह दुग्ध और चमड़ा उद्योग का आधार हैं। घास के मैदानों में कृन्तकों, सरीसृपों और कीटों की बहुत बड़ी आबादी पायी जाती है।

(ग) मरुस्थल (Desert)

- वितरण:** मरुस्थल उष्ण और कम वर्षा वाले क्षेत्र हैं यहां पानी का अभाव होता है तथा तेज हवायें चलती हैं। यहां तापमान अपनी चरम सीमा पर होता है। ये पृथ्वी की सतह का लगभग 1/7 वां भाग घेरे हुए हैं।



टिप्पणी

- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां): नागफनी, बबूल, यूरोपिया तथा कांटेदार नागफनी मरुस्थलीय पादपों के सामान्य उदाहरण हैं। मरुस्थलीय जन्तुओं में छछुंदर, लोमड़ी, चूहा, खरगोश, ऊंट और बकरियां शामिल हैं। सरीसृप, बिल बनाने वाले रोडेन्ट तथा कीट अन्य प्रख्यात मरुस्थलीय जन्तु हैं।
- अनुकूलन: मरुस्थलीय पौधे उष्ण और शुष्क परिस्थितियों में उगते हैं।

(i) ये पौधे निम्नलिखित विधियों द्वारा जल का संरक्षण करते हैं:

- ये अधिकतर झाड़ियां हैं।
- पत्तियां नहीं होती हैं या फिर बहुत छोटी होती हैं।
- पत्तियां तथा तने गूदेदार होते हैं और जल को संचित रखते हैं।
- कुछ पौधों के तनों में प्रकाशसंश्लेषण के लिए क्लोरोफिल पाया जाता है।
- जड़तन्त्र सुविकसित और बड़े क्षेत्र में फैला रहता है।

(ii) जन्तु शारीरिकी और व्यवहारिक रूप से मरुस्थलीय परिस्थितियों के अनुकूलित होते हैं।

- यह तेज दौड़ने वाले जीव हैं।
- यह रात्रिचर स्वभाव के होने के कारण तथा दिन के समय सूरज की गर्मी से दूर रहते हैं।
- यह गाढ़े (सान्द्र) मूत्र का उत्सर्जन करके जल को संरक्षित रखते हैं।
- जन्तु और पक्षी सामान्यतया लम्बी टांगों वाले होते हैं जिससे उनका शरीर गरम धरातल से दूर रहता है।
- छिपकलियां अधिकतर कीटभक्षी होती हैं और कई दिनों तक बिना पानी के जीवित रह सकती हैं।
- शाकाहारी जन्तु उन बीजों से पर्याप्त जल प्राप्त कर लेते हैं जिन्हें वह खाते हैं।

ऊंट को मरुस्थल का जहाज कहा जाता है क्योंकि यह कई दिनों तक बिना पानी के लम्बी यात्रा कर सकता है।

(घ) टुण्ड्रा (Tundra)

टुण्ड्रा शब्द का अर्थ है “बंजर भूमि”। ये संसार के उन भागों में पाये जाते हैं जहां पर्यावरणीय दशाएं अत्यधिक कठिन होती हैं। टुण्ड्रा के दो प्रकार हैं: आर्कटिक टुण्ड्रा (Arctic tundra) और एल्पाइन टुण्ड्रा (Alpine tundra)।

- वितरण:** आर्कटिक टुण्ड्रा उत्तरी गोलार्ध में वृक्ष सीमा के ऊपर ध्रुवीय हिम आवरण के नीचे एक सतत पट्टी के रूप में फैला हुआ है। यह उत्तरी कनाडा, अलास्का, यूरोपीय रूस, साइबेरिया व आर्कटिक महासागर के द्वीप समूहों में फैला हुआ है। दूसरी तरफ दक्षिणी ध्रुव पर अंटार्कटिका टुण्ड्रा बहुत छोटा है क्योंकि इसका अधिकांश भाग समुद्र से ढका हुआ है।

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना और मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

एल्पाईन टुण्ड्रा वृक्ष सीमा के ऊपर पर्वतों पर अवस्थित है। चूंकि पर्वत सभी अक्षांशों पर पाए जाते हैं अतः एल्पाईन टुण्ड्रा दिन व रात्रि के ताप-परिवर्तन को दर्शाते हैं।

- पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां): आर्कटिक टुण्ड्रा की प्रारूपिक वनस्पति कपास घास, नरकट, बौनी हीथ, विलोबिर्च तथा लाइकेन है। टुण्ड्रा प्रदेश के जन्तु बारहसिंगा, कस्तूरी बैल, आर्कटिक खरगोश, कैरीबोस, लेमिंग व गिलहरी हैं।

इनमें से अधिकतर का जीवन काल लंबा होता है जैसे सेलिक्स आर्कटिका (जो एक आर्कटिक विलो है) का जीवन काल 150 से 300 वर्ष तक होता है। सर्दी से बचने के लिए इनके शरीर पर मोटी उपत्वचा और एपीडर्मल रोम पाये जाते हैं। टुण्ड्रा के स्तनधारियों के शरीर का आकार बहुत बड़ा होता है और पूँछ तथा कर्ण का आकार छोटा होता है। ताकि सतह से ऊष्मा की हानि को रोका जा सके। तापरोधन के लिए उनका शरीर फर से ढका रहता है। कीटों का जीवन चक्र अल्प होता है जो कि वर्ष के अनुकूल अवधि में पूर्ण होता है।



पाठ्यगत प्रश्न 6.2

- पतझड़ वृक्ष क्या होते हैं?

- मरुस्थल की दो सामान्य विशेषताओं का वर्णन कीजिए।

- मरुस्थल के पौधे और जन्तु ऊष्मा और शुष्क वातावरण से किस प्रकार अनुकूलन करते हैं?

- प्रेरणी तथा स्टेपीस कहां पाए जाते हैं?

6.3 जलीय पारितंत्र (AQUATIC ECOSYSTEM)

जलीय पारितंत्र का निर्माण जलनिकायों में पाये जाने वाले पादप और जन्तु समुदायों के द्वारा होता है। जलीय पारितंत्रों का वर्गीकरण लवणता के आधार पर दो प्रकार से किया जाता है।

(i) अलवण जलीय (ii) समुद्री

(i) अलवण जलीय पारितंत्र

धरातल पर जल जिसका चक्र निरंतर चलता रहता है और जिसमें अल्प मात्रा में लवण पाए जाते हैं, अलवण जल कहलाता है तथा इसका अध्ययन सरोविज्ञान (Limnology) कहलाता है।

(i) स्थिर या रुका हुआ जल (सरोजल Lentic) उदाहरण- तालाब, झील, दलदल और अनूप

(ii) बहता हुआ जल (सरित Lotic) उदाहरण- झारने, पर्वतीय जल स्रोत, धाराएँ और नदियाँ

भौतिक विशेषताएँ: अलवणीय जल में घुलनशील लवणों की सान्द्रता बहुत कम होती है। तापमान दैनिक और मौसमी परिवर्तनों को प्रदर्शित करता है। उष्णकटिबंधीय झीलों में सतह का तापमान कभी भी 40°C से नीचे नहीं जाता है, समशीतोष्ण अलवणजल में कभी भी न बढ़ता है न ही 4°C से नीचे नहीं जाता तथा ध्रुवीय झीलों में यह तापमान कभी भी 4°C से अधिक नहीं होता।

- समशीतोष्ण क्षेत्रों में जल की ऊपरी सतह जम जाती है परन्तु जीव इस हिमाच्छादित सतह के नीचे जीवित रहते हैं।
- अलवणजलीय पारितंत्रों पर प्रकाश का गहरा प्रभाव पड़ता है। निलंबित पदार्थों की बहुत बड़ी संख्या जल में प्रकाश के भेदन को अवरुद्ध कर देती है।
- कुछ जन्तु श्वसन के लिए आक्सीजन प्राप्त करने हेतु पानी की सतह पर तैरते हैं। जलीय पौधे प्रकाश संश्लेषण के लिए जल में घुलनशील कार्बनडाई ऑक्साइड का उपयोग करते हैं।
- झीलों और तालाब ऐसे अन्तःस्थलीय अवनमन (depressions) हैं जिनमें स्थिर जल होता है। उत्तरी अमेरिका की लेक सुपीरियर संसार की सबसे बड़ी झील है। साईबेरिया की बेकल झील सबसे गहरी झील है। उड़ीसा की चिल्का झील भारत की सबसे बड़ी झील है।

झील के तीन विभेदित क्षेत्र होते हैं:

- परिधीय क्षेत्र (वेलांचली मंडल, littoral zone) जिसमें उथला पानी होता है।
- वेलांचली क्षेत्र के आगे मुक्त जल जहां पानी काफी गहरा होता है।
- नितलीय क्षेत्र (Benthic zone) या झील का तल।

जलीय जीव जल में प्लवन करने वाले या स्वतंत्र रूप से तैरने वाले या गतिहीन (स्थिर) हो सकते हैं, यह इनके आकार और स्वभाव पर निर्भर करता है। शैवाल डायटम्स, प्रोटोजोआ तथा लारवा जैसे प्लवन करने वाले सूक्ष्मजीव प्लवक (Plankton) कहलाते हैं। जड़युक्त जलीय पादप, मछलियां, मोतस्क तथा इकाइनोडर्म तल में रहने वाले जीव हैं। (पाठ-5, चित्र 5.1 में बताया गया है)

आर्द्धभूमि (Wetlands) वह क्षेत्र है जो समय-समय पर पानी में डूबते रहते हैं तथा मेंढ़को और अन्य उभयचर प्राणियों सहित जलीय जीवों के समृद्ध समुदाय को सहारा देते हैं अनूप (Swamp), कच्छ (Marsh) और मैंग्रोव (Mangroves) आर्द्ध भूमि के उदाहरण हैं।

(ii) समुद्री पारितंत्र: इनका संबंध समुद्र, सागर के साथ-साथ समुद्री जीवों से है।

• **वितरण:** समुद्री पारितंत्र पृथ्वी का लगभग 71 प्रतिशत भाग को धेरे हुए हैं। और इसकी औसत गहराई लगभग 4000 मीटर है। अलवणजलीय नदियाँ अंत में समुद्र में पिरती हैं। समुद्र या सागर की विभिन्न गहराइयों में विभिन्न प्रकार के जीव रहते हैं।

खुले समुद्र की लवणता लगभग 3.6 प्रतिशत होती है और यह लगभग नियत है।



टिप्पणी



समुद्र के ताप परिवर्तन स्थल की अपेक्षा अत्यधिक न्यून होता है। जल स्तम्भ (column) के कारण द्रवस्थैतिक दाब समुद्र में गहराई के साथ-साथ बढ़ता जाता है। यह मान सतह पर 1 वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है तथा सर्वाधिक गहराई में यह लगभग 1000 वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। अधिक गहराई में रहने वाले जीव उच्च दाब के अनुकूल होते हैं। कुछ समुद्री जीव जैसे स्पर्म व्हेल (Sperm whale) तथा विशेष प्रकार की सील अधिक गहराइयों में गोता लगा सकती हैं तथा बिना किसी कठिनाई के वापस सतह पर तैरने लगती हैं। चन्द्रमा के गुरुत्वाकर्षण के कारण समुद्री पारितंत्रों में ज्वार-भाटा सामान्य घटना है।

● पादप और प्राणिजात (जीव प्रजातियां): स्थलीय पारितंत्र की अपेक्षा समुद्री पारितंत्रों की जैव विविधता अत्यधिक है। लगभग सभी मुख्य जन्तु समूह समुद्र में पाये जाते हैं। कीट और संवहनी पादप समुद्री पारितंत्रों में पूर्णतया अनुपस्थित रहते हैं। सर्वाधिक समुद्री जैव विविधता ज्वारीय क्षेत्रों में पायी जाती है जो तट के निकट होते हैं। डायएटम्स, शैवाल, डायनोफ्लेजलेट तथा जैली फिश स्वतंत्र रूप से प्लवन करने वाले कुछ समुद्री जीव हैं। विशाल क्रस्टेशियन, मोलस्क, कछुए तथा सील, पॉरपाइज़ (सूंस) डॉलफिन तथा व्हेल जैसे स्तनधारी स्वतंत्र रूप से तैरने वाले जन्तु हैं जो एक स्थान से दूसरे स्थान तक जा सकते हैं। तल में रहने वाले जीव सामान्यतया गतिहीन होते हैं जैसे स्पंज, कोरल, केकड़े तथा स्टार फिश।

अनुकूलन:

- कम भार वाले जन्तु और पादप पानी में तिरते रहते हैं तथा जलधाराओं के साथ गति करते हैं।
- समुद्री पादप और जन्तु लवणों की उच्च सान्द्रता के प्रति सहनशील होते हैं (परासरण नियमन)। परासरण नियमन (osmoregulation) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा रुधिर में परासरण दाब नियत बनाए रखा जाता है।
- तैरने वाले जन्तुओं का शरीर धारारेखित होता है। इनका शरीर पाशर्वीय रूप से समीक्षित होता है।
- समुद्र की अधिक गहराई में रहने वाले जीव जैवदीप्ति दर्शाते हैं अर्थात् प्रकाश का उत्सर्जन करते हैं।
- ये अपने भोजन के लिए ऊपरी समुद्री क्षेत्रों पर निर्भर रहते हैं।



पाठगत प्रश्न 6.3

- प्लवक क्या होते हैं?

- जलीय पारितंत्र क्या है?

- ऐसे दो पादपों और दो जन्तुओं के नाम बताइए जो समुद्री पारितंत्र में पाए जाते हैं।

6.4 भारत के पारितंत्र

भारत एक विशाल देश है और इसमें कई प्रकार के प्राकृतिक पारितंत्र पाये जाते हैं।

(क) स्थलीय

1. वन

- (i) उष्णकटिबंधीय वर्षा वन (Tropical rain forests)
- (ii) उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन (Tropical deciduous forests)
- (iii) समशीतोष्ण वृहतपर्ण वन (Temperate broad leaf forests)
- (iv) समशीतोष्ण शंकु-पर्ण या शंकुधारी वन (Temperate needle-leaf or coniferous forests)
- (v) अल्पाइन और टुंड्रा वन (Alpine or Tundraforests)

2. घास के मैदान

3. मरुस्थल

- (i) थार मरुस्थल
- (ii) कच्छ का रण

4. पर्वत - हिमालय

5. घाट

(ख) जलीय

1. अलवणजलीय पारितंत्र

2. समुद्री पारितंत्र

6.4.1 भारत में स्थलीय पारितंत्र

वन

भारत में वनों को विभिन्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे उनकी स्थिति, वातावरण, मौसम की दशाओं के द्वारा भारत में पायी जाने वाली विभिन्न प्रकार की वनस्पति की कुछ सामान्य विशिष्टताएं इसमें सम्मिलित हैं:

- उष्णकटिबंधीय वर्षावन
- उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन
- समशीतोष्ण वृहतपर्ण वन
- समशीतोष्ण शंकु-पर्ण या शंकुधारी वन
- अल्पाइन और टुंड्रा वन इत्यादि

इन वनों के अतिरिक्त भारत में कुछ अन्य प्रकार के वन जैसे जवारीय वन, हिमालयी वनस्पति, दक्षिण भारत के वर्षा वन, मरुस्थल क्षेत्र इत्यादि भी पाये जाते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

(i) उष्णकटिबंधीय वर्षा वन

उष्णकटिबंधीय वर्षा वन भारत की प्राकृतिक वनस्पति के रूप में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार के वनों में उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन और उष्णकटिबंधीय, अर्ध उष्णकटिबंधीय वन शामिल हैं और इस प्रकार के वन मुख्यतः उन भागों में पाये जाते हैं जहां पर वर्षा बहुतायत से होती है और वर्ष भर धूप निकलती है। अक्सर इन भागों के पेड़ों की वृद्धि सबसे अच्छी होती है; कारण यहाँ 200 सेमी से भी अधिक वर्षा होती है, जबकि शुष्क मौसम बहुत कम समय के लिए होता है। इस प्रकार के वन पश्चिमी घाट के वर्षा वाले ढालों, पश्चिम बंगाल और उड़ीसा के मैदानों तथा उत्तरपूर्वी भारत में पाये जाते हैं। इन वनों में पेड़ बहुत तेजी से वृद्धि करते हैं और 60 मी॰ से भी अधिक ऊंचाई तक लंबे हो जाते हैं। इन वनों में अनकों प्रकार की प्रजातियां पायी जाती हैं और इनमें से प्रत्येक का व्यापारिक महत्व है। आबनूस, महोगनी और रोजबुड इन वनों के मुख्य वृक्ष हैं।

(ii) उष्णकटिबन्धीय पर्णपाती वन

उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वनों को पर्णपाती वनों (या तो यह आर्द्र या फिर शुष्क हो सकते हैं।) के नाम से भी जानते हैं क्योंकि गर्मियों के मौसम में लगभग छह से आठ हफ्तों में ये अपनी पत्तियां गिरा देते हैं। इन वनों को इनकी शानदार और सुंदरता के कारण मानसूनी वन भी कहा जाता है। ऐसा इसलिए कहा जाता है क्योंकि ये वन लगभग सम्पूर्ण भारत में एक प्राकृतिक आवरण का निर्माण करते हैं, विशेषकर उन क्षेत्रों में जहां पर 200 और 75 सेमी. तक वार्षिक वर्षा होती है। अधिकतर उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन भारत में केरल राज्य में पाये जाते हैं। केरल के अलावा ये वन पश्चिमी घाट के पूर्वी ढालों पर भी जाये जाते हैं और प्रायद्वीपीय पठारों के उत्तर पूर्वी भाग और हिमालय की घाटी में भी ये वन पाये जाते हैं। उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन सुन्दर आधार, किफायती होती है और इनको अत्यधिक रखरखाव की आवश्यकता होती हैं क्योंकि आग के प्रति इनकी रोधकक्षमता अत्यंत कम होती है। इन वनों को आर्द्र और शुष्क पर्णपाती वनों में विभाजित किया जा सकता है। आर्द्र पर्णपाती वन अधिकांशतः सामान्य रूप से पश्चिमी घाट के पूर्वी ढाल पर पाये जाते हैं। ये वन छोटा नागपुर के पठारी क्षेत्र, पूर्वी मध्य प्रदेश, दक्षिणी विहार, तथा पश्चिमी उड़ीसा, उत्तर प्रदेश में शिवालिक क्षेत्र में भी पाए जाते हैं। इन वनों के महत्वपूर्ण पेड़ सागौन, साल और चंदन (सेन्डलबुड) हैं।

(iii) समशीतोष्ण वृहत्पर्ण वन

यह पश्चिमी हिमालय में 1500-2400 मीटर की ऊंचाई पर पाये जाते हैं। बलूत की कई प्रजातियां इन वनों में पाई जाती हैं। बलूत प्रजातियां हिमालयी क्षेत्र में सदाबहार होती हैं। इन प्रजातियों में ग्रीष्म ऋतु में ज्यादा पतझड़ होता है परन्तु कभी भी पूर्णतया पतझड़ नहीं होता। वृक्षों की ऊंचाई 25-30 मीटर तक हो सकती है। वृक्ष वितान सघन होते हैं, शाकीय परत अल्पविकसित होती है और सामान्यतया घास का अभाव होता है। ऑक वन प्रायः अधिपादपों से परिपूर्ण होते हैं।

(iv) समशीतोष्ण शंकु-पर्ण या शंकुधारी वन

इस प्रकार के वन हिमालय में 1700 से 3000 मीटर की ऊंचाई पर पाये जाते हैं। इन वनों में आर्थिक महत्व के उपयोगी जिम्मोस्पर्मी वृक्ष जैसे चीड़ (पाइन बालिचिअना), देवदार (सिड्रस डियोडारा), साइप्रस (साइप्रेसेस टोरलोसा), स्प्रूस (पाइसिया सिमथियाना) और सिल्वर फर (एवीस पिन्ड्रो) पाये जाते हैं। शंकुधारी वन 35-35 मी. ऊंचे होते हैं और इनके लंबी एवं सुईनुमा पत्तियों वाली सहाबहार वितान (छत्र) पायी जाती है। इन वृक्षों के छत्रक सदैव हरे रहते हैं। कई प्रजातियों में ये शंकुवाकार होती हैं।

(v) अल्पाइन और टुंड्रा वन

अल्पाइन और टुंड्रा वन भारत की प्राकृतिक वनस्पति में पाया जाने वाला एक अन्य प्रकार है। इस तरह की वनस्पति जो 3600 मीटर से अधिक की ऊंचाई पर पायी जाती है, उसे अक्सर एल्पाइन वनस्पति कहते हैं और यह भी देखा जा सकता है कि बढ़ती हुई ऊंचाई के साथ-साथ इसमें पाये जाने वाले वृक्ष की वृद्धि अवरुद्ध हो जाती है। सिल्वर फर, चीड़, जूनीपर, तथा विर्च जैसे वृक्ष इस प्रकार की श्रेणी के अन्तर्गत आते हैं। एल्पाइन घास के मैदान अधिकतर इन क्षेत्र के सबसे अधिक ऊंचे स्थानों पर पाये जाते हैं। जनजाति समूह जैसे गुर्जर और बकरवाल से सम्बंधित लोगों ने इस क्षेत्र को अत्यधिक उपयोगी बनाये रखा है। इनके उच्च ढाल वाले क्षेत्रों में लाइकेन तथा मॉस जैसी वनस्पति पायी जाती है।

- भारत में पायी जाने वाली प्राकृतिक वनस्पति में ज्वारीय वन एक अन्य प्रकार की वनस्पति का प्रकार है। यह तटों तथा नदियों के पास पाये जाते हैं और ये मैग्नोव वृक्षों से आच्छादित रहते हैं जो कि अलवण और खारे पानी में भी आच्छादित रहते हैं। सुंदरी एक जाना पहचाना मैग्नोव वृक्ष है जो मुख्य रूप से ज्वारीय वनों में पाया जाता है और इस पेड़ के नाम पर भी गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा वाले क्षेत्र के वनों का नाम सुंदर वन रखा गया है।
- भारत में पायी जाने वाली वनस्पतियों में हिमालयी वनस्पति एक प्रमुख प्रकार माना जाता है। भारत के पूर्वी भाग में सघन उष्णकटिबंधीय वनों का चीड़ तथा पश्चिमी हिमालय में पाये जाने वाले शंकुधारी वनों के साथ बड़ी ही स्पष्ट भिन्नता है। चीड़ पाइन (पाइनस रोक्सवर्गी) उत्तर-पश्चिमी हिमालय के सारे क्षेत्र में कश्मीर को छोड़कर उगता है। चिलगोजा (पाइन नट), ऑक, मेपल, एसे (फ्रेकीनस जैन्थोजाइलोयड्स) इत्यादि पूर्वी हिमालय क्षेत्र में बहुतायत से उगाये जाते हैं।
- दक्षिण भारत वर्षावन का भी भारत की प्राकृतिक वनस्पति में बहुत बड़ा योगदान है। सबसे अधिक धनाद्य वर्षा वन केरल राज्य के दक्षिणी पश्चिमी तट, पर पाये जाते हैं। यहां पर नारियल के वृक्षों द्वारा लैगून का बितान बनाया जाता है जोकि देश का सबसे बड़ा अवरोधक विहीन वर्षा वन क्षेत्र है। अंडमान निकोबार द्वीपसमूह और अरुणाचल प्रदेश भारत के अन्य दूसरे ऐसे क्षेत्र गिने जाते हैं जहां पर वर्षा वनों का भली प्रकार से संरक्षण किया गया है। इसके अलावा सघन चंदन, सागौन और शीशम (डलबर्जिया सीसो) नम कर्नाटकों के पठारों पर फल-फूल रहे हैं।



टिप्पणी



- भारत से मिलने वाली प्राकृतिक वनस्पति का एक उत्कृष्ट चित्र थार मरुस्थल प्रदर्शित करता है। इस मरुस्थल में पाये जाने वाले वृक्ष छोटे और मजबूत, और झुलसा देने वाली गर्मी के कारण अविकसित होते हैं। कैक्टस, रेयुनझा (एकेशिया ल्यूकोपिलोइया), खेजरा (प्रोसोपिस स्पाइसोगेरा) कन्जू (होलोप्टेलिया इन्टीग्रीफोलिया), आँक (कलेट्रोपिस गिगानशिया) इत्यादि इस क्षेत्र में आमतौर से मिलने वाले पौधे हैं। उपरोक्त वर्णित सभी प्रकार के वनों और क्षेत्रों द्वारा भारत की प्राकृतिक वनस्पति के लिए बहुत बड़ा योगदान है। (चित्र 6.1)



चित्र 6.1: प्राकृतिक वनस्पति

2. घास के मैदान

घास के मैदान पारिस्थितिकीय अनुक्रम का एक मध्यवर्ती चरण है तथा उन सभी अक्षाशों और उन्नतांशों के भूभाग को घेरे रहते हैं जहां जलवायु और मृदा संबंधी परिस्थितियां वृक्षों की वृद्धि के लिए उपयुक्त नहीं होती हैं। भारत में घास के मैदान ग्रामीण चरागाहों (गौचर) के रूप में तथा देश के पश्चिमी भाग के शुष्क क्षेत्रों के विस्तृत निम्न चारागाहों में तथा एल्पाइन हिमालय में भी पाए जाते हैं। बहुवर्षीय घासें प्रमुख पादप समुदाय हैं। कुछ क्षेत्रों में घास के मैदान फलीदार पौधों, सूरजमुखी वर्ग के सदस्य पादपों और नरकट जैसे अन्य शाकीय पौधों की विभिन्न किस्मों को भी सहारा देते हैं।

सूक्ष्म कीटों से लेकर विशाल स्तनधारियों तक, शाकाहारियों की एक बहुत बड़ी संख्या घास के मैदानों में पायी जाती है। चूहे, मूषक, रोडेन्ट, हिरन, हाथी, कुत्ते, भैंसे, बाघ, शेर, नेवले (फेरिट) सामान्य रूप से पाये जाने वाले जीव हैं। उत्तर पूर्वी भारत में एक सींग वाला गेंडा उन संकटापन्न

जन्तुओं में से एक है जो इस क्षेत्र के घास के मैदानों में पाये जाते हैं। पक्षियों की एक बड़ी संख्या घास के मैदानों को रंगबिरंगी (खुशहाल) बना देती है।

3. मरुस्थल

राजस्थान का थार मरुस्थल सहारा, अरब तथा फारस के मरुस्थलों का विस्तार है। यह पंजाब, हरियाणा, राजस्थान से लेकर गुजरात तक फैला हुआ है। भारतीय मरुस्थलों के चार मुख्य प्रकार हैं:

- पर्वतीय
- समतल पर्वतीय
- दलदली और
- रेत के टीलों वाले मैदान



टिप्पणी

गुजरात में भुज का सुस्पष्ट कच्छ का रण या कच्छ थार मरुस्थल के साथ अपनी भिन्न जलवायु संबंधी परिस्थितियों के कारण एक पृथक क्षेत्र की रचना करता है। यह एक विशाल लवणीय समतल मैदान का प्रतिनिधित्व करता है। रेत के टीलों का क्षेत्र बहुत ही असाधारण है और लगभग 100000 वर्ग किमी² क्षेत्र तक फैले हुए है। यह पाकिस्तान तक फैला हुआ है। टीले अत्यधिक रेतीले हैं तथा इनमें 0.12-0.18 मिमी² आकार के रेत के कण तथा 1.8-4.5% तक चिकनी मिट्टी तथा 0.4-1.3 प्रतिशत गाद (silt) होती है।

चूंकि ऊष्मा और प्रकाश की तीव्रता अत्यधिक होती है तथा रेत के टीले चलायमान होते हैं इसलिए मरुस्थल में वनस्पति का सहारा नहीं दे सकते नहीं, पायी जाती है। यहां केवल कट्टीले वन तथा शुष्क खुले घास के मैदान पाये जाते हैं। पंजाब तथा हरियाणा से होकर राजस्थान आने वाली इंदिरा गांधी नहर के कारण कुछ वनस्पति पायी जाती है। मरुस्थल की मुख्य फसलें बाजरा, ज्वार, गेहूं, जौ, मक्का, ज्वार हैं। यहां मेहंदी, हाक, इसबगोल तथा गुगल जैसे औषधीय पादप पाये जाते हैं।

भारतीय मरुस्थलों में पक्षियों और स्तनधारियों की कई संकटापन्न प्रजातियां पाई जाती हैं। जैसे एशियाई शेर, जंगली गधा, चमगादड़े, शल्कीय चीटीखोर, रेगिस्तानी लोमड़ी, भारतीय गेजल, चार सींग वाले हिरन, श्वेत भृकुटि वाले बुशचेट, ग्रेट इंडियन बस्टार्ड, सारस तथा सेंडग्राउस। कच्छ की खाड़ी की विशिष्टताएं यहां पाए जाने वाले जीवित कोरल (मूँगों), सीप (पर्ल ऑयस्टर), समुद्री कछुओं तथा और बड़ी संख्या में पायी जाने वाली प्रवासी पक्षियों जैसे किंगफिशर, सारस, इविस तथा बगुले के लिए विख्यात हैं।

4. पहाड़-हिमालय

वितरण: हिमालय एक विशाल पर्वतीय श्रेणी है। यह पश्चिम-उत्तरपश्चिम से पूर्व-दक्षिण पूर्व तक 2500 किमी तक अफगानिस्तान, पाकिस्तान, भारत, नेपाल, भूटान तथा चीन तक फैला हुआ है। भारत में यह पश्चिम में नंगापर्वत से नीचे सिन्धु घाटी से लेकर पूर्व में नमन्चाबरबा के नीचे यारलंगसेगपो-ब्रह्मपुत्र जार्ज तक फैला हुआ है।



टिप्पणी

भारत में हिमालय लगभग 531250 वर्ग किमी तक फैला हुआ है।

हिमालय भारत के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 16.6% क्षेत्र तक फैला हुआ है तथा आंशिक या पूर्ण रूप से 12 राज्यों जम्मू तथा कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तरांचल, सिक्किम, पश्चिमी बंगाल, अरुणाचल प्रदेश, असम, नागालैण्ड, त्रिपुरा, मणिपुर, मिजोरम तथा मेघालय तक फैला हुआ है।

भौगोलिक रूप से हिमालय का निम्नवत् विभाजन किया गया है:

- (i) पूर्वी हिमालय या असम हिमालय: पूर्वी हिमालय में सर्वाधिक विविधता वाले पारितंत्र पाये जाते हैं जैसे वन, घास के मैदान, अनूप, दलदल, झीलें, धाराएँ तथा नदियां इत्यादि। पूर्वी हिमालय में पुष्टीय पौधों की लगभग 8000 प्रजातियां पायी जाती हैं। यहां अनेकों प्रारम्भिक और स्थानिक पादप्रजातियां हैं। पूर्वी हिमालय को उगाये जाने वाले पादपों की उत्पत्ति के केन्द्र के रूप में जाना जाता है। अनेकों प्रकार के अनाज, फल और सब्जियों की कई फसलें यहां उगायी जाती हैं। उदाहरण: आर्किड, एस्टर, बबूल (अकेशिया), अलबिजिया, डेलबर्जिया प्रजातियां (काष्ठ) तथा फलीदार पादपों की कई फसलें।
- (ii) केन्द्रीय हिमालय अथवा नेपाल हिमालय
- (iii) पश्चिमी हिमालय: पश्चिमी हिमालय में लद्धख का शीत मरुस्थल पादपों और जन्तुओं (जैसे याक) की क्षति और अकाल प्रतिरोधी प्रजातियों का वास स्थान है।
- (iv) उत्तर पश्चिम हिमालय या पंजाब हिमालय

5. घाट (Ghat)

पश्चिमी और पूर्वी घाट भी भारत के महत्वपूर्ण पारितंत्र हैं।

पश्चिमी घाटों को सह्याद्रि भी कहा जाता है जो उत्तर में ताप्ती नदी से लेकर दक्षिण में कन्याकुमारी तक भारतीय प्रायद्वीप के पश्चिमी तट के समानांतर लगभग 1,40,000 वर्ग किमी क्षेत्र में फैला हुए हैं। यह गुजरात, महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, तमिलनाडु और केरल राज्यों से होकर गुजरते हैं। ये घाट सबसे समृद्ध जैविक संसाधनों में से एक हैं तथा भारत के सुस्पष्ट पारिस्थितिक और जैव भौगोलिक क्षेत्र की रचना करते हैं। पश्चिमी घाट संसार के 25 हॉट स्पॉट में से एक है। हॉट स्पॉट (Hot spot) वह क्षेत्र है जहां सर्वाधिक जैव विविधता, प्रजातियों की समृद्धि और स्थानिक प्रजातियां पायी जाती हैं। यह पारितंत्र मानवीय हस्तक्षेप के कारण संकटापन हो गए हैं। यहां जून से सितम्बर मास तक वर्षा होती है। वर्षा 100 से 500 सेमी तक होती है। अधिकतर क्षेत्रों में मुख्य रूप से लाल या काली मृदा होती है तथा पोषकों से परिपूर्ण होती है। पश्चिमी घाट में पुष्टीय पादपों की 3500 प्रजातियों का पता चला है। इनमें से लगभग 1500 प्रजातियां स्थानिक हैं।

इन घाटों में अलवणजलीय मछलियों की लगभग 209 प्रजातियां पायी जाती हैं। इनमें से 120 प्रजातियां स्थानिक हैं। इसी प्रकार उभयचरों की 219 प्रजातियों में से 106 प्रजातियां स्थानिक हैं।



टिप्पणी

पूर्वी घाट उत्तर में भारतीय प्रायद्वीप के दक्षिण पश्चिम में लगभग 75000 वर्ग किमी में फैले हुए हैं। यह उड़ीसा, आन्ध्र प्रदेश और तमिलनाडु राज्यों में फैले हुए हैं। पूर्वी घाट सतत श्रेणी के रूप में नहीं हैं क्योंकि महानदी, गोदावरी तथा कृष्णा जैसी बड़ी नदियां इनसे होकर गुजरती हैं। ये पहाड़ों, पठारों और बेसिनों का एक असतत समुच्चय है। इन घाटों की जलवायु अर्द्धशुष्क से अर्द्धाद्रि तक होती है तथा यहां 60 से 160 सेमी तक वर्षा होती है। इन घाटों में बनस्पति में सदाबहार वृक्षों से लेकर शुष्क सवाना में पाये जाने वाले वृक्ष पाये जाते हैं। पूर्वी घाट मानवीय क्रियाकलापों से प्रभावित हुए हैं। आज यहां जैवविविधता का संरक्षण सबसे बड़ा मुद्दा है। इस बनस्पतिक क्षेत्र को संरक्षण देने के लिए विशेष उपाय किए गए हैं।

6.4.2 भारत में जलीय पारितंत्र

अलवण जलीय पारितंत्र

अलवणीय जल, जमीन पर पाए जाने वाले जलीय पारितंत्र हैं। झीलें, तालाब, जलाशय तथा नदियां इनके महत्वपूर्ण भाग हैं। भारत का कुल अलवणजलीय क्षेत्र लगभग 7.6 मिलियन हेक्टेयर है।

- **झीलें** प्राकृतिक रूप से बनने वाले गहरे पानी के निकाय हैं। उदाहरण: सुल्तानपुर झील, बटकल झील (हरियाणा)
- **बाढ़ बिन्दु** वह स्थान है जहां समय समय पर नदियों में आने वाली बाढ़ का पानी भरता रहता है अर्थात उथले और मौसमी जल निकायों वाले प्राकृतिक क्षेत्र। बड़ी नदियों के किनारे पर बाढ़ बिन्दु होते हैं।
- **जलाशय** मानव निर्मित क्षेत्र है जहां मानवीय आवश्यकताओं और सिंचाई के लिए जल इकट्ठा किया जाता है। उदाहरण: सिंचाई के लिए प्रयोग किए जाने वाले बांधों के द्वारा बनने वाले जलाशय।
- **नदियां** बहते हुए जल निकाय हैं जैसा कि आप इस पाठ में अध्ययन कर चुके हैं। उदाहरण के लिए यमुना, गंगा और ताप्ती, कृष्णा, कावेरी, नर्मदा इत्यादि।

समुद्री पारितंत्र

भारत का तटवर्ती क्षेत्र लगभग आठ हजार किमी लम्बा है जो नौ राज्यों और दो द्वीप शृंखलाओं से होकर गुजरता है। इनके तट पर अनेकों नदियां समुद्र में अपने संगम पर खाड़ियों की रचना करती हैं। इन खाड़ियों की संख्या तीन हैं- एक पूर्वी तट पर जिसे मनार की खाड़ी कहा जाता है तथा दो पश्चिमी तट पर हैं अर्थात् कच्छ की खाड़ी और खम्बात की खाड़ी।

महाद्वीपीय पट्टी (समुद्र में विस्तृत स्थलीय क्षेत्र) की गहराई 200 मीटर है परन्तु तट के साथ साथ इसकी चौड़ाई परिवर्तनशील है। हिन्दमहासागर तीन महासागरों में सबसे छोटा है।

समुद्री जीवन के निर्धारण में ज्वार भाटा का बहुत महत्व है। समुद्री घासों की लगभग 14 प्रजातियां और समुद्री खरपतवार की 120 प्रजातियां तटीय क्षेत्र में पायी जाती हैं। लगभग सभी कशेरुकी और

संकल्पना और मुद्रे



टिप्पणी

अकशेशुकी वर्गों के प्रतिनिधि समुद्री पारितंत्रों में पाये जाते हैं। इस पारितंत्र में मूँगों (कोरल) का बहुत्य होता है तथा यह महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हिन्दमहासागर में मूँगों की 199 प्रजातियां पायी जाती हैं। ये कोरल रीफ की रचना करते हैं जो मोलस्क, क्रस्टेशियन और सीलंट्रेट जैसी अन्य असंख्य स्थानबद्ध प्रजातियों के घर हैं। कोरल रीफ की जैव विविधता उष्णकटिबन्धीय वर्षा वनों के तुल्य होती है। समुद्री तट पक्षियों की बहुत बड़ी संख्या के लिए भोजन प्राप्त करने और प्रजनन का स्थल हैं। समुद्री कौआ, व्हेल और डॉलफिन समुद्र में पाये जाने वाले द्वितीय स्तर के स्तनधारी हैं।

समुद्री मात्स्यकी भारत में एक उच्च उत्पादक क्षेत्र है यह तटीय आबादी के लिए रोजगार और भोजन का स्रोत है।



पाठ्यगत प्रश्न 6.4

1. हिमालय के विभिन्न क्षेत्रों के नाम लिखिए।

2. भारत में मरुस्थल कहां पाए जाते हैं?

3. पश्चिमी और पूर्वी घाटों के मध्य दो अन्तर लिखिए।

4. घास के मैदान में पाये जाने वाले दो पादपों और दो जन्तुओं के नाम बताइए।

5. भारत में पायी जाने वाले तीन खाड़ियों के नाम बताइये।

6.5 संकटापन पारितंत्र (ENDANGERED ECOSYSTEM)

कुछ प्राकृतिक पारितंत्र मानव द्वारा दुरुपयोग किये जाने तथा प्राकृतिक आपदाओं के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं। इस प्रकार की गतिविधियों का अध्ययन आप पाठ 12 में करेंगे। प्राकृतिक आपदाएं आकस्मिक प्राकृतिक दुर्घटनाएं अथवा घटनाएं हैं जिनके कारण मानवीय जीवन और प्राकृतिक पारितंत्रों को अपार हानि पहुंचती है। सुनामी, भूकम्प, भू-स्खलन, ज्वालामुखी का फटना तथा चक्रवात कुछ महत्वपूर्ण प्राकृतिक आपदाएं हैं।

6.5.1 ज्वारनदमुख (Estuaries)

ज्वारनदमुख वह स्थान है जहां नदी तथा समुद्र का जल मिलता है। यह नदी के मुख पर आंशिक रूप से आच्छादित क्षेत्र है जहां इसका अलवण जल, जिसमें उपजाऊ गाद तथा जमीन से आने वाला वाह उपस्थित होता है, समुद्र के लवण जल में मिलता है। यह अलवणजलीय और समुद्री पारितंत्र के मध्य संक्रामी (इकोटोन) है। यहां मौजूद जल में लवणता अलग-अलग मात्रा में पायी जाती है क्योंकि यही अलवण जल समुद्री जल में मिलता है।

ज्वारनदमुख अत्यंत गतिशील और उत्पादकशील पारितंत्र हैं क्योंकि इनमें नदी का बहाव, ज्वार-भाटा परास तथा अवसाद वितरण निरंतर बदलते रहते हैं। ज्वारनदमुख के उदाहरण हैं: नदमुख, तटीय खाड़ी, ज्वारीय अनूप, लगून और डेल्टा।

डेल्टा ऐसे त्रिभुजाकार क्षेत्र हैं जो नदी धारी के मुंह को घेरे रहते हैं। ये उस स्थल से सम्बन्धित हैं जो उभारों के रूप में समुद्र में आगे की ओर निकला होता है।

ज्वारनदमुख में अलवण जल अथवा समुद्र जल की अपेक्षा अधिक पोषक तत्व पाये जाते हैं क्योंकि यह अत्यधिक उत्पादकशील होते हैं तथा बहुत अधिक जन्तु प्रजातियों को सहारा देते हैं। ज्वारनदमुख के पादपप्लवक सामान्यतः डायटम, डायनोफिलेजिलेट, हरित शैवाल, नीले हरे शैवाल हैं। ज्वारनदमुख के समुद्र तट की ओर बड़े शैवाल और समुद्री धासें होती हैं। नदी के मुख और डेल्टा के निकट मैंग्रोव बने होते हैं।

विशाल मैंग्रोव वन तथा चक्रवात तथा धरातल की ओर से आने वाली तेज हवाओं की गति को कम करके तटीय पर्यावास के लिए एक अवरोध का काम करते हैं।

ज्वारनदमुख के सभी पादप और जन्तु परिवर्तनशील लवणता के प्रति अनुकूलन कर लेते हैं। (परासरण नियमन)

शहरीकरण, औद्योगीकरण और जनसंख्या वृद्धि के कारण ज्वारनदमुख क्षतिग्रस्त हो गए हैं। एक्वाकल्चर गतिविधियों जैसे झींगों की खेती (Prawn seed harvesting) के कारण अधिक क्षति पहुंची है। इसके अतिरिक्त उद्योगों के बहिःस्नाव के कारण होने वाले प्रदूषण से सदा सुपोषण की स्थिति बनी रहती है।

6.5.2 मैंग्रोव (Mangroves)

मैंग्रोव अभिलाक्षणिक तटवर्ती (समुद्र तट के निकट) वन्य पारितंत्र है। यह वन छायादार निचले तटवर्ती क्षेत्रों, ज्वारनदमुख, कीचड़ वाले समतलों, ज्वारीय खाड़ीयों, अप्रवाही जल (तटीय जल जो स्थल पर वापस आ जाता है) दलदलों, उष्णकटिबन्धीय और उपोष्णकटिबन्धीय क्षेत्रों के लगूनों में उगते हैं। यह पूर्वी तथा पश्चिमी तट तथा अण्डमान और निकोबार द्वीप समूह तक फैले हैं क्योंकि मैंग्रोव स्थल और समुद्र के बीच होते हैं अतः यह इकोटोन का अच्छा उदाहरण प्रस्तुत करते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

मैन्योव पारितंत्र की विशेषताएँ:-

1. मैन्योव वनों में वृक्षों और झाड़ियों का विविध संगठन शामिल होता है।
 2. पादप उच्च लवणता के प्रति अनुकूलित होते हैं।
 3. ज्वारीय प्रभाव के विरुद्ध प्रतिरोधकता।
 4. उच्च तापमान को सहन करने की क्षमता।
 5. जड़ों में न्यूमेटोफोर (Pneumatophore) होते हैं (या वायवीय जड़ें) जो एक वायवीय तंत्र है।
- मैन्योव अत्यधिक उत्पादनशील पारितंत्र है तथा इनमें वृक्षों की ऊँचाई 8 से 20 मीटर तक होती है। ये चक्रवात और सुनामी के प्रभावों से तटीय रेखा की रक्षा करते हैं।

भारतीय मैन्योव पूर्वी और पश्चिमी तटों तथा अण्डमान और निकोबार द्वीप समूहों तक फैले हैं। गंगा, महानदी, गोदावरी, कृष्णा और कावेरी नदियों के द्वारा बनाये गए पोषक तत्वों से परिपूर्ण डेल्टाओं की उपस्थिति के कारण पूर्वी तटरेखा के मैन्योव अधिक समृद्ध हैं।

इनमें दो प्रकार के जन्तु समुदाय पाये जाते हैं:

1. स्थायी जन्तु प्रजातियां मुख्यतः नितलस्थ होते हैं जैसे मोलस्क, क्रस्टैशियन, पॉलीकीट प्राणी कीट तथा किंगफिशर जैसे पक्षी।
2. प्रवासी जन्तु- मोलस्क, इकाइनोडर्म, क्रस्टेशियन तथा पक्षी जो निकटवर्ती स्थलीय पारितंत्रों और नदियों से यहां आते हैं, वृक्षवासी मेढ़क, मगरमच्छ, कछुए तथा सर्प भी इन वनों में पाए जाते हैं। ये व्यापारिक महत्व की कई मत्स्य प्रजातियों के लिए अण्डे देने और प्रजनन का स्थल हैं। केवल सुन्दरवन मैन्योव ऐसे मैन्योव हैं जिनमें बाघ पाए जाते हैं।

भारत के मैन्योव पिछले 40 वर्षों के दौरान घटकर 50% से भी कम रह गए हैं। इन्हें प्राकृतिक और मानव निर्मित दोनों प्रकार के खतरों का सामना करना पड़ता है। प्राकृतिक आपदाओं जैसे चक्रवात तथा सुनामी और भवन निर्माण जैसी मानवीय गतिविधियों के कारण मृदा का अपरदन होता है तथा मृदा अवसादन इनके विनाश के लिए उत्तरदायी है। उदाहरण के लिए सुन्दरवन में व्यापारिक दृष्टि से झींगा मछली को इकट्ठा करने के कारण इन वनों में रहने वाले अन्य जन्तुओं पर बहुत अधिक प्रभावत पड़ा है।

6.5.3 द्वीप (Island)

द्वीप समूह वे भू-भाग हैं जो चारों तरफ से समुद्रीय जल से घिरे रहते हैं। यह महाद्वीप से दूर भी हो सकते हैं (समुद्री द्वीप) और इनके काफी निकट भी (महाद्वीपीय टापू) हो सकते हैं। भारत में दो प्रमुख द्वीप समूह हैं। 1) बंगाल की खाड़ी में अण्डमान तथा निकोबार द्वीप समूह 2) अरब सागर में लक्ष्मीद्वीप है। पर्यटन और संसाधनों के लिए किए जाने वाले वास स्थान के विनाश के कारण इन पारितंत्रों के सामने संकट पैदा हो गया है। यद्यपि इन द्वीपों पर औद्योगिक प्रदूषण बहुत कम है मगर समुद्र में तेल रिसाव के कारण यहां रहने वाली पादप और जन्तु प्रजातियां बहुत अधिक

प्रभावित हुई हैं। समुद्री कछुओं और पक्षियों की कई स्थानीय प्रजातियां विलुप्त होने के कगार पर हैं। सरकार इनकी सुरक्षा के लिए विशेष उपाय कर रही है।



पाठ्यात प्रश्न 6.5

1. दो संकटापन्न पारितंत्रों के नाम लिखिए।

2. भारत में मैन्ग्रोव पारितंत्र कहां पाए जाते हैं?

3. समुद्री या अलवणजल पारितंत्र की अपेक्षा ज्वारनदमुख अधिक उत्पादनशील क्यों होते हैं?

4. द्वीप समूह क्या हैं?



6.6 ईकोटोन (ECOTONE)

ईकोटोन दो या अधिक विविध पारितंत्रों के बीच का क्षेत्र है जैसे मैन्ग्रोव वन। ये समुद्री और स्थलीय पारितंत्र के मध्य ईकोटोन को प्रदर्शित करते हैं। घास के मैदान, ज्वारनदमुखांद तथा नदी के किनारे ईकोटोन के कुछ उदाहरण हैं।

ईकोटोन की विशेषताएँ

1. यह अत्यधिक संकरे और अत्यंत चौड़े हो सकते हैं।
2. इनमें निकटवर्ती पारितंत्रों की मध्यवर्ती परिस्थितियां होती हैं। अतः ईकोटोन एक तनाव का क्षेत्र है।
3. यह रेखिक होता है जो यह निकटवर्ती समुदाय से आने वाले एक समुदाय के प्रजातीय संगठन में क्रमिक वृद्धि तथा निकटवर्ती समुदाय में जाने वाली अन्य प्रजाति में समकालिक छास को दर्शाता है।
4. एक सुविकसित ईकोटोन में कुछ ऐसे जीव होते हैं जो निकटवर्ती समुदायों के जीवों से पूर्णरूप से भिन्न होते हैं।
5. कभी-कभी इस क्षेत्र में कुछ प्रजातियों की संख्या और जनसंख्या घनत्व अन्य समुदायों की अपेक्षा बहुत अधिक होती है। इसे कोर प्रभाव (Edge effect) कहते हैं। ऐसे जीव जो बुनियादी तौर पर अत्यधिक संख्या में इस क्षेत्र में पाये जाते हैं कोर प्रजाति (Edge



species) कहलाते हैं। स्थलीय पारितंत्रों में कोर प्रभाव का अनुप्रयोग विशेष रूप से पक्षियों पर किया जाता है। उदाहरण के लिए बन और मरुस्थल के मध्य ईकोटोन के मिश्रित पर्यावास में साँग बर्ड बहुत बड़ी संख्या में मिलती हैं।

6.7 प्राकृतिक पारितंत्रों का संरक्षण

प्राकृतिक पारितंत्रों का मानव द्वारा दुरुपयोग किये जाने के कारण जैव विविधता और वन्य जीवन के सामने संकट पैदा हो गया है। बढ़ती हुई मानव जनसंख्या, इसकी बढ़ती हुई आवश्यतायें और लालच किसी भी प्राकृतिक पारितंत्रों के विनाश का मूल कारण हैं। किसी भी प्राकृतिक पारितंत्र का विनाश और क्षति पारिस्थितिक असंतुलन का कारण बन जायेगी और फिर मानव जाति स्वयं एक संकटापन्न प्रजाति बन जाएगी। अतः प्राकृतिक पारितंत्रों का संरक्षण बहुत जरूरी है।

प्राकृतिक पारितंत्रों के संरक्षण में जैवमण्डल के संसाधनों के मानवीय उपयोग का ऐसा प्रबन्धन निहित है जिसके द्वारा वर्तमान पीढ़ी को अधिकतम लाभ प्राप्त हो सके तथा भावी पीढ़ी की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए इसके सामर्थ्य को बनाए रखा जा सके। किसी पर्यावरणविद् के लिए प्राकृतिक पारितंत्र के संरक्षण का अर्थ है जन्तुओं और पादपों की तमाम प्रजातियों (कोई एक प्रजाति नहीं) को उनके प्राकृतिक वास स्थान में सुरक्षित रखना। इस कार्य को निम्नलिखित विधियों द्वारा सम्पादित किया जा सकता है।

- हमें अपनी आवश्यकताओं को कम करना चाहिए।
- प्राकृतिक पारितंत्रों में विश्व के अन्य भागों से लाई गई प्रजातियों का प्रवेशन और मानवीय हस्तक्षेप को कम से कम करना चाहिए।
- कुछ क्षेत्रों को संरक्षित अथवा आरक्षित क्षेत्र घोषित करना चाहिए। इस कार्य के लिए संरक्षित क्षेत्र के चारों तरफ उभयरोधी (बफर) या संक्रान्तिक क्षेत्र बनाना चाहिए। (बफर या संक्रान्तिक क्षेत्र वह क्षेत्र है जहां गिने चुने लोग ही आ जा सकते हैं)
- हानिकर पर्यावास में रहने वाली प्रजातियों को इनके पर्यावास में हस्तान्तरित किया जाना चाहिए। दिल्ली विकास प्राधिकरण और दिल्ली विश्वविद्यालय दोनों ने मिलकर दिल्ली में एक यमुना बायोडाइवर्सिटी पार्क स्थापित किया है ताकि यमुना नदी के किनारे से नष्ट हो चुकी जैव विविधता को संरक्षित और बहाल किया जा सके। आर्द्ध भूमि की स्थापना के एक वर्ष के भीतर ही प्रवासी पक्षियों की संख्या में आश्चर्यजनक ढंग से वृद्धि हुई है।
- उच्च विविधता के क्षेत्रों और जैव विविधता के हॉट स्पॉट का संरक्षण किया जाना चाहिए। उच्च विविधता क्षेत्र विश्व के वह क्षेत्र हैं जहां सबसे अधिक संख्या में प्रजातियां पायी जाती हैं। 200 भूमण्डलीय उच्च विविधता वाले क्षेत्रों की पहचान की गई है। भारत भी उच्च विविधता देशों में से एक है। हॉट स्पॉट पृथ्वी पर पायी जाने वाली पादप और जन्तु प्रजातियों के समृद्ध और सर्वाधिक संकटापन्न संग्रह है। जैव विविधता के संरक्षण के लिए 25 स्थलीय



टिप्पणी

हॉट स्पॉट की पहचान की गई है। यह धरातल के 1.4 प्रतिशत भाग में फैले हुए है तथा विश्व की 20 प्रतिशत मानव जनसंख्या इन क्षेत्रों में रहती है। पश्चिमी घाट और पूर्वी हिमालय भारत के दो हॉट स्पॉट हैं।

- प्राकृतिक पारितंत्रों के संरक्षण के लिए राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास किये जाने चाहिए। जैसे जून 1992 में रियो डि जेनेरियो ब्राजील में आयोजित अर्थ सम्मेलन (Earth summit), में जैव विविधता के संरक्षण हेतु प्रयास करने का संकल्प लिया गया।
- जनजातीय समुदाय पावन वनों और झीलों को संरक्षित रखते हैं क्योंकि वे इन वनों को धार्मिक रूप से पवित्र मानते हैं। ये ऐसे क्षेत्र हैं जो मानवीय गतिविधियों से अछूते हैं तथा मूल वन कहलाते हैं। मण्डल गांव के वनों को सुरक्षित रखने के लिए चलाया गया चिपको आन्दोलन प्राकृतिक पारितंत्रों के संरक्षण के लिए स्थानीय लोगों द्वारा किये गए प्रयास का अच्छा उदाहरण है।



पाठगत प्रश्न 6.6

- इकोटोन को परिभाषित कीजिए।

- इकोटोन के चार उदाहरण दीजिए।

- कोर प्रजाति की परिभाषा दीजिए।

- मैन्ग्रोव वनों में साँग बर्ड की सबसे अधिक प्रजातियां कहां पायी जाती हैं?

- पर्यावरण के लिए प्राकृतिक पारितंत्र को संरक्षित करने का क्या अर्थ है?



आपने क्या सीखा

- प्राकृतिक पारितंत्र क्षेत्रीय जलवायु और क्षेत्रीय अधःस्तर के मध्य होने वाली उस अनोन्यक्रिया के परिणामस्वरूप बनते हैं जिसमें मनुष्य का कोई हस्तक्षेप नहीं होता।
- प्राकृतिक पारितंत्रों का वर्गीकरण दो वर्गों के अन्तर्गत किया जा सकता है। 1) स्थलीय तथा 2) जलीय

संकल्पना और मुद्रे



टिप्पणी

- वन, घास के मैदान, मरुस्थल और टुण्ड्रा स्थलीय पारितंत्र हैं।
- जलीय पारितंत्र समुद्री और अलवणजलीय होते हैं।
- जलवायु सम्बन्धी परिस्थितियों में समान अक्षांशीय और देशान्तरीय परिवर्तनों के परिणाम लगभग समान होते हैं।
- टुण्ड्रा बायोम उन क्षेत्रों में पाये जाते हैं जहां पर्यावरणीय परिस्थितियां अत्यंत कठिन होती हैं तथा ध्रुवों के नीचे और ऊंची पर्वतीय चोटियों पर बहुत कम वनस्पति पायी जाती है।
- वन वह क्षेत्र है जो सघन ऊंचे वृक्षों से ढके रहते हैं।
- टुण्ड्रा जैसे मरुस्थल बायोमों के अनुक्रम में चरम परिस्थितियां पैदा करते हैं। ये पृथक् व ऊसर क्षेत्र में पाये जाते हैं।
- आर्द्र भूमि स्थलीय और जलीय पारितंत्रों के बीच इकोटोन हैं। जैसे दलदल और मैन्नोब।
- इकोटोन दो निकटवर्ती समुदायों के मध्य जंक्शन क्षेत्र है। जैसे ज्वारदन मुखांद, मैन्नोब तथा घास के मैदान।
- प्राकृतिक पारितंत्रों के विनाश के लिए हम (मानव जाति) स्वयं जिम्मेदार है। हमें स्वयं अपनी प्रजाति को संरक्षित करने के लिए इन प्राकृतिक पारितंत्रों को संरक्षित करना होगा। अतः इस विनाश को रोकने के लिए लोगों को शिक्षित किया जाना चाहिए तथा प्राकृतिक वातावरण और पारितंत्र संतुलन को संरक्षित करने के लिए विभिन्न विधियों को अपनाना चाहिए।



पाठांत प्रश्न

- उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए कि प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र क्या होते हैं?
- निम्नलिखित के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए:
 - एल्पाइन तथा आर्कटिक टुण्ड्रा
 - सवाना तथा प्रेर्यरी
 - उष्ण कटिबन्धीय तथा समशीतोष्ण वन
- जैव विविधता से आप क्या समझते हैं? इसके महत्व को समझाइए।
- मरुस्थलीय पादपों और जन्तुओं के दो अनुकूलन लिखिए।
- भारत में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के वनों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- हिमालय के विभिन्न क्षेत्रों के बारे में वर्णन कीजिए।
- भारत में पाये जाने वाले घास के मैदान (चारागाह) और मरुस्थल के बारे में संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

8. वनोन्मूलन पारिस्थितिक असंतुलन के लिए किस प्रकार उत्तरदायी है? वर्णन कीजिए।

9. ईकोटोन क्या होता है? कोर प्रजातियों के लिए इसके महत्व का वर्णन कीजिए।

10. प्राकृतिक पारितंत्रों के संरक्षण के कोई दो तरीके सुझाइए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर



टिप्पणी

6.1

1. यह ऐसे पादपों और जन्तुओं का समूह है जो एक इकाई के रूप में कार्य करता है तथा अपनी पहचान बनाए रखने में सक्षम होता है।
2. स्थलीय और जलीय।
3. वन, घास के मैदान और टुण्ड्रा।
4. नदियां, झीलें और तालाब।

6.2

1. ये वृक्ष शरद ऋतु में अपनी पत्तियां गिरा देते हैं तथा बसंत में नई पत्तियां निकल आती हैं।
2. उष्ण और कम वर्षा वाले क्षेत्र, पानी का अभाव (कोई अन्य)।
3. पादप— अधिकतर झाड़ियां हैं, पत्तियां या तो अनुपस्थित होती हैं या फिर उनका आकार बहुत छोटा होता है तथा तने गूदेदार होते हैं, जड़-तंत्र सुविकसित होता है।
जन्तु— तेज दौड़ते हैं, निशाचर होते हैं, सान्द्रित मूत्र का उत्सर्जन करके जल को संरक्षित रखते हैं।
4. उत्तरी अमेरिका तथा यूरोपिया।

6.3

1. सूक्ष्मदर्शीय प्लवक जीव जैसे डायटम, प्रोटोजोआ और लारवा पादप प्लवक कहलाते हैं।
2. जल निकायों में पाये जाने वाले पादप और जन्तु समुदाय समुद्री पारितंत्र में पाए जाने वाले पादप और जन्तु।
3. पादप - शैवाल, डायएटम्स, डायनोफ्लोजलेट (कोई दो)
जन्तु - स्पंज, कोरल, केकड़े, मोलस्क, कछुए (कोई दो)

6.4

1. पूर्वी हिमालय, केन्द्रीय हिमालय, पश्चिमी हिमालय तथा पूर्व-पश्चिम हिमालय।
2. पंजाब, हरियाणा, राजस्थान से लेकर गुजरात राज्य तक।



3. पूर्वी घाट

भारतीय उपमहाद्वीप में उत्तर-दक्षिण पश्चिमी क्षेत्र में फैले हुए हैं। वर्षा 60-160 मिमी। होती है। यहां की बनस्पतियों में सदाबहार वृक्षों से लेकर शुष्क सवाना तक पाये जाते हैं।

4. पादप- नरकट, लैग्यूम और सूर्यमुखी (कोई दो)

जंतु - चूहे, घूस, हिरन, हाथी, कुत्ते, चीता (कोई दो)

5. मन्नार की खाड़ी, कच्छ की खाड़ी और खम्भात की खाड़ी

6.5

1. ज्वारनदमुख, मैन्नोब और द्वीप (कोई दो)

2. पूर्वी और पश्चिमी तट तथा अण्डमान और निकोबार द्वीप समूह

3. ज्वारनद मुखांद अत्यंत गतिशील और उत्पादनशील पारितंत्र है क्योंकि यहाँ नदी का प्रवाह, ज्वार-भाटा परास तथा अवसाद वितरण निरंतर परिवर्तित होता रहता है। अलवण जलीय और समुद्री पारितंत्रों की अपेक्षा इनमें अधिक पोषक तत्व पाए जाते हैं। अतः ये अत्यधिक उत्पादनशील होते हैं और सर्वाधिक जीवों को सहारा देते हैं।

4. द्वीप वह भूभाग है जो चारों ओर से समुद्र से घिरा रहता है।

6.6

1. ईकोटोन दो या अधिक विविध पारितंत्रों के बीच का क्षेत्र है जैसे मैन्नोब वन।

2. मैन्नोब, घास के मैदान, ज्वारनद मुखांद तथा नदी तट।

3. वह जीव जो प्राथमिक रूप से इस क्षेत्र में सर्वाधिक पाए जाते हैं। कोर प्रजाति कहलाते हैं।

4. वन तथा मरुस्थल के बीच ईकोटोन के मिश्रित वास स्थान के कारण

5. किसी पर्यावरणविद् के लिए प्राकृतिक पारितंत्र के संरक्षण का अर्थ उन जन्तुओं और पादपों का उनके प्राकृतिक पर्यावास में संरक्षण करना और न कि किसी एक प्रजाति का संरक्षण करना है।

पश्चिमी घाट

तापी नदी से लेकर कन्याकुमारी तक फैले हुए हैं। वर्षा 100-500 सेमी तक होती है। पुष्टीय पौधों की 3500 प्रजातियां यहां पायी जाती हैं।



मानव रूपांतरित पारितंत्र

मनुष्य की लालसा और उसकी ज़रूरतों ने प्राकृतिक पारितंत्रों को बहुत अधिक प्रभावित किया है। मनुष्य ने इन्हें अपनी आवश्यकताओं के अनुसार रूपांतरित करने का प्रयास किया है। प्राकृतिक पारितंत्रों में रूपांतरण के मुख्य कारण इस प्रकार हैं: (1) बढ़ती हुई जनसंख्या (2) बढ़ती हुई मानवीय आवश्यकताएं तथा (3) जीवन शैली में परिवर्तन। इस पाठ में आप विभिन्न प्रकार के मानव रूपांतरित पारितंत्रों और अपने अधिकतम उपयोगों के लिए किए गए बदलावों का भी अध्ययन करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- विभिन्न मानव रूपांतरित पारितंत्रों की सूची बना सकेंगे;
- जनसंख्या में होने वाली तीव्र वृद्धि और भारत में औद्योगिकीकरण के कारण प्राकृतिक पर्यावरण में होने वाले समग्र परिवर्तनों का वर्णन कर सकेंगे;
- कृषि पारितंत्र के निर्माण की व्याख्या और प्राकृतिक पर्यावरण पर कृषि पद्धतियों के प्रभावों और कृषिक-पारितंत्रों के निर्माण की व्याख्या कर पायेंगे;
- बनारोपण जैसे मानवीय क्रियाकलापों के प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- बांधों के निर्माण तथा नदियों के प्रवाहमार्ग में परिवर्तन का पारिस्थितिक संतुलन पर पड़ने वाले प्रभाव का विश्लेषण कर सकेंगे;
- मानव रूपांतरित पारितंत्रों के रूप में नगरीय क्षेत्रों का वर्णन कर सकेंगे तथा पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों की व्याख्या कर सकेंगे;
- औद्योगीकरण और पर्यावरण अपक्रमण में संबंध स्थापित कर सकेंगे;
- पारितंत्रों पर पड़ने वाले मानवीय प्रभावों को कम करने की विधियां सुझा सकेंगे।



7.1 मानव रूपांतरित पारितंत्र

मानव रूपांतरित पारितंत्र सौर ऊर्जा पर निर्भर नहीं होते हैं। उदाहरण के लिए उद्योगों में ऊर्जा को जीवाशम ईंधन या बिजली या दोनों रूपों में उपलब्ध कराया जाता है।

मानव रूपांतरित पारितंत्रों के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं:

- (1) कृषिक पारितंत्र (Agro-ecosystem)
- (2) वृक्षारोपण (Plantation forest)
- (3) नगरीय पारितंत्र (Urban ecosystem)
- (4) ग्रामीण पारितंत्र (Rural ecosystem)
- (5) एक्वाकल्चर (Aquaculture)
- (6) औद्योगिक क्षेत्र (Industrial areas)
- (7) प्रयोगशाला संवर्धन (Laboratory cultures)

7.1.1 मानव रूपांतरित पारितंत्रों की विशेषताएं

- (1) अत्यधिक सरल।
- (2) प्रजातीय विविधता बहुत कम।
- (3) खाद्य श्रंखलाएँ सरल और लघु होती हैं।
- (4) उत्तरजीविता के लिए मानवीय (मानव जनित) सहायता पर निर्भर, जीवाशम ईंधन ऊर्जा, उर्वरक, सिंचाई इत्यादि की आवश्यकता।
- (5) अधिक संख्या में खरपतवार को न्यौता देते हैं।
- (6) रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील।
- (7) मृदा अपरदन से प्रभावित।
- (8) अत्यधिक अस्थायी।



पाठगत प्रश्न 7.1

1. दो मानव रूपांतरित पारितंत्रों के नाम बताइए।

2. मानव रूपांतरित पारितंत्रों की दो विशेषताएं बताइए।

7.2 भारत में पर्यावरण पर बढ़ती हुई जनसंख्या तथा औद्योगिकीकरण के प्रभाव

भारत की जनसंख्या में बहुत तेजी से वृद्धि हो रही है जिसके फलस्वरूप प्राकृतिक संसाधनों की हमारी मांग में भी वृद्धि हो रही है। भारत में औद्योगिकीकरण भी बहुत तेज रफ्तार से हो रहा है। बढ़ती हुई जनसंख्या और औद्योगिकीकरण हमारे पर्यावरण पर कई प्रकार से प्रतिकूल प्रभाव डाल रहे हैं। कुछ मुख्य प्रभावों का संक्षिप्त वर्णन नीचे दिया गया है।

- प्रदूषण:** विज्ञान और प्रौद्योगिकी में होने वाली प्रगति मानवीय आवश्यकताओं को पूरा करने में मानव जाति के लिए एक वरदान है परन्तु इसके विपरीत ये पर्यावरण में प्रदूषण का कारण भी हैं। पर्यावरण में किसी भी ऐसे पदार्थ का मिल जाना जो मानवों पर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रतिकूल प्रभाव डालता है, प्रदूषण कहलाता है (देखिए पाठ-10)। प्रदूषण के कई दुष्प्रभाव हैं। औद्योगिक दुर्घटनाओं में कई लोगों की जानें जा चुकी हैं। उदाहरण के लिए भोपाल दुर्घटना में यूनियन कार्बाइड कम्पनी से MIC (मिथाइल आइसोसाइनेट) के रिसाव के कारण 12 से 72 घंटे में 2000 से अधिक लोग मारे गए। कई लोग अपनी नेत्र दृष्टि गवां बैठे और गम्भीर चिकित्सीय समस्याओं का शिकार हो गए।
- भूमण्डलीय ऊष्मण:** जीवाश्म ईंधनों के अधिक उपयोग के कारण वायुमण्डल में CO_2 तथा अन्य हरितगृह गैसों के स्तर में वृद्धि हो रही है। वायुमण्डल में हरितगृह गैसों के कारण धरातल के तापमान में वृद्धि हो गई है जिसे भूमण्डलीय ऊष्मण कहते हैं। भूमण्डलीय ऊष्मण के कारण ग्लेशियर पिघल रहे हैं जिससे समुद्र में जल स्तर बढ़ रहा है। समुद्र के जल स्तर में वृद्धि तटीय क्षेत्रों के निचले क्षेत्र विशेषकर मुम्बई, चैन्नई और कोलकाता जैसे सघन आबादी वाले शहरों के लिए एक गम्भीर खतरा है।
- मानव स्वास्थ्य और रोग:** जनसंख्या में वृद्धि के कारण एड्स (AIDS: Acquired Immuno Deficiency Syndrome), हैपैटाइटिस, तपेदिक (Tuberculosis), बर्ड फ्लू, स्वाइन फ्लू, सिफिलिस (Syphilis), सुजाक (Gonorrhoea), कैंसर जैसी महामारियों के फैलने की घटनाओं में वृद्धि हो जाती है। ये रोग पर्यावरण में भीड़-भाड़ के कारण फैलते हैं।
- प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन:** तेजी से बढ़ रही जनसंख्या के कारण संसाधनों का अत्यधिक दोहन होने लगता है। आवश्यकता से अधिक उपयोग और नई या आनुवांशिक रूप से रूपांतरित प्रजातियों के समावेश से प्राकृतिक पारितंत्रों की उत्पादकता कम हो जाती है। उदाहरण के लिए पारितंत्र में अनुवांशिक रूप से रूपांतरित उच्च उत्पादकता वाली किसी या विदेशी प्रजातियों के समावेश से देशी प्रजातियों की समष्टि कम हो जाती है। भोजन के रूप में प्रयोग की जाने वाली मछलियों को अधिक संख्या में पकड़ने के कारण इनकी जनन दर कम हो जाती है तथा इनकी जनसंख्या घटने लगती है और कुछ समय के पश्चात पूर्णरूप से विलुप्त हो सकती है।
- वनोन्मूलन, अतिचारण, सघन कृषि, अत्यधिक सिंचाई इत्यादि के कारण मृदा की उर्वरता नष्ट हो जाती है।** लंबे समय तक मृदा के अपकर्ष के कारण मरुस्थल बन जाते हैं।



टिप्पणी



- नदियां, झीलें, तालाब, ज्वारनदमुख तथा सागरों का अत्यधिक दुरुपयोग हो रहा है। नदियों और अन्य जल निकायों का उपयोग द्रव बहिस्रावों तथा अन्य सभी प्रकार के अपशिष्ट पदार्थों के निष्कासन के लिए किया जा रहा है। आज अधिकतर जल निकाय बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण दूषित हो रहे हैं। यमुना नदी का प्रदूषित होना इसका एक उदाहरण है।



पाठगत प्रश्न 7.2

- किसी भी ऐसी गैस का नाम बताइए जो वैश्विक ऊष्मण का कारण है।
- MIC तथा AIDS का पूरा नाम लिखिए।
- मिट्टी के अपरदन के क्या कारण हैं

7.3 कृषि पारितंत्र तथा कृषि पद्धतियां

कृषि पारितंत्र (Agro ecosystem) वह बड़े-बड़े क्षेत्र हैं जहां वाणिज्यिक व्यापारिक महत्व की फसलें उगाई जाती हैं। फसलों को मानव द्वारा आर्थिक उद्देश्यों के लिए बोया और उगाया जाता है। इन्हें फसल-पारितंत्र भी कहा जाता है और अधिकतर एकल फसलन (पूरे खेत में केवल एक प्रकार की फसल उगायी जाती है) के रूप में उगाया जाता है या कभी-कभी एक ही खेत में दो या अधिक प्रकार की फसलों को एक साथ उगाया जाता है।

7.3.1 कृषि पारितंत्रों की विशेषताएं

- (1) ये अत्यधिक सरल पारितंत्र हैं जो फसल प्रजाति के एकल फसलन को सहारा देते हैं।
- (2) प्रजातीय विविधता न्यनतम होती है।
- (3) अत्यधिक अस्थायी और स्वपोषणीय नहीं होते।
- (4) खरपतवार को बढ़ावा देते हैं तथा पादप रोगों के प्रति संवेदनशील होते हैं।
- (5) मृदा में पोषकों की कमी होती है तथा रासायनिक उर्वरकों को इसमें मिलाना पड़ता है।
- (6) कृत्रिम सिंचाई और जल प्रबन्धन की आवश्यकता।
- (7) मानवीय देखभाल और प्रबंधन पर निर्भर।

7.3.2 आर्थिक महत्व

- (i) कृषि पारितंत्र भोजन, फल, खाद्य तेलों आदि की मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति करते हैं।

(ii) उन्नत किस्म के अनाज की अधिक पैदावार प्राप्त की जा सकती है।

(iii) लोगों की बहुत बड़ी संख्या को रोजगार प्राप्त होता है। भारत की 70% से भी अधिक जनसंख्या कृषि पर निर्भर है।

7.3.3 कृषि पारितंत्रों के अवगुण

- किसी खेत में एक समय में एक ही फसल उगने (एकलकृषि, Monoculture) के कारण फसली पौधों की आनुवंशिक विविधता के साथ-साथ प्राकृतिक जैवविविधता भी नष्ट हो जाती है।
- फसलों की अधिक उत्पादकता वाली किस्में रोगों के प्रति अधिक संवेदनशील होती हैं। जैसे: गन्ने, मक्का और ज्वार का स्मट तथा गेहूं और बाजरे का रस्ट पौधों के सामान्य रोग हैं। फसलों को रोगों और पीड़कों से बचाने के लिए बड़े पैमाने पर पीड़कनाशी और रसायनों का उपयोग किया जाता है जो पर्यावरण को दूषित करते हैं।
- अधिक सिंचाई के कारण कई क्षेत्रों में भूमिगत जल स्तर नीचे चला जाता है।
- खेतों से बहकर आने वाले जल में उर्वरक तथा पीड़कनाशी घुले होते हैं जो नदियों, झीलों और तालाबों को प्रदूषित करते हैं।



टिप्पणी

7.4 मानव निर्मित वन

यह एक मानव निर्मित पारितंत्र है जिसमें वृक्षों की विशेष प्रजातियाँ आती हैं। पेड़ों को खाली भूमि, निजी भूमि, गांव पंचायत की भूमि, सड़क के किनारे, नहर के किनारे, रेलवे लाइन के किनारे तथा कृषि अयोग्य भूमि पर लगाया जाना शामिल है। ऐसे पारितंत्रों का उद्देश्य है आर्थिक दृष्टि से उपयोगी पौधों को तेजी से उगाना।

7.4.1 वृक्ष रोपण की विशिष्टताएं

- मानव निर्मित वनों में प्रायः एकल कृषि संवर्धन जैसे आयल पाम-वृक्षारोपण, रबर-वृक्षारोपण, कॉफी वृक्षारोपण आदि आते हैं।
- इन वनों में लगभग एक ही आयु के वृक्ष होते हैं।
- ये वन रोगजनकों और पीड़कों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं।
- प्रजातीय विविधता बहुत कम होती है।
- निरंतर मानवीय देखभाल और प्रबन्धन की आवश्यकता होती है।
- आजकल बायोडीजल प्राप्त करने के लिए जेट्रोफा करकरे (*Jatropha curcure*) प्रजाति के पौधों का वृक्षारोपण काफी प्रचलित हो चुका है।

7.4.2 आर्थिक महत्व



टिप्पणी

- (1) वृक्षारोपण फल, तेल, रबर, कॉफी, इमारती लकड़ी, ईंधन के लिए प्रयुक्त लकड़ी तथा रेयान और कागज उद्योग के लिए पत्त्य प्राप्त करने हेतु किया जाता है।
- (2) वृक्षारोपण वातपातन या वातरोधन के लिए भी किया जाता है।
- (3) वृक्षारोपण मृदा के अपरदन को रोकने और मृदा की उर्वरता में वृद्धि के लिए भी किया जाता है।
- (4) वृक्षारोपण कामकाज के अवसर और आय प्राप्त करने के लिए भी किया जाता है।



पाठगत प्रश्न 7.3

1. वृक्षारोपण के पांच पौधों के प्रकारों के नाम लिखिए।

2. वृक्षारोपण के लिए किस प्रकार के वृक्षों को वरीयता दी जाती है।

3. कृषि पारितंत्रों और रोपित वनों के सामान्य लक्षणों की सूची बनाइए।

4. बायोडीजल प्राप्त करने हेतु वृक्षारोपण करने के लिए आप कौन से पौधों की सिफारिश करेंगे।

7.5 नगरीय पारितंत्र (URBAN ECOSYSTEM)

नगरीय जीवन वह जीवन है जिसमें बहुत सारे लोग साथ-साथ रहते हैं। वर्तमान में तो एक नगरीय क्रांति सी दिखाई पड़ती है क्योंकि समस्त संसार में लोग नगरों और शहरों की तरफ पलायन कर रहे हैं। 1800 ई० में विश्व की जनसंख्या का केवल 5 प्रतिशत ही शहरी आबादी थी (50 मिलियन लोग)। 1985 में यह बढ़कर 2 बिलियन हो गई। वर्तमान में विश्व की कुल जनसंख्या का 45% शहरी आबादी है और 2030 तक 60 प्रतिशत से अधिक लोग शहरों में रह रहे होंगे।

7.5.1 नगरीय पारितंत्र की विशेषताएं

- (1) **अत्यधिक जनसंख्या घनत्व:** सर्वाधिक जनसंख्या घनत्व माल्टा (अफ्रीका) का है। यह 1100 व्यक्ति/वर्ग किमी है। दूसरा स्थान बंगलादेश का है। जोकि 888 व्यक्ति/वर्ग किमी है। नीदरलैंड का जनसंख्या घनत्व 441 व्यक्ति/वर्ग किमी तथा जापान में 328 व्यक्ति/वर्ग किमी है।

- (2) भीड़-भाड़, घरों की कमी तथा झोपड़ पट्टी में वृद्धि।
- (3) शहरी क्षेत्र उत्तरजीविता के लिए ऊर्जा, खाद्य पदार्थ, वस्तुओं तथा अन्य सामान की बढ़ती हुई मात्रा का बाहर से आयात करते हैं।
- (4) अत्यधिक मात्रा में ठोस और द्रव अपशिष्ट पदार्थ उत्पन्न करते हैं तथा वायु प्रदूषक पर्यावरणीय प्रदूषण की समस्याएँ उत्पन्न करते हैं।
- (5) रोजगार के अधिक अवसर और साथ ही साथ अत्यधिक स्पर्धा।
- (6) बेहतर शिक्षा सुविधाएँ।
- (7) बेहतर चिकित्सीय सुविधाएँ और स्वास्थ्य सेवा प्रदान की जाती है।
- (8) मनोरंजन के अन्य विविध स्रोत।



टिप्पणी

7.5.2 नगरीय पारितंत्रों के लाभ

- (1) आर्थिक दृष्टि से सुविकसित।
- (2) औद्योगिक वृद्धि के केन्द्र।
- (3) व्यापार के केन्द्र।
- (4) बहुसांस्कृतिक सामाजिक पर्यावरण।
- (5) कम शिशु मृत्युदर।
- (6) राजनीतिक गतिविधियों के केन्द्र।

7.5.3 नगरीय पारितंत्रों से होने वाले दुष्प्रभाव

- (1) नगरीय पारितंत्र पृथ्वी के 75% संसाधनों का उपभोग करते हैं तथा 75% कचरा उत्पन्न करते हैं।
- (2) नगरीय क्षेत्र अत्यधिक प्रदूषित होते हैं क्योंकि मोटर गाड़ियों और उद्योगों की बढ़ती हुई संख्या के कारण बहुत अधिक मात्रा में प्रदूषक उत्पन्न होते हैं।
- (3) उद्योगों और परिवहन के कारण उत्पन्न होने वाले ध्वनि प्रदूषण से ग्रस्त रहते हैं।
- (4) नगरीय पारितंत्रों में जल का अत्यधिक अभाव होता है।
- (5) अत्यधिक अपराधिक दर, अशांति और बेरोजगारी।
- (6) विश्व के शहरों में बढ़ते हुए जनसंख्या घनत्व के कारण कुछ लोग झुग्गी झोपड़ियों में रहने को बाध्य हो जाते हैं। जैसे मुम्बई में 3 मिलियन (30 लाख) आबादी झोपड़ पट्टी तथा फुटपाथ पर रहती है। बिना अधिकार वाली भूमि पर बसने के कारण साफ पीने का पानी, अपशिष्ट पदार्थों का निपटारा, स्वास्थ्य सेवाएँ जैसी आधारभूत सुविधाओं का अभाव होता है।



भारत जैसे विकासशील देशों में बहुत तेजी से नगरीय क्रांति आयी है। नगरीय जनसंख्या की औसत वृद्धि दर जनसंख्या वृद्धि दर की दुगुनी हो चुकी है। वर्तमान में विकासशील देशों के शहरों में रहने वालों की जनसंख्या की वृद्धि दर औद्योगीकृत देशों के शहरों की तुलना में कहीं अधिक है।

7.6 ग्रामीण पारितंत्र (RURAL ECOSYSTEM)

ग्रामीण पारितंत्र प्राकृतिक और नगरीय पारितंत्र के बीच में है क्योंकि इनमें मानव द्वारा प्रकृति और प्राकृतिक संसाधनों का दोहन अपेक्षाकृत काफी कम है। ग्रामीण क्षेत्रों के लोग अपेक्षाकृत प्रकृति के अधिक निकट रहते हैं तथा साधारण जीवन निर्वाह करते हैं।

7.6.1 ग्रामीण पारितंत्रों की विशेषताएं

- बहुत से गांव केवल एक ही परिवार के होते हैं।
- ग्रामीण क्षेत्रों में लोग छप्पर की बनी झोपड़ियों, मिट्टी के बने घरों के छोटे-छोटे समूहों में रहते हैं। यह घर चारों ओर से खेतों से घिरे रहते हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में लोग प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर होते हैं तथा स्थानीय संसाधनों का उपयोग करते हैं।
- पीने का पानी कुंओं, नहरों, झीलों और नदियों से प्राप्त किया जाता है।
- शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाएं, जलनिकास, स्वच्छता, स्वास्थ्य विज्ञान और परिवहन आदि सुविधाओं का अभाव होता है।
- ग्रामीण क्षेत्र अधिकतर वायु और ध्वनि प्रदूषण से मुक्त रहते हैं।

गांवों से शहरों की तरफ लोगों के पलायन को कम करने की सरकारी नीतियों के अन्तर्गत शहरों में भूमि की कीमतों में वृद्धि करना शामिल है। ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार के अधिक अवसर पैदा करने चाहिए। गांवों में कार्यरत लोगों को प्रोत्साहन देना चाहिए।



पाठगत प्रश्न 7.4

- ग्रामीण पारितंत्रों की कोई दो विशेषताएं लिखिए।

- लोग ग्रामीण क्षेत्रों से शहरों की ओर क्यों पलायन करते हैं?

- नगरीय पारितंत्रों के किन्हीं दो दुष्प्रभावों की सूची बनाइए।

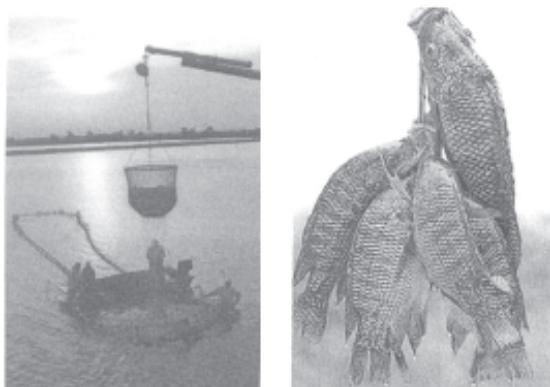
- आप छुटियों के दौरान किसी पहाड़ी इलाके में जाना क्यों पसंद करते हैं?

7.7 एक्वाकल्चर- गुण और दोष

एक्वाकल्चर (Aquaculture) जलीय जन्तुओं और पौधों का कृत्रिम संवर्धन है। एक्वाकल्चर में बुनियादी तौर पर व्यवसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण अलवणजलीय तथा लवणजलीय मछलियों, घोंघों, क्रस्टेशियों और जलीय पौधों की खाद्य-प्रजातियों का संवर्धन किया जाता है। सामान्यतः प्राकृतिक जल निकायों में अत्यधिक जैवविविधता पायी जाती है, मनुष्यों के द्वारा बहुत थोड़ी प्रजातियों का ही संवर्धन किया जाता है। मछलियों की 20,000 प्रजातियां ज्ञात हैं इनमें से केवल 22 प्रजातियों का ही मानव द्वारा संवर्धन किया जाता है। मात्स्यकी में समुद्र और अलवणीय जल से खाद्य का निष्कर्षण शामिल है जबकि एक्वाकल्चर के अन्तर्गत कृत्रिम रूप से बनाए गए जल निकायों में जलीय जीवों का पालन पोषण शामिल है जैसे कार्प, तिलिपिया मछलियों का संवर्धन।



टिप्पणी



चित्र 7.1: एक्वाकल्चर

एक्वाकल्चर दो प्रकार के होते हैं:

- मत्स्य पालन (Pisciculture):** इसके अंतर्गत नियंत्रित पर्यावरण आमतौर से तटीय अथवा अन्तःस्थलीय तालाबों, झीलों, जलाशयों या धान के खेतों में मछलियों का संवर्धन और जब वह वांछित आकार प्राप्त कर लें तो उन्हें पकड़ना शामिल है।
- मत्स्य (Ranching, रानचिंग):** इसके अन्तर्गत मछलियों को तटीय लगूनों में प्लवमान पिंजरों के अन्दर पहले कुछ वर्षों के लिए बन्दी-स्थिति में रखा जाता है। तत्पश्चात इन्हें जल निकायों में छोड़ दिया जाता है। वयस्कों को उस समय पकड़ लिया जाता है जब वह लगून में अण्डे देने के लिए वापस आते हैं। जैसे सॉल्मन तथा हिल्सा जो अण्डे देने के लिए नदियों की तरफ प्रवास करती हैं, इसी विधि द्वारा संवर्धित की जाती है।

7.7.1 भारत में मात्स्यकी और एक्वाकल्चर

समुद्रीय संसाधनों की प्राप्ति की दृष्टि से भारत का समुद्रतटीय क्षेत्र बहुत लम्बा है। समुद्री संसाधनों में बंगाल की खाड़ी, अरब सागर, हिन्द महासागर, असंख्या खाड़ियां, कोरल रीफ, लगून और उड़ीसा की चिल्का झील शामिल हैं। भारत में अतःस्थली जलीय क्षेत्र लगभग 1.6 मिलियन



हैक्टरेयर क्षेत्र में फैला हुआ है। यह बड़े नदी तंत्रों जैसे गंगा, यमुना, ब्रह्मपुत्र, नर्मदा, महानदी, कावेरी, कृष्णा तथा अन्य नदियों के रूप में है। इसके अलावा नहरों, तालाबों, झीलों तथा सिंचाई चेनलों में भी जहां मत्स्य संवर्धन किया जा सकता है। अलवणजल में जिन मछलियों का संवर्धन किया जाता है उनमें कार्प की विभिन्न प्रजातियाँ (रोहू, कतला-कतला), चाइनीज कार्प, ग्रीन कार्प, मिरर कार्प, कैट फिश इत्यादि हैं।

तिलपिया, ट्राउट, सॉल्मन और कुछ अन्य मछलियों की ऐसी प्रजातियाँ हैं जिनका संवर्धन जालीदार बाड़े में किया जाता है। मिल्क-फिश तथा मुलेट का संवर्धन बांस से घिरे हुए बाड़े में किया जाता है। तिलपिया बहुत से लोगों की प्रिय मछली है। इसे जल की मुर्गी भी कहा जाता है। बहुत से गरीब किसानों द्वारा छोटे पैमाने पर इसका संवर्धन किया जाता है। इस मछली को बहुत कम प्रोटीन वाले आहार पर पाला जा सकता है और इसमें कई रोगों और परजीवियों के लिए प्रतिरोधक क्षमता होती हैं। यह मछली बाड़े के भीतर भी बहुत तेजी से जनन कर सकती हैं।

7.7.2 एक्वाकल्चर के गुण

- (1) पारिस्थितिकीय दक्षता उच्च होती है। 1 किग्रा० सजीव भार प्राप्त करने के लिए 2 किग्रा० अनाज की आवश्यकता होती है।
- (2) थोड़े पानी में अधिक उत्पादन।
- (3) चयन, जनन, तथा अनुवांशिक अभियांत्रिकी द्वारा मछलियों की उन्नत किस्में प्राप्त करना।
- (4) एक्वाकल्चर मछलियों के अत्यधिक संवर्धन को कम करता है।
- (5) इससे अधिक पैसा कमाया जा सकता है।

7.7.3 एक्वाकल्चर के अवगुण

- (1) अत्यधिक खाद्य, जल और भूमि निवेश की आवश्यकता होती है।
- (2) जल की प्राकृतिक जैवविविधता नष्ट हो जाती है क्योंकि इनकी जगह व्यापारिक महत्व की मत्स्य प्रजातियों का एकल संवर्धन किया जाता है।
- (3) अत्यधिक मात्रा में मत्स्य अपशिष्ट पैदा होते हैं जो जल निकायों को दूषित कर देते हैं।
- (4) मैंग्रोव वनों या तटीय वनस्पति नष्ट हो जाती हैं।
- (5) एक्वाकल्चर मछलियाँ खेतों से बहकर आने वाले पीड़कनाशियों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती हैं।
- (6) एक्वाकल्चर जलाशयों में उच्च समष्टि घनत्व को नियमित कर देता है जो उनकी फसल को किसी भयंकर रोग से सुरक्षा प्रदान करता है।
- (7) एक्वाकल्चर टैंक या जलाशय प्रायः कुछ वर्षों के बाद दूषित हो जाते हैं



पाठगत प्रश्न 7.5

1. मात्स्यकी और एक्वाकल्चर में क्या अंतर है?

2. अलवण जल में पायी जाने वाली दो ऐसी मछलियों के नाम बताइए जिन्हें तालाबों में पाला जा रहा है।

3. उस मछली का नाम बताइए जिसे सामान्यतया जल की मुर्गी कहा जाता है।

4. एक्वाकल्चर मैग्रोव वनों को किस प्रकार प्रभावित करता है?



टिप्पणी

7.8 बाँध, जलाशय और नहरें (DAM, RESERVOIR AND CANAL)

बाँध एक ऐसी संरचना है जिसमें नदी अथवा ज्वारीय जल को संचित किया जाता है। बाँध जलाशय और नहरों में बहते हुए पानी को संचित कर लिया जाता है तथा आवश्यकतानुसार उस पानी को छोड़ा जाता है। इनका उपयोग निम्नलिखित के लिए किया जाता है।

- (1) बाढ़ पर नियंत्रण या उसे कम करने के लिए।
- (2) जल विद्युत उत्पन्न करने के लिए और
- (3) सिंचाई, उद्योगों, और अन्य उपयोग ग्रामीण, उपनगरीय और नगरीय क्षेत्रों के लिए जल आपूर्ति के लिए। तैराकी, नौकायन जैसे मनोरंजनात्मक गतिविधियों के लिए उपयोग में लाए जाते हैं।

7.8.1 बाँधों के लाभ

- (1) बांध से निकलने वाले पानी से बिजली बनाई जाती हैं।
- (2) कोयले के उपभोग में कमी आती है परिणामस्वरूप CO_2 का उत्सर्जन भी कम होता है।
- (3) बाढ़ पर नियंत्रण होता है।
- (4) कृषि के लिए सिंचाई के पानी की आपूर्ति की जाती है।

7.8.2 बाँधों से हानियां

- (1) वनों और कृषि भूमि का बहुत बड़ा भाग स्थायी रूप से जलमग्न हो जाता है।



- (2) यहाँ रहने वाले लोगों की बहुत बड़ी आबादी को हटाना पड़ता है।
- (3) पानी के कम बहाव के कारण जल प्रदूषण में वृद्धि हो जाती है।
- (4) निचले बाढ़ के इलाकों में पोषकों के पुनर्भरण में कमी आती हैं।
- (5) कुछ मत्स्य प्रजातियों के प्रवास और अण्डे देने में बाधा पड़ती है।
- (6) उच्च लागत।
- (7) ऊंचे बाँध अर्थात् जिनकी ऊंचाई 15 मीटर (492 फुट) से अधिक हैं। वह विशेषकर भूकम्प सम्भावित क्षेत्रों में भूकम्प के खतरे को और बढ़ा देते हैं।
- (8) जल की भौतिक-रासायनिक गुणवत्ता में परिवर्तन होता है।

7.9 औद्योगीकरण और पर्यावरणीय अवक्रमण

शहरीकरण में होने वाली तीव्र वृद्धि समकालिक औद्योगिकीकरण में वृद्धि का परिणाम है। खनन, वस्तुओं का उत्पादन, धातु निष्कर्षण से संबंधित गतिविधियां, झलाई (वेल्डिंग), पिसाई (ग्राइंडिंग) तथा रसायनों का संश्लेषण इत्यादि यह सब औद्योगिक प्रक्रियाएँ हैं। वह उद्योग जिन्हें प्राकृतिक पर्यावरणीय परिस्थितियों के अन्तर्गत उत्पन्न किए गए प्राथमिक कच्चे माल को बेहतर उपयोग के लिए मानव द्वारा बनाया जा रहा है। निम्न प्रकार से पर्यावरणीय अपक्रमण का कारण बन रहे हैं।

प्रदूषण: यह सभी उद्योग अपशिष्ट गैसें और कणिकीय प्रदूषकों को वायुमण्डल में उत्सर्जित कर देते हैं। इनमें से कुछ निम्नलिखित हैं:

- (i) **गैसीय प्रदूषक:** कार्बन, नाइट्रोजन और सल्फर के ऑक्साइड।
- (ii) **कणिकीय पदार्थ:** बारीक धात्विक धूल, फ्लाई एश, कालिख, रुई की धूल (कण) और रेडियोधर्मी पदार्थ।
- (iii) **प्लास्टिक के जलाने से:** पाली क्लोरीनेटिड बाईफिनाइल (Poly chlorinated biphenyls, PCBs) का उत्सर्जन होता है जो फेफड़ों और आंखों के लिए हानिकारक है।
- (iv) **कुछ विषेली गैसों जैसे फास्जीन (COCl_2) तथा मिथाइल आइसोसाइनेट (जैसा कि एक बार भोपाल में हुआ) का दुर्घटनावश रिसाव जानलेवा हो सकता है।**
- (v) **स्मॉग और अम्लीय वर्षा** जैसे प्राथमिक प्रदूषकों के मध्य होने वाली जटिल अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप द्वितीयक प्रदूषक उत्पन्न होते हैं जो सभी जीवों, भवनों और स्मारकों के लिए हानिकारक हैं।

भूमि उपयोग और पर्यावास का विनाश: मानव जनसंख्या की बढ़ती हुई आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक पारितंत्रों को रूपांतरित किया जाता है। पृथ्वी का 83 प्रतिशत भाग (अन्टार्कटिका



टिप्पणी

को छोड़कर) मानवों द्वारा प्रभावित हुआ है। वन्यजीवों के पर्यावास अपकर्षित हो गए हैं। वनों का सफाया कर दिया गया है जो हजारों छोटे बड़े जानवरों को पर्यावास उपलब्ध कराते हैं। उद्योग और आधुनिक परिवहन नेटवर्कों के द्वारा केवल जन्मुओं के पर्यावास का ही विनाश नहीं हुआ है अपितु इनसे ध्वनि और तापीय प्रदूषण भी पैदा होता है। इससे पौधों और जन्मुओं की वन्य प्रजातियों की वृद्धि और प्रजनन प्रभावित हो रहे हैं जिसके परिणामस्वरूप जैव विविधता का विनाश हो रहा है।

मानव स्वास्थ्य: आजकल विभिन्न प्रकार के रसायनों के उपयोग के कारण स्वास्थ्य संबंधी गम्भीर जटिलताएँ उत्पन्न हो रही हैं। कैंसर की घटनाएँ, अनुवांशिक उत्परिवर्तन तथा तंत्रिका, प्रतिरक्षी और हार्मोनल तंत्र को होने वाली क्षति, पारिस्थितिकी के विनाश के कारण एड्स (AIDS), मैड काऊ रोग (Mad cow disease), बर्ड फ्लू तथा स्वाइन फ्लू जैसे नए-नए रोग एक के बाद एक पैदा हो रहे हैं।

रोगों के प्रति संवेदनशीलता में वृद्धि: उगाई जाने वाली पौधों की प्रजातियां, मछलियां तथा अन्य पालतू पशु पीड़कों और रोगों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हो गए हैं।

अनुवांशिक प्रतिरोधकता: पीड़कनाशियों, कीटनाशियों तथा एन्टीबायोटिक्स (प्रतिजैविक) के अधिक उपयोग के कारण दिशात्मक प्राकृतिकवरण में वृद्धि हुई है और यह रोगजनकों में अनुवांशिक प्रतिरोध का कारण बन गए हैं।

देसी समष्टियों पर प्रभाव: नई विदेशी प्रजातियों (new alien species) या विदेशी प्रजातियों के समावेश के कारण मूल प्रजातियों की जनसंख्या कम हो गई है।

अति उत्पादन के कारण तनाव: मवेशियों द्वारा अतिचारण के कारण मृदा अपरदन होता है तथा उत्पादकता का ह्रास होता है। इसी प्रकार खाद्य मछलियों को बहुत अधिक मात्रा में पकड़ने के कारण इनकी जनसंख्या घट जाती है और यदि लम्बे समय तक अधिक मात्रा में मछली पकड़ने के कारण यह पूर्णरूप से विलुप्त हो सकती है।

पोषकों के चक्रण पर प्रभाव: खेतों में रासायनिक उर्वरकों के उपयोग के कारण प्राकृतिक जैव-भू-रासायनिक चक्र बाधित होते हैं।

7.10 प्राकृतिक पारितंत्रों पर मानवीय प्रभावों को कम करने की विधियां

अपनी आवश्यकताओं को कम करना: हमें अपनी आदतों में परिवर्तन लाना चाहिए, अपनी आवश्यकताओं को घटाना चाहिए तथा अपने संसाधनों विशेषकर खाद्य, ईंधन और जल को संरक्षित करने का प्रयास करना चाहिए।

पारि-औद्योगिक क्रांति: उपर्युक्त समस्याओं में से कई समस्याओं का हल आर्थिक औद्योगिक क्रांति है। यह एक नया संसाधन और सक्षम उत्पादन पद्धति है जिससे कम से कम कचरा उत्पन्न होता है। पारिउद्योग अथवा औद्योगिक-पारिस्थितिकी का अर्थ है औद्योगिक प्रक्रियाओं के साथ-साथ प्राकृतिक प्रक्रियाओं के पैटर्न के पुनःअभिकल्पन के द्वारा अधिक पोषणीय बनाना।



- एक तरीका यह है भी कि अधिकतर औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थों का पुनरुत्पयोग या पुनर्चक्रण किया जाए।
- विभिन्न उद्योगों की एक जटिल संसाधन विनियम वेब में नेटवर्किंग करना जिसमें एक उद्योग का अपशिष्ट दूसरे उद्योग के द्वारा कच्चे माल के रूप में उपयोग किया जाए।



पाठ्यगत प्रश्न 7.6

- बाँध के दो लाभ बताइए।
- उस हानिकारक गैस का नाम बताइए जो प्लास्टिक को जलाने से उत्पन्न होती है।
- विदेशी प्रजातियों के प्रवेशन से देसी प्रजातियां किस प्रकार प्रभावित होती हैं।
- घास के मैदान में पशुओं द्वारा अतिचारण का क्या प्रभाव पड़ता है?



आपने क्या सीखा

- मानव रूपांतरित पारितंत्र मानव निर्मित पारितंत्र है जैसे कृषि पारितंत्र, एक्वाकल्चर तालाब, नगर इत्यादि। इनकी उत्तरजीविता के लिए जीवाशम ईंधनों के निवेश की आवश्यकता होती हैं।
- जनसंख्या वृद्धि और ग्रामीण क्षेत्रों से शहरों की तरफ लोगों का पलायन शहरीकरण में वृद्धि का मुख्य कारण है।
- सभी मानव रूपांतरित पारितंत्र जैव विविधता के क्षय से ग्रस्त रहते हैं और वह स्वयं पर सतत नहीं है।
- अधिकतर वर्तमान पर्यावरणीय समस्याएँ अनियंत्रित मानव जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण और औद्योगिकीकरण में होने वाली वृद्धि के कारण हैं।
- किसी भी पादप अथवा जन्तु प्रजाति से अत्यधिक उत्पाद प्राप्त करने की प्रक्रिया को नियंत्रित करना चाहिए, ताकि पारितंत्र में संतुलन बना रहे।
- कृषि पारितंत्रों के कारण कई पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं जैसे मृदा अपरदन, भौमिक जलस्तर का गिरना तथा उर्वरकों और पीड़कनाशियों द्वारा पर्यावरणीय प्रदूषण।

- पर्यावरण की रक्षा के लिए पारिआद्योगिक तंत्रों को प्रोत्साहित करना चाहिए।



पाठांत्र प्रश्न

- रूपांतरित पारितंत्र को परिभाषित कीजिए।
- प्राकृतिक और मानव रूपांतरित पारितंत्रों में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- निम्नलिखित परिस्थितियों के कारण समस्या में तनाव क्यों आ जाता है:
 - अत्यधिक भीड़ (ख) अत्यधिक उत्पादन (ग) मानवीय हस्तक्षेप
- मानव रूपांतरित पारितंत्रों की विशेषताएं बताइए।
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए:
 - जनसंख्या विस्फोट
 - औद्योगिक प्रदूषण
 - मानव स्वास्थ्य और रोग
- वृक्षारोपण के लाभ बताइए।
- कुछ प्रभावों की सूची बनाइये जोकि पर्यावरणीय अपक्रमण को बढ़ावा देते हैं।

मॉड्यूल-2

पारिस्थितिकी

संकल्पना और मुद्रदे



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

7.1

- कृषि पारितंत्र, वृक्षारोपण, नगरीय पारितंत्र, ग्रामीण पारितंत्र, एक्वाकल्चर (कोई दो)।
- प्रजातीय विविधता कम, अत्यधिक सरल, मृदा अपरदन से प्रभावित, अत्यधिक अस्थायी, ये रोगों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील। (कोई दो)

7.2

- CO_2 , मीथेन
- मिथाइल आइसोसाइनेट (MIC), एक्वायर्ड इम्यूनो डेफिशियन्सी सिंड्रोम (Acquired Immuno Deficiency Syndrome (AIDS))
- अतिचारण, कम सिंचाई, अत्यधिक उत्पादन, बनोन्मूलन।

7.3**टिप्पणी**

1. अकेसिया, ल्यूकेनास (*Lucainas*), प्रोसोपिस (*Prosopis*), सेसबेनिया (*Sesbannia*), केजुराऊना (*Casuarina*), जट्रोपा (*Jatropa*), मोनिगा (*Moniga*) तथा नीम (कोई पांच)
2. व्यापारिक दृष्टि से महत्वपूर्ण तेजी से बढ़ने वाली वृक्ष प्रजातियाँ।
3. पाठ देखिए।
4. जेट्रोपा करकरे।

7.4

1. स्वच्छ और प्राकृतिक वातावरण उपलब्ध है, लोग साधारण जीवन व्यतीत करते हैं।
2. बेहतर रोजगार, स्वास्थ्य और शिक्षा के अवसरों के लिए तथा रहन-सहन की बेहतर सुविधाओं के लिए।
3. अत्यधिक संकुलित और प्रदूषित (जल, वायु और ध्वनि प्रदूषण का उच्च स्तर), रहने की जगह का अभाव झोपड़ पट्टी के विकसित होने का कारण है। (कोई दो)
4. पाठ में देखें।

7.5

1. एक्वाकल्चर जलीय जन्तुओं और पौधों का कृत्रिम संवर्धन है जबकि समुद्र तथा अन्य अलवणीय जल निकायों से मछलियों और अन्य जलीय जीवों को पकड़ना मात्स्यकी के अन्तर्गत आता है।
2. ईल, तिलपिया, रोहू, कतला, केट फिश (कोई दो)।
3. तिलपिया।
4. मेंग्रेव वन नष्ट होते जाते हैं।

7.6

1. ये जल को संचित करते हैं, जल-विद्युत उत्पन्न करते हैं, फसलों की सिंचाई तथा अन्य घरेलू उपयोग हेतु जल उपलब्ध कराते हैं, बाढ़ पर नियंत्रण रखते हैं। (कोई दो)।
2. पॉलीक्लोरोनेटिड बाईफिनाइल (PCB)।
3. प्राकृतिक प्रजातियों की समस्ति का हास।
4. इसके कारण मृदा का अपरदन और भावी उत्पादन कम हो सकता है।



8

टिप्पणी

मानव समाज

दस लाख से लेकर बीस लाख वर्ष के बीच जबसे मनुष्य का उद्भव हुआ, मानव पर्यावरण के निकट संपर्क में रहने लगे हैं। जैसा कि आपने पाठ-3 में पहले से ही जानते हैं कि प्रारंभ में वे शिकारी तथा संग्राहक (भोजन का संग्रहण करने वाले) थे। धीरे-धीरे समय बदलने के साथ-साथ मानव ने स्थायी तथा सुव्यवस्थित जीवन बिताना शुरू किया। जैसे-जैसे मानव की संख्या में वृद्धि हुई तथा उन्होंने सांस्कृतिक प्रगति की, उन्होंने प्राकृतिक संसाधनों का अधिक से अधिक प्रयोग करना शुरू किया कि आजकल पर्यावरण का अवक्रमण एक गंभीर समस्या बन चुकी है।

इस पाठ में आप गाँवों और शहरों में मानव बस्तियों, उनसे संबंधित विशेषताओं, संबद्ध जीवन शैली और मानव जनसंख्या एवं मानव बस्तियों की विस्फोटक वृद्धि से आये हुए पर्यावरणीय बदलाव के विषय भी जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- शहरी बस्ती को परिभाषित कर पायेंगे, ग्रामीण समाज और शहरी समाज के बीच अंतर कर सकेंगे;
- अपनी ओर खींचने वाले तथा प्रेरित करने वाले ग्रामीण जनसंख्या के शहरों की ओर पलायन करने के मुख्य कारणों की व्याख्या कर सकेंगे;
- ग्रामीण बस्तियों को परिभाषित कर सकेंगे और ग्रामीण बस्तियों की विशेषताओं को सूचीबद्ध कर पायेंगे;
- ग्रामीण जनसंख्या (समाज) की भूमि-उपलब्धता तथा भूमि-उपयोग से संबंधित विशेष समस्याओं का वर्णन कर सकेंगे;
- कृषि पर आधुनिक तकनीकी के प्रभावों की ओर ग्रामीण जीवन पर पड़ने वाले प्रभावों की सूची बना सकेंगे;
- भारतीय संदर्भ में शहरी जीवन की महत्वपूर्ण विशेषताओं जिसमें सुविधाओं के साथ परेशानियां भी शामिल हैं, का वर्णन कर सकेंगे;



- शहरी क्षेत्रों की विशेष समस्याओं, जीवन-शैली में परिवर्तन, भूमि की उपलब्धता की सूची बना सकेंगे;
- शहरी क्षेत्रों की विशेष समस्याओं जैसे संसाधन उपयोग तथा अपशिष्ट उत्पादन को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- झुग्गी-झोपड़ी आवास क्षेत्रों का वर्णन और शहरी नियोजन का उल्लेख कर सकेंगे।

8.1 मानव समाज (HUMAN SOCIETY)

आदिमानव ने शिकारी और संग्राहक की अवस्था से निकलकर कृषि से प्राप्त होने वाली भोजन-निर्भरता की खोज की। आने-जाने की सुविधा के लिए पहिये की खोज की और समूह में रहने से सुरक्षा महसूस की। (पाठ-2 देखें) मानव को आश्रय और स्थायी जीवन की आवश्यकता महसूस हुई।

8.1.1 अस्थायी और स्थायी बस्तियाँ (Temporary and Permanent settlements)

बस्तियों का तात्पर्य आवास इकाइयों, (कच्ची झोपड़ियों या पक्के मकानों) तथा सड़कों जो यात्रा के लिये काम आती हैं, मानव की एक संगठित कालोनी की ओर इशारा करता है। शिकारी, पशुपालक, (उद्यमशील) साहसिक व्यक्ति कैम्प बनाकर कुछ समय के लिये अस्थाई रूप से शिविर बना लेते हैं। आबाद अथवा बसे हुए गाँव तथा शहरी समूह स्थायी बस्तियाँ होते हैं। कुछ रहने वाली इकाइयाँ गांव (hamlet) कहलाती हैं। जबकि कस्बों और महानगरों में बड़ी संख्या में लोग इमारतों के झुंड में रहते हैं।

कृषि युग में (पाठ-2) ग्रामीण बस्तियों की प्रधानता थी। औद्योगिक क्रान्ति के साथ शहरी व्यवस्था स्थापित हो गई हैं जो दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही हैं।

8.1.2 बस्ती के प्रकार: ग्रामीण और शहरी

आकार और कार्यों के आधार पर, बस्तियों का वर्गीकरण किया जा सकता है:

- ग्रामीण (गाँवों) बस्तियाँ
- शहरी (शहरों और कस्बों) बस्तियाँ

लेकिन ग्रामीण और शहरी बस्तियों के बीच अंतर करने का कोई विशिष्ट मापदंड नहीं है। ग्रामीण बस्तियाँ मुख्यतः बुनियादी कार्यों जैसे कृषि, मत्स्य पालन, वन विज्ञान, खनन, शिल्पकारी तथा जुलाहागिरी इत्यादि कामों में लगी रहती हैं। शहरी बस्तियाँ गैर-कृषि कार्यों जैसे उद्योग और उत्पादन, व्यापार और वाणिज्य, परिवहन और संचार, रक्षा और प्रशासन आदि में लगी रहती हैं।



पाठगत प्रश्न 8.1

1. आदिमानव ने स्थायी जीवन बिताने की क्यों सोची?
-
2. जिन आधारों पर बस्तियों के नाम दिये गये हैं, उनके विषय में लिखिये:
 - (i) अस्थायी और स्थायी -----
 - (ii) ग्रामीण तथा शहरी -----



टिप्पणी

8.2 शहरी बस्तियाँ (URBAN SETTLEMENTS)

8.2.1 शहरी बस्तियाँ क्या होती हैं

शहरों तथा नगरों में पाया जाने वाला जीवन शहरी जीवन होता है। पारंपरिक शहर अक्सर दीवारों से घिरे होते थे। ये दीवारें शहरों को गाँवों से अलग करती थीं, जो प्रायः देहात में होते थे। शहरों और नगरों की सामान्य विशेषताएँ जैसे बाजारों, आवास इकाइयाँ, ईट से बने मकान या प्रशासनिक कार्यों के लिए कंक्रीट इमारतें, धार्मिक संस्थानों (मंदिरों, मस्जिदों, गुरुद्वारों, चर्चों, सभाओं, महलों और अदालतों) का पाया जाना है। आम आदमी जो गाँवों से शहरों की ओर रोजगार की तलाश में आते हैं, वे शहरों के किनारे की परिधि में ही रहने लगते हैं। समय और जनसंख्या में वृद्धि होने के साथ-साथ शहरों के अंदर भी परिवर्तन आ गया हैं। आज अधिकतर भारतीय शहरों में भीड़भाड़ तथा कंक्रीट की इमारतों (ठोस ढाँचों) की बहुतायत जैसे सामान्य लक्षण दिखाई देते हैं।

ग्रामीण नौकरियों की खोज, बेहतर सुविधाएँ तथा बेहतर अवसरों की तलाश में शहरों में आते हैं।

हमारे देश में ग्रामीण जनसंख्या का शहरों तथा नगरों की ओर पलायन करना विशिष्ट अराजकता फैलाने का कारण बन गया है। जैसे-जैसे गाँव के लोग बढ़ती हुई शहर की आबादी में मिल रहे हैं, वे पानी की कमी, सफाई का प्रबन्ध, आसानी से खरीदने योग्य घर, सार्वजनिक परिवहन, सड़कें, सुरक्षित अपजल आपूर्ति और स्वच्छ वायु आदि की कमी महसूस करते हैं। इतनी परेशानियाँ झेलने के बाद भी ग्रामीण आबादी की आवाजाही शहरों में जारी है तथा दिन पर दिन बढ़ती ही जा रही है। ऐसा अनुमान है कि वर्ष 2020 में भारत की जनसंख्या के आधे लोग शहरों में रहने लगेंगे।

8.2.2 शहरी बस्तियों की उपस्थिति (बनना)-कर्षणकर्ष वाले कारक (Push and Pull factor)

कस्बों और शहरों में ध्यान केंद्रित करने की प्रवृत्ति को शहरीकरण कहा जाता है। बीसवीं सदी में शहरीकरण इतनी तेज गति से हुआ कि विश्व के सभी देशों में शहरी जनसंख्या में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। ग्रामीणों के शहरों की ओर पलायन के कुछ महत्वपूर्ण कारण नीचे सूचीबद्ध किये गये हैं:-



1. बेहतर अवसरों की तलाश में

आप पहले से ही जानते हो कि कृषि और शिल्पकला जैसे कुटीर उद्योग के अतिरिक्त ग्रामों में अन्य किसी व्यवसाय के सुअवसर नहीं मिलते जबकि शहरों में दूसरे व्यवसायों के लिए अनेकों मार्ग खुले हुए हैं। विद्यालयों में भी उपकरण नहीं हैं और इसके अतिरिक्त उच्च शिक्षा के लिये भी संस्थान बहुत कम होते हैं।

2. बेहतर जीवन-शैली के लिये

अंधविश्वास, सामाजिक वर्जन (बहिष्कार) और आलोचना, अग्रवर्ती-प्रगतिशील गाँव वालों को बढ़िया जीवन-शैली गुजारने से रोकते हैं इसलिये वे शहरों की ओर पलायन कर जाते हैं। इसके अतिरिक्त शहरों में व्यापार तथा आर्थिक विस्तार के साथ-साथ क्षेत्रीय विस्तार भी लगातार हो रहा है। पचास वर्ष पहले दिल्ली-पुरानी दिल्ली और नई दिल्ली-यमुना नदी के घेरे में सीमित थी। आज दिल्ली का चारों दिशाओं में विस्तार हुआ है और दिल्ली यमुना नदी के पूर्वी तट पर बहुत दूर तक फैल गई है।

3. गरीबी दूर करने के लिये

अधिकतर गाँवों में गरीबी बढ़े पैमाने पर फैली होती है और ग्रामीण काम करने के लिए नौकरी की तलाश में शहरों में आते हैं क्योंकि गाँवों में गरीबी, गुलामी का प्रचलन तथा बंधुआ मजदूरी पाई जाती है, ग्रामीण युवक इन बंधनों को तोड़कर शहर में भाग आते हैं। इन तीन आकर्षित करने वाले प्रमुख कारणों के अलावा ग्रामीण युद्ध या अकाल या प्राकृतिक आपदाओं के समय भी शहरों की ओर चले आते हैं। धार्मिक और राजनीतिक अत्याचार भी गाँवों में सामान्यतया होते हैं। जातीय भेदभाव भी ग्रामीण लोगों को अपने गाँव छोड़ने पर बाध्य करता है। जो कारण गाँव के लोगों को उनके गाँवों से बाहर खोंचता है अथवा जो चीजें उनको नागरिक क्षेत्रों की ओर आकर्षित करती हैं, वे तालिका 8.1 में तालिकाबद्ध हैं।

तालिका 8.1: कर्षणकर्ष (खींचने और प्रेरित करने वाले) कारक ग्रामीणों के शहर की ओर पलायन के लिये जिम्मेदार

आकर्षण कारक	प्रेरित कारक
<p>ग्रामीण शहरों की ओर निम्नलिखित कारणों से आकर्षित होते हैं:</p> <ol style="list-style-type: none"> रोजगार बेहतर और अधिक अवसर बेहतर सामाजिक सुविधाएं बेहतर जीवन शैली निरंतर व्यापार और आर्थिक विस्तार प्रादेशिक विस्तार 	<p>ग्रामीण निम्नलिखित कारणों से शहरों में जाने को मजबूर हैं:</p> <ol style="list-style-type: none"> बढ़ती हुई जनसंख्या (अक्सर एक या अधिक सदस्य बड़े परिवारों से बाहर निकलकर आते हैं और बाद में अन्य सदस्यों को शहरों में बुला लेते हैं।) धार्मिक/राजनैतिक उत्पीड़न गुलामी/बंधुआ मजदूर भोजन की कमी जातीय भेदभाव प्राकृतिक संकट और जलवायु परिवर्तन भूमि स्वामित्व वाले परिवारों का विखंडन

कभी-कभी गाँव के युवा शहरों में अपने रिश्तेदारों तथा मित्रों से मिलने जाते हैं और वहाँ बस जाते हैं।

अधिकांश अप्रवासी बड़ी-बड़ी नगरीय बस्तियों की ओर आकर्षित हो रहे हैं।

8.2.3 शहरी समुदायों के लक्षण



शहरी समुदायों की विशिष्टताएं निम्नलिखित गुणों द्वारा पता चलती हैं:

1. सामाजिक विविधता

लोग विभिन्न पृष्ठभूमि और संस्कृति से शहरों की ओर आते हैं जहाँ उनको बेहतर संभावनाएं दिखती हैं। वे पिघलते बर्तन (melting pot) की तरह मिलजुल कर शहरी समुदाय के रूप में रहते हैं। सामाजिक सुविधाएं जैसे स्कूल, अस्पताल और मनोरंजन के साधन भी आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं।

2. सामाजिक नियंत्रण से स्वतंत्रता

घर से दूरी, अकेलापन और अलगाव की भावना के कारण अन्य सहायक संबंध बना लेते हैं। ऐसे संबंध घरों के नियंत्रण से दूर फलने फूलने लगते हैं।

3. स्वैच्छिक संगठन

निकटता, विविधता और सामाजिक दृष्टि से भिन्न लोगों के आपसी संपर्क (संबंध) उन्हें एक दूसरे के ज्यादा नजदीक ले आता है। क्लबों और संगठनों की स्थापना लोगों की आम ज़रूरतों की पूर्ति करती है।

4. व्यक्तिवाद

अवसरों का बाहुल्य, सामाजिक विविधता, निर्णय पर पारिवारिक और सामाजिक नियंत्रणों की कमी मनुष्य के स्व-हित को और बढ़ा देती है और वह अपने निर्णय स्वयं लेकर अपने कैरियर (व्यवसाय) और कार्यवाही का चयन कर लेता है।

5. सामाजिक गतिशीलता

शहरों में कोई भी जन्म के समय की स्थिति के विषय में नहीं पूछता। शहरों में प्रतिष्ठा (वैभव-प्रतीत), उपलब्धियों, क्षमता, दक्षता और नवीनता पर आधारित होता है।

6. सुविधाओं की उपलब्धता

शहरों में रहने वाले लोगों को नैदानिक क्लीनिक, कानूनी सेवाओं, बैंकों, वाणिज्यिक बाजारों, मालों (Malls) और डिपार्टमेंटल स्टोरों, होटलों तथा अतिथि गृहों की सुविधाएं उपलब्ध हैं। यह निःसंदेह शहरी युवाओं के लिये एक बेहतर यद्यपि तनावपूर्ण जीवन है। ऊपर लिखे के अनुसार 8.3 तालिका ग्रामीण तथा शहरी बस्तियों पर प्रकाश डालती है। गाँवों से शहरों की ओर पलायन का दुख फूलों की सेज नहीं होता है जैसा कि तालिका 8.2 में दिखाया गया है।



तालिका 8.2: गाँव से शहर में प्रवास का प्रभाव

प्रभाव के प्रकार	मूल में	गंतव्य पर
सामाजिक	<ul style="list-style-type: none"> पुरुषों का महिलाओं को पीछे घर पर छोड़ना 	<ul style="list-style-type: none"> बहुत से लोग हमेशा शिक्षा एवं स्वास्थ्य के साथ समझौता नहीं किया जा सकता।
आर्थिक	<ul style="list-style-type: none"> खेतों के लिये जमीन नहीं फसल का उत्पादन कम होना सेवाकर्मियों का न होना 	<ul style="list-style-type: none"> बेरोजगारी आर्थिक सुरक्षा कोई पेशेवर/व्यवसाय गैर कर योग्य, कम वेतन, अनौपचारिक काम
पर्यावरणीय	<ul style="list-style-type: none"> झुग्गी बस्तियों का विकास 	<ul style="list-style-type: none"> प्रदूषण कचरा पेटी दूषित भोजन एवं पानी सीमांत भूमि

गाँव छोड़ने का दुख नीचे दी गई तालिका में झलकता है:

क्या गंवाया, कुछ पाने की आशा में
 घर छोड़ा, पाठशाला जाने, त्यागे खेत, खाना खाने
 छोड़ी गऊएं, मोड़ी भेड़ें, समय न था, आंसू बरसाने॥
 समझा आज क्यों हर रात, रो रोकर होता परेशान
 क्या छोड़ा क्या पाया मैंने, अब भी तो इससे अनजान॥
 शहरों की सड़कों पर पाऊँ, मोटर, बाइकों की भरमार
 गरजते माइक, होटल मयखाने, ढाबे भी हैं बेशुमार॥
 पर याद आए, अब तो हर दिन, नीला और खुला आसमान
 जिस पर लहराती थी मेरी, रंग बिरंगी कई पतंग॥
 और याद आएं अपने ही जन, मित्र, यार और रिश्तेदार
 छूट गया है सबका संग, यह बात सताए बारम्बार॥
 किन्तु क्या लाभ रोकर धोकर, हर भोर लाए वही संघर्ष।
 रात बीते तो सुबह लाएंगी, न वह सुकून और न हर्ष॥

भारती सरकार



पाठगत प्रश्न 8.2

- शहरी बस्तियाँ को परिभाषित कीजिए।

2. किन्हीं तीन कारकों के बारे में लिखिए जो ग्रामीण युवाओं को शहरों और कस्बों की ओर प्रवास करने को बाध्य करते हैं।

3. शहरी बस्तियों के किन्हीं तीन सामान्य लक्षणों की सूची बनाइये।



टिप्पणी

8.3 ग्रामीण बस्तियाँ (RURAL SETTLEMENTS)

8.3.1 ग्रामीण बस्तियाँ क्या होती हैं?

10,000 वर्ष पहले आदिम मनुष्य ने स्थायी जीवन जीना शुरू किया। बस्तियों में गाँव के एक विस्तृत प्राथमिक समूह को शामिल किया गया। गाँवों की ऐसी बस्तियाँ मानव समाज के दीर्घस्थायी समूह होते हैं। सादा जीवन और सुसम्बद्ध संगठन इन ग्रामीण समाजों के लक्षण हैं।

आधुनिक सभ्यता नगरीय समाजों से ग्रामीण समाजों के मुकाबले में बेहतर समझी जाती है क्योंकि पारंपरिक रूप से प्रायः ग्रामीणों को अर्थिक दृष्टि से कमजोर समझा जाता है तथा उनमें कौशल और विशेषज्ञता में कमी होती है। ग्रामीण समाजों में जनसंख्या घनत्व कम और सीमित अवसर होते हैं। भारतवर्ष में गाँव महत्वपूर्ण होते हैं क्योंकि हमारे गाँवों में भारतीय सभ्यता सुरक्षित पाई जाती है। हमारे देश के भिन्न-भिन्न भागों में गाँवों ने अपनी विशेष सांस्कृतिक तथा सामाजिक पहचान बना रखी है। तभी लोग भारत को 'विविधता में एकता' का सर्वोत्तम उदाहरण मानते हैं।

8.3.2 ग्रामीण बस्तियों के लक्षण

ग्रामीण समुदायों के मुख्य लक्षण इस प्रकार हैं:

- कृषि मुख्य व्यवसाय होता है।** जो लोग पूर्णतया खेतों में काम नहीं करते हैं, वे भी अप्रत्यक्ष रूप से कृषि से जुड़े हैं। गाँव की अर्थव्यवस्था कृषि अर्थव्यवस्था से जुड़ी है।
- संयुक्त परिवार प्रणाली:** संयुक्त परिवार प्रणाली एक सामाजिक और सांस्कृतिक संस्था है जो शहरों की अपेक्षा ग्रामीण समुदायों में सामान्य रूप से अधिक पाया जाता है।
- जाति व्यवस्था:** गाँवों में जाति पर आधारित स्तरीकरण अधिक पाया जाता है।
- जजमानी प्रथा:** हर गाँव में (i) जजमान और (ii) सेवा प्रदाता समूहीकृत हैं जिनको नकद या वस्तु के रूप में भुगतान किया जाता है। जजमान भूमि मालिक हैं। वे ऊँची जातियों से आते हैं जबकि सेवा प्रदाता मध्यम या निम्न स्तर के होते हैं।
- ग्रामीण कैलेन्डर:** भारतीय गाँवों में लोग भारतीय संवत् कैलेंडर और हिजरी संवत् को मानते हैं।
- सादा जीवन:** गाँव वाले शहरी समाज की चमक-दमक से दूर, ईश्वर से डर कर पारम्परित जीवन बिताते हैं।
- गरीबी और निरक्षरता** अलाभकर जमीन एवं खंडित और बंजर भूमि की कम उत्पादकता के कारण पायी जाती है। कॉलेज, चिकित्सा सुविधाएं, परिवहन और नागरिक सुविधाओं, ग्रामीण विकास के लिए सरकार द्वारा चलाई गई विकास योजनाओं के बाद भी विकास हुआ है।



8. गतिशीलता और सामाजिक परिवर्तन के खिलाफ़: कट्टरपंथियों, अशिक्षा, अंधविश्वास और भय के कारण, युवा बाहर जाने से, व्यवसाय बदलने से, जाति और धर्म परिवर्तन से घबराते हैं। ग्रामीण सामाजिक मापदंडों का ग्रामीण समाज के परंपरागत नियमों के उल्लंघनों को रोकने में एक बड़ा प्रभाव है। पंचायतों के दिंडित करने की क्षमता भी ग्रामीण युवाओं को नये परिवर्तन या नयी पहल से आए किसी भी बदलाव को स्वीकार करने से रोकता है।

8.4 ग्रामीण और शहरी समाज में अंतर

ग्रामीण जीवन की शहरी जीवन से अलग एक दुनिया है। नीचे कई प्रकार के अंतरों को तालिकाबद्ध किया गया है:

तालिका 8.3: ग्रामीण और नगरी बस्तियों में अंतर

क्रम संख्या	कारक	ग्रामीण समाज	शहरी समाज
1.	पर्यावरण	प्रकृति की विशेषता, सीधे प्रकृति से जुड़े हुए लोग।	मानव ने पर्यावरण प्रमुख बना दिया, निवासी प्रकृति से अलग हुए।
2.	व्यवसाय	किसान और उनके परिवार बड़ी संख्या में कृषि कार्य में लगे हुए हैं। कुछ लोग ही गैर-कृषि व्यवसाय में हैं।	अधिकतर औद्योगिक, श्रमिक, व्यापारी पेशेवर कार्यालयों में काम करने वाले प्रशासनिक लोग-सभी गैर-कृषि व्यवसाय।
3.	समुदाय का आकार	छोटा	ग्रामीण समुदाय से अधिक बड़ा।
4.	जनसंख्या घनत्व	अपेक्षाकृत कम घना जनसंख्या घनत्व।	बहुत जनसंख्या घनत्व।
5.	सामाजिक भेद और उनका स्तरीकरण	एक से व्यवसाय के कारण बहुत कम।	भिन्न-भिन्न कार्यों से आय में अंतर होने के कारण शहरी समाज में स्तरों में अंतर दिखाई देता है।
6.	समरूपता बनाम विषम रूप	जातीय, सांस्कृतिक और मनोवैज्ञानिक लक्षणों में काफी समरूपता का दिखाई पड़ना।	एक ही देश और एक ही समय में बहुत विविधता।
7.	जाति व्यवस्था	बड़े पैमाने पर।	अधिक घिस गयी है।
8.	गतिशीलता	सामाजिक गतिशीलता कम होना। मुख्य रूप से गरीबी के कारण अधिक आबादी का शहरों की ओर पलायन कर जाना।	सामाजिक गतिशीलता उपलब्धि के आधार पर। गांवों की ओर कम पलायन।
9.	सामाजिक संपर्क	प्राथमिक संपर्क। सादगी के कारण संपर्क ज्यादा टिकाऊ और गंभीर।	कई संपर्क और विस्तृत बातचीत। कम संपर्क अधिकतर औपचारिक और सतही रहता है।



पाठगत प्रश्न 8.3

1. ग्रामीण समाज किसे कहते हैं?

2. गाँव के लोग गरीबी से क्यों पीड़ित हैं?

3. ग्रामीण लोग सामाजिक रूप से अधिक सजातीय क्यों हैं?

प्रभाव



टिप्पणी

8.5 गाँवों में भूमि और भूमि के उपयोग की उपलब्धता

ग्रामों में मुख्य व्यवसाय केवल कृषि ही है। ग्रामीण समुदाय में (1) जमीन मालिक और (2) कृषि श्रमिक शामिल होते हैं। पहली श्रेणी के लोगों के पास भूमि होती है तथा दूसरी श्रेणी के लोगों की मदद से अपनी फसल उगाते हैं।

देश की तेजी से बढ़ती जनसंख्या के कारण सड़कें, बांध, रेलवे ट्रैकों, घरों तथा उद्योग का निर्माण करने की आवश्यकता बढ़ने लगी है। देश की इन विकासशील गतिविधियों के लिये गाँव वालों को कम मुआवजा देकर ग्रामीणों से आवश्यक जमीन ली गयी है। इसलिये कृषि-भूमि में भयंकर कमी हुई है तथा भूदृश्य में भी बदलाव आ गया है।

8.5.1 आधुनिक तकनीकी का कृषि और ग्रामीण जीवन पर प्रभाव

पारंपरिक अथवा आधुनिक कृषि का उद्देश्य होता है अधिक फसलों का उत्पादन करना। आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकी को अपने उद्देश्य प्राप्ति में मशीनी उपकरणों से सिंचाई सुविधाओं के विस्तार से तथा कृषि रसायनों जैसे खाद और कीटनाशकों के छिड़काव आदि से काफी सहायता मिली है। सबसे अधिक फसल ग्रामीण क्षेत्रों में है जहाँ गाँवों में किसान रहते हैं, आधुनिक कृषि पर इसका विपरीत प्रभाव पड़ा है।

गहन कृषि, जिसका अर्थ है कृषि उपकरणों, कृषिरसायनों (agrochemicals), अनियोजित शहरीकरण, बनों की कटाई तथा औद्योगीकरण से भूमि में फसलों का उत्पादन बढ़ाना, बनों की कटाई तथा औद्योगीकरण ने अलवणीय जल निकायों और भूमिगत जल स्रोतों को अत्यधिक प्रदूषित किया है।

1. कृषि क्षेत्रों से मिट्टी बह जाती है और अन्य रसायनों का प्रयोग खाद और कीटनाशकों और उर्वरकों को लेकर जल स्रोतों में ले जाता है। इससे सुपोषण और शैवाल वृद्धि हो जाते हैं जिनके विषय में आप पाठ-10 में पढ़ेंगें। सुपोषण जलीय जीव, जिनमें मछली आती है, जो गाँवों में प्रमुख खाद्य-सामग्री का स्रोत होता है, उसे भी मार देता है।



2. अत्यधिक सिंचाई के कारण पानी रुक जाता है और मिट्टी में लवणन (salinazation) हो जाता है (मिट्टी में नमक का अधिक जमा होना) जिससे भूमि की उर्वर क्षमता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है और मिट्टी में अत्यधिक संचित पानी हो जाता है।
3. खेतों की सिंचाई के लिये कुओं से अत्यधिक मात्रा में जल निकालने से कई क्षेत्रों में भूमिगत जल सूख जाता है जिससे पानी की भारी कमी जो जाती है। झीलों, नदियों और जल निकायों में प्रदूषण के कारण कई क्षेत्रों में पानी की गुणवत्ता कम हो गई है जिससे सुरक्षित पीने के पानी की अत्यधिक कमी हो जाती है, लगातार उपयोग में लाये जाने वाले उर्वरकों और पीड़िकनाशकों के कारण भूमिगत जलस्रोत प्रदूषित हो गये हैं और पानी की गुणवत्ता खराब हो गई है।
4. मृदा अपरदन (Soil erosion), जो तेज धार वाले आधुनिक कृषीय औजारों की चोट से होती है, नदियों में गाद (silt) जमा देती है। गाद, वह कीचड़ अथवा मृदा है जो जल निकायों में छनकर इसे ढीला (मिट्टी का कटाव) कर देता है। नदियों और झीलों में जमती गाद से उनकी पानी एकत्र रखने की क्षमता कम हो जाती है जिससे बाढ़ आ जाती हैं।
5. लगातार उसी भूमि पर अथवा सीमान्त भूमि पर खाद्य उत्पादन को बढ़ाने के लिये मिट्टी को प्राकृतिक प्रक्रियाओं के माध्यम से भूमि के पुर्नउर्वरायुक्त होने के लिये समय नहीं मिलता। पहाड़ी ढलानों की खेती भी मृदा अपरदन का कारण बनती है। सब खनिज पोषकों भी इस नुकसान का कारण बनते हैं।

8.5.2 भारतीय संदर्भ में: शहरी जीवन सुविधा के साथ परेशानियां भी प्रदान करता है

शहरी जीवन के वरदान तथा अभिशाप दोनों ही हैं। भारत में 1.2 अरब से ज्यादा की आबादी है। अवसरों की कमी, निर्धनता, रुद्धिवादी जीवन शैली तथा कट्टरपंथियों का दबाव, ग्रामीण युवाओं के ऊपर गाँवों से शहरों और शहरों से गाँवों की ओर जाने को प्रेरित करता है। आज के विकासशील भारत में यात्रा के अपेक्षाकृत आसान तरीके गाँवों से शहरों की ओर पलायन का एक और भी कारण है। गाँवों में रोजगार के अवसर सीमित हैं और युवक अपने माता-पिता और पूर्वजों के व्यवसाय को जारी नहीं रखना चाहते। रेडियो, टेलीविजन तथा मोबाइल फोन के माध्यम से बेहतर प्रदर्शन संभव हो जाता है और मिलना जुलना आसान हो जाता है। शहर पहुँचकर उनको सुविधाओं तथा कठिनाइयों दोनों का सामना करना पड़ता है। ये नीचे सूचीबद्ध की गयी हैं:

सुविधायें

- (i) बेहतर रोजगार के अवसर।
- (ii) लघु व्यवसायों के बारे में शहरों में अवसर मिलना।
- (iii) ऊंचे वेतन: अकुशल श्रमिक भी पैसे बचाकर घर भेज सकते हैं।
- (iv) विभिन्न प्रकार की वस्तुएं और उपभोज्य वस्तुओं का आसानी से उपलब्ध होना।
- (v) परिवहन तथा संचार के बेहतर साधन।



- (vi) बिजली तथा पानी के नलों का आसानी से उपलब्ध हो जाना। गाँव में स्त्रियों को पानी लाने के लिये काफी दूरी तय करनी पड़ती है। इस प्रकार समय बच जाता है जिससे कि बच्चों की देखभाल का अधिक अवसर मिल जाता है। वयस्क छोटे मोटे काम करके पैसा कमा लेते हैं।
- (vii) अस्पतालों में योग्य चिकित्सक और चिकित्सा संबंधी सुविधाएँ उपलब्ध हैं।
- (viii) वयस्कों और बच्चों के लिये बेहतर शिक्षा की सुविधाएँ उपलब्ध हैं।

कठिनाइयाँ

- हरियाली और खुले स्थानों की कमी।
- वायु की गुणवत्ता में कमी। गाँव काफी हद तक प्रदूषण से मुक्त है जबकि शहरी क्षेत्रों में उद्योगों, ऑटोमोबाइलों, तापीय संयंत्र आदि से वायु प्रदूषित होती है।
- पानी की भारी कमी तथा गलत नेतृत्व के कारण झुग्गी बस्तियों के विकास में भारी कमी।
- स्वच्छता और स्वास्थ्य-विज्ञान का अभाव।
- अधिक भीड़-भाड़ से कई प्रकार की सामाजिक समस्याएँ हो जाती हैं।

8.5.3 शहरी क्षेत्रों की विशेष समस्याएँ- जीवन शैली में परिवर्तन और भूमि की उपलब्धता

शहरी जनसंख्या में तेजी से वृद्धि के होने के कारण शहरी सीमाओं के विस्तार की आवश्यकता पड़ गयी है। आवासों, सड़कों, उद्योगों और बांधों आदि के निर्माण की आवश्यकता को पूरी करने के लिए कृषि योग्य भूमि और वनों पर अतिक्रमण किया जा रहा है। बढ़ती हुयी नगरीय आवासीय बस्तियों ने उत्पादक फसलों और खेतों की भूमि और हरे-भरे जंगलों पर कब्जा कर लिया है। कृषि क्षेत्र, चारागाहों हेतु प्रयुक्त की जाने वाली भूमि तथा वनोन्मूलित क्षेत्र पर कंक्रीट की इमारतें बनायी जा रही हैं। भूमि के उपयोग में अपरिवर्तनीय बदलाव होते हैं, भूमि अवक्रमित हो जाती है तथा कृषि योग्य भूमि भी शहरी क्षेत्रों के लाभ के कारण प्रभावित हो रहे हैं।

अधिकतर विकासशील देशों के कंडोमिनियम (बहुमंजिला फ्लैटों) के आस-पास अनधिकृत लोग और पास-पड़ोस में झुग्गी-झोपड़ियां बस जाती हैं जो नये आए प्रवासियों के बसने का आकर्षण होती है लेकिन अपर्याप्त रहने योग्य स्थान, पीने योग्य पानी एवं बिजली की कमी, अपर्याप्त साफ-सफाई न होने व सुरक्षित अपशिष्ट निपटान न होने के कारण अनेकों परेशानियां आती हैं।

गाँव से आये लोग (प्रवासी) थोड़े ही समय में शहरी जीवन के तरीकों को अपना लेते हैं जो उन लोगों के पहनावे, खान-पान तथा अन्य लोगों से बातचीत के तरीके में दिखायी पड़ती है।

8.6 शहरी क्षेत्रों में बढ़ते संसाधनों की खपत

जैसे ही बड़ी संख्या में लोग स्थायी रूप से छोटे इलाकों से शहरों और कस्बों में आकर रहने लगते हैं- इसके कारण प्राकृतिक संसाधनों में उपभोग में वृद्धि हो जाती है। भूमि की उपलब्धता घट जाती

पर्यावरण पर मानव

प्रभाव



टिप्पणी

है क्योंकि आवासीय इमारतें बनने लगती हैं। बढ़ती हुई शहरी जनसंख्या की बढ़ती हुई जल संबंधी मांग के कारण जल की उपलब्धता में तेजी से कमी होती जाती है। भूमिगत जल का अत्यधिक निष्कासन पानी की कमी का आधार बन जाता है। पानी की बढ़ती आवश्यकता की पूर्ति के लिये दूर दराज से पानी प्राप्त किया जाता है। जिसके कारण प्राकृतिक जल निकायों तथा पारितंत्र प्रभावित हो जाते हैं।

8.7 शहरी क्षेत्रों में कचरे का सूजन

शहरीकरण और औद्योगिकीकरण भारी मात्रा में अपशिष्टों का उत्पादन है। घरेलू तथा औद्योगिक कचरे के स्रोतों जिनके कारण ठोस कचरे की मात्रा की समस्या बढ़ रही है। वे जैवनिमीकृत (biodegradable) हो सकते हैं, जब वे इसका प्रयोग बायो गैस उत्पादन के लिए किया जा सकता है। अजैव निमीकृत (Nonbiodegradable) अपशिष्ट बंजर भूमि को भरने के लिये फेंक दिया जाता है।

तरल अपशिष्ट जैसे घरों से मल और औद्योगिक वाह अपशिष्ट बिना किसी उपचार के नदियों और झीलों में फेंक दिये जाते हैं जिससे प्रदूषण बढ़ता है। मल-जल शोधन से सहायता मिल सकती है परन्तु या तो इसकी कमी है अथवा यह गंभीर रूप से अपर्याप्त है।

शहरीकरण से आर्थिक विकास होता है। सड़कों में बढ़ती हुई गाड़ियों की संख्या वायु प्रदूषण का प्रमुख कारण हैं। जिसके कारण भीड़-भाड़ और ट्रैफिक जाम के अलावा वायु प्रदूषण की गंभीर समस्या पैदा हो जाती है।

तेजी से आगे बढ़ते शहरीकरण के साथ-साथ, आवासों की कमी बढ़ रही है। जिससे शहरों में बड़ी बड़ी झुगियाँ झोपड़ियाँ बन गई हैं जिनमें बुनियादी सुविधाओं की कमी होती हैं। वास्तव में झुग्गी बस्तियाँ पर्यावरण अवक्रमण के लिए सबसे भयानक रूप से भूमिका निभाते हैं क्योंकि ये पर्यावरण प्रदूषण में केवल योगदान ही नहीं देते वरन् सामाजिक अपराधों को भी बढ़ावा देते हैं। मुंबई में एक बड़ी झुग्गी बस्ती 'धारावी' एशिया की सबसे बड़ी झुग्गी बस्ती है।

8.8 बस्तियाँ और शहरी नियोजन

- गाँवों से प्रवासी (लोगों) रोजगार की तलाश में शहरों में आते हैं। वे आमतौर पर निर्धन और भूमिहीन होते हैं। शहर में पहुँचने के बाद ये खाली भूमि पर कब्जा कर लेते हैं जो फिर बाद में गंदी बस्ती 'झुग्गी झोपड़ियों' में बदल जाते हैं। विकासशील देशों के शहरों में गंदी बस्तियाँ एक आम लक्षण के रूप में दिखाई देती हैं।
- ये स्वयं बनाये हुई झोपड़ियाँ होती हैं जिनका निर्माण स्क्रैप पदार्थों जैसे प्लास्टिक, लकड़ी के फिन, बांस, जूट, पुआल, प्लाइवुड, ईंट और मिट्टी से करते हैं। झुग्गी-झोपड़ियाँ प्रायः जल्दी और अनियोजित ढंग से उत्पन्न हो जाती हैं।



टिप्पणी

- झुग्गी झोपड़ी शहरों के कई भागों में झुंडों में पाई जाती है। ये कच्चे-पक्के मकान, एक दूसरे के पीछे और आपस में सटे हुए सूर्य की रोशनी तथा हवा से रहित होते हैं। ये सब खराब वायुसंचार (Ventilation) के कारण होता है। ऐसा लगता है कि एक कोठरी में कई साथियों ने कब्जा कर लिया हो।
- कूड़ा और ठोस-अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान की अनुपस्थिति, नलके के पानी की आपूर्ति और मल-निकासी तथा बिजली की कमी बहुत अनिश्चित स्थिति पैदा करती है। झुग्गी झोपड़ीयाँ अनधिकृत बस्तियाँ बन जाती हैं।
- झुग्गी बस्तियां, आमतौर से गर्मियों के मौसम में बिजली के शार्ट-सर्किट और निवासियों की लापरवाही के कारण परेशानियों का सामना करते हैं।



पाठगत प्रश्न 8.4

- गहन कृषि क्या है?

- कृषि में आधुनिक तकनीकी के प्रयोग से उभर रही दो प्रमुख समस्याओं के विषय में लिखो।

- झुग्गी बस्तियाँ क्या हैं?



आपने क्या सीखा

- समाज का निर्माण तब हुआ जब मानव को पता चला कि समूह में रहकर ही वह सुरक्षित रह सकता है। मानव ने शिकारी सभ्यता को त्याग दिया तथा मानव बस्तियों को बनाया।
- आकार के आधार पर बस्तियाँ ग्रामीण अथवा शहरी हो सकती हैं।
- शहर और कस्बों का जीवन ही शहरी जीवन होता है।
- ऐसे कई कारण हैं जो गाँवों से ग्रामीणों को खींच कर या शहरों की ओर आकर्षित करके उन्हें शहरों में जीवन व्यतीत करने के लिए बाध्य कर देते हैं।
- सामाजिक विषमता, व्यक्तिपरक जीवन-शैली, स्वयंसेवी समूहों के गठन, सामाजिक गतिशीलता अन्य सुविधाओं की उपलब्धता शहरी जीवन की विशेषताएँ हैं।
- लेकिन गाँवों से शहरों की ओर पलायन का सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव पड़ा है।

प्रभाव



टिप्पणी

- ग्रामीण या गाँवों की बस्तियों की विशेषताएँ व्यवसाय के रूप में कृषि, संयुक्त परिवार व्यवस्था और जाति व्यवस्था होती है।
- गाँवों की निर्धनता और निरक्षरता ग्रामीणों को रुद्धिवादी तथा अंधविश्वासी बना देती है।
- ग्रामीण दुनिया तथा शहरी दुनिया में वातावरण, व्यवसाय, समुदाय के आकार, जनसंख्या घनत्व और सामाजिक गतिविधियों पर अन्तर निर्धारित होता है।
- आधुनिक प्रौद्योगिकी गाँवों में रहने वाले ग्रामीणों तक पहुँच गई है। यद्यपि कृषि से अधिक खाद्यान्न उत्पन्न हो रहे हैं परन्तु रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के प्रयोग से न केवल कृषि क्षेत्र बरन पर्यावरण भी अवक्रमित हुआ है।
- भारत में शहरी जीवन पर व्यवसाय संबंधित अवसर, उच्च वेतन, उपभोग्य सामग्रियों की उपलब्धता तथा आराम के जीवन से लाभ हुआ है।
- शहरीकरण की कठिनाइयाँ हैं- हरियाली की कमी, वायु प्रदूषण, तथा बढ़ती हुई सामाजिक समस्यायें।
- शहरीकरण से पर्यावरण संसाधन उपभोग और अपशिष्ट उत्पादन अत्यधिक रूप से बढ़ गया है।
- मलिन और अनधिकृत बस्तियाँ शहरों के लिए एक सच्चाई बन चुकी है। इनके कारण शहरी योजना गड़बड़ा जाती है तथा विशिष्ट पर्यावरण और सामाजिक समस्याएँ खड़ी हो जाती हैं।



पाठांत प्रश्न

- मानव बस्तियों के कौन से प्रकार हैं?
- उन कारणों की सूची बनाइये जिनसे मनुष्य गाँवों से शहरों की ओर जा रहे हैं।
- ग्रामीण तथा शहरी बस्तियों के भेद लिखिये।
- जब ग्रामीण युवा गाँवों से शहरों में आते हैं तो उनको क्या सुविधाएं मिलती हैं?
- जो ग्रामीण शहरों की ओर पलायन करते हैं तो उनको किन कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है?
- आधुनिक तकनीकी का कृषि में प्रयोग करने के कारण पर्यावरण का किस प्रकार अवक्रमित हो गया है?
- निम्नलिखित को सिद्ध कीजिए- “शहरीकरण के कारण बढ़ती संसाधन खपत और अपशिष्ट उत्पादन पर प्रभाव पड़ा है।”
- झुग्गी बस्तियों पर एक संक्षिप्त लेख लिखें।

9. प्रगतिशील शहरीकरण के साथ भूमि उपयोग में क्या कमी आई है?

10. शहरी जीवन की समस्याओं पर एक लेख लिखें।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर



टिप्पणी

8.1

1. इसने उनके जीवन को शिकारी संग्राहक जीवन के खतरों से सुरक्षा दे दी।

2. (i) बस्तियों की अवधि

(ii) आकार

8.2

1. शहरों और कस्बों में रहते हैं।

2. गरीबी/निरक्षरता/नौकरी के अवसर/बेहतर सामाजिक सुविधाएं (कोई अन्य)।

3. सामाजिक विषमता/सामाजिक नियंत्रण के अभाव/स्वैच्छिक संगठनों/व्यक्तिवाद (कोई अन्य)।

8.3

1. गाँवों में रहना।

2. निरक्षरता/रोजगार के अवसरों की कमी। एकमात्र व्यवसाय कृषि/अंधविश्वास/बंधुआ मजदूर (कोई अन्य)।

3. भाषा के साथ बंधे (जाति व्यवस्था)/एक जैसा व्यवसाय/समान जीवन शैली (कोई अन्य)।

8.4

1. छोटे जमीन के टुकड़े पर अधिक फसल को उगाना।

2. प्राकृतिक संसाधनों की कमी/अपशिष्ट उत्पन्न होना/रासायनिक उर्वरकों के इस्तेमाल से प्रतिकूल प्रभाव/ रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग।

3. शहरों के कई भागों में झोपड़ियों अथवा घरों के समूह।

मॉड्यूल-3

पर्यावरण पर मानव

प्रभाव



टिप्पणी

9

वनोन्मूलन

पर्यावरण और उसके घटक तथा विभिन्न पारिस्थितिकी अवधारणाओं के विषय में आपने पिछले पाठों में जानकारी प्राप्त की। साथ ही आपने प्राकृतिक पारितंत्र और मानव-निर्मित पारितंत्र का भी ज्ञान प्राप्त किया। मनुष्यों ने बिना सोच-विचार के अपनी आवश्यकताओं के अनुसार पारितंत्र में परिवर्तन कर लिये हैं। उनकी आवश्यकताओं ने, जो लालच से जुड़ी हुई हैं, पर्यावरण को बहुत हानि पहुंचाई है, जिसका प्रभाव भावी पीढ़ी पर अवश्य पड़ेगा। कृषि, शहरीकरण और औद्योगीकरण के विस्तार के लिये भूमि की आवश्यकता हुई जिसकी आपूर्ति बड़े पैमाने पर वनों का उन्मूलन करके किया गया। वनों की कटाई ने विकसित और विकासशील देशों के परिदृश्य को बदल दिया, बहुत अधिक परिवर्तन आया जिसके परिणामस्वरूप पर्यावरण सम्बन्धी समस्याएं पैदा हो गईं। इस पाठ में आप वनोन्मूलन, इसके कारण और पर्यावरण पर उसके प्रभाव के विषय में पढ़ेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- वनों को परिभाषित और पूरे संसार के वन्य-आवरण के सिकुड़ने को वर्णित कर पायेंगे;
- वनोन्मूलन के विभिन्न कारणों को स्पष्ट कर पाएंगे;
- वन्य संसाधनों के दोहन के उदाहरण दे सकेंगे;
- जैव विविधता की परिभाषा, इसके तीव्रगति से विघटन के कारण, और जैव-विविधता के घटने के परिणामों के प्रति अपनी चिंता को व्यक्त कर सकेंगे;
- वनोन्मूलन के कारण होने वाले वन्य-जीवों के समाप्त होने, उनके ऊपर छाये संकट और संभावित संकटों को समझने में, साथ ही विदेशज प्रजातियों और दूसरे वन्य-संसाधनों के खतरे में पड़ने की संभावना को समझा सकेंगे;
- वनोन्मूलन के कारण होने वाले मृदा अपरदन, बाढ़ें और जलवायु में परिवर्तन को वर्णित कर पाएंगे;
- वनोन्मूलन से आदिवासियों पर पड़ने वाले प्रभावों को वर्णित कर सकेंगे;
- मरुस्थल (रेगिस्तान) को परिभाषित तथा मरुस्थलीकरण का वर्णन कर सकेंगे, उसके कारणों और भारत में मरुस्थलीकरण के उदाहरण दे पाएंगे;
- मरुस्थलीकरण के कारणों की पहचान कर सकेंगे।



टिप्पणी

9.1 वन

वन हमारे पारितंत्र के साथ-साथ सामाजिक-आर्थिक संसाधन भी हैं। वनों का प्रबन्धन विवेकपूर्वक होना चाहिये न केवल इसलिये नहीं कि वे विभिन्न उत्पादों और उद्योगों के कच्चे माल के स्रोत हैं बल्कि इसलिए कि ये पर्यावरण के सुरक्षा कवच हैं और अनेक प्रकार की सेवाएं भी प्रदान करते हैं।

अनुमानतः: पृथ्वी का एक तिहाई भाग वनों से ढका हुआ है। वनों में जंगली जीवों को पर्यावास मिलता है, इमारती लकड़ी, जलावन की लकड़ी (ईंधन) और अनेक औषधि आदि के ये स्रोत हैं, साथ ही वनों से पर्यावरण का सौन्दर्योकरण भी होता है। अप्रत्यक्ष रूप से, जंगल मृदा अपरदन (भू-क्षरण) से जलागम (Watershed) की रक्षा करके, नदियों और जलाशयों को गाद से सुरक्षित रखकर तथा भूजल के स्तर को सुरक्षित रखकर मानव का बहुत हित करते हैं। कार्बन, जल, नाइट्रोजन और अन्य तत्वों के चक्र में वनों का महत्वपूर्ण हाथ है।

वन क्या हैं? वन एक जटिल पारितंत्र है जिसमें मुख्य रूप से वृक्ष होते हैं जो असंख्य प्रकार के जीवों के जीवन को सहारा देते हैं। विशिष्ट पर्यावरण, जो अनेक प्रकार के जन्तुओं और पौधों का सहारा है, की संरचना में वृक्ष सर्वाधिक महत्वपूर्ण घटक हैं। पेड़ जंगलों के प्रमुख निर्माता हैं जो वायु को शुद्ध और शीतल करते हैं और जलवायु को नियंत्रित रखते हैं।

वनों को प्राकृतिक वन और मानव निर्मित वन में विभाजित किया जा सकता है। प्राकृतिक वन वे हैं जो स्थानीय वृक्षों के उगने से प्राकृतिक रूप से बन जाते हैं, मानव निर्मित जंगलों के लिए मानव वृक्षों को स्वयं रोपित करके तैयार करते हैं।

जलवायु, मिट्टी का प्रकार, भौगोलिक स्थिति और समुद्र सतह से ऊँचाई जंगलों के विभिन्न प्रकार को निश्चित करने के मुख्य कारक हैं। जंगलों को उनकी प्रकृति और संरचना के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। जिस जलवायु में वे विकसित हैं और जैसा पर्यावरण उनके चारों ओर होता है उसी के अनुसार उनको वर्गीकृत कर दिया जाता है। भारतवर्ष में अनेक प्रकार के जंगल हैं। इनकी श्रेणी केरल और उत्तर-पूर्व के वर्षा वन से मैदानों के पर्णपाती वनों जंगलों तक, पर्वतीय वनों से लद्दाख के अल्पाइन चारागाहों और राजस्थान के मरुस्थल तक हैं।

9.1.1 वनों के प्रकार

आप इन वनों की विस्तृत जानकारी पाठ-6 में प्राप्त कर चुके हैं। (पाठ-6 के चित्र 6.2 को देखिए)

9.1.2 वनों का महत्व

इस ग्रह पर मानव का आरम्भिक जीवन वनों के निवासी की तरह ही शुरू हुआ था। आरम्भिक दिनों में मानव भोजन, कपड़े और आश्रय इन सभी आवश्यकताओं के लिये पूरी तरह से वनों पर ही निर्भर था। कृषि के विकास के बाद भी कुछ आवश्यकताओं के लिये मनुष्य वनों पर ही निर्भर था। जलाने के लिये लकड़ी और बहुत से काष्ठ उद्योग के लिये कच्चे माल वनों से ही प्राप्त होता था। भारतीय वन और भी कई छोटे उत्पादों जैसे सुगंधित तेल, औषधीय पौधे, रेजिन और तारपीन



का तेल इत्यादि के स्रोत हैं। वन नवीनीकरण संसाधन है जो उत्पादों की एक विस्तृत किस्मों के उत्पादों को प्रदान करते हैं। वन मनुष्य की सौन्दर्य संबंधी आवश्यकताओं को भी पूरी करते हैं और सभ्यता और संस्कृति के विकास के लिये प्रेरणाप्रोत बने रहते हैं। वन अनेक प्रकार के पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों के लिए घर हैं। वर्षों से यह पादप जात और प्राणि जात को सुन्दर संसार प्रकृति का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गया है। वन ही वन्य जीव जंतुओं और उनकी प्रजातियों के लिये पर्यावास और भोजन के साथ-साथ ही जलवायु के भीषण प्रकोप से उनकी रक्षा प्रदान करते हैं।

पृथ्वी की जलवायु को नियमित करने के महत्वपूर्ण कार्य के अतिरिक्त वनों का जैविक महत्व जैसे आनुवंशिक विविधता भंडार के लिये भी महत्वपूर्ण हैं।

वनों के बहुत से महत्वपूर्ण जीवनाधार कार्यों की सूची नीचे दी गई तालिका में दी जा रही है।

तालिका 9.1: वनों के मुख्य कार्य

कार्य	लाभ
उत्पादक कार्य	विभिन्न प्रकार की लकड़ी, फलों का उत्पादन तथा रेजिन, एल्केलॉयड (क्षारोद), सुर्गाधित तेल, लेटेक्स और औषधीय तत्व जैसे व्यापक यौगिकों का उत्पादन करना।
रक्षात्मक कार्य	विभिन्न जीवों का पर्यावास, मृदा और जल का संरक्षण, सूखे से बचाव। हवा, सर्दी, ध्वनि, शोर, विकिरण, तीव्र गंध और जगहों से बचाव के लिये आश्रय प्रदान करना।
नियामक कार्य	गैसों (मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड और ऑक्सीजन), गैसों के साथ पानी, खनिज तत्वों और विकिरण ऊर्जा को सोखना, भंडारण करना और मुक्त करना। ये सब कार्य वायुमंडलीय और तापमान की स्थिति में सुधार लाते हैं और भूमि की आर्थिक और पर्यावरण सम्बन्धी मूल्य में वृद्धि करते हैं। वन प्रभावी रूप से बाढ़ों और सूखे को भी नियमित करते हैं। इस तरह वे जैव-भू-रासायनिक चक्र के नियामक हैं।

● लकड़ी (काष्ठ)

भारत और अन्य उष्णकटिबंधीय देशों में मुख्य रूप से लकड़ी और अंतःकाष्ठ (heartwood) बहुतायत से पाया जाने वाला संसाधन है। पृथ्वी पर बनाये जाने वाले प्रकाश संश्लेषी पदार्थों के 25% के लिए लकड़ी काम आती है और कुल बायोमॉस का लगभग आधा वनों में उत्पन्न होता है। भारत के विभिन्न भागों में पेड़ों की बड़ी संख्या व्यावसायिक अतिदोहन का शिकार हो जाती है। लकड़ी पर आधारित उद्योगों में से कुछ हैं— प्लाईवुड निर्माण, दियासलाई, मानव निर्मित रेशे, फर्नीचर, खेल का सामान, आरा-मशीन, कागज और लुगदी और पार्टिकल बोर्ड इत्यादि।



टिप्पणी

• औषधीय पौधे

दुनिया भर में जितनी भी औषधियां बनाई जाती हैं उनमें 40% औषधियों के मुख्य तत्व पौधों और जन्तुओं से निकाले गये होते हैं। प्राकृतिक रूप से बनाई गई दवाइयों की दुनिया भर में 40 अरब रुपये की वार्षिक बिक्री होती है। उदाहरण के लिये मलेरिया के उपचार के लिये कुनैन का प्रयोग होता है (कुनैन के पेड़ से), पुराने हृदय रोग के लिए डिजिटेलिस का प्रयोग होता है (फॉक्सग्लाब के पेड़ से, सिनकोना) व मॉर्फिन और कोकीन का प्रयोग दर्दनिवारक के रूप में होता है, ल्यूकेमिया की दवाई विन्का रोजिया से, टैक्सॉल टैक्सस ब्रिफिओलिया से आदि और सैकड़ों जीवन रक्षक एंटीबायोटिक। अभी हाल के वर्षों में वैज्ञानिकों ने 5000 से अधिक प्रजाति के पुष्पित पौधों का विश्लेषण करके प्रमाणित किया है कि उनमें मूल्यवान औषधीय तत्व हैं।

रासायनिक 'ब्लूप्रिंट' के अनुसार, दुनिया में सर्वाधिक प्रयोग में आने वाली दवा 'एस्प्रिन' उष्णकटिबंधीय विलो वृक्ष की पत्तियों के रस से बनाई जाती है।



पाठगत प्रश्न 9.1

1. औषधि के लिये प्रयुक्त होने वाले पेड़ों के नाम के साथ-साथ उनके वानस्पतिक नाम बताइये और यह भी बताइये कि वे किस रोग के लिये प्रयोग में लाये जाते हैं?

2. वनों के मुख्य कार्य क्या हैं?

3. काष्ठ पर आधारित उद्योगों के नाम बताइये।

9.2 वनोन्मूलन (DEFORESTATION)

वनोन्मूलन एक व्यापक अर्थ वाला शब्द है जिनके अन्तर्गत पेड़ों की कटाई, जिसमें बार बार की जाने वाली काट-छांट, पेड़ों का गिरना, जंगल के कूड़े-कर्कट की सफाई, मवेशियों का चरना, जंगल में घूमना और नये पौधों के साथ छेड़छाड़ करना सब कुछ सम्मिलित है। इसको ऐसे भी परिभाषित किया जा सकता है कि जंगलों की हरियाली को इस हद तक हानि पहुंचाना कि उसका प्राकृतिक सौन्दर्य, फल-फूल आदि विकसित न हो सकें।

उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में वनोन्मूलन, बाढ़ जैसी आपदा की वार्षिक वृद्धि में, प्रमुख कारण है।

वनोन्मूलन वृक्षों के आवरण के नष्ट होने को संदर्भित करता है। एक ऐसी भूमि जिसे जंगल के स्थान पर खेती, चारागाह, रेगिस्तान और मनुष्य के आवास के लिये परिवर्तित कर दिया हो।

मॉड्यूल-3

पर्यावरण पर मानव

प्रभाव



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

बीसवीं शताब्दी के प्रारम्भ में हमारे ग्रह की सतह (भूमि) पर लगभग 7.0 अरब हेक्टेएर भूमि पर वन थे और 1950 तक वन्यावरण घटकर 4.8 अरब रह गया है। अगर ऐसा ही रहा तो 2000 A.D. तक वन घटकर 2.35 अरब ही रह जायेंगे। FAQ/UNEP की एक रिपोर्ट में उल्लिखित है कि प्रतिवर्ष 7.3 मिलियन हेक्टेयर उष्णकटिबंधीय वन समाप्त हो रहे हैं और प्रतिमिनट 14 हेक्टेयर नियंत्रित वन समाप्त हो रहे हैं।

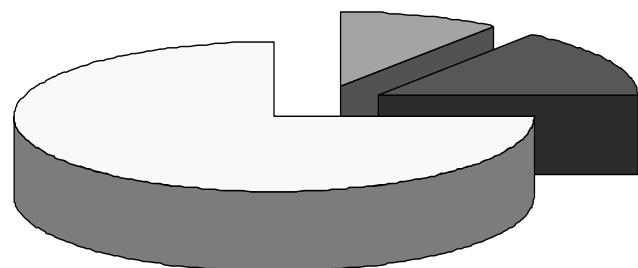
तालिका 9.2: 2001 के अनुसार वन्यावरण

वर्ग	क्षेत्र (वर्ग किमी.)	भौगोलिक क्षेत्र का प्रतिशत
1. वन्यावरण		
(क) गहन	416,809	12.68
(ख) अनावृत	258,729	7.87
कुल वन्यावरण*	675,538	20.55
2. साधारण जंगल		
छोटी झाड़ी के जंगल	47,318	1.44
कुल साधारण जंगल**	2,611,725	79.45
कुल भौगोलिक क्षेत्र	3,287,263	100.00

*4,482 वर्ग किमी अंड मैंग्रोव भी निहित (देश के भौगोलिक क्षेत्र का 0.14 प्रतिशत भाग)

**छोटी झाड़ी के वन भी निहित

2001 के अनुसार वन्यावरण



कुल वन्यावरण 20.55%

- गहन वन
- अनावृत वन
- साधारण वन

चित्र 9.1: भारत में वन्यावरण



टिप्पणी

9.2.1 भारत में वन्य हानि का विस्तार

भारत एक कृषि प्रधान देश है। देश धीरे धीरे अपने वन्यावरण को खोता जा रहा है क्योंकि खेती के लिए, चारागाहों के लिए और चाय, कॉफी की फसलों को उगाने के लिए जंगलों को काटा जा रहा है। भारत के सामने वनोन्मूलन एक गम्भीर और पर्यावरण सम्बन्धी बड़ी समस्या है। सत्तर के दशक के प्रारम्भ में किये गये सर्वेक्षण के अनुसार भारत में केवल 22.7% वन्यावरण थे जबकि “राष्ट्रीय वन पॉलिसी” के अनुसार 33% वन्यावरण वांछित है।

स्वतंत्रता के कुछ ही समय के बाद सड़कों, नहरों और बस्तियों के लिए बड़े पैमाने पर वन्य-क्षेत्रों को काटा गया। वन्य संपदा के दोहन में वृद्धि हुई। 1950 में भारत सरकार ने प्रतिवर्ष वृक्षारोपण का उत्सव मनाना प्रारम्भ किया जिसे ‘वनमहोत्सव’ का नाम दिया गया। गुजरात राज्य में यह सर्वप्रथम प्रारम्भ हुआ। 1970 से भारतीय वनों और वन्य प्राणियों के संरक्षण को अधिक प्रोत्साहन मिला। भारत विश्व के उन देशों में से एक है जिन्होंने ‘सामाजिक वनविज्ञान’ कार्यक्रम का निरूपण किया जिसमें सड़क के किनारों पर, नहरों और रेल पटरियों के किनारों पर साधारण-वन क्षेत्रों (Non-forest) में वृक्षारोपण किया।

9.3 वनोन्मूलन के कारण

वनोन्मूलन का सबसे सामान्य कारण जलाने के लिये, इमारती लकड़ी के लिए और कागज के लिये लकड़ी काटना है। दूसरा मुख्य कारण है खेती के लिये भूमि की आवश्यकता, इसमें फसलों और चारागाह ही जरूरतें भी निहित हैं। (चित्र 9.2)

वनोन्मूलन के प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं:

- कृषि
- स्थानांतरीय जुताई (Shifting cultivation)
- जलावन लकड़ी की मांग
- उद्योगों और व्यावसायिक उद्देश्य के लिये लकड़ी की मांग
- शहरीकरण और विकास-संबंधी परियोजना
- अन्य कारण

(1) कृषि

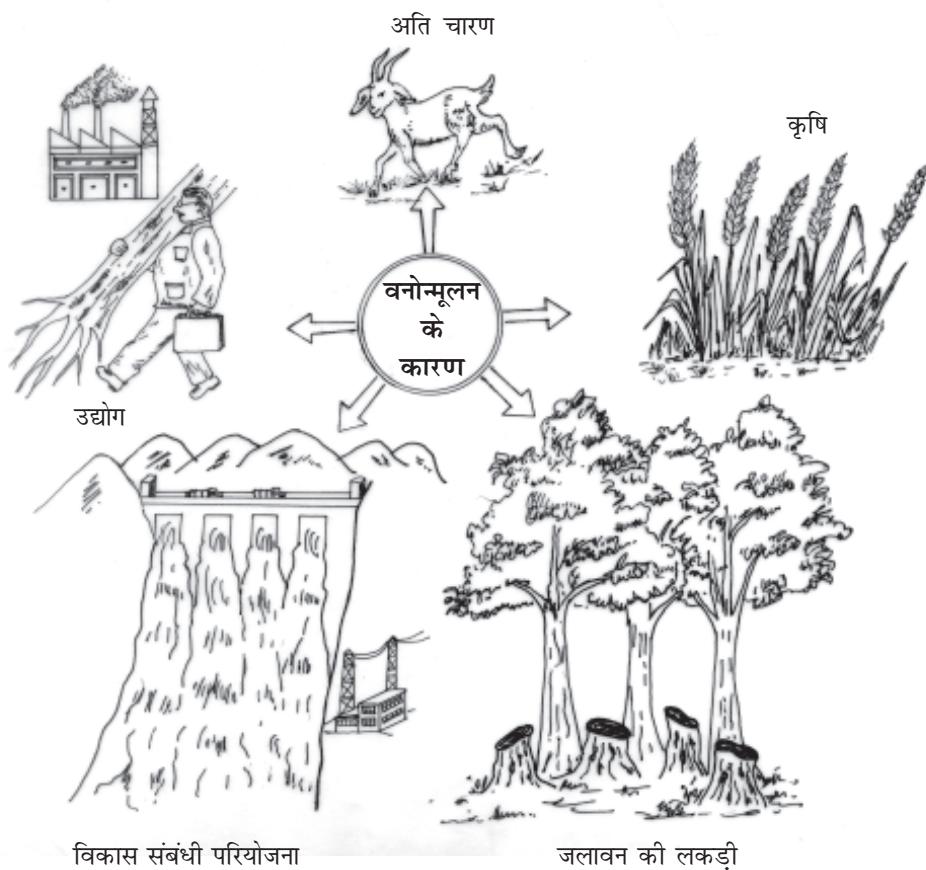
वनोन्मूलन के प्रमुख कारणों में से एक कारण कृषि का विस्तृत होना है। मनुष्य ने प्राकृतिक पारितंत्रों को सदा ही इस प्रकार परिवर्तित किया है कि फसलों की वृद्धि के लिये वह अनुकूल हो जाय चाहे कृषि की पारम्परिक या आधुनिक कोई भी पद्धति अपनाई जाय। जैसे-जैसे कृषि उत्पादों की मांग बढ़ती गई अधिक से अधिक भूमि पर खेती शुरू होती गई और इसके लिये जंगलों को समाप्त

प्रभाव



टिप्पणी

करते चले गये। घास के हरे मैदान यहां तक कि दलदल और पानी के नीचे की भूमि को भी खेती के लिये प्रयोग में लाया जाने लगा। इस प्रकार उपज प्राप्ति से अधिक पारिस्थितिकीय विनाश ही ज्यादा हुआ। जंगलों की भूमि सफाई के बाद भी पोषक तत्वों के पूर्ण रूप से समाप्त होने के कारण लम्बे समय तक खेती के उपयोग में नहीं आ सकी। खेती के लिये अनुपयुक्त होने वाली भूमि को मृदा अपरदन और अपक्षीर्णन (पतन) उठाना पड़ता है।



चित्र 9.2: वनोन्मूलन के कारण

(2) स्थानांतरीय जुताई

मानव इतिहास के आदि काल में शिकार और संग्रहण जीविका के मुख्य साधन थे। स्थानांतरणीय जुताई या झूम कृषि 12,000 वर्ष पुरानी विधि है जिसके कारण मानव सभ्यता ने भोजन संग्रह से भोजन उत्पादन की ओर कदम बढ़ाया। इसे खेती की स्लैश और बर्न विधि के नाम से भी जाना जाता है। इस विधि से खेती करने के लिये 5 लाख हैक्टेयर जंगलों को प्रतिवर्ष साफ कर दिया जाता है। इस प्रकार की खेती में औजारों का बहुत कम प्रयोग होता है और वह भी बहुत उच्च स्तर के यंत्र नहीं होते थे। परन्तु इस प्रकार की खेती ने वनों का विनाश सबसे अधिक किया है, क्योंकि दो तीन वर्षों की खेती के बाद उस भू-भाग को स्वाभाविक रूप से पुनः ठीक होने के लिये छोड़ दिया जाता था। इस प्रकार की खेती केवल स्थानीय जरूरतों को ही पूरा करती थी या खेती



टिप्पणी

करने वाले गांववालों की सामयिक आवश्यकताओं की पूर्ति करती थी। आज भी आसाम, मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, नागालैंड, त्रिपुरा राज्यों और अंडमान निकोबार द्वीप समूह में “स्थानांतरीय खेती” की विधि प्रयोग की जाती है।

(3) जलावन लकड़ी की मांग

जलावन की लकड़ी (ईधन) को खाना पकाने और गर्महट आदि के लिये ऊर्जा के स्रोत की तरह प्रयोग किया जाता है। लगभग विश्व की कुल लकड़ी में से 44% लकड़ी संसार की ईधन की आवश्यकता को पूरा करती है। नीचे दी गई तालिका पर दृष्टि डालने से पता चलेगा कि विकसित देशों में ईधन की आवश्यकता का 16% जलावन लकड़ी से पूरा किया जाता है। भारतवर्ष में लगभग 135-170 मिलियन टन जलावन लकड़ी का प्रयोग होता है जिसके लिये 10-15 हेक्टेयर वन्यावरण को काटना पड़ता है तब शहर और गांवों के गरीबों की ईधन की आवश्यकता पूरी हो पाती है।

तालिका 9.3: लकड़ी का प्रयोग

क्षेत्र	लकड़ी का कुल उपयोग (अरबों m ³ में)	लकड़ी का प्रयोग (अरबों m ³ में)		लकड़ी का प्रयोग (%)	
		औद्योगिक	जलावन	औद्योगिक	जलावन
विश्वव्यापी	3.2	1.5	1.7	46	54
विकासशील देश	1.8 (57%)	0.324	1.476	18	82
विकसित देश	1.4 (43%)	1.176	0.224	84	16

(4) औद्योगिक और व्यावसायिक उपयोग के लिये लकड़ी

लकड़ी, एक बहुपयोगी वन्य उत्पाद है, इसका उपयोग बहुत से औद्योगिक कार्यों जैसे लकड़ी की पेटियां, पैकिंग के बॉक्स, फर्नीचर, माचिस, लकड़ी के बक्से बनाने के लिये, कागज और लुगदी के लिये तथा प्लाईवुड के लिये किया जाता है। विभिन्न औद्योगिक उपयोगों के लिये 1.24 लाख हेक्टेयर जंगल काट दिये जाते हैं। लकड़ी का अनियंत्रित दोहन और अन्य व्यावसायिक कार्यों के लिये लकड़ी के उत्पादों का प्रयोग जंगलों के घटने का मुख्य कारण है। लकड़ी की देश में वार्षिक खपत का 2% कागज उद्योग में लगता है। और इसकी 50% जरूरत बाँस की लकड़ी से पूरी होती है। इस कारण प्रायद्वीपीय भारत के अधिकतम भाग में बाँस के भंडार में निरन्तर कमी आती है। उदाहरण के लिये हिमालय के क्षेत्र में सेबों की खेती के कारण देवदार अन्य प्रजाति के वृक्षों का बहुत विनाश हुआ है। सेबों के परिवहन के लिये लकड़ी के बक्से चाहिये। इसी प्रकार चाय और अन्य उत्पादों के परिवहन के लिये प्लाईवुड के पेटी (क्रेट) चाहिए।

(5) शहरीकरण तथा विकास परियोजना

प्रायः विकासशील गतिविधियां वनोन्मूलन को साथ लाती हैं। आधारभूत ढांचे के साथ ही वनों का

मॉड्यूल-3

पर्यावरण पर मानव

प्रभाव



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

उन्मूलन सड़कों, रेलवे लाइन, बांध-निर्माण, बस्तियां, बिजली आदि के लिये शुरू हो जाता है। तापीय शक्ति संयंत्र, कोयले, खनिज और कच्चे माल के लिये खनन आदि वनों के उन्मूलन के महत्वपूर्ण कारण हैं।

आजकल आपने गढ़वाल हिमालय क्षेत्र में टिहरी शहर के टिहरी पावर परियोजना के विषय में अवश्य सुना होगा। यह 260.5 मीटर ऊंचा मिट्टी व चट्टानों से भरा बांध है। यह परियोजना भागीरथी और भीलगंगा के संगम पर धारा के साथ साथ बहाव की ओर स्थित है। लगभग 4,600 हेक्टेयर के अच्छे वन यहां पानी के नीचे ढूब गये हैं जिससे बन्यावरण को भारी नुकसान हुआ है।

जंगल कभी कभी प्राकृतिक आपदाओं के कारण भी नष्ट हो जाते हैं जैसे अतिचारण, बाढ़, जंगल की आग, बीमारी या दीमकों के आक्रमण से।

9.4 वन और आदिवासी समाज

विश्व की 4% जनसंख्या विशेष भूभागों में निवास करती है। ये स्थानीय लोग या आदिवासी एक विशेष स्थान पर अपना अधिकार रखते हैं। विशेष स्थान के लिये उनके सांस्कृतिक, आध्यात्मिक और आर्थिक बन्धन होते हैं और अधिकतर वे उस स्थान या क्षेत्र को रखते और उसके प्रबन्धन में स्वयं सक्षम होते हैं। इस तरह वे उस स्थान की जैवविविधता और स्थानीय संस्कृति का, ज्ञान का और संसाधनों के प्रबन्धन के कौशल की रक्षा और संरक्षण करते हैं।

उदाहरण के लिये आदिवासियों को उन कृषि विधियों का ज्ञान है जो पारिस्थितिकी के अनुसार उपयुक्त है और वह ज्ञान पीढ़ी दर पीढ़ी शताब्दियों से चला आ रहा है। वे जानते हैं कि किस प्रकार भिन्न प्रकार के भोजन और रेशा फसलों को एक साथ एक जमीन के टुकड़े पर उगाया जा सकता है जिससे वह जमीन कई वर्षों तक लगातार उपजाऊ बनी रहती है। फिर उस जमीन के टुकड़े को पुनः जंगल बनने के लिये कई वर्षों तक छोड़ दिया जाता है। कुछ वर्षों बाद फिर सफाई और खेती का नया चक्र प्रारम्भ होता है।

भारतीय जनसंख्या में 7% जनसंख्या आदिवासियों की है। ये लगभग 450 समुदायों या विभिन्न प्रकार के आदिवासी वर्गों में रहते हैं।



पाठगत प्रश्न 9.2

1. वनोन्मूलन के कारणों की सूची बनाइये।

2. टिहरी पावर परियोजना कहां है?

3. उन भारतीय राज्यों का उल्लेख कीजिये जहां खेती की स्थानान्तरीय जुताई अभी भी अपनाई जाती है।

4. आदिवासी समुदाय बिना जंगलों को हानि पहुंचाए किस प्रकार जीवन यापन करते हैं? कारण बताइये।

5. विकासशील देशों में कुल लकड़ी उत्पाद का कितना प्रतिशत ईंधन की आवश्यकता पूर्ति के लिये प्रयोग में ले लिया जाता है? (तालिका 9.3 के संदर्भ से)

टिप्पणी



9.5 वनोन्मूलन के परिणाम

वनोन्मूलन का प्रभाव पर्यावरण पर भौतिक और जैविक दोनों ही प्रकार से पड़ता है।

- मृदा अपरदन और आकस्मिक बाढ़ें
- जलवायु में परिवर्तन
- जैवविविधता में कमी

(1) मृदा अपरदन और आकस्मिक बाढ़ें

घटते हुए वन्यावरण और भूजल के असीमित दुरुपयोग और शोषण ने निचले हिमालयों के ढलान अगावली की पहाड़ियों का क्षय (नाश) तीव्रता से कर दिया, जिससे वे भूस्खलन की ओर उन्मुख हो गये। वनों के विनाश ने वर्षा का ढंग भी बदल दिया। 1978 में भारत ने बहुत भयानक बाढ़ का सामना किया था। दो दिन की भीषण वर्षा ने 66,000 गांवों को जलमन किया था, 2000 लोग डूब गये थे और 40,000 पशु बह गये थे। 2008 में बिहार राज्य की कोसी नदी में भयंकर बाढ़ आई। जिसमें बहुत सी जानें चली गई और बड़ी संख्या में जानवर बह गये। वन्यावरण के कम होने से पानी धरती के ऊपर ऊपर बहता रहा जिसके साथ मिट्टी की ऊपरी सतह बहकर नदियों के तल में गाद की तरह बैठ गई। वन मिट्टी के अपरदन को, भू-स्खलन को रोकते हैं जिससे बाढ़ और सूखे की तीव्रता कम होती है।

विश्वव्यापी मिट्टी के नुकसान में भारत में मिट्टी की ऊपरी सतह का नुकसान 18.5% है।

यह एक गम्भीर बात है क्योंकि भारत के पास विश्व के भूक्षेत्र का केवल 2.4% है।

(2) जलवायु परिवर्तन

वन स्थानीय अवक्षेपण को बढ़ाते हैं और मिट्टी की पानी रोकने की शक्ति को समृद्ध बनाते हैं, जल-चक्र को नियन्त्रित करते हैं। पेड़ों से जो पत्तियां या कूड़ा-करकट गिरता है उसकी सड़न से



मिट्टी को पोषकता मिलती है और वह उर्वरक होती है। वन मृदा अपरदन, भूस्खलन को सीमित करते हैं और बाढ़ों और सूखे की तीव्रता को भी कम करते हैं। वन बन्यजीवों के निवास होते हैं इससे समाज का सौन्दर्य, पर्यटन और सांस्कृतिक मूल्य विकसित होता है।

वनों का जलवायु पर गहरा प्रभाव पड़ता है। जंगल वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को सोख लेते हैं और ऑक्सीजन (प्राणवायु) और कार्बन डाइऑक्साइड का अनुपात वातावरण में उचित मात्रा में रखते हैं। वनों के कारण ही हवा में, जिसमें हम सांस लेते हैं, ऑक्सीजन की मात्रा उचित बनी रहती है। वन, वातावरण में जल-नियमन (जल-चक्र) को नियंत्रित रखने का महत्वपूर्ण कार्य करते हैं और जलवायु और वातावरणीय आर्द्धता को नियमित रखने में पर्यावरणीय सहयोगी का अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य करते हैं।

शताब्दी की एक महत्वपूर्ण समस्या वातावरण में उष्णता (ऊष्मा) का संचयन होना है जिसे शीशे की बनी पौधशाला का प्रभाव (ग्रीनहाउस प्रभाव, Green house effect) जाना जाता है। इस प्रभाव का मुख्य कारण वनोन्मूलन ही है। सम्पूर्ण हिमालय का पारितंत्र खतरे में है और असंतुलित होती जा रही है क्योंकि हिमरेखा पतली होती जा रही है और बारहमासी झरने भी सूखने लगे हैं। वार्षिक वर्षा भी 3 से 4% कम होने लगी है। दीर्घकालीन सूखा तमिलनाडू और हिमाचल प्रदेश जैसे क्षेत्रों में भी होने लगा जहाँ ये पहले जाने ही नहीं जाते थे।

(3) जैवविविधता

जीवन के प्रत्येक रूप को जैवविविधता कहा जाता है। जैवविविधता (Biodiversity, जैविक विविधता) विविधता का माप है, इसमें सभी जीवित प्राणियों और वस्तुओं के प्रकारों का समावेश जैवविविधता में होता है। जैवविविधता को कई प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है जिसमें प्रजातियों में अनुवांशिक स्ट्रेनों (भिन्नताओं) की संख्या और क्षेत्र की विभिन्न पारिस्थितिकीय भिन्नताएं निहित हैं। किसी विशेष क्षेत्र में (स्थानीय विविधता) या किसी विशेष प्रकार के पर्यावास में (पर्यावास विविधता) या पूरे विश्व में (विश्वव्यापी विविधता) रहने वाली विभिन्न जाति प्रजातियों की संख्या को सामान्य रूप से जैवविविधता कहा जाता है। जैवविविधता स्थिर नहीं होती है। विकास के साथ साथ समय परिवर्तन से कुछ नई प्रजाति जन्म ले लेती हैं और कुछ प्रजाति लुप्त हो जाती हैं।

विश्वव्यापी स्तर पर हमारा ज्ञान अधूरा है, लगभग 1.4 मिलियन प्रजातियों को अभी तक पहचाना गया है। पृथ्वी पर रहने वाली विभिन्न प्रजाति अनुमानतः 10 और 100 मिलियन के बीच है। जैव-विविधता के संरक्षण के लिए बहुत सोच विचार और चिन्ता की जा रही है। आप पाठ 15 में विस्तार से जैव विविधता के संरक्षण के विषय में पढ़ेंगे। जैव विविधता के संरक्षण से एक बड़ा लाभ यह होगा कि मानव प्रयोग और कल्याण के लिये अनेक प्रकार के उत्पाद उपलब्ध होंगे। यह कृषि के लिये बहुत बड़ा सम्भावित स्रोत है। साथ ही कृषि और उद्योग के लिये भी उपयोगी स्रोत है।

जैव विविधता में कमी आने के कुछ कारण इस प्रकार हैं:

- शिकार, चोरी से शिकार और व्यावसायिक शोषण।

- वन्यजीवों के निवासों को हटाना या उनसे छेड़छाड़ करना।
- कुछ निवास स्थानों/जीव प्रकारों को नष्ट करना।
- पशुपालन।
- नये क्षेत्र में नई विदेशी प्रजाति को रखना जो स्थानीय प्रजातियों के लिये खतरा बन जाती है।
- कीटनाशकों का प्रयोग।
- टिड्डी, दीमक आदि कीड़े, औषधीय-शोध और चिड़ियाघर।

ऊपर के सभी कारण जैवविविधता पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।

9.5.1 लुप्त प्रजातियां

प्रत्येक प्रजाति का चरम भाग्य यही है कि उसे लुप्त होना है परन्तु औद्योगिकीकरण के बाद इसकी गति तीव्रता से बढ़ी है। लुप्त प्रजातियां या तो चिड़ियाघर में देखने को मिलती हैं या केवल चित्रों में। लुप्त प्रजातियों का सबसे सामान्य उदाहरण है यात्री या डाकिया कबूतर (Passenger pigeon)।

• संभावित खतरे वाली प्रजातियां

कुछ पौधे और पशु प्रजातियां लुप्त होने के कागर पर हैं परन्तु इस बात को कितनी गंभीरता से लिया जाता है इसमें विभिन्न मत हैं। अन्तर्राष्ट्रीय प्राकृतिक संरक्षक संघ (आईयूसीएन) ने संभावित खतरे वाली प्रजातियों को चार वर्गों में बांटा है:

- (i) **खतरे में (Endangered)** खतरे में उस प्रजाति को माना जाता है जिसकी संख्या बहुत कम हो और उसके घर का भूभाग बहुत छोटा हो या दोनों भी हो सकते हैं। यदि इनको विशेष सुरक्षा नहीं दी गई तो ये लुप्त हो सकते हैं। उदाहरण के लिये शेर की सी दुम वाले बंदर (Lion tailed monkey) जो वर्षावनों और दक्षिणी भारत के शोलास (Sholas) में पाये जाते हैं।
- (ii) **दुर्लभ (Rare)** ये वे प्रजातियां हैं जिनकी संख्या बहुत कम होती है और ये बहुत छोटे क्षेत्र या बहुत असामान्य वातावरण में रहते हैं कि ये बहुत शीघ्रता से गायब हो सकते हैं। “ग्रेट इंडियन बस्टर्ड” भारत में दुर्लभ प्रजाति का एक उदाहरण है। (चित्र 9.3)
- (iii) **संख्या में कमी (Depleted)** ये वे प्रजातियां हैं जिनकी संख्या पहले से बहुत कम हो गई है और निरंतर घटती जा रही है। चिन्ता का विषय यह है कि संख्या का घटना जारी है। इन प्रजातियों के पशु और पौधे शीघ्र ही दुर्लभ या खतरे में जाने वाले वर्ग में पहुंच सकते हैं। पिछले कुछ वर्षों में काश्मीर के बाजारों में तेंदुएं (नियो फेलिए निबुलोस) का घना फर गैरकानूनी तौर पर बिकता रहा है।
- (iv) **अनिश्चित (Indeterminate)** ऐसी प्रजातियां जो लुप्त होने के खतरे में हैं परन्तु उनके विषय में कुछ अधिकृत सूचना नहीं है उन्हें “अनिश्चित” वर्ग में रखते हैं।



टिप्पणी

प्रभाव



टिप्पणी

1968 में हिम तेंदुए (लियो अनसिया) को अनिश्चित प्रजाति में घोषित किया था, परन्तु 1970 में उसे “खतरे में” वर्ग में रख दिया गया। आपको ज्ञात होगा कि हिम तेंदुए का शिकार उसके सुन्दर फर के लिये किया जाता है।



चित्र 9.3: ग्रेट इंडियन बस्टर्ड

9.5.2 वन्य जीवन की हानि

पिछले 2000 वर्षों में पृथ्वी से पशुओं की 600 प्रजातियां लुप्त हो चुकी हैं या लुप्त होने के कगार पर हैं। इसी प्रकार पौधों की 3000 प्रजातियों को संरक्षण की आवश्यकता है। हरियाली के आवरण के सिकुड़ने से परितंत्र की स्थिरता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है। गैरकानूनी ढंग से चोरी से शिकार वन्यजीवन की कमी का एक बड़ा कारण है। इस तरह से शिकार हुए जानवरों की सूची अनन्त है। पिछले कुछ वर्षों से अफ्रीका के जंगलों में 95% काले गैंडे उसके सींग के लिये चोरी से मारे गये और अफ्रीका के जंगलों के एक तिहाई हाथी उनके दांत के लिये मार दिये गये। चमकीला सिंदूरी लम्बी पूँछ वाला तोता जो दक्षिणी अमेरिका में सामान्य रूप से पाया जाता था धीरे धीरे मध्य अमेरिका के क्षेत्र में लुप्त ही हो गया है। चित्तीदार बिल्ली प्रजाति के कुछ पशु जैसे एक विशेष तेंदुआ (आस्लॉट) और जगुआर अपने फर की विशेष मांग के कारण लुप्त होने की कगार पर हैं।

9.5.3 भारत में वन्यजीवन की क्षति

भारत में प्रायः: 45,000 प्रजातियां पौधों की और 75,000 प्रजातियां पशु-पक्षियों की पाई जाती हैं। परितंत्र में स्थिरता रखने के लिये इस जैव-विविधता का संरक्षण अत्यंत आवश्यक है। वनोन्मूलन के साथ निर्जनता और रेगिस्टान के बढ़ने ने पृथ्वी की प्राकृतिक सम्पदा बहुत हद तक नष्ट कर दी है।

हाथी, शेर और चीते की संख्या में भारी कमी आई है। “चीता” तो लगभग लुप्त ही हो गया है। हाथी जो पूरे भारत में पाये जाते थे। अब आन्ध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश और महाराष्ट्र से गायब ही हो गये हैं। एशियाई बाघ जो पूरे एशिया में बहुत आम था। अब एशिया से गायब ही हो गया है केवल भारत के गीर जंगलों के कुछ सौ किलोमीटर में एशियाई बाघ रहते हैं।

भारतवर्ष में पिछले 100 वर्षों में तीन स्तनपायी प्रजातियां और तीन पक्षियों की प्रजाति एकदम लुप्त हो चुकी है। अन्य 40 स्तनपायी प्रजाति, 20 पक्षियों की प्रजातियां और 12 प्रजाति रेंगनेवाले जंतुओं की सर्वाधिक खतरे की श्रेणी में हैं और इसका मुख्य कारण जंगलों का अतिदोहन है।



टिप्पणी

पाठगत प्रश्न 9.3

1. भारत की खतरे में होने वाली एक प्रजाति का नाम बताइये।

2. वन्यजीवन के ह्रास के मुख्य कारण क्या हैं?

3. एक स्तनपायी का नाम बताइये जो भारत से लुप्त हो चुका है।

4. उस स्तनपायी का नाम बताइये जो अब केवल भारत के गीर जंगल में ही पाया जाता है।

5. जैव विविधता को परिभाषित कीजिए।

9.6 मरुस्थलीकरण (DESERTIFICATION)

मरुस्थलीकरण (निर्जनीकरण) क्या है? इसको इस तरह परिभाषित किया जा सकता है “‘किसी भूभाग की जैविक क्षमता का ह्रास या विनाश इस तरह होना कि धीरे धीरे उसमें निर्जनता और मरुस्थल जैसी स्थितियां बन जायें।’”

शुष्क या अर्ध-शुष्कता वाले क्षेत्र जहां की जलवायु शुष्क है, वहां पुर्णस्थापन बहुत धीमा होता है। खनन और अतिचारण आदि निर्जनीकरण के दबाव में वृद्धि कर देते हैं। मरुस्थलीकरण एक सोचा-समझा व्याप्त होने वाला विषय है जो वृक्षों की अधिक कटाई होने के कारण होती है। इसके कारण मिट्टी की उर्वरता समाप्त होती है, हवा का वेग बढ़ जाता है, आर्द्रता का संरक्षण कम हो जाता है, और प्रभावित क्षेत्र में शुष्कता बढ़ जाती है और तापमान प्रचंड हो जाता है। (चित्र 9.4)

जिन वनस्पतियों और पशुओं ने अत्यंत प्रतिकूल मौसम को अपना लिया है, उनको मरुथल से बहुत कम मदद मिलती है। यद्यपि निर्जनीकरण प्राकृतिक कारणों से भी संभव होता है, परन्तु मानव की दखलअंदाजी से पहले से ही शुष्क क्षेत्र और अधिक निर्जन और मरुथल होते गये। यह किसी भी

मॉड्यूल-3

पर्यावरण पर मानव

प्रभाव

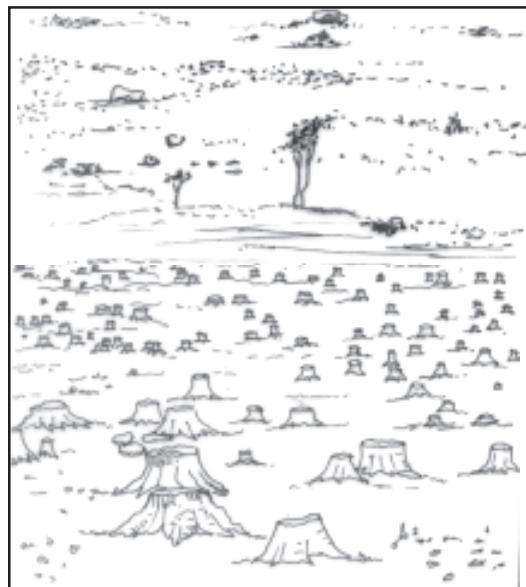


टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

जलवायु क्षेत्र या पारितंत्र में हो सकता है, जहाँ कहीं भी मनुष्य प्राकृतिक पारितंत्र से छेड़छाड़ या उसका शोषण करेगा। अभी नये बने मरुथल निम्नलिखित मानव गतिविधियों के ही फलस्वरूप निर्मित हुए हैं:

- (i) चारागाहों का अनियंत्रित और अतिशोषण, पेड़ों की अंधाधुंध कटाई और वन स्रोतों का बिना सोचे समझे दोहन निश्चय ही सूखा, मृदा अपरदन और मिट्टी की उर्वर शक्ति को कम करने में, मुख्य कारण हैं और इस सबके परिणाम स्वरूप पेड़-पौधों का विकास धीमा हो जाता है।
- (ii) शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्र में खनिज, कोयला, चूना पत्थर निकालने के लिये खनन करने से वृक्षों को और वन्यावरण को क्षति पहुँचती है और हरियाली को बढ़ाने में सहायक स्थितियों का पूर्ण विनाश हो जाता है।
- (iii) ऐसी भूमि पर खेती करने से जिसमें कोई लाभ नहीं है साथ वाली उपजाऊ भूमि मृदा अपरदन के कारण प्रभावित होती है।
- (iv) जलस्रोतों के अनार्थिक और अत्यधिक उपयोग से भूजलस्तर घटता जाता है, रिसाव बढ़ जाता है और मिट्टी में अत्यधिक खारापन आ जाता है।



चित्र 9.4: निर्जनीकरण

तालिका 9.4: विश्व में भूमि की अधोगति के कारण और विस्तार

क्षेत्र	भू अधोगति के कारण
580 मिलियन हेक्टेयर	वनोन्मूलन- फार्म और शहरी उपयोग के लिये जंगलों को बहुत बड़ा संरक्षित भाग लकड़ के लिये साफ कर दिया गया। खाद्य उत्पादन के लिये 200 मिलियन हेक्टेयर से अधिक उष्णकटिबंधीय वन नष्ट कर दिये गए हैं।

680 मिलियन हेक्टेयर	अतिचारण- विश्व की लगभग 20% गोचर भूमि और चारागाह को क्षति पहुंचाई गई। अफ्रीका और एशिया में हाल ही में अत्यधिक क्षति हुई है।
137 मिलियन हेक्टेयर	ईंधन लकड़ी (जलावन) की खपत- जंगलों और वृक्षों से प्रतिवर्ष लगभग 1730 मिलियन मी ³ लकड़ी काटी जाती है। अनेक विकासशील क्षेत्रों में जलावन लकड़ी ही ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।
550 मिलियन हेक्टेयर	कृषि संबंधी कुप्रबन्धन- प्रतिवर्ष 25,000 मिलियन टन जल अपरदन के कारण भूमि की क्षति होती है। मिट्टी का खारापन, पानी का जमाव, रासायनिक अपक्षीणन और मरुस्थलीकरण से पूरे विश्व में 40 मिलियन हेक्टेयर भूभाग प्रभावित होता है।
19.5 मिलियन हेक्टेयर	औद्योगिकीकरण और शहरीकरण- शहरी विकास, सड़क निर्माण, खनन, और उद्योग विभिन्न क्षेत्रों में भूमि की क्षति का प्रमुख कारण हैं। मूल्यवान कृषि भूमि भी प्रायः समाप्त हो जाती है।

प्रभाव



टिप्पणी

9.6.1 मरुस्थलीकरण का विस्तार

भारतवर्ष के कुल मरुस्थल में से 76.15% मनुष्य द्वारा निर्मित निर्जनीकरण की प्रक्रिया का परिणाम है। बाकी बचा 19.5% मध्यम या हल्के मरुस्थलीकरण (निर्जनीकरण) के कारण बना मरुथल है। यह क्षेत्र अरावली पहाड़ियों की निचली पहाड़ियों के समानान्तर पूर्वी राजस्थान में उत्तर पूर्व से दक्षिण पश्चिम के क्षेत्र में सीमित है।

भारतवर्ष में अधिकतर रेगिस्तान राजस्थान और पश्चिमी गुजरात में हैं। यहां लगभग 23.8 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र मरुस्थलीकरण से प्रभावित है। इस क्षेत्र का लगभग 4.34% भाग राजस्थान के पश्चिम की अंतिम सीमा जैसलमेर जिले में फैला हुआ है। गंगानगर, चुरू, बीकानेर, जैसलमेर, बाड़मेर, जोधपुर, जालौर, झुंझुनू और नागौर जिलों के क्षेत्र में यह मरुस्थल व्याप्त है। वायुक्षरण से रेत के टीलों का स्थानांतरण और रेत के आवरण के विस्तार से यहां निर्जनीकरण की प्रक्रिया सर्वाधिक है।

प्राकृतिक मरुस्थलीकरण

एशिया और पेसेफिक (प्रशांत) क्षेत्र के लगभग 4.361 लाख हेक्टेयर भूभाग प्राकृतिक निर्जनीकरण से प्रभावित है। इन क्षेत्रों को उपोष्ण (Sub-tropical) शांत तटीय, रेन शैंडो और आन्तरिक महाद्वीप मरुथल श्रेणी में विभक्त किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त दुनिया के ध्रुवीय क्षेत्र भी एक प्रकार के मरुथल ही हैं, जहां पर पानी तो बहुतायत में है पर जमी हुई बर्फ की स्थिति में होने के कारण पौधों और जन्तुओं को उपलब्ध नहीं होता। उत्तर-पश्चिमी एशिया क्षेत्र का गोगी मरुस्थल ठंडा मरुस्थल है। जम्मू कश्मीर का लद्दाख क्षेत्र 0.7 लाख वर्ग किमी क्षेत्र को घेरे हुए है और 11000 फीट की ऊंचाई पर स्थित है जहां वर्ष के 5-6 महीने शीत दशायें अपनी चरम सीमा पर होती हैं। यह एक शीत मरुस्थल भी है।



9.6.2 थार मरुस्थल-एक वृत्त अध्ययन (Case Study)

थार मरुस्थल में जैविक विविधता देखने योग्य है क्योंकि ऐसा इसकी भौगोलिक स्थिति और विकासात्मक इतिहास के कारण है। यह उत्तर पश्चिमी भारत और पूर्वी पाकिस्तान में रेतीले मरुस्थल का एक विस्तृत क्षेत्र है। थार मरुस्थल लगभग 805 किमी लम्बा और 485 किमी चौड़ा है। वर्षा बहुत कम या यदा कदा होती है और वर्षा भर में 127 से 254 मिमी तक औसतन वर्षा होती होगी। तापमान जुलाई में सबसे उच्च 52.8°C हो जाता है।

(i) पौधे

पारिस्थितिकी के अनुसार थार मरुस्थल क्षेत्र में कंटीले वन होते हैं। परन्तु निरन्तर और तीव्र मानव गतिविधियों और छेड़छाड़ के कारण वहाँ की प्राकृतिक हरियाली में निरन्तर परिवर्तन हो रहा है। कहना न होगा कि प्राकृतिक वनस्पति का 'खेजरी' वृक्ष के उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इन पेड़ों का बहुत महत्व है और इनका रखरखाव सोच समझ से होता है। यहाँ पौधों की 700 प्रजाति हैं जिसमें केवल घास की ही 107 प्रजातियाँ हैं। देश के इस भाग की प्राकृतिक वनस्पति की सबसे बड़ी मात्रा में क्षति पशुधन द्वारा अति चराई के कारण हुई है। मरुस्थल में पौधों का पुनः पनपना बहुत कठिन होता है।

मानव गतिविधियां और मूलभूत संरचनात्मक तथ्य और हमारे समाज के भौतिक प्रक्रियाएं ऐसी हैं जिनके कारण डाइनोसॉर के अन्तिम दिन से आज तक सभी प्रजातियाँ अद्वितीय गति से गायब और नष्ट हो रही हैं। समय को व्यर्थ गंवाने का समय नहीं बचा है। हमें अपनी आने वाली पीढ़ियों के लिये जैविक विविधता की रक्षा करनी ही होगी।

(ii) पशु

थार मरुस्थल लुभावना है। एशियाई बाघ कुछ समय पूर्व तक राजस्थान, पंजाब और सिंध के मैदानों में निवास करते थे। रेगिस्तान के अन्तिम बाघ का शिकार 1976 में हुआ, यह बात रिकार्ड में दर्ज है। भारत से लुप्त होने वाला चीता एक समय में कठियावाड़ क्षेत्र में पाया जाता था। इसी प्रकार तेंदुए, बनबिलाव, जंगली सुअर, जंगली गधा, एशियाई भेड़िया आदि सब का भी यही भाग्य हुआ। अन्य स्तनपायी जानवरों में भारतीय चिकारा, ब्लू नील बुल और काला खरगोश (ब्लैक बक) भी पशुओं की खतरे में आई प्रजाति वर्ग में आते हैं।

अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में पाई जाने वाली पक्षियों की प्रजातियाँ भी बहुत कम रह गई हैं, विशेषकर पश्चिमी राजस्थान के रेतीले निवासों में। ग्रेट इंडियन बस्टर्ड, हाउबरा और लैसर फ्लोरिकन की संख्या भी थार रेगिस्तान में पिछले समय की तुलना में बहुत कम हो गई है। मोर (पी-फाउल) को राष्ट्रीय पक्षी होने के कारण लोग पूरी सुरक्षा देते हैं।

सरीसृपों में से मगरमच्छ और कछुए, इन दो प्रजातियों को अरावली की निचली पहाड़ियों में सिरोही जिले के जवाई बांध में सीमित रह गए हैं। बड़े बड़े स्थलीय सरीसृप (रेंगने वाले जानवर) जैसे

रॉक पाइथन जो अरावली की निचली पहाड़ियों में पाये जाते थे। अब रेगिस्तान से लुप्त हो गये हैं।

इस प्रकार यदि थार रेगिस्तान के इतिहास को देखें तो ज्ञात होता है कि पशुओं की एक बड़ी संख्या लुप्त होने के कगार पर है और कुछ लुप्त हो चुकी हैं।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 9.4

1. “मरुस्थलीकरण” क्या है?

2. मानव की किन्हीं तीन गतिविधियों का उल्लेख कीजिये जिनके परिणामस्वरूप मरुस्थल बनते हैं।

3. दो प्रान्तों के नाम बताइये जहां भारत में सबसे अधिक मरुथल पाये जाते हैं।

4. एक स्तनपायी, एक पक्षी और एक पौधे का नाम बताइये जो रेगिस्तानों में पहले बहुतायत में पाये जाते थे परन्तु अब उनकी प्रजाति खतरे में पहुंच गई है।



आपने क्या सीखा

- वन जीवन और जीवों के लिए रीढ़ की हड्डी हैं। पृथ्वी पर जीवन उन्हीं के कारण संभव है।
- वनों के तीन मुख्य कार्य हैं- (1) उत्पादन कार्य (2) सुरक्षात्मक कार्य (3) नियमित करने का कार्य
- लकड़ी और कुछ विशेष प्रकार की वनस्पति जो औषधि के काम आती है वनों से ही मिलती है।
- आदिवासी लोग भोजन के लिए पूर्णरूप से जंगलों पर ही निर्भर हैं। आश्रय और कपड़े के लिए भी वे जंगलों पर निर्भर हैं और बदले में वे वन-संरक्षण भी करते हैं।
- स्थानांतरित पैदावार, लकड़ी की मांग कागज और लुगदी के लिये, व्यावसायिक लकड़ी और जलावन के लिये और खनन प्रक्रियाओं के कारण जंगलों का विनाश होता है।

प्रभाव



टिप्पणी

- वनोन्मूलन के कारण मृदा अपरदन व बाढ़ें, जलवायु परिवर्तन और वन्य जीव की क्षति होती है।
- वनोन्मूलन के समय जैवविविधता की सर्वाधिक क्षति होती है क्योंकि अनेक अपरिचित प्रजातियां हमारे ग्रह पृथ्वी से सदा के लिये समाप्त हो जाती हैं।
- लुप्त प्रजातियां वे होती हैं जो बदलते पर्यावरण में जीवित नहीं रह सकतीं अतः समाप्त हो जाती हैं।
- जो प्रजाति खतरे में है, उनका वातावरण यदि और अधिक विकृत हुआ तो वे भी लुप्त हो सकती हैं। जो प्रजातियां खतरे में हैं उनकी संख्या सीमित है और उनका निवास स्थान भी बहुत छोटा है अतः वातावरण में विकृति उनको लुप्त कर सकती है।
- जिन प्रजातियों की संख्या में कमी आई है और निरन्तर आती जा रही है वे संख्या में कमी प्रजातिवर्ग में आती हैं। सूचना की कमी के कारण जिन प्रजातियों की स्थिति का ज्ञान नहीं है वे अनिश्चित वर्ग में आती हैं।
- मरुस्थलीकरण एक प्राकृतिक प्रक्रिया है परन्तु मानव गतिविधियों के कारण उसमें तीव्रता आ जाती है। जैसे अतिचारण, पेड़ों की अंधाधुंध कटाई, अत्यधिक खनन, कृषिभूमि का अनार्थिक उपयोग और जलस्रोतों का शोषण।
- ‘वनोन्मूलन’ और मरुस्थलीकरण की समस्याएँ परस्पर गुंथी हुई हैं जिनका जन्म मानव गतिविधियों के कारण प्राकृतिक संसाधनों के अतिशोषण से हुआ है। यह पृथ्वी की ऐसी क्षति है जिसे सुधारना या ठीक करना असंभव नहीं तो कठिन अवश्य है।



पाठांत प्रश्न

- वनों के कोई तीन कार्य लिखिये। कौन सा कार्य आपकी समझ से सबसे महत्वपूर्ण है और क्यों?
- सम्पूर्ण विश्व में वन्य जीवन की क्षति के लिये वनोन्मूलन ही सबसे महत्वपूर्ण तथ्य क्यों हैं? व्याख्या कीजिए।
- वर्ग ‘क’ में दिये शब्दों का मिलान वर्ग ‘ख’ में दी गई परिभाषाओं से कीजिए:

वर्ग ‘क’

(अ) दुर्लभ प्रजाति

(ब) अनिश्चित प्रजाति

वर्ग ‘ख’

- (i) वह प्रजाति जिसकी संख्या सीमित होती है और जिसका निवास स्थान बहुत छोटा होता है और यदि विशेष सुरक्षा नहीं दी गई तो वह लुप्त हो सकती है।
- (ii) ये वे प्रजाति हैं जिनकी संख्या कम है और इतने छोटे स्थान पर रहते हैं कि असामान्य जलवायु (स्थानिक) में ये शीघ्र ही लुप्त हो जाते हैं।

(स) खतरे में (iii) ये वे प्रजाति हैं जिनकी संख्या में बीते समय के दौरान भारी कमी आई है और निरंतर घटती जा रही है।

(द) संख्या में कमी (iv) वे प्रजाति हैं जो खतरे में दिखाई देती हैं।

4. 'निवास स्थान का नाश और वन्य जीवन की क्षति' पर एक प्रोजेक्ट बनाइये जिसमें कम से कम पांच पशु-प्रजाति और पांच वनस्पति प्रजाति दें। प्रजातियों के चित्र/फोटो लगाने का प्रयास करें।

5. विभिन्न पुस्तकों और पत्रिकाओं के माध्यम से भारत में लुप्त हुए पशु और वनस्पतियों की सूची बनाइये।

6. "विकास परियोजनाओं से आदिवासी समाज को भारी क्षति पहुंची है।" इस कथन पर अपने विचार दें।

7. "वनोन्मूलन का परिणाम मरुस्थलीकरण है।" व्याख्या कीजिए।

8. "मानव जीवन में वनों का महत्व" विषय का विस्तृत वर्णन लिखिये। अपने उत्तर में चित्रों का प्रयोग करें।

प्रभाव



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

9.1

- | | |
|--|----------------------|
| 1. पौधा | औषधीय उपयोग |
| अ. सिनकौना ऑफिसिनलिस | मलेरिया के उपयार में |
| ब. डिटिअलिस पर्सपुसला | पुराने हृदय रोग में |
| स. विंका रोजिया | कैंसर के उपचार में |
| द. टैक्सस ब्रेविफोलिया | कैंसर के उपचार में |
| 2. सुरक्षात्मक कार्य, उत्पादक कार्य और नियमित करने का कार्य। | |
| 4. प्लाइवुड निर्माण, आरा मशीन, कागज और लुगदी, संयोजित (कम्पोजिट) लकड़ी, दियासलाई, मानव निर्मित रेशे, खेल का सामान और पार्टिकल बोर्ड। | |

9.2

- कृषि, स्थानान्तरीय खेती लकड़ी और जलावन की मांग, विकास परियोजनाओं के लिये भू-भाग और कच्चे माल की आवश्यकता।
- टिहरी शहर के पास, भागीरथी और भीलगंगा के संगम पर।



3. मणिपुर, मेघालय, मिजोरम, त्रिपुरा, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह।
4. आदिवासी लोग पारिस्थितिकी को सुरक्षित रखकर कृषि करते हैं, और शताब्दियों तक यह ज्ञान पीढ़ी दर पीढ़ी चलता रहता है।
 - वे एक साथ अनेक फसलें उगाते हैं और कुछ वर्षों के बाद उस भूभाग का पुनः उद्धार और जंगल बनने के लिए छोड़ देते हैं।
 - जिन जंगलों में वे रहते हैं उनके साथ सांस्कृतिक और आर्थिक सम्बन्ध रखते हैं और उसकी सुरक्षा और स्थायित्व का पूरा ध्यान रखते हैं।
5. 82%

9.3

1. शेर की सी पूँछ वाला बंदर
2. व्यावसायिक दोहन
 - असाधारण प्रजातियों का परिचय
 - निवास स्थानों की क्षति/उनमें विघ्न डालना
 - पालतू बनाना
 - कीट नाशकों का प्रयोग
3. चीता
4. एशियाई शेर
5. सभी प्रकार का जीवन- पौधे, पशु, सूक्ष्म-जीव, ये सभी प्राकृतिक जीवन जैवविविधता बनाते हैं।

9.4

1. भूमि की जैवीय क्षमता को क्षति पहुंचाने से मरुस्थल जैसी स्थिति पैदा हो जाती है।
2. अति शोषण/असीमित चराई/पेड़ों की अंधाधुंध कटाई/ जल स्रोतों का अत्यधिक और अनार्थिक शोषण जिससे जलस्तर का गिर जाना/ कृषि के लिये भूमि का अनार्थिक उपयोग। (कोई तीन)
3. राजस्थान और गुजरात
4. जंगली सुअर/जंगली गधा- स्तनपायी या ग्रेड इंडियन बसटार्ड- पक्षी खेजरी- पौधा



टिप्पणी

10

पर्यावरणीय प्रदूषण

मानव की विकास संबंधी गतिविधियाँ जैसे भवन निर्माण, यातायात और निर्माण न केवल प्राकृतिक संसाधनों को घटाती है बल्कि इतना कूड़ा-कर्कट (अपशिष्ट) भी उत्पन्न करती हैं जिससे वायु, जल, मृदा और समुद्र सभी प्रदूषित हो जाते हैं। वैश्विक ऊष्मण बढ़ता है और अम्ल वर्षा बढ़ जाती है। अनुपचारित या अनुचित रूप से उपचारित अपशिष्ट (कूड़ा-कर्कट) नदियों के प्रदूषण और पर्यावरणीय अवक्रमण का मुख्य कारण है जिसके फलस्वरूप स्वास्थ्य का खराब होना और फसलों की उत्पादकता में कमी आती है। इस पाठ में आप प्रदूषण के प्रमुख कारणों, हमारे पर्यावरण पर पड़ने वाले उनके प्रभावों और विभिन्न उपायों के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे, जिनसे इस प्रकार के प्रदूषणों को नियंत्रित किया जा सकता है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

- प्रदूषण और प्रदूषक शब्दों को परिभाषित कर सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार के प्रदूषणों की सूची बना सकेंगे;
- प्रदूषण के प्रकार, स्रोत, मानव स्वास्थ्य पर उनके दुष्प्रभाव और वायु प्रदूषण, अन्तः वायु प्रदूषण और ध्वनि प्रदूषण को नियंत्रित करने का वर्णन कर सकेंगे;
- जल प्रदूषण, उसके कारण और नियंत्रण का वर्णन कर पायेंगे;
- तापीय (उष्मीय) प्रदूषण का वर्णन कर पायेंगे;
- मृदा प्रदूषण, उसके कारण और नियंत्रण का वर्णन कर सकेंगे;
- विकिरण (रेडिएशन) प्रदूषण, उसके स्रोत और खतरों (संकेतों) का वर्णन कर पायेंगे।

10.1 प्रदूषण और प्रदूषक पदार्थ

मानव गतिविधियाँ किसी न किसी प्रकार से पर्यावरण को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करती ही हैं। एक पत्थर काटने वाला उपकरण वायुमंडल में निलंबित कणिकीय द्रव्य (Particulate matter, उड़ते



हुए कण) और शोर फैला देता है। गाड़ियां (ऑटोमोबाइल) अपने पीछे लगे निकास पाइप से नाइट्रोजन, सल्फर डाइऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड और हाइड्रोजन का मिश्रण भरा काला धुआं छोड़ते हैं जिससे वातावरण प्रदूषित होता है। घरेलू अपशिष्ट (कूड़ा-कर्कट) और खेतों से बहाये जाने वाले कीटनाशक और रासायनिक उर्वरकों से युक्त दूषित पानी जल निकायों को प्रदूषित करता है। चमड़े के कारखानों से निकलने वाले बर्फःस्त्राव गंदे कूड़े और पानी में बहुत से रासायनिक पदार्थ मिले होते हैं और उनसे तीव्र दुर्गंध निष्कासित होती है। ये केवल कुछ उदाहरण हैं जिनसे पता चलता है कि मानव गतिविधियाँ वातावरण को कितना प्रदूषित करती हैं। **प्रदूषण (Pollution)** को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—“मानव गतिविधियों के फलस्वरूप पर्यावरण में अवांछित पदार्थों का एकत्रित होना, प्रदूषण कहलाता है।” “जो पदार्थ पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं उन्हें प्रदूषक (Pollutant) कहते हैं।” प्रदूषक वे भौतिक, रासायनिक या जैविक पदार्थ होते हैं जो अनजाने ही पर्यावरण में निष्कासित हो जाते हैं और प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानव-समाज और अन्य जीवधारियों के लिये हानिकारक होते हैं।

10.2 प्रदूषण के प्रकार

प्रदूषण के निम्नलिखित प्रकार हो सकते हैं:

- वायु प्रदूषण
- ध्वनि प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- मृदा (भूमि) प्रदूषण
- तापीय प्रदूषण (थर्मल प्रदूषण)
- विकिरण प्रदूषण (रेडिएशन प्रदूषण)

10.3 वायु प्रदूषण (AIR POLLUTION)

वायु प्रदूषण औद्योगिक गतिविधियों और कुछ घरेलू गतिविधियों के फलस्वरूप होता है। ताप संयंत्रों, जीवाश्ममय ईंधन के निरन्तर बढ़ते प्रयोग, उद्योगों, यातायात, खनन कार्य, भवन-निर्माण और पत्थरों की खुदाई से वायु-प्रदूषण होता है। **वायु प्रदूषण** को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है कि वायु में किसी भी हानिकारक ठोस, तरल या गैस का, जिसमें ध्वनि और रेडियोधर्मी विकिरण भी शामिल हैं, इतनी मात्रा में मिल जाना जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मानव और अन्य जीवधारियों को हानिकारक रूप से प्रभावित करते हैं। इनके कारण पौधे, सम्पत्ति और पर्यावरण की स्वाभाविक प्रक्रिया बाधित होती है। वायु प्रदूषण दो प्रकार का होता है (1) निलंबित कणिकीय द्रव्य (निकले हुए ठोस कण) (2) गैस रूपी प्रदूषक जैसे कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), NO_x आदि। कुछ वायु प्रदूषक, उनके स्रोत और उनके प्रभाव तालिका 10.1 में दिए गए हैं।

तालिका 10.1: कणिकीय वायु प्रदूषक, उनके स्रोत और उनका प्रभाव

प्रदूषक	स्रोत	प्रभाव
निलंबित कणिकीय द्रव्य/ धूल	घरेलू, औद्योगिक और वाहनों से निकलने वाला धुआं (सूट)।	विशिष्ट संघटना पर निर्भर करता है। सूर्य का प्रकाश कम होता है, दृश्यता में कमी और क्षति-क्षरण में वृद्धि होती है। फेफड़ों में धूल (न्यूमोकोनियोसिस) आदि जमना, अस्थमा, कैंसर और फेफड़ों के अन्य रोग हो जाते हैं।
हवा में उड़ती हुई राख	फैक्ट्रियों की चिमनी और पावर प्लांटों से निकलते हुए धुएं का भाग।	घरों और बनस्पतियों पर ठहर जाती है। हवा में ठोस निलंबित कण (SPM) शामिल हो जाते हैं। निक्षालकों में हानिकारक पदार्थ निहित होते हैं।

10.3.1 कण रूपी प्रदूषक (Particulate pollutants)

औद्योगिक चिमनियों से निकलने वाली धूल और कालिख वह कणरूपी द्रव्य हैं जो वायु में निलंबित हो जाते हैं। इनका आकार (व्यास) 0.001 से $500 \mu\text{m}$ तक होता है। $10 \mu\text{m}$ से कम आकार के कण हवा की तरंगों के साथ बहते रहते हैं। जो कण $10 \mu\text{m}$ से बड़े होते हैं वे नीचे बैठ जाते हैं। जो $0.02 \mu\text{m}$ से छोटे होते हैं उनसे वायुविलय (एरोसोल्स) अपना अस्तित्व बनाये रखते हैं। हवा में तैरने वाले कणों (एसपीएम) का मुख्य स्रोत गाड़ियाँ, पॉवर प्लांट्स (ताप संयंत्र), निर्माण गतिविधियाँ, तेल रिफाइनरी, रेलवे यार्ड, बाजार और फैक्टरी आदि होते हैं।

- हवा में उड़ती हुई राख (फ्लाई एश)

थर्मल पॉवर प्लांट में कोयले के जलने की प्रक्रिया में राख उप-उत्पाद की तरह निष्कासित होती है। यह राख वायु और जल को प्रदूषित करती है। जल स्रोतों में भारी धातु प्रदूषण का कारण भी हो सकती हैं। यह राख बनस्पतियों पर भी प्रभाव छोड़ती है क्योंकि यह पत्तियों पर और मिट्टी पर पूरी तरह से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जम जाती है। यह राख ईंट बनाने और भरावन के लिये भी प्रयोग में लाई जाती है।

- सीसा (लैड) और अन्य धातुओं के कण

टैट्राइथाइल लैड (TEL) को गाड़ियों की सरल और सहज गति के लिये पेट्रोल में परा-आधात के रूप में प्रयोग किया जाता है। गाड़ियों की निकास नलियों (Exhaust pipe) से निकल कर हवा में मिल जाता है। यदि श्वास के साथ शरीर में पहुँच जाता है तो गुर्दे (वृक्क) और जिगर (यकृत) को प्रभावित करता है और लाल रक्त कणों के बनने में बाधा पहुँचाता है। यदि सीसा पानी और भोजन के साथ मिल जाता है तो एक तरह से विष बन जाता है। यह बच्चों पर दीर्घकालिक प्रभाव डालता है जैसे बुद्धि को कमजोर करता है।



टिप्पणी

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

लौह, एल्युमिनियम, मैग्नीशियम, जिंक, और अन्य धातुओं के ऑक्साइड भी बहुत विपरीत प्रभाव डालते हैं। खनन प्रक्रिया और धातुकर्मीय प्रक्रिया में यह पौधों के ऊपर धूल की तरह जम जाता है। इससे कार्यकीय, जैव-रासायनिक और विकास सम्बन्धी विकृतियाँ पौधों में विकसित हो जाती हैं जो पौधों में जननिक विफलता की ओर योगदान करती है।

तालिका 10.2: आवासीय और औद्योगिक क्षेत्र में 24 घंटे में होने वाले प्रदूषकों के संकेंद्रण (mg/m^3) का वार्षिक औसत (वर्ष 2000)

स्वीकार्य एस.पी.एम.- आवासीय 140-200 मिग्रा/मी³, औद्योगिक 360-500 मिग्रा/मी³

शहर	आवासीय क्षेत्र	औद्योगिक क्षेत्र
आगरा	349	388
भोपाल	185	160
दिल्ली	368	372
कानपुर	348	444
कोलकाता	218	405
नागपुर	140	157

10.3.2 गैसीय प्रदूषक (Gaseous pollutants)

पॉवर प्लांटों, उद्योगों, विभिन्न प्रकार की गाड़ियों - निजी और व्यवसायिक दोनों ही ईंधन के रूप में पेट्रोल या डीजल का प्रयोग करते हैं और गैसीय प्रदूषक जैसे कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड और सल्फर डाइऑक्साइड को, कण रूपी द्रव्य के साथ धुएं के रूप में हवा में छोड़ते हैं। ये सभी मनुष्यों और वनस्पति पर हानिकारक प्रभाव छोड़ते हैं तालिका 10.3 की सूची में ऐसे ही कुछ प्रदूषक दिये गये हैं। इनके स्रोत और कुप्रभाव को भी तालिका में दिखाया गया है।

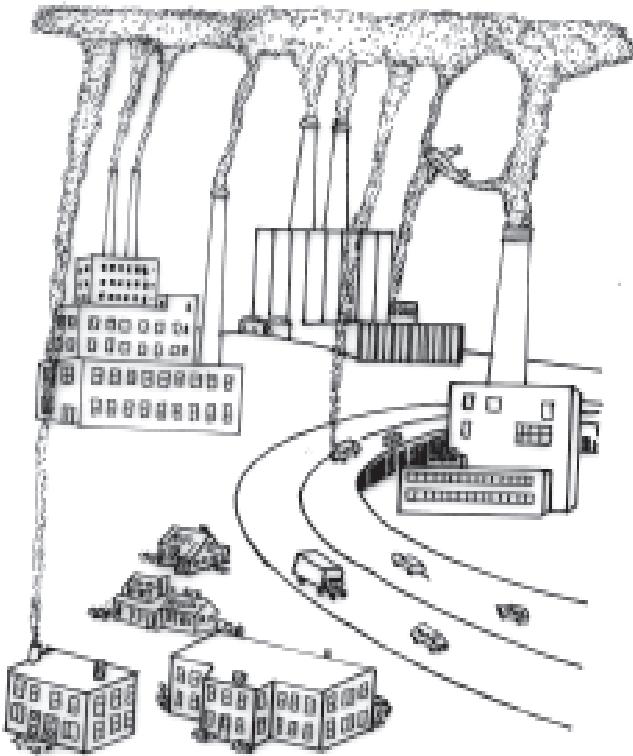
तालिका 10.3: गैसीय वायु प्रदूषक, उनके स्रोत और प्रभाव

प्रदूषक	स्रोत	हानिकारक प्रभाव
कार्बन यौगिक (CO और CO ₂)	मोटर वाहन, लकड़ी और कोयले के जलने से	<ul style="list-style-type: none"> श्वसन सम्बन्धी समस्याएँ हरित गृह प्रभाव
सल्फर यौगिक (SO ₂ और H ₂ S)	शक्ति संयंत्रों व रिफाइनरी ज्वालामुखी-विस्फोट	<ul style="list-style-type: none"> मानवों में श्वसन समस्याएँ पौधों में क्लोरोफिल की कमी (क्लोरोसिस) अम्ल वर्षा
नाइट्रोजन यौगिक (NO और N ₂ O)	मोटरवाहन द्वारा छोड़ा गया धुआँ, वायुमण्डलीय अभिक्रिया	<ul style="list-style-type: none"> मानवों में आँखों व फेफड़ों में जलन पादपों की उत्पादकता में कमी होना अम्ल वर्षा से पदार्थों (धातुओं व पत्थर) को क्षति पहुँचना



टिप्पणी

हाइड्रोकार्बन (बैंजीन, इथाइलीन)	मोटरवाहन व पेट्रोलियम उद्योग	<ul style="list-style-type: none"> श्वसन समस्यायें कैंसर उत्पन्न करने वाले गुण
निलंबित कण द्रव्य (SPM) हवा में निलंकित कोई ठोस द्रव्य कण (राख, धूल, सीसा)	भापशक्ति संयंत्र, निर्माण गतिविधियाँ, धातु कर्माय प्रक्रियायें मोटर वाहन	<ul style="list-style-type: none"> दृश्यता में कमी होना श्वसन समस्यायें लाल रक्त कणिकाओं के विकास में व्यवधान उत्पन्न करता है व फेफड़े के रोग व कैंसर उत्पन्न करता है।
रेशे (कपास, ऊन)	वस्त्र उद्योग व कालीन बुनने वाला उद्योग	<ul style="list-style-type: none"> धूम (धुआँ + कुहरा) निर्माण के कारण दृश्यता में हास (कमी होना) व रोगियों में दमा रोग की बढ़ोत्तरी होती है। फेफड़ों के विकार



चित्र 10.1: धुंआ उगलली हुई चिमनी-डीजल गाड़ी (ट्रक/बस) धुएं का बादल उड़ाता हुआ

10.3.3 वायु प्रदूषण का निवारण और नियंत्रण

(i) भीतरी (इनडोर) वायु प्रदूषण

भवनों के गलत डिजाइन से वायु का संचार ठीक से नहीं हो पाता और बन्द स्थानों की वायु प्रदूषित होती है। पेन्ट, कालीन, फर्नीचर आदि कमरे में वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (Volatile Organic



Compound, VOCs) उत्पन्न करते हैं। रोगाणुनाशी पदार्थ, धूमीकरण आदि के प्रयोग से हानिकारक गैस पैदा होती है। अस्पतालों के कचरे में जो रोगजनक तत्व पाये जाते हैं वह हवा में रोग के बीजाणु के रूप में रहते हैं। इसके परिणामस्वरूप अस्पतालों से संक्रमण आता है या यह एक व्यवसायजन्य स्वास्थ्य बाधा है। भीड़ भरे स्थानों में, गन्दी बस्तियों और ग्रामीण क्षेत्रों में लकड़ी और जैविक ढेर को जलाने से बहुत धुआं उठता है। जो बच्चे और महिलाएँ धुएँ के सीधे और अधिक सम्पर्क में आते हैं, उनको श्वसन समस्याएँ बहुत और भीषण होती हैं जिसमें नाक का बहना, खांसी, खराब गला, सांस लेने में कठिनाई, आवाज के साथ श्वास और छोंक आदि की समस्याएँ सम्मिलित हैं।

(ii) भीतरी प्रदूषण का निराकरण और नियंत्रण

लकड़ी और गोबर के उपलों के प्रयोग के स्थान पर स्वच्छ ईंधन जैसे जैविक गैस (बायोगैस), मिट्टी का तेल या बिजली का प्रयोग करें। लेकिन बिजली की आपूर्ति बहुत सीमित होती है। खाना बनाने के लिए सुधारित स्टोव, धूम्र रहित चूल्हों की उष्मीय क्षमता अधिक होती है और धुएँ जैसे प्रदूषकों का निकास भी कम होता है। घर का नक्शा ऐसा होना चाहिये जिसमें रसोईघर में शुद्ध हवा का आना-जाना ठीक ढंग से हो, उचित वायु संचार हो। बायोगैस और सी.एन.जी. (संपीडित प्राकृतिक गैस) के प्रयोग को प्रोत्साहित करना चाहिए। पेड़ों की ऐसी प्रजातियाँ जो कम धुआँ देती हैं जैसे बबूल (एकेशिया निलोटिका) लगाना चाहिये और उनकी लकड़ी का ही उपयोग करना चाहिये। लकड़ी का कोयला (चारकोल) का उपयोग अधिक सुरक्षित है। घर के अंदर या कमरों में जैविक कूड़े से जो प्रदूषण होता है उसे ढककर रखने से कम किया जा सकता है। भीतरी (Indoor) प्रदूषण को रोकने के लिये कूड़े का पृथक्करण, स्रोत पर ही पहले से कूड़े को उपचारित करना, और कमरों की शुद्धता करना आदि बहुत सहायक तरीके हैं।

(iii) औद्योगिक प्रदूषण का निराकरण और नियंत्रण

औद्योगिक प्रदूषण को निम्न विधियों द्वारा काफी हद तक रोका जा सकता है:

- (क) ऊर्जा संयंत्रों और फर्टिलाइजर संयंत्रों में स्वच्छ ईंधन का प्रयोग किया जाय। जैसे एलएनजी (तरल प्राकृतिक गैस), यह सस्ती होने के साथ ही पर्यावरण सहयोगी भी है।
- (ख) पर्यावरण सहयोगी औद्योगिक प्रक्रियाओं को अपनाएं जिससे प्रदूषकों और हानिकारक अपशिष्टों का निकास कम हो।
- (ग) ऐसी मशीनों को लगाया जाय जो कम प्रदूषकों का निष्कासन करें। जैसे फिल्टर, इलैक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेटर (Electrostatic precipitator), इनरशियल कलैक्टर्स (Intertial collectors), स्कबर, ग्रेवल बैड फिल्टर या ड्राइ स्कबर। इनका विस्तृत वर्णन नीचे किया जा रहा है।
- (इ) **फिल्टर-** गैस की धारा से ही ठोस कणों को फिल्टर दूर कर देते हैं। फिल्टर कपड़े से, रेत से, बड़ी छलनी से या फैल्ट पैड से बने होते हैं। फिल्टर की बैगहाउस पद्धति सर्वाधिक प्रचलित है और यह सूत या सिंथेटिक कपड़े (कम ताप के लिये) से बने होते हैं। उच्च ताप के लिये ग्लासक्लांथ का प्रयोग होता है। (उच्च ताप 290°C तक के लिए)

- (ii) **इलैक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेटर (ESP)-** ऊपर उठने और उत्पन्न होने वाली धूल आयन और आयनित कण पदार्थों से युक्त होती है, और आयन में परिवर्तित होने वाला कणरूपी पदार्थ विपरीत धरातल पर एकत्रित हो जाता है। इन कणों को, कभी कभी धरातल को हिला कर या झाड़कर धरातल से हटाया जाता है। ईएसपी का प्रयोग बॉयलर, भट्टियों, और थर्मल पावर प्लांट की अनेक दूसरी इकाइयों, सीमेंट फैक्टरी, स्टील प्लांट आदि में होता है।
- (iii) **जड़त्वीय कलैक्टर्स (जड़त्वीय संचयकर्ता)-** यह इस सिद्धान्त पर कार्य करता है कि गैस में एसपीएम का जड़त्व उसके विलायक (सॉल्वेन्ट) से अधिक होता है और क्योंकि कणरूपी पदार्थ समूह का स्वभाव ही जड़त्व (जड़ता या स्थिरता) होता है तो यह उपकरण भारी पदार्थों को कुशलता से एकत्रित कर लेता है। गैस क्लीनिंग प्लांट में प्रायः “साइक्लोन” जड़त्वीय कलैक्टर का प्रयोग प्रायः होता है।
- (iv) **स्क्रबर (Scrubber, गैस शुद्ध करने का उपकरण)-** ये आर्द्र संचयकर्ता होते हैं। ये गैस की धारा से वायुविलय (ऐरोसॉल) कणों को हटाते हैं। ये या तो धरातल से ही आर्द्र कणों को इकट्ठा करके दूर कर देते हैं या उन कणों को स्क्रबिंग तरल पदार्थ से गीला कर दिया जाता है। इस तरह से वे कण सहायक गैसीय माध्यम से इंटरफेस स्क्रबिंग लिक्विड तक जाने में अटक जाते हैं।

गैसीय प्रदूषक नम स्क्रबर के तरल पदार्थ में सोख लिये जाने से दूर हो सकते हैं। परन्तु यह इस बात पर निर्भर करता है किस प्रकार की गैस को दूर करना है। उदाहरण के लिये सल्फर डाइऑक्साइड को दूर करने के लिये क्षारीय घोल की आवश्यकता है क्योंकि इसमें सल्फर डाइऑक्साइड घुल जाती है। गैसीय प्रदूषक किसी सक्रिय ठोस धरातल पर सोख लिया जा सकता है। ठोस धरातल जैसे सिलिका जैल, ऐल्युमिना, कार्बन आदि। सिलिका जैल वाष्पकणों को दूर करती है। कोयला व पेट्रोलियम संसाधक उद्योगों से निकलने वाले तरल पदार्थों को संघनित करने से अनेक उप-उत्पाद प्राप्त होते हैं।

ऊपर दिये गये उपकरणों के उपयोग के अतिरिक्त प्रदूषकों को नियंत्रित करने के कुछ अन्य उपाय भी हैं:-

- चिमनियों की ऊंचाई में वृद्धि करने से।
- उन उद्योगों को बंद कर दें जो पर्यावरण को प्रदूषित करती हैं।
- प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगों को शहर और घनी आबादी वाले क्षेत्र से दूर कर दिया जाये।
- उचित चौड़ाई वाली हरित पट्टी (ग्रीन बैल्ट) को विकसित और रक्षित करना।

(iv) वाहन संबंधी प्रदूषण का नियंत्रण

- वाहनों से निष्कासित होने वाले धुएं का स्तर निश्चित होने से और उसका पालन करने से प्रदूषण में कमी आयेगी। उत्प्रेरक कन्वर्टर वाहनों के उत्सर्जन को कम करता है। अतः उसकी मजबूती का स्तर निर्धारित होना चाहिए।



टिप्पणी

- दिल्ली जैसे शहरों में गाड़ियों को नियमित अंतराल पर प्रदूषण नियंत्रण परीक्षण करना और उसका प्रमाणपत्र (पीयूसी) रखना अनिवार्य है। इससे यह निर्धारित होता है वाहनों से उत्सर्जित प्रदूषक नियमों की सीमा के अंतर्गत ही है।
- पेट्रोल की तुलना में डीजल काफी सस्ता है जिससे डीजल के प्रयोग को बल मिलता है। सल्फर डाइऑक्साइड के उत्सर्जन को कम करने के लिये डीजल में सल्फर की मात्रा घटाकर 0.05% कर दी गई है।
- पहले इंजन के सहज रूप से चलने के लिये और ऑक्टेन स्तर को बढ़ाने के लिये पेट्रोल में टैट्राइथाइल लैड के रूप में लैड मिलाया जाता था। वाहन उत्सर्जन में लैड कणों को रोकने के लिये पेट्रोल में लैड के मिश्रण पर रोक लगा दी गई है।
पब्लिक ट्रांसपोर्ट वाहनों में अन्य ईंधन जैसे सीएनजी के प्रयोग को प्रोत्साहन दिया जा रहा है।

**पाठ्यगत प्रश्न 10.1**

- प्रदूषक और प्रदूषण को परिभाषित कीजिए।

- प्रदूषण को नियंत्रित करने वाले किन्हीं तीन उपकरणों का नाम बताइये।

- भीतरी वायु प्रदूषण को रोकने के दो साधन बताइये।

- पीयूसी प्रमाणपत्र क्या है?

10.4 ओजोन परत में छेद-कारण और ओजोन की क्षति से होने वाली हानि

समतापमंडल में एक ओजोन परत होती है जो सूर्य से निकलने वाली तीव्र पराबैंगनी किरणों (अल्ट्रा वॉयलेट) के विकिरण (रेडियेशन) से हमारी रक्षा करती है। रसायनों जैसे क्लोरोफ्लूरोकार्बन (सीएफसी), जिसका उपयोग फ्रिज, एअरकंडीशनर, अग्निशामक यंत्रों, सफाई करने वाले विलायकों, एआरोसोल्स (सुगंधित द्रव्यों की स्प्रे केनों, औषधियों, कीटनाशकों) से निकलने वाली क्लोरीन से ओजोन परत को क्षति पहुँचती है क्योंकि CFCs ओजोन पर्त में फैले ओजोन कणों को ऑक्सीजन (O_2) में बदल देता है। ओजोन की मात्रा में कमी होती जाती है और यह UV विकिरणों के प्रवेश को नहीं रोक सकती है। इसके कारण आर्कटिक (उत्तर ध्रुवीय क्षेत्रों) और अंटार्कटिक (दक्षिण

ध्रुवीय क्षेत्रों) के ऊपर ओजार परत या ढाल पतली होती जा रही है। इसको ही ओजोन छिद्र के नाम से जानते हैं। इसके कारण पराबैंगनी किरणों के विकिरण का पृथ्वी पर मार्ग खुल जाता है जिसका परिणाम है धूप के कारण झुलसना (सनबर्न), आंखों में मोतियाबिंद और अंधापन, जंगलों में कम उत्पादन आदि। “मान्द्रियल प्रोटोकॉल” जिसमें 1990 में सुधार किया गया था, उसमें ओजोन पर्त को हानि पहुंचाने वाले CFCs को पूर्ण रूप से हटाने का निश्चय किया गया था।

10.5 भूमंडलीय ऊष्मन (ग्लोबल वार्मिंग) और हरित ग्रह प्रभाव

कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड, वाष्प कण और क्लोरोफ्लूरोकार्बन जैसी वायुमंडलीय गैसें जब पृथ्वी से बाहर जाने वाले अवरक्त (Infra-red, इंफ्रारेड) विकिरणों का मार्ग बाधित कर देने में समर्थ होती हैं। पृथ्वी द्वारा उत्सर्जित अवरक्त विकिरण (रेडिएशन) इन गैसों के बीच से नहीं निकल सकता। जिसके कारण यह नीचे ही फंस कर तापीय ऊर्जा या वातावरण में गर्मी में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रकार से वैश्विक वायुमंडल के तापमान में वृद्धि हुई है। तापमान की वृद्धि को ग्रीन हाऊस की प्रक्रिया के रूप में देखा जा सकता है। वानस्पतिक बगीचों में इन गैसों को ग्रीनहाऊस (Green House) गैसों के नाम से जाना जाता है और इनके द्वारा उत्पन्न उष्णता को ग्रीनहाऊस प्रभाव कहा जाता है। यदि शताब्दी के बदलने के साथ इन ग्रीन हाऊस गैसों पर नियंत्रण नहीं किया गया तो तापमान 5°C तक बढ़ सकता है। इसके कारण ध्रुवीय बर्फ पिघलने से समुद्रों में जल स्तर बढ़ जायेगा जिसके कारण तटीय तूफान बढ़ जाएंगे, तटीय क्षेत्रों और पारितंत्रों जैसे जलमग्न क्षेत्र और दलदल की भी क्षति होगी।

10.6 ध्वनि प्रदूषण (NOISE POLLUTION)

ध्वनि एक सबसे अधिक व्यापक प्रदूषक है। संगीतमय घड़ी दिन में मधुर लग सकती है, परन्तु रात को सोते समय तकलीफ दे सकती है। शोर को इस प्रकार परिभाषित कर सकते हैं- “व्यर्थ की ध्वनि” या “कोई भी ऐसी ध्वनि जो सुनने वाले के लिये रुचिकर न हो।” उद्योगों का शोर - जैसे पत्थरों का काटना और कूटना, स्टील को तपा कर पीटना (लोहार का काम), लाउडस्पीकर, अपना सामान बेचने के लिए विक्रेता का चिल्लाना, भारी परिवहन वाहनों के चलने से, रेलगाड़ियाँ और हवाई जहाज आदि कष्टदायक ध्वनि उत्पन्न करते हैं जिससे रक्तचाप का बढना, क्रोध आना, कार्य कुशलता में कमी, श्रवण शक्ति का क्षीण होना आदि परेशानियाँ पैदा हो सकती हैं। प्रारम्भ में ये अल्पकाल के लिये हो सकते हैं परन्तु यदि ध्वनि का स्तर तीव्र हो रहा है तो स्थायीरूप से भी हो सकती है। अतः अत्यधिक कोलाहल पर नियंत्रण करना अत्यन्त आवश्यक है। ध्वनि की उच्चता का स्तर डेसिबिल (डीबी) में नापा जाता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यू.एच.ओ.) ने ध्वनि का स्तर दिन में 45 डीबी और रात्रि में 35 डीबी निश्चित किया है। 85 डीबी से उच्च स्तर पर होने वाली ध्वनि हानिकारक है। तालिका संख्या 10.4 में कुछ सामान्य गतिविधियों की ध्वनि की तीव्रता दी गई है।



तालिका 10.4: कुछ ध्वनि स्रोत और उनकी तीव्रता

स्रोत	तीव्रता	स्रोत	तीव्रता
चुपचाप बातचीत	20-30 dB	रेडियो संगीत	50-60 dB
उच्च आवाज में बातचीत	60 dB	यातायात ध्वनि	60-90 dB
घास काटने की मशीन	60-80 dB	भारी वाहन ट्रक	90-100 dB
हवाई जहाज की ध्वनि	90-120 dB	अंतरिक्ष यान का	140-179 dB
बीट संगीत	120 dB	प्रक्षेपण	
मोटर साइकिल	105 dB	जेट इंजन	140 dB

10.6.1 ध्वनि प्रदूषण के स्रोत

ध्वनि प्रदूषण की समस्या निरन्तर बढ़ने वाली समस्या है। सभी मानव गतिविधियाँ भिन्न भिन्न स्तरों पर ध्वनि-प्रदूषण को बढ़ावा देती हैं। ध्वनि प्रदूषण के अनेक स्रोत हैं जो घर के अन्दर और बाहर दोनों ही जगह हैं।

भीतरी स्रोत (इनडोर स्रोत)- इसमें रेडियो, टेलीविजन, जनरेटर, बिजली के पंखे, एयर कूलर, एयरकंडीशनर, विभिन्न घरेलू उपकरण और पारिवारिक विवाद से उत्पन्न शोर निहित हैं। शहरों में ध्वनि प्रदूषण अधिक है क्योंकि शहरों में आबादी घनी है, उद्योग अधिक है और यातायात जैसी गतिविधियाँ अधिक हैं। अन्य प्रदूषकों की भाँति शोर भी औद्योगिकीकरण, शहरीकरण और आधुनिक सभ्यता का एक उप-उत्पाद (By-product) है।

बाह्य स्रोत- लाउडस्पीकरों का विवेकहीन प्रयोग, औद्योगिक गतिविधियाँ, मोटरगाड़ियाँ, रेल-यातायात, हवाई जहाज और बाजार, धार्मिक, सामाजिक और सांस्कृतिक कार्यक्रमों की गतिविधियाँ, खेलकूद और राजनैतिक रैलियाँ ध्वनि प्रदूषण के बाह्य स्रोत हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में खेती में काम आने वाली मशीनें, पम्प सेट ध्वनि प्रदूषण के प्रमुख स्रोत होते हैं। त्योहारों, शादियों और अन्य अनेक अवसरों पर आतिशबाजी का प्रयोग भी ध्वनि प्रदूषण को बढ़ावा देता है।

10.6.2 ध्वनि प्रदूषण के प्रभाव

ध्वनि प्रदूषण सबसे अधिक परेशानी और झल्लाहट पैदा करता है। इससे नींद में विघ्न पड़ता है, उच्च रक्तचाप (Hypertension) हो सकता है, भावात्मक समस्याएँ जैसे क्रोध, मानसिक अवसाद और चिड़चिड़ापन उत्पन्न हो सकता है। ध्वनि प्रदूषण से व्यक्ति की कार्य कुशलता और क्षमता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

10.6.3 ध्वनि प्रदूषण की रोकथाम और नियन्त्रण

निम्न बातों को अपनाने से ध्वनि प्रदूषण को नियंत्रित या फिर कम किया जा सकता है-

- गाड़ियों के उचित रखरखाव और अच्छी बनावट से सड़क यातायात के शोर को कम किया जा सकता है।



टिप्पणी

- ध्वनि कम करने के उपायों में ध्वनि टीलों का निर्माण, ध्वनि को क्षीण करने वाली दीवारों का निर्माण और सड़कों का उचित रखरखाव और सीधी सपाट सतह होना आवश्यक है।
- रेल इंजनों की रीट्रोफिटिंग (Retrofitting), रेल की पटरियों की नियमित वैलिंग, और बिजली से चलने वाली रेलगाड़ियों का प्रयोग, या कम शोर करने वाले पहियों का प्रयोग बढ़ाने से रेलगाड़ियों द्वारा उत्पन्न शोर में भारी कमी आयेगी।
- हवाई यातायात के ध्वनि प्रदूषण को रोकने के लिए वायुयानों के उड़ने और उतरने के समय उचित ध्वनि रोधक लगाने और ध्वनि नियमों को लागू करने की आवश्यक है।
- औद्योगिक ध्वनियों को रोकने के लिये भी ऐसे स्थानों पर जहां जेनरेटर हों या ऐसे क्षेत्र जहां पर बहुत शोर वाली मशीनें हों, ध्वनिसह उपकरण लगाने चाहिये।
- बिजली के औजार, बहुत तेज संगीत और लैण्डमूवर्स, सार्वजनिक कार्यक्रमों में लाउडस्पीकर का प्रयोग आदि रात्रि में नहीं करना चाहिये। हार्न का प्रयोग, अलार्म और ठंडा करने वाले मशीनों का प्रयोग सीमित होना चाहिये। ऐसी आतिशबाजी जो शोर करती है और प्रदूषण फैलाती है उनका प्रयोग सीमित करना चाहिये जिससे शोर और वायु प्रदूषण को नियंत्रित किया जा सके।
- घने पेड़ों की हरियाली (ग्रीन बैल्ट) भी ध्वनि प्रदूषण को कम करने में सहायक होती है।



पाठगत प्रश्न 10.2

- ध्वनि क्या है और इसे किस इकाई में नापा जाता है?

- ध्वनि प्रदूषण के दो हानिकारक प्रभाव बताइये।

- ध्वनि प्रदूषण के दो महत्वपूर्ण भीतरी और बाहरी स्त्रोत बताइये। इनमें से प्रत्येक प्रकार के प्रदूषण को कैसे रोका जा सकता है?

10.7 जल-प्रदूषण

जल में अनिच्छित या अवांछनीय पदार्थों का मिला होना या पाया जाना ही जल-प्रदूषण कहलाता है।

जल प्रदूषण एक सबसे गम्भीर पर्यावरणीय समस्या है। जल प्रदूषण मानव की अनेक गतिविधियों के कारण होता है जैसे औद्योगिक, कृषि और घरेलू कारणों से होता है। कृषि का कूड़ा-कचरा जिसमें



रासायनिक उर्वरक और कीटनाशक मिले होते हैं। औद्योगिक बर्हिस्त्रावों के साथ-साथ विषालु पदार्थों का मिलना, मानव और जानवरों का निष्कासित मल जल सभी जल-प्रदूषण का कारण हैं। जल-प्रदूषण के प्राकृतिक कारणों में मृदा अपरदन, चट्टानों से खनिजों का रिसाव और जैव पदार्थों का सड़ना निहित है। नदियाँ, झरने, सागर, समुद्र, ज्वारनदमुख, भूमिगत जल स्रोत भी बिंदु और गैर बिंदु स्रोतों के कारण प्रदूषित होते हैं। जब प्रदूषक किसी निश्चित स्थान से नालियों और पाइपों के द्वारा पानी में गिरता है तो वह **बिंदु स्रोत प्रदूषण (Point source pollution)** कहलाता है। निश्चित स्थान फैक्टरी, पॉवर प्लांट, सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट हो सकते हैं। इसके विपरीत **गैर-बिंदु स्रोत (Non-point source)** में प्रदूषक बड़े और विस्तृत क्षेत्र से आते हैं जैसे खेतों, चारागाहों, निर्माण स्थलों, खाली पड़ी खदानों और गड्ढों, सड़कों और गलियों से बहकर आने वाला कूड़ा सम्मिलित है।

10.7.1 जल-प्रदूषण के स्रोत

प्रदूषित जल से उत्पन्न होने वाले रोगों और अनेकों अन्य स्वास्थ्य समस्याओं का मुख्य स्रोत जल-प्रदूषण ही है। खेतों से बहकर आए पानी से आने वाले तलछट और अनुपचारित या आंशिक रूप से उपचारित सीवेज का निष्कासन और औद्योगिक कचरा, ठोस कचरा या धूल का निष्कासन जल स्रोतों के अन्दर या उनके आसपास करना गम्भीर रूप से जल प्रदूषण का कारण हैं। पानी की पारदर्शिता इस गन्दगी के कारण कम हो जाती है जिससे पानी के अन्दर प्रकाश की किरणों का पहुँचना बहुत कम हो जाता है और फलस्वरूप जलीय पौधों द्वारा प्रकाश संश्लेषण में भी कमी आ जाती है।

(i) कीटनाशकों और अकार्बनिक रसायनों के कारण प्रदूषण

- खेती में प्रयोग किये जाने वाले कीटनाशक जैसे डीडीटी व अन्य पदार्थों के उपयोग आदि से जल निकाय प्रदूषित होते हैं। जलीय जीव, पानी से उन कीटनाशकों को लेकर, उन कीटनाशकों से प्रभावित होकर खाद्य शृंखला से जुड़ जाती है (इस विषय में जलीय) और उच्च पोषण स्तर में एकत्रित (सांद्रित) होकर यह प्रदूषण खाद्य शृंखला के अन्तिम छोर तक पहुँच जाता है।
- सीसा, जिंक, आर्सेनिक, तांबा, पारा और कैडमियम ये सभी धातुएं फैक्टरी से निकले औद्योगिक जल में मिले रहते हैं जिनका मनुष्यों और अन्य पशुओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। पश्चिमी बंगाल, उड़ीसा, बिहार, पश्चिमी उत्तर प्रदेश के भूमिगत जल में आर्सेनिक प्रदूषण पाया गया है। आर्सेनिक से प्रदूषित जल वाले कुओं का पानी प्रयोग करने पर शरीर के अंगों जैसे रक्त, नाखून और बालों में आर्सेनिक पदार्थ जमा हो जाता है जिससे अनेक चर्म रोग जैसे शुष्क त्वचा, ढीली त्वचा, त्वचा विकृति यहां तक कि चर्म कैंसर रोग हो सकते हैं।
- जल संकाय का प्रदूषण पारे (मर्करी) से होने पर मनुष्यों में **मिनामाटा रोग** और मछलियों में **ड्राप्सी रोग** हो जाता है। जस्ते के कारण **डिस्लैक्सिया** हो जाता है और कैडमियम का जहर **इताई-इताई** रोग का कारण होता है।



टिप्पणी

- समुद्र में तेल का प्रदूषण (तेल रिसाव) पानी के जहाजों, तेल के टैंकरों, उनके उपकरणों और पाइपलाइनों के कारण होता है। तेल के टैंकरों के दुर्घटनाग्रस्त होने से बहुत बड़ी मात्रा में समुद्र में तेल फैल जाता है जिससे समुद्री पक्षियों की मृत्यु हो जाती है और समुद्री जीवों और तटों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

(ii) थर्मल प्रदूषण (तापीय प्रदूषण)

पॉवर प्लांट्स-ऊष्मीय और नाभिकीय, रासायनिक और अन्य अनेक उद्योग ठंडा करने के उद्देश्य के लिये बहुत मात्रा में जल का प्रयोग करते हैं (लगभग सम्पूर्ण प्राप्त जल का 30 प्रतिशत जल) और प्रयोग किया हुआ गर्म पानी नदियों, जलधाराओं और समुद्र में छोड़ दिया जाता है। बॉयलर और गर्म करने की प्रक्रिया से निकली बेकार (व्यर्थ) ऊष्मा ठंडा करने वाले जल का तापमान बढ़ा देती है। गर्म पानी जिस जल में मिलता है उसका तापमान आस-पास के जल के तापमान से 10 से 15°C तक अधिक बढ़ जाता है। यह **तापीय प्रदूषण (Thermal pollution)** कहलाता है। पानी का तापमान बढ़ने से पानी में घुली ऑक्सीजन कम हो जाती है जिसके कारण जलीय जीवन पर प्रतिकूल (विपरीत) प्रभाव पड़ता है। स्थलीय पारितंत्र से विपरीत जलनिकायों का तापमान स्थिर और स्थायी रहता है, बहुत अधिक परिवर्तित नहीं होता। अतः जलीय जीवन को एक से स्थिर तापमान में रहने का अभ्यास हो जाता है और जल के तापमान में थोड़ा सा उतार-चढ़ाव जलीय बनस्पति और जीवों पर गहरा प्रभाव डालती है। उन्हें तापमान में बहुत परिवर्तन का अनुभव नहीं होता है। अतः पॉवर प्लांट से निष्कासित गरम जल जलीय जीवों पर विपरीत प्रभाव डालता है। जलीय बनस्पति और जीव तो गरम उष्ण कटिबंधीय जल में रहते हैं, वे खतरनाक रूप से तापमान की उच्चसीमा में रहते हैं। विशेषकर भीषण गर्म महीनों के दौरान तापमान की सीमा में हल्का सा परिवर्तन इन जीवों पर तापीय दबाव पैदा कर देता है।

जलनिकायों में गर्म पानी का विसर्जन मछलियों के खान-पान पर असर डालता है, उनका उपापचय बढ़ जाता है जो उनके वृद्धि पर प्रभाव डालता है। उनकी तैरने की क्षमता घट जाती है। जीवभक्षी पशुओं से दूर भागना और अपने शिकार का पीछा करना उनके लिये कठिन हो जाता है। बीमारियों से उनकी लड़ने की प्रतिरोक्षक क्षमता कम हो जाती है। तापीय प्रदूषण के कारण जैवविविधता कम हो जाती है। तापीय प्रदूषण को कम करने का सबसे अच्छा तरीका है कि गर्म पानी को ठंडा करने वाले तालाब में इकट्ठा कर लिया जाय और ठंडा होने के बाद ही उसे किसी जल निकाय में विसर्जित करना चाहिये।

10.7.2 भूजल (भूमिगत जल) प्रदूषण

सम्पूर्ण विश्व में बहुत अधिक लोग पीने, घरेलू काम, औद्योगिक और कृषि में प्रयोग आने वाले जल के लिये भूजल पर ही निर्भर रहते हैं। प्रायः भूजल शुद्ध जल स्रोत होता है। फिर भी अनेक मानव गतिविधियाँ जैसे सीवेज का अनुचित निपटारा, खेत की उर्वरक और कृषि रसायनों का ढेर लगा देना और औद्योगिक कूड़े के कारण भूमिगत जल प्रदूषण होता है।

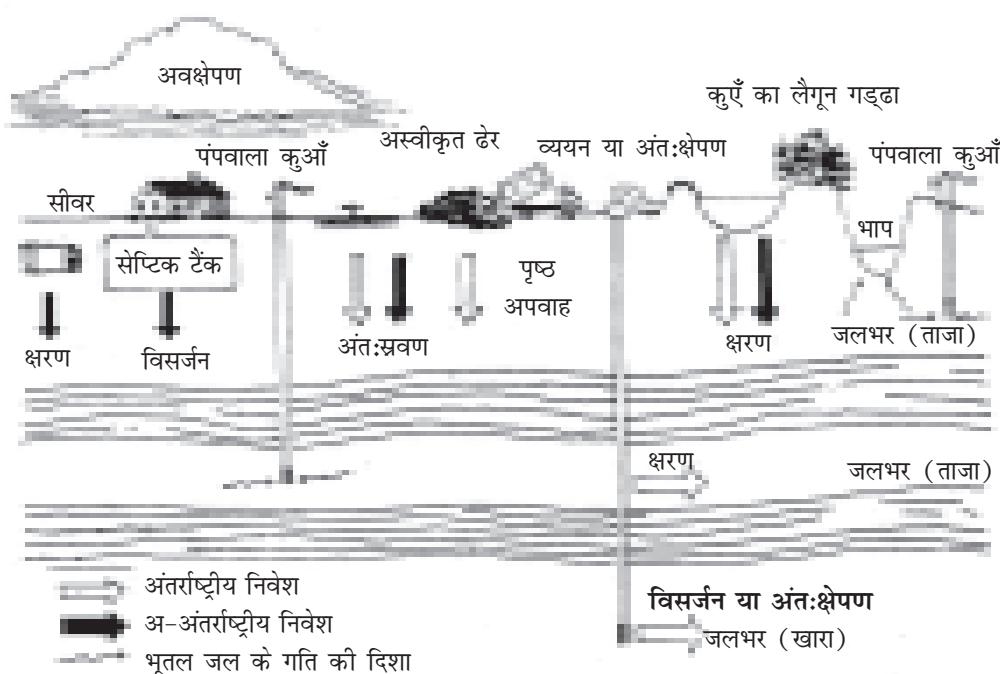
मॉड्यूल-4

समसामयिक पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम



चित्र 10.2: भूमिगत जल का प्रदूषण

10.7.3 यूट्रोफिकेशन (सुपोषण)

घरेलू कूड़ा कर्कट (अपशिष्टों) का विसर्जन, खेती के बचे अंश, भू-स्राव और औद्योगिक कचरा जब जल निकायों में मिलता है तो जल निकायों में बड़ी तीव्रता से पोषकों की वृद्धि होती है। जल निकायों में अधिक पोषक-समृद्धि होने से डकवीड, वॉटर हायासिन्थ (जलकुम्भी), फाइटोप्लैन्क्टोन (पादप प्लवक) और दूसरी जलीय वनस्पतियों, जलीय जीवों की वृद्धि होती है जिसके कारण जल में घुली हुई ऑक्सीजन की मांग (Biological demand for oxygen, BOD) बढ़ जाती है। जितनी वनस्पति बढ़ती है, उतनी मरती भी है। यहां तक कि मरे हुए सड़े-गले पौधों और जैविक पदार्थों से पानी में घुली ऑक्सीजन (Dissolved oxygen) की मात्रा कम होती है जिसके कारण बड़ी संख्या में आबादी का नाश होता है और मछली तथा अन्य जलीय जीवों की आबादी में वृद्धि होती है। पौधों के मरने और सड़ने गलने से एक अप्रिय गन्ध पैदा होती है और वह जल मनुष्य के प्रयोग योग्य नहीं रहता। पादप प्लवकों और शैवालों के बहुत अधिक और अचानक वृद्धि से पानी का रंग हरा हो जाता है। जिसे वॉटर ब्लूम के (Water bloom) नाम से जाना जाता है या “एलाल ब्लूम” (Algal bloom) भी कहते हैं। यह पौधा पानी में विषाक्त तत्व छोड़ता है, जिसके कारण बड़ी संख्या में मछलियाँ मरती हैं। जलसंकाय की इसी ‘पोषक समृद्धि’ को सुपोषण (Eutrophication) कहते हैं। देश में झीलों और जलसंकायों के यूट्रोफिकेशन की बढ़ती संख्या के लिये मानव-गतिविधियाँ उत्तरदायी हैं।

10.7.4 जल-प्रदूषण को नियंत्रित करने की विधियाँ और जल का पुनर्चक्रण

जल प्रदूषण का नियंत्रण

घरेलू और उद्योगों से बहाया जाने वाला बेकार और गंदा पानी या कूड़े के ढेरों के गंदे पानी को सीवेज (मल-जल) कहा जाता है। इसमें वर्षा का पानी या सतह से बहकर आने वाला जल भी



टिप्पणी

हो सकता है। इस जल को उपचारित (ट्रीटमेंट) करने के लिये दो अवस्थाएँ होती हैं- प्रारम्भिक उपचार और द्वितीयक (सैकंडरी) उपचार। इसके अन्तर्गत निहित होता है: 1. तलछट (सैडिमैंटेशन), 2. जमाव/गुच्छा सा बनाना (गुच्छन), 3. निथारना/छानना, 4. विसंक्रमण, 5. हल्का बनाना और 6. गैसों का मिश्रण। प्रथम चार बातें प्रारम्भिक उपचार में आती हैं। प्रारम्भिक उपचार में निहित तीन बातें तैरने वाले कणीय पदार्थों को दूर करते हैं। द्वितीयक उपचार उन जैव पदार्थों को हटाता है जो प्राथमिक उपचार के बाद अपनी सूक्ष्मजीवी विघटन से बच जाते हैं। द्वितीयक उपचार के बाद निकलने वाला जल साफ हो सकता है पर उसमें भारी मात्रा में नाइट्रोजन, अमोनिया के रूप में, नाइट्रेट और फास्फोरस मिला होता है जो जिस भी जल संकाय में, नदी, तालाब या झीलों में मिलेगा, सुपोषण की समस्या को पैदा करेगा। तृतीय उपचार का अर्थ पोषक तत्वों को समाप्त करता है, रोग जनक बैक्टीरिया के संक्रमण को हटाता है, एरिएशन (गैसों के मिश्रण) से हाइड्रोजन सल्फाइड दूर होता है, और कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा कम होती है तब वह जल जलीय जीवों और वनस्पतियों के उपयोग के योग्य होता है। सीवेज या गन्दे पानी को इस प्रकार उपचारित करने के लिये विशेष रूप से ट्रीटमेंट प्लांट (उपचार संयंत्र) बनाये जाते हैं। प्राथमिक उपचार के बाद जो शेष बचता है उसे गाद या 'स्लज (sludge)' कहते हैं।

10.7.5 जल पुनर्चक्रण (Water recycling)

बढ़ती जनसंख्या के साथ दिन-प्रतिदिन जल की आवश्यकता भी तीव्रता से बढ़ रही है। परन्तु जल की उपलब्धता सीमित है, लेकिन जल स्रोतों जैसे नदी, झरनों और भूमिगत जल से निरंतर तीव्र गति से पानी निकालने से इनमें पानी की कमी भी हो रही है और पानी की गुणवत्ता में भी कमी आ रही है। अतः यह आवश्यक है कि उपलब्ध पानी का अधिक से अधिक उपयोग किया जाय। यह तभी होगा जब व्यर्थ किये जल को पुनः चक्रित करके, उपचारित या अनुपचारित करने के पश्चात ही कुछ विशेष कार्यों के लिये प्रयोग किया जाय। पुनः चक्रित का अर्थ है दूषित जल को उपचार (शोधन) संयंत्र या जलसंकाय में डालने से पहले पुनः प्रयोग में लाया जाय। इस प्रकार दूषित जल को बार-बार पुनः चक्रित करके उपचारित या अनुपचारित रूप में एक ही प्रयोगकर्ता द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।

10.7.6 जल-प्रदूषण का नियंत्रण

निम्नलिखित सावधानियों को अपनाकर जल प्रदूषण को नियंत्रित किया जा सकता है:-

- (क) अपने तरीकों में बदलाव लाकर पानी की जरूरत को कम किया जाना चाहिए।
- (ख) उपचारित या अनुपचारित किये बिना पानी का पुनः उपयोग किया जाना चाहिए।
- (ग) जहाँ तक सम्भव हो उपचारित जल का पुनः चक्रण अधिकतम की जाय।
- (घ) पानी को बेकार और व्यर्थ कम से कम करना चाहिए।



पाठगत प्रश्न 10.3

- उन धातुओं का नाम बताइये जिनके पेयजल में अधिक मात्रा में होने से मिनामाटा और इताई-इताई रोग हो जाता है।
- जब उर्वरक और सीवेज (मल जल) जल निकायों में मिलते हैं तो पादप प्लवक और एल्गी तीव्रता से बढ़ते हैं। इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं।
- प्रारम्भिक उपचार क्या है? प्रारम्भिक उपचार के द्वारा फैक्टरी से बाहर निकलने वाले दूषित जल से क्या दूर किया जाता है?
- औद्योगिक संस्थानों में शीतलन (कूलिंग) के लिये प्रयोग किया जाने वाला जल नदियों में सीधा बहा दिया जाता है, इससे किस हद तक जलीय तापमान बढ़ता है?
- तापीय (थर्मल) प्रदूषण मछलियों की तैरने की क्षमता पर क्या प्रभाव डालता है?
- जलीय जीवों की उपापचय पर तापीय प्रदूषण क्या प्रभाव छोड़ता है?
- दूषित जल के प्रारम्भिक उपचार के बाद बचने वाले अंश को क्या नाम दिया गया है?

10.8 मृदा प्रदूषण (SOIL POLLUTION)

मृदा की गुणवत्ता और इसकी उर्वरक शक्ति को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने वाले किसी भी पदार्थ का भूमि में मिलना “मृदा प्रदूषण” कहलाता है। प्रायः जल भी भूमि को प्रदूषित करने वाला एक प्रदूषक है। प्लास्टिक, कपड़ा, ग्लास (काँच), धातु और जैव पदार्थ, सीवेज, सीवेज गाद, निर्माण का मलबा, ऐसा कोई भी ठोस कूड़ा जो घरों, व्यवसायों और औद्योगिक संस्थानों से निकलता है मृदा प्रदूषण में वृद्धि करता है। राख, लोहा और लोहे का कचरा, चिकित्सकीय और औद्योगिक कूड़ा जिन्हें कहीं भी जमीन पर डाल दिया जाता है, मृदा प्रदूषण के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इसके साथ



टिप्पणी

ही उर्वरक और कीटनाशक जो खेती में प्रयोग किये जाते हैं, मिट्टी में मिल जाते हैं और नगर के कूड़े कर्कट से गड़दों को भरना मृदा प्रदूषण के कारण हैं। अम्लीय वर्षा और प्रदूषकों का शुष्क संग्रह जो धरती के तल पर किया गया हो, मृदा प्रदूषण को बढ़ावा देता है।

10.8.1 मृदा प्रदूषण के स्रोत

प्लास्टिक थैलियां- कम घनत्व वाली पोलीथीन (Low density polyethylene, LDPE) से प्लास्टिक थैलियां बनती हैं जो वास्तव में कभी भी नष्ट नहीं होती हैं, इसके कारण एक विकराल पर्यावरणीय संकट उत्पन्न हो गया है। फैंकी हुई थैलियां नालियों को और सीवेज व्यवस्था को बंद कर देती हैं। उन थैलियों में बचा खुचा खाना या सब्जी आदि के छिलके फेंकने से गायें और कुत्ते उन्हें वैसे ही खा लेते हैं और प्लास्टिक के कारण दम घुटने से उनकी मौत हो सकती है। प्लास्टिक एक अजैव निम्नकरणीय पदार्थ है और प्लास्टिक के कूड़े के ढेर के साथ जलने पर अत्यधिक विषालु और जहरीली गैसें जैसे कार्बन मोनोक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, फॉस्जीन, डायोक्सिन और अन्य जहरीले क्लोरीनीकृत यौगिक निकलते हैं।



चित्र 10.3: प्लास्टिक थैलियों का ढेर के साथ अन्य बचे खुचे सामान को गायें खा रही हैं

औद्योगिक स्रोत- इसमें धूल, राख, रासायनिक अवशिष्ट, धातु और नाभिकीय कचरा सम्मिलित है। बड़ी संख्या में औद्योगिक रसायन, रंजक, एसिड इत्यादि किसी न किसी प्रकार से मिट्टी में मिल जाते हैं और स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं यहाँ तक कि कैंसर का भी कारण बन जाते हैं।

कृषि सम्बन्धी स्रोत- कृषि रसायन विशेषकर रासायनिक उर्वरक और कीटनाशक भूमि को प्रदूषित करते हैं। इन खेतों से बहने वाले पानी के साथ बहकर आने वाले उर्वरक जल निकायों में मिल जाते हैं, जिस कारण जलसंकायों में सुपोषण की समस्या हो जाती है। कीटनाशक दवाइयाँ बहुत विषाक्त होती हैं जो मनुष्यों और पशुओं पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है जिसके कारण श्वास-सम्बन्धी समस्याएं, कैंसर और मृत्यु भी सम्भव हैं।



टिप्पणी

10.8.2 मृदा प्रदूषण का नियन्त्रण

बिना विचारे अविनाशी ठोस कूड़े को कहीं भी फेंकने से बचना चाहिये।

मृदा प्रदूषण को रोकने के लिये प्लास्टिक थैलियों का उपयोग रोकना होगा। इसके स्थान पर कपड़े का या निम्न स्तर की सामग्री जैसे कागज आदि का प्रयोग करना चाहिये। सीवेज का प्रयोग उर्वरकों या भराव के लिये करने से पूर्व अच्छी तरह उपचारित कर लेना चाहिए। घरों से, खेती से निकलने वाले जैविक पदार्थ और अन्य चीजों को अलग-अलग छांट लेना आवश्यक है जिससे वर्मिकम्पोस्टिंग (Vermicomposting) हो सके। यह एक लाभकारी उर्वरक को उप-उत्पाद की तरह उत्पन्न करता है। औद्योगिक कचरे को फेंकने से पहले हानिकारक पदार्थों को हटाने के लिये उचित रूप से उपचारित कर लेना चाहिए। जैव चिकित्सा सम्बन्धी कूड़े को पृथक ही एकत्रित करना चाहिये और उचित रूप से जलाने वाले उपकरणों (Incinerators) में भस्म कर देना चाहिए।



पाठगत प्रश्न 10.4

1. मृदा प्रदूषण को परिभाषित कीजिए।

2. प्लास्टिक बैग पर्यावरण के लिये सर्वाधिक परेशानी पैदा करने वाली वस्तु क्यों है।

3. वर्मिकम्पोस्टिंग जैविक कूड़े को एक उपयोगी पदार्थ में बदल देती है। यह पदार्थ किस उपयोग में आता है?

10.9 विकिरण (रेडियेशन) प्रदूषण: स्रोत और खतरे

विकिरण प्रदूषण प्राकृतिक पृष्ठभूमि में पाये जाने वाले विकिरणों में वृद्धि के कारण होता है। विकिरण प्रदूषण के बहुत से स्रोत हैं जैसे नाभिकीय तापीय संयंत्रों द्वारा निकले नाभिकीय अपशिष्ट, खनन और नाभिकीय पदार्थों की प्रक्रियाओं द्वारा। नाभिकीय प्रदूषण का सबसे भयानक उदाहरण 1986 में रूस में होने वाली चेरिनोबिल आपदा थी, लेकिन उसका प्रभाव आज तक कायम है।

10.9.1 विकिरण (Radiation)

रेडिएशन ऊर्जा का एक रूप है जो अंतरिक्ष से यात्रा करता है। विघटित होते रेडियोएक्टिव न्यूक्लिइड्स से उत्पन्न होने वाला विकिरण प्रदूषण का मुख्य स्रोत है। विकिरण को दो समूहों में बांट सकते हैं नान-आयोनाइजिंग और आयोनाइजिंग रेडिएशन (आयनों में परिवर्तित होने वाला और आयनों में परिवर्तित नहीं होने वाला)



टिप्पणी

नॉन-आयोनाइजिंग रेडिएशन (आयनों में परिवर्तित नहीं होने वाला विकिरण) स्पैक्ट्रम की लम्बी तरंगदैर्घ्यों पर विद्युत चुम्बकीय तरंगों से निर्मित होता है जिनकी परास समीप की पराबैंगनी किरणों (अल्ट्रावॉयलेट किरणों) से रेडियो तरंगों तक होती है। इन तरंगों में इतनी ऊर्जा होती है कि जिस माध्यम से ये गुजरती हैं, उसके परमाणुओं (एटम) और अणुओं को उत्तेजित कर देती हैं जिससे उनके कम्पन की गति बढ़ जाती है पर इतनी दृढ़ नहीं कि उन्हें ऑयनों में बदल सके। माइक्रोवेव अँकन में रेडिएशन से खाद्य पदार्थ में होने वाले जल के परमाणुओं में कम्पन की गति तीव्र हो जाती है जिससे पदार्थ का तापमान बढ़ जाता है।

आयोनाइजिंग (ऑयनों में परिवर्तित होने वाले) रेडिएशन जिस माध्यम से गुजरता है उसके परमाणु और अणुओं को आयनों में परिवर्तित कर देता है। विद्युत चुम्बकीय रेडिएशन जैसे लघु तरंगदैर्घ्य, पराबैंगनी विकिरण, एक्स किरणें और गामा किरणें, ऊर्जा से भरे कण जो नाभिकीय प्रक्रिया में उत्पन्न होते हैं, विद्युत शक्ति से सम्पन्न कण जैसे अल्फा व बीटा कण जो रेडियोधर्मी सड़न में पैदा होते हैं और न्यूट्रॉन जो नाभिकीय विखण्डन में उत्पन्न होते हैं।

उपर्युक्त सभी जीवों के लिये हानिप्रद हैं। नाभिकीय प्रक्रिया में उत्पन्न होने वाले विद्युतीय कण माध्यम के परमाणु या अणु से इलैक्ट्रॉनों को तोड़ने की पर्याप्त शक्ति रखते हैं जिससे ऑयन निर्मित हो जाते हैं। उदाहरण के लिये जल अणुओं में उत्पन्न आयनों से ऐसी प्रतिक्रिया हो सकती है जो प्रोटीन और दूसरे महत्वपूर्ण अणुओं के बन्धों को तोड़ सकती है। इसका एक उदाहरण होगा कि अगर एक गामा किरण एक कोशिका से गुजरती है डीएनए के पास के जलीय अणु आयनों में बदल सकते हैं और आयनों की डीएनए के साथ प्रतिक्रिया उन्हें तोड़ सकती है। रासायनिक बंधों को तोड़कर इनसे रासायनिक परिवर्तन भी हो सकता है जिसके कारण जीवधारी ऊतकों को हानि पहुँचती है। आयोनाइजिंग रेडिएशन से जैविक व्यवस्था को नुकसान पहुँचता है अतः ये प्रदूषक की श्रेणी में आते हैं।

10.9.2 रेडिएशन हानि (विकिरण से होने वाली हानि)

आयोनाइजिंग विकिरण से होने वाली जैविक हानि को **विकिरण हानि** (रेडिएशन डैमेज) का नाम दिया गया है। बड़ी मात्रा का विकिरण कोशिका को नष्ट कर देता है जिससे उसके समर्क में आने वाले जीव प्रभावित होते हैं और शायद आने वाली पीढ़ी भी। प्रभावित कोशिका में उत्परिवर्तन हो सकता है जिसके फलस्वरूप कैंसर भी हो सकता है। विकिरण की एक बड़ी मात्रा जीव को मार भी सकती है।

विकिरण से होने वाली हानिक एक को दो प्रकारों में विभाजित कर सकते हैं- (अ) **शारीरिक हानि** (इसे विकिरण रोग भी कहते हैं) (ब) **आनुवांशिक हानि** (जैनेटिक) शारीरिक (सोमेटिक) हानि उन कोशिकाओं की हानि है जिनका प्रजनन से सम्बन्ध नहीं होता। शारीरिक हानि में त्वचा का लाल होना, बालों का झड़ना, अल्सर होना, फेफड़ों में फाइब्रोसिस, छिद्रों का बनना, श्वेत रक्त कोशिकाओं में कमी होना और आंखों में मोतियाबिंद आना। यह हानि कैंसर और मृत्यु के रूप में भी हो सकती है। अनुवांशिक (जैनेटिक) हानि में उन कोशिकाओं पर प्रभाव पड़ता है जिनका सम्बन्ध प्रजनन से है। इस हानि से प्रजनन सम्बन्धी विकार उत्पन्न होता है। जीन में परिवर्तन होने से असामान्यता उत्पन्न होती है। यह जीव विकार अगली पीढ़ी में भी स्थानांतरित हो जाता है।



टिप्पणी

10.9.3 रेडिएशन मात्रा (विकिरण की मात्रा)

विकिरण द्वारा होने वाली जैविक हानि इस बात से तय होती है कि विकिरण की तीव्रता कितनी थी और विकिरण के सामने अनावृत रहने की कालावधि कितनी थी। जैविक व्यवस्था में रेडिएशन द्वारा जमा की गई ऊर्जा की मात्रा पर यह निर्भर करती है। मनुष्यों पर रेडिएशन के अनावरण के प्रभावों के अध्ययन में यह समझना आवश्यक है कि किसी कण द्वारा किया गया जैविक नुकसान केवल जमा की गई कुल ऊर्जा पर निर्भर नहीं करता बल्कि कणों द्वारा जितनी दूरी तय की गई है, उसमें होने वाली प्रति यूनिट ऊर्जा हानि की दर पर भी निर्भर होता है (या रेखिक ऊर्जा स्थानांतरण) उदाहरण के लिए अल्फा कण प्रति यूनिट जमा ऊर्जा की दर से अधिक हानि पहुंचाते हैं न कि दूसरे इलैक्ट्रॉन।

विकिरण के प्रभाव और मात्रा

मानव के समतुल्य मात्रा की परम्परागत यूनिट रैम (rem) है – जो मनुष्य में विकिरण समतुल्य के लिये मान्य है।

कम मात्रा पर, जो हम प्रतिदिन बैकग्राउन्ड रेडिएशन ($< 1 \text{ m rem}$) से प्राप्त करते हैं, कोशिकाएँ हानि को तीव्रता से ठीक कर देती हैं। अधिक मात्रा पर (100 rem तक) कोशिकाएँ में हानि को ठीक करने की क्षमता नहीं होती और ये कोशिकाएँ या तो स्थाई रूप से परिवर्तित हो जाती हैं या मर जाती हैं। ये परिवर्तित कोशिकाएँ असामान्य कोशिकाओं को जन्म देती चली जाती हैं, जब वे भागों में बनती हैं और कैंसर का कारण भी बन जाती हैं।

अधिक उच्च मात्रा पर भी कोशिकाएँ तीव्र गति से प्रतिस्थापित नहीं होती हैं और ऊतक कार्य करने में असमर्थ हो जाते हैं। इसका एक उदाहरण ‘विकिरण रोग’ (Radiation sickness) है। यह दशा पूरे शरीर को उच्च मात्रा देने के परिणामस्वरूप होती है। ($> 100 \text{ rem}$)

नाभिक ऊर्जा उत्पन्न करने वाले यंत्रों (रिएक्टर) में होने वाले नाभिकीय विस्फोट और दुर्घटनाएँ नाभिकीय खतरों के सबसे गम्भीर बड़े स्रोत हैं। नागासाकी और हिरोशिमा में होने वाले परमाणु विस्फोट (Atomic explosion) के प्रभाव को आज तक भुलाया नहीं जा सका। नाभिकीय रिएक्टर की दुर्घटना, जो 1986 में चेरिनोबिल (Chernobyl) में हुई थी, में अनेक वैज्ञानिक मारे गये थे और रेडियो न्यूक्लिइड की भारी मात्रा वातावरण में फैलने के फलस्वरूप आस पास के क्षेत्रों में रहने वाले लोगों ने भी लम्बे समय तक विकिरण हानि को झेला था।

नाभिकीय पॉवर प्लांट में दुर्घटनाएँ

नाभिकीय यंत्र में नाभिकीय विखंडन से बहुत अधिक गर्मी उत्पन्न होती है जो यदि नियंत्रित नहीं की गई तो यन्त्र की ईंधन छड़े भी पिघल जाती हैं। यदि यह पिघलना किसी दुर्घटना के कारण होता है तो इससे बहुत खतरनाक रेडियोधर्मी पदार्थ बड़ी मात्रा में निकलते हैं जो वातावरण में घुलकर मनुष्य, पशुओं और पेड़-पौधों के लिये विनाशकारी परिणाम उत्पन्न कर देता है। इस प्रकार की दुर्घटना और रिएक्टर को फटने से बचाने के लिये रिएक्टर का डिजाइन पूर्ण सुरक्षित और अनेक सुरक्षा विशिष्टताओं के साथ होना चाहिये।



टिप्पणी

इन सुरक्षा साधनों के होते हुए भी नाभिकीय पॉवर प्लाट की दो बड़ी दुर्घटनाएं उल्लेखनीय हैं- 1. “थ्री माइल आइलैण्ड” मिडलटाउन यू.एस.ए. में सन् 1979 में और दूसरी यू.एस.एस.आर. के चेरनोबिल (Chernobyl) में 1986 में। इन दोनों मामलों में अनेक दुर्घटनाओं और गलितियों के परिणामस्वरूप रिएक्टर अधिक गर्म हो गया और बहुत सी रेडिएशन बाहर निकल गई और वातावरण में फैल गई। थ्री माइल आइलैण्ड के रिएक्टर का रिसाव अपेक्षाकृत कम था अतः तुरन्त ही कोई हताहत नहीं हुआ। जबकि चेरनोबिल के रिएक्टर का रिसाव बहुत भारी मात्रा में था जिससे अनेक कार्यकर्ता मारे गये और रेडिएशन पूरे यूरोप में जगह-जगह बड़े क्षेत्र में फैल गया था। शहर को खाली करके लोगों को सुरक्षित स्थानों पर भेजा गया था। और प्लाट को बंद कर दिया गया था। ये दो महाविनाश सदा याद दिलाते रहते हैं कि नाभिकीय पॉवर रिएक्टर को निरन्तर सुरक्षा साधनों से सम्पन्न रखना चाहिये। नये नवीन साधन लगाते रहना आवश्यक है। नाभिकीय पनडुब्बी में होने वाली दुर्घटनाएं भी इसी ओर संकेत करती हैं।



पाठगत प्रश्न 10.5

1. माइक्रोवेव अवन में किस प्रकार का विकिरण उत्पन्न होता है?

2. रेडिएशन की अवशोषित मात्रा का उपयोग बताइये।

3. कुछ दिन निरन्तर ली गई रेडिएशन की कितनी मात्रा, आंतरिक अंगों के अनावृत होने पर, उनको हानि पहुंचा सकती है?



आपने क्या सीखा

- प्रकृति के घटक जैसे वायु, जल, मृदा, वन और मात्स्यकी ऐसे संसाधन हैं जिनका मनुष्य द्वारा बहुत अधिक उपयोग किया गया और उनका प्रदूषण शहरीकरण और औद्योगीकरण के ही उप-उत्पाद हैं।
- प्रदूषण औद्योगीकरण और शहरीकरण का अवांछनीय उप-उत्पाद है।
- जो एजेंट (कारक) प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष किसी भी रूप से प्रदूषण के लिये उत्तरदायी है, उन्हें प्रदूषक कहते हैं।
- प्रदूषण छः प्रकार का होता है- वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण, मृदा प्रदूषण, ऊर्ध्वीय (तापीय) प्रदूषण, विकिरण प्रदूषण आदि।



- वायु प्रदूषण औद्योगिक और कुछ घरेलू गतिविधियों के कारण होता है।
- वायु प्रदूषक दो प्रकार के होते हैं (1) निलंबित कणीय पदार्थ और (2) गैस जैसे कार्बन डाइऑक्साइड CO_2 , NOx आदि।
- स्वच्छ ईंधन जैसे बायोगैस, केरोसिन (मिट्टी का तेल) या बिजली का प्रयोग वायु प्रदूषण को रोकता है।
- कूड़े की विभिन्न वर्गों में छंटाई, स्रोत पर ही पूर्व उपचार, और कमरों के निर्जर्माकरण से भीतरी प्रदूषण को रोका जा सकता है।
- स्वच्छ ईंधन, फिल्टर, इलैक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेटर, इनरशियल कलैक्टर्स, और स्क्वार के प्रयोग से औद्योगिक प्रदूषण से बचाव और उसका नियंत्रण हो सकता है।
- क्लोरोफ्लूरोकार्बन से ओजोन परत की क्षति होती है जिसके कारण आर्कटिक और अंटार्कटिक क्षेत्र में यह क्षीण हो गई है। इसे ओजोन छिद्र कहते हैं।
- भूमंडल के तापमान में वृद्धि अथवा हरित गृह (ग्रीन हाउस) गैसों (CO_2 , मीथेन) द्वारा उत्पन्न होने वाले उष्ण प्रभाव को ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं।
- शोर भी अन्य प्रदूषणों की भाँति ही औद्योगीकरण, शहरीकरण और आधुनिक जीवन शैली का उप-उत्पाद है।
- शोर के इनडोर स्रोत में रेडियो, टेलीविजन से उत्पन्न ध्वनियाँ हैं और आउटडोर में लाउडस्पीकरों का प्रयोग, औद्योगिक गतिविधियाँ, गाड़ियाँ, रेल यातायात और हवाईजहाज आदि का शोर है।
- पानी में अवांछित पदार्थों का पाया जाना जल-प्रदूषण कहलाता है।
- जल-प्रदूषण के प्राकृतिक कारणों में मृदा अपरदन, चट्टानों से खनिजों का रिसाव, और जैविक पदार्थों का सड़ना निहित है।
- पॉवर प्लांट्स और अन्य उद्योग शीतलन के लिये बहुत पानी का प्रयोग करते हैं और गरम पानी को नदियों, धाराओं और समुद्र में विसर्जित कर दिया जाता है। यह व्यर्थ की गर्मी ठंडे पानी के तापमान को $10-15^{\circ}\text{C}$ तक बढ़ा देती है इसे “तापीय प्रदूषण” कहा जाता है।
- सीबेज का अनुचित विसर्जन, खेती में प्रयुक्त खाद और रसायनों का ढेर, औद्योगिक कचरा भूमिगत-जल को प्रदूषित करते हैं।
- जल निकायों में पोषक तत्वों की समृद्धि सुपोषण कहते हैं।
- घरेलू, औद्योगिक या कूड़े के ढेर से निकलने वाला गन्दा पानी सामान्य रूप से सीबेज के नाम से जाना जाता है।
- भूमि में ऐसे पदार्थों का मिश्रण जिनसे उसकी उर्वरक क्षमता और गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव पड़े उसे मृदा प्रदूषण कहते हैं।

- मृदा प्रदूषण के मुख्य स्रोत प्लास्टिक बैग, औद्योगिक स्रोत और कृषि स्रोत हैं।
- विकिरण एक प्रकार की ऊर्जा है जो अन्तरिक्ष से यात्रा करती है। विकिरण (रेडिएशन) को दो भागों में बांट सकते हैं आयन में परिवर्तित न होने वाला रेडिएशन और दूसरा आयनों में परिवर्तित होने वाला रेडिएशन।



पाठांत प्रश्न

1. “प्रदूषण” और “प्रदूषक” को परिभाषित कीजिए।
2. गांव के घरों के अन्दर रहने वाली गृहणी की वातावरण संबंधी समस्याओं की सूची बनाइये। उनको कम करने या समाप्त करने के लिये सुझाव दीजिये।
3. दिल्ली जैसे शहर में गाड़ियों के लिये सीएनजी को ईंधन के रूप में प्रयोग में क्यों लाया गया? क्या इससे कोई अन्तर पड़ा?
4. ‘मॉट्रियल प्रोटोकाल’ के अनुसार क्लोरोफ्लूरोकार्बन का उत्पाद बन्द कर दिया जाय। क्यों?
5. एक ऐसी पर्यावरण सहयोगी विधि बताइये जिससे लाभदायक ढंग से मानव निर्मित कूड़ा और पशुओं का कूड़ा समाप्त किया जा सके।
6. रासायनिक उर्वरक कृषि और फसलों के लिये उपयोगी होते हैं। वे पर्यावरण में प्रदूषण कैसे फैलाते हैं?
7. उद्योगों से निकलने वाले कणीय पदार्थों से होने वाले प्रदूषण को कैसे रोका जा सकता है?
8. पीयूसी प्रमाणपत्र (PUC) क्या है? क्या यह आवश्यक है और किसके लिये? आपके विचार में क्या यह वास्तव में लाभदायक है?
9. चिकित्सकीय कूड़ा क्या है? इसको हानिकारक अपशिष्ट क्यों कहा जाता है? चिकित्सकीय कूड़े को समाप्त करने का सुरक्षित ढंग क्या है?
10. प्राथमिक उपचार के बाद पानी की गुणवत्ता में वृद्धि करने के तरीकों को बताइये।
11. जलीय जीव जैसे मछलियों के जीवन पर थर्मल प्रदूषण क्या प्रभाव डालता है और इसके क्या कारण हैं? थर्मल प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिये आप क्या सुझाव देंगे।
12. आयोनाइजिंग और नॉन-आयोनाइजिंग रेडिएशन क्या हैं? उदाहरण दीजिए।
13. नाभिकीय प्रदूषण से मनुष्य को होने वाले संभावित खतरों की सूची बनाइये।
14. विकिरण द्वारा कैसर कैसे संभव है?
15. मृदा प्रदूषण, इसके कारण और नियंत्रण का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

10.1

1. (अ) पर्यावरणी प्रदूषण के कारण बनने वाले संवाहकों को 'प्रदूषक' कहते हैं।
(ब) मानव गतिविधियों के परिणामस्वरूप वातावरण में अवांछित पदार्थों का जुड़ना।
2. फिल्टर्स, इलैक्ट्रोस्टेटिक प्रेसिपिटेटर (ईपीसी) इनरशियल कलैक्टर्स (जड़संचयकर्ता), स्क्रबर, गैस शुद्ध करने का उपकरण (कोई तीन)
3. पाठ देखें
4. पीयूसी प्रमाणपत्र (PUC सर्टिफिकेट) सिद्ध करता है कि वाहनों से उत्सर्जित प्रदूषक नियमों की सीमा में ही हैं।

10.2

1. कोई भी ऐसी आवाज जिसे सुना जा सके, डेसिबल (Db)
2. नींद में विघ्न, संवेगात्मक समस्याएँ, चिड़चिड़ापन (कोई दो)
3. गाड़ियों का उचित रखरखाव और अच्छी बनावट, ध्वनि को कम करने वाले साधनों का उपयोग, वायुयानों के उड़ने और उतरने के समय ध्वनि का प्रयोग, बिजली की रेलगाड़ियों का चलन, ध्वनि संघकों का प्रयोग।

10.3

1. मरकरी और कैडमियम।
2. सुपोषण
3. प्रारम्भिक उपचार तैरने वाले पदार्थों का दूर करते हैं और धातु कण भी प्राथमिक उपचार में ही दूर हो जाते हैं।
4. जल के वांछित तापमान में 10 से 15°C वृद्धि
5. मछलियों की तैरने की क्षमता कम होती है।
6. जलीय जीवों की उपापचय (मैटाबॉलिज्म) में वृद्धि होती है और उनका विकास प्रभावित होता है।
7. गाद (स्लज)।

10.4

1. भूमि की गुणवत्ता और उसकी उर्वरक शक्ति को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने वाले किसी भी पदार्थ का भूमि में मिलना मृदा-प्रदूषण कहलाता है।

2. प्लास्टिक बैग अविनाशी हैं कभी नष्ट नहीं होती इसलिये इनके विकराल पर्यावरणी संकट उत्पन्न हो गया है।

3. यह पदार्थ एक उर्वरक (खाद) है जो खेती के काम आता है।

10.5

1. नॉन-आयोनाइजिंग रेडिएशन (आयनों में परिवर्तित न होने वाला विकिरण)

2. विकिरण का अवशोषण वह मात्रा है जो शरीर के भाग में एकत्रित होने वाली ऊर्जा को शरीर के उस भाग (जिसके द्वारा विकिरण को अवशोषित किया गया) के द्रव्यमान से भाग करने पर प्राप्त होती है।

3. उच्च मात्रा (100 rem तक) आन्तरिक अंगों का उसमें अनावृत होने से उनकी हानि होती है।



टिप्पणी



पर्यावरण और स्वास्थ्य

यह सर्वविदित सत्य है कि मानव की विभिन्न गतिविधियों के कारण भूमि, वायु, जल और उसमें निवास करने वाले जीवों के लिये खतरा उत्पन्न हो गया है। इस अवक्रमित बातावरण के कारण, बदले में मानव स्वास्थ्य और सामाजिक कल्याण के लिये गम्भीर खतरा पैदा हो गया है।

विकासशील देशों जैसे भारत में भोजन, जल और हवा में रोगाणु होने के कारण उत्पन्न जैविक संदूषण स्वास्थ्य के लिये एक भारी समस्या बना हुआ है। विषाक्त रसायनों और हानिकारक विकिरणों ने पहले से ही गम्भीर समस्याओं को स्वास्थ्य के लिये और अधिक कठिन बना दिया है। विकासशील योजनाओं के कारण पर्यावरण का प्रदूषित होना और उसके फलस्वरूप विभिन्न प्रकार की स्वास्थ्य समस्याएं पैदा हो रही हैं। उनमें से कुछ समस्याओं को इस पाठ में विस्तार से समझने की कोशिश करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- स्वास्थ्य और उस पर पड़ने वाले विभिन्न प्रकार के प्रभावों (अनुवांशिक, व्यावहारिक, पर्यावरणीय) को परिभाषित कर सकेंगे;
- रिहाइशी-इलाकों (गांव/नगर/शहर) में स्वच्छता और स्वास्थ्य रक्षा संबंधी समस्याओं की सूची बना सकेंगे और वर्णन कर सकेंगे;
- जल द्वारा उत्पन्न रोग, जो रोगजनक, वाहक और रासायनिक प्रदूषकों के कारण होते हैं, उनके विभिन्न प्रकारों में अन्तर कर सकेंगे;
- कुछ जल-जनित रोगों के सम्बन्ध में, कैसे फैलते हैं और क्या परिणाम होते हैं, वर्णन कर सकेंगे;
- उन विशेष वायु प्रदूषकों की सूची तैयार कर पायेंगे जो कृषि, कुटीर उद्योग, बड़े उद्योगों, खनन क्षेत्र और घनी आबादी में होते हैं;
- पर्यावरणीय कैंसरजन्य पदार्थों के उदाहरण दे सकेंगे और उसके नियंत्रण की विधियों को बता पायेंगे;

- उन रोगों की सूची जो भारी धातुओं की विषाक्तता के कारण फैलते हैं और उनके रोक-थाम के उपायों का वर्णन कर सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार के व्यवसायजनित स्वास्थ्य खतरों (संकटों) की सूची बना पायेंगे;
- उन तरीकों को बता पायेंगे जिनके कारण खदानों, कपड़ा मिलों, सीमेन्ट, रसायन और कागज उद्योग में कार्यरत मनुष्य वायु प्रदूषण के खतरों सम्पर्क में आते हैं।



टिप्पणी

11.1 स्वास्थ्य और उस पर पड़ने वाले विभिन्न प्रभाव

किसी व्यक्ति के ऊपर बड़ी संख्या में पड़ने वाले प्रभावों की क्रिया-प्रतिक्रिया का परिणाम स्वास्थ्य पर होता है। ये प्रभाव अनुवांशिक प्रभाव, व्यवहारिक प्रभाव और पर्यावरणीय प्रभाव होते हैं।

अनुवांशिक प्रभाव: जीन किसी भी जीव की शारीरिक और शारीर-तंत्र की विशिष्टताओं को निर्धारित करते हैं। पैतृक असमान्यताएँ ही अनुवांशिक रोग के रूप में माता-पिता से बच्चों में स्थानान्तरित हो जाती हैं। एलर्जी, ब्लडप्रेशर, मधुमेह (डायबिटीज) आदि पूर्ण रूप से जीन संबंधी नहीं हैं। फिर भी इन जीनों की वातावरण से अन्योन्य क्रिया के फलस्वरूप ये बीमारियां होती हैं। पोषण, तनाव, संवेगों, हार्मोन, औषध (ड्रग) और अन्य पर्यावरणीय व्यवहार के कारण ये आगे प्रवर्तित हो जाती हैं।

व्यावहारिक प्रभाव: मदव्यसनिता, धूम्रपान, दवाइयों (औषध) का उपयोग, तम्बाकू की लत और भोजन की अनियमित आदतों के कारण अनेक स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं पैदा हो सकती हैं।

पर्यावरणीय प्रभाव: पर्यावरण के अनेक घटक हमारे स्वास्थ्य पर प्रभाव छोड़ते हैं। इनको भौतिक, रासायनिक, जैविक, सामाजिक और मनोवैज्ञानिक समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

11.2 स्वच्छता और निवास स्थानों की अन्य समस्याएँ

- रिहाइशी स्थानों की अनियमित वृद्धि, अपर्याप्त आधारभूत सुविधाएँ और कूड़े के अनुचित संग्रहण, परिवहन, उपचार और निपटान की सुविधाओं की कमी के कारण प्रदूषण बढ़ता है और स्वास्थ्य संकट खड़ा हो जाता है।
- उचित शौचालयों के अभाव में, विशेषकर गाँवों, नगरों और झोपड़-पट्टियों में मल विसर्जन का उचित प्रबन्ध न होने के कारण गन्दगी फैलती है और स्वास्थ्य संकट पैदा हो जाता है।
- शुद्ध पेयजल की कमी के कारण अनेक जल-जनित रोग उत्पन्न होने का एक सबसे प्रमुख कारण हैं।
- गाँव, कस्बों और शहरों में नालियों का उचित प्रबन्ध न होने से सार्वजनिक स्थानों पर गंदा पानी इकट्ठा हो जाता है। जानवरों का मल और गड्ढों और कीचड़ में से जानवरों के अन्दर बाहर आने-जाने से यह गन्दगी दूर-दूर तक चारों ओर फैल जाती है जिसके कारण स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं शुरू हो जाती हैं।



- भोजन का संक्रमित होना प्रायः पता ही नहीं चलता है। उसके कारण और प्रभावों से अनभिज्ञ होने के कारण मनुष्य को नई-नई स्वास्थ्य समस्याओं का सामना करना पड़ता है।
- व्यक्तिगत सफाई की ओर ध्यान न देना और बिना हाथ धोये खाना खाने आदि से भी कई प्रकार की स्वास्थ्य समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

11.2.1 गाँव

गाँवों की मुख्य समस्या शुद्ध पेयजल की उपलब्धता है। गाँवों की स्वास्थ्य समस्याओं और रोगों का मुख्य कारण गन्दे और दूषित जल का प्रयोग है। मल के अनुचित विसर्जन या प्रबन्धन की कमी के कारण स्वच्छता संबंधी समस्याएं पैदा हो जाती हैं। इनसे शिशु मृत्यु दर बढ़ जाती है और जीवन-आयु घट जाती है। ग्रामीण विकास के लिये कम व्यय वाले शौचालयों की उपलब्धता की योजना एक लाभकारी कार्यक्रम है। स्वच्छता और स्वास्थ्य विज्ञान, सफाई की अज्ञानता ने इस समस्या को और बढ़ा दिया है। इस विषय में शिक्षित करना और स्वच्छ पेयजल को उपलब्ध कराना एक महत्वपूर्ण मुद्दा है। ग्रामीण घर भी उचित रूप से हवादार नहीं होते, जिसके कारण घरों में स्वच्छ वायु का अभाव रहता है। अनेक घरों में तो एक ही कमरा होता है जो लकड़ी या उपले जलाने से धुएं से भर जाता है। घरों में सूर्य की रोशनी भी पूरी नहीं पहुँच पाती है। वहाँ जल निकास के लिए नालियां भी पूर्ण रूप से सुचारू नहीं होती जिससे भूमिगत-जल और जल के अन्य स्रोत संदूषित हो जाते हैं।

11.2.2 नगर या कस्बा

अधिकतर नगरों में नालियों की समुचित व्यवस्था नहीं होती। फलस्वरूप गन्दा पानी इकट्ठा होकर गन्दे पानी (कीचड़) का गड्ढा बन जाता है। गाय, कुत्ते और अन्य जानवर शहरों में स्वतंत्र घूमते हैं और कहीं भी पड़ा उनका मल स्वास्थ्य समस्या को और बढ़ा देता है। सड़कों ठीक नहीं होती हैं और विभिन्न प्रकार के परिवहन साधनों से पर्यावरण और अधिक प्रदूषित होता है और स्वास्थ्य समस्या बढ़ जाती है।



चित्र 11.1: शहरों में अक्सर परिवहन का संकट पैदा हो जाता है

11.2.3 शहर (City)

शहरीकरण की तीव्र वृद्धि ने पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है। शहरों की आबादी का 1/5वां भाग झोपड़-पट्टी में रहता है और एक तिहाई आबादी को स्वच्छता और शुद्ध पेयजल उपलब्ध नहीं है जिसका परिणाम है खराब स्वास्थ्य। अधिकतर शहर अनियोजित और अव्यवस्थित (haphazard) क्षेत्रों से बने हैं जिनका आधारभूत ढाँचा ही अनुचित है। पर्यावरण का ध्यान किये बिना ही औद्योगिक क्षेत्र बना दिये गये हैं। अनुचित व्यावसायिक क्षेत्र, अनुचित परिवहन नेटवर्क, अनुचित हरित और मनोरंजन क्षेत्र और योजना में पर्यावरण के विचार की कमी से पर्यावरण का प्रदूषण और अवक्रमण में वृद्धि हुई है। सीवेज (मल-जल) का खुली नालियों में विसर्जन, शहर की जल-आपूर्ति को संदूषित करता है विशेषकर वर्षा ऋतु में।



टिप्पणी

- (क) **झुग्गी-झोपड़ी (झोपड़पट्टी, Slum):** यह झोपड़ियों का ऐसा समूह है जो अनियोजित ढंग से, पास-पास, स्थापित हो जाता है। यहाँ सड़कों, नालियों, खुला स्थान या मैदान के लिये कोई जगह नहीं छोड़ी जाती। बहुत सी झोपड़ी ऐसे बनी होती हैं जहां शुद्ध हवा के आने जाने के लिए कोई स्थान नहीं होता। उसी में लकड़ी के चूल्हे पर खाना बनाने से वहां धुआं भर जाता है जिसके फलस्वरूप श्वसन संबंधी समस्याएं और रोग उत्पन्न हो जाते हैं। प्रायः शौचालय तो होते ही नहीं जिसके कारण जीवन दूभर हो जाता है खासतौर से महिलाओं का। उचित नालियों का प्रबन्ध न होने से स्वास्थ्य के लिये हानिकारक और अस्वच्छ स्थिति हो जाती है। शुद्ध पेयजल उपलब्ध न होने के कारण इन क्षेत्रों में पेचिश और डायरिया जैसी पेट की बीमारियां हो जाती हैं जो प्रायः बच्चों के लिये तो जानलेवा ही होती हैं।
- (ख) **औद्योगिक क्षेत्र:** अनेक उद्योग अनियोजित ढंग से स्थापित कर दिये जाते हैं। वातावरण पर उसका क्या और कैसा प्रभाव पड़ेगा इसका कोई अनुमान नहीं लगाया जाता। अतः वायु, जल, भूमि और ध्वनि प्रदूषण अपने अवांछित परिणामों के साथ फैलता जाता है। औद्योगिक कचरा और निकलने वाला मल प्रायः बहुत हानिकर होते हैं। इसमें भारी धातु और अन्य विषाक्त पदार्थ भी मिले हो सकते हैं। जो अन्त में नीचे जाकर भूमिगत जल को संदूषित करते हैं जिसके कारण पानी पीने और अन्य कामों के योग्य नहीं रह जाता।
- (ग) **रिहायशी और वाणिज्यिक क्षेत्र:** शहरों में यह बहुत सामान्य बात है कि केवल निवास के लिये बनाये गये क्षेत्रों में भी व्यावसायिक गतिविधियाँ शुरू हो जाती हैं क्योंकि ये सब अनियोजित होती हैं तो इनका कोई आधारभूत ढाँचा नहीं होता। एक छोटे से क्षेत्र में बहुत भीड़ हो जाती है। गाड़ियों की अनियंत्रित पार्किंग से ट्रैफिक और लोगों को आने जाने में बहुत असुविधा होती है। ध्वनि स्तर भी बहुत बढ़ जाता है क्योंकि रेहड़ी वाले अपना सामान बहुत जोर से आवाज लगा कर बेचते हैं। घरेलू और रोज का व्यावसायिक कचरा सड़क के किनारे ढेर लगा दिया जाता है जिससे पूरा क्षेत्र गन्दगी से भर जाता है। यह स्वास्थ्य के लिये बहुत हानिप्रद है। पेड़ों की पत्तियाँ और पौधों का कचरा जलाने से वायु प्रदूषण होता है विशेषकर सर्दियों में।



(द) यातायात: खराब सड़कों के कारण यातायात भी खराब होता है। यातायात नियमों के उल्लंघन, बहुत अधिक गाड़ियाँ होने और जन-परिवहन की कमी के कारण यातायात अव्यवस्थित ही बना रहता है। गाड़ियों से निकलने वाले धुएं, उनके कारण उड़ने वाली धूल से वातावरण प्रदूषित होता है। विशेषरूप से डीजल की गाड़ियों से और अन्य गाड़ियों से निकलने वाले हवा में तैरते कण, धुएं और धूल से बहुत प्रदूषण होता है।



पाठगत प्रश्न 11.1

1. स्वास्थ्य की परिभाषा दीजिए।

2. एक समुदाय को शुद्ध पेयजल उपलब्ध कराने से क्या लाभ है?

3. झुग्गी-झोपड़ी क्या है?

4. गांवों में स्वास्थ्य समस्या के दो कारणों पर प्रकाश डालिये।

11.3 रोग जनक, वाहक और रासायनिक प्रदूषकों के कारण जल-जन्य रोगों के फैलने के भिन्न-भिन्न तरीके

विश्व की कुल जनसंख्या के लगभग 1/5वाँ भाग को शुद्ध पेयजल उपलब्ध नहीं है। विकासशील देशों में लगभग 80 से 90% सीवेज को अनुपचारित ही नदियों और जल-धाराओं में बहा दिया जाता है, ये नदियाँ और जल धाराएं ही पीने के लिए और घरेलू उपयोग के लिये जल प्रदान करती हैं। सीवेज को उपचारित न करने के कारण रोग-जन्य जीव जल-जन्य रोगों को फैलाते हैं। रोगों को फैलाने वाले वाहक जैसे मच्छर आदि जल में ही रहते हैं और दुनिया में लगभग एक तिहाई मृत्यु के लिए ये जीव ही उत्तरदायी हैं।

नदियों और अन्य जल निकायों में बढ़ने वाला प्रदूषण जन-स्वास्थ्य के लिये बड़ा खतरा बन गया है। प्रदूषित जल अनेक आंत संबंधी (गेस्ट्रो) समस्याओं का प्रमुख कारण है। यकृत का संक्रमण और कैंसर आदि रोग भी इसके कारण हो सकते हैं। डायरिया (पेचिश) के कारण बड़ी संख्या में बच्चों की मृत्यु हो जाती है।

11.3.1 रोगों के फैलने के तरीके

रोग फैलाने वाले रोगजनक भिन्न भिन्न ढंग से मानव शरीर में पहुँचते हैं। उसका वर्णन नीचे दिया जा रहा है-

- स्पर्श या संपर्क द्वारा:** संक्रमित व्यक्ति के साथ सीधे शारीरिक संपर्क से अथवा संक्रमित व्यक्ति की स्पर्श की हुई वस्तुओं के सम्पर्क में आने से अप्रत्यक्ष रूप से संक्रमण फैल जाता है।
- माध्यमों द्वारा रोगों का संचरण:** (क) रोगजन्य जीव जल, भोजन आदि द्वारा संचारित होते हैं। जब जल में संक्रमण यदि स्रोत पर ही होता है तो संक्रमण बड़ी जनसंख्या तक फैल जाता है। घरेलू जल आपूर्ति द्वारा ही हैजा, टाइफाइड और हैपिटाइटिस के रोग-जन्य (रोगजनक, Pathogen) एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में फैल जाते हैं। पानी में रहने वाले जीवों से भी संक्रमण फैलता है- उदाहरण के लिये हेल्मथीज (परजीवी कृमि) जो अपने जीवन चक्र का बड़ा हिस्सा जल में ही बिताते हैं। (ख) अनेक रासायनिक प्रदूषक जैसे खाद्यपदार्थ के योग्य, खाद्यपदार्थों में मिलावट (अपमिश्रक), औद्योगिक कचरे की विषाक्तता, पीड़कनाशक और धातु जल में मिल जाते हैं यहां तक कि भूजल में भी और यही जल जब मनुष्यों और पशुओं द्वारा प्रयोग किया जाता है तो परिणामस्वरूप बीमारी फैलती है। जल की अपर्याप्त उपलब्धता और व्यक्तिगत स्वच्छता के अभाव में आंखों में जलन और लाली (ट्रैकोमा) और त्वचा का संक्रमण जैसे रोग फैलते हैं।
- रोगवाहक (वैक्टर, Vector) का संचरण:** वैक्टर रोगजनक का एक वाहक है। मच्छर जो अपने जीवन चक्र का हिस्सा जल में बिताते हैं। वैक्टर कुछ रोग जैसे मलेरिया, पीत ज्वर, इनसैफेलिटिस (हाथी पांव, फाइलेरिया) और डेंगू जैसी बीमारियों को फैलाते हैं।

11.3.2 जल जनित रोग, उनका फैलना और परिणाम

यह अनुमान लगाया गया है कि भारत में प्रतिवर्ष 73 मिलियन कार्य दिवसों का नुकसान जल-जन्य बीमारियों के कारण होता है। भारत नदी बाहुल्य देश है और यहां का सतही प्रवाह 97% उपलब्ध जल का प्रतिनिधित्व करता है। लेकिन वरदान की जगह ये नदियां प्रदूषण के कारण भारत के लिए अभिशाप सिद्ध होने लगीं। दिल्ली में प्रवेश के बाद यमुना बड़े स्तर पर प्रदूषित हो गई है। इसका कारण अनुपचारित सीवेज का इसमें मिलना है। सीवेज के अतिरिक्त औद्योगिक कचरा और अन्य प्रदूषक भी इसमें मिल जाते हैं। ऐसा पाया गया है कि दिल्ली में प्रवेश करने के बाद यमुना के जल में, दिल्ली में प्रवेश करने से पहले के जल की तुलना में 20 गुना अधिक प्रदूषण पाया गया है। जल-जन्य रोग संदूषित पेय जल से फैलते हैं। मल त्याग, नहाने धोने और खाद्य पदार्थ या अन्य वस्तुओं को धोने से जल संदूषित होता है। जल के दूषित होने से जलजन्य रोग जैसे त्वचा के रोग स्कैबीज और आँख के रोग ट्रैकॉमा और नेत्र श्लेष्मा शोथ (कन्जंकटिवाइटिस) आदि फैलते हैं। जल के कारण फैलने वाले रोग उन परजीवियों से फैलते हैं जो जल में रहते हैं इसमें घोंघा द्वारा संक्रमित रोग स्काइस्टोमियासिस है। प्रदूषित जल के कारण पेट में हुक वर्म और गोल कृमि भी हो जाते हैं। (चित्र 11.2)



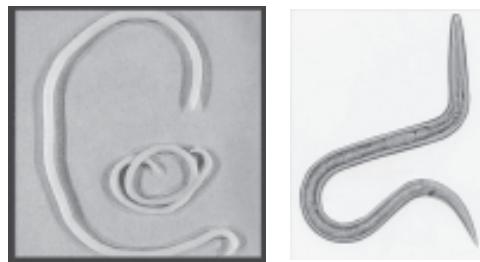
टिप्पणी

मॉड्यूल-4

समसामयिक पर्यावरणीय मुद्दे



पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम



चित्र 11.2: जल-जन्य रोगों के रोगजनक

बीमारियों की एक बड़ी संख्या जल के द्वारा भिन्न भिन्न ढंग से संचारित होती है। नीचे दी गई तालिका में बीमारी, फैलने का ढंग और उनके लक्षण दिये गये हैं-

तालिका 11.1: जल-जन्य रोग

(क) जीवाणु सम्बन्धी (जीवाणिक) रोग

रोग	जीव-जिसके कारण रोग	फैलने का ढंग	लक्षण
टाइफाइड	साल्मोनेला टाइफी	संदूषित भोजन, जल, दूध, बिना धुली कच्ची सब्जियां और मक्खियां।	निरन्तर बढ़ने और रहने वाला बुखार शाम को अपेक्षाकृत तेज, शरीर में दर्द, सिरदर्द, कब्ज, छोटी आंत में अल्सर के कारण रक्तस्राव।
कॉलेरा (हैजा)	विब्रियो कॉलिरा	जल या भोजन जो हैजे के रोगी के मल में उत्पन्न बैक्टीरिया से संदूषित है	दर्दरहित डायरिया, उल्टी प्रतिदिन, 30-40 दस्त जो धीरे धीरे पानी पानी ही रह जाते हैं, रंगहीन होते हैं और म्यूक्स के टुकड़े उसमें तैरते हैं।
जीवाणु जन्य डायरिया	शिगेला प्रजाति	संदूषित जल, खाना या सीधे व्यक्ति के सम्पर्क से	डायरिया, रक्त और म्यूक्स के साथ पेट में दर्द के साथ। बहुत बार शौच के लिये नहीं जाना (दिन में 4-10 दस्त) मल कम होता है और रोगी बीमार दिखाई देता है।
लैप्टोस्पाइरोसिस	लैप्टोस्पाइग	रोडेन्ट-प्राथमिक होस्ट -गुरुदं में जीवाणु, रोडेन्ट मूत्र से संक्रमित जल में तैरने या चलने से	बुखार, पैरों में दर्द, मितली, उल्टी आना सामान्य लक्षण है इसके अलावा आंखों की पुतली के चारों ओर रक्तिम कोशिकाएं

(ख) वाइरल (विषाणुजन्य) रोग

संक्रामक हैपिटाइटिस	हैपिटाइटिस विषाणु	मल के साथ विषाणु से संदूषित जल और खाद्य पदार्थ	भूख का अभाव, मतली, उल्टी, डायरिया साथ में बुखार। गहरे रंग का मूत्र, आंखों और त्वचा पीली दिखाई देती है।
---------------------	-------------------	--	--



(ग) प्रोटोजोअन रोग

अमीबीय एंटअमीबा
पेचिश हिस्टोलिटिका

जल और खाद्य में गांठों (सिस्ट) का होना

पेट में बेचैनी, डायरिया, मल में रक्त और म्यूक्स, बुखार, ठंड लगना और पेट में मरोड़ वाला दर्द।

डायरिया जियारडिया
(= लैम्बलिया)
इंटेस्टाइनलिस

जल या खाद्य जो ऐसे मल से संदूषित हो, जिसमें सिस्ट हैं

आमाशय में तकलीफ, गैस का दर्द पेट में बेचैनी, भूख की कमी, सिरदर्द और पेट का साफ न होना।

(घ) हैल्मन्थ रोग

बिलहरजिया स्किस्टोसोमा प्रजाति

पानी में मछली का सरकेरिया लार्वा त्वचा में चला जाता है जो भी व्यक्ति उस पानी में तैरता है।

एलर्जी की तरह खुजली, दर्द, दाने, बुखार, इओसिनोफीलिया आदि। जब संक्रमण तीव्र होता है, अंडे फेफड़े (कार्डियो-पल्मोनरी) के आर्टियोल्स को जल शिक्स्टो सोमियासिस कर देता है और हृदय गति रुकने का कारण हो जाता है।

गिनिया वर्म ड्रकनक्युलस
मैडिनैन्सिस

बिना छना (दूषित) जल

एडी के पास छाले, छालों में जलन, एलर्जी और दर्द

(च) प्रदूषण जन्य कीटाणुओं द्वारा फैलने वाले जल संबंधी रोग

मच्छरों द्वारा फैलने वाले रोग

रोग	फैलाने वाले	रोगवाहक	(मेजबान)	लक्षण
मलेरिया	जीव	मादा एनोफिलिस	आतिथेय	मनुष्य (मध्यम) कंपकपाहट, ठंड और पसीना।
	प्लाज्मोडियम	(प्राथमिक या	मनुष्य (मध्यम) होस्ट)	कंपकपी के हटते ही शरीर का तापमान 106°F तक, जब तापमान कम हता है तो रोगी को बेहद पसीना आता है और अगले अटैक तक आराम अनुभव होता है जो नियमित अंतराल पर आते हैं।

फाइलेरिया बुचरेरिया
(हाथी पांव) (= फाइलेरिया)

क्युलेक्स फटीगन्स
(मध्यम आतिथेय)

मनुष्य (अन्तिम) होस्ट

पादों और शरीर के अंगों का बढ़ना, नर अंडकोश (स्क्रोटम) की थैली का बढ़ना

अचानक होने वाला मध्यम तेज बुखार पीड़ादायक जोड़ों में दर्द, आंखों के पीछे तीव्र दर्द, बुखार का दुबारा तेज होना कुछ आराम के साथ श्वेत रक्त कोशिकाओं में कमी

डैग्यू बाबों वाइरस

एडीज अगाप्टी

मनुष्य (भंडार स्रोत)



पाठगत प्रश्न 11.2



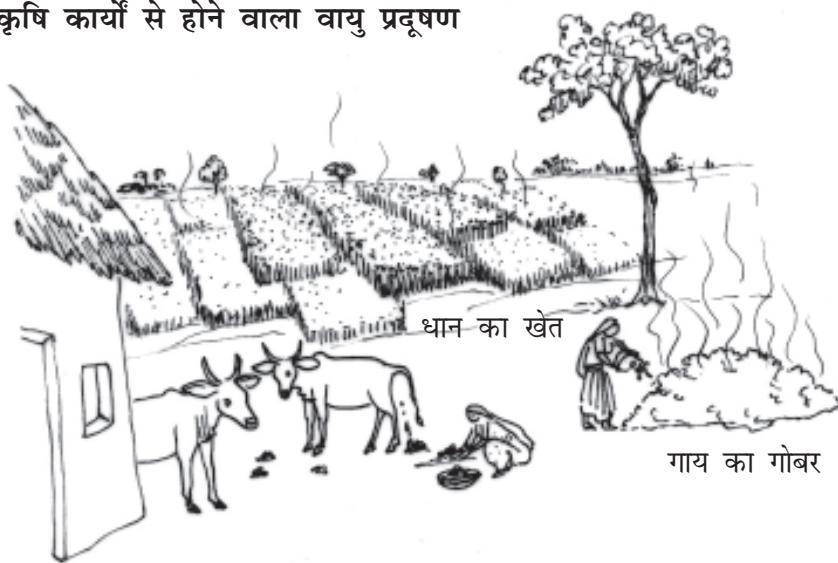
टिप्पणी

1. रोगजनकों (बैक्टर) द्वारा फैलने वाले एक रोग का उदाहरण दीजिए।
2. रक्त के साथ या रक्त के बिना डायरिया या मल में म्यूक्स, बुखार और पेट में मरोड़ के साथ दर्द एक जल-जन्य रोग के लक्षण हैं। नाम बताइए।
3. उस बैक्टीरिया का नाम बताइये जिसके कारण लैप्टोस्पाइरोसिस होता है।

11.4 कृषि, उद्योग, खनन और शहरी क्षेत्रों से जुड़े वायु-प्रदूषक

पूरे विश्व में पर्यावरणीय प्रदूषण स्वास्थ्य के लिये एक खतरा बन गया है। खासतौर से विकासशील देशों में यह और भी अधिक है जैसे भारत में। वायु प्रदूषण उस वायु की गुणवत्ता को नष्ट करता है जिसमें हम सांस लेते हैं। दूषित हवा में अनेक ऐसे तत्व मिल जाते हैं जो फेफड़ों के लिये हानिकारक होते हैं। वायु प्रदूषकों के कारण आंखों में जलन और सूजन, नाक का बंद होना, छींके और सिरदर्द आदि समस्याएँ होती हैं। इनके अतिरिक्त कुछ अन्य अधिक गम्भीर समस्याएँ भी पैदा करते हैं जो प्राणघातक भी हो सकती हैं। दूषित वायु के सम्पर्क में बहुत देर रहने से ब्रांकाइटिस, खांसी, अस्थमा और एम्फिसिमा रोग हो सकते हैं।

11.4.1 कृषि कार्यों से होने वाला वायु प्रदूषण



चित्र 11.3: पशुओं का मल और गाय के गोबर के साथ-साथ धान के खेत से निकलती हुई मीथेन



टिप्पणी

- **पीड़कनाशक:** फसलों पर छिड़का जाने वाले पीड़कनाशकों की एक बड़ी मात्रा भाप बन कर उड़ जाती है और खेती के ऊपर के वायुमंडल (पर्यावरण) को संदूषित करती है।
- **धुआं:** फसलों के बचे अपशिष्टों (कचरे) को जलाने से धुआं पैदा होता है और जिससे अनेक विषाक्त गैसें भी उत्पन्न होती हैं।
- **जल-वाष्प:** सिंचाई के बाद और पहले भी खेतों में आर्द्रता अधिक होती है। इसके अतिरिक्त उपकरणों के इस्तेमाल से उत्पन्न गैसें जैसे डीजल पम्प, ट्रैक्टर आदि भी कृषि क्षेत्र को संदूषित करते हैं।

11.4.2 औद्योगिक

- **धुआं:** औद्योगिक क्षेत्र का सबसे बड़ा प्रदूषक धुआं ही है। ये कोयले जैसे पुराने ईंधन को जलाने से उत्पन्न होता है। चिमनियों से प्रदूषकों का गहरा काला बादल निकलता है जो आसपास के क्षेत्र को सफेद धूल या राख की मोटी चादर से ढक देता है (चित्र 11.4)।



चित्र 11.4: फैक्ट्री की चिमनी से निकलता हुआ धुएं का बड़ा सा बादल और राख की जमती परत।

- **कार्बन डाइऑक्साइड:** जीवाश्म ईंधन, लकड़ी और खेती के कचरे को जलाने से बहुत अधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न होती है जिससे वैश्विक ऊष्मण होता है और जलवायु में परिवर्तन आता है।
- **सल्फर के ऑक्साइड:** जीवाश्म ईंधन को जलाने से सल्फर डाइऑक्साइड उत्पन्न होती है। तेल रिफाइनरियों (तेलशोधक कारखाने) से निकलने वाला यह प्रमुख प्रदूषक है।

उपर्युक्त किये गये वर्णन के अतिरिक्त कुछ अन्य उद्योग जैसे चीनी मिल, चर्मशोधक कारखाने आदि से बहुत दुर्गम्य युक्त गैसें वातावरण में प्रसारित करते हैं। शहरी वातावरण में बहुत से दूसरे प्रदूषक और भारी धातुएं सामान्य रूप से पाये जाते हैं।



टिप्पणी

11.4.3 खनन क्षेत्र (Mining areas)

इन क्षेत्रों में हवा में तैरने वाले कण मुख्य प्रदूषक होते हैं। यह पत्थर कूटने वाली छोटी खान और आयरन (लौह) खदान में मुख्य रूप से होता है। दूसरे प्रदूषक सल्फर ऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड हैं।

एस्बेस्टस खदानों के वायुमंडल में एस्बेस्टस डस्ट (धूल) पाई जाती है जिसके कारण ‘एस्बेस्टोसिस’ और सिलिका के कारण ‘सिलिकोसिस’ होता है। सीसा (लैड), जिंक के ही जैसे अन्य भारी धातुएं जैसे क्रोमियम, आर्सेनिक, कॉपर और मैंगनीज एवं रेडान गैस भी विभिन्न खदानों में उच्च घनत्व के साथ एकत्र होती हैं। अल्फा और गामा विकिरण (रेडिएशन) का उच्च स्तर यूरेनियम की खानों और यूरेनियम अयस्क (कच्ची धातु) की टेलिंग (tailing) के आस पास के वातावरण में पाया जाता है।

11.4.4 शहरी क्षेत्रों में प्रदूषण

शहरी क्षेत्रों में हवा में तैरने वाले कणीय पदार्थ सबसे बड़े प्रदूषक हैं। ये मनुष्य की विभिन्न गतिविधियों का परिणाम हैं जैसे ट्रैफिक, उद्योगों का धुआँ और डीजल गाड़ियों का धुआँ, और रेल इंजन की गैसों जैसे सल्फर के ऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन, कार्बन मोनोऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड। इसके साथ ही आयरन, जिंक और मैग्नीशियम के कण भी हवा में तैरने वाले कणीय प्रदूषकों के साथ पाये जाते हैं।



चित्र 11.5: शहरों में वर्षा ऋतु के समय ट्रैफिक का जमाव



पाठगत प्रश्न 11.3

1. किन उद्योगों से दुर्गन्ध भरी गैस निकलती है?

2. पत्थर कूटने वाली छोटी खदानों और लोहे की खानों से कौनसा वायु प्रदूषक निकलता है?

3. भीड़ भरे शहरी क्षेत्र में धूल भरी सड़कों पर ट्रैफिक चलने के कारण, उद्योगों के धुएं से, और डीजल गाड़ियों के धुएं से हवा में एक विशेष प्रदूषक घुलता है। वह कौन सा प्रदूषक है?

4. कृषि क्षेत्र के मुख्य प्रदूषक बताइये।



टिप्पणी

11.5 कैंसर उत्पन्न करने वाला (कैंसर जन्य) पर्यावरणी पदार्थ और उसके नियंत्रण की विधियां

शरीर की कोशिकाओं में होने वाले सम्बन्धित रोगों का समूह कैंसर कहलाता है। सामान्य रूप से शरीर के विकास, वृद्धि और बेकार (क्षतिग्रस्त) कोशिकाओं को ठीक करने के लिए आवश्यकतानुसार एक कोशिका अनेक कोशिकाएं उत्पन्न कर सकता है। कोशिकाओं का निरन्तर विभाजन और वृद्धि मानव शरीर को सामान्य और स्वस्थ रखती है। परन्तु कभी कभी बिना आवश्यकता के भी ये कोशिकाएं विभाजित होती रहती हैं। ये कोशिकाएं मिलकर एक समूह सा बना लेती हैं जिसे 'ट्यूमर' (Tumor, अर्बुद) कहते हैं। ये ट्यूमर या तो सुर्दम्य (Benign, बिनाइन) हो सकते हैं या दुर्दम्य (Malignant, मैलिग्नेन्ट) हो सकते हैं। प्रायः सर्जरी के द्वारा इन्हें निकाल दिया जाता है और ये दोबारा नहीं निर्मित होते। ये सुर्दम्य ट्यूमर शरीर के दूसरे अंगों में भी नहीं फैलते और ना इनसे जीवन को कोई खतरा होता है। इसके ठीक विपरीत 'दुर्दम्य ट्यूमर' कैंसर फैलाने वाले होते हैं।

इन ट्यूमर की कोशिकायें असामान्य होती हैं और ये बिना किसी नियंत्रण के विभाजित और पुनः विभाजित होती रहती हैं। ये आस-पास के ऊतकों और अंगों पर प्रभाव डालकर उन्हें हानि पहुंचाती हैं। इस ट्यूमर की कोशिकाएं विभक्त होकर रक्त की धारा में या लसिका सम्बन्धी तंत्र में पहुंच जाती हैं और अपने स्थान से शरीर के अन्य अंगों में पहुंचकर नये ट्यूमर बनाने लगती हैं।

ल्यूकेमिया और लिम्फोमा कैंसर रक्त बनाने वाली कोशिकाओं में ही प्रारम्भ होती हैं। अधिकतर कैंसर का नाम प्रभावित अंगों के आधार पर ही रखा जाता है जैसे फेफड़ों में शुरू होने वाले कैंसर को फेफड़ों का कैंसर और त्वचा में होने वाला कैंसर मेलानोमा के नाम से जाना जाता है। कैंसर का कारण बनने वाले एजेंटों को कार्सिनोजन (Carcinogen) कहते हैं। और उन एजेंटों का वातावरण में उत्पन्न होना 'पर्यावरणीय कार्सिनोजन' कहलाता है।

टिप्पणी

11.5.1 तम्बाकू

तम्बाकू खाना या पीना या तम्बाकू के धुएं का निरन्तर सम्पर्क कैंसर के द्वारा हुई सभी मौतों का 85% कारण है। बीड़ी-सिगरेट पीने से पेट, यकृत, प्रोस्टेट, कोलन और मलद्वार का कैंसर होने की सम्भावनाएं बहुत बढ़ जाती हैं। बिना धुएं वाले तम्बाकू का प्रयोग, तम्बाकू का चबाना या सूंघना मुख और गले के कैंसर के कारण हैं। तम्बाकू के धुएं के वातावरण में रहने से, जिसे 'सक्रिय धूम्रपान' (Active smoking) कहते हैं, धूम्रपान न करने वालों के लिये फेफड़ों के कैंसर की संभावनाएं बढ़ जाती हैं। धूम्रपान और तम्बाकू को छोड़ते ही कैंसर होने का खतरा कम हो जाता है। छोड़ने के बाद धीरे-धीरे यह खतरा घटता ही जाता है।



चित्र 11.6: तम्बाकू खाते/सौंफ चबाते हुए लोग और मुख का कैंसर दर्शाता हुआ चित्र

11.5.2 पराबैंगनी (UV) विकिरण

UV विकिरण सूर्य से आता है जिसके कारण त्वचा की हानि और समय से पूर्व बुढ़ापा आ जाता है। UV विकिरण के सामने अधिक देर अनावृत होने से त्वचा का कैंसर हो सकता है। क्लोरोफ्लूरोकार्बन जैसे यौगिकों के कारण ओजोन छिद्र बन रहा है जिसके कारण पृथ्वी पर UV विकिरणों के पहुंचने का खतरा बढ़ गया है। ओजोन परत UV विकिरण के मार्ग को रोकने में ढाल का काम करती है। दिन की तेज धूप (10 बजे से 3 बजे तक) में सीधे सूर्य की किरणों के सम्मुख अधिक देर तक अनावृत न होना त्वचा कैंसर से बचने का सबसे अच्छा उपाय है। चौड़ी किनारी वाला हैट पहनना, UV विकिरणों को सोखने वाला धूप का चश्मा और हाथ पैरों को ढंकने वाले कपड़े पहनने से भी UV विकिरण से रक्षा होती हैं।

11.5.3 आयनों में परिवर्तित होने वाला (आयोनाइजिंग) विकिरण

उच्च स्तर का विकिरण जैसे विकिरण उपचार और एक्स-रे, और रेडियोएक्टिव पदार्थ कार्यिक (सोमेटिक) कोशिकाओं को हानि पहुंचा सकते हैं। इसके कारण ल्यूकेमिया और स्तन कैंसर का खतरा बढ़ जाता है। थायराइड, फेफड़े, पेट और अन्य अंग भी कैंसर के खतरे से घिर जाते हैं।

जापान में फेंके गये एटम बम में बचने वालों के अध्ययन से पता चलता है कि आयोनाइजिंग विकिरण से ल्यूकेमिया और अन्य कैंसर का खतरा बढ़ जाता है। जहां तक संभव हो आयोनाइजिंग विकिरण द्वारा रोगों को पहचानना और उपचार करना कम से कम करें और इस प्रक्रिया के समय शरीर के अन्य अंगों को ढक कर रखें।

11.5.4 रसायन और अन्य तत्व

पीड़कनाशक: पीड़कनाशकों का अत्यधिक प्रयोग विशेषतौर से शाकनाशकों का प्रयोग करने से कैंसर की संभावना बढ़ जाती है। जैसे 2,4 डाइक्लोरोफिनोक्लिसएसीटिक अम्ल (2-4-D) जैसे खरपतवारनाशकों से होने वाले एक विशेष कैंसर एनएचएल स्क्रीडन में पाया जाने वाला कैंसर (नॉन-हांजिकिन्स लिम्फोमा) की संभावना 200 से 800% तक बढ़ जाती है। टॉक्साफिन, हैक्साक्लोरो साइक्लो हैक्सेन (बीएचसी), ट्राइक्लोरोफिनोल, डैल्ड्रेन, डीडीटी जैसे कीटनाशकों से चूहे, चुहियों में लिम्फैटिक कैंसर हो जाता है। वातावरण में इन कीटनाशकों का अंश निरंतर पाये जाने से खतरा बना ही रहता है और कीटनाशकों के निम्नस्तर से हमारा सम्पर्क बना ही रहता है। इन कीटनाशकों का प्रयोग प्रतिबन्धित और सीमित कर दिया गया है। जैविक खेती और एकीकृत कीट प्रबन्धन कीट नियंत्रण की एक वैकल्पिक विधि है और यह पर्यावरण-मित्रवत विधि भी है। एस्बेस्टस, निकिल, कैडमियम, रेडॉन, विनाइल क्लोरोइड, बैन्जिडाइन और बैन्जीन जाने माने कैंसरजन्य हैं। इनके प्रयोग में कमी लाने से और इनके सम्पर्क में कम से कम आने पर विभिन्न प्रकार के कैंसर से बचाव हो सकता है।

11.5.5 एलर्जन (प्रत्यूर्जक) और एलर्जी

वातावरण में उपस्थित ऐसे तत्व जिनसे एलर्जी हो उन्हें एलर्जन (Allergen) कहते हैं। एलर्जन के कारण शरीर के अंदर एक प्रतिरोधन उत्तेजना पैदा हो जाती है जो एक प्रतिक्रिया का रूप ले लेती है। जिस व्यक्ति को एलर्जी होती है उसकी रोग से लड़ने की क्षमता को एलर्जन के कारण कम होती है जिससे एक विशेष एंटीबॉडी इम्युनोग्लोब्युलिन E (immunoglobulin E, IgE) की उत्पत्ति होती है जो उस आक्रमणकारी तत्व से लड़ सकता है। इससे रक्त कोशिकाओं से अन्य रसायन उत्सर्जित होते हैं, (जिसमें हिस्टमीन भी है) के साथ मिल कर एलर्जिक प्रतिक्रिया के लक्षण पैदा करते हैं।



टिप्पणी



चित्र 11.7: कीटनाशकों का छिड़काव
और लोगों पर उसके छींटे गिरना



इसमें सबसे सामान्य लक्षण हैं छोंक, नाक का बहना, आंखों और कानों में खुजली सी पैदा होना, सांस में तेज घरघराहट, खांसी, सांस फूलना, साइनस समस्या, गले में सूजन, बिच्छू-बूटी जैसी खुजली वाले दाने। अस्थमा, एक्जिमा और सिरदर्द भी एलर्जी की ही दूसरी अन्य समस्याएँ हैं।

सबसे अधिक एलर्जी फैलाने वाले कारण एलर्जन हैं- विशेष पेड़ों और घास के परागकण, घरेलू बारीक धूल, निर्माण के सामान, कुत्ते, बिल्ली, ततैया और मधुमक्खी जैसे कीड़े, औद्योगिक और घरेलू रसायन, दवाइयां और कुछ खाद्य पदार्थ जैसे दूध और अंडे।

एलर्जन में प्रोटीन होता है जो हमारे खाद्य-पदार्थों का एक आवश्यक अंग है। कुछ ऐसे एलर्जन भी होते हैं जिनमें प्रोटीन नहीं होता। इनमें दवाइयां भी शामिल हैं जैसे पैनिसिलीन-परन्तु शरीर में जाने के बाद इनका प्रोटीन से बंधना आवश्यक है। एलर्जी से बचने का सबसे अच्छा तरीका है एलर्जन को पहचानना, जो कठिन ही होता है, और फिर उसके सम्पर्क में आने से बचना चाहिए।

• ब्लू बेबी रोग (Blue Baby disease)

आधुनिक कृषि में बहुत प्रकार के नाइट्रोजनयुक्त उर्वरकों और खादों का बहुत प्रयोग होता है। नाइट्रोट्रोजन में घुलनशील होता है, इसके कारण भूमिगत जल में नाइट्रोट्रोजन का स्तर बढ़ जाता है और मिट्टी में घुल जाता है। भूमि में और जल में नाइट्रोट्रोजन का स्तर जब 10ppm तक बढ़ जाता है तो यह हानिप्रद हो जाता है। जहां पर पेयजल के रूप में केवल भूमिगत जल का प्रयोग ही होता है वहां इसके कारण मैथाइमोग्लोबिनेमिया (Methaemoglobinemia) नामक रोग होने की संभावना बढ़ जाती है। यह रोग दूध पीते शिशुओं को अधिक होता है क्योंकि वे इस प्रदूषक के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं।

बच्चे बड़ी मात्रा में पानी पीते हैं, उनके जूस और सांद्रित खाद्यों, पाउडरों को पानी में मिलाते हैं, इससे उनमें पानी की मात्रा अधिक होती है। जब नाइट्रोट्रोजनयुक्त जल उपभोग किया जाता है और आंतों में पहुंचता है तो आंतीय बैक्टीरिया नाइट्रोट्रोजन को नाइट्रोइट्स में परिवर्तित कर देते हैं। नाइट्रोइट आयन जब होमोग्लोबिन से जुड़ते हैं तो मैथाइमोग्लोबिन बनता है जिसके कारण रक्त की ऑक्सीजन लेने की क्षमता में बाधा पड़ती है जिसके कारण रक्त की कमी (एनीमिया) होती है जिसे मैथाइमोग्लोबिनेमिया कहा जाता है। इसके कारण मीथेनोग्लोबिन बनता है जब हीमोग्लोबिन का अणु आक्सीकृत होकर Fe^{2+} (फेरस) से Fe^{3+} (फेरिक) रूप में बदल जाता है। इस कारण रक्त में ऑक्सीजन लेने की कमी होने से बच्चों का शरीर धीरे धीरे नीलापन लेने लगता है। इसीलिये इस रोग का नाम ‘ब्लू बेबी रोग’ है। इसके लक्षण हैं, अधिक सोना, दूध का कम पीना, ऊर्जा की कमी, कमजोरी आदि। पानी से नाइट्रोट्रोजन को इलैक्ट्रोडायलिसिस तथा विपरीत परासरण प्रक्रिया को अपनाकर हटाया जा सकता है। पानी के नाइट्रोइट्स को नाइट्रोट्रोजन में ऑक्सीकृत करने के लिए पानी में एक तीव्र ऑक्सीकारक जैसे ओजोन को मिलाना पड़ता है।

• अस्थमा (Asthma)

यह श्वसन नलिकाओं की एक लम्बी चलने वाली क्रॉनिक (दीर्घकालीन) बीमारी है। इसमें हवा का प्रवाह बाधित होता है (वायु मार्ग के पास की कोमल मांसपेशियां सख्त हो जाती हैं), सूजन



टिप्पणी

हो जाती है और विभिन्न उत्तेजकों के सम्पर्क में आते ही कफ भी बनने लगता है। अस्थमा का कोई इलाज नहीं है परन्तु उसको नियंत्रित करने और उसकी तीव्रता को रोकने के लिए अनेक दवाइयां उपलब्ध हैं। अस्थमा प्राणधातक रोग है, इसमें आपातकालीन स्थिति में अस्पताल में रहना आवश्यक है। अस्थमा किसी भी आयु में हो सकता है। ब्रान्कियल नलियां क्यों सूजती हैं इसका कारण अभी तक ज्ञात नहीं हो सका। परन्तु बचपन में अस्थमा होने के संभावित कारण निम्नलिखित हो सकते हैं:-

- एलर्जी और एलर्जी से उत्पन्न समस्याओं का कोई पारिवारिक इतिहास।
- वायुजनित एलर्जी पैदा करने वाले तत्वों के अधिक सम्पर्क में आना (पालतू पशु, घरेलू बारीक धूल, कॉकरोच, निर्माण सामग्री (मॉल्ड) आदि) संवेदनशील बच्चों में प्रथम पांच वर्ष में अधिक संभावनाएं होती हैं।
- तम्बाकू के धुएं से सम्पर्क रहना।
- जीवन के प्रारम्भिक वर्षों में सांस सम्बन्धी संक्रमण का बार बार होना।

सांस का फूलना, घरघराहट होना, छाती में या छाती के पास की मांसपेशियों में अकड़न या दर्द होना, कुछ हफ्तों तक निरन्तर चलने वाली खांसी (कफ) अस्थमा के लक्षण हैं।



पाठगत प्रश्न 11.4

1. उन तीन पीड़कनाशकों के नाम बताइये जिनके कारण चूहों में लिम्फैटिक कैंसर हो जाता है?

2. त्वचा के कैंसर की घटनाओं को कम से कम करने के लिये क्या सावधानियां अपनानी चाहिए?

3. कीटनाशकों द्वारा होने वाली क्षति कम हो, इसके लिये कौन-कौन से सम्भव कार्यक्रम हैं?

4. ब्लू बेबी रोग का क्या कारण है?

5. अस्थमा के दो मुख्य लक्षण बताइये。



11.6 भारी धातु (हैवी मैटल) विषाक्तता और उसके रोकथाम के उपाय

हवा में विषाक्त धातुएं, धातु निकालने वाले उद्योगों से, जैविक कचरा जलाने से, ऑटोमोबाइलों और कोयले पर आधारित ऊर्जा बनाने वाले उद्योगों के कारण फैल जाती है। ये भारी धातुएं वायु में मिलकर वायु के साथ अपने स्रोत स्थान से बहुत दूर तक फैल जाते हैं, विशेषतौर से जब ये गैस रूप में या बहुत बारीक कण रूप में उत्सर्जित होते हैं। वर्षा होने से ये धातु प्रदूषक हवा से निकलकर धरती पर और जल-निकायों में पहुंच जाते हैं।

इन भारी धातुओं के कारण जन स्वास्थ्य पर तब प्रभाव पड़ता है जब ये खाद्यशृंखला में जुड़ जाते हैं। हैवी मैटल (भारी धातुओं) का नाश जैविक निम्नीकरण से नहीं हो सकता। मछलियों, ऑयस्टर (घोंघा), मसैल (सीप), तलछट और अन्य जलीय पारितंत्र के घटकों में भारी धातुओं के एकत्रित होने की रिपोर्ट पूरे विश्व से आती रही हैं। लैड, मरकरी, आर्सेनिक, और क्रोमियम जैसी भारी धातुएं अक्सर वातावरण में पाई जाती हैं। इनके कारण जीवधारियों पर विषाक्त प्रभाव पड़ता है।

11.6.1 लैड

गाड़ियों से निकलने वाले धुएं से सीसा वातावरण में फैलता है। टेट्राइथाइल लैड (Tetraethyl lead, TEL) को गाड़ियों के इंजन को सुगमता से चलाने के लिये पैट्रोल में मिलाया जाता था जो कि एक एन्टीलॉक के रूप में काम करता है। तेल को एन्टीलॉक के लिये अन्य मिश्रण के द्वारा बदला जाता है जिससे गाड़ियों से लैड का उत्सर्जन कम हो जाता है। पैट्रोल में से लैड को हटा कर अब लैड-मुक्त पैट्रोल मिलने लगा है। बहुत सी औद्योगिक प्रक्रियाएं में अभी भी लैड का प्रयोग होता हैं और इस प्रदूषक को उत्सर्जित करती हैं। बैटरी की छीलन में भी लैड पाया जाता है। यह पानी और खाने में मिलकर दुगुना-तिगुना विष उत्पन्न करता है। इसके कारण ठीक न होने वाले व्यवहारिक रोग, स्नायुतंत्र की क्षति और छोटे बच्चों और शिशुओं में अन्य विकास संबंधी समस्याएं उत्पन्न हो जाती हैं। इसके कारण फेफड़ों और गुर्दों का कैंसर भी हो सकता है।



चित्र 11.8: लैड-प्रदूषण - पुरानी बैटरियों से लैड का निकालना

11.6.2 पारद (मरक्युरी)

जापान में 1960 में पारद विष की घटनाएँ (मिनामाता रोग) बड़े अनुपात में देखने में आई थी। इसका कारण मिनामाता खाड़ी की मछलियां खाना था क्योंकि ये मछलियां मिथाइल मरकरी से संदूषित थीं। पारद प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत जलीय जीव ही हैं। जैसे मछलियां, जिनमें पारद मिथाइल पारद के रूप में जमा हो जाता है। पारद से शरीर की कोशिकाएं मर जाती हैं और मरकरी के सम्पर्क में आने वाले अंग क्षतिग्रस्त हो जाते हैं और इस प्रकार उन अंगों का क्रियाकलाप बाधित हो जाता है।

पारद का भाप के रूप में श्वास के साथ जाना और भी खतरनाक होता है। पारद का लम्बे समय तक सम्पर्क होने से मुख और त्वचा में घाव हो जाते हैं और स्नायुतंत्रीय समस्याएं उत्पन्न हो जाती हैं। पारद विष के कुछ विशेष लक्षण हैं जैसे चिड़चिड़ापन, उत्तेजना, स्मरणशक्ति की कमी, अनिद्रा, कंपकपी और मसूड़ों में सूजन। पारद के सम्पर्क से बचाव के लिये आवश्यक है कि इस बात की सावधानी रखी जाय कि पारद को वातावरण में निष्कासित न किया जाय, साथ ही पारद के स्थान पर किसी अन्य धातु का प्रयोग किया जाय। पारद थर्मामीटर का स्थान अब पारद मुक्त थर्मामीटरों ने ले लिया है।

11.6.3 आर्सेनिक (संखिया)

आर्सेनिक का संबंध तांबा, लौह और चांदी के अयस्कों से है। जीवाश्मी ईंधन को जलाने से आर्सेनिक निष्कासित होता है। उर्वरक संयंत्रों से निकले तरल पदार्थ में भी आर्सेनिक पाया जाता है। इन संयंत्रों के क्षेत्र में भूमिगत जल भी आर्सेनिक से संदूषित होता है। जो लोग इसी भूमिगत जल पर निर्भर करते हैं वे इस प्रदूषक के सम्पर्क में आ जाते हैं। आर्सेनिक के सम्पर्क में दीर्घ समय तक रहने से भूख की कमी, वजन में कमी, डायरिया, गैस्ट्रोइंटेस्टाइनिटल (जठरांत्र) में रुकावट और त्वचा का कैंसर होने की सम्भावना रहती है। भूमिगत जल स्रोतों से जो पानी आर्सेनिक से संदूषित हो। उसे पीने और भोजन बनाने के लिये काम में नहीं लाना चाहिये। सतही जल प्रायः आर्सेनिक के प्रदूषण से मुक्त रहता है। अतः पीने और भोजन पकाने के लिये उसे ही काम में लाना चाहिये। ट्यूब वैल/हैंड पम्प आदि के पानी को काम में लाने से पहले आर्सेनिक निकालने के लिये शुद्ध करना आवश्यक है। जल में से आर्सेनिक निकालने के लिये अनेक पद्धतियां उपलब्ध हैं।

आर्सेनिक प्रदूषण-एक रोगीवृत् वृत् अध्ययन (एक केस स्टडी)

सन् 2004 में उत्तर प्रदेश के बलिया जिले से एक मरीज अखिल भारतीय आर्युविज्ञान संस्थान, (All India Institute of Medical Sciences, AIIMS(एम्स)), नई दिल्ली में इलाज के लिये आया। सन् 1996 में लगी उसके पैर की चोट ठीक नहीं हो रही थी। उसकी दो उंगलियों में अल्सर थे जिनका इलाज नहीं हो पा रहा था। अतः उनको काटना ही पड़ा। बाद में उसको त्वचा कैंसर- निदान हुआ। उसके रक्त में 34.40 ppb (ppb = आर्सेनिक पाया गया जो सामान्य से कई गुना अधिक है।)

1800 की जनसंख्या में (35 वर्ष से ऊपर आयु वाले) लगभग 100 व्यक्तियों को परीक्षण करने पर मैलानोसिस रोग निकला। उनमें से कई किरेटोसिस से और सांस की समस्या



टिप्पणी



से जूझ रहे थे। दो व्यक्तियों के बालों में आर्सेनिक का स्तर 4790 और 6310 था (सामान्य 80 से 250 ppb), नाखूनों में 2480 ppb (सामान्य 430 से 1080 ppb) कैंसर से बड़ी संख्या में लोग मरते हैं। जहां से अधिकतर पेयजल लिया जाता है, उस हैंडपम्प का पानी पीने वालों के रक्त में स्वीकृत सीमा में 10 ppb अधिक आर्सेनिक पाया गया। 8% केस में आर्सेनिक 500 ppb से अधिक था।

यदि कोई व्यक्ति आर्सेनिक से संक्रमित जल को 10 वर्ष से अधिक समय तक पीता है तो छाती के ऊपरी हिस्से में, कमर और हाथों में काले धब्बे विकसित हो जाते हैं जिन्हें मैलानोसिस कहते हैं। अगली स्थिति कैराटोसिस होती है, इसमें हथेलियां सख्त हो जाती हैं। रोगी को डायरिया, पेट दर्द और सांस की तकलीफ होती है। उसके बाद काले धब्बे के साथ सफेद धब्बे भी हो जाते हैं। पैरों में सूजन हो जाती है, चलने में तकलीफ होती है, कुछ जख्मों में से खून बहने लगता है। जिगर (यकृत) और गुर्दों में क्षति हो जाती है।

11.6.4 कैडमियम

खनन, विशेषकर जिंक, धातु कर्मीय प्रक्रियाओं, कलई करने वाले उद्योग (इलैक्ट्रोलैटिंग) आदि वातावरण में कैडमियम को छोड़ते हैं। मानव शरीर में यह सांस के साथ जलीय-स्रोत जैसे मछली आदि से पहुंच सकता है। इससे उच्च रक्तचाप, यकृत सिरोसिस (Liver cirrhosis), हड्डियों की कमजोरी, गुर्दों की क्षति और फेफड़ों का कैंसर हो सकता है। इताई-इताई (Itai itai) रोग 1965 में सर्वप्रथम जापान में पाया गया था, जिसका कारण पानी और चावल का कैडमियम से संदूषित होना था। संदूषण का कारण नदी में जिंक प्रगालक (Zinc smelter) के कूड़े का मिलना था।

11.6.5 अन्य भारी धातुएं

खाना बनाने के धातु के सस्ते बर्तनों के इस्तेमाल से भी मानव शरीर में जिंक, क्रोमियम, एंटीमनी और टिन भोजन द्वारा प्रवेश कर जाता है। टिन के डिब्बों में संरक्षित भोजन भी टिन से प्रदूषित होता है। जिंक से त्वचा में खुजली होती है और फुफ्फुस तंत्र (Pulmonary system) प्रभावित होता है। भारी धातु की विषाक्तता से बचने के लिये इन धातु के बर्तनों का इस्तेमाल खाना बनाने के लिये नहीं करना चाहिये और इनसे संदूषित पानी का प्रयोग और मछलियां खाने से बचना चाहिये।



पाठगत प्रश्न 11.5

1. भारी धातु विषाक्तता क्या है?

2. आर्सेनिक से प्रदूषित भूजल के प्रयोग से होने वाले आर्सेनिक विषप्रभाव के दो लक्षण बताइये।

3. पारद के उस रूप का उल्लेख कीजिए जिसमें पारद विष का प्रभाव छोड़ता है।

4. बैटरी स्क्रैप से वातावरण में कौन सा मैटल घुलता है?

टिप्पणी



11.7 व्यवसाय संबंधी स्वास्थ्य बाधाएँ

अधिकतर लोग अपने दिन का अधिकतर समय अपने कार्य स्थल में ही व्यतीत करते हैं। बहुत से व्यक्ति कृषि या कुटीर उद्योग प्रक्रियाएं अपने खेतों और घर से ही चलाते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में कार्य अच्छा स्वास्थ्य और आर्थिक उपलब्धि प्रदान करता है। परन्तु कुछ के लिये कार्य स्थल स्वास्थ्य बाधा बन जाता है। कार्य के कारण चोट, श्वसन संबंधी रोग, कैंसर, मस्क्युलोस्केलेटल (Musculoskeletal) विकार, प्रजनन विकार, हृदय रोग, मानसिक और स्नायुतंत्र संबंधी रोग, श्रवण विकार आदि उत्पन्न हो जाते हैं। ऐसी स्वास्थ्य बाधाओं को व्यवसाय संबंधी स्वास्थ्य बाधा कहते हैं क्योंकि ये बाधा व्यवसाय से जुड़ी होती हैं।

11.7.1 भारी शारीरिक कार्य भार

भारी शारीरिक कार्य करने वालों में खनिक, लकड़ियारे, निर्माण कार्य करने वाले मजदूर, किसान, मछुआरे, भंडारण मजदूर और चिकित्सालयों के कर्मी आते हैं। बार बार एक सा ही कार्य करने और निरन्तर मांसपेशियों पर भार पड़ने से चोट लगना और मांसपेशियों संबंधी विकार उत्पन्न हो जाते हैं। इनके कारण अल्पावधि के लिये या दीर्घकाल के लिये कार्य करने की अक्षमता आ जाती है। यह अक्षमता सदा के लिये भी हो सकती है। अनावृत और असुरक्षित मशीनें, असुरक्षित ढांचा और खतरनाक औजार कार्य स्थल की मुख्य और सामान्य बाधाएँ हैं।



चित्र 11.9: लकड़ी काटते और लद्ठे ले जाते लोग



टिप्पणी

कृष्ण फुफ्फुस रोग (Black lung disease)

कोयले की खानों में कोयले की धूल मुख्य वायु प्रदूषक होती है जिससे खनिक प्रतिदिन उसके सम्पर्क में रहते हैं। कोयले की धूल के इस जमाव के कारण खनिकों के फेफड़े काले दिखाई देते हैं। उनका स्वस्थ गुलाबी रंग कोयले की धूल की कालिमा से ढक जाता है इसीलिये इसका नाम 'कृष्ण फुफ्फुस रोग' रखा गया है। कृष्ण फुफ्फुस न्युमोकॉनियोसिस (Pneumoconiosis, CWP) का प्रचलित नाम है। इसे एन्थ्राकोसिस (Anthracosis) भी कहते हैं। फेफड़ों की यह बीमारी खानों में काम करने वाले पुराने मजदूरों को होती है जो वर्षों से कोयले की धूल से प्रदूषित हवा में सांस ले रहे हैं। उस शहर में रहने वाले लोगों के फेफड़ों में भी प्रदूषित हवा के कारण कालापन जम जाता है पर कोयले के खनिकों के फेफड़ों में यह बहुत बड़ी मात्रा में जमती है।

कोयले के बारीक कण फेफड़ों में जम जाते हैं क्योंकि ये फेफड़ों में नष्ट नहीं हो सकते और न ही हटाये जा सकते हैं। साथ ही इस कालिमा के जमने से और फेफड़ों पर चोट लगने से ऑक्सीजन को रक्त में प्रवाहित करने की फेफड़ों की क्षमता घटती जाती है।

इसका प्रारम्भिक लक्षण सांस की क्षमता घटती जाती है जो बीमारी के बढ़ने के साथ बढ़ता ही जाता है। कभी-कभी इसके कारण हार्टफेल भी हो जाता है। कुछ बीमारी की घटनाओं में निरन्तर बढ़ने वाली तंतुओं की एक गांठ (फाइब्रोसिस) विकसित हो जाती है, जिसके कारण ऊपरी भाग में क्षति होती ही रहती है।

कुछ रोगियों में एम्फीसेमा (सांस का उखड़ना) रोग हो जाता है जो कृष्ण फुफ्फुस रोग का ही विकृत रूप है। एक्स-रे से इस रोग का पता लक्षणों के दिखने से पहले ही चल सकता है। जो रोगी जल्दी कम आयु में ही इस रोग के शिकार हो जाते हैं या जिनमें बढ़ने वाली गांठ बन जाती है उनमें असमय मृत्यु का खतरा बढ़ जाता है।

रोकथाम: कृष्ण फुफ्फुस रोग की रोकथाम का एक मात्र उपाय है कि कोयले की धूल के दीर्घकालीन सम्पर्क में रहने से बचें। कोयले की खानों में कोयले की धूल का स्तर कम रखने से और खनिक मजदूरों को सुरक्षात्मक कपड़े देने से इस दशा में कुछ हद तक बचाव हो सकता है।

11.7.2 शोर (ध्वनि)

खदानों में, निर्माण स्थलों पर काम करने वाले मजदूर बहुत उच्च स्तर के शोर को झेलते हैं। यह शोर तनाव बढ़ाने का महत्वपूर्ण तथ्य है। 80 से 90 dB (dB = डेसिबल-ध्वनि का माप) से उच्च स्तर के शोर में यदि आठ घंटे से अधिक काम करें तो यह कानों के लिये अत्यधिक हानिप्रद होता है। आवाज के कुछ विपरीत प्रभाव इस प्रकार हानि पहुंचाते हैं-

(क) मनोवैज्ञानिक: शोर से संवेगात्मक समस्याएं जैसे चिड़चिड़ापन, अनिद्रा, एकाग्रता की कमी और क्षमता में कमी आदि उत्पन्न हो जाती हैं।

(ख) श्रवण संबंधी प्रभाव

(i) श्रवण थकान: जब शोर 85 से 90 dB के स्तर से अधिक होता है। श्रव्य थकान हो जाती है जैसे मिक्सी (Food blender) का शोर

- (ii) **बहरापन या बाधित श्रवण:** यह अस्थाई भी हो सकता है और स्थाई भी। अस्थाई बहरापन निरन्तर शोर के बीच रहने से हो जाता है जैसे टेलीफोन आपरेटरों का बहरापन अस्थाई होता है जो कुछ देर के आराम के बाद 24 घंटे के अन्दर ठीक हो जाता है। 90 dB से उच्च स्तर का शोर यदि बार-बार और लम्बे समय तक सहना पड़े तो परिणामस्वरूप स्थाई बहरापन हो सकता है। जिन लोगों को कान की कोई तकलीफ होती है, उनके लिये यह स्थिति और भी गम्भीर हो जाती है। उनको शोर भरे वातावरण और कार्यस्थल से दूर ही रहना अच्छा है।



टिप्पणी



चित्र 11.10: ध्वनि प्रदूषण

(ग) गैर श्रव्य प्रभाव

- (i) **बोलने और वार्तालाप (संचार) में बाधा:** उच्च स्तर के शोर में अपनी बात को सुनाने के लिये आवाज को ऊँची करना पड़ता है। उदाहरण के लिये ढलाई के कारखाने में बॉयलर केबिन आदि में। गलियों में रेहड़ी लगाकर सामान बेचने वाले और छोटी दुकानों के दुकानदार भीड़ भरे बाजार में निरन्तर अपनी ऊँची आवाज में चिल्लाते हैं जिससे उनकी आवाज सुनाई दे सके। इसके कारण वे आवाज के विकार से ग्रसित हो जाते हैं जो जीवन में बाद में वॉयस बॉक्स (Voice box) के कैंसर में भी बदल सकता है।
- (ii) **चिढ़चिङ्गापन:** बहुत से लोग तेज आवाज से चिढ़ जाते हैं, खीझ जाते हैं, कुछ मनोरोगी भी हो जाते हैं। मनोरोगी शीघ्र ही क्रोधित हो जाते हैं और बहुत जल्दी चिढ़ जाते हैं।
- (iii) **क्षमता (कुशलता):** कार्य स्थल पर उच्च स्तर का शोर कार्य क्षमता और कुशलता में कमी लाता है। शान्त वातावरण कुशलता और क्षमता को बढ़ाने में सहायक होता है।



- (iv) **अन्य शारीरिक परिवर्तन:** शोर का अधिक सम्पर्क रक्तचाप बढ़ाता है। नाड़ी की गति, श्वास की गति और पसीना भी अधिक होता है। सिरदर्द, चक्कर, मतली, थकान, अनिद्रा, रंगो के प्रत्यक्षीकरण में व्यवधान, और रात्रि में दृष्टि कमजोर होना प्रायः शोर के शिकार रोगियों के लक्षण हैं। जो व्यक्ति रात्रि की पारी में काम करते हैं या जो उच्च रक्तचाप के रोगी हैं उन पर ध्वनि प्रदूषण का प्रभाव दूसरों से अधिक होता है।

11.7.3 रसायन और जैविक कारक (एजेंट)

बहुत से उद्योगों में श्रमिक अनेक रसायनों के सम्पर्क में आते हैं जो बहुत खतरनाक, बाधाजनक होती हैं कभी कभी इससे कैंसर की संभावना भी बढ़ जाती है। कपड़ा मिल, सीमेन्ट और निर्माण उद्योग ऐसे ही उद्योग हैं। बैंजीन, क्रोमियम, नाइट्रोसमीन्स और एस्केस्टस ऐसे तत्व हैं जिनके कारण फेफड़ों का, मूत्राशय का, त्वचा का, मेसोथेलियम और लीवर का कैंसर हो सकता है। इनकी रोकथाम के लिये प्रारम्भिक सुरक्षा और बचाव आवश्यक है। इसमें श्रमिकों को ऐसे रसायनों से पूरी तरह सुरक्षित रखना चाहिये, जिनके कारण कैंसर होता है। व्यावसायिक अस्थमा कार्बनिक धूल, सूक्ष्मजीवों, बैक्टीरिया, फफूंदी, निर्माण सामग्री और कुछ रसायनों के सम्पर्क में आते रहने से होता है। 1947 में कोलार सोने की खानों से सिलिकोसिस के पहले केस आये थे। सिलिकोसिस खदानों, पॉटरी और सैरामिक उद्योग के श्रमिकों में बहुत प्रचलित है। न्यूमोकोनोसिस (Pneumoconiosis) और बाइसिनोसिस (Byssinosis) माइका और कपड़ा मिलों के मजदूरों में सामान्य रूप से पाई जाती है।



पाठ्यगत प्रश्न 11.6

- भारी शारीरिक श्रम में कौन से श्रमिक आते हैं?

- 120dB स्तर के शोर में कुछ घंटे रहने से कौन सी समस्या या विकार उत्पन्न हो जाता है?

- ध्वनि प्रदूषण के दीर्घकालीन सम्पर्क से होने वाले किन्हीं दो लक्षणों का उल्लेख कीजिए।



आपने क्या सीखा

- पर्यावरणीय प्रदूषण मानव जाति के स्वास्थ्य और कुशलता पर प्रतिकूल प्रभाव छोड़ता है।
- स्वच्छ पेयजल का अभाव, अस्वच्छ दशाएं और गावों शहरों, कस्बों का प्रदूषित वातावरण बीमारियों के फैलने और खराब स्वास्थ्य के लिये उत्तरदायी है।
- अनेक जल-जनित रोग जैसे हैं, संक्रामक हैपिटाइटिस, पेचिश और डाइरिया, बिल्हारजिया



टिप्पणी

और मलेरिया अलग अलग ढंग से फैलते हैं। अनुचित ढंग से उपचारित या अनुपचारित सीवेज को नदियों में मिलाने से गम्भीर रूप से जल-प्रदूषित हो जाता है और स्वास्थ्य पर उसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

- कृषि क्षेत्र के प्रमुख वायु प्रदूषक हैं अमोनिया, मेथेन, और कीटनाशक, कुटीर उद्योग और बड़े औद्योगिक क्षेत्र के मुख्य वायु प्रदूषक हैं धुआं, कार्बन डॉइऑक्साइड और सल्फर के ऑक्साइड।
- खदानों में विशेषकर कोयले की खानों में श्रमिकों को लम्बे समय तक कोयले की धूल में रहना पड़ता है जिसके फलस्वरूप काला फेफड़ा रोग हो जाता है। इस रोग का कोई उपचार भी नहीं है। केवल सावधानी ही रखनी होती है कि गम्भीर रूप लेने से पहले ही कोयले की धूल के वातावरण से निकल लिया जाय।
- कभी कभी शरीर के कुछ अंगों की कोशिकाएं बिना आवश्यकता के भी विभाजित होने लगती हैं। ये कोशिकाएं कैंसर फैलाती हैं या दुर्दम्य ट्यूमर का रूप ले लेती हैं। अनेक ऐसे पर्यावरणीय कारक हैं, जो कैंसर का कारण होते हैं उन्हें कार्सिनोजन्स (कैंसरजन्य) कहा जाता है। उदाहरण के लिये तम्बाकू का धुआं या तम्बाकू चबाना, पराबैंगनी और आयोनाइजिंग विकिरण और कुछ कीटनाशक दवाइयां।
- छींकना, नाक का बहना, परागजनित बुखार पर्यावरण में रहने वाले कुछ तत्वों के कारण होता है जिन्हें एलर्जन कहते हैं, यह आवश्यक नहीं है कि वे अपने आप में हानिकारक हों।
- पेयजल में उच्च सांद्रित नाइट्रेट की मिलावट से प्रायः दूध पीते शिशुओं को मैथाइमोग्लोबिनेमिया (ब्लू बेबी रोग) हो जाता है। नाइट्रेट से उत्पन्न नाइट्राइट होमोग्लोबिन से जुड़कर मैथाइमोग्लाबिन बनाती है जिसके कारण रक्त में ऑक्सीजन का प्रवाह बाधित हो जाता है।
- अस्थमा एक ऐसा रोग है जिसके कारण श्वसन प्रणाली में हवा का प्रवाह बाधित होता है। यह एक एलर्जी से संबंधित विकार भी हो सकता है। यह प्राणघातक भी हो सकता है।
- पर्यावरण में बहुत से हैवी मैटल्स जैसे लैड, पारद, आर्सेनिक और केंडमियम भारी मात्रा में उपस्थित रहते हैं जिनसे स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। ये कैंसर का कारण भी होते हैं और मृत्यु का भी कारण हो सकते हैं।
- खदानों में, पत्थर की छोटी खानों में और अनेक अन्य उद्योगों में श्रमिकों को लम्बे समय तक तेज ध्वनि का सामना करना पड़ता है। 85/90 dB से उच्च स्तर के शोर में लम्बे समय तक रहने से चिड़चिड़ापन, अनिद्रा, उच्च रक्तचाप और स्थाई या अस्थाई बहरेपन की समस्या हो सकती है।



टिप्पणी



पाठांत्र प्रश्न

- गांवों में स्वच्छता संबंधी कुछ समस्याएँ क्या हैं?
- दी गई बीमारियों के फैलने का वर्णन कीजिये- टाइफाइड, फाइलरिया (हाथी पांव रोग), और अमीबीय पेचिश। प्रत्येक रोग को फैलाने वाले जीव कौन से हैं?
- कोयले की खदानों के श्रमिकों को होने वाली विशेष बीमारी का उल्लेख कीजिए। उसकी रोकथाम के उपाय बताइये।
- थर्मल पॉवर प्लांट से निकलने वाले मुख्य प्रदूषक क्या हैं? उनको कम करने के लिये क्या किया जा सकता है?
- प्रदूषित भूमिगत जल पीने से उत्पन्न आर्सेनिक विष प्रभाव के लक्षण बताइये। शरीर के किस अंग में एकत्रित आर्सेनिक को जाना जा सकता है?
- पेयजल में नाइट्रोट के उच्च स्तर पर होने से शिशुओं को कौन सी समस्या हो सकती है?
- बहुत अधिक शोर से होने वाली श्रव्य और अश्रव्य समस्याओं को बतायें।
- पेट्रोल में टेट्राएथिल लैड मिलाने का क्या महत्व है? लैडयुक्त पेट्रोल का प्रयोग क्यों बन्द किया गया?
- एक कैंसर का ट्यूमर बिना कैंसर वाले ट्यूमर से किस प्रकार भिन्न है?
- तम्बाकू को पीने और चबाने से क्या मुख्य दुष्प्रभाव स्वास्थ्य पर पड़ते हैं?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

11.1

- व्यक्ति पर पड़े अनेक प्रभावों के अन्तर्व्यवहार का परिणाम व्यक्ति का स्वास्थ्य होता है।
- जल-जनित रोगों को फैलने से रोकने के लिये।
- झोपड़ियों का अनियोजित झुंड झुग्गी-झोपड़ी होता है जहां झोपड़ी बहुत पास-पास होती हैं और सड़कों, पार्क और नालियों के लिये कोई स्थान नहीं होता।
- स्वच्छ पेय जल की कमी, मल का अनुचित विसर्जन, उच्च शिशु मृत्यु दर (कोई अन्य)

11.2

- मलेरिया, पीतज्वर, एनसिफिलाइटिस (कोई एक)
- जीवाण्विक पेचिश

3. लैप्टोप्साइग

11.3

1. शुगर मिल (चीनी मिल), चर्मशोधक उद्योग (चमड़े का उद्योग)
2. हवा में फैले हुए निलंबित कणीय तत्व
3. सल्फर के ऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, हाइड्रोकार्बन, कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड।
4. अमोनिया, पीड़कनाशकों का धुआं और जल वाष्प।



टिप्पणी

11.4

1. टॉक्साफीन/हैक्साक्लोर साइक्लो हैक्सेन- डैल्ड्रिन डीडीटी (कोई तीन)
2. हाथ पैरों को कपड़े से ढकें रहना, चौड़े और ब्रिम वाले धूप के चश्मों का उपयोग।
3. कार्बनिक खेती और एकीकृत पीड़क प्रबन्धन
4. भूमिगत जल में नाइट्रेट का स्तर ऊंचा होना
5. सांस का उखड़ना, घरघराहट, सीने में जकड़न और छाती के आस पास दर्द, निरन्तर खांसी जो कई हफ्तों तक चल सकती है। (कोई दो)

11.5

1. औद्योगिक उत्सर्जन से वातावरण में विषाक्त धातु फैल जाती है जो जैविक कचरा जलाने से, यातायात और ऊर्जा उत्पादन से आता है। खाद्य शंखला में जुड़ने के बाद जन स्वास्थ्य के लिए खतरा पैदा हो जाता है।
2. भूख की कमी, बजन में कमी, दस्त (डायरिया) जठरांत्र शोथ, त्वचा का कैंसर (कोई दो)
3. मिथाइल मरकरी (पारद)
4. सीसा (लैड) (टैट्राइथिल लैड TEL)

11.6

1. खनिक, लकड़हारे, निर्माणस्थल के मजदूर, किसान, मछुआरे, भंडारगृह के मजदूर और चिकित्सा संबंधी कर्मी।
2. चिड़चिड़ापन, अस्थायी बहरापन, अनिद्रा।
3. श्रव्य थकान, बाधित श्रवण शक्ति, रक्तचाप, सांस चढ़ना और पसीना आना, चक्कर आना (कोई दो)।

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

12

आपदाएं और उनका प्रबन्धन

प्रकृति में बाढ़, सूखा, भूकम्प, सूनामी जैसी आकस्मिक आपदाएं समय-समय पर आती ही रहती हैं और इनके कारण जीवन और सम्पत्ति की बहुत हानि होती है। अतः यह बहुत महत्वपूर्ण है कि इन प्राकृतिक आपदाओं का सामना करने और जहां तक सम्भव हो इन आपदाओं को कम से कम करने के उपाय और साधन खोजे जाएं।

मानव गतिविधियाँ जैसे आग, दुर्घटना, महामारी आदि द्वारा होने वाली आपदाएं विनाशकारी प्राकृतिक विपत्तियों की तरह ही आकस्मिक होती हैं और उन्हीं के समान विनाशकारी भी। इस पाठ में आप प्राकृतिक आपदाओं के साथ ही मानव निर्मित आपदाओं के भी कारण, प्रभाव, रोकथाम और प्रबन्धन के विषय में जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

- प्रकृति में पारिस्थितिक संतुलन कैसे बनाये रखते हैं का वर्णन कर पायेंगे;
- मानव निर्मित और प्राकृतिक आपदाओं को वर्गीकृत कर सकेंगे;
- बाढ़, तूफान (चक्रवात) सूखे (जल और जलवायु संबंधी आपदाओं) के कारण, प्रभाव और प्रबन्धन का वर्णन कर पायेंगे;
- भूकम्प (भूविज्ञान सम्बन्धी आपदा) के कारण, प्रभाव और प्रबन्धन को वर्णित कर पायेंगे;
- जंगल की आग, तेल रिसाव जैसी दुर्घटनाओं से संबंधित आपदाओं से लेकर औद्योगिक दुर्घटनाओं के कारण, प्रभाव और प्रबन्धन का वर्णन कर पायेंगे;
- जैव सम्बन्धी आपदाओं (महामारियों जैसे डेंगू, एचआईवी (HIV) और पशु महामारी) के कारण, प्रभाव और प्रबन्धन का वर्णन कर पायेंगे;
- आपदा प्रबन्धन में सरकार और समुदाय (समाज) की भूमिका का वर्णन कर पायेंगे।

12.1 प्रकृति में पारिस्थितिकीय संतुलन

जीवधारियों के जीवन यापन और कुशलता के लिये प्रकृति में भरपूर संसाधन हैं। परन्तु प्रकृति के अपने प्राकृतिक नियंत्रण साधन भी होते हैं। प्रयोग में आये संसाधनों को प्रकृति पुनः भर देती है, आधिक्यता को नियन्त्रण में रखती है और यह सब प्राकृतिक रूप से जैवीय, भू-रासायनिक चक्र के द्वारा होता है। इस प्रकार प्रकृति में संतुलन बना रहता है। इसमें खाद्यशृंखला और खाद्य जाल तथा अन्य प्राकृतिक घटनाओं का बहुत बड़ा हाथ है। इस प्रकार प्रकृति में प्राकृतिक संतुलन को नियमित किया जाता है। इसको पारिस्थितिकी संतुलन भी कहते हैं और आज के सन्दर्भ में प्रकृति का यह संतुलन मानव गतिविधियों के कारण गड़बड़ा गया है।



टिप्पणी

12.2 प्राकृतिक आपदाएँ

भारतीय उपमहाद्वीप प्राकृतिक आपदाओं के लिये सबसे अधिक संभावित क्षेत्र है। बाढ़, सूखा, चक्रवात और भूकम्प भारत में बार-बार और जल्दी-जल्दी आते ही रहते हैं। प्राकृतिक आपदाएं मानवनिर्मित आपदाओं जैसे आग आदि की पुनरावृति से मिलकर और बढ़ जाते हैं। पर्यावरण के अवक्रमण से स्थलाकृति (टोपो = भूमि) परिवर्तित हो जाती है। इसके साथ ही प्राकृतिक आपदाओं के लिये असुरक्षा भी बढ़ जाती है। 1988 में कुल भूमि का 11.2% क्षेत्र ही बाढ़ संभावित था परन्तु 1998 तक यह भू-भाग बढ़ कर 37% हो गया। अभी हाल ही में जिन चार सबसे बड़ी आपदाओं का सामना भारत को करना पड़ा है वह हैं- महाराष्ट्र के लातूर जिले में 1993 में आने वाला भूकम्प, 1999 में उड़ीसा का बड़ा चक्रवात, 2001 में गुजरात का भूकम्प, दिसम्बर 2004 में आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु में आया सूनामी। बार बार आने वाली इन आपदाओं में जान और माल की बहुत हानि होती है। भौतिक सुरक्षा, विशेषकर जहां असुरक्षा अधिक है, इन बाधाओं के कारण खतरे में पड़ गई है। प्राकृतिक आपदाओं को रोका तो नहीं जा सकता परन्तु उनसे होने वाले दुष्परिणामों और क्षति को कुछ सावधानियां अपनाकर रोका जरूर जा सकता है जैसे अधिक कुशल भविष्यवाणी और प्रभावशाली बचाव साधनों के लिये अच्छी तैयारी होना। ऊपर बताई गयी चारों प्राकृतिक आपदाओं से यह स्पष्ट रूप से पता चलती है कि हमें बहुबाधा से होने वाली जान माल की हानि को कम करने और पुनः सुचारू करने के लिये उचित योजनाओं और तैयारियों की आवश्यकता है। आपदाओं के खतरे का प्रबन्धन वास्तव में विकास की समस्या है। पर्यावरण की जिस स्थिति को देश आज झेल रहा है, उसे ध्यान में रखते हुए आपदा प्रबन्धन की तैयारी और योजना तैयार करनी होगी।

12.2.1 आपदाओं के प्रकार

आपदाएं दो प्रकार की होती हैं- प्राकृतिक और मानव निर्मित आपदाएं। उदाहरण के लिये- आग, दुर्घटनाएं (सड़क, रेल या वायु) औद्योगिक दुर्घटनाएं या महामारी मानव निर्मित आपदाओं के कुछ उदाहरण हैं। प्राकृतिक और मानवनिर्मित दोनों ही आपदाएँ भ्यानक विनाश करती हैं। मानव जीवन की क्षति, जीविका उपार्जन के साधनों, सम्पत्ति और पर्यावरण का अवक्रमण इन आपदाओं का परिणाम होता है। आपदाओं से समाज के सामान्य क्रियाकलापों पर विपरीत प्रभाव पड़ता है और इसका दुष्प्रभाव दीर्घकालीन होता है। भूकम्प, चक्रवात, बाढ़ और सूखा प्राकृतिक आपदाओं के उदाहरण हैं।

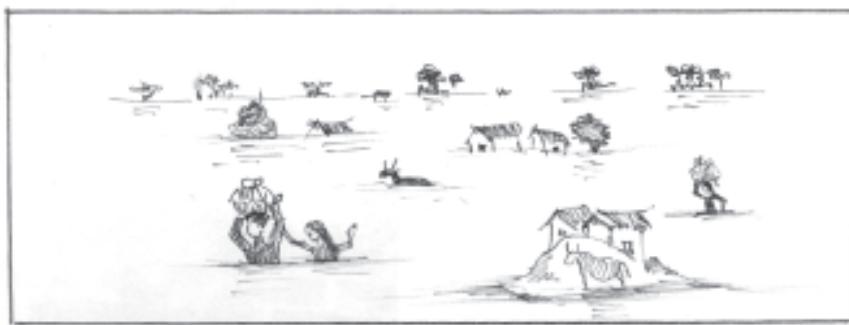


(क) प्राकृतिक आपदाएं (Natural disaster)

कुछ आपदाएं प्रकृति में अपने आप ही पैदा हो जाती हैं जहां मनुष्य का कुछ हाथ या वश नहीं होता। इनका वर्णन नीचे किया जा रहा है-

(अ) बाढ़ (Flood)

नदियों या जल स्रोत और जलाशयों में अधिक जल आने से अचानक और अस्थाई रूप से किसी भूभाग का जलमग्न हो जाना, बाढ़ (Flood) कहलाता है।



चित्र 12.1: बाढ़

(i) कारण

बाढ़ अतिवृष्टि, तेज हवाएं, चक्रवात, सूनामी, बर्फ का पिघलना या बांधों का फटना आदि के कारण ही आती हैं। बाढ़ धीरे धीरे भी आ सकती है या अतिवृष्टि या जल भंडार में दरार या पानी का अधिक भरकर फैलने से अचानक भी बाढ़ आ सकती है। नदियों और तालाबों में गाद जमने के कारण बाढ़ की घटनाओं और उनकी तीव्रता में वृद्धि होती है।

(ii) प्रभाव

• हताहत (घायल)

झूबने, गम्भीर चोट, या महामारियों जैस डायरिया, हैज़ा, पीलिया या वाइरल संक्रमण के कारण मनुष्य और पशुओं की मृत्यु बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों की सामान्य समस्या है। बाढ़ के समय कुएं तथा पेयजल के अन्य स्रोत भी जलमग्न हो जाते हैं जिसके कारण शुद्ध पेयजल की बहुत कमी हो जाती है। कभी कभी लोगों को मजबूरी में बाढ़ का संक्रमित जल ही पीना पड़ता है जिससे गम्भीर रोग पैदा हो जाते हैं।

• इमारतों की क्षति (संरचनात्मक क्षति)

बाढ़ के दौरान मिट्टी के घर और कमजोर नींव पर खड़े भवन ढह जाते हैं और जान माल के लिए खतरा और क्षति पैदा हो जाती है। सड़कों, रेल पटरियों, बांधों, स्मारकों, फसलों और पशुओं की भी भारी हानि होती है। बाढ़ों के कारण बड़े-बड़े पेड़ भी उखड़ जाते हैं जिसके कारण भूस्खलन और मृदा-अपरदन हो सकता है।

- माल, सामान, सामग्री की क्षति

घरेलू सामान के साथ खाद्य पदार्थ, बिजली के उपकरण, फर्नीचर, कपड़े सब बाढ़ के पानी में डूब जाते हैं। भूमि पर भंडारित सामान जैसे अनाज, मशीनी उपकरण, गाड़ियां, पशुधन, साल्ट पैन (salt pan) और मछली के शिकार की नौकाएं पानी में डूब कर बेकार हो जाती हैं।



टिप्पणी

- उपयोगी वस्तुओं की क्षति

उपयोगी वस्तुएं अर्थात् जल-आपूर्ति, वाहितमल व्यवस्था (sewerage), संचार-व्यवस्था, बिजली व्यवस्था और परिवहन व्यवस्था, रेलमार्ग सभी बाढ़ के कारण खतरे में पड़ जाते हैं।

- फसलों की क्षति

मानव और पशुधन की क्षति के साथ बाढ़ के कारण खेतों में खड़ी लहलहाती तैयार फसल की भी भारी हानि होती है। बाढ़ का पानी भंडारित अनाज के साथ काट कर रखी फसल को भी नष्ट कर देता है। बाढ़ के पानी से मिट्टी की गुणवत्ता पर भी प्रभाव पड़ता है। खेत के ऊपर की उपजाऊ मिट्टी पानी के साथ बह जाने से खेत बंजर हो जाते हैं। समुद्री तटों पर स्थित खेतों में समुद्र का खारा पानी भर जाने से वे कृषि के लिए अनुपयोगी हो जाते हैं।

- बाढ़ों का नियंत्रण

बाढ़ों को कई प्रकार से नियंत्रित किया जा सकता है। वृक्षारोपण करके (वृक्ष लगा कर) बहकर आने वाले जल की मात्रा कम करने से बाढ़ के पानी का स्तर भी घट जायेगा। जंगल बारिश के पानी को भूमि के अंदर जाने का रास्ता देते हैं। इससे भूमिगत जल स्तर पुनः स्थापित होता है और पानी का व्यर्थ बहना कम हो जाता है। बांधों के निर्माण से पानी का भंडारण होता है और बाढ़ के जल में कमी आती है। बांध पानी को एकत्रित कर सकते हैं, इस कारण पानी नीचे नदियों तक नहीं पहुंच पाता। यदि बांध में एकत्रित पानी सीधा नदियों तक पहुंचे तो बाढ़ की स्थिति पैदा हो सकती है। बांधों से पानी को नियंत्रित रूप में छोड़ा जाता है। नदी/नहर/नालों से गाद निकालकर उन्हें गहरा करने से और तटों को चौड़ा करने से उनमें अधिक पानी भरने की धारण क्षमता बढ़ जाती है।

(iii) प्रबन्धन

यदि बाढ़ नियंत्रण की उचित योजना और उचित प्रबन्धन तरीकों का नियोजित ढंग से पालन करें तो बाढ़ से होने वाली क्षति और जान-माल की हानि को काफी हद तक रोका जा सकता है और कम किया जा सकता है।

- बाढ़ प्रवृत्त क्षेत्रों की पहचान

बाढ़ों के उचित प्रबन्धन के लिये सुचारू और युक्तिसंगत योजना बनाने के लिये बाढ़-प्रवृत्त क्षेत्रों को पहचान कर उन्हें चिन्हित करना आवश्यक है। इन क्षेत्रों में बाढ़ का बार-बार आना और आकार को जानना भी जरूरी है।



टिप्पणी

● बाढ़ का पूर्वानुमान

प्रायः लोगों को काफी पहले खतरे की सूचना देकर सुरक्षित स्थानों पर भेज दिया जाता है। जलग्रहण क्षेत्र में वर्षा की तीव्रता का माप जल वैज्ञानिकों को इतना अनुमान लगाने के लिये पर्याप्त होता है कि नदी में पानी बढ़ने से कितना क्षेत्र जलमग्न हो जायेगा। जल वैज्ञानिक बाढ़ आने से पहले ही उसका अनुमान लगा लेते हैं। उसी सम्भावना से प्रभावित क्षेत्रों के लोगों को सामान और पशुधन के साथ सुरक्षित स्थलों पर चले जाने के लिये चेतावनी दी जाती है। भारत में वर्षा मापक स्टेशनों का जाल (नेटवर्क) काफी बड़ा है, बाढ़ की चेतावनी केन्द्रीय जल कमीशन (Central Water Commission, CWC), सिंचाई और बाढ़ नियंत्रण डिवीजन (Irrigation and Flood Control Division) और जल संसाधन विभाग (Water Resource Department) द्वारा जारी की जाती है।

● भूमि उपयोग की योजना

विकास की सभी गतिविधियों के लिये भूमि उपयोग की योजना का बहुत महत्व है। बाढ़ संभावित क्षेत्रों में विकास के किसी मुख्य कार्य की अनुमति नहीं देनी चाहिये। यदि निर्माण कार्य बिल्कुल ही अनिवार्य हो तो ऐसा होना चाहिये कि बाढ़ की शक्ति वह इमारत झेल सके। इमारतों को किसी ऊँचे स्थान पर ही बनाना चाहिये।

वृक्षारोपण को प्रोत्साहन मिलना चाहिये। जलग्रहण वाले स्थानों पर वृक्षोन्मूलन एकदम नहीं होना चाहिये। पेड़ कटने से पानी बहुत अधिक तीव्रता से बहता है और पानी के साथ मिट्टी बहने से मृदा-अपरदन बहुत होता है। मृदा-अपरदन नदियों में गाद जमने का मुख्य कारण है और नदियों में गाद जमने से बाढ़ों की सम्भावना बहुत बढ़ जाती है। ऐसे निर्माण कार्य की जिसके कारण जल निकास बाधित हो, कभी अनुमति नहीं मिलनी चाहिए। अचानक आये पानी के निकास की नालियों के ऊपर अतिक्रमण नहीं होना चाहिये। इन सबसे बाढ़ का खतरा घट जाता है।

कुछ पूर्वापाय (सावधानियां) जिनसे बाढ़ का खतरा कम होता है इस प्रकार हैं-

- घरों को बाढ़ संभावित क्षेत्र से दूर बनाएं।
- मौसम की सूचना बाढ़ आने के पूर्वानुमान की सूचनाओं के प्रति जागरूक और सचेत रहिये।
- स्थान खाली करने के निर्देश और चेतावनी के बाद तुरन्त ही उपलब्ध शरणास्थलों में चले जायें।
- जब आप शरणास्थल में जा रहे हों तो अपने कीमती सामान को किसी ऊँचे स्थान पर रख दें जिससे वह बहे या ढूबे नहीं।
- आपातकाल के लिये कुछ अतिरिक्त भोजन जैसे दाल, चावल, शक्कर आदि घर में रखिये।
- किसी खुले या ढीले बिजली के तार को न छुएं।
- अफवाह फैलाने और उनको सुनने से बचें।
- वृद्ध और बच्चों का विशेष ध्यान रखें और उनके खाने का प्रबन्ध रखें।



टिप्पणी

- बाढ़ के समाप्त होने के बाद स्वयं की ओर परिवार की चिकित्सकीय जांच अवश्य करायें और चोट और किसी भी प्रकार की बीमारी में डाक्टरी सलाह लें।
- घर और आस-पास जमा हुए बाढ़ के कचरे के ढेरों को साफ करें।
- किसी भी नुकसान या क्षति की सूचना राजस्व विभाग को अवश्य दें।

(ब) सूखा (Draught)

किसी ऋतु या किसी काल में आशानुरूप वर्षा न होने के कारण सूखा पड़ता है। कम वर्षा होने से मनुष्य, पौधों, पशुओं और कृषि की जल की आवश्यकताएँ पूरी नहीं हो पाती हैं। कम वर्षा होने से नदी, झील, जलाशयों और कुएँ सूखने लगते हैं क्योंकि इनमें से पानी अधिक निकाला जाता है और भूजल की आपूर्ति कम हो पाती है। पानी की कमी के कारण फसल भी अच्छी नहीं होती। ये सब बातें आने वाले सूखे के मुख्य सूचक हैं।

(i) कारण

सूखा वर्षा की कमी के कारण होता है। मौसम विभाग के अनुसार यदि वार्षिक वर्षा का औसत 10% से अधिक कम हो जाता है, तब यह सूखे का सूचक है। सूखे की भीषणता का अनुमान वर्ष भर की वर्षा के औसत में होने वाली कमी से लगाया जाता है। पिछले कुछ समय में सूखों की संख्या में वृद्धि हुई है और इसका मुख्य कारण बनोन्मूलन और पर्यावरणीय अवक्रमण है।

(ii) प्रभाव

कृषि पर भी सूखे का भीषण प्रभाव पड़ता है। सबसे पहले सूखे से वर्षा पर निर्भर फसलें प्रभावित होती हैं। चरवाहे, भूमिहीन मजदूर, खेती पर निर्भर किसान, औरतें, बच्चे और फार्म के पशु सूखे के दुष्प्रभावों से सबसे अधिक प्रभावित होते हैं।

- फसल न होने पर या भोजन की कमी से भुखमरी और मृत्यु की ओर अग्रसर हो जाते हैं।
- डेयरी की गतिविधियाँ (दुग्ध उत्पादन), इमारती लकड़ी और मछली पालन प्रभावित हो जाता है।
- बेरोजगारी में वृद्धि हो जाती है।
- भूमिगत जल (भूजल) का स्तर कम हो जाता है।
- गहरे पानी भरे स्थानों से पानी को बाहर पम्प करके फेंकने से ऊर्जा की हानि होती है।
- जल-बिजली पॉवर प्लाट में ऊर्जा का उत्पाद कम हो जाता है।
- जैव विविधता की क्षति, लैंडस्केप (भूदृश्यों) की गुणवत्ता में कमी आ जाती है।
- स्वास्थ्य समस्याओं, गरीबी में वृद्धि, जीवन स्तर में कमी और सामाजिक अशांति के कारण लोग दूसरे स्थानों पर जाने लगते हैं।



टिप्पणी

(iii) प्रबन्धन

यदि कुछ उपायों को ध्यान में रखा जाय तो सूखे के प्रतिकूल प्रभावों को कम किया जा सकता है। वर्षा का नियमित रिकार्ड रखना, जलाशयों और पानी के भंडारों, नदियों, स्रोतों में पानी की उपलब्धता मांग के अनुपात में होनी चाहिये। जब मांग की तुलना में पानी कम हो तो पानी की खपत भी कम करनी चाहिये। पानी की खपत कम करने के लिये अनेक जल संरक्षण उपाय अपनाने चाहिये। इसमें जल की खपत कम करना, कुशलता और सावधानी से पानी का प्रयोग करना, पानी के बेकार होने को रोकना और प्रयोग किये पानी को छोटे कामों के लिये दोबारा प्रयोग में लाना शामिल है। सिंचाई और बुवाई की कुशल विधियों को कृषि में अपनाना चाहिये। ऐसी फसलों को लगाएं जिनमें पानी की खपत कम हो। वर्षा के जल को एकत्रित करने से पानी की उपलब्धता बढ़ती है। वर्षा जल एकत्रित करने (Rain water harvesting) का अर्थ है कि सब तरफ से बहकर आने वाला पानी एक ही स्थान पर इकट्ठा हो और जल भंडारण हो या पानी को भूमि में इतने नीचे तक जाने का रास्ता मिले कि भूमिगत जल स्तर बढ़ता रहे।

(स) भूकम्प (Earthquake)

पृथ्वी की सतह की अपकृत (Deformed) चट्टानों में जमा हुई ऊर्जा का अचानक बाहर निकलना भूकम्प कहलाता है। इस अचानक निष्कासन से धरती कांप जाती है। भूकम्प वर्ष में किसी भी समय बिना किसी चेतावनी के अचानक आ सकते हैं और इसके कारण जान और माल की भारी क्षति होती है (चित्र 12.2)। 1993 में लातूर में और 2002 में भुज में आए भूकम्पों की त्रासदी को हम अच्छी तरह जानते हैं।



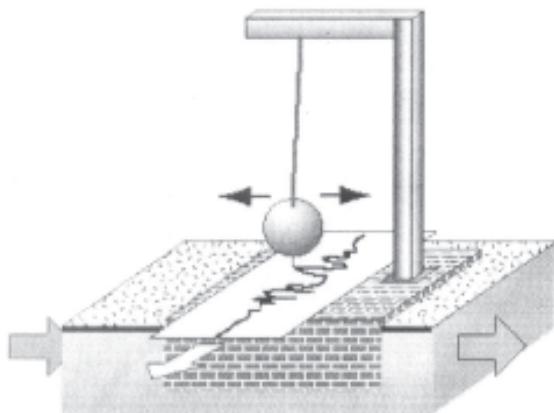
चित्र 12.2: भूकम्प

भूकम्प की तीव्रता का अनुमान उसमें से मुक्त हुई ऊर्जा की मात्रा से संबंधित है। जब धरती के भीतर छिपी ताकत चट्टानों के बीच से बाहर निकलती है। इसको एक यंत्र के द्वारा नापा जाता है जिसे “भूकम्पलेखी” (Seismograph) कहा जाता है (चित्र 12.3)। भूकम्प की तीव्रता रिक्टर स्केल (आविष्कारक सी.एफ. रिक्टर के नाम पर) पर मापी जाती है। नीचे दी गई निम्नलिखित मान क्षति की डिग्री को दर्शाते हैं।



टिप्पणी

रिक्टर स्केल पर तीव्रता	क्षति की सीमा
3 तक	कोई क्षति नहीं
3-5	पुरानी इमारतों में दरार
5-7	सड़कों में दरार
8 के ऊपर	भवनों का भरभराकर गिरना



चित्र 12.3: भूकम्पलेखी (सिसमोग्राफ)

(i) कारण

पृथ्वी द्वारा ऊर्जा के निष्कासन का प्राकृतिक ढंग भूकम्प है। भूकम्प पृथ्वी के उन हिस्सों में ही आता है जहां भू विज्ञान से संबंधित त्रुटियां होती हैं। ऐसे क्षेत्र की पहचान पहले ही कर ली जाती है।

(ii) प्रभाव

- संरचनात्मक क्षति (इमारती क्षति)

भूकम्प द्वारा भवनों, सड़कों, बांधों और स्मारकों की बहुत क्षति होती है। ऊंची-ऊंची इमारतें या ऐसी इमारतें जो कमज़ोर नींव पर खड़ी हैं विशेषरूप से भूकम्प से क्षतिग्रस्त होती हैं। घरेलू उपकरण विशेषरूप से बिजली के उपकरण और फर्नीचर की भी क्षति होती है। मानव और पशुधन जीवन की हानि होती है या इमारतों के गिरने से गम्भीर चोट लगती है इसके बाद जैसे हैजा, डायरिया, और संक्रमण से फैलने वाली महामारियां मानव जीवन को प्रभावित करती हैं। जल आपूर्ति, वाहित मल, संचार लाइनें, पॉवर लाइनें, परिवहन नेटवर्क और रेलमार्ग आदि आवश्यक सुविधायें अस्त-व्यस्त हो जाती हैं।

- प्रबन्धन

भूकम्प के दुष्परिणामों से बचने के लिये निम्न तरीके अपनाने से इसके प्रभावों को कुछ कम किया जा सकता है:



भवनों का डिजाइन (रूप-आकार)

इमारतें इस प्रकार की डिजाइन करनी चाहिये कि वे भूकम्प के झटकों को झेल सकें, खासतौर से भूकम्प-संभावित क्षेत्रों में तो विशेष ध्यान रखना चाहिये। मिट्टी की भौतिक विशेषताओं का विश्लेषण किया जाना चाहिये, विश्लेषण करते समय भूकम्प को सहने की उसकी शक्ति का परीक्षण आवश्यक है। ब्यूरो ऑफ इन्डियन स्टैन्डर्ड (Bureau of Indian Standard) ने भवन निर्माण के लिये कुछ रूप-रेखा और निर्देश तैयार किये हैं जो भूकम्प को सहने के लिये अपनाने अत्यंत आवश्यक हैं। प्रायः सम्बन्धित नगर निगम अधिकारी ही भवनों या इमारतों के डिजाइन को नियमों और सुरक्षा नियमों को पूरा करने पर ही स्वीकृति देते हैं। बिल्डर्स, आर्किटेक्ट, थेकेदार, डिजाइनर, घर के मालिक और सरकारी अफसरों को इस सम्बन्ध में प्रशिक्षित करना आवश्यक है।

भूकम्प के घटित होने पर ली जाने वाली कुछ सावधानियों निम्नलिखित हैं-

- खुले स्थान में निकल जाएं।
- शान्ति बना कर रखें, घबग कर इधर उधर न भागें, लिफ्ट का प्रयोग कभी भी न करें, खिड़कियों से दूर रहें, फर्नीचर और शीशों से भी दूर रहें।
- मजबूत बीम (beam) के नीचे खड़े रहें क्योंकि वह गिरेगी नहीं या खाने की मेज या पलंग के नीचे घुस जायें।
- यदि आप किसी इमारत के नीचे खड़े हैं या अपने स्थान से हट नहीं सकते हो अपने सिर को, शरीर को अपने हाथों से, तकियों या कम्बल से ढक लें जिससे गिरने वाली किसी वस्तु से चोट न लग जाये।
- यदि बहुमंजिला इमारत में हैं तो उसी मंजिल पर रहिए लिफ्ट या सीढ़ियों की ओर न दौड़ें न लिफ्ट से नीचे उतरें।
- यदि रास्ते में हैं और यात्रा कर रहे हों तो अपनी गाड़ी को इमारतों, दीवारों, पुल, पेड़, बिजली के खम्बों और तारों से दूर ही खड़ी करें।
- जो कुछ क्षति हुई हो उसको देखें और बाधा को साफ करें।
- चोट आदि को देखें, प्राथमिक उपचार दें और लें, दूसरों की मदद करें।
- यदि आपका घर भूकम्प के कारण बुरी तरह क्षतिग्रस्त हो गया है तो तुरन्त घर से बाहर आ जायें। साथ में आपातकालीन आवश्यक चीजें जैसे खाना, पीना, प्राथमिक उपचार का बॉक्स, दवाइयाँ, फ्लैश लाइट या टार्च, मोमबत्ती, माचिस, कपड़े आदि यदि सम्भव हो तो साथ ले लें।
- इमारतें विशेषकर पुरानी और ऊँची इमारतों, बिजली के खम्बों, तारों और दीवारों से दूर ही रहें।

(d) चक्रवात (Cyclone)

चक्रवात एक प्रकार से हिंसक तूफान होते हैं, ये एक प्रकार की तेज और बहुत उच्च वेग वाली हवाएँ हैं जो निम्न वायुमंडलीय दबाव के शान्त केन्द्र के चारों ओर तीव्रता से घूमती हैं। यह शान्त केन्द्र प्रायः आगे की ओर बढ़ता है, कभी-कभी इनका वेग 50 कि.मी./घंटा होता है। चक्रवात अचानक ही घटित होते हैं जबकि इनको बनने में लम्बा समय लग जाता है। चक्रवात के बाद प्रायः तेज वर्षा होती है जिसके कारण बाढ़ भी आ जाती है। उपग्रहों के द्वारा इनके द्वारा प्रभावित होने वाले संभावित क्षेत्रों का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है और वहां के निवासियों को चेतावनी दी जा सकती है। चेतावनी और स्थान परिवर्तन प्रस्तावित मार्ग के अनुसार ही होना चाहिये।

(i) प्रभाव

हल्के भार वाले मिट्टी, लकड़ी के निर्माण, पुरानी इमारतें जिनका ढांचा और दीवारे कमज़ोर हो चुकी हैं और जिनकी नींव की मजबूत पकड़ नहीं है, चक्रवात के समय भारी खतरे में पड़ जाती है। समुद्री तट (mudslide) पर बसे निचले क्षेत्र इनसे सीधे ही खतरे में पड़ जाते हैं। समीपवर्ती बसे क्षेत्र बाढ़, मड़स्लाइड या भूस्खलन आदि होने से जल्दी प्रभावित होते हैं। टेलीफोन और बिजली के तार और खम्भे, दीवारें, पेड़, मछली पकड़ने की नावें, साइनबोर्ड आदि के लिये चक्रवात आने से खतरा बढ़ जाता है। हल्का इमारती ढांचा जैसे फूस की झोपड़ी, टिन की छत वाले घर चक्रवात की क्षति को बहुत अधिक झेलते हैं। भारी वर्षा के कारण लोग और उनकी सम्पत्ति बाढ़ के पानी में बह सकती है या चक्रवात की तूफानी हवा में उड़ सकती हैं। तीर्य क्षेत्र में आये चक्रवात के कारण समुद्र की लहरें भूमि पर पहुंच जाती हैं और बाढ़ आ जाती है इससे प्रभावित क्षेत्रों में मिट्टी और पानी में खारापन आ जाता है। इसके कारण पानी की आपूर्ति और कृषि फसलों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

(ii) प्रबन्धन

चक्रवात-संभावित क्षेत्र को पहचानना बहुत आवश्यक है। चक्रवात संभावित क्षेत्र में किसी प्रकार के विकास कार्य की अनुमति नहीं देनी चाहिए। ऐसी इमारतें बनानी चाहिये जो हवा और बाढ़ों की तीव्रता को झेल सकें। किसी ढांचे की पकड़ रखने वाले तत्व मजबूती से जमीन में गढ़े होने चाहिये जिससे वे अपने ऊपर टिके ढांचे को मजबूती से सम्भाल सकें। तट के किनारे लगे बन चक्रवात के प्रभाव को काफी हद तक कम करने में समर्थ होते हैं। अतः आवश्यक है कि समुद्री तट के किनारे-किनारे ग्रीन बैल्ट (तटों के साथ-साथ पेड़ उगाना) को विकसित किया जाय।

(ई) सूनामी (Psunami)

सूनामी प्रायः सैस्मिक (भूकंपीय) समुद्री लहरें, या ज्वार भाटा (Tidal) लहरें या आकस्मिक समुद्री लहरें आदि नामों से भी जाना जाता है। ये प्रायः अन्तः समुद्री भूकम्प के कारण आती हैं जो समुद्र सतह के नीचे 50 कि.मी. (30 मील) से कम दूरी पर उठता है जिसकी तीव्रता रिक्टर पैमाने पर 6.5 से अधिक होती है। पानी के नीचे या तट पर भूस्खलन या ज्वालामुखी फटने से भी सूनामी आ सकती है। ऐसी लहरों के लिये प्रायः ज्वार-भाटा (टाइडल) लहरें शब्दों का प्रयोग किया जाता



टिप्पणी



है। परन्तु यह भ्रामक और अनुचित है क्योंकि इन सूनामी लहरों का ज्वार-भाटे (टाइड) से कोई संबंध नहीं है।

सूनामी की लहरें सीधी, क्रमिक, अनिश्चित रूप से घटती-बढ़ती लहरें समुद्र की सतह पर बहुत दूरी पर पैदा होती हैं और ये चौड़े होते हुए (फैलते हुए) धेरे के रूप में होती हैं कुछ ऐसे ही जैसे किसी उथले तालाब में कंकड़ फैंकने से पैदा होती है। इसमें सावधानी पूर्ण किया गया निरीक्षण बहुत व्यावहारिक महत्व रखता है। भूकम्प वैज्ञानिक संभावित खतरे की चेतावनी तटीय क्षेत्रों को तुरन्त ही दे सकते हैं। जैसे ही कोई भूकम्प आता है तभी चेतावनी देने से सूनामी आने के कई घंटों पहले लोग सतर्क हो जाते हैं।



चित्र 12.4: सूनामी

लहरें जैसे जैसे महाद्वीपीय तटों की ओर बढ़ती हैं उनका तल उथला होता जाता है जिस पर लहरों के घर्षण से लहरों की तीव्रता और वेग कम होता जाता है। वेग कम होने के कारण लहरों की ऊंचाई 50 मीटर या उससे भी अधिक हो जाती है। तीन से पांच मुख्य अनिश्चित दोलन लहरों के कारण सबसे अधिक नुकसान होता है। फिर भी सूनामी का प्रभाव अलग अलग स्थानों पर अलग अलग प्रकार का ही होता है।

(i) प्रभाव

सूनामी के दुष्प्रभाव भी चक्रवात या बाढ़ों की भाँति ही हैं। समुद्री पानी की बड़ी लहरें तीव्र वेग के साथ अंदर घुस आती हैं और आस पास का भूक्षेत्र जलमग्न होने से बस्तियां, फसलें और दूसरी अन्य सम्पत्ति बुरी तरह से नष्ट हो जाती हैं। दिसम्बर 2004 में आये सूनामी ने अनेक देशों में, विशेषकर इंडोनेशिया, मलेशिया, श्रीलंका, भारत में भीषण विनाश और तांडव मचाया था। आन्ध्र प्रदेश और तमिलनाडु के तटीय ज़िलों का बहुत बड़ा क्षेत्र इसकी चपेट में आ गया था। 8 एशियाई देशों में, भारत सहित, दो लाख से अधिक लोगों की जानें चली गई थीं।

(ii) प्रबन्धन

सूनामी के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिये चक्रवात या बाढ़ के लिये ली जाने वाली सावधानियां ही अपनानी चाहिए।



पाठगत प्रश्न 12.1

1. परिभाषा बताइये- (i) बाढ़ (ii) भूकम्प (iii) चक्रवात (iv) सूनामी

2. बाढ़ों को रोकने के कोई दो उपाय बताइये।

3. सूनामी का कोई एक दुष्प्रभाव बताइये।

4. चक्रवात के बाद प्रायः बाढ़ क्यों आती है?

5. समुद्र में कौन से परिवर्तन आते हैं जिनके कारण सूनामी का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है?



टिप्पणी

(ब) मानव-निर्मित या मानव विकास के कारण उत्पन्न आपदाएँ

प्रकृति में अनेक आपदाएं मानव गतिविधियों के कारण पैदा हो जाती हैं। उनका वर्णन नीचे किया जा रहा है-

(अ) आग (Fire)

किसी वस्तु के जलने की घटना को आग कहते हैं। ये प्रायः विध्वंसकारी होती हैं जिसमें जीवन और सम्पत्ति (जान और माल) दोनों की ही हानि होती है। प्रायः देखा गया है कि आग में मरने वालों की संख्या कभी-कभी चक्रवात, भूकम्प, बाढ़ और दूसरी अन्य प्राकृतिक आपदाओं में मरने वालों की कुल संख्या से भी अधिक होती है। आग जंगल और वन्य जीवों के लिये बहुत बड़ा खतरनाक है क्योंकि आग बहुत तेजी से फैलती है और कम समय में भयावह रूप से क्षति करती है। शहरों में घर, झुग्गियों, इमारतों, विशेषकर गोदाम और फैक्ट्री आग की चपेट में आते हैं। आग एक बड़े क्षेत्र में फैल जाती है। बहुत से लोग जलने तथा दम घुटने के कारण मर जाते हैं। इसके कारण हवा, पानी और मिट्टी भी संदूषित हो जाते हैं जिससे फसलों, वनस्पतियों, जानवरों और भूमि के उपजाऊपन पर दुष्प्रभाव पड़ता है।

(i) कारण

ग्रीष्मऋतु में आग के कारण जान और माल का बहुत अधिक नुकसान होता है। आग लगने के अनेकों कारण हो सकते हैं उनमें से कुछ का वर्णन नीचे दिया जा रहा है:

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

- जलती हुई दियासलाई या सिगरेट को लापरवाही से फेंकने से।
- घरों में आग के स्रोत आग का कारण हो सकते हैं, जैसे कैरोसीन स्टोब या गैस स्टोब पर खाना पकाते हुए कपड़ों में आग लग जाना।
- खाना पकाते हुए दुर्घटनाएं घर में आग लगने का मुख्य कारण होते हैं। अनदेखी या उपेक्षित तरीके से खाना पकाने के कारण आग लग सकती है।
- बिजली के तारों में शार्ट सर्किट होने से भी आग लग सकती है। बिजली के उपकरणों का अधिक गर्म होना, निम्न कोटि के बिजली के उपकरणों का प्रयोग करना ये सभी आग लगने के कारण हैं।
- घरों के आस-पास और सड़कों के दोनों ओर जमा कूड़े-कचरे के ढेर आग का कारण बन जाते हैं, जब लोग लापरवाही से माचिस की तीली या सिगरेट के जलते टुकड़े फेंक देते हैं।
- ज्वलनशील पदार्थों का भंडारण और स्थानान्तरण बिना उचित सावधानियों के करना भी आग लगने का कारण होता है।
- जंगल की आग भी मनुष्य की लापरवाही और अवहेलना के कारण फैलती है।

(ii) प्रभाव

• हताहत

आग से जलने या गंभीर चोट के कारण मानव और पशुओं के जान और माल का भारी नुकसान होता है। गांवों में भंडारित पूरी की पूरी फसल ही कभी कभी आग की चपेट में आकर राख हो जाती है और मालिक का अत्यधिक नुकसान होता है।

(iii) प्रबन्धन

- आग से बचने के लिए सुरक्षा नियमों का पूरी तरह पालन करें और आग लगने पर बताये गये निकास के मार्ग को अवश्य याद रखें।
- ज्वलनशील पदार्थों और रसायन को पूर्ण सावधानी से व्यवहार में लाएं और भंडारण का सावधानीपूर्वक प्रबन्ध करें।
- घर में अग्निशमन यंत्र अवश्य रखें और उसका उपयोग करना भी मालून होना चाहिए।
- घर से बाहर जाते समय सावधानीपूर्वक बिजली और गैस के सभी उपकरणों को बन्द कर दें।
- एक ही सॉकेट में बहुत से प्लग न लगायें।
- माचिस की डिबिया बच्चों की पहुंच से दूर रखें।
- पहुंच या प्रवेश मार्ग को भारी अल्मारी या फर्नीचर से बाधित न करें।
- आग लगने पर तुरन्त ही फायर ब्रिगेड को फोन करें।

- धुएं से भरी जगह में पैरों और पेट के बल फर्श पर रेंगकर चलें क्योंकि धुआं फर्श पर कम होता है।
- अपने घर से बाहर निकलने के दो रास्ते अवश्य बना कर रखें।
- कार्यस्थल और घर से कचरे और व्यर्थ सामान को नियमित रूप से हटाते रहें।
- खतरनाक पदार्थ जैसे पेन्ट, सॉल्वेंट, आसंजक (Adhesive), रसायन या गैस सिलिंडर का भंडारण अलग स्थान पर करें जो आग से बहुत दूर हो।
- हमारे देश में दीपावली पर होने वाली आतिशबाजी आग का प्रमुख कारण है। उनका उपयोग सावधानी से और बड़ों के निरीक्षण में ही करें।

(ब) सड़क, रेल और हवाई परिवहन दुर्घटनाएँ (Road, Rail and Air Accidents)

(i) सड़क दुर्घटनाएँ

सड़क परिवहन का विकास अधिक और सरल सम्पर्क एवं सेवा के लिये किया गया है। गाड़ियों की संख्या में वृद्धि, सड़क के नियमों की अवहेलना, तीव्र गति से वाहन चलाना, नशे में वाहन चलाना और गाड़ियों तथा सड़कों का खराब रखरखाव सड़क दुर्घटनाओं के मुख्य कारणों में से कुछ हैं। सड़क दुर्घटनाओं को रोकने के लिये निम्नलिखित सावधानियां अपनानी चाहिये:

- सड़क पार करते समय दोनों ओर देखें।
- पैदल सड़क पार करते समय जेबरा क्रांसिंग से ही पार करें।
- दुपहिया वाहनों पर सवारी करते समय हैलमेट अवश्य पहनें।
- कार में दी गई सीट बैल्ट अवश्य लगाएं।
- उचित ड्राइविंग लाइसेंस मिलने पर ही गाड़ी चलाएं।
- सड़क यातायात चिह्नों को अच्छी तरह समझकर उन्हें पहचानें और पालन करें।
- लेन में बहुत अधिक इधर गाड़ी न भुसाएं। दूसरे ड्राइवरों (चालकों) के लिये आपकी चाल का अनुमान करना कठिन हो सकता है।
- उद्दण्डता और दुःसाहस से गाड़ी न चलाएं। अनावश्यक रूप से गाड़ियों को ओवरट्रैक न करें।
- सड़क पर सुरक्षात्मक वाहन चलाने का सबसे अच्छा और उचित तरीका “लेन ड्राइविंग” है।
- गाड़ी चलाते समय अचानक गति को तीव्र करना या अचानक ब्रेक न लगाया करें।
- पुराने घिसे टायर और खराब हैडलाइट को बदल दें।
- टायरों की हवा, रेडियेटर का पानी, ब्रेक ऑयल और ईंधन (पेट्रोल, डीजल) का नियमित निरीक्षण करते और करवाते रहें।



टिप्पणी

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

- सामने से आती गाड़ी को देखकर अपनी गाड़ी की तेज लाइट को कम कर दें।
- निर्माता के बनाए रखरखाव कार्यक्रम का पूरी तरह पालन करें।
- वाहन चलाते हुए अधीरता, क्रोध और नशे से बचें, सड़क आक्रोश (रोड रेज) खतरनाक होता है।
- यदि कोई अनहोनी घटना घटित हो जाती है तो शांत रहें।
- आग लगने की स्थिति में जल्दी से जल्दी वाहन से बाहर निकल जायें तथा सामान की चिन्ता न करें।

(ii) रेल दुर्घटना

रेल दुर्घटनाएं प्रायः मनुष्य की गलती से, तोड़ फोड़ से, या पहाड़ी रेल ट्रैक पर भू-स्खलन से या आग लगने के कारण होती हैं। रेल दुर्घटना में जान और सम्पत्ति की बहुत हानि होती है। भारतीय रेलवे को प्रतिवर्ष इन दुर्घटनाओं के कारण भारी नुकसान उठाना पड़ता है। कुछ सुरक्षात्मक तरीकों को सावधानी से अपनाने से दुर्घटनाओं और उसने होने वाली हानियों को कम किया जा सकता है:

- रेलवे क्रांसिंग पर सिग्नल और झूलते हुए बैरियर पर ध्यान दें। जबरदस्ती नीचे से निकल कर पार करने की कोशिश न करें।
- बिना चौकीदार वाली क्रांसिंग पर गाड़ी से उतर कर ट्रैक पर सावधानी से दोनों ओर निरीक्षण करें, तब ही पार करें।
- ट्रेन को पुल पर या किसी सुरंग में न रोकें क्योंकि वहां से निकल कर भागना असम्भव है।
- ट्रेन में ज्वलनशील पदार्थ लेकर यात्रा न करें।
- चलती गाड़ी से बाहर झुककर न झाकें।
- ट्रेन में धूप्रपान न करें।
- बिना आवश्यकता के आपातकालीन चेन को खींचकर गाड़ी न रोकें।

(iii) हवाई दुर्घटनाएँ

हवाई दुर्घटनाएँ यांत्रिकी खराबी के कारण, आग से, खराब लैंडिंग और टेक ऑफ (असुरक्षित उतारना और उठाना), मौसम की दशा, अपहरण (हाइजैक) और बम गिरने की स्थिति में होती हैं। हवाई दुर्घटनाओं को कम करने के कुछ सुरक्षात्मक प्रबन्ध निम्नलिखित हैं:

- उड़ान स्टाफ द्वारा दिये गये सुरक्षा नियमों के प्रदर्शन को ध्यानपूर्वक देखें और समझें।
- हवाई जहाज में रखे सुरक्षा कार्ड को ध्यानपूर्वक पढ़ें।
- आपातकालीन निकास कहां पर है इसे जाने और इसको कैसे खोला जाता है इस बात की जानकारी प्राप्त करें।

- सीट पर बैठे हुए हमेशा अपनी सीट बैल्ट बांधे रहें।
- शान्त रहें और उड़ान कर्मीदल द्वारा दिये गये निर्देशों का पालन करें।
- यदि आपातकालीन द्वारा आप स्वयं खोल रहे हैं तो बाहर झांक कर देखें यदि बाहर आग दिखाई दे तो दरवाजा न खोलें क्योंकि खोलने से आग अन्दर आ सकती है। बाहर जाने का अन्य रास्ता लें।
- याद रखिए धुआं ऊपर की ओर उठता है, यदि केबिन में धुआं है तो नीचे ही रहने की कोशिश करें।
- यदि आपके पास कोई कपड़ा है तो उसे अपनी नाक और मुँह पर बांध लें।



टिप्पणी

(d) औद्योगिक दुर्घटनाएँ (Industrial Accidents)

औद्योगिक दुर्घटनाएँ विस्फोट, आग और विषाक्त तथा खतरनाक रसायनों के रिसाव के कारण होती हैं। औद्योगिक दुर्घटनाओं के कारण जीवन और सम्पत्ति का भारी नुकसान होता है। रसायनों का रिसाव मानव भूलों के कारण, यांत्रिक गड़बड़ी के कारण या भू-सम्बन्धी खतरे जैसे भूकम्प, बाढ़ आदि के कारण भी हो सकता है। किसी उद्योग में आग मनुष्य की गलती से या बिजली की गड़बड़ी (शार्ट सर्किट) के कारण लग सकती हैं।

(i) प्रभाव

औद्योगिक परिसर और उससे लागी हुई बस्ती औद्योगिक दुर्घटना के समय सबसे अधिक खतरे का सामना करती है। पास के क्षेत्र में रहने वाले कर्मचारी और निवासी और उनके जानवर तथा फसलें इन दुर्घटनाओं से बुरी तरह प्रभावित होते हैं। एक बहुत बड़े क्षेत्र का पर्यावरण प्रदूषित हो जाता है। खतरनाक रसायन वातावरण या जल संकायों में घुल जाने से बहुत दूर तक खतरा बन जाते हैं। यहां तक कि औद्योगिक क्षेत्र के चारों ओर का पूरा पारितंत्र ही क्षतिग्रस्त हो जाता है। वर्ष 1984 में भोपाल त्रासदी में यही हुआ। जब 45 टन मिथाइल आइसो-साइनेट (MIC, मिक) गैस रिस कर पूरे वातावरण में फैल गई थी और 2500 से अधिक लोग मारे गये थे।

विस्फोट, आग या विनाशक रसायनों के रिसाव से निर्माण (इमारतें) भी बुरी तरह क्षतिग्रस्त हो जाती हैं। यदि रसायन गैस के रूप में होता है तो उसका भौगोलिक विस्तार बहुत तेजी से और दूर तक होता है। विस्फोट या आग द्वारा हुई यांत्रिक क्षति से अनेकों लोग मारे जाते हैं या विषेले रसायन की विषाक्तता से मारे जाते हैं। हवा में घुला जहरीला रसायन श्वास द्वारा, आंखों के रास्ते, त्वचा के संपर्क से और खाने के साथ शरीर में पहुंचता है। प्रदूषक पदार्थ शरीर में अपना प्रभाव तुरन्त भी दिखा सकता है और दीर्घकालीन प्रभाव भी पड़ता है। तुरन्त होने वाले प्रभाव में मृत्यु के साथ अन्य लक्षण भी होते हैं जैसे चक्कर आना, सिरदर्द, चिड़चिड़ापन आदि। दीर्घकालीन प्रभाव में कैंसर, दिल का दौरा, मस्तिष्क की क्षति, प्रतिरक्षा प्रणाली का असफल होना, अंग विकृति, प्रजनन विकृति अथवा बच्चों में जन्मजात दोष (जन्म से) उत्पन्न हो जाते हैं।



(ii) प्रबन्धन

● खतरनाक रसायनों की तालिका बनाना

यह महत्वपूर्ण है कि पूर्ण आवश्यक सूचनाओं के साथ संकटदायी (खतरनाक) रसायनों की सूची बनी होनी चाहिये जिसमें रसायन की विशेषता, भंडारण का स्थान तथा उससे संभावित खतरे, सब कुछ लिखा होना चाहिए। यह सूचना प्रत्येक कर्मचारी और पड़ोस में रहने वाले सभी निवासियों को होनी चाहिए। सबको उनसे उत्पन्न संभावित खतरों के विषय में ज्ञान होना चाहिये। सम्भावित जोखिम भरे क्षेत्र को विशेष रूप से चिन्हित कर देना चाहिये। खतरों से सावधान करने के साथ आपातकाल में बचाव के मार्ग से अवगत कराना भी आवश्यक होता है।

● उद्योग का स्थान

फैक्ट्री कभी भी रिहाइशी इलाके में नहीं लगानी चाहिये। औद्योगिक क्षेत्र और रिहाइशी इलाके में दूरी बनाने के लिये हरित पट्टी (Green belt) विकसित कर देनी चाहिए।

● समुदाय की तैयारी (सामुदायिक सावधानी)

समुदाय के सभी व्यक्तियों को खतरे की और उससे बचने की योजना (तरीकों) की जानकारी होनी ही चाहिए। समुदाय के कुछ सदस्यों को संभावित खतरे पर नियमित रूप से ध्यान रखना चाहिए और सुरक्षा प्रशिक्षण में भाग लेते रहना चाहिये।

● अन्य तरीके

विषाक्त रसायनों की सीमित मात्रा ही भंडार में रखें। अग्निशमन क्षमताओं को और समृद्ध बनाएँ, चेतावनी माध्यमों में सुधार लाएँ। प्रदूषण को फैलने से रोकने के लिये अधिक साधन अपनाए जाएं। आपातकालीन राहत को विकसित किया जाए। कर्मचारी और आसपास रहने वाले लोगों के विकास के लिए उचित प्रबन्ध करें। आसपास रहने वालों के लिये और कर्मचारियों के लिये बीमा योजना होनी चाहिए और उसे कानून द्वारा मान्यता मिले।

12.3 जैविक (जीव-विज्ञान सम्बन्धी) आपदाएँ

12.3.1 महामारियाँ (Epidemics)

महामारी उस बीमारी या अन्य स्वास्थ्य सम्बन्धी घटना को कहा जाता है जो प्रायः बहुत बड़ी संख्या को एक साथ प्रभावित करे। जब बहुत से लोगों को एक ही बीमारी अचानक होती है तो उसे महामारी अनुमानित किया जाता है। महामारियों को रोकने के लिये तुरन्त ही बहुत बड़े पैमाने पर कार्य करने की आवश्यकता है। किसी भी आपदा के बाद संक्रमण से फैलने वाले रोगों के एक दम फैलने की सम्भावना बहुत अधिक हो जाती है।

(i) कारण

स्वच्छता का उचित प्रबन्ध न होना ही बीमारी फैलने का प्रमुख कारण है। स्वच्छता न होने से जल दूषित हो जाता है जिसमें बीमारियों को फैलाने वाले कीटाणु पैदा होते हैं और पनपते हैं। बदलता मौसम भी बीमारी का कारण है। बदलता मौसम कीटों के प्रजनन के लिए अनुकूल समय होता है। जनसंख्या (उदाहरण पर्यटक और प्रवासी) गरीबी और भीड़ का प्रतिरोधी न होना, बीमारियों का वाहक है।

(ii) प्रभाव

महामारी सामूहिक बीमारी या मौत का कारण होती है। समाज में व्यवधान और आर्थिक क्षति जैसे द्वितीयक प्रभाव भी इनके कारण हो सकते हैं। अतिसंवेदनशीलता (Vulnerability) उन लोगों में अधिक होती है जो कुपोषण का शिकार है, लोग अस्वच्छ वातावरण में बगैर सफाई वाली दशाओं में रहते हैं, जल आपूर्ति घटिया गुणवत्ता की होती है, स्वास्थ्य सेवाओं की पर्याप्त सुविधा नहीं होती है।

(iii) प्रबन्धन उपाय

बचाव के लोक स्वास्थ्य उपायों को और अधिक मजबूत करने की आवश्यकता है। व्यक्तिगत सुरक्षा के लिये टीकाकरण एक प्रभावशाली तरीका है। स्वच्छता में सुधार, कीटाणु उत्पन्न होने के स्थानों पर दवाओं का छिड़काव, और घर व नगर के कूड़े के उचित निपटान का प्रबन्ध होने से महामारी और रोगों से बचा जा सकता है। महामारियों से लड़ने के लिये उस क्षेत्र के लिये एक आकस्मिक योजना तैयार करके रखनी चाहिये। प्रारम्भ से ही समय रहते सतर्क करने से और नियमित परीक्षण करने से प्रारम्भिक अवस्था में ही रोग को नियंत्रित किया जा सकता है इससे विकराल रूप में महामारी को फैलने से पहले ही रोका जा सकता है।

कुछ बीमारियां जो महामारी का रूप ले सकती हैं उनका वर्णन नीचे किया जा रहा है:

(अ) डेंगू (Dengue)

डेंगू को ब्रेक बोन फीवर (Break bone fever, हड्डी तोड़ बुखार) या डांडीफीवर (Dandy fever) के नाम से भी जाना जाता है। यह बहुत तेज, संक्रमित, मच्छरों द्वारा उत्पन्न, रक्तस्राव होने वाला बुखार है। बुखार के साथ ही इसमें जोड़ों में असहनीय दर्द और अकड़न होती है इसीलिये इसका नाम ब्रेक बोन फीवर (हड्डी तोड़ बुखार) भी है। डेंगू मच्छरों द्वारा स्थानांतरित एक वाइरस के कारण होता है। यह मच्छर एडिस एजिप्टी (*Aedes aegypti*) या एशियन टाइगर मच्छर के नाम से जाना जाता है।

यदि मच्छर किसी ऐसे व्यक्ति को प्रथम तीन दिनों में काट ले जो इस रोग से ग्रसित है तो वह उस रोग के कीटाणुओं का वाहक बन जाता है। मच्छर में 8-10 दिन तक इस वाइरस को प्रभावशाली बनने में लगते हैं। इसके बाद वह मच्छर जीवन भर इस वाइरस को वहन करता है। त्वचा पर काटने से वाइरस मानव शरीर में प्रवेश कर जाता है। इसके लिये कोई विशेष उपचार नहीं है। इसलिये बचाव और सुरक्षा पर विशेष ध्यान देने की जरूरत है। मच्छरों पर नियंत्रण करने से डेंगू को फैलाने से रोका जा सकता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

(ब) एचआईवी (HIV) और एड्स (AIDS)

साल 2001 में रहस्यात्मक रूप से प्रतिरक्षा तंत्र की विकृति की आरम्भिक रिपोर्ट के 20 साल हो गये थे जिसे एड्स (या एक्वायर्ड इम्यूनो डेफिशियंसी सिंड्रोम) के नाम से जाना जाता है। यह रोग प्रतिरक्षा तंत्र की विकृति का रोग है और जानलेवा है। इस महामारी के कारण विश्व भर में 21 मिलियन लोग मारे जा चुके हैं। अनुमान है कि 2001 तक 36 मिलियन लोग एचआईवी के संक्रमण को लेकर जी रहे हैं। यह बीमारी एक वाइरस से फैलती है वाइरस का नाम एचआईवी (ह्यूमन इम्यून वाइरस) है। यह वाइरस प्रायः समागम से अथवा रक्त संचारण से फैलता है।

(स) मैड काऊ रोग (Bovine spongiform encephalopathy, बोवाइन स्पांजिफार्म एनसिफालोपैथी)

बोवाइन स्पांजिफार्म एनसिफालोपैथी (बीएसई या मैड काऊ रोग) पशुओं (मवेशियों) में एक संक्रमित एजेंट के कारण होता है जिसका इन्क्यूबेशन काल बहुत लंबा प्रायः दो से पांच साल के बीच का होता है। लक्षणों के प्रकट होने के बाद एक साल में मृत्यु हो जाती है। इसका कोई उपचार या बचाव के तरीके अभी तक ज्ञात नहीं हैं।

सर्वप्रथम यह रोग 1986 में यूनाइटेड किंगडम में देखा गया। वहां यह मैड काऊ रोग एक महामारी की तरह फैला था, विशेषकर दक्षिणी इंग्लैंड में। मैड काऊ रोग के फैलने के बाद मनुष्य में फैलने वाले मस्तिष्क ज्वर (Creutzfeldt-Jacob-disease) में सम्बन्ध चिन्ता का विषय बन गया। वहां पर संक्रमित बीफ (गौमांस) खाना इसका कारण हो सकता है।



पाठ्यगत प्रश्न 12.2

1. आदमी की लापरवाही के कारण होने वाली तीन आपदाओं का नाम बताइये।

2. सड़क दुर्घटनाओं से कैसे बचा जा सकता है?

3. रिहाइशी इलाकों से दूर रसायनों का भंडारण करना क्यों आवश्यक है।

4. आग की आपदा के कोई दो कारण बताइये।

5. एचआईवी (HIV)/एड्स (AIDS) जैसी बीमारियों को आपदा क्यों कहा जाता है?

12.4 सामुदायिक स्तर पर आपदा प्रबन्धन

जब कभी कोई भी आपदा आती है तब अनेक सरकारी और गैर सरकारी संस्थाएं और समाज (समुदाय) आपदा प्रबन्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

उनकी तैयारी, प्रतिक्रिया, पुनःप्राप्ति और बचाव का विस्तृत वर्णन इस प्रकार है:

आपदा प्रबन्धन के चार मुख्य घटक होते हैं:

तैयारी (Preparedness): समाज और संस्थाएं आपदा के दुष्प्रभावों का सामना करने के लिए तैयार हैं या नहीं। इसके लिये मुख्य बातें निम्नलिखित हैं:

- सामुदायिक जागरूकता और शिक्षा।
- आपदा प्रबन्धन योजना की तैयारी समुदाय, स्कूल और व्यक्तिगत रूप से।
- नकली (मॉकड्रिल) अभ्यास और प्रशिक्षण।
- सामग्री और मानव कुशलता दोनों की उपलब्धता की सूची तैयार होना।
- उचित चेतावनी व्यवस्था।
- पारस्परिक सहायता व्यवस्था।
- संवेदनशील समूह की पहचान।

प्रतिक्रिया (Response): पूर्वानुमान से, आपदा के समय और आपदा के तुरन्त बाद आपदा के दुष्प्रभावों को कम करने के लिये किये गये उपाय/कार्यवाही। इसके लिये मुख्य तत्व निम्नलिखित हैं:

- आपातकालीन ऑपरेशन केन्द्र को क्रियान्वित करना (कंट्रोल रूम)।
- खोजी और सुरक्षा टीमों का विस्तार।
- अद्यतन (अपडेट) चेतावनी का प्रसारण।
- सामुदायिक रसोईघरों की स्थापना जिसमें स्थानीय लोगों को लें।
- अस्थायी निवास और शौचालयों की व्यवस्था।
- मेडिकल कैम्प की व्यवस्था।
- संसाधनों का संग्रह करना।

पुनःप्राप्ति या पुनर्स्थापन (Recovery): इसमें भौतिक ढांचें के पुनःनिर्माण के साथ आर्थिक और भावात्मक पुनरुद्धार भी किया जाता है। इसके मुख्य तत्व निम्नलिखित हैं:

- स्वास्थ्य और सुरक्षा उपायों के लिये सामुदायिक जागरूकता।



टिप्पणी



- जिन्होंने अपने सगे सम्बन्धियों को खोया है उनके लिये सांत्वना और परामर्श केन्द्र।
- यातायात, संचार और बिजली जैसी व्यवस्थाओं का पुनर्प्रबन्धन/पुनर्व्यवस्था।
- शरणस्थल की उपलब्धता।
- मलबे (rubble) से निर्माण सम्बन्धी उपयोगी पदार्थों को एकत्र करना।
- आर्थिक सहायता प्रदान करना।
- रोजगार के अवसर तलाशना।
- नई इमारतों का निर्माण करना।

रोकथाम/बचाव (Prevention): आपदा की भीषणता को रोकने या कम करने के उपाय करने चाहिए।

- भूमि के उपयोग की योजना।
- खतरे वाले स्थान में बसने पर रोक।
- आपदा-प्रतिरोधक बिल्डिंग/इमारतें।
- आपदा के आने से पूर्व ही खतरे को कम करने के तरीके ढूँढना।
- सामुदायिक जागरूकता और शिक्षा।

आपदा से पहले और बाद के कुछ घंटे जीवन बचाने और क्षति को कम करने के लिये बहुत महत्वपूर्ण होते हैं। अक्सर आपदा स्थल पर बाहरी सहायता को पहुंचने में वक्त लग जाता है। किसी भी आपदा के समय सर्वप्रथम पड़ोस से ही सहायता पहुंचती है। आपदा की स्थिति में सर्वप्रथम सहायता पहुंचाने वाले लोग प्रायः मेडिकल और अन्य घटनाओं को समझ पाने और संभालने के उचित ढंग से अनभिज्ञ होते हैं। उन्हें स्थिति का सामना करने का प्रशिक्षण और कौशल नहीं होता। अतः सामुदायिक स्तर पर प्रबन्धन का उद्देश्य स्थानीय लोगों को आपातकालीन स्थिति का प्रभावपूर्ण ढंग से सामना करने का प्रशिक्षण देना होना चाहिये। प्रशिक्षित समुदाय के सदस्य इस प्रकार की परिस्थितियों के समय में जीवन रक्षक सिद्ध होते हैं। अतः इस प्रकार प्रशिक्षित करने से समुदाय प्रबन्धन लोगों की भागीदारी को प्रोत्साहित करता है।

12.5 आपदा प्रबन्धन पर सरकारी पहल

भारत सरकार ने प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में आपदा प्रबन्धन के लिये राष्ट्रीय कमेटी (National Committee on Disaster Management, NCDM) की स्थापना की है। इस राष्ट्रीय कमेटी के प्रस्ताव राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन कार्यक्रम का आधार होंगे और प्राकृतिक आपदा प्रबन्धन और प्रतिक्रिया तंत्र को इससे बल मिलेगा। यूनाइटेड नेशंस डिवेलपमेंट प्रोग्राम (यू.एन.डी.पी.) भी सरकार की आपदा प्रबन्धन की क्षमता को मजबूत करने में सहायक होती है।

कार्यक्रम में निम्नलिखित घटक सम्मिलित होंगे-

- प्रान्त और जिले के आपदा प्रबन्धन योजना का विकास।
- आपदा (रिस्क) खतरा प्रबन्धन और प्रतिक्रिया योजना का विकास गाँव/वार्ड, ग्राम पंचायत, ब्लॉक/शहरी स्थानीय स्तर पर।
- सभी स्तरों पर आपदा प्रबन्धन टीम बनाई जाये और इनमें सभी कमेटी और टीमों में महिलाओं का प्रतिनिधित्व भी उचित अनुपात में होना आवश्यक है। (गाँव/वार्ड, ग्राम पंचायत, ब्लॉक/शहरी स्थानीय ढांचा, जिला और राज्य)
- सभी स्तरों पर आपदा प्रबन्धन टीम की क्षमता बढ़ाई जाय। प्राथमिक उपचार, शरणस्थलों का प्रबन्धन, पानी और सफाई, बचाव और निकास/रिक्तीकरण में महिलाओं को विशेष प्रशिक्षण दिया जाना चाहिये।
- आपदा प्रवृत्त स्थानों में इमारतों में चक्रवात और भूकम्प प्रतिरोधक क्षमता वाले फीचर लगाने चाहिये। पुनर्स्थापन के प्रशिक्षण और निर्माण की ट्रेनिंग के लिये प्रदर्शन टीम हों।
- आपदा प्रबन्धन योजना और स्थानीय स्वयं सरकारी विकास योजनाओं का परस्पर तालमेल होना चाहिये।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 12.3

1. आपदा प्रबंधन के चार घटकों के नाम लिखिए।

3. समुदाय स्तर पर आपदा प्रबंधन क्यों महत्वपूर्ण है?

4. NCDM को परिभाषित कीजिए।



आपने क्या सीखा

- भारतीय उपमहाद्वीप प्राकृतिक आपदाओं के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। भारत में बाढ़, सूखा (अकाल), चक्रवात और भूकम्प जैसी घटनाओं की पुनरावृत्ति होती रहती है।
- आपदाओं के प्रति अतिसंवेदनशीलता के कारण आग, महामारी इत्यादि जैसी मानवजनित घटनाएं होती हैं।



टिप्पणी

- हाल ही में भारत ने चार बड़ी आपदाओं का सामना किया है। यह आपदाएं लातूर का भूकंप (1993 में महाराष्ट्र में), उड़ीसा का चक्रवात (1999), गुजरात का भूकंप (2001) तथा दिसम्बर 2004 में तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश में सुनामी।
- अत्यधिक वर्षा, तेज हवाओं, चक्रवात, सुनामी, बर्फ का पिघलना या बांध टूटने के कारण नदियों या जलाशयों के जलस्तर में वृद्धि होने से एक बड़ा क्षेत्र अस्थायी रूप से जलमग्न हो जाता है। जिसे बाढ़ कहा जाता है। बाढ़ के कारण जान, माल की अत्यधिक हानि होती है। बनोन्मूलन के कारण मृदा अपरदन होता है जिससे नदियों और जलाशयों में गाद एकत्रित हो जाती है। इससे बाढ़ की स्थिति और खराब हो जाती है।
- अकाल एक ऐसी परिघटना है जिसके अन्तर्गत किसी मौसम में अपेक्षा से कम वर्षा होती है यह वर्षा पौधों, जन्तुओं, मनुष्यों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अपर्याप्त होती है।
- अकाल का सर्वाधिक प्रभाव कृषि पर होता है। इससे दुआध उत्पादन से सम्बन्धित गतिविधियां, मात्स्यकी प्रभावित होती है तथा बेरोजगारी में वृद्धि होती है। जैव विविधता की क्षति, भूमिगत जल का अवक्षय तथा खाद्यान्नों की कमी हो जाती है। जिसके कारण भुखमरी, स्वास्थ्य, अवनति, गरीबी में वृद्धि, जीवनशैली में बदलाव और सामाजिक अशांति जैसी परिस्थितियां उत्पन्न हो जाती हैं तथा लोग एक स्थान से दूसरे स्थान के लिए प्रस्थान को बाध्य हो जाते हैं।
- भूकम्प एक ऐसी परिघटना है जिसके अन्तर्गत पृथक्की की विकृत चट्टानों में सचित ऊर्जा अचानक विमोचित हो जाती है जिसके कारण पृथक्की में कंपन होने लगता है।
- भूकम्प का सबसे महत्वपूर्ण प्रभाव इमारतों पर पड़ता है। ऐसी इमारतें जो बहुत ऊंची होती हैं या कमजोर नींव पर खड़ी होती हैं। भूकम्प से भरभरा कर गिर जाती हैं जिससे जीवन और सम्पत्ति दोनों के लिये ही खतरा पैदा हो जाता है।
- जब कुछ जलता है और अविध्वंसकारी होता है और जीवन और सम्पत्ति का नाश होता है तो उन्हें आग/अग्निकांड कहते हैं। ऐसा देखा गया है कि आग से मरने वालों की संख्या चक्रवात, भूकम्प, बाढ़ और अन्य आपदाओं में मरने वालों की कुल संख्या से भी अधिक होती है।
- सड़क, रेल और हवाई दुर्घटनाओं से भी जान और माल का भारी नुकसान होता है।
- नियमों के पालन से ऐसी अनेक दुर्घटनाओं से बचा जा सकता है। बहुत से रोग असावधानी और अनदेखा करने के कारण ही महामारी बन कर फैलते हैं।
- यदि लोगों के लिये समूह जागरूकता अभियान चलाया जाय तो बहुत सी दुर्घटनाओं से बचा जा सकता है।

- सामुदायिक स्तर पर आपदा प्रबन्धन में भागीदारी बहुत उपयोगी होती है क्योंकि सबसे पहले सहायता के लिये पहुंचने वाले वे ही होते हैं।
- भारत सरकार इस प्रकार के कार्यक्रमों को शुरू करने में पहल कर रही है जिसमें जन सामान्य को विभिन्न स्तर पर आपदा प्रबन्धन योजना में प्रभावशाली ढंग से भागीदार बनने के लिये सम्मिलित किया जायेगा।



टिप्पणी



पाठांत्र प्रश्न

- बाढ़ क्यों आती हैं?
- बाढ़ के प्रभावों को किस प्रकार कम कर सकते हैं?
- हमारे देश में सूखा इतना प्रचलित क्यों है?
- सूखे के दुष्प्रभावों पर कैसे विजय पाई जा सकती है?
- सूनामी क्या है?
- हमारे देश में महामारियाँ क्यों पायी जाती हैं?
- आग के प्रभाव को कम करने के पांच तरीके बताइये।
- औद्योगिक दुर्घटनाओं से होने वाली क्षति का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
- आपदा प्रबन्धन में समाज को जोड़ने से क्या लाभ हैं?
- आपदा प्रबन्धन में सरकार का क्या योगदान है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

12.1

- (i) नदियों और जल संकायों में पानी का स्तर बढ़ जाने के कारण पानी का चारों ओर फैल कर एक बड़े क्षेत्र को जलमग्न कर देना बाढ़ कहलाता है।
- (ii) पृथ्वी की सतह की अविकृत चट्टानों में जमा हुई ऊर्जा का अचानक बाहर निकलना भूकम्प है जिसके कारण धरती हिल जाती है।
- (iii) चक्रवात एक हिंसक तूफान है ये एक प्रकार की तेज हवाएं हैं जो निम्न वायुमंडलीय द्वाव के शान्त केन्द्र के चारों ओर तीव्रता से घूमती हैं।
- (iv) ये आकस्मिक समुद्री लहरें हैं जो अन्तः समुद्री भूकम्प के कारण पैदा होती हैं।

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

2. वन्यारोपण से, बांध बनाने से, गाद निकालकर गहराई बढ़ाने से, और तटों की चौड़ाई बढ़ा कर नदियों, नालों, तालाबों, आदि की जल संग्रह क्षमता को बढ़ाया जा सकता है। (कोई दो)
3. समुद्र का पानी भूमि पर आ जाता है और बस्तियां, फसलें और अन्य सम्पत्ति को बहा ले जाता है।
4. भारी वर्षा के कारण बाढ़ आती है और बाढ़ के बाद चक्रवात।
5. सीधी, क्रमिक, अनिश्चित रूप से घटती-बढ़ती लहरों का समुद्र की सतह पर बहुत दूरी तक पैदा होकर एक घेरे का रूप लेने का पता चलता है।

12.2

1. आग, दुर्घटनाएं (सड़क, रेल, हवाई), औद्योगिक दुर्घटनाएं।
2. सुरक्षात्मक ढंग से गाड़ी चलाएँ, यातायात नियमों का पालन करते हुए अपनी लेन में ही गाड़ी चलाएं (अन्य कोई)।
3. औद्योगिक दुर्घटना से बचने के लिये।
4. जली हुई दियासलाई या सिगरेट फेंकना, पकाने के उपकरण, बिजली के तारों में शार्ट सर्किट, जलवनशील पदार्थों का भंडारण या इधर उधर ले जाना, विस्फोटक रसायनों का भंडारण या स्थानांतरण (कोई दो)।
5. क्योंकि यह बहुत बड़ी जनसंख्या को प्रभावित करता है।

12.3

1. तैयारी, प्रतिक्रिया, पुनर्स्थापन, रोकथाम।
2. क्योंकि समाज और आस पड़ौस आपदा स्थल पर सबसे पहले पहुंचता है।
3. आपदा प्रबंधन की राष्ट्रीय कमेटी (NCDM) भारत सरकार द्वारा स्थापित की गई है जिसकी अध्यक्षता प्रधानमंत्री के पास है।



13

टिप्पणी

राष्ट्रीय पर्यावरणीय मुद्रे

अब तक आप पर्यावरण शब्द से परिचित हैं। आपको यह भी जानकारी है कि पर्यावरण की कोई भौगोलिक सीमा नहीं होती। पर्यावरण की जो भी हानि किसी एक स्थान पर होती है, उसका प्रभाव पास या दूर के स्थानों पर भी पड़ता है। ये प्रभाव तुरंत या धीरे धीरे दिखाई पड़ते हैं।

जनसंख्या की विस्फोटक वृद्धि के साथ मानव की बढ़ती अपेक्षाओं में बढ़ोत्तरी और जीवन स्तर में भी सुधार हुआ है। अधिक भोजन, अधिक मकान, अधिक परिवहन, अधिक ऊर्जा आदि सब वस्तुओं की और आवश्यकता हो गई है। मानव की बढ़ती हुई आवश्यकताओं के फलस्वरूप प्राकृतिक संसाधनों में कमी आयी है, वनों की कटाई (वनोन्मूलन), जैव विविधता की क्षति, जल और ऊर्जा की कमी, खनिज संसाधनों का दोहन (नुकसान) आदि हुए हैं। इनसे पर्यावरण का अवक्रमण हुआ है। अब यह आवश्यक हो जाता है कि इन महत्वपूर्ण मुद्रों को पहचानते हुए संबोधित करें और संरक्षण में वृद्धि करें और पर्यावरण में सुधार लायें। इस पाठ में कुछ प्रमुख राष्ट्रीय पर्यावरणीय समस्याओं जैसे भूमि और वन-प्रबंधन, जल की कमी, ऊर्जा, प्राकृतिक संसाधनों में तेजी से होती हुई कमी तथा कई अन्य विषयों के बारे में जानकारी इस पाठ के माध्यम से प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

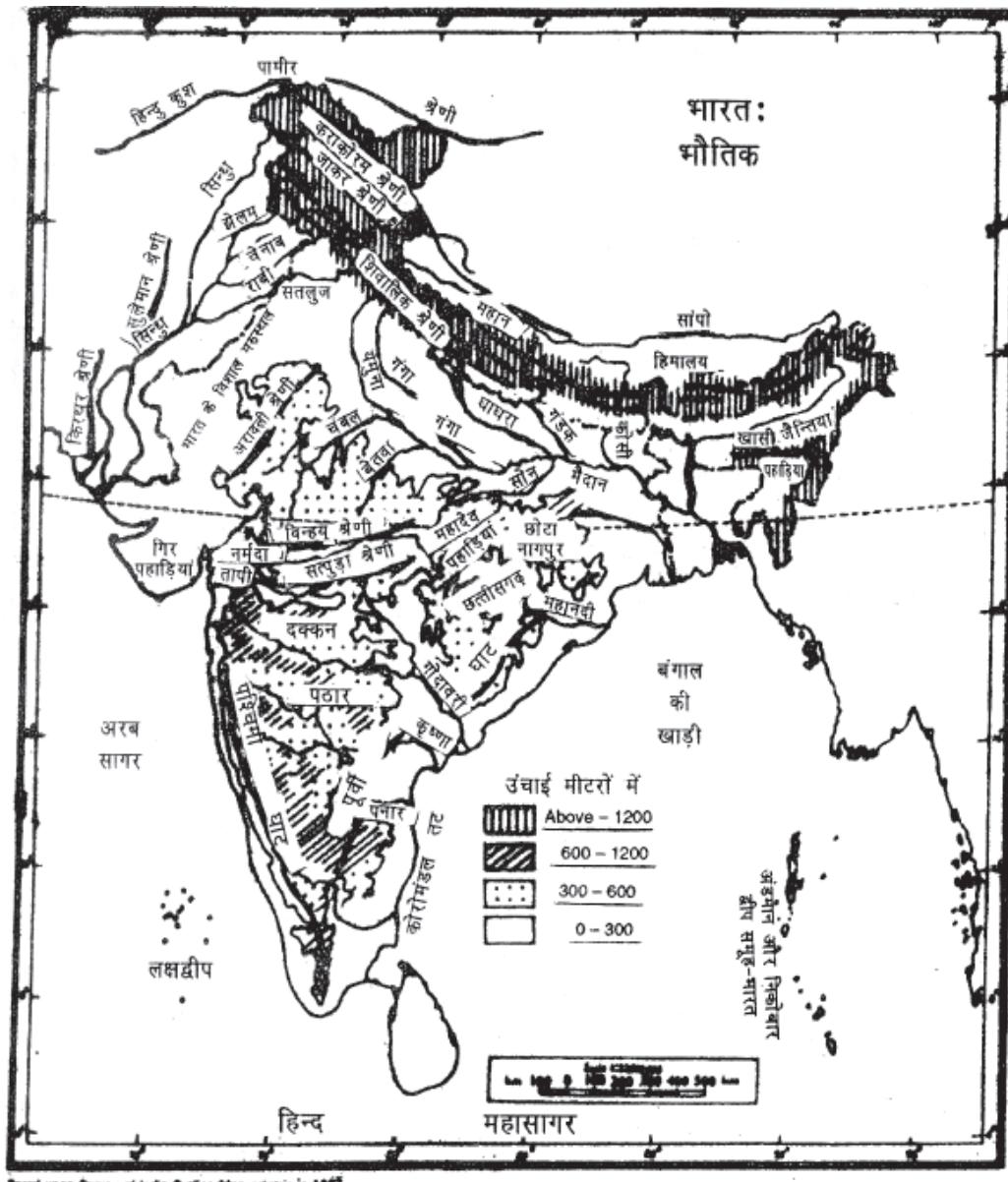
- भारत देश की भूमि और वनों के आंकड़े उपलब्ध करा पायेंगे;
- विकास को परिभाषित करें और जनसंख्या वृद्धि में परिवर्तन का विश्लेषण कर सकेंगे;
- जनसांख्यिकी कारक जो मानव जनसंख्या में परिवर्तन लाते हैं, उनके प्रभाव का विश्लेषण कर पायेंगे;
- मानव आबादी की वृद्धि प्रारूप (पैटर्न) का पता लगा पायेंगे;
- पर्यावरण पर मानव जनसंख्या में वृद्धि के प्रभाव की व्याख्या कर सकेंगे;
- पर्यावरण के बदलते प्रारूप (पैटर्न) के साथ शहरीकरण के मध्य संबंध बता सकेंगे;
- मरुस्थलीकरण, वनोन्मूलन, मृदा-क्षरण (अपक्षीणन) तथा जैव विविधता से संबंधित प्राकृतिक संसाधनों के क्षति का संक्षिप्त वर्णन कर पायेंगे।



टिप्पणी

13.1 भूमि तथा भारत के वन

हमारा देश दक्षिण मध्य एशिया के प्रायद्वीप पर है। भारत देश में मुख्य भूमि तथा द्वीपों के दो समूह बंगाल की खाड़ी में अंडमान और निकोबार तथा अरब सागर में लक्ष्मीप शामिल हैं। भारत के भौगोलिक मानचित्र में (चित्र 13.1) रिलीफ (भौतिक लक्षणों) और भारत के समुद्र तट का पता चलता है। भारत की कुल भूमि 32,87,263 वर्ग किलोमीटर है और इसमें 7500 वर्ग किमी से अधिक समुद्र तट हैं। पूरी तरह से भूमध्य रेखा के उत्तर में स्थित होने के कारण, भारत उत्तरी गोलार्द्ध में है। यद्यपि भारत विश्व का सातवां सबसे बड़ा देश है, तथापि यह दुनिया के कुल क्षेत्र का केवल 2.42% भाग है।



चित्र 13.1: भारत का भौगोलिक मानचित्र

13.1.1 भूमि

भारत में भौतिक विविधताओं की महान विशेषता पाई जाती है। उत्तर में एक विशाल विस्तार है जिसमें अवसादी और रूपांतरित चट्टानें, पहाड़ों की चोटियों की ऊँची ऊँची शृंखलाएँ, पठारों से घिरे हुए क्षेत्र, गहरी और संकरी घाटियां शामिल हैं।

सिंधु नदी, गंगा और ब्रह्मपुत्र नदियों के विस्तार के साथ उत्तर भारत की ऊपरी सतह जलोदृ मिट्टी से बनी है। उत्तरी मैदान देश के अनाज का भंडार है। दक्षिण में प्रायद्वीप पठार आग्नेय तथा रूपांतरित चट्टानों के मैदानों से निर्मित है। यह प्रायद्वीपीय पठार खनिजों से समृद्ध है और खनिजों का भंडार है। प्रायद्वीपीय पठार खनिजों का गोदाम है। तटीय क्षेत्र तथा द्वीप, मछली पकड़ने के लिये बदरगाह तथा समुद्री गतिविधियों के लिये संपदा प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त द्वीपों के समूह में मूँगों का विशाल भंडार है। इनमें समृद्ध जैव विविधता है तथा रक्षा उद्देश्यों के लिये ये बड़े सामरिक महत्व के हैं।

13.1.2 वन

किसी महत्वपूर्ण क्षेत्र में वन पेड़ या पौधों और संबंधित जीवों के पैदा होने वाला एक कवर क्षेत्र है। वन सूर्य के प्रकाश का उपयोग, वायु, जल और मिट्टी से ली गई सामग्री का उपयोग स्वयं को विकसित करने के लिये करते हैं। वन हमें (मानव को) लकड़ी के बांस, गोंद, रेजिन, रंग, टेनिन, रेशे, औषधियां तथा भोजन उपलब्ध कराते हैं।

• पादपजात और प्राणीजात

भारत में अनेकों प्रकार की वनस्पतियाँ और जीव जन्तु पाये जाते हैं। यह लगभग 8,100 जन्तु प्रजातियों और 49,000 प्रजातियों के पौधों, जिनमें 15000 पुष्पी पौधे शामिल हैं, का घर है। हिमालय तथा प्रायद्वीपीय क्षेत्रों का अधिकतर भाग देसी वनस्पतियों से घिरा हुआ है। उनमें से कुछ स्थानिक (स्थानीय, अन्य कहीं नहीं मिलने वाले) हैं। इसलिए वनों और वनस्पतियों का वर्गीकरण जलवायवीय कारकों जैसे तापमान, गर्मी, वर्षा, मिट्टी, जल निकासी आदि द्वारा निर्धारित किया जाता है। भारत में निम्नलिखित प्रकार के प्रमुख वनों की पहचान की जा सकती है।

- उष्णकटिबंधीय वर्षा वन
- उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन
- शीतोष्ण चौड़ी पत्ती वाले वन
- शीतोष्ण सुई-पत्ती या शंकुधारी वन
- अल्पाइन और टुंड्रा वनस्पति

आप पहले ही पाठ 5 और पाठ 9 में वनों के विभिन्न प्रकार के बारे में अध्ययन कर चुके हैं। तालिका 13.1 विभिन्न प्रकार के वनों के अंतर्गत आने वाले क्षेत्रों के आंकड़े प्रदान करती है।



टिप्पणी

तालिका 13.1: भारत के वन क्षेत्र



टिप्पणी

वनों के प्रकार	क्षेत्र वर्ग किमी में	भौगोलिक क्षेत्र का प्रतिशत
घने वन	3,77,358	11.48
खुले वन	2,55,064	7.76
सदाबहार (मैग्रोव)	4871	0.15
सफाई (स्क्रब)	51,896	1.58
वन-रहित	25,98,074	79.03
कुल	32,87,623	100.00

*1999 में किये गये सर्वे के आंकड़े आई आर एस-1B (IRS-1B), आई आर एस-1C (IRS-1C) और आई आर एस-1D (IRS-1D) से प्राप्त चित्रों की सहायता से किये गये आकलन के अनुसार।

भारत के वनों से घिरे कुल क्षेत्रों में, सात पूर्वोत्तर राज्यों में 25.7%, उसके बाद मध्य प्रदेश में 20.68% तथा अरुणाचल प्रदेश में 10.8% भाग हैं।



पाठ्यगत प्रश्न 13.1

- इस वाक्य “कुछ भारतीय वनस्पतियाँ और पशुवर्ग स्थानिक हैं।” का क्या अर्थ है?

- भारत का कौन सा भाग “अनाज का भंडार” और कौन सा भाग “खनिज भंडार” है?

- भारत के पांच प्रमुख प्रकार के वनों की सूची बनाइये।

- वनों से प्राप्त होने वाली तीन पदार्थों के नाम लिखिये।

13.2 जनसंख्या वृद्धि

मानव की बढ़ती हुई जनसंख्या की समस्या पर्यावरण की सबसे महत्वपूर्ण समस्याओं में से एक है। मानव जनसंख्या दो मुख्य कारणों से पर्यावरण पर खतरा पैदा करती है: (1) लोगों की संख्या (2) पर्यावरण पर प्रत्येक व्यक्ति का प्रभाव। आप जानते हो कि पिछले चालीस वर्षों में मानव आबादी 2.5 अरब से दुगनी होकर 6 अरब से भी अधिक हो गई है। इसी अवधि में हमारे देश में यह 431 करोड़ से 1027 करोड़ (एक अरब से भी अधिक) हो गई है।



टिप्पणी

जनसंख्या को इस तरह से परिभाषित कर सकते हैं कि ऐसे व्यक्तियों का समूह जो एक ही क्षेत्र में रहता हो और संकरण (प्रजनन) और आनुवंशिक पदार्थ को आपस में प्रयुक्त करने में सक्षम हो।

जनसंख्या अध्ययन (Demography) क्यों?

आर्थिक दृष्टि से जनसंख्या उपभोक्ताओं और निर्माताओं (उत्पादकों) से मिलकर बनती है। इसका अध्ययन हमें सहायता करता है:-

- वर्तमान और भविष्य में उपलब्ध मानव-शक्ति के आंकड़े प्रदान करने में;
- वर्तमान और भविष्य में वस्तुओं या सेवाओं की अपेक्षित कुल मात्रा का अनुमान;
- सांस्कृतिक/क्षेत्रीय/भाषायी सौहार्द को बढ़ावा देने के लिए।

13.2.1 मानव जनसंख्या वृद्धि के मुख्य आवर्त (मुख्य काल)

इतिहास के माध्यम से विश्व भर की जनसंख्या विकास के काल (समय) का पता चल सकता है:

- (1) **शिकारी और संग्राहक की एक प्रारंभिक अवधि:** उस समय कुल जनसंख्या एक लाख से कुछ कम थी।
- (2) **कृषि क्षेत्र में वृद्धि की अवधि:** इस काल में लोगों के जनसंख्या घनत्व में काफी वृद्धि हुयी और मानव जनसंख्या में पहली बार इतनी बढ़ोत्तरी पायी गयी।
- (3) **औद्योगिक क्रांति:** इसके कारण अच्छी भोजन आपूर्ति, सुधारित स्वास्थ्य संबंधी सुविधायें जिनके कारण जनसंख्या वृद्धि में अचानक बढ़ोत्तरी होती गयी।
- (4) **वर्तमान में:** जबकि देश की जनसंख्या, घनी और औद्योगिक देशों में नीचे गिरती जा रही है, वहाँ पर यह निर्धन, विकासशील तथा अविकसित देशों में तेजी से बढ़ती जा रही है।

आर्थिक पैमाने से जनसंख्या को निम्नलिखित रूप से वर्गीकृत किया जा सकता है। यदि किसी क्षेत्र के संसाधन लोगों के लिये पर्याप्त मात्रा से अधिक हैं तो वह क्षेत्र (1) आबादी के कम जनसंख्या के क्षेत्र के अंतर्गत है। यदि संसाधन केवल काफी हैं, तो ऐसे क्षेत्र को द्वितीय जनसंख्या वाला या चरम सीमा वाला क्षेत्र कहा जाता है। यदि संसाधनों का अति दोहन होता है तथा इस क्षेत्र के प्रत्येक व्यक्ति के लिये समान वस्तुएँ अथवा सेवाओं का उत्पादन नहीं हो पाता, तो वह क्षेत्र अति जनसंख्या वाला क्षेत्र कहलाता है।

इसीलिये व्यक्तियों की न केवल संख्या वरन् प्रत्येक क्षेत्र में जीवन की गुणवत्ता बहुत महत्वपूर्ण है। प्रायः गुणों में ऐसी असमानताएँ सामाजिक तनाव/असंतुलन पैदा करने का कारण बनती हैं।



टिप्पणी

13.2.2 जनसांख्यिकीय विशेषताएं

आबादी के विभिन्न पहलुओं के अध्ययन को **जनसांख्यिकीय (Demography)** कहते हैं। जनसांख्यिकी के अध्ययन के लिये प्रमुख मापदंड आकार, विकास, आयु-संरचना, जनसांख्यिकी लेनदेन, प्रजनन, जन्म दर, मृत्यु दर, जीवन का स्तर तथा वृद्धि और प्रवास के मानक होते हैं।

(i) आकार

जनसंख्या का आकार एक क्षेत्र/देश के व्यक्तियों की संख्या से मापा जा सकता है। 2001 में जनगणना द्वारा की गई जनसंख्या की गणना, जो भारत के रजिस्ट्रार जनरल (Registrar General of India) द्वारा की गई थी, पता चलता है कि भारत की जनसंख्या 102 करोड़ है। पिछले दशक 1991-2001 तक 18 करोड़ से भी अधिक पूर्ण वृद्धि हुई है। इसकी तुलना में 1901-1911 के दशक में पूर्ण वृद्धि केवल 1.36 करोड़ जनसंख्या की थी।

क्या हम एक राष्ट्र के रूप में प्रत्येक व्यक्ति को आवश्यक वस्तुएँ/सुविधायें उपलब्ध करा रहे हैं? पर्यावरण से संबंधित यह एक महत्वपूर्ण विषय (मुद्रा) है जो आज हमारे देश के सामने उपस्थित है।

(ii) जनसंख्या का विकास

अलग अलग समय में जनसंख्या की वृद्धि, वृद्धि दर के रूप में व्यक्त की जा सकती है। वृद्धि दर, जो कि 1000 व्यक्तियों के अनुसार परिवर्तन की दर है, जनसंख्या में परिवर्तनों को निर्धारित करती है।

जनसंख्या की वृद्धि दर की गणना

विकास दर की गणना के लिये हमें पहले जन्म दर और मृत्यु दर की गणना करनी पड़ेगी।

हम उसको इस रूप में गणना कर सकते हैं:

जन्म दर: ऐसी दर जिसमें आबादी में होने वाले जन्म का हिसाब रखा जाता है।

आइये N = जनसंख्या में उपस्थित कुल व्यक्तियों की संख्या, B = प्रति यूनिट जन्मों की संख्या। पूरी जनसंख्या में 'N', b = जन्म दर।

तब b = जन्म दर अथवा जनसंख्या में जुड़ने वाले प्रत्येक व्यक्ति की संख्या, N = सम्पूर्ण जनसंख्या में एक निर्धारित समय पर जन्म लेने वाले बच्चों की संख्या।

$$b = \frac{B}{N}$$

मृत्यु दर: ऐसी दर जिसमें जनसंख्या में पाये जाने वाली मृत्यु की कुल जनसंख्या का पाया जाना शामिल है।

आइये N = ऐसी दर जिसमें जनसंख्या में कुल व्यक्तियों की संख्या।

$D = N$ जनसंख्या में प्रति यूनिट होने वाली मौतों की कुल संख्या।

$d = \text{मृत्यु दर।}$

तब $d = \text{जनसंख्या में कुल व्यक्तियों की मृत्यु दर।}$

$N = \text{जनसंख्या में प्रति इकाई होने वाली मौतों।}$

$$d = \frac{D}{N}$$

(iii) विकास दर (वृद्धि दर)

विकास दर (g) जन्मों की संख्या में से होने वाली प्रति यूनिट होने वाली मौतों को उसमें से घटाकर जनसंख्या में लोगों की कुल संख्या से विभाजित करने के परिणामस्वरूप निकले, उसको विकास दर कहते हैं।

विकास दर की गणना के लिए-

आइये $B = \text{प्रति यूनिट समय में जन्मों की कुल संख्या}$

$D = \text{प्रति इकाई समय में कुल मौतों की संख्या}$

$G = \text{प्रति यूनिट समय में व्यक्तियों की कुल जन्मों और मौतों की संख्या के बीच का अंतर}$

$N = \text{जनसंख्या में व्यक्तियों की कुल संख्या}$

$g = \text{प्रति यूनिट समय के लिए वृद्धि दर}$

$$\text{फिर } g = \frac{(B-D)}{N} \text{ अर्थात् } g = \frac{G}{N}$$

इसका अर्थ है कि $g = G/N$ या प्रति यूनिट व्यक्तियों के कुल जन्म और मृत्यु के समय के बीच अंतर होता है। यह जनसंख्या में कुल व्यक्तियों की कुल संख्या होती है।

(iv) मृत्यु

मृत्यु व्यक्तियों के मरने को संदर्भित करता है। जनसंख्या में सदस्यों की मृत्यु कई कारणों, जैसे कि कुपोषण, रोग, बुढ़ापा, दुर्घटनाओं, प्राकृतिक आपदाओं और युद्ध इत्यादि से होती है। यह मृत्यु दर के बराबर है।

(v) जन्म

जनसंख्या में नये व्यक्तियों के जुड़ने की अभिव्यक्ति जन्म होती है। यह जन्म दर के बराबर होती है।

(vi) प्रवासन

जनसंख्या में व्यक्तियों के इधर-उधर जाने को प्रवासन (Migration) कहते हैं। व्यक्तियों का अपने देश से बाहर जाने को उत्प्रवास (emigration) कहते हैं। उत्प्रवास विभिन्न कारणों से होता है- जैसे



टिप्पणी



कि नौकरी के कहीं और बेहतर अवसर होना, कहीं बेहतर शिक्षा सुविधाएँ होना, अवैध हस्तांतरण, युद्ध, प्राकृतिक आपदाएँ अथवा आंतरिक गड़बड़ी आदि। उदाहरण के लिये हमारे देश के युवाओं का संयुक्त राज्य अमेरिका, न्यूजीलैंड, आस्ट्रेलिया आदि देशों की ओर उत्प्रवास करना। किसी व्यक्ति का अपने ही देश में एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र पर जाना आंतरिक अप्रवास (Internal immigration) कहलाता है। क्या आंतरिक अप्रवास देश की जनसंख्या के आकार को प्रभावित करता है?

तालिका 13.2: पलायन के कारणों का वितरण (प्रतिशत में)

कारण	1981		1991	
	पुरुष	स्त्री	पुरुष	स्त्री
रोजगार	1.9	31.8	1.8	27.0
शिक्षा	1.0	5.1	0.8	4.8
प्रभावित परिवार	14.3	30.3	11.0	26.6
विवाह	73.4	3.3	76.1	4.0
अन्य कारण	9.4	29.5	10.3	37.6
कुल प्रवासन (करोड़ में)	14.52	62.5	16.78	64.3

आंतरिक प्रवास (तालिका 13.2 को देखें) देश के अंदर का आंतरिक पलायन अधिकतर ग्रामीण क्षेत्रों से शहरी क्षेत्रों की ओर होता है। ग्रामीण जनसंख्या में शहरी क्षेत्रों की तुलना में तेजी से वृद्धि होती है। कृषि के लिये श्रम की मांग में कमी, शहरों में बेहतर रोजगार के अवसर, शहरों में शिक्षा की बेहतर सुविधाएँ, स्वास्थ्य की बेहतर देखभाल, बेहतर जीवन स्थिति आदि ग्रामीण क्षेत्रों से शहरी क्षेत्रों की ओर आंतरिक पलायन करने के मुख्य कारण हैं। आप क्यों सोचते हैं कि ग्रामीण क्षेत्रों से शहरों में आंतरिक उत्प्रवास होना, चिंता का एक बहुत महत्वपूर्ण विषय है। (संकेत: आवश्यक संसाधनों पर दबाव, मलिन बस्तियां (झुग्गी-झोपड़ियां))।

घातीय वृद्धि वक्र (Exponential growth curve)

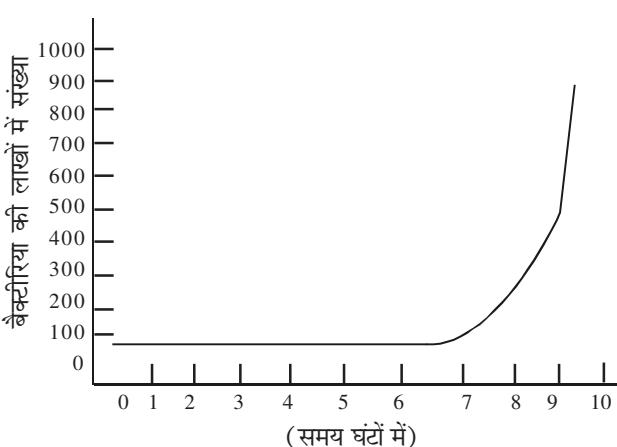
जब भी किसी चीज की वृद्धि इस प्रकार होती है कि वृद्धि का अपना आकार किसी भी समय निर्धारित अनुपात में कुछ बढ़ जाता है, उसे घातीय वृद्धि (Exponential) कहते हैं।

मानव जनसंख्या वृद्धि का नमूना भी ऐसा ही होता है जैसा कि बैक्टीरिया का। (देखें बॉक्स और चित्र 13.2), आप पायेंगे कि मानव विकास दर में और बैक्टीरिया में एक ही प्रकार के J आकार के वक्र बनाते हैं। आप यह भी पायेंगे कि प्रत्येक अतिरिक्त करोड़ मानवों के जनसंख्या में शामिल होने में समय कम लगा है। दो करोड़ तक पहुंचने में 130 वर्ष लगे, तीन करोड़ तक पहुंचने में केवल तीस साल तथा अगले एक करोड़ के शामिल होने में केवल ग्यारह वर्ष लगे (चित्र 13.3)। जब जनसंख्या पूर्ण क्षमता रखने योग्य पहुंच जाती है (क्षमता ही संतुलन बनाये रखती है), विकास दर घट जाती है और दर J आकार से बदलकर S आकार की हो जाती है।



टिप्पणी

जब बैक्टीरिया प्रत्येक 30 मिनट में विभाजित होते हैं, तब उनकी संख्या घातीय वृद्धि के अनुसार बढ़ जाती है। इस चित्र में जो समूह लिया गया है। उसमें शून्य मृत्यु दर को मान लेते हैं। लेकिन फिर भी यदि प्रत्येक पीढ़ी के बैक्टीरिया की कुछ प्रतिशत जनसंख्या मर जाती है तब घातीय वृद्धि उपस्थित रहेगी, यह अपनी उच्चतम संख्या तक पहुंचने में थोड़ा समय जरूर लेगी। जब आंकड़ों को ग्राफ में बनाया जाता है तब घातीय वृद्धि वक्र J-आकार की आकृति में आ जाता है।

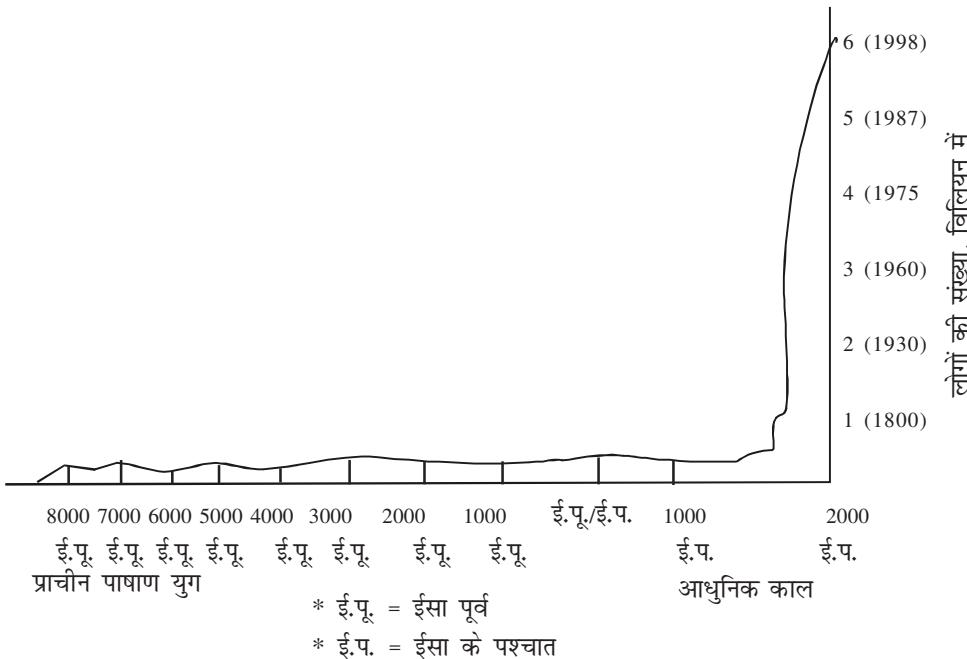


चित्र 13.2: बैक्टीरिया में घातीय वृद्धि

यदि हम वर्षों की वृद्धि दर को प्रतिशतता में जानना चाहेंगे तो हम आसानी से समय 't' की गणना या भविष्यवाणी कर जनसंख्या दुगुनी होने के लिए सूत्र का प्रयोग कर सकते हैं।

$T = 70/\text{वार्षिक वृद्धि दर प्रतिशतता में}$

उदाहरण के लिए: यदि जनसंख्या 2% वार्षिक दर से बढ़ रही है तो जनसंख्या $70/2 = 35$ सालों में दुगुनी होगी।



चित्र 13.3: मानव जनसंख्या में नये पाषाण युग से लेकर वर्तमान युग तक घातांक रूप से वृद्धि हो रही है। यह भी एक J-आकार के वक्र का प्रतिनिधित्व करता है

**पाठगत प्रश्न 13.2**

1. जनसंख्या को परिभाषित कीजिए।

2. मानव जनसंख्या वृद्धि के चार प्रमुख कालों (समयों) की सूची बनायें।

3. जनसांख्यिकी सूची के अध्ययन के लिये प्रमुख मापदंड दीजिए।

4. घातीय वृद्धि को परिभाषित कीजिए।

5. देश के भीतर होने वाला आंतरिक अप्रवास अपनी कुल जनसंख्या के आकार को क्यों प्रभावित नहीं करता? किस तरह का प्रवास देश की कुल जनसंख्या के आकार को प्रभावित करता है?

13.3 जनसंख्या संरचना (STRUCTURE OF POPULATION)

जनसंख्या अध्ययन के दौरान मालूम होता है कि जनसंख्या की संरचना कुछ विशेषताओं जैसे घनत्व, प्रसार, आयु संरचना और लिंग अनुपात पर निर्धारित होती है। आइए, हम इन शब्दों को समझें:

13.3.1 घनत्व (Density)

घनत्व एक इकाई क्षेत्र में प्रजातियों के व्यक्तियों की संख्या का प्रतिनिधित्व करता है। यह किसी जनसंख्या की सफलता को दर्शाता है। किसी क्षेत्र के पूरे लोगों की गिनती को जनगणना (Census) कहते हैं। ऐसी (जनगणनाएँ) नियमित रूप से हमारे देश में आयोजित की जाती हैं। पिछली जनगणना वर्ष 2001 में पूरी की गई। भारत का घनत्व मानचित्र 13.4 में दिखाया गया है। भारत से अधिक घनत्व वाले कुछ देश और भी हैं: जैसे कि जापान ($332 \text{ वर्ग किमी}^{-2}$), नीदरलैंड या हालैण्ड ($456 \text{ वर्ग किमी}^{-2}$), बांग्लादेश ($915 \text{ वर्ग किमी}^{-2}$), माल्टा के द्वीप ($1163 \text{ वर्ग किमी}^{-2}$)। जनसंख्या घनत्व हमारे लिये चिंता का विषय क्यों होना चाहिए? चित्र 13.2 तथा 13.2 में देख कर समझिये कि बढ़ते हुए जनसंख्या घनत्व के साथ कुछ समस्याएँ जुड़ी होती हैं।

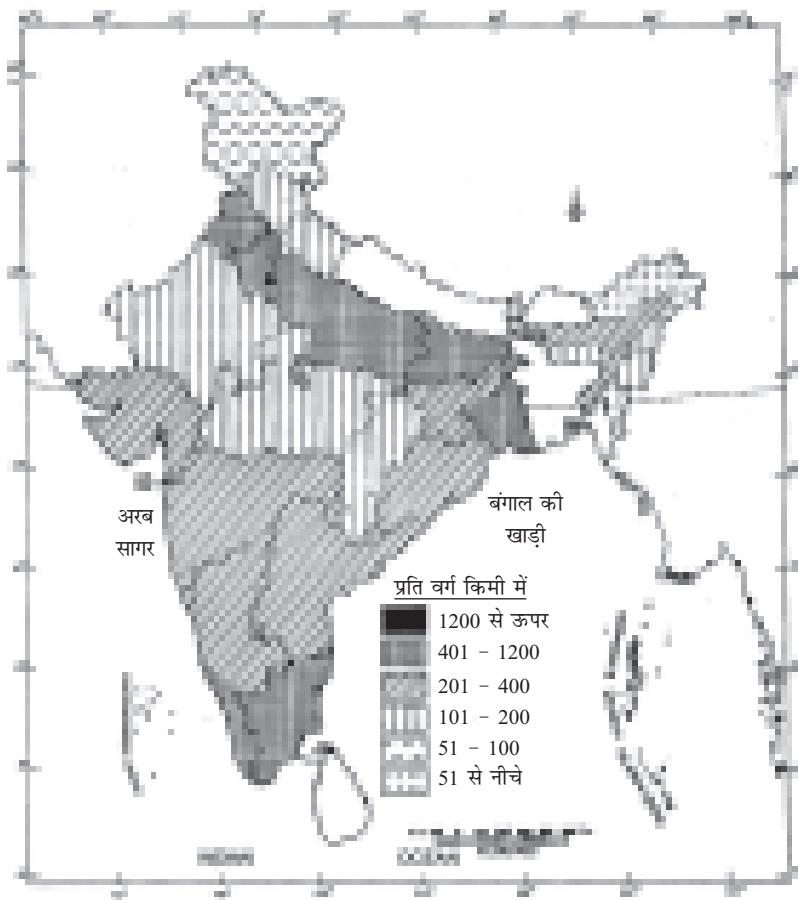
बॉक्स 13.2

जनसंख्या घनत्व में वृद्धि से उत्पन्न समस्याएँ काफी गंभीर हैं। उनमें से कुछ निम्नलिखित हैं:

- प्रति व्यक्ति आय घट जाती है;
- जीवन की बुनियादी आवश्यकताएँ सीमित हो सकती हैं;
- प्राकृतिक संसाधनों जैसे जल, भूमि, ईंधन आदि की उपलब्धता घट जाती है;
- आवश्यक वस्तुओं की कमी के परिणामस्वरूप कीमतों में वृद्धि हो जाती है;
- आवश्यक वस्तुओं की कमी के कारण असमानता को बढ़ा देती है;
- कृषि योग्य भूमि कम हो जाती है;
- कृषि उत्पादन में कमी तथा वनों का आवरण भी घट जाता है;
- परिवार के सभी सदस्यों को संतुलित आहार की कमी, कृपोषण के लिये जिम्मेदार, कार्य कुशलता की कमी, रोगों के लिए संवेदनशीलता का खतरा बढ़ जाता है;
- स्वास्थ्य सेवाओं में वृद्धि की मांग हो जाती है;
- नौकरियों के अनुपात में गिरावट, अशांति का कारण बन जाती है;
- पर्याप्त शैक्षिक सुविधाओं की कमी, उसका स्तर निम्न होना, अशिक्षित लोगों की संख्या में वृद्धि होना;
- वायु, जल तथा मिट्टी के प्रदूषण से बढ़ता स्वच्छता पर दबाव;
- मानव स्वास्थ्य पर कुल हानिकारक प्रभाव पड़ते हैं।



टिप्पणी



चित्र 13.4: वर्ष 2001 की जनगणना के अनुसार भारत में जनसंख्या का घनत्व

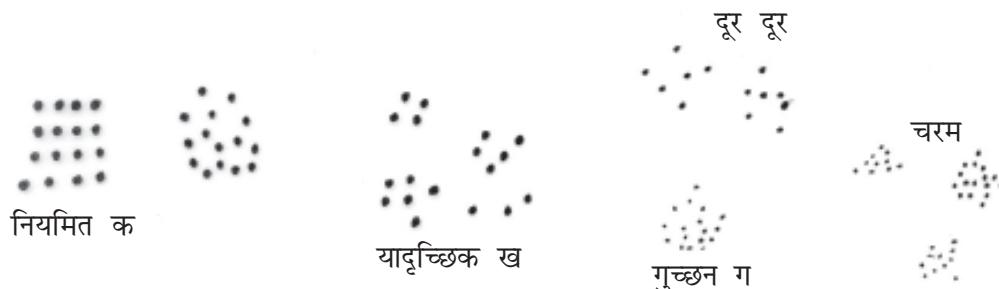


टिप्पणी

13.3.2 फैलाव (Dispersion)

जनसंख्या के फैलाव का पैटर्न (तरीका) अपने व्यक्तिगत सदस्यों का एक क्षेत्र के सापेक्ष फैलाव है। उदाहरण के लिये मानव जनसंख्या समान रूप से वितरित नहीं है। कुल भूमि का केवल एक तिहाई भाग मनुष्यों द्वारा आबाद है। इस एक तिहाई क्षेत्र में से भी, कुछ भूमि क्षेत्रों में कम तथा अन्य भूमि क्षेत्रों में घनी आबादी है। (चित्र 13.5)

वितरण बदलाव जीवन की आवश्यकताओं की उपलब्धता पर निर्भर करता है। विश्व की जनसंख्या का लगभग 56 प्रतिशत एशिया में रहता है। अपने इलाके के लिये एक फैलाव मानचित्र तैयार करो। (इस क्रियाकलाप का विस्तार करो)



चित्र 13.5: जनसंख्या में फैलाव पैटर्न गुच्छन (खंडों) में हो सकता है, ये खंड या तो नियमित या फिर यादृच्छिक से हो सकता है।

13.3.3 आयु संरचना

किसी (एक) जनसंख्या में लोग अलग-अलग आयु के होते हैं। हर आयु वर्ग के व्यक्तियों के अनुपात को उस जनसंख्या की आयु संरचना (Age-structure) कहा जाता है। चित्र 13.6 और तालिका 13.3 में भारत की आयु संरचना देखो।

तालिका 13.3: चयनित समूह द्वारा जनसंख्या की आयु संरचना

समूह	आयु समूह	1911	1921	1931	1961	1971	1981	1991
बच्चे	0-14	38.8	39.2	38.3	41.0	41.4	39.7	36.5
वयस्क	15-60	60.2	59.6	60.2	53.3	54.4	54.1	57.1
वृद्ध	60+	1.0	1.2	1.5	5.7	5.2	6.2	6.4

बॉक्स 13.3 जानकारी प्रदान करता है कि आयु के विषय में अध्ययन करना इतना महत्वपूर्ण क्यों है?

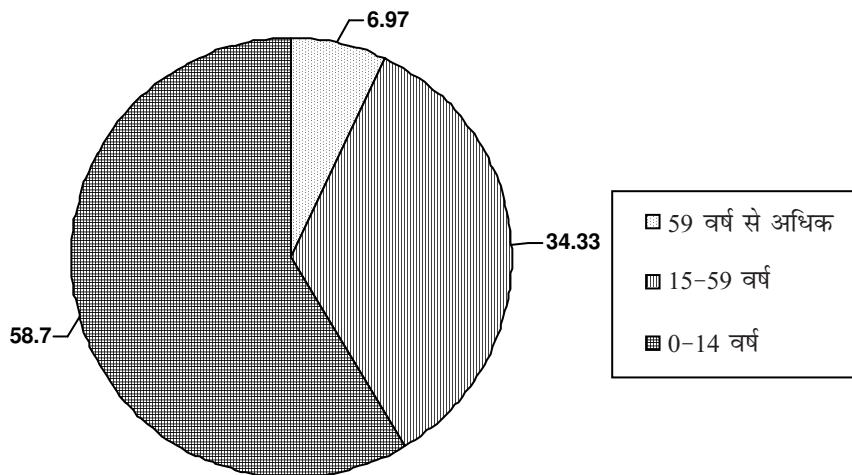
आयु संरचना की जानकारी जरूरी है क्योंकि वह हमें देती है:

- आयु रूपरेखा (Profile) की वर्तमान और भविष्य की स्थिति;
- पर्यावरण पर संभावित प्रभाव;
- जनसंख्या के इतिहास की पूरी जानकारी;



टिप्पणी

- उपलब्ध और भविष्य कार्य बल (15-59 वर्ष)/ मानव शक्ति;
- उन वृद्ध लोगों की स्थिति जिनको अब भविष्य में सामाजिक सहायता की आवश्यकता है;
- वर्तमान और भविष्य में शिक्षा संबंधी आवश्यकताओं का प्रक्षेप;
- नौकरी संबंधी आवश्यकताओं का प्रक्षेप;
- चिकित्सा/सामाजिक/आवास संबंधी/स्वास्थ्य संबंधी प्रक्षेप;
- आवश्यकताओं का प्रक्षेप;
- समाज का आर्थिक स्तर।



चित्र 13.6: भारतीय जनसंख्या की आयु संरचना

13.3.4 लिंग अनुपात

आदर्श रूप से किसी जनसंख्या में पुरुष और महिलाओं की संख्या में संतुलन होना चाहिए। फिर भी, प्राकृतिक रूप से मादा (लड़की) के जन्म से अधिक नर (लड़के) जन्म लेते हैं। यदि समाज लिंग के विषय में कोई भेदभाव नहीं रखता, तो जनसंख्या का लिंग अनुपात स्थिर या फिर कम या संतुलित होना चाहिए। इस विषय में जनसंख्या में कोई भी विचलन बांछनीय नहीं है। हमारे देश में, प्रत्येक 1000 पुरुषों पर (अर्थात् लिंग अनुपात 972) 1901 के अनुसार 972 महिलायें थीं। 2001 तक लिंग अनुपात 933 से प्रत्येक 1000 पुरुषों के लिये गिर गया है। हालांकि अभी भी बहुत ज्यादा क्षेत्रीय भेद हैं। उदाहरण के लिए केरल और पांडेचेरी में लिंग अनुपात क्रमशः 1058 और 1001 है। बल्कि यह दिल्ली में (821), हरियाणा में (861), पंजाब में (874), चंडीगढ़ में (773) बहुत कम हैं। पुरुषों की तुलना में महिलाओं का लिंग अनुपात में कम होना क्या बताता है? (सुझाव: महिला बच्चे के खिलाफ भेद भाव होना, सामाजिक तनाव, कन्या भ्रूण हत्या आदि)।

तालिका 13.4: पिछली शताब्दी के दौरान भारतीय जनसंख्या का लिंग अनुपात

वर्ष	1901	1911	1921	1931	1941	1951	1961	1971	1981	1991	2001
लिंग अनुपात	972	964	955	950	945	946	941	930	934	927	933



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 13.3

1. कम से कम तीन देशों के नाम बताइये जिनमें भारत से अधिक जनसंख्या घनत्व पाया जाता है।
2. अपने क्षेत्र का फैलाव मानचित्र तैयार कीजिये।
3. किसी आबादी की आयु संरचना का आंकड़ा क्यों महत्वपूर्ण है?
4. किसी राज्य/देश का असंतुलित लिंग अनुपात क्या सूचित करता है?

13.4 मानव जनसंख्या और पर्यावरण

मानव जाति पर्यावरण के भाग हैं तथा जैव मंडल का एक महत्वपूर्ण घटक हैं। किसी भी अन्य जीवित जीव की तरह मनुष्य भी अपने वातावरण से पदार्थों का लेन-देन करते हैं। सिर्फ पर्यावरण से लेन-देन करने के अलावा भी अन्य जीव प्रकारों पर मानव प्रभाव तथा कुछ सीमा तक पर्यावरण में परिवर्तन और नियंत्रण करने की क्षमता ने वैशिक पर्यावरण को काफी प्रभावित किया है। अतः हम कह सकते हैं कि मानव जनसंख्या और मानव गतिविधि का पर्यावरण पर बहुत प्रभाव पड़ता है।

13.4.1 पर्यावरण पर प्रभाव

मानव गतिविधियों का पर्यावरण पर स्थायी प्रभाव (कभी न खत्म होने वाला) पड़ा है। उनमें से कई ऐसी गतिविधियां जिन्होंने पर्यावरण को रूपांतरित किया है या अवक्रमित किया है:-

- कृषि के माध्यम से खाद्य उत्पादन की क्षमता।
- भोजन की कमी के क्षेत्रों के लिये अतिरिक्त भोजन का हस्तांतरण।
- अतिरिक्त भोजन को गोदामों में, शीत भंडरों और डिब्बाबंदी (canneries) में संग्रहित करें जिससे भोजन खराब न हो।
- प्रभावशाली और नवीनतम क्षमता के ऊर्जा उपयोग जो लकड़ी की ऊर्जा से जीवाशम ऊर्जा में, फिर विद्युत ऊर्जा में, फिर परमाणु ऊर्जा में बदलते रहने के कारण हैं।

- अपने (स्वयं) लिये, बुजुर्गों के लिये तथा युवाओं के लिये आवास (आश्रय) प्रदान करने की क्षमता, प्रतिकूल मौसम या शत्रुओं के खिलाफ संरक्षण।
- शत्रु पशुओं जैसे शेर, चीते, भेड़िये, साँप, चूहे आदि को नष्ट करने की क्षमता।
- फसलों और पशुधन को अन्य जानवरों से प्रतिस्पर्धा कम करने के लिये बाड़ (fencing) लगाने की योग्यता।
- उचित सफाई, दवा-दारू, टीकाकरण आदि माध्यम से रोगों को नियंत्रित करके मृत्यु दर को कम करना।



टिप्पणी

उपर्युक्त कारणों की इतनी अच्छी जानकारी होने के बाद भी, मनुष्य पूरी तरह वातावरण पर विजय प्राप्त नहीं कर पाया है। विभिन्न समय में, प्राकृतिक और साथ ही मानव निर्मित रूपान्तरणों (बदलावों) ने पर्यावरण में मानव आबादी पर कई घातक प्रहार किये हैं। हमें कुछ ऐसी समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है:-

- खाद्य की कमी अथवा अकाल:** यह इसलिये होता है क्योंकि कृषि उत्पादन कम हो सकता है, उपयोग के लिये कृषि भूमि में हस्तांतरण, अनुचित और अपर्याप्त भंडारण, परिवहन सुविधाओं, भोजन की खरीद के लिये आर्थिक गरीबी आदि।
- अपर्याप्त आश्रय (शेल्टर):** प्रत्येक व्यक्ति के पास सुरक्षित आश्रय नहीं है। वह वातावरण के अत्यंत गर्म और ठंडे तापमान को झेलता है तथा बाघ, शेर, भेड़ियों, तेंदुओं, चूहों, साँप आदि का शिकार हो जाता है।
- रोग:** जवान और वृद्धों में कुपोषण, अपर्याप्त सफाई, चिकित्सा सुविधाओं का अभाव, रोग का खतरा बढ़ जाना, रोगजनकों का आक्रमण और उत्परिवर्तन, महामारी/बुबोनिक प्लेग, पीलिया, टाइफाइड, क्षय रोग के घातक हमले, एच.आई.वी.-एड्स, डेंगू, इन्फ्लूएन्जा आदि शामिल हैं।
- आपदाएँ:** प्राकृतिक आपदाएँ जैसे बाढ़, तूफान (चक्रवात), भूकंप, ज्वालामुखी, सुनामी के रूप में और हिमस्खलन आदि मानव बस्तियों को उखाड़ कर संपत्ति की क्षति कर देते हैं।
- विविध:** अधिकतर मानव-निर्मित विभिन्न प्रकार के विस्फोटक, दुर्घटनाएँ, आग लगना, प्रदूषण, जहाजों का डूबना, हवाई और सड़क दुर्घटनाओं के कारण जीवन चला जाता है।

अतः आप कल्पना कर सकते हैं कि मानव और पर्यावरण के बीच खींचतान चल रही है। पर्यावरण भी किसी न किसी रूप में मानव पर अपना रोष प्रकट (प्रहार) कर रहा है।

यदि मानव विवेकपूर्ण ढंग से पर्यावरण से व्यवहार करे तो वह पर्यावरण-अनुकूल जीवन व्यतीत कर सकता है।

13.4.2 जीवन स्तर के मानक

एक समष्टि की विशिष्टताओं को कुछ मानदंडों द्वारा बताया जा सकता है, जैसे-

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम



टिप्पणी

- जीवन की उम्मीद (अधिक) होनी चाहिए।
- शिशु मृत्यु दर (कम किया जाना चाहिए)।
- प्रति व्यक्ति आय (अधिक होनी चाहिए)।
- साक्षरता अधिकतम व्यक्तियों में (अधिक होनी चाहिए)।
- भोजन और प्राकृतिक संसाधनों के उपभोग में (संतुलन किया जाना चाहिए)।
- पर्यावरण के अनुकूल ऊर्जा के प्रकार प्रयोग में लाइये।
- पर्यावरण के अनुकूल (मित्रवत) गतिविधि।

इन मानकों से किसी जनसंख्या के जीवन स्तर के मानक तय होते हैं। विकसित धनी देशों का जीवन-स्तर बेहतर होता है तथा अविकसित निर्धन देशों का जीवन-मानक कम होता है।



पाठगत प्रश्न 13.4

1. कम से कम तीन मानक गतिविधियों के विषय में बताएं जिनका पर्यावरण पर स्थायी प्रभाव रहता है।

2. किन्हीं तीन मानकों की सूची बनाएं जो आबादी के रहने के स्तर की विशेषताएं बताती हों।

3. जब हम पर्यावरण में बदलाव करते हैं तो प्रायः हमें कौन-कौन सी समस्याओं का सामना करना पड़ता है।

13.5 शहरीकरण और पर्यावरण संबंधी समस्याएं

आर्थिक विकास के साथ आता है शहरीकरण और शहरीकरण के साथ पर्यावरण का विनाश होता है।

क्या होता है जब शहरों को विकास होता है?

शहरीकरण पर्यावरण और सामाजिक क्रांति का कारण बनता है। उनमें से कुछ बॉक्स 13.4 और 13.5 में सूचीबद्ध हैं।

बॉक्स 13.4 शहरीकरण और पर्यावरणीय अवक्रमण

- जबकि शहर नदियों के पास स्थित हैं, समुद्र तट के साथ-साथ होते हैं, विस्तारित शहरी निवासी प्रायः अच्छी कृषि योग्य भूमि को आवास और उद्योग आदि के लिये ले लेते हैं।
- ऐसे महत्वपूर्ण और नाजुक पर्यावासों की कमी का प्रभाव कई दुर्लभ और विलुप्तप्राय प्रजाति जीवों पर पड़ता है।
- बन काटे जा रहे हैं।
- आर्द्र भूमि (Wet land) को मिट्टी से भर (पाट) रहे हैं।
- मिट्टी को उत्पादक उपयोग से हटा दिया है।
- कई संकटदायी (खतरनाक) सामग्रियाँ परिवेश में फैल रही हैं।
- वायु, जल और मृदा प्रदूषित हो रहे हैं।



टिप्पणी

बॉक्स 13.5 शहरीकरण और सामाजिक आर्थिक कारण

- जनसंख्या पुनः वितरित हो गई है।
- किसान समुदाय का परिवर्तन कारखानों/ व्यापार निर्भर समुदाय में हो गया है।
- ऑटोमोबाइल/उद्योगों से प्रदूषित होती हवा।
- नागरिक सुविधाएँ मल निपटान में हुई वृद्धि का सामना करने में असमर्थ।
- खराब स्वास्थ्य सुविधाओं से जल और मिट्टी का प्रदूषण हो रहा है।
- खराब साफ-सफाई की सुविधाओं से रोगजनक पनपते हैं। वाहकों (vectors) की संख्या में वृद्धि होने के कारण संक्रामक रोग फैलते हैं।
- भीड़ और बेरोजगारी से शहरी जीवन असंतुलित हो जाता है, जिसके कारण सामाजिक कुरीतियाँ पैदा हो जाती हैं।

हमारे देश की शहरों की आबादी पिछली सदी से 11.1 गुना अधिक हो गई है। 1901 में जनसंख्या 254 लाख से 2001 में 2850 लाख हो गई है। सापेक्ष दृष्टि से ग्रामीण और शहरी जनसंख्या के अनुपात में 8.1 : 1 से लेकर 2.6 : 1 की कमी आई है। इस अवधि के दौरान, वर्तमान में, 27.8 प्रतिशत शहरी हैं। 1991–2001 की अवधि में 678 लाख लोग शहरी जनसंख्या में बढ़े (2001 भारत की जनगणना में जम्मू-कश्मीर और असम के आंकड़े नहीं जोड़े गये।)

13.5.1 शहरीकरण और सीमित ऊर्जा संसाधन

ऊर्जा एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जो अधिकांश उत्पादन विधियों और खपत क्रियाओं के लिये महत्वपूर्ण निवेश है। शहरीकरण के साथ ऊर्जा स्रोतों की खपत बढ़ जाती है। पिछले पचास वर्षों में कुल ऊर्जा के प्रयोग में चार गुना से अधिक वृद्धि आबादी के एक तिहाई वृद्धि से भी कम के

**टिप्पणी**

लिये हुई है। तथापि इसी अवधि के दौरान व्यावसायिक गतिविधियों में दस गुना वृद्धि हुई है। इससे पता चलता है कि गैर वाणिज्यिक ऊर्जा का उपयोग थोक में वाणिज्यिक उपयोग के लिये स्थानांतरित कर दिया है (अधिकतर शहरीकरण के कारण)। विभिन्न क्षेत्रों में जो वाणिज्यिक ऊर्जा का उपयोग करते हैं, उनमें से 70-75% उद्योग और परिवहन में इस्तेमाल हो जाता है।

हमारे देश में उत्पादन संयंत्रों के तीन मुख्य प्रकार हैं: पनबिजली, ताप और परमाणु। वे हमारी ऊर्जा आवश्यकता की 21%, 75% और 4% की पूर्ति में योगदान करते हैं। आजकल गैर पारंपरिक ऊर्जा के स्त्रोतों जैसे कि सौर ऊर्जा, कचरा (अपशिष्ट), वायु नगण्य तथा महत्वहीन हो गये हैं। बढ़ती हुई जनसंख्या तथा शहरों में ग्रामीण पलायन के बढ़ने के साथ-साथ हमारे देश को बढ़ती हुई ऊर्जा आवश्यकताओं को सामना करना पड़ेगा। ऊर्जा का उत्पादन बहुत महंगा है। व्यक्तिगत स्तर पर ऊर्जा के व्यर्थ खर्च को रोकने से हम राष्ट्रीय कारण में योगदान कर सकते हैं।

भारत संसार का छठवां सबसे बड़ा ऊर्जा की खपत करने वाला देश है, जिसमें विश्व की 3.4% ऊर्जा खपत होने का लेखांकन मिलता है। पिछले 30 वर्षों से यह मांग औसतन प्रतिवर्ष 3.6% बढ़ रही है।

यद्यपि भारत ने वर्ष 2006 में बिजली के 680 बिलियन Kwh उत्पादित किये हैं, तथापि लगभग 5000 करोड़ भारतीयों के पास अभी तक बिजली नहीं पहुंच पायी है। संसार की 2200 Kwh प्रति व्यक्ति औसतन बिजली खपत की तुलना में, हमारे देश में प्रति व्यक्ति औसतन बिजली खपत केवल 612 Kwh है। वर्ष 2030 तक भारत में बिजली की कुल मांग 9,50,000 मेगावाट पार कर जायेगी।

यदि हमें एक राष्ट्र के रूप में सफल होना है तो हमें अन्य विकसित तथा औद्योगिक देशों की तरह प्रति व्यक्ति बिजली को या तो उत्पन्न करने की अथवा खरीदने की क्षमता पैदा करनी होगी। इसी बीच हमें उपलब्ध ऊर्जा का अनुकूल उपयोग करना होगा और व्यर्थ व्यय कम करना होगा। आप ऊर्जा के व्यर्थ खर्च को बचाने के लिये क्या सुझाव देंगे?

13.5.2 शहरीकरण और जल की कमी

धरती पर पानी की नियमित आपूर्ति वायुमंडल में अपने परिसंचरण (परिचालन) के माध्यम से बनाये रखते हैं। वर्षा, बर्फ, ओस, ओलों आदि के रूप में जल में मौजूद वाष्प कण पर्यावरण में पाये जाने वाले जल के मुख्य स्रोत हैं। वातावरण में स्थित जल कण (बादलों में) झीलों, नदियों, समुद्रों, तालाबों, नमी आदि जल निकायों से आते हैं।

धरती के कुल जल का 97% जल समुद्रों में पाया जाता है और केवल 3% अलवण जल के रूप में उपलब्ध है।

पृथक् पर पाया जाने वाला जल निम्नलिखित तीन प्रकारों में वर्गीकृत है:

- क) अलवणीय जल: यह भूमि पर पाया जाने वाला जल है और नमक सामग्री 5 ppt या 0.5% से कम है।



टिप्पणी

ख) समुद्री जल: यह पानी समुद्रों या महासागरों में होता है और इसमें नमक तत्व 35 ppt या 3.5% से अधिक है।

ग) खारा जल: इसकी नमक सामग्री 5 ppt से अधिक परन्तु 35 ppt से कम होती है। यह ज्वारनद (Estuary), नमकयुक्त दलदल और नमक बाली झीलों में पाया जाता है। पंजाब, हरियाणा, राजस्थान और गुजरात में काफी मात्रा में भूमिगत जल खारा है।

तेजी से होती हुई जनसंख्या वृद्धि और गाँवों से शहरों की ओर बढ़ता पलायन, बेहतर जीवन की आशा आदि से हमारी पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधन और भी बढ़ते दबाव का सामना कर रहे हैं। वायु और भूमि के साथ-साथ हमें अपने अस्तित्व की रक्षा करने के लिये जल- विशेष रूप से अलवणीय जल संसाधनों का संरक्षण करना चाहिए। 3% अलवणीय जल संसाधनों में से, हिमनदों, और बर्फ की टोपियों में 2% अलवण जल पृथ्वी की सतह के नीचे है। नदियों और झीलों में 1/5 भाग जो धरती के ताजे जल का 1% भाग होता है। (इसका अर्थ है लगभग 37 मिलियन किमी³)

इस जल का प्रमुख स्रोत वर्षा है। भारत में प्रतिवर्ष लगभग 2750 किमी³ वर्षा होती है। लगभग 600 किमी³ वर्षा भूमि के अंदर रिस कर जाती है और लगभग 900 किमी³ वातावरण में वाष्प बनकर वापिस चली जाती है। क्या आप सोच सकते हो कि हमारे अलवणीय जल संसाधन कितने मूल्यवान हैं।

2001 जनगणना के अनुसार, भारत की जनसंख्या 1027 लाख है। ऐसा संभावित है कि वर्ष 2050 तक यह वृद्धि 1640 करोड़ के आस-पास तक हो जायेगी। अनुमान लगाया जाता है कि वर्ष 2050 के लगभग हमारे देश की विभिन्न गतिविधियों के लिये जल की कुल आवश्यकता लगभग 1459/किमी³/वर्ष हो जायेगी। वर्तमान उपलब्धता लगभग 500 किमी³/वर्ष है। यह स्पष्ट है कि वर्ष 2050 तक हमें जल की उपलब्धता को तिगुना करना होगा।

शहरों में जल की कमी के कारण:

- लापरवाहीपूर्ण रखैया:** असंसाधित मल-जल तथा अन्य दूषित जलों को नदियों और झीलों में छोड़ना।
- जल के स्तर का कम होना:** भूमिगत जल का अत्यधिक पंपिंग (दोहन) के कारण।
- कृषि क्षेत्र में अपशिष्ट:** पानी का सिंचाई के कारण रिसाव या वाष्पीकरण के कारण और खराब जल प्रबंधनों की प्रथाओं से होता है।
- पानी की मांग में वृद्धि:** बढ़ता हुआ शहरीकरण तथा जनसंख्या में वृद्धि, और प्रति व्यक्ति पानी की खपत में वृद्धि के कारण हैं।
- जल प्रदूषण:** नाइट्रेट, उर्वरकों, विषैले रसायनों, वाहित मल, औद्योगिक बर्हिःस्त्राव (affluents), घरेलू कचरे आदि से भूमिगत जल प्रदूषित होता है।

जल की बढ़ती हुई आवश्यकता की पूर्ति करने के लिये केवल यह आवश्यक नहीं है कि नये संसाधनों को विकसित किया जाये किन्तु जब भी और जहां भी हो, उनका संरक्षण, जल का



टिप्पणी

पुनःचक्रण (Recycling) और जल का पुनःउपयोग (Reuse) किया जाये। यह भी दिखाया गया है कि वर्षा जल संचयन तथा कृत्रिम भूजल माध्यम से लगभग 125 किमी³/वर्ष अधिक जल संरक्षण कर सकते हैं। समुद्र के जल के गंतव्य के माध्यम से वर्तमान जल आपूर्ति को बढ़ाना एक और संभावना हो सकती है।

इसी प्रकार नगर निगम और औद्योगिक अपशिष्ट जल का पुनःउपयोग करके 177 किमी³/वर्ष जल को पुनःचक्रित कर सकते हैं।

पानी कैसे प्रदूषित हो जाता है? क्या आप कल्पना कर सकते हो? पीने, नहाने, तैराकी, मनोरंजन, सिंचाई- इन सबके लिये अच्छा, स्वच्छ और पीने योग्य पानी चाहिये। घरेलू बहिःस्त्राव से भी जल दूषित हो जाता है। इससे अपने आस पास दुर्गम्भ और स्वास्थ्य को हानि पहुंचाने वाले हालात पैदा हो जाते हैं। ये हमारे स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं। हमारे अधिकतर शहरों तथा नगरों में रोज रसोई, स्नानघर और शौचालय में उत्पादित होने वाले तरह-तरह के अपशिष्ट-सीधे अथवा परोक्ष रूप से, किसी भी उपचार के बिना, नदियों या जल निकायों में पहुंच जाता है।

यहां तक कि हमारे शहरों में भी जनसंख्या का केवल आधा मलजल तंत्र तक पहुंच पाया है। अतः कच्चा मलजल स्वच्छ अलवणीय जल निकायों में पहुंच रहा है। गांवों की हालत भी कुछ बेहतर नहीं है।

इस प्रकार के घरेलू अपशिष्ट में रोगजनक होते हैं जिनसे विभिन्न विषाणु, बैक्टीरिया तथा अन्य परजीवी रोग उत्पन्न हो सकते हैं। हैजा, पेचिश, टाइफाइड, पीलिया, कृमि से संबंधित रोग जनसंख्या के स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं।

घरेलू अपशिष्टों में नाइट्रेट और फॉस्फेट (कपड़े धोने के डिटर्जेन्टों से निकले) होते हैं। ये भी पानी की गुणवत्ता कम कर देते हैं और जलीय जीवों की वृद्धि को बढ़ावा देते हैं जिससे यह जल मानव उपयोग के लिये अयोग्य हो जाता है।

अतः एक राष्ट्र के रूप में, भारत को अपने जल संसाधनों के विकास के लिये सभी मोर्चों पर कार्यवाही शुरू कर देनी चाहिये। क्या आप इस चुनौती को पूरा नहीं करने के परिणाम की कल्पना कर सकते हैं? हमारी भलाई देश के सभी नागरिकों के संयुक्त प्रयासों पर निर्भर करती है।

13.5.3 बाढ़ और सूखा

बाढ़ और सूखा भी महत्वपूर्ण रूप से जल से जुड़े हुए हैं जो हमारे जीवन को प्रभावित करते हैं।

बाढ़: बाढ़ पानी का एक निकाय है जो सामान्य शुष्क भूमि को ढक लेता है। अधिकतर बाढ़ के परिणाम इस प्रकार हैं। वे:

- घर और मूल्यवान संपत्ति नष्ट हो जाती है।
- शीर्ष उपजाऊ भूमि ले जाती है, बंजर भूमि छोड़ दी जाती है।

- भोजन और नकदी फसलों दोनों को नष्ट कर देती हैं।
- मानव जीवन और मवेशियों को भारी नुकसान होता है।
- पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन का कारण होती है।
- बाँध फटने का कारण होती है।



टिप्पणी

बाढ़ कैसे आती है? जब बहुत वर्षा होती है, तब बाढ़ आती है। भारी वर्षा से आकस्मिक बाढ़ (Flash flood) आती है। बर्फ के अचानक पिघलने का परिणाम भी बाढ़ होती है। रेगिस्तान में बिजली के गरजने से भी बाढ़ आती है। कुछ मानव गतिविधियों से जैसे कि बनों की कटाई और अधिक गहन खेती भी बाढ़ के कारण हो सकते हैं।

समुद्री तटों के साथ-साथ वातावरण में तूफान, चक्रवात, या कम दबाव वाले क्षेत्रों के विकास से बाढ़ उत्पन्न हो जाती है। बाढ़ों को नियंत्रित किया जा सकता है, यदि पानी को जमा करने के लिये बांधों का निर्माण करें, अपरदित जमीन पर वृक्ष लगायें और बांधों (dykes) का निर्माण करें, बाढ़-दीवार, तूफान रोधक, तट रेखा समुद्र तट के साथ साथ लगाएं।

यद्यपि बाढ़ को उचित योजना द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है (जिसमें क) पानी का भंडारण जब वह प्रचुर मात्रा में हो, ख) प्रभावित क्षेत्रों से लोगों का पलायन, ग) अच्छे समय के दौरान भोजन और चारे का उचित भंडारण, घ) क्लाउड सीडिंग (Cloud seeding), च) उचित और जल भराव क्षेत्र (water shedding catchment) या प्रभावी क्षेत्र-प्रबंधन, छ) बनीकरण आदि।

सूखा

सूखे की स्थिति तब होती है जब किसी क्षेत्र की औसत वर्षा एक लंबे समय के लिये सामान्य राशि से नीचे चली जाती है। सूखे के परिणाम हैं:-

- नदी/तालाब/कुएं सूख जाते हैं।
- कृषि, उद्योग, निजी इस्तेमाल के लिये पानी की काफी आपूर्ति।
- ऊपर की शुष्क सतह शुष्क, शीर्ष हवाओं से उड़ जाती है।
- पशुओं की मृत्यु।
- कमजोर लोगों में रोगों की वृद्धि-विशेष रूप से दस्त।

13.6.3 शहरीकरण और प्रदूषण

शहरीकरण से आबादी असमान रूप से विखर जाती है। परिणामस्वरूप संसाधनों के लिये असंतुलित मांग हो जाती है तथा हानिकारक पदार्थ वातावरण में बिखर जाते हैं। ऐसी हानिकारक और प्रायः खतरनाक सामग्री औद्योगिक, घरेलू, परिवहन और वाहन आदि के निष्कासन से आते हैं। जब वे निष्काषित होते हैं, तब वे गंभीर रूप से भूमि, जल और वायु को प्रभावित करते हैं। प्रदूषकों के



प्रबंधन की चर्चा पाठ 10 में विस्तार से हुई है। प्रदूषक मनुष्यों तथा अन्य जीवों के लिये खतरनाक सिद्ध हो सकते हैं।

13.7 प्राकृतिक संसाधनों में गिरावट

वनोन्मूलन, मरुस्थलीकरण, मृदा अपरदन और जैव विविधता के नुकसान सब मिलकर संबंधित घटनायें हैं। शहरीकरण तथा असतत विकास मुख्यतः इन घटनाओं के लिये जिम्मेदार है। उनके इन विविध पहलुओं को विस्तार से अगले पाठ में चर्चा कर रहे हैं।



पाठगत प्रश्न 13.5

1. हम जल को किस प्रकार वर्गीकृत करते हैं: ताजा, खारा या समुद्री?

2. उन चार मुख्य कारणों की सूची बनायें जिसके परिणामस्वरूप शहरी क्षेत्रों में ताजे पानी की कमी हो जाती है?

3. शहरों में अनुचित मलजल तंत्र पानी की गुणवत्ता को कैसे प्रभावित करता है?

4. बाढ़ को परिभाषित कीजिए। यह मानव जीवन को कैसे प्रभावित करता है?

5. तीन निरोधक तरीकों की सूची बनायें जिससे बाढ़ से होने वाले कष्टों का सामना कर सकते हैं।

6. हमारे देश में तीन मुख्य प्रकार के ऊर्जा उत्पादन संस्थानों के नाम लिखो। हमारी बिजली ऊर्जा संबंधित आवश्यकताओं के प्रति क्या योगदान है?

7. उन उपायों की सूची बनाइये जिनके प्रयोग से आप अपने घर में विद्युत ऊर्जा का व्यर्थ खर्च रोक पायेंगे?

8. शहरीकरण किस प्रकार प्रदूषण को बढ़ावा देता है?



आपने क्या सीखा

- भारत भू-आकृतियों (relief) तथा भौतिक सुविधाओं की महान विविधता को दर्शाता है। यहां के लोगों, भूमि, वन, सागर सब मिलकर प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक संसाधन हैं।
- मानव जनसंख्या का अध्ययन (एक उपभोक्ता तथा निर्माता के रूप में), आर्थिक नियोजन का आंकड़े, प्रकृति का संरक्षण तथा सांस्कृतिक, क्षेत्रीय और भाषा विज्ञान सद्भाव बढ़ाने में सहायता करती है।
- जनसंख्या के अध्ययन को जनसांख्यिकी कहा जाता है। जनसांख्यिकी द्वारा हम आकार, विकास दर, मृत्यु दर, जन्म दर, प्रवास पैटर्न, घनत्व, फैलाव तथा जनसंख्या की आयु संरचना के विषय में जान सकते हैं।
- लोग ग्रामीण क्षेत्र से शहरी क्षेत्रों की ओर बेहतर शिक्षा, समृद्धि, स्वास्थ्य की बेहतर देखभाल तथा जीवन स्तर में वृद्धि के लिये जाते हैं। किन्तु शहरीकरण के परिणामस्वरूप बड़े स्तर पर पर्यावरणीय नुकसान जैसे कि नदियों के टट पर बाढ़, तटीय आर्द्ध भूमि, परिणामस्वरूप नाजुक आवासों की हानि, वनों की कटाई, रेगिस्तान, जैव विविधता के नुकसान, हवा, मिट्टी, पानी के प्रदूषण को बढ़ाते हैं जिससे पानी और ऊर्जा खपत कम हो जाती है।
- हम सबको चाहिये कि हम अपने नाजुक पर्यावरण की रक्षा करें और उसमें सुधार लाने का प्रयत्न करें।



टिप्पणी



पाठांत प्रश्न

- पर्यावरण की कोई भौगोलिक सीमाएँ नहीं हैं- व्याख्या कीजिए।
- जनसंख्या की वृद्धि किस प्रकार प्राकृतिक संसाधनों में कमी करती है तथा प्राकृतिक संसाधनों के अवक्रमण की ओर ले जाती है?
- हमें पर्यावरण के किन मुख्य मुद्रों का सामना करना पड़ता है, उनकी सूची बनाइए।
- जलवायु के विभिन्न कारकों को बतायें, जिनसे निर्धारित क्षेत्र की वनस्पति प्रभावित होती है?
- चित्र 13.2 को देखकर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिये:
 - पश्चिमी भारत में किस प्रकार के वन प्रमुख होते हैं?
 - हमारे देश के किस क्षेत्र में अल्पाइन और टुण्ड्रा वनस्पति होती है?
 - वनों के कौन से प्रकार ज्यादा से ज्यादा भारत में वितरित किये जाते हैं?
 - देश के किस भाग में उष्णकटिबंधीय वर्षा वन पाये जाते हैं?

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

6. परिभाषित कीजिएः मृत्यु दर, जन्म दर, जन्म, मरण, वृद्धि दर, अप्रवास।
7. कोई क्षेत्र अति जनसंख्या वाला क्षेत्र कब कहलायेगा?
8. जनसंख्या वक्र चित्रित कीजिए और इस वक्र के विभिन्न पहलुओं को समझाइये।
9. जनगणना को परिभाषित करें। इससे किसी देश को कैसे मदद मिल सकती है?
10. किसी जनसंख्या में लिंग-दर का संतुलन रहना क्यों आवश्यक है?
11. शहरीकरण तथा सामाजिक-आर्थिक मुद्दों पर चर्चा करें।
12. अपने मुहल्ले में अलग अलग परिवारों में जाकर a) लोगों से बातचीत कीजिए। उनका साक्षात्कार लीजिए तथा उनकी ऊर्जा, जल की आवश्यकता/उपयोग तथा उपलब्धता के विषय में जानकारी प्राप्त कीजिए। b) आप स्थानीय स्तर पर क्या कदम उठायेंगे जिनसे ऊर्जा तथा जल का व्यर्थ इस्तेमाल रोका जा सके।
13. (क) अपने मुहल्ले में विभिन्न स्त्रोतों से एकत्रित होने वाले हानिकारक पदार्थों की सूची बनाइये।
(ख) अपने मुहल्ले से इस प्रकार के प्रदूषण की रोकथाम के लिए उपाय भी बताइये।
14. बाढ़ तथा सूखे में अन्तर बताइये।
15. किन्हीं चार रोगों के बारे में बताइये जो घरों से बाहर बहने वाले दूषित जल से पैदा होते हैं।
16. पृथ्वी पर पानी की सामान्य आपूर्ति किस प्रकार बनाये रखते हैं?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

13.1

1. उन पौधों और जानवरों की प्रजातियाँ जो स्थानीय हैं अर्थात् और कहीं नहीं पायी जाती।
2. उत्तरी मैदान (अनाज का भंडार) और प्रायद्वीपीय पठार (खनिजों से समृद्ध)
3. उष्णकटिबंधीय वर्षा वन, उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन, शीतोष्ण चौड़ी पत्ती वाले वन, शीतोष्ण सुई-पत्ती या शंकुधारी वन, अल्पाइन और टुंड्रा वनस्पति
4. लकड़ी, गोंद, रंग, टेनिन (कोई तीन)

13.2

1. मनुष्यों का समूह जो एक क्षेत्र में रहता है और जिनमें प्रजनन और आनुवंशिक सामग्री साझा करने की क्षमता हो।
2. 13.2.1 देखें।
3. आकार, विकास, आयु संरचना, प्रजनन, जन्म दर, मृत्यु दर, जीवन के मानक, प्रवासन आदि।

4. प्रति यूनिट की वृद्धि दर में लगातार वृद्धि घातक वृद्धि कहलाती है।
5. क्योंकि यह देश के भीतर ही है, यह उत्प्रवास और अप्रवास है।

13.3

1. जापान, नीदरलैंड, बांगला देश, माल्टा के द्वीप
2. बॉक्स 13.2
3. सुझाव 13.3.2
4. मादा बच्चों (कन्याओं) के प्रति भेदभाव, सामाजिक दबाव, कन्या भ्रूण हत्या आदि।

13.4

1. देखें 13.4.1
2. देखें 13.4.2
3. विश्लेषणात्मक उत्तर दें।
4. विश्लेषणात्मक उत्तर दें।
5. विश्लेषणात्मक उत्तर दें।

13.5

1. नमक सामग्री $< 5\text{ ppt}$: ताजा पानी
 नमक सामग्री $> 5\text{ ppt}$ किन्तु $< 35\text{ ppt}$ खारे पानी से अधिक
 नमक सामग्री $> 35\text{ ppt}$: समुद्री पानी
2. लापरवाह रखें: कृषि पानी तालिका में बर्बादी के कारण कमी।
3. सुझाव क) घरेलू बहिःस्त्रावों में रोगजनक पाये जाते हैं जिनसे रोग पैदा होते हैं।
 ख) बहिःस्त्राव में नाइट्रेट और फॉस्फेट होते हैं। इनकी सहायता से जलीय जीवों को विकास होता है। मानव उपयोग के लिये पीने के अयोग्य हो जाता है।
4. सुझाव: सैक्षण 13.5.3 देखिए।
5. i) खराब पानी, भंडारण क्षमता।
 ii) सुरक्षित स्थानों पर लोग पलाय करें।
 iii) अच्छे समय में पर्याप्त उपकरण और चारा जमा करें।
 iv) बनारोपण।
 v) प्रभावी/उचित जल शेड/क्षेत्र का प्रबंध
6. जलविद्युत (21%), थर्मल (75%), नाभिकीय (3%)
7. पाठ को देखें।
8. सुझाव: 13.6 अनुभाग देखें।



टिप्पणी

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



14

वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे

जिस संसार में हम रहते हैं उसमें खुशियां मनाने तथा उसकी प्रशंसा करने के कई कारण हैं। इसमें हम पर्यावरण को भी शामिल करते हैं। यद्यपि हम उसी पर्यावरण को, जो हमको संभाले हुए है, अपने कार्यों के द्वारा परिवर्तित में लगे हैं। हम सबके लिये एक अस्वाभाविक वातावरण में रहना बहुत कठिन होगा। इस पाठ से आपको इतना ज्ञान मिलता है कि विभिन्न वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दों और समस्याओं को किन योजनाओं द्वारा निपटाया जा सकता है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- प्रमुख वैश्विक पर्यावरण के मुद्दों की पहचान कर सकेंगे और उनकी सूची बना पायेंगे;
- वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग) और हरित ग्रह प्रभाव का संबंध बताते हुए परिभाषित कर सकेंगे;
- वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग) का पर्यावरण में रहने वाले सजीव तथा निर्जीव घटकों पर प्रमुख प्रभाव बता सकेंगे;
- जैव विविधता की हानि के कारणों की व्याख्या संक्षेप में कर सकेंगे;
- मरुस्थलीकरण के प्रमुख कारणों पर टिप्पणी कर सकेंगे;
- ओजोन परत के क्षय होने के कारण तथा प्रभाव की व्याख्या कर सकेंगे;
- अम्ल वर्षा का वर्णन और उससे जीवित जीवों, इमारतों तथा स्मारकों पर होने वाले हानिकारक प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- तेल-रिसाव के कारणों की पहचान कर पायेंगे और बताइये कि उनका समुद्री और स्थलीय पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- संकटदायी अपशिष्टों के निपटान संबंधी समस्याओं के विषय में बता सकेंगे।

14.1 मुख्य वैश्विक पर्यावरण के मुद्रे

मानव गतिविधियों में वृद्धि, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण आदि से वातावरण तेजी से नष्ट होता आया है। इसने गंभीर रूप से जीवन के जीवन रक्षा तंत्र को प्रभावित किया है। विश्व के विभिन्न क्षेत्रों में विकास की विसंगतियां हमारे सामान्य वैश्विक पर्यावरण के लिये कई गंभीर समस्या बन गयी हैं। परिणामस्वरूप हम पर्यावरण के जटिल मुद्रे, जो ध्यान देने योग्य हैं, उनका सामना कर रहे हैं। महत्वपूर्ण वैश्विक मुद्रे हैं:

- ग्रीन हाऊस प्रभाव (हरित ग्रह प्रभाव) तथा वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग)
- जैव विविधता के नुकसान
- मरुस्थलीकरण
- ओजोन परत की कमी
- अम्ल वर्षा
- तेल रिसाव
- खतरनाक अपशिष्टों का निपटान



14.1 हरित गृह प्रभाव तथा वैश्विक ऊष्मण

14.2.1 हरित गृह का प्रभाव क्या है?

हाल के कुछ वर्षों में पृथ्वी के आसपास का तापमान बढ़ गया है। यह 'हरित गृह' के प्रभाव के कारण है।

'हरित गृह' एक शीशे का कक्ष होता है जिसमें सूर्य के प्रकाश (ऊर्जा का एक प्रकार) को रोककर पौधों को उगाया जाता है। सूर्य का प्रकाश (ऊर्जा का एक प्रकार) शीशे द्वारा प्रवेश करता है और उसको अवशोषित करके अंदर सौर विकिरण छोड़ता है। सूर्य के प्रकाश के विपरीत शीशे के द्वारा बाहर नहीं जा सकती है, ऊष्मा उत्पन्न करते हैं, जो कांच के चैम्बर से बाहर नहीं जा सकती है। अतः सर्दियों के एक ठंडे दिन भी 'हरित गृह' काफी गर्म रह सकता है जिससे पौधों की वृद्धि में सहायता मिल सकती है। ऊष्मा की यह घटना, जो शीशे के कक्ष के अंदर सूर्य किरणों के विकिरण से होती है, इसे 'हरित गृह का प्रभाव (Green house effect)' कहते हैं।

परन्तु आप पूछेंगे कि पृथ्वी के चारों ओर शीशा (कांच) कहाँ है जो धरती की सतह से गर्मी को उत्सर्जित होने से बचाता है। चित्र 14.1 देखें और निम्नलिखित क्रम में 'ग्रीन हाऊस' प्रभाव को समझने का प्रयास करें।

14.2.2 वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग) तथा हरित गृह प्रभाव

'ग्रीन हाऊस' का प्रभाव एक प्राकृतिक घटना है और जो लाखों वर्षों से पृथ्वी पर होती रही है। इस प्राकृतिक 'ग्रीन हाऊस' का प्रभाव जो पानी की वाष्प और पानी के छोटे-छोटे कणों से संभव है, उसी के कारण धरती पर जीवन संभव हो सका है। कुल मिलाकर ये 'ग्रीन हाऊस' भूमंडलीय

मॉड्यूल-4

समसामयिक

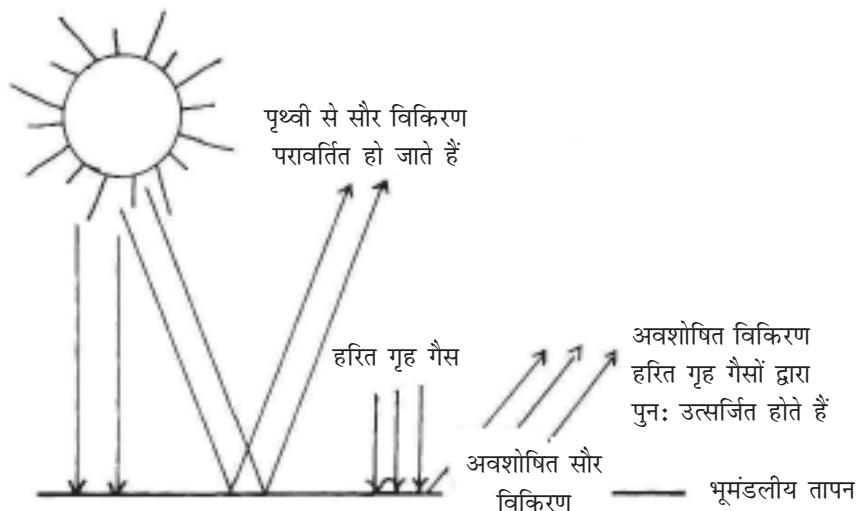
पर्यावरणीय मुद्रे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

तापन का 95% से भी अधिक उत्पादन करते हैं। औसतन वैश्विक तापमान प्राकृतिक ग्रीन हाऊस के प्रभाव से 15°C तक बनाये रखते हैं। इस घटना के बिना, औसतन वैश्विक तापमान -17°C होता है और इतने कम तापमान में जीवन का अस्तित्व नहीं रह पायेगा।



चित्र 14.1: सौर विकिरण पृथ्वी से टकराते हैं। उनमें से कुछ विकिरण वापस वायुमंडल द्वारा अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाते हैं लेकिन उनमें से कुछ वायुमंडल द्वारा पृथ्वी पर पहुंच जाते हैं। उनमें से आधे से ज्यादा वायुमंडल द्वारा अवशोषित कर लिये जाते हैं और वायु को गर्म करते हैं। बाकी बचे हुए पृथ्वी की सतह पर पहुंच जाते हैं। अब पृथ्वी की सतह गर्म हो जाती है और लंबी तरंगदैर्घ्य, कम ऊर्जा (अवरक्त लाल या ऊषा) विकिरण निकलते हैं। ये अवरक्त लाल विकिरण (Infra-red) वापस वायुमंडल में चले जाते हैं, उनमें से कुछ वायुमंडल द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं और पुनः पृथ्वी की सतह पर वापस विकिरित हो जाते हैं। पृथ्वी की सतह के साथ-साथ वायुमंडल का तापक्रम भी बढ़ जाता है।

औद्योगीकरण से पहले मनुष्य की सामान्य गतिविधियों से वातावरण के तापमान में कोई खास वृद्धि नहीं होती थी। विशेष रूप से यह अधिक चिंताजनक है कि शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण ग्रीन हाऊस से निकली हुई गैसों में वृद्धि होती है। ग्रीन हाऊस गैसों में आधुनिक समय में वातावरण में महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है। ग्रीन हाऊस गैसों के कुछ प्रमुख स्रोत तथा कारण तालिका 14.1 में सूचीबद्ध हैं।

तालिका 14.1: ग्रीन हाऊस गैसें उनके स्रोत और कारण

गैसें	स्रोत और कारण
कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)	जीवाश्म ईंधन के जलने से, बनों की कटाई।
क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFCs)	प्रशीतन, विलायक, ऊषारोधी फाम, हवाई ईंधन, औद्योगिक और वाणिज्यिक उपयोग।
मीथेन (CH_4)	धान उगाने, मरेशियों के मल-मूत्र और अन्य पशु दीमक, जीवाश्म ईंधन का जलना, लकड़ी, भूमि भराव।
नाइट्रोजन आक्साइड (N_2O)	जीवाश्म ईंधन का जलना, उर्वरक, लकड़ी और फसल अपशिष्टों का जलना।

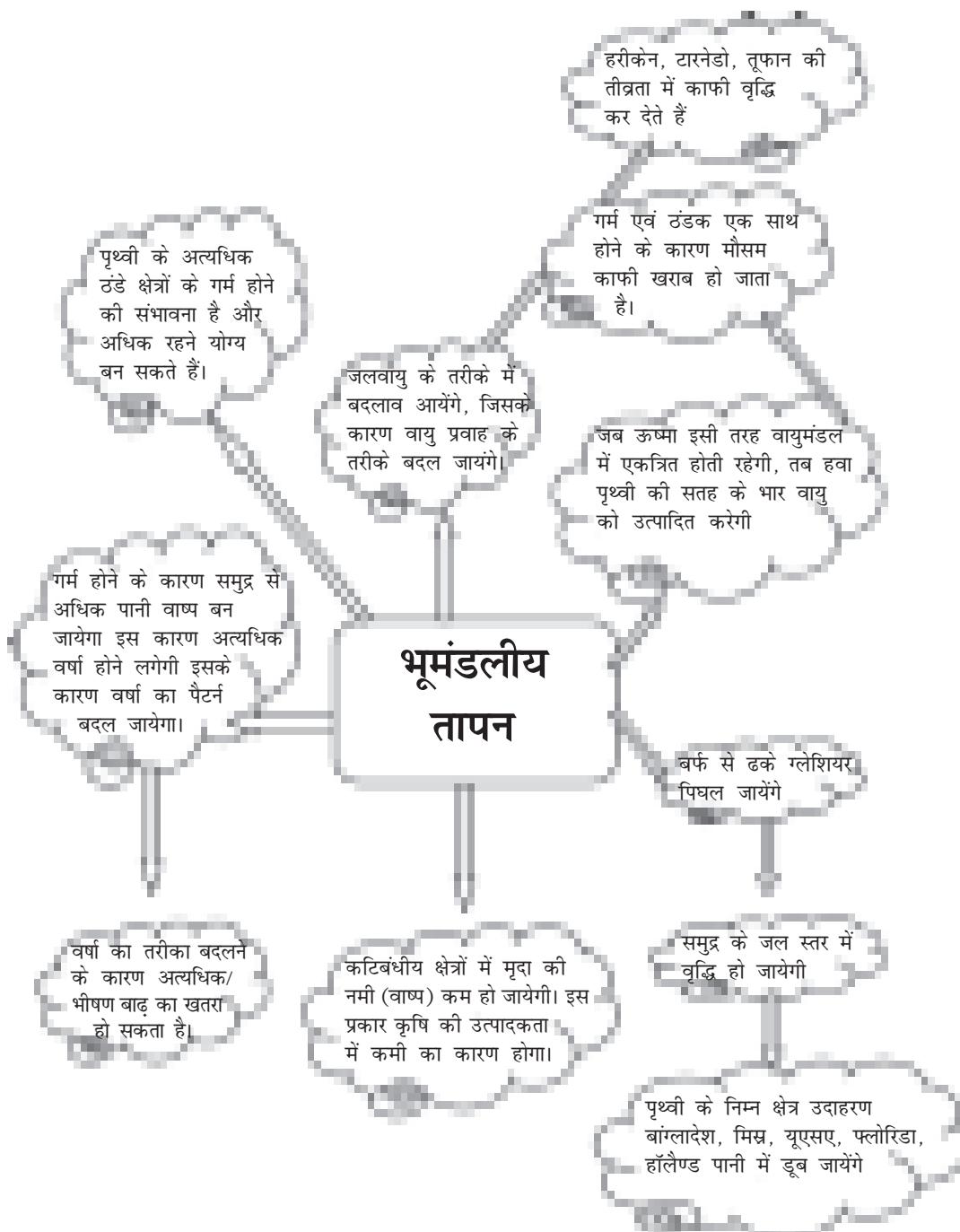
भूमंडलीय ऊष्मन का प्रभाव हमारे ग्रह में जैविक और अजैविक घटकों दोनों को प्रभावित करता है।

जलवायु पर प्रभाव

निम्नलिखित चित्र देखें और भूमंडलीय तापन (ग्लोबल वार्मिंग) के दोनों पर प्रभावों को देखें।



टिप्पणी





टिप्पणी

14.2.3 प्राणियों पर प्रभाव

- बायुमंडल में CO_2 की बढ़ती सांद्रता (मात्रा) पौधों में प्रकाश संश्लेषण उत्पादन को बढ़ा देती है। बदले में यह अधिक कार्बनिक पदार्थ तैयार करता है। यह एक सकरात्मक प्रभाव प्रतीत होता है किन्तु फिर-
- अपतुणों का जल्दी जल्दी उत्पन्न होना तथा वह भी लाभदायक पौधों की कीमत पर।
- पौधों को खाने वाले कीटों और अन्य पीड़कों की संख्या भी बढ़ जाती है।
- अन्य जीवों के जीवित रहने पर भी प्रभाव पड़ता है।

14.2.4 'हरित गृह' (ग्रीन हाऊस) प्रभाव का सामना करने की योजनाएँ

हमें तत्काल कदम उठाकर ग्रीन हाऊस (Green house) से निकलती हुई गैसों, विशेषकर कार्बन डाइऑक्साइड को कम करके वैश्विक ऊष्मण को कम करना चाहिए। निम्नलिखित चरणों का पालन करके हम ग्रीन हाऊस से निकलने वाली गैसों का वातावरण में उत्सर्जन कम कर सकते हैं:

- विद्युत संयंत्रों और वाहनों की ईधन दक्षता को बढ़ाकर।
- विकास/सौर ऊर्जा के कार्यान्वयन/गैर जीवाश्म ईधन के विकल्प ढूँढ़कर।
- वनों की कटाई को कम करने से।
- वनीकरण का समर्थन और पौधों के रोपण को करके (वृक्षारोपण)
- वायु प्रदूषण को कम करना (तालिका 14.1 देखें)



पाठगत प्रश्न 14.1

- आपको क्यों लगता है कि पर्यावरण के मुद्रे वैश्विक महत्व के हैं?

- कम से कम तीन पर्यावरण के मुद्रों के विषय में बताओ जिनका हमें आज सामना करना पड़ रहा है।

- वैश्विक ऊष्मण परिभाषित कीजिए।

- ग्रीन हाऊस प्रभाव को ऐसा क्यों कहा जाता है?

- ग्रीन हाऊस प्रभाव पैदा करने वाली कौन सी विकिरण हैं जो वातावरण में परिलक्षित नहीं होती है?

- चार ग्रीन हाऊस गैसों के नाम लिखो।

14.3 जैव विविधता (BIODIVERSITY)

किसी क्षेत्र के पौधों और जन्तुओं की गठन को जैव विविधता कहते हैं। जैव विविधता एक प्राकृतिक सम्पत्ति है जो मानव अस्तित्व के लिये आवश्यक होता है।



टिप्पणी

14.3.1 वर्गीकरण

जैव विविधता को वर्गीकृत किया जा सकता है:

- (क) **जैव विविधता की प्रजातियाँ:** इसमें कुल संख्या में विभिन्न वर्गिकीय या जैविक प्रजातियाँ शामिल हैं। भारत में 200000 से अधिक प्रजातियाँ हैं जिनमें से बहुत सी केवल भारत तक ही सीमित हैं। (स्थानिक)
- (ख) **आनुवंशिक जैव विविधता:** इसमें भूमि, बागवानी की किस्में, कृषिजोपजाति, परिप्ररूप (संबंधित प्रकारों के पाये जाने वाले अंतर के कारण पारितंत्र की दशाओं में अंतर) पाया जाना सभी एक जैविक प्रजातियों के भीतर।
- (ग) **पारितंत्र जैव विविधता:** इनमें कई जैविक क्षेत्र, जैसे कि झील, रेगिस्तान, तट, ज्वारनदमुख, आर्द्रभूमि, मैंग्रोव, प्रवाल भित्तियाँ आदि शामिल हैं।

पूरे संसार के विभिन्न प्रकार की मनुष्य की अविवेकी गतिविधियां वनस्पतियों तथा जीवों दोनों को प्रभावित कर रही हैं। ये गतिविधियाँ प्रायः मानव आबादी में तेजी से हो रही वृद्धि, वनों की कटाई, शहरीकरण और औद्योगिकीकरण से संबंधित हैं।

14.3.2 जैव विविधता के नुकसान के कारण

जैव विविधता की तेजी से होती हुई गिरावट कई कारणों का परिणाम है:

- (1) **प्राकृतिक पर्यावासों का अंत:** मानव जनसंख्या में वृद्धि होने के कारण, भूमि की आवश्यकता बढ़ रही है जिससे भूमि पाटने के कारण वेटलैण्ड (आर्द्रभूमि) सूख गये हैं। प्राकृतिक वन को उद्योग, कृषि, बाँधों, बस्ती, मनोरंजन स्थल, खेलों आदि के लिये काटे जा रहे हैं। परिणामस्वरूप प्रत्येक पौधा तथा पशु प्रजातियाँ जो पारितंत्र में रहती हैं, वे अस्थायी अथवा स्थायी रूप से प्रभावित हैं। इसी प्रकार पलायन पक्षियों या अन्य जानवरों के जो इस प्रकृति में रहते हैं; उनके ऊपर भी प्रभाव दिखाई देता है।

अतः उस पर्यावास में रहने वाली विभिन्न प्रजातियों की आबादी अस्थिर हो जाती है। एक परिवर्तित पारितंत्र पड़ोसी पारितंत्र में परिवर्तन लाता है।

- (2) **प्रदूषण:** प्रदूषण से भी पर्यावास में इतना परिवर्तन आ जाता है कि कुछ प्रजातियों के अस्तित्व के लिये बहुत संकट उत्पन्न हो जाता है। उदाहरणार्थ— जो प्रदूषण ग्रीन हाऊस प्रभाव को बढ़ाता है, उसके कारण ग्लोबल वार्मिंग बढ़ जाती है। ये सारी प्रजातियाँ, जो बदलते हुए वातावरण में संर्जित करने में बहुत अधिक समय लेते हैं, वे प्रजातियाँ समाप्त (विलुप्त) हो जाती हैं।



- (3) **अत्यधिक प्रयोग:** मनुष्य तेल के लिये बहेल मछली, भोजन के लिए, लकड़ी के लिए वृक्ष, औषधि के लिए पौधे आदि अधिक मात्रा पर निकाल कर कम संख्या में लगा पाता है। वृक्षों की अत्यधिक कटाई, अतिचारण, ईंधन का इकट्ठा करना, खालों के लिये जंगली पशुओं का शिकार करने के (जैसे कि भारत के आरक्षित वनों से बाघ तथा हाथी दांत आदि) परिणामस्वरूप प्रजातियों का क्रमशः हास हो रहा है।
- (4) **विदेशी प्रजातियों से परिचय:** विदेशी क्षेत्र में अंतर्राष्ट्रीय यात्रा की मात्रा बढ़ने के साथ साथ प्रजातियों का किसी नये क्षेत्र में आकस्मिक प्रवेश अब आसान हो गया है। कई प्रजातियाँ हैं जिन्होंने नये क्षेत्रों पर आकस्मिक आक्रमण कर दिया है। कई नई प्रजातियाँ जो नये क्षेत्रों में घुस आयी हैं, वे देशी प्रजातियों की कीमत पर जीवित रह रही हैं। उदाहरण के लिये विदेशी मूल के पार्थेनियम, आर्जिमोन और लोनताना हमारे देश में पाये जाने वाले कुछ सामान्य अपतृण हैं। (चित्र 14.2)



चित्र 14.2: हमारे देश में सामान्य विदेशी उद्गम से पाये जाने वाले अपतृण

- (5) **पर्यावरण ह्रास:** पर्यावरण अवक्रमण के बहुत सारे कारण जैव विविधता को नष्ट कर देते हैं। इनमें से कुछ कारण हैं- वैश्विक ऊष्मण, बढ़ी हुई CO_2 , वातावरण में एकाग्रता, परमाणु विकिरण, UV-किरणों का उद्भासन, तेल फैलाव आदि उदाहरण के रूप में, नीचे हम कारकों का संयोजन करके संकलन करते हैं।

हम नीचे एक उदाहरण लेते हैं जो समुद्री जैवविविधता को नुकसान पहुंचाने वाले कारकों का एक संयुक्त रूप से तैयार किया गया खांचा है। (चित्र 14.3)

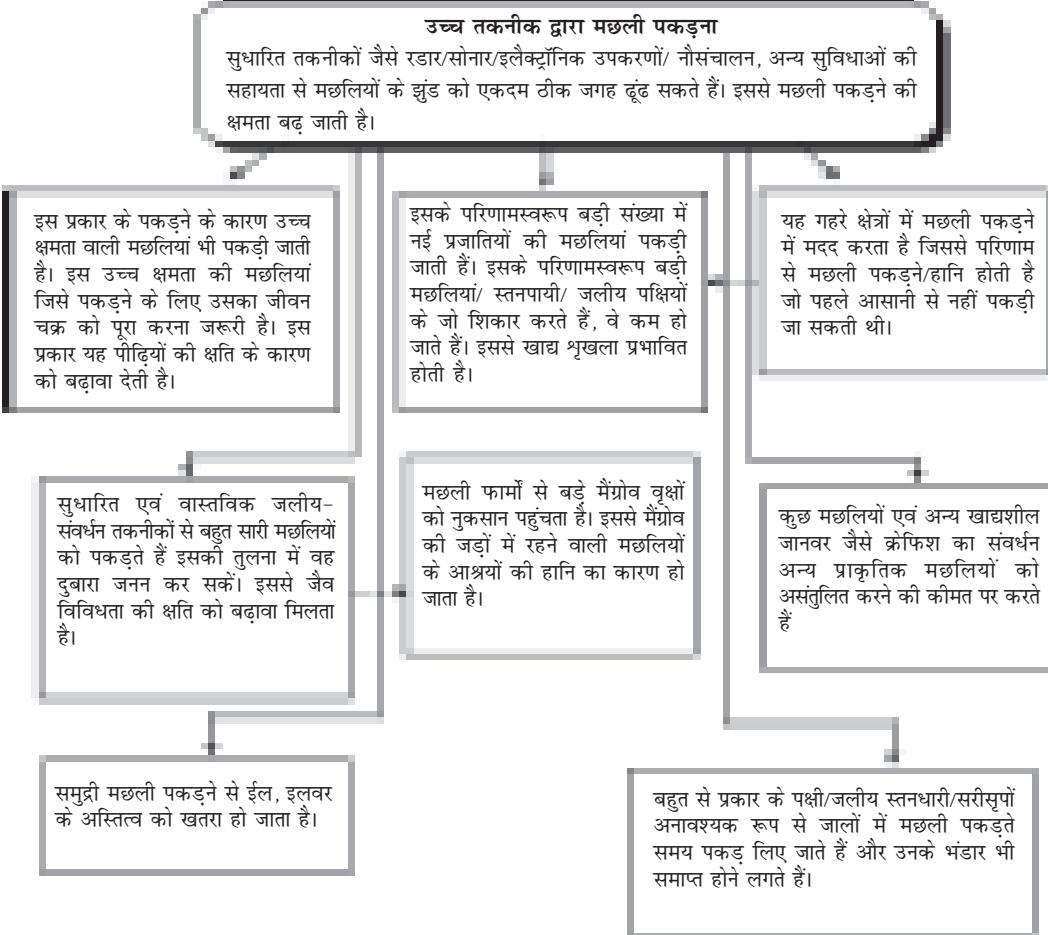
14.4 मरुस्थलीकरण (DESERTIFICATION)

जैसा कि पहले परिभाषित किया गया है (पाठ नं. 9) कि मरुस्थलीकरण (रेगिस्तान) भूमि की जैविक क्षमता का विनाश करती है जिससे अंततः रेगिस्तान का निर्माण होता है।

ऐसी भूमि को, जिसने अपनी उत्पादकता को खो दिया हो (पौधों को विकसित करने की क्षमता), उसे मरुस्थल (रेगिस्तान) कहते हैं। मरुस्थल का परिदृश्य, वनस्पति का एक बहुत ही सीमित विकास तथा पौधों का भी अवरुद्ध विकास दिखाता है। पृथ्वी के एक स्थलीय क्षेत्र का एक बहुत बड़ा भाग 132.4 मिलियन sq km^3 मरुस्थल का सामना कर रहा है- जो मानव गतिविधियाँ के लिये भूमि संसाधनों का स्वार्थसाधन तथा कुप्रबन्ध के कारण है।



टिप्पणी



चित्र 14.3: समुद्री जैव विविधता को प्रभावित करने वाले कारक

रेगिस्तान को बढ़ाने वाले मुख्य कारक:

- अत्यधिक खेती
- अत्यधिक चराई (अतिचारण)
- वनों की कटाई (वनोन्मूलन) और
- सिंचाई के कारण नमक संचय

(क) अत्यधिक खेती

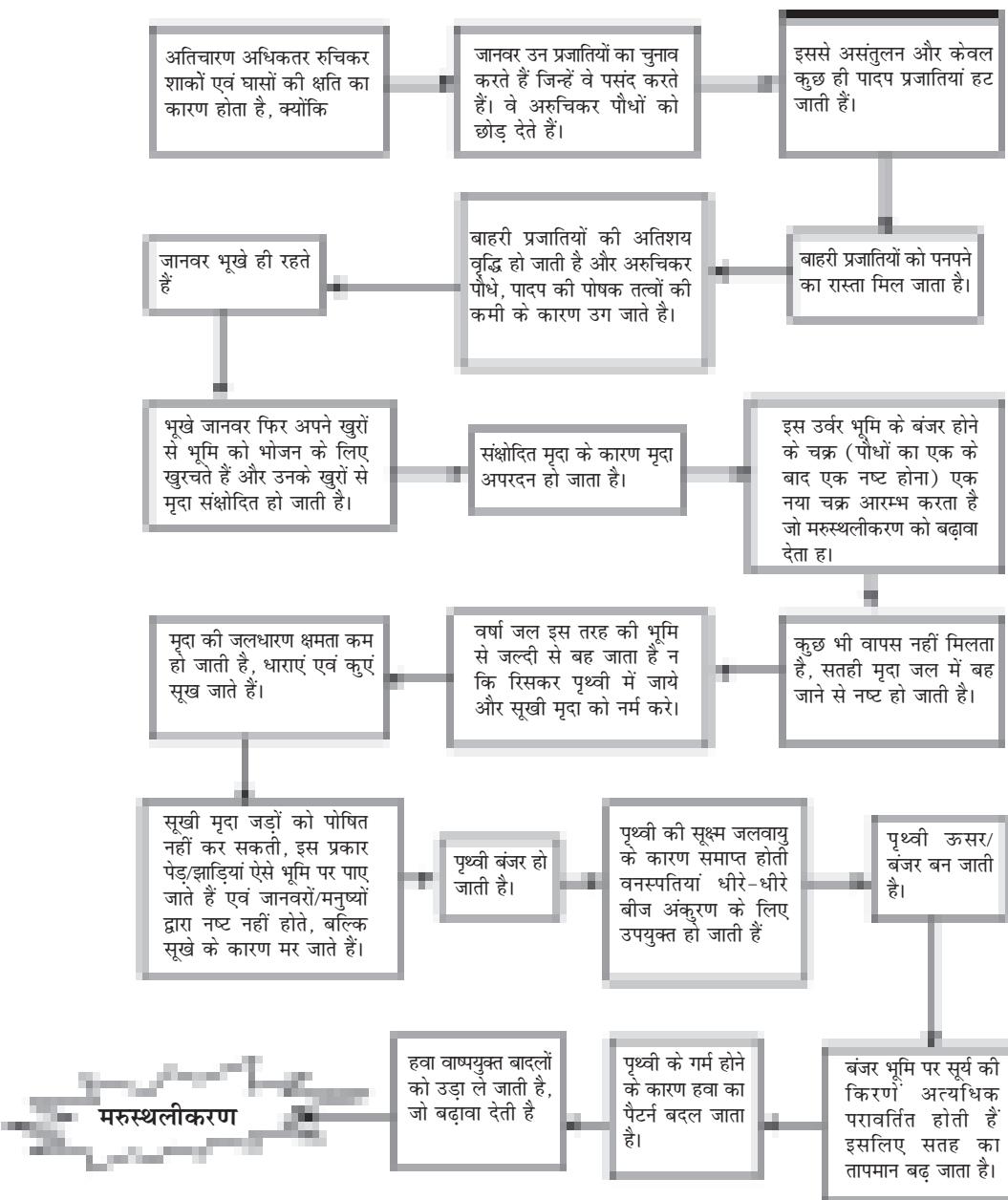
खेती के प्रत्येक चक्र की बुवाई से पहले हल चलाकर अपतृणों (खरपतवारों) को निकाला जाता है। भूमि जोतने के कारण मिट्टी ऊपर नीचे उथल पुथल की जाती है। जिसके कारण उपजाऊ मिट्टी को हवा-पानी के अपरदन से संपर्क हो जाता है। ऐसी भूमि वर्ष के अधिकांश समय के लिये बंजर रह सकती है। अधिक कटाव से मिट्टी का क्षरण हो जाता है। ऐसे कटाव सबसे अधिक ढलानों पर पाये जाते हैं। इसके अतिरिक्त वर्षा कम होने वाले क्षेत्रों में प्रायः मिट्टी सूख जाती है और अधिक कटाव की संभावना होती है। जोती हुई मिट्टी वाष्पीकरण से अधिक पानी खो देती है।



टिप्पणी

(ख) अत्यधिक चराई (अतिचारण, Over grazing)

रेगिस्टान में वर्षा कम होती है। रेगिस्टान में विरल वनस्पति जिनमें अधिकतर घास और जड़ी बूटियाँ पायी जाती हैं जो चराई के इस्तेमाल के लिये सबसे बढ़िया होती हैं। बकरियों की अत्यधिक चराई, घरेलू पशु से बचाकर रखने वाली वनस्पतियों को हटाकर भूमि को नंगा करते हैं। इसके अतिरिक्त चरने वाले पशुओं 'चलते समय' अपने खुरों से भूमि की सतह को ढीला कर देते हैं। असुरक्षित ढीली मिट्टी भूक्षण से लड़ने की प्रणवता, जो हवा और जल से होती है, खो देती है। ऐसी घटनाएं रेगिस्टान की प्रगति का कारण बनती है जिन्हें चित्र 14.4 में दिखाया गया है।



चित्र 14.4: मरुस्थलीकरण को दर्शाते कारक

(ग) वनों की कटाई

वन और वनस्पति भूमि के कटाव (मृदा-अपरदन) को रोकते हैं और गीली मिट्टी पानी को जकड़ लेती हैं। पौधों की जड़ें सड़े-गले कार्बनिक पदार्थ से प्राप्त पोषक तत्वों की पुनरचक्रित करके जड़ें द्वारा अवशोषित कर लेती हैं। वन प्रायः कृषि, लकड़ी, निर्माण लकड़ी, ईंधन, कागज बनाने के कच्चे माल आदि के लिये काटे जाते हैं। ये सभी कारण धरती को बंजर बनाकर भूमि को मरुस्थल (रेगिस्तान) बना देती हैं।

(घ) सिंचाई से जल का नमकीन होना

कृषि की अधिक मांग के साथ, फसलें उन क्षेत्रों में बोई जा रही हैं जिनमें प्राकृतिक जल-निकायों की पहुँच नहीं है। इन बढ़ते हुए क्षेत्रों में जल कृत्रिम साधनों और सुधारित सिंचाई विधियों द्वारा दिया जाता है। यह जल, अपने साथ पानी में घुला लवण लाता है। सर्वोत्तम गुणवत्ता वाले सिंचाई में 200–500 ppm लवण होता है। सिंचाई जल के लिये जल वाष्पीकरण और वाष्पोत्सर्जन के माध्यम से कृषि क्षेत्रों द्वारा नष्ट कर देते हैं। जल तो वाष्पीकरण से सूख जाता है किन्तु घुला हुआ नमक एकत्र होता रहता है जो बाद में नमकीन मिट्टी में नमक छोड़ देता है। इस प्रकार मिट्टी और अधिक नमकीन हो जाती है। भूमि पर अधिक नमक जमा होने के कारण पौधों के विकास में बाधा उत्पन्न करने लगती है। जिस भूमि में पादप आवरण नहीं रहता, वह आसानी से मरुस्थल हो जाता है। मिट्टी में अत्यधिक नमक का होना या नमक का संचय होना भूमि को कृषि के लिये अयोग्य बना देता है।

पाठगत प्रश्न 14.2

- जैव विविधता के विविध घटकों की सूची बनाइये।

- जैव विविधता की क्षति क्यों होती है?

- उच्च प्रौद्योगिकी तकनीक से मछली पकड़ने से समुद्री जैव विविधता पर क्या प्रभाव पड़ता है?

- एक प्रजाति अपना प्राकृतिक निवास कैसे खोता है?

- किन प्रकार की गतिविधियों से रेगिस्तान को बढ़ावा मिलता है?



टिप्पणी



6. किस प्रकार की बुवाई लंबी अवधि के लिये बेहतर है- हल या ट्रैक्टर बुवाई?

7. रेगिस्तान क्या होता है?

14.5 ओजोन परत का अपक्षय (OZONE LAYER DEPLETION)

14.5.1 ओजोन परत की संरचना

ओजोन (O_3) एक उच्च प्रतिक्रियाशील अणु है जो आक्सीजन के तीन परमाणुओं से युक्त है। पृथ्वी के वायुमंडल की ऊपरी सतह, जो 10 और 50 किमी. के बीच पृथ्वी से ऊपर की सतह पर होती है, उसे समतापमंडल (stratosphere) कहते हैं। इसमें ओजोन की एक पतली परत होती है। यह ओजोन परत सूर्य से आने वाली धातक पराबैंगनी विकिरण रोकने के लिये एक प्राकृतिक फिल्टर के रूप में कार्य करती है।

अल्ट्रूवायलेट (UV) विकिरणों, जिनकी तरंगदैर्घ्य दृश्य स्पेक्ट्रम की तुलना में उच्च ऊर्जा होती है, UV विकिरणों को तीन रूपों में विभाजित किया जा सकता है: UV-A (तरंगदैर्घ्य 320-400nm के बीच में), UV-B (तरंगदैर्घ्य 280 nm से कम), और UV-C (तरंगदैर्घ्य 280 nm से भी कम)। UV-C जैविक तंत्रों को सबसे ज्यादा हानि पहुंचाती है।

1970 के प्रारंभ से ही समतापमंडलीय ओजोन (stratospheric ozone) की पर्ते भूमि के कई क्षेत्रों में, विशेषरूप से अंटाकर्टिक क्षेत्र में पतली हो रही हैं। अंटाकर्टिक क्षेत्र विश्व की सबसे उत्पादक समुद्री पारितंत्र प्रणालियों में से है। समतापमंडलीय ओजोन परत के पतला होने को “ओजोन छिद्र” (Ozone hole) कहते हैं।

14.5.2 ओजोन परत के अपक्षय के कारण

ओजोन परत (O_3) को मानव तथा प्राकृतिक-दोनों कारणों से नष्ट किया जा सकता है:-

(i) **प्राकृतिक कारण:** प्रकृति से उत्पन्न कई पदार्थ समतापमंडलीय ओजोन को नष्ट कर देते हैं। इनमें सबसे अधिक महत्वपूर्ण यौगिक हैं:-

हाइड्रोजन आक्साइड (HO_x), मीथेन (CH_4), हाइड्रोजन गैस (H_2), नाइट्रोजन आक्साइड (NO_x), क्लोरीन मोनोआक्साइड (ClO), ज्वालामुखी फटने के समय, क्लोरीन की महत्वपूर्ण मात्रा समतापमंडल में छोड़ी जा सकती है। समतापमंडल के छोटे कण जिन्हें समतापमंडलीय एअरोसोल कहा जाता है, भी ओजोन के विनाश का कारण बन सकता है।

(ii) **मानव गतिविधियों से संबंधित कारण:** ऐसी घटना, जिससे वायु मंडल में क्लोरीन परमाणु उत्सर्जित होते हैं वह ओजोन-विनाश का गंभीर कारण बन सकते हैं क्योंकि समतापमंडल में



टिप्पणी

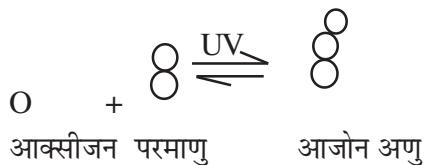
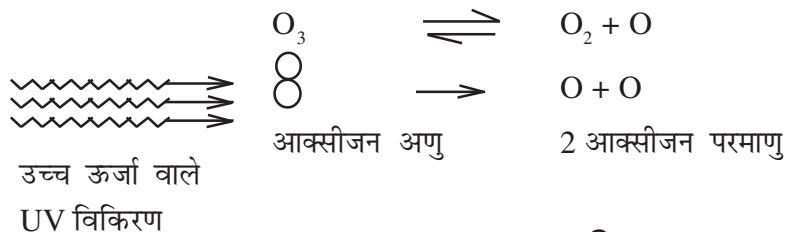
क्लोरीन परमाणु बड़ी कुशलता से ओजोन को नष्ट कर सकते हैं। इन ऐंजेंटों में से सबसे विनाशकारी मनुष्य द्वारा निर्मित क्लोरोफ्लोरोकार्बन (Chlorofluoro carbons, CFCs) हैं जिनका प्रयोग व्यापक रूप से प्रयोग प्रशीतलन (Refrigerants) में तथा छिड़काव करने वाली बोतलों को दबानुकूलित करने के लिये किया जाता है। समतापमंडल में CFCs में क्लोरीन परमाणु ओजोन के साथ प्रतिक्रिया करके क्लोरीन मोनोआक्साइड और आक्सीजन अणु बन जाते हैं।



क्लोरीन मोनोआक्साइड तब आक्सीजन अणु के साथ प्रतिक्रिया करके और अधिक क्लोरीन परमाणु छोड़ देते हैं।



एक क्लोरीन परमाणु 1,00,000 ओजोन अणु तोड़ सकता है।



चित्र 14.5: ओजोन अणु का निर्माण

तालिका 14.2: महत्वपूर्ण ओजोन क्षयकारी रसायन और उनका उपयोग

यौगिक का नाम	उपयोग में
CFCs	प्रशीतलन, एयरोसोल, फॉम, खाद्यों को ठंडा करने, वार्मिंग उपकरणों (ऊष्मा प्रदान करने वाले उपकरण), सौंदर्य प्रसाधन, ऊष्मा को पहचानने वाले विलायक, प्रशीतलक, अग्निशमन
आक्सीजन	अग्नि शमन
HCFC -22	प्रशीतलक, एयरोसोल, फॉम, अग्निशमन
मिथाईल क्लोरोफोर्म	विलायक
कार्बन टेट्राक्लोराइड	विलायक

14.5.3 O_3 परत अपक्षय का प्रभाव

हम ओजोन छिद्र के विषय में इतने चिंतित क्यों हैं? इसका कारण है कि ओजोन कवच के बिना घातक पराबैंगनी विकिरण वातावरण को बेध कर धरती की सतह पर पहुँच जायेगा। UV विकिरण



टिप्पणी

की एक छोटी मात्रा में विकिरण मनुष्यों तथा अन्य जीवों के लिये आवश्यक है जैसे कि UV-बी विटामिन डी के संश्लेषण को बढ़ावा देता है। UV विकिरण जर्मनाशी के रूप में सूक्ष्मजीवों को नियंत्रित करने का कार्य भी करते हैं। यद्यपि UV की बढ़ी हुई खुराक जीवित जीवों के लिये बहुत अधिक खतरनाक होती है।

मानव पर हानिकारक प्रभाव

- त्वचा कैंसर के प्रति अतिसंवेदनशीलता में वृद्धि
- मोतियाबिंद में वृद्धि
- DNA की क्षति
- कॉर्निया की क्षति
- नेत्र संबंधी रोगों का कारण
- मानव प्रतिरोधी तंत्र का कमज़ोर होना

पौधों पर हानिकारक प्रभाव

- प्रकाश संश्लेषण का संदमन
- उपापचय क्रिया का संदमन
- वृद्धि का रुकना
- कोशिकाओं का नष्ट होना
- उत्परिवर्तन का कारण
- बन-उत्पादकता में कमी होना

अन्य जीवों पर हानिकारक प्रभाव

- समुद्री/अलवणीय जल जीव UV-किरणों के प्रति अति संवेदनशील होते हैं।
- मछली के लार्वा बहुत संवेदनशील होते हैं।
- प्लवक समष्टि बुरी तरह नष्ट हो जाती है।
- मछली/श्रीम्प/झींगों के लार्वे प्रभावित होते हैं।

निर्जीव पदार्थों पर हानिकारक प्रभाव

- पेंट के झड़ने को बढ़ावा मिलता है।
- प्लास्टिक के टूटने को बढ़ावा मिलता है।
- वायुमंडल में तापमान-प्रवणता स्तर प्रभावित होता है।
- वायुमंडलीय परिसंचरण प्रणाली प्रभावित होती है, जलवायवीय बदलाव होते हैं।

14.5.4 ओजोन परत के रिक्तीकरण रोकने के उपाय

वैश्विक जागरूकता तथा विश्व समुदाय की जागरूकता के लिए हेलसिंकी (1989), मांट्रियल (1990s) के अधिवेशन और प्रोटोकाल के रूप में इस मार्चे पर कुछ महत्वपूर्ण सफलता मिली है। CFCs तथा अन्य ओजोन को नष्ट करने वाले अन्य रसायनों के उपयोग पर पूरी तरह प्रतिबंध लगाने की सिफारिश की जा रही है। इसके अतिरिक्त क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFCs) के लिये एक विकल्प के रूप में हाइड्रोक्लोरिक फ्लोरोकार्बन के प्रयोग की अस्थाई आधार पर सिफारिश की जा रही है क्योंकि CFCs की तुलना में HCFCs ओजोन परत को अपेक्षाकृत कम हानि पहुँचा रहे हैं—किन्तु वे भी ओजोन परत को पूरी तरह सुरक्षित नहीं कर सकते।



पाठगत प्रश्न 14.3

1. समतापमंडल में ओजोन किन प्रकार की विद्युत तरंगों की स्क्रीन कर रही है? उनके तरंगदैर्घ्य दें।

2. ओजोन के एक अणु में कितने आक्सीजन परमाणु होते हैं?

3. ज्वालामुखियों से O_3 के नष्ट होने में क्या योगदान है?

4. किस प्रकार की मानवजनित गतिविधियाँ ओजोन क्वच के लिये सबसे खतरनाक होती हैं?

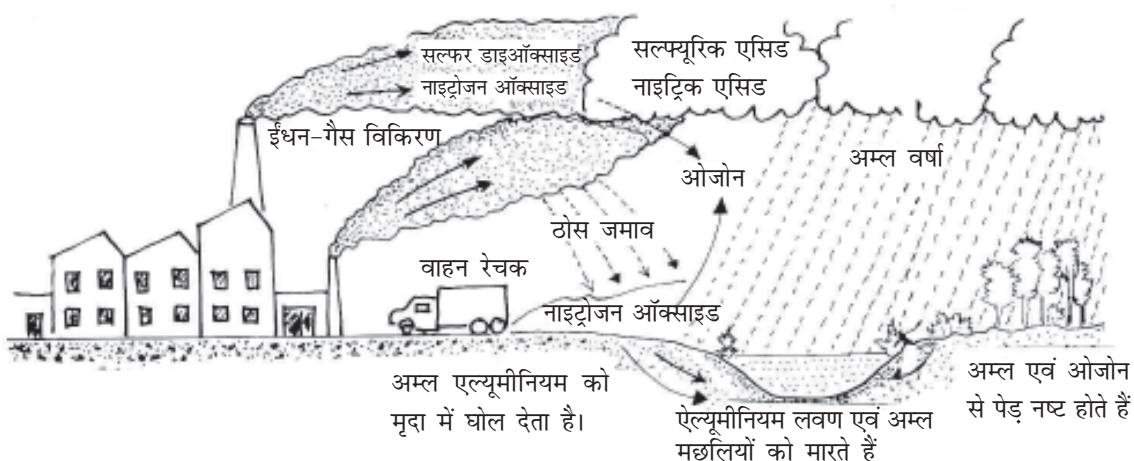
5. UV (पराबैंगनी) विकिरण का मनुष्य पर कुछ हानिकारक प्रभावों के नाम लिखिए।



टिप्पणी

14.6 अम्ल वर्षा

अम्ल वर्षा (Acid rain) उन सभी अवक्षेपों (वर्षा, कोहरा, धुंध, बर्फ) को इंगित करती है जो सामान्य से अधिक अम्लीय होती है। अम्ल वर्षा पर्यावरण प्रदूषण से निकलने वाली अम्लीय गैसों-जैसे सल्फरडाइ ऑक्साइड और नाइट्रोजन के ऑक्साइडों, जो जीवाश्म ईंधन के जलने से पैदा होते हैं, उनके कारण होती है। अम्ल वर्षा का संघटन तब होता है जबकि अम्लीय गैसें, विद्युत संयंत्रों के उद्योगों और ऑटोमोबाइल से उत्सर्जित होकर वर्षा की बूँदों के साथ मिल जाती हैं। अम्ल वर्षा पारितंत्रों को विभिन्न प्रकार से प्रभावित कर सकती है (चित्र 14.5 देखें)



चित्र 14.5: अम्ल वर्षा

अतः वातावरण में सल्फर डाइऑक्साइड तथा नाइट्रोजन के आक्साइड का उत्सर्जन अम्ल वर्षा के बनने का कारण होता है।

यह भी मान्यता है कि अम्लीय स्मोग, कोहरा, धुंध, वातावरण के बाहर चले जाते हैं और बदले में वे धूल कणों पर जमा होकर वनस्पति पर अम्ल जमावों के रूप में एकत्र हो जाते हैं और अम्ल की ओंस बन जाती है।



टिप्पणी

नीचे दी गई तालिका आपकी यह जानने में सहायता करेगी कि उन गैसों/पदार्थों का क्या योगदान हैं जिनसे अम्ल वर्षा होती है (तालिका 14.3)

तालिका 14.3: अम्लीय गैसों और उनके उत्सर्जन स्रोत

अम्लीय गैसें	स्रोत
CO_2 (कार्बन डाइऑक्साइड)	जीवाश्म ईधन के जलने से, औद्योगिक प्रक्रियाओं, श्वसन
CH_4 (मीथेन)	धन के खेत, आर्द्रभूमि, गैस ड्रिलिंग, भूमिभरण, पशुओं, दीमक
CO (कार्बन मोनोऑक्साइड)	बायोमास का जलना, औद्योगिक स्रोत, जीवातजनन (Biogenesis), पादप आइसोप्रीन
SO_x (सल्फर डाइऑक्साइड)	जीवाश्म ईधन जलाने, औद्योगिक स्रोतों, ज्वालामुखी, महासागरों से
NO_x (नाइट्रोजन ऑक्साइड)	जीवाश्म ईधन जलाने, बिजली, बायोमास जल, महासागरों, बिजली संयंत्र से

14.6.1 अम्ल वर्षा के हानिकारक प्रभाव

अम्ल अवक्षेपण जलीय और स्थलीय दोनों प्रकार के जीवों को प्रभावित करता है। यह इमारतों तथा स्मारकों को भी नुकसान पहुँचाता है।

(i) जलीय जीवन पर प्रभाव

आसपास या माध्यम का pH जलीय जीवों की चयापचय प्रक्रियाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण होते हैं। मछलियों, मेढ़कों तथा अन्य जलीय जीवों के अंडे या शुक्राणु pH परिवर्तन के प्रति बहुत अधिक संवेदनशील होते हैं। अम्ल वर्षा युग्मकों को मारता है जिससे उनके जीवन चक्र और उत्पादकता पर प्रभाव पड़ता है। मृत्यु अथवा उनकी संख्या में वृद्धि करने की अक्षमता अम्लीय जल निकायों में जलीय खाद्य शृंखलाओं को प्रभावित कर सकती है। इससे गंभीर पारितंत्र असंतुलन पैदा हो सकता है।

अम्लीय झील के पानी में पाये जाने वाले बैक्टीरिया/सूक्ष्मजीवों/प्लवक मारे जा सकते हैं और अम्लीय झीलों अनुत्पादक तथा प्राणहीन हो सकती हैं। ऐसे अम्लीय और बेजान तालाबों/झीलों से मत्स्य पालन और आजीविका पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

(ii) स्थलीय जीवन पर प्रभाव

अम्लीय वर्षा पौधे के पत्तों के उपचर्म (cuticle) को नुकसान पहुँचा सकता है जिसके परिणामस्वरूप पत्ते पर पीलापन छा जाता है। बदले में, यह प्रकाश संश्लेषण कम कर देता है। कम प्रकाश संश्लेषण से पत्ते गिरने लगते हैं और फसल की उत्पादकता कम हो जाती है।

अम्लीय माध्यम भारी धातुओं जैसे एल्यूमिनियम, सीसा और पारे के निक्षालन को बढ़ावा देता है। इस प्रकार के धातु पृथक्की के पानी में छन कर जाते हैं। मिट्टी को सूक्ष्मजीव/सूक्ष्मपादप को प्रभावित

करते हैं। मिट्टी बेजान हो जाती है। पौधे तथा सूक्ष्मजीव इन विषैली धातुओं का अवशोषण करते हैं जिससे उनकी उपापचय क्रिया प्रभावित होती है।

(iii) वनों पर प्रभाव

अम्ल वर्षा वनों को नुकसान पहुँचाती है और वनस्पतियों को नष्ट करती है तथा परिदृश्य को गंभीर हानि पहुँचाती है।



टिप्पणी

(iv) इमारतों और स्मारकों पर प्रभाव

कई पुरानी ऐतिहासिक इमारतों, कला-कृतियों और वस्त्रों पर अम्ल वर्षा का प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। चूना, पत्थर और संगमरमर अम्ल वर्षा से नष्ट हो रहे हैं। इन पर धुंए और कालिख की परत लगी है। वाय में अम्लीय धुंएं के कारण ये धीरे-धीरे सतह की परतों को घुलित/पत्रक कर रहे हैं। कई इमारतें/स्मारक जैसे कि आगरा का ताजमहल अम्ल वर्षा से खराब हो रहा है।

14.6.2 अम्ल वर्षा से निपटने के लिए नीतियाँ (रणनीतियाँ)

कोई भी प्रक्रिया जो वातावरण में सल्फर और नाइट्रोजन के उत्सर्जन को कम करेगा, वही अम्ल वर्षा पर नियंत्रण कर पायेगा। कम सल्फर ईंधन या प्राकृतिक गैस या धुआं कोयला (कोयले की रासायनिक धुलाई), इन चीजों का तापीय संयंत्रों में उपयोग, अम्ल वर्षा की घटनाओं को कम कर सकता है।

पाठगत प्रश्न 14.4

- दो अम्लों के नाम लिखो जो अम्ल वर्षा में होते हैं।

- अम्ल वर्षा जलीय जीवन को कैसे प्रभावित करती है?

- किस प्रकार के ईंधन का प्रयोग करने से अम्ल वर्षा को रोकने में सहायता मिलेगी?

14.7 नाभिकीय आपदाएँ (NUCLEAR DISASTERS)

नाभिकीय ऊर्जा कई पर्यावरणीय और सामाजिक समस्याओं के लिये एक विकल्प प्रदान करता है किन्तु, उससे कई गंभीर समस्याएं शुरू होती हैं। यद्यपि यह पर्यावरण के अनुकूल है किन्तु आर्थिक दृष्टि से इसका बोझ अभी नहीं उठा सकते। नाभिकीय संयंत्रों से दुर्घटनाओं का संभावित खतरा होता



है जो पर्यावरण में खतरनाक रेडियोधर्मी सामग्री को उत्सर्जित कर सकते हैं। समस्याएँ दोनों ओर की हैं: (1) परमाणु आपदाएँ और उनका घटित होना (2) परमाणु नाभिकीय संयंत्रों द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट का सुरक्षित निपटान। कुछ प्रमुख परमाणु आपदाओं की सूची तालिका 14.4 में दी गई है।

तालिका 14.4: कुछ प्रमुख परमाणु आपदाओं की सूची

वर्ष	परमाणु ऊर्जा संयंत्र
दिसम्बर 1952	चाक नदी, टोरेंटो, कनाडा
अक्टूबर 1957	विंडस्केल प्लूटोनियम उत्पादन केन्द्र, यू.के.
26 अप्रैल 1986	चेरनोबिल परमाणु रिएक्टर, कीव, चेरनोबिल, सोवियत संघ
नवम्बर 1995	मोन्जू, जापान

14.7.1 पर्यावरण पर परमाणु आपदाओं का प्रभाव

परमाणु रिसाव के हानिकारक प्रभाव जल्दी या धीमी गति से हो सकते हैं।

परमाणु विकिरण के घातक और तत्काल प्रभाव होते हैं सब जानते हैं कि विश्व युद्ध II के दौरान जापान के हिरोशिमा और नागासाकी में इन प्रभावों को सभी ने देखा है। अतः नाभिकीय ऊर्जा का सैन्य उपयोग सदैव अकल्पनीय परिणाम लाता है।

धीमी गति से परमाणु विकिरण भी परमाणु रिएक्टरों, प्रयोगशालाओं, अस्पतालों, और नैदानिक प्रयोजनों के लिये विकिरण को प्रत्यक्ष निवेश (उदाहरण के लिए एक्स-रे) जैसे विभिन्न स्त्रोतों से निर्गत हो सकता है।

इतनी कम मात्रा में विकिरण जीवन के प्रकारों और पारितंत्रों पर काफी महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है। अब यह प्रचलित हो गया है कि कम मात्रा में लगातार जारी किया जाने वाले छोटे परमाणु विकिरण की मात्रा बहुत हानिकारक हो सकती है। इसके कारण बचपन से होने वाला रक्त कैंसर (ल्यूकीमिया), गर्भपात, कमजोर बच्चे, शिशु मृत्यु, बढ़ता हुआ एड्स का खतरा तथा अन्य प्रतिरक्षा विकारों और बढ़ती हुई अपराधिता हो सकती है।

भूमिगत बम परीक्षण बहुत थोड़ी मात्रा में विकिरण छोड़ता है जो भूमिगत जल में पहुंच जाता है। यह रेडियोधर्मी पानी पौधों की जड़ों के माध्यम से सोख लिया जाता है। यह रेडियोधर्मिता खाद्य शृंखला में प्रवेश कर जाती है जिससे यह पौधे (भोजन) पशु और मनुष्य खा लेते हैं। ऐसी रेडियोधर्मिता दूध तक में पायी जाती है।



पाठगत प्रश्न 14.5

- धीमे परमाणु विकिरण जो जीवन रूपों के लिये खतरा बन सकते हैं, उनके सूत्रों के विषय में बताओ।

2. परमाणु विकिरण के कुछ हानिकारक प्रभाव जो मानव-जीवन पर पड़ते हैं, उनकी सूची बनायें।
-



टिप्पणी

14.8 तेल रिसाव (OIL SPILLS)

तेल प्रदूषण जल निकायों पर तेल की परतों को संदर्भित करता है। तेल रिसाव सभी समुद्री प्रदूषणों का सबसे भयानक रूप है। हर समुद्री परिवहन पोत तेल रिसाव के लिये एक संभावित खतरा बन गया है।

14.8.1 तेल रिसाव के कारण

तेल रिसाव का सबसे सामान्य कारण है समुद्री परिवहन के दौरान रिसाव होना। इसमें प्रायः (छोटे पैमाने पर) और बड़े पैमाने पर (दुर्घटना) शामिल होती है। तेल रिसाव समुद्री तट पर तेल उत्पादन के दौरान भी हो सकता है। यह लगातार तेल रिसाव के साथ-साथ तेल टैंकरों द्वारा आपूर्ति लाइन से भी हो सकता है। मोटर बोटों द्वारा भी समुद्र में तेल गिर जाता है। औसतन, प्रति 1000 टन तेल पर, जो समुद्र से ले जाया जाता है, उसके पीछे एक टन तेल समुद्र में फैल जाता है।

14.8.2 समुद्री जीवन पर तेल रिसाव का प्रभाव

तेल रिवास के कुछ ही घटों के भीतर मछिलयां, शैलफिश, प्लवक, घुटन और चयापचय विकारों के कारण मर जाते हैं। रिसाव के एक दिन के भीतर पक्षी और समुद्री स्तनपायी मर जाते हैं। इन जीवों की मृत्यु से समुद्री पारितंत्र पर गंभीर रूप से प्रभाव पड़ता है। तेल रिसाव से या तो विष निकलता है या शैवाल वृद्धि या एल्गल ब्लूम (algal blooms) पर घुटन का प्रभाव हो जाता है। परिणामस्वरूप जल निकायों में आक्सीजन की कमी होने लगती है। जिस पानी में ऑक्सीजन की कमी हो जाती है, ऐसा पानी भारी संख्या में मछलियों/सामुद्रिक जीवन की मृत्यु के लिये जिम्मेदार होता है।

14.8.3 स्थलीय जीवन पर तेल फैलाव का प्रभाव

खाड़ियां, ज्वारनदों, तटों, भित्तियों, बड़े समुद्री तटीय शहरों अथवा नदियों की खाड़ियाँ- ये सब तेल रिसाव के खतरों के प्रति अधिक संवेदनशील हैं। कई तटीय गतिविधियों विशेष रूप से मनोरंजन जैसे कि तैराकी, नौका-विहार, मछलियाँ आदि पकड़ना, बेड़ों को चलाना आदि पर भी प्रभाव पड़ता है। परिणामस्वरूप तटीय क्षेत्रों में पर्यटन तथा होटल व्यवसाय भी गंभीर रूप से ग्रस्त हो रहे हैं।



पाठगत प्रश्न 14.6

1. शैवाल वृद्धि (algal blooms) पर तेल-रिसाव का क्या प्रभाव होता है?
-



टिप्पणी

2. तेल रिसाव का समुद्री जीवन पर क्या हानिकारक प्रभाव पड़ेगा?
-
-

14.9 संकटदायी अपशिष्ट (HAZARDOUS WASTE)

कोई भी पदार्थ जो वातावरण में मौजूद है या जो वातावरण में छोड़ा जाता है तथा जो सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण कल्याण के लिये गंभीर रूप से हानिकारक है, उसे संकटदायी पदार्थ कहते हैं।

कोई भी पदार्थ जिसके एक विकिरण से स्वास्थ्य पर अपरिवर्तनीय प्रभाव पड़े, उसे संकटदायी (खतरनाक) पदार्थ कहा जाता है। कोई भी संकटदायी पदार्थ किसी एक अथवा एक से अधिक निम्नलिखित लक्षणों का प्रदर्शन करता है:

- विषाक्तता
- ज्वलनशीलता
- संक्षारक
- अभिक्रियात्मक (विस्फोट)

इस प्रकार कोई भी अपशिष्ट जिसमें खतरनाक या बहुत हानिकारक तत्व पाया जाता है, उसे अपशिष्ट कहते हैं। संकटदायी अपशिष्ट विभिन्न स्त्रोतों से जैसे कि घर की वस्तुएं, स्थानीय क्षेत्रों, शहरी, उद्योग, कृषि, निर्माण कार्य, अस्पतालों और प्रयोगशालाओं, ऊर्जा संयंत्रों और अन्य स्त्रोतों से पैदा होता है।

संकटदायी अपशिष्ट (कचरे) के निपटान से संबंधित समस्याएं

वास्तव में खतरनाक कचरे को जब फैंकते हैं तब उसका निपटान पर्यावरण अमित्र पदार्थ को अत्यधिक मात्रा में छोड़ता है। उसमें से कुछ तालिका 14.4 में दिये गये हैं।

तालिका 14.4: घातक अपशिष्ट, उसके निपटान और प्रभाव

स्रोत	निपटान/उपयोग के रूप	प्रदूषण कारी ऐजेंट	प्रभाव
औद्योगिक अपशिष्ट	कचरे को जलाये जाने से	जहरीली लपटें, क्लोरीन पोलीविनाइल क्लोरीन	क्लोरीन अम्ल वर्षा के कारण संभव है।
	अधूरा दहन	डायोक्सिन/आर्गेनो	कार्सिजेनिक (कैंसरजन्य)
	जलनिकायों में निष्काषित	क्लोरोफीनोल, फ्लोरीन यौगिक, ऐल्डीहाइड, SO ₂ , CO ₂	पर्यावरणीय प्रदूषण का कारण



टिप्पणी

	प्लास्टिक से	पालीथीन, पॉलीप्रोपाइलीन, पोलिएस्टर आदि के जलने से उत्पन्न गैसें	विषाक्त पारिस्थितिकीय प्रदूषण
नाभिकीय अपशिष्ट	अस्पतालों, प्रयोगशालाओं से	धौमी/चिकित्सा में निरंतर कृषि उपयोग	स्वास्थ्य के लिये खतरा, कैंसरजनित उत्परिवर्तन
कृषि अपशिष्ट	नाइट्रोजन अपशिष्ट के रूप में	खाद/गोबर में $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$	सब्जियाँ में एकत्र होना, मिथेनोबेनेमीया सायनोसिस का कारण
		नाइट्रोसेमीन्स/ $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$	मम्ल वर्षा में कैंसरजनितों का योगदान
		N_2O	हरितगृह प्रभाव
		NH_3^+ (मवेशियों के प्रजनन से)	जलीय जीवन पर प्रभाव, कवक बृद्धि को बढ़ाते हैं, अधिपादपों, बनों में अपक्षय का कारण
	फॉस्फेट		जलीय पर्यावरण को सुपोषित करना (यूट्रोफिकेशन)
	फाइटोसेनेटरी उत्पाद	कीटनाशक/पीड़कनाशक कवकनाशक/शाकनाशी	बहते जल के साथ मृदा में प्रवेश करते हैं। जलीय जीवन का प्रदूषित जल तालिका प्रभावित करता है, कैंसरजनित, किडनी फेल होना
	मीथेन	रूमीनैन्ट मवेशी, कार्बनिक पदार्थों का किण्वन	शक्तिशाली हरित गृह प्रभाव



पाठगत प्रश्न 14.7

- कोई चार महत्वपूर्ण लक्षण बताइये जो किसी भी पदार्थ को संकटदायी बनाते हैं?

- संकटदायी पदार्थ क्या होता है?

- क्या प्लास्टिक जलाना संकटदायी हो सकता है?

- फाइटोसेनेटर उत्पाद क्या होते हैं? ये किस प्रकार खतरनाक हो सकते हैं।



टिप्पणी



आपने क्या सीखा

- हम सभी सामान्य वैश्विक पर्यावरण के उत्तराधिकारी हैं।
- हम सभी इस बढ़ती हुई गिरावट के लिये जिम्मेदार हैं। यदि यह गिरावट एक सीमा से अधिक बढ़ जायेगी तो हमें खतरनाक परिस्थिति में रहना होगा।
- प्रदूषण, ओजोन छिद्र, हरित गृह (ग्रीन हाऊस) प्रभाव, मरुस्थलीकरण, जैव विविधता के नुकसान, तेल रिसाव, नाभिकीय आपदाओं, खतरनाक अपशिष्ट प्रबंधन, ये सब वैश्विक पर्यावरण की कुछ समस्याएँ हैं, जिनको सामूहिक ध्यान देने की आवश्यकता है।
- मानव गतिविधियों में वृद्धि, शाहरीकरण, औद्योगिकीकरण के कारण पर्यावरण में तेजी से गिरावट आई है। इन्होंने जीवन प्रणाली को गंभीर रूप से प्रभावित किया है।
- हरित गृह (ग्रीन हाऊस) एक कांच का कक्ष होता है जिसमें पौधों को सौर विकिरण और गर्मी को सोख करके, पौधों को गर्मी प्रदान करके उगाया जाता है। अवरक्त किरणें शीशे में से गुजरती हैं और उनसे जो गर्माहट उत्पन्न होती है, वह कांच के कक्ष से बाहर नहीं जा सकती।
- वाहनों में ईंधन क्षमता में वृद्धि विकास/सौर ऊर्जा के कार्यान्वयन/ गैर जीवाशम विकल्प, पैट्रोल विकल्प और वनों की कटाई रोकने, वृक्षारोपण का समर्थन करने से और वायु प्रदूषण आदि नीतियों से हरित गृह के प्रभाव से जूझने की नीतियाँ हैं।
- किसी भी क्षेत्र की वनस्पतियाँ तथा जीवों से वहाँ की जैव विविधता का गठन होता है। इसे प्रकृति की प्राकृतिक संपदा के रूप में माना जाता है।
- जैव विविधता को तीन भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्रजातियों की जैव विविधता, आनुवांशिक जैव विविधता और पारितंत्र की जैव विविधता।
- पर्यावास की क्षति, प्रदूषण, अत्यधिक प्रयोग, विदेशी प्रजातियों का आपसी परिचय, और अन्य पर्यावरणीय पतन के कारकों के योगदान से जैव विविधता को नुकसान होता है।
- रेगिस्तान ह्वास या भूमि की जैविक क्षमता का विनाश अंततः रेगिस्तान की ओर ले जाता है। अत्यधिक खेती, अत्यधिक चराई, वनों की कटाई, और सिंचाई जल में लवण का पाया जाना, ये रेगिस्तान बढ़ने के प्रमुख कारण होते हैं।
- अम्ल वर्षा दोनों जलीय और स्थलीय जीवन को प्रभावित करता है। यह इमारतों तथा स्मारकों को भी हानि पहुँचाते हैं।
- हम सबको व्यक्तिगत, घरेलू, स्थानीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अपने पर्यावरण को स्वच्छ और सतत के लिए सहयोग देना चाहिये।



पाठांत्र प्रश्न

1. एक शामिल हुई खरपतवार का नाम लिखो।
2. दो ग्रीन हाऊस गैसों के नाम लिखो।
3. किन्हीं दो यौगिकों को जो ओजोन परत के लिये हानिकारक है, उनके नाम लिखो।
4. अब तक सबसे विनाशकारी दुर्घटना कौनसी हुई है?
5. किसी एक फाइटोसेनेटरी उत्पाद का नाम लिखो।
6. विभिन्न (कम से कम पांच) वैश्विक पर्यावरण मुद्राओं के विषय में लिखो।
7. पर्यावरण संबंधित मुद्रे वैश्विक चिन्ताओं के कारण क्यों हो रहे हैं?
8. CFCs और ऐसे यौगिकों का प्रयोग हमें क्यों नहीं करना चाहिए?
9. संक्षिप्त व्याख्या करो:
 - (क) हमारे ग्रह में जीवन पर क्षोभमंडल (tropospheric) तथा समतापमंडलीय (stratospheric) ओजोन के क्या प्रभाव पड़ते हैं?
 - (ख) ग्रीन हाऊस प्रभाव से निपटने के लिये हमें कौनसी नीतियाँ अपनानी चाहिये?
 - (ग) नहर पर आधारित सिंचाई मरुस्थलीकरण के लिये जिम्मेदार क्या योगदान है?
 - (घ) क्लोरीन परमाणु ओजोन छिद्र का कारण हो सकता है।
 - (ङ) मानव पर पराबैंगनी विकिरण के हानिकारक प्रभाव।
 - (च) नाभिकीय आपदाओं के खतरे।
 - (छ) “पर्यावरणीय समस्याओं को वैश्विक हस्तक्षेप की आवश्यकता है।”



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

14.1

1. क्योंकि पर्यावरण की अपनी कोई सीमाएँ नहीं होतीं, इसलिये कोई भूगौलिक सीमाएँ भी नहीं होतीं।
2. प्रदूषण, O_2 -छिद्र, ग्रीन हाऊस प्रभाव, जैव विविधता के कारण नुकसान, रेगिस्तान, खतरनाक अपशिष्ट पदार्थ, परमाणु आपदाओं, तेल रिसाव (कोई तीन)
3. पृथ्वी की सतह के निकट वातावरण के औसतन वैश्विक तापमान में प्राकृतिक या मानव प्रेरित वृद्धि के रूप में वैश्विक ऊष्मण को परिभाषित किया गया है।

मॉड्यूल-4

समसामयिक

पर्यावरणीय मुद्दे



टिप्पणी

पर्यावरण विज्ञान उच्चतर माध्यमिक पाठ्यक्रम

4. क्योंकि यह ग्रीन हाऊस जैसी स्थितियों को उत्पन्न करता है।
5. अवरक्त लाल विकिरण
6. CFCs, मीथेन, नाइट्रोजन ऑक्साइड, CO_2 ।

14.2

1. प्रजातियों जैव विविधता, आनुवंशिक जैव विविधता, पारितंत्रीय जैव विविधता
2. क्योंकि पर्यावास की क्षति, अत्यधिक उपयोग, विदेशियों प्रजातियों के शामिल होने के कारण
3. क्योंकि मछलियों के झुंडों का बहुत सही और बहुत कुशलता से पता लगाते हैं।
4. जब वासस्थानों को घर, उद्योग, कृषि, खेतों के लिए नष्ट किया जाता है।
5. अत्यधिक कृषि, अत्यधिक चराई, बनों की कटाई, सिंचाई के कारण नमकीन।
6. ट्रैक्टर-बुवाई
7. कुछ भूमि जिसने अपनी उत्पादन क्षमता को खो दिया हो, उसे रेगिस्टान कहा जाता है।

14.3

1. पराबैंगनी, 200–400jm
2. तीन
3. क्लोरीन की महत्वपूर्ण राशि जारी करने के कारक।
4. कोई भी गतिविधि जो वातावरण में क्लोरीन परमाणु छोड़ती है।
5. त्वचा कैंसर, रेटीना के रोगों, कॉर्निया के हानि आदि का कारण।

14.4

1. H_2SO_4 , HNO_3
2. अम्ल वर्षा, जिसमें जीव रहता है, वर्षा के पानी का pH कम करती है। कम pH में जीवों के युग्मक (अंडे)/शुक्राणु जीवित नहीं रह सकते। यह जीवन-चक्र को प्रभावित करता है। पीढ़ी/आबादी नुकसान।
3. सौर/परमाणु ऊर्जा

14.5

1. ज्वलनशीलता, संक्षारक, अधिक्रियात्मक, विषाक्तता।
2. बच्चों में होने वाला रक्त कैंसर, गर्भपात, कमजोर बच्चे, शिशु मृत्यु, एडस इत्यादि।

14.6

1. समुद्री, पारिस्थितिकी तंत्र को विषाक्त या घुटन से नष्ट कर सकते हैं।
2. आक्सीजन की जल निकायों में कमी होने के कारण मछलियों या समुद्री जीवन की भारी संख्या में मृत्यु का कारण बन सकता है।

14.7

1. परमाणु रिएक्टरों से- प्रयोगशालाओं, अस्पतालों और प्रत्यक्ष नैदानिक प्रयोजनों के लिये- विकिरण के संपर्क के द्वारा
2. मानव और अन्य प्रकार के जीवन पर त्वरित और विनाशकारी प्रभाव, धीरे असर, बच्चों में ल्यूकीमिया, गर्भपात, शिशु मृत्यु दर, AIOS की संवेदनशीलता में वृद्धि हुई है।
3. यह उनका दम घुटता है, उन्हें विषाक्त कर देती है।
4. यदि समुद्री पानी में आक्सीजन की कमी हो तो, पानी में रहने वाले जीवों के लिये आँक्सीश्वसन बहुत आवश्यक होती है।



टिप्पणी



15

जैवविविधता का संरक्षण

पौधों, जन्तुओं एवं सूक्ष्मजीवों सहित विभिन्न प्रकार के जीवधारी, जो इस ग्रह पर हमारे सहभागी हैं, संसार को रहने योग्य एक सुन्दर स्थान का रूप प्रदान करते हैं। सजीव जीवधारी पर्वतीय चोटियों से लेकर समुद्र की गहराइयों, मरुस्थलों से लेकर वर्षावनों तक लगभग सभी जगहों पर पाये जाते हैं। इनकी प्रकृतियों, व्यवहार, आकृति, आकार एवं रंग भिन्न भिन्न होते हैं। जीवधारियों में पायी जाने वाली असाधारण विविधता हमारे ग्रह के अभिन्न एवं महत्वपूर्ण भागों की रचना करती है, हालांकि निरन्तर बढ़ रही जनसंख्या के कारण जैव विविधता को गम्भीर खतरों का सामना करना पड़ रहा है।

इस पाठ में हम उन क्रियाकलापों का अध्ययन करेंगे जिनके द्वारा मानव जैवविविधता को क्षति पहुंचा रहा है। उन प्रयासों का भी अध्ययन करेंगे जो जैवविविधता के संरक्षण एवं सुरक्षा के लिए किए जा रहे हैं एवं जिनकी इस सम्बन्ध में आवश्यकता है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- जैवविविधता की अवधारणा की व्याख्या कर सकेंगे;
- मानवकल्याण एवं आर्थिक विकास के लिए जैवविविधता के महत्व का वर्णन कर सकेंगे;
- भारतीय जैव विविधता की विशिष्टता एवं संबंधित क्षेत्रीय विशिष्टता की व्याख्या कर सकेंगे;
- भारतीय एवं वैश्विक संदर्भ में जैवविविधता के हास के कारणों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- जैवविविधता के संरक्षण को तर्कसंगत ठहरा सकेंगे;
- विलुप्त, संकटापन्न एवं विलोपोन्मुखी स्पीशीजों में विभेद कर सकेंगे;
- संरक्षण की विभिन्न निजस्थानिक (*In-situ*) एवं परस्थानिक (*ex-situ*) विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- विशिष्ट वन्यजीव संरक्षण परियोजनाओं जैसे प्रोजेक्ट टाइगर, प्रोजेक्ट ऐलीफेन्ट, प्रोजेक्ट क्रोकोडाइल इत्यादि के उद्देश्यों का वर्णन कर सकेंगे;
- राष्ट्रीय पार्कों; अभ्यारण्यों एवं जैव मंडल आरक्षित क्षेत्रों के बारे में जानकारी के महत्व का वर्णन कर सकेंगे;
- राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संस्थाओं (निकायों) द्वारा अपनाए गए कानूनी उपायों के बारे में बता सकेंगे।



टिप्पणी

15.1 जैविक विविधता क्या है

पृथकी पर पायी जाने वाली सजीव जीवों की सभी किस्में सामूहिक रूप से जैवविविधता का गठन करती हैं। जैविक विविधता के आमतौर से तीन विभिन्न स्तर हैं— क) अनुवांशिक विविधता अर्थात् अनुवांशिक स्तर पर, ख) स्पीशीज विविधता अर्थात् स्पीशीजों के स्तर पर तथा ग) पारितंत्र की विविधता अर्थात् पारितंत्र के स्तर पर।

15.1 अनुवांशिक विविधता (Genetic diversity)

जीवाणु से लेकर उच्चतर पौधों एवं जन्तुओं तक प्रत्येक स्पीशीज आनुवांशिक सूचना के विशाल भंडार को संचित रखती है। उदाहरण के लिए माइकोप्लाज्मा (*Mycoplasma*) में जीन की संख्या 450–700, जीवाणु (जैसे ई. कोलाई, *Escherichia coli*) में 4000, फलमक्खी ड्रोसोफिला मेलेनोगैस्टर (*Drosophila melanogaster*) में 13000, चावल (ओराइजा स्टाइवा, *Oryza sativa*) में 32000–50000 तथा मानव (होमो सेपियन्स, *Homo sapiens*) में 35000 से 45000 होती है। जीनों में यह विभिन्नता, केवल संख्या में ही नहीं, संरचना में भी अत्यंत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह किसी समष्टि को अपने वातावरण के साथ अनुकूलन करने तथा प्राकृतिक वरण के प्रक्रम के प्रति अनुक्रिया करने में सहायक होती है। यदि किसी प्रजाति में अधिक अनुवांशिक विभिन्नताएँ हैं तो यह परिवर्तनशील पर्यावरण में सही ढंग से अनुकूलन कर सकती है। स्पीशीज में कम विविधता आनुवांशिक रूप से समान फसल के पौधों में आनुवांशिक समानता का कारण है। यह समांगता एक समान गुणवत्ता वाले बीज उत्पन्न करने के लिए वांछनीय है परन्तु आनुवांशिक समानता स्पीशीज में परिवर्तनशील पर्यावरणीय अनुकूलन करने में रुकावट उत्पन्न करती है क्योंकि सभी पौधों में प्रतिरोध का स्तर समान होता है।

उपर्युक्त पृष्ठभूमि में आनुवांशिक विविधता पौधों, जानवरों और सूक्ष्मजीवों की स्पीशीजों में निहित जीन की विविधता को दर्शाता है। व्यक्तिगत स्तर पर नया आनुवांशिक परिवर्तन जीन एवं गुणसूत्री उत्परिवर्तन के द्वारा होता है तथा जीवों में लौंगिक जनन के साथ पुर्णसंयोजन के द्वारा समष्टि में फैल सकता है। उदाहरण के लिए दो भाइयों की संरचना में अंतर होता है यद्यपि दोनों के माता-पिता समान हैं। यह अन्तर एकल (एक ही जीन के विभिन्न संस्करण) संरचना में हो सकता है। सम्पूर्ण जीन में (विशिष्ट अभिलक्षणों को निर्धारित करने वाले लक्षण) या फिर गुणसूत्र की संरचना में हो सकता है। अन्तर्प्रजनन करने वाली समष्टियों में उपस्थित आनुवांशिक विविधता (जीन पूल का निर्धारण या प्राकृतिकवरण की प्रक्रिया के द्वारा किया जाता है। चयन कुछ विशिष्ट जननिक दायित्व को पूरा करने को बढ़ावा देता है एवं इस जीन पूल की आवृत्ति में परिणामस्वरूप बदलाव होते हैं।

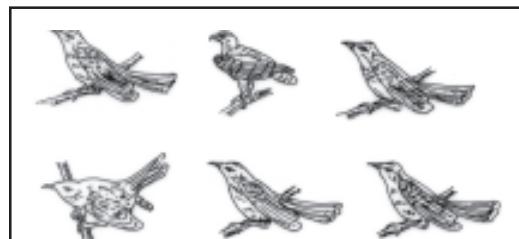
यह जीवधारियों में अनुकूलन के आधार की रचना करता है। भारत में आनुवांशिक विविधता अत्यधिक है और इसे उच्च फसल अनुवांशिक विविधता का वेवीलोव केन्द्र माना जाता है। यह नाम रूस के कृषि वनस्पतिज्ञ एन आई वेवीलोव (NI Vavilov) के नाम पर रखा गया है जिन्होंने 1950 में विश्वभर में कृषिक पादपों के उद्भव के ऐसे आठ केन्द्रों की पहचान की थी।

15.1.2 स्पीशीज विविधता (Species diversity)

स्पीशीज विविधता का अर्थ है किसी भौगोलिक क्षेत्र में कई किस्म की स्पीशीजें। स्पीशीज विविधता को निम्न के सम्बन्ध में मापा जा सकता है।

- क. **स्पीशीज समृद्धि:** एक निर्धारित क्षेत्र में विभिन्न स्पीशीजों की संख्या को दर्शाती है।
- ख. **स्पीशीज बाहुल्य:** स्पीशीजों में अपेक्षित संख्या को दर्शाता है उदाहरण के लिए किसी क्षेत्र में पादपों, जन्तुओं एवं सूक्ष्मजीवों की संख्या किसी दूसरे क्षेत्र की अपेक्षा अधिक हो सकती है।
- ग. **वर्गीकीय (Taxonomic) अथवा जातिवृत्तीय (Phylogenetic) विविधता:** स्पीशीजों के विभिन्न समूहों के मध्य अनुवांशिक सम्बन्ध को दर्शाती है।

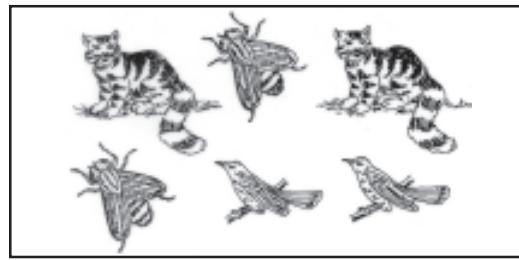
किसी क्षेत्र में उपस्थित स्पीशीजों के प्रकार भी अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं; जब किसी क्षेत्र में वर्गीकरण से विज्ञान असंबद्ध स्पीशीजें पायी जाती हैं तो वह क्षेत्र वर्गीकरणविज्ञान संबद्ध स्पीशीजों वाले क्षेत्र की तुलना में उच्च स्पीशीज विविधता को दर्शाता है। निम्नलिखित चित्र 15.1 का अवलोकन कीजिए।



नमूना क्षेत्र A



नमूना क्षेत्र B



नमूना क्षेत्र C

चित्र 15.1: स्पीशीज विविधता को प्रदर्शित करने वाले विभिन्न नमूना क्षेत्र

(नोट: तीनों नमूने के क्षेत्रों को तीन प्रकार की स्पीशीजों द्वारा प्रदर्शित किया गया है। (स्पीशीज समृद्धि समान है यद्यपि इनमें स्पीशीज बहुलता, प्रति स्पीशीज सदस्यों की संख्या भिन्न भिन्न है) अवलोकन कीजिए कि नमूना C की स्पीशीज विविधता उच्च है। क्योंकि इसे वर्गीकरण विज्ञान असंबद्ध स्पीशीजों द्वारा दर्शाया गया है।)



टिप्पणी



टिप्पणी

विश्व स्तर पर, सजीव जीवों की लगभग 1.7 मिलियन स्पीशीज अब तक ज्ञात हो चुकी हैं और कई स्पीशीजों की खोज अभी की जानी है। वर्तमान में यह अनुमान लगाया गया है कि स्पीशीजों की कुल संख्या 5-10 मिलियन हो सकती है। पूरे विश्व में स्पीशीज विविधता का वितरण समान नहीं है। समग्र स्पीशीज समृद्धि विषुवतीय क्षेत्रों में केन्द्रित है तथा जैसे जैसे विषुवतीय क्षेत्रों से ध्रुवीय क्षेत्रों की ओर जाते हैं, इसमें कमी आने लगती है। इसके साथ-साथ स्थल परितंत्रों में जैव विविधता सामान्यतया, ऊँचाई बढ़ाने के साथ साथ कम होती जाती है। अन्य कारण हैं जो जैव विविधता का वर्षा की मात्रा तथा मृदा में पोषकों का स्तर ऐसे प्रभावित करते हैं। समुद्रीय परितंत्रों में स्पीशीज समृद्धि अधिक होती है।

भारत विशाल जैव विविधता का देश है (चित्र 15.2) और यह विश्व के 12 “मेगा विविधता” (mega-diversity) वाले देशों में शामिल है।

शैवाल

कवक

लाइकेन

ब्रायोफाइटा

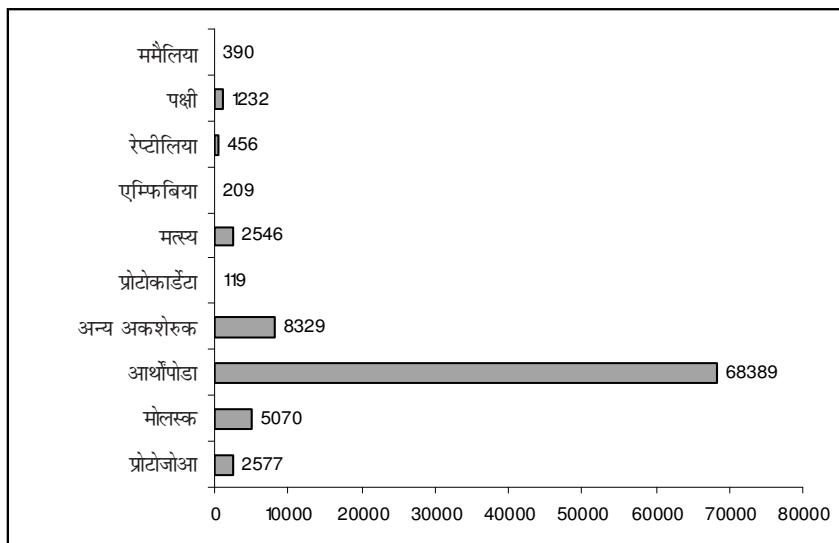
टेरिडोफाइट्स

जिम्नोस्पर्म

एंजियोस्पर्म

बैक्टीरिया

(क) पादप एवं जीवाणु की स्पीशीजों की संख्या



(ख) जंतुओं की स्पीशीजों की संख्या

चित्र 15.2: भारत में अभिलिखित विभिन्न वर्गों में पादप एवं जनु स्पीशीजों की संख्या।

15.1.3 पारितंत्रीय विविधता (Ecosystem biodiversity)

यह विभिन्न प्रकार के पारितंत्रों की उपस्थिति को दर्शाता है। उदाहरण के लिए उष्णकटिबन्धीय दक्षिण भारत, जोकि स्पीशीज विविधता के मामले में समृद्ध है, की संरचना मरुस्थल (जिसमें पादप एवं जन्तु स्पीशीजों की संख्या बहुत कम होती है) की तुलना में पूर्णतया भिन्न होगी। इसी प्रकार समुद्री पारितंत्रों में यद्यपि कई प्रकार की मछलियां पायी जाती हैं, फिर भी इसके अभिलक्षण नदियों एवं झीलों के अलवणजतीय पारितंत्र से भिन्न होते हैं। अतः पारितंत्र के स्तर पर इस प्रकार विभिन्नता पारितंत्रीय विविधता कहलाती है।

जैसाकि ऊपर बताया गया है, पारितंत्रीय विविधता में पारितंत्र एवं पर्यावास की विविधता के मध्य व्यापक अंतर एवं प्रत्येक पारितंत्र के अंदर घटित पारिस्थितिकीय प्रक्रियाएँ निहित हैं। भारत में हिमाच्छादित हिमालय से लेकर मरुस्थलों तक, नीरस झाड़ झांकाड़ से लेकर घास के मैदानों एवं आर्द्ध भूमि तथा उष्णकटिबन्धीय वर्षा वनों तक, कोरल रीफ से लेकर गहरे समुद्र तक विविध प्रकार के स्थलीय एवं जलीय पारितंत्र पाये जाते हैं। इनमें से प्रत्येक में पर्यावास की अत्यधिक किस्में तथा जैविक एवं अजैविक घटकों के भीतर एवं इनके मध्य अन्योन्य क्रियाएँ सम्मिलित हैं। पश्चिमी घाट एवं उत्तर पूर्व क्षेत्र सबसे अधिक विविधता संपन्न क्षेत्र है। इन पारितंत्रों में पायी जाने वाली अधिकतर स्पीशीजें स्थानीय हैं यानि केवल भारत में ही पायी जाती हैं। स्थानीय स्पीशीज मुख्य रूप से उत्तर पूर्व, पश्चिमी घाट, उत्तर-पश्चिम हिमालय तथा अण्डमान एवं निकोबार में केन्द्रित है। भारत में पाये जाने वाले पुष्टीय पौधों में से लगभग 33% स्थानिक हैं। भारतीय क्षेत्र स्थानिक जीवों के लिए भी जाना जाता है। उदाहरण के लिए अभिलिखित कशेरूकी प्राणियों में 53% अलवणजलीय मछलियां, 60% उभयचर, 36% रेस्टीलिया (सरीसृप) तथा 10% स्तनधारी स्थानिक हैं।

15.1.4 जैवविविधता के हॉट स्पॉट

जैवविविधता न केवल पृथ्वी के भौगोलिक क्षेत्रों में समान रूप से वितरित नहीं है बल्कि विश्व के कुछ क्षेत्र भी जैवविविधता के मामले में अत्यधिक समृद्ध हैं। ऐसे क्षेत्रों को हम “मैगा डाईवर्सिटी क्षेत्र” (Mega diversity region) कहते हैं। हम इन्हें “हॉट स्पॉट्स (Hot spot)” भी कहते हैं। उदाहरण के लिए भारत विश्व के भूभाग का केवल 2.4% है, परन्तु इस प्रकार के क्षेत्रों के अस्तित्व के कारण भूमण्डलीय विविधता में भारत का योगदान 8% है।

एक ब्रिटिश पारिस्थितिकीविद् नार्मन मायर्स ने हॉट स्पॉट की अवधारणा को यथास्थान संरक्षण के लिए प्राथमिकता क्षेत्रों को नामित करने के उद्देश्य से 1988 में विकसित किया था। उनके अनुसार हॉट स्पॉट पृथ्वी पर जैव विविधता के सबसे समृद्ध एवं संकटापन्न संग्रह हैं। किसी हॉट स्पॉट का निर्धारित करने के मानदंड निम्नलिखित हैं:

- इस क्षेत्र में 1500 से अधिक स्थानिक स्पीशीज होनी चाहिए।
- इसका 70% से अधिक मूल पर्यावास नष्ट हो चुका हो।



टिप्पणी



टिप्पणी

विश्वभर में पच्चीस जैव विविधता हॉट स्पॉट की पहचान की गई है। असाधारण उच्च जैवविविधता इन हॉटस्पॉट की विशेषता है। उदाहरण के लिए इन पच्चीस हॉट स्पॉट का कुल क्षेत्र कुल भूभाग का 1.4% है। यहां 44% पादप एवं 35% स्थलीय कशेरूकी पाए जाते हैं। (चित्र 15.3 देखिए)



1. उष्णकटिबंधीय एंडीज, 2. मीजोअमेरिका, 3. कैरीबियन, 4. ब्राजील के अंटलाटिक बन, 5. चोको/आरटन/ पश्चिमी इक्वेक, 6. ब्राजील के केराडो, 7. कॉटल चिली, 8. कैलीफोर्निया फ्लोरिस्टिक, 9. मैडागास्कर, 10. पूर्वी आर्क एवं तंजानिया/कीवियार्क तटीय बन, 11. पश्चिमी अफ्रीकी बन, 12. केप फ्लोरिस्टिक प्रोविन्स, 13. सकुलेन्ट, 14. भूमध्यीय बेसिन, 15. कॉकासूस, 16. सैंडलैण्ड, 17. वैलेसिया, 18. फिलीपीन्स, 19. इंडो-वर्मा, 20. दक्षिण मध्य चीन, 21. पश्चिमी घाट/श्रीलंका, 22. दक्षिण पश्चिम आस्ट्रेलिया, 23. न्यू केलेडोनिया, 24. न्यूजीलैण्ड, 25. पोलीनेशिया/माइक्रोप्स

चित्र 15.3: स्थली जैव विविधता हॉटस्पॉट

विश्व के 25 हॉट स्पॉट में से केवल 2 भारत में पाए जाते हैं- पश्चिमी घाट एवं पूर्वी हिमालय। देश के ये दो क्षेत्र पुष्पीय पादपों, सरीसृपों, उभयचर, तितलियों एवं स्तनधारियों की कुछ स्पीशीजों से असाधारण रूप से सम्पन्न हैं।

पूर्वी हिमालयी हॉट स्पॉट उत्तर-पश्चिम भारत तथा भूटान तक फैले हुए हैं। 1780 से 2500 मी. की ऊँचाई तक समशीतोष्ण बन पाए जाते हैं। कई गहरी एवं अर्द्ध-पृथक्कृत घाटियां असाधारण रूप से स्थानिक पादप स्पीशीजों से सम्पन्न हैं।

पश्चिमी घाट क्षेत्र भारतीय प्रायद्वीप के पश्चिमी तट के समांतर है और महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु एवं कर्नल में लगभग 1600 किमी. तक फैला हुआ है। कम ऊँचाई पर (औसत समुद्र तल से 500 मी. ऊपर) पाये जाने वाले बन अधिकतर सदाबहार हैं जबकि 500-1500 मी. की ऊँचाई पर अर्द्ध-सदाबहार बन पाये जाते हैं।



पाठगत प्रश्न 15.1

1. आप जैविक विविधता से क्या समझते हैं?

2. जैव विविधता के विभिन्न स्तरों की सूची बनाइए।

3. भारत में पाये जाने वाले दो हॉटस्पॉट के नाम लिखिए।

4. भारत में अभिलिखित सर्वाधिक पाये जाने वाले (i) पादपों के समूह तथा (ii) प्राणियों के समूह का नाम लिखिए।



टिप्पणी

15.2 जैविक विविधता क्यों महत्वपूर्ण है

मानव अपनी जीविका, स्वास्थ्य, खुशहाली एवं सांस्कृतिक विकास के लिए प्रकृति पर निर्भर हैं। जैविक संसाधन भोजन, फल, बीज, चारा, औषधियाँ एवं अन्य वस्तुएं तथा सेवाएँ प्रदान करते हैं। जीवन की विशाल विविधता अत्यधिक मूल्यवान है जो पारितंत्रों एवं प्राकृतिक प्रक्रियाओं को लचीलापन प्रदान करती है। जैवविविधता सामाजिक एवं सांस्कृतिक दृष्टि से अत्यधिक महत्वपूर्ण है।

जैविक विविधता का मूल्य

जैविक विविधता के विभिन्न लाभों को तीन श्रेणियों का परितंत्र सेवाओं ख) जैविक संसाधनों तथा ग) सामाजिक लाभ के अन्तर्गत वर्गीकृत किया जा सकता है।

15.2.1 पारितंत्र सेवाएँ

जीवधारी मुफ्त में ऐसी अनेक पारिस्थितिकीय सेवाएँ प्रदान करते हैं जो पारितंत्र के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए उत्तरदायी हैं। अतः जैवविविधता पारितंत्र के साथ-साथ व्यष्टि स्पीशीज से वस्तुओं एवं सेवाओं के रखरखाव एवं सतत पोषणीय उपयोग के लिए आवश्यक है।

i) **जल संसाधनों का संरक्षण:** प्राकृतिक वनस्पतिक आच्छादन की सहायता से जल चक्रों को बनाए रखने के साथ बाढ़ एवं अनावृष्टि अकाल जैसी चरम परिस्थितियों के विरुद्ध बफर के तौर पर तथा जल अपवाह के नियमन एवं स्थायीकरण में सहायक होता है। वनस्पति के हट जाने के कारण बांधों एवं जलमार्गों में गाद इकट्ठी हो जाती है। आर्द्ध भूमि तथा वन जल परिष्कृत तंत्रों के रूप में कार्य करते हैं। जबकि मेंग्रेव गाद को रोक कर समुद्री पारितंत्रों पर इसके प्रभाव को कम करते हैं।

ii) **मृदा संरक्षण:** जैविक विविधता मृदा के संरक्षण तथा नमी एवं पोषकों को बनाए रखने में सहायता करती है। वनस्पति ढके हुए विशाल क्षेत्रों को वनस्पतिहीन करने के कारण प्रायः मृदा अपरदन में तेजी आने लगती है। उत्पादकता में कमी हो जाती है तथा आकस्मिक बाढ़ जैसी



घटनाएं घटने लगती हैं। जड़-तंत्र जल को उपमृदा तक पहुंचाने में सहायता करता है। जड़-तंत्र पोषक पदार्थों को जमीन के ऊपर तक पहुंचाकर खनिज पोषकों को सतह तक भी लाता है।

- iii) **पोषकों का संग्रहण एवं चक्रण:** पारितंत्र वायुमण्डल एवं मृदा में पाये जाने वाले पोषकों के पुनःचक्रण का महत्वपूर्ण जैविक कार्य करता है। पादप पोषकों को ग्रहण करने में सक्षम होते हैं तथा ये पोषक खाद्य श्रृंखलाओं के आधार की रचना कर सकते हैं, जिन्हें विभिन्न प्रकार के जीवों द्वारा उपयोग में लाया जाता है। मृदा में पोषक पदार्थ फिर से आ जाते हैं। मृद अथवा अपशिष्ट पदार्थ के द्वारा किया जाता है जिन्हें सूक्ष्म जीवों द्वारा रूपांतरित किया जाता है। इसके पश्चात इन पदार्थों को कंचुए जैसे अन्य प्राणियों द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है जो मृदा को मिश्रित एवं वायवीय बनाते हैं तथा पोषकों की सहज उपलब्धता को सुनिश्चित करते हैं।
- iv) **प्रदूषण में कमी:** पारितंत्र एवं पारिस्थितिकीय प्रक्रियाएं वायुमण्डल के गैसीय संगठन को बनाए रखने, अपशिष्ट पदार्थों के अपघटन एवं प्रदूषकों के निष्कासन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कुछ पारितंत्रों विशेषकर आर्द्धभूमियों में प्रदूषकों के अपघटन एवं उन्हें अवशेषित करने की क्षमता होती है। प्राकृतिक एवं कृत्रिम आर्द्धभूमियों का उपयोग बर्हिःस्रावों से पोषकों, भारी धातुओं, निलंबित ठोसों को पृथक करने, BOD को कम करने एवं हानिकारक सूक्ष्मजीवों को नष्ट करने के लिए किया जा रहा है। यद्यपि प्रदूषकों की अधिक मात्रा पारितंत्र एवं उनके जीवजाति का पादप एवं प्राणी की अखंडता के लिए हानिकारक हो सकती है।
- v) **जलवायु स्थिरता:** वनस्पति सूक्ष्म एवं बृहत स्तर पर जलवायु को प्रभावित करती है। बढ़ते हुए प्रमाण यह बताते हैं कि सघन वन जल-वाष्प को एक स्थिर दर से पुनर्चक्रण करके आस पास के क्षेत्रों में वर्षा को बनाए रखने में सहायता करते हैं। वनस्पति सूक्ष्मजलवायु पर भी मन्द प्रभाव डालती है। वनस्पति का शीतलन प्रभाव एक सामान्य अनुभव है जो जीवन को आरामदायक बनाता है। कुछ जीव अपने अस्तित्व को बनाए रखने के लिए इस प्रकार की सूक्ष्म जलवायु पर निर्भर रहते हैं।
- vi) **पारिस्थितिकीय प्रक्रियाओं का रख-रखाव:** पक्षियों एवं परभक्षियों की विभिन्न स्पीशीज कीट पीड़कों को नियंत्रित करने में सहायता करती है, इस प्रकार कृत्रिम नियंत्रण उपायों की आवश्यकता एवं लागत को कम करती हैं। पक्षी एवं मकरंद प्रिय कीट जोकि प्राकृतिक पर्यावासों में बसेरा एवं जनन करते हैं, फसल एवं जंगली पादपों के लिए महत्वपूर्ण परागण करने वाले कारक हैं। कुछ प्राकृतिक पर्यावास मेंग्रोव एवं आर्द्धभूमियों में वन्यजीवों की आबादी के अत्यंत महत्वपूर्ण चरणों जैसे अण्डे देने की जगहों को सुरक्षा प्रदान करते हैं।

जैवविविधता द्वारा प्रदान की गई पारिस्थितिकीय सेवाओं के बिना भोजन, शुद्ध हवा प्राप्त करना संभव नहीं होगा और अपशिष्ट पदार्थों के ढेर में ढूब जाएंगे।

15.2.2 आर्थिक महत्व के जैविक संसाधन

- i) **खाद्य, रेशे, औषधि, ईंधन की लकड़ी एवं सजावटी पौधे:** पांच हजार ऐसी पादप स्पीशीजें मालूम हैं जिन्हें मनुष्यों द्वारा भोजन के रूप में उपयोग किया जाता है। वर्तमान में लगभग

20 स्पीशीजें विश्व की जनसंख्या के बहुत बड़े हिस्से को भोजन प्रदान करती है, और केवल 3 या 4 मुख्य उपज हैं जो विश्व की आबादी के अधिकांश लोगों द्वारा उपयोग की जाती हैं।

पौधों एवं प्राणियों से बड़ी संख्या में प्राप्त होने वाले पदार्थों को विभिन्न रोगों के इलाज में उपयोग किया जाता है। भारत में औषधीय पौधों के उपयोग का एक प्राचीन इतिहास है। जड़ी बूटियों के चिकित्सीय मूल्यों के कारण आयुर्वेद का विकास हुआ जिसका अर्थ है “जीवन का विज्ञान”। ऐसा अनुमान है कि देश की 70% जनसंख्या हर्बल दवाओं पर निर्भर है और पौधों की 7000 से अधिक स्पीशीजें औषधीय प्रयोजनों के लिए उपयोग में लाई जाती हैं।

लकड़ी एक ऐसी आधारभूत सामग्री है जिसका उपयोग विश्व भर में फर्नीचर बनाने तथा भवन निर्माण में किया जाता है। लकड़ी ईंधन का प्राथमिक स्रोत हैं जिसका प्रयोग तीसरी दुनिया के देशों में व्यापक रूप से किया जाता है। लकड़ी एवं बांस का उपयोग कागज बनाने में किया जाता है।

पादप नारियल, जटा, सन, पटसन, कपास, जूट जैसे पौधों से प्राप्त रेशों के पारंपरिक स्रोत हैं।

- ii) **फसलों में सुधार के लिए प्रजनन सामग्री:** उगाए जाने वाले फसली पौधों के वन्य सम्बन्धियों में बहुमूल्य जीन पाए जाते हैं जिनका फसल सुधार कार्यक्रमों में अत्यधिक आनुवांशिक महत्व है। वन्य फसली पौधों के आनुवांशिक पदार्थ अथवा जीन का उपयोग फसलों का उत्पादन बढ़ाने या प्रतिरोधक क्षमता में सुधार के उद्देश्य से वर्तमान फसलों का नवीनीकरण करने के लिए फसल के पौधों की नयी किस्में विकसित करने के लिए किया जाता है। उदाहरणतः एशिया में उगाये जाने वाला चावल एकल वन्य धान की किस्म के द्वारा प्रदान किए गए जीन के कारण चार मुख्य रोगों से मुक्त है।
- iii) **भावी संसाधन:** जैव विविधता के संरक्षण एवं नए जैविक संसाधनों की खोज के मध्य एक स्पष्ट संबंध है। अपेक्षाकृत कुछ विकसित पादप स्पीशीजें जो वर्तमान में उगाई जा रही हैं उन पर अत्यधिक अनुसंधान एवं चयनात्मक प्रजनन का उपयोग किया गया था। कई वर्तमान कम उपयोगी खाद्य फसलें भविष्य में महत्वपूर्ण फसल बनने की क्षमता रखती हैं। स्थानीय लोगों द्वारा अक्सर जंगली पौधों का उपयोग किए जाने का ज्ञान प्रायः नए पादप उत्पादों को विकसित करने के विचार का स्रोत है।

15.2.3 सामाजिक लाभ

- i) **मनोरंजन:** वन, वन्यजीवन, राष्ट्रीय उद्यान और अभ्यारण, बगीचे तथा एक्वेरियम मनोरंजन एवं मन बहलाने की दृष्टि से अत्यधिक मूल्यवान हैं। इकोपर्यटन, फोटोग्राफी, पेंटिंग, फिल्म बनाना तथा साहित्यिक गतिविधियों का इनसे घनिष्ठ संबंध है।
- ii) **सांस्कृतिक मूल्य:** पादप एवं प्राणी मानव के सांस्कृतिक जीवन एक का महत्वपूर्ण भाग है। मानव संस्कृतियां अपने पर्यावरण के साथ-साथ विकसित हुई हैं तथा जैव विविधता विभिन्न समुदायों को एक अलग सांस्कृतिक पहचान प्रदान कर सकती है।



टिप्पणी



टिप्पणी

प्राकृतिक वातावरण सभी संस्कृतियों के लोगों की प्रेरणादायक, सौंदर्य, आध्यात्मिक और शैक्षिक आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। भारत के अधिकांश गांवों एवं शहरों में तुलसी (ओसीमम सैंक्टम), पीपल (फाइकस रिलीजियोसा), खेजड़ी (प्रोसोपिस सिन्नरेरिया) जैसे पौधों को पवित्र माना जाता है तथा इनकी पूजा की जाती है।

15.2.4 अनुसंधान, शिक्षा एवं मोनिटरिंग

जैविक संसाधनों का बेहतर उपयोग कैसे किया जाए, उपज देने वाले जैविक संसाधनों का आनुवंशिक आधार कैसे बनाए रखा जाए तथा विकृत पारितंत्रों का पुनर्वास किस प्रकार किया जाए, इस बारे में अभी भी बहुत कुछ सीखने की आवश्यकता है। प्राकृतिक क्षेत्र इस प्रकार के अध्ययनों के लिए, उपयोग के तरीकों के अन्तर्गत अन्य क्षेत्रों के साथ तुलना करने और पारिस्थितिकी तथा विकास के महत्वपूर्ण अनुसंधान के लिए उत्कृष्ट जीवित प्रयोगशाला उपलब्ध कराते हैं।



पाठ्यगत प्रश्न 15.2

1. ऐसी तीन महत्वपूर्ण श्रेणियों के नाम बताइए जिनके अन्तर्गत जैव विविधता के उपयोगों का वर्णन किया जाता है।

2. पारितंत्र सेवाओं के दो उदाहरण दीजिए।

3. ऐसे दो तरीके बताइए जिनके द्वारा जैव विविधता स्वच्छ पर्यावरण के प्रति योगदान देती है।

15.3 भारतीय जैव विविधता की विलक्षणता एवं संबंधित क्षेत्रीय विशिष्टता

भारत पारितंत्र, स्पीशीजों और अनुवंशिक जैवविविधता सहित जैव विविधता के सभी पहलुओं में विशिष्ट रूप से समृद्ध है। पूरे विश्व में किसी एक देश के लिए यह शायद अपनी उष्णकटिबंधीय स्थिति, परिवर्तनशील भौतिक विशेषताओं एवं विविध जलवायु के गुण के कारण पूरे विश्व में किसी एक देश के लिए यह शायद पर्यावरणीय परिस्थितियों का सबसे बड़ा श्रंखला समूह है। भारत में विविध प्रकार के पारितंत्र हैं। भारत में विश्व का केवल 2.4% भूभाग है परन्तु यहां संसार की 7-8% जीवित स्पीशीजें पायी जाती हैं। भारत में पादपों की 45000 से अधिक स्पीशीजें और जन्तुओं की 81000 से अधिक स्पीशीजें पायी जाती हैं। भारत खेती के पौधों के उद्गम के आठ प्राथमिक केन्द्रों में से भी एक है। भारत की कृषिक जैव विविधता बहुत समृद्ध है।

हिमालय-पार के क्षेत्र में विरल वनस्पति के बावजूद संसार के भेड़ और बकरियों के सबसे समृद्ध समुदाय पाये जाते हैं। यहां हिम तेंदुए (यैन्थेरा अनसिया) और काली गर्दन वाले सारस (गुस नाइग्रिकोलिस) पाये जाते हैं। ग्रेट इंडियन बस्टर्ड (आरडियोटिस नाइग्रिसेप्स) जो भारत में पाया जाने वाला अत्यधिक संकटापन पक्षी है, गुजरात क्षेत्र, जो विस्तृत घास के मैदानों से संपन्न है, में पाया जाता है।

उत्तर-पूर्व भारत देश का सर्वाधिक जैवविविधता सम्पन्न क्षेत्र है। विशेष रूप से आर्किड, बॉस, फर्न, सिट्रस (संतरा), केला, आम तथा जूट से समृद्ध है।

भारत मूँगा चट्टानों (कोरल रीफ) के मामले में भी समृद्ध है। भारतीय समुद्रों में मुख्य मूँगा संरचनाएं मन्नार की खाड़ी, पाल्क खाड़ी, कच्छ की खाड़ी, अण्डमान और निकोबार द्वीप समूह तथा लक्षद्वीप में पायी जाती हैं। मेंग्रोव वृक्षों (दलदली भूमि में उग रहे) एवं मूँगा चट्टानों (कोरल रीफ) को बाजार की मांग को पूरा करने के लिए सतत् मछली पकड़ने आस-पास के क्षेत्रों में भूमि-उपयोग में परिवर्तन और जल प्रदूषण इत्यादि से खतरा है।



टिप्पणी

15.4 जैवविविधता के हास के कारण

स्पीशीजों की क्षति मानव अस्तित्व के लिए चिंता का एक गंभीर कारण है। यह देखा गया है कि स्तनधारियों की 79, पक्षियों की 44, सरीसृपों की 15 तथा उभयचर प्राणियों की 3 स्पीशीजें संकटग्रस्त हैं। भारत में लगभग 1500 पादप स्पीशीजें संकटग्रस्त हैं। अस्तित्व को खतरा या क्षति के निम्नलिखित तीन कारण हो सकते हैं:

- **प्रत्यक्ष तरीका:** वनोन्मूलन, शिकार, अवैध शिकार, व्यवसायिक दोहन।
- **अप्रत्यक्ष तरीका:** प्राकृतिक पर्यावासों की क्षति या इनमें रूपान्तरण विदेशी स्पीशीजों का प्रवेशन, प्रदूषण इत्यादि।
- **प्राकृतिक कारण:** जलवायु परिवर्तन।

इनमें से पर्यावास का विनाश तथा अति दोहन मुख्य कारण हैं।

- i) **पर्यावासों का विनाश:** वनों की कटाई एवं जंगल की आग, आर्द्रभूमियों की भराई तथा इनसे पानी की निकासी, प्राकृतिक क्षेत्रों को कृषि या औद्योगिक उपयोग में लाना, मानव बस्तियां, खनन, सड़कें बनाना तथा अन्य विकास संबंधी परियोजनाएं वास स्थान के विनाश का कारण हैं। इस तरह जीवों के प्राकृतिक पर्यावास परिवर्तित हो गए हैं या फिर नष्ट हो गए हैं। इन परिवर्तनों के कारण स्पीशीजें या तो मर जाती हैं या क्षेत्र से बाहर निकलने के लिए बाध्य हो जाती हैं जिसके कारण स्पीशीजों के मध्य अन्योन्यक्रिया बाधित हो जाती है। बड़े वन्य क्षेत्रों का विखण्डन (जैसे गलियारे) वन के भीतरी भागों में रहने वाली स्पीशीजों को प्रभावित करता है और वह लुप्त हो जाती है। विकास संबंधी गतिविधियों के दौरान स्पीशीजों की प्रत्यक्ष क्षति के अतिरिक्त नया पर्यावरण स्पीशीजों के जीवित रहने के लिए अनुपयुक्त होता है। अतिदोहन प्रजातियों की जनसंख्या का आकार कम कर देता है और इन्हें विलुप्त होने पर मजबूर कर देता है।



टिप्पणी

- ii) **विदेशी स्पीशीजों का प्रवेश:** लोगों के कपड़ों पर बीजों का चिपकना, माइस, चूहे और पक्षी जहाजों पर सवार हो जाते हैं। जब यह स्पीशीजें नए स्थानों पर पहुंचती हैं तो वहां शत्रुओं के अभाव के कारण बहुत तेजी से प्रजनन करती हैं और प्रायः उन देशी स्पीशीजों को समाप्त कर देती है जो यहां पहले से उपस्थित हैं। विदेशी स्पीशीजें (भौगोलिक क्षेत्र में प्रवेश करने वाली नई स्पीशीजें) देशी स्पीशीजों को पूरी तरह से नष्ट कर सकती हैं। कुछ उदाहरण हैं:
- पारथीनियम हिस्टेरोफोरस (कांग्रेस घास-एक उष्णकटिबंधीय अमरीकी खरपतवार) भारत के शहरों, कस्बों तथा गांवों के खाली क्षेत्रों में फैल चुकी है जिससे स्थानीय पादपों और उन पर निर्भर रहने वाले प्राणी मिट गए हैं।
 - नाईल पर्च, एक विदेशी परभक्षी मछली जिसका विकटोरिया झील (दक्षिणी अफ्रीका) में प्रवेश के कारण झील का समस्त पारितंत्र संकट ग्रस्त हो गया। परिणामस्वरूप छोटी सिक्किलड (Cichlid) मछली की कई देशी स्पीशीजें समाप्त हो गईं जो इस अलवणजलीय तंत्र की स्थानिक प्रजातियां थीं।
 - जलकुंभी झीलों एवं नदी तट को अवरुद्ध कर देती हैं तथा कई जलीय स्पीशीजों के अस्तित्व के लिए संकट पैदा कर देती हैं। यह भारत के मैदानी इलाकों में आमतौर से पायी जाती हैं।
 - लेन्टाना केमेरा (एक अमरीकी खरपतवार) ने भारत के विभिन्न भागों में कई वन भूमियों पर कब्जा किया हुआ है और इस कारण देशी घास स्पीशीजें नष्ट हो गई हैं।
- iii) **प्रदूषण:** वायु प्रदूषण, अम्लीय वर्षा के कारण वन नष्ट हो जाते हैं। जल प्रदूषण के कारण मछलियां तथा अन्य जलीय पादप एवं जन्तु मर जाते हैं। विषाक्त एवं खतरनाक पदार्थों को जल मार्गों में बहाया जाता है जिसके कारण जलीय जीवन नष्ट हो जाता है। समुद्र में तेल गिरने के कारण तटीय पक्षी, पादप एवं अन्य समुद्रीय जन्तु मर जाते हैं। प्लास्टिक कचरे में वन्यजीव फंस जाते हैं। यह सरलता से देखा जा सकता है कि प्रदूषण जैव विविधता के लिए कितना बड़ा खतरा है।
- iv) **जनसंख्या वृद्धि एवं गरीबी:** छह अरब से भी ज्यादा लोग पृथ्वी पर रहते हैं। प्रत्येक वर्ष इसमें 90 मिलियन लोग और शामिल हो जाते हैं। ये सभी लोग भोजन, जल, औषधियां, कपड़े, आश्रय और ईंधन प्राप्त करने के लिए प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करते हैं। गरीब लोगों की आवश्यकता तथा प्रायः धनाद्य लोगों के लालच के कारण संसाधनों पर निरंतर दबाव बढ़ रहा है जिससे इनका अतिदोहन हो रहा है एवं जैवविविधता को क्षति पहुंच रही है।

विश्व संरक्षण संघ (The World Conservation Union, IUCN) (पूर्व में ‘प्रकृति एवं प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए अन्तर्राष्ट्रीय संघ’ के रूप में जाना जाता था) ने स्पीशीजों की संरक्षण स्थिति के अनुसार आठ रेड लिस्ट श्रेणियों की पहचान की है। इन श्रेणियों को निम्न तालिका 15. 2 में परिभाषित किया गया है।

तालिका 15.2: IUCN संकट ग्रस्त श्रेणियाँ

सूची श्रेणी	परिभाषा
विलुप्त	एक टेक्सॉन विलुप्त है जब संदेह करने के लिए कोई कारण ही नहीं बचता कि अंतिम सदस्य की भी मृत्यु को चुकी है।
जंगल में विलुप्त होना	एक टेक्सॉन जंगल में विलुप्त है जब तब थकाने वाला सर्वे करने पर जाना-जाता है एवं/या फिर संभावित वास स्थान में एक सदस्य की भी गिनती रिकार्ड नहीं कर पाते हैं।
क्रांतिक रूप से संकटापन	एक टेक्सॉन संकटापन होता है जब वह जल्दी ही भविष्य में जंगल के विलुप्त होने की सबसे अधिक संभावना का सामना कर रहा होता है।
संकटापन	एक टेक्सॉन संकटापन होता है जब वह क्रांतिक रूप से संकटापन नहीं है लेकिन वह जल्दी ही भविष्य में जंगल में तेजी से विलुप्त होने के कगार की बहुत अधिक संभावना है।
सुभेद्र्य	एक टेक्सॉन सुभेद्र्य है जबकि वह क्रांतिक रूप से संकटापन या संकटापन नहीं है परन्तु इसके मध्यक्रम भविष्य में तेजी से विलुप्त होने की संभावना काफी है।
कम संभावित	एक टेक्सॉन कम संभावित खतरे में है जब वह मापा जा सके एवं क्रांतिक रूप से संकटापन, संकटापन या सुभेद्र्य मानने के मानदंडों पर खरा नहीं उतरता है।
अपर्याप्त डाटा	एक टेक्सॉन का डाटा अपर्याप्त है जब पर्याप्त सूचना के अभाव के कारण परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उसकी विलोपन की संभावना के बारे में कुछ कहा नहीं जा सकता है।
मूल्यांकन नहीं किया जा सके	एक टेक्सॉन का मूल्यांकन नहीं किया जा सकता है जब ऊपर दिये गए मानदंडों के विरुद्ध मूल्यांकन करना संभव नहीं होता है।



टिप्पणी

विलोपनमुखी स्पीशीजों की स्थिति

IUCN रेड लिस्ट इस उद्देश्य के लिए सूचना का विश्वसनीय स्रोत है। 2000 रेड लिस्ट नवीनतम उपलब्ध सूची है। इसमें स्पीशीजों के विलोपन के खतरे के मूल्यांकन के लिए विश्व के सभी क्षेत्रों एवं सभी स्पीशीजों के लिए नियत मापदंडों का उपयोग किया जाता है। 2000 रेड लिस्ट में 18000 से अधिक स्पीशीजों के आकलन का समावेश है। इनमें से 11000 स्पीशीजें संकट ग्रस्त हैं। (5485 जन्तु तथा 5611 पादप)। इनमें से 1939 गम्भीर रूप से संकटापन (925 जन्तु तथा 1014 पादप) रेड लिस्ट के अनुसार भारत में 44 पादप स्पीशीजें गम्भीर रूप से संकटग्रस्त हैं 113 संकट ग्रस्त तथा 87 सुभेद्र्य (असुरक्षित) हैं। जन्तुओं में 18 गम्भीर रूप से संकटापन, 54 संकटापन तथा 143 अतिसंवेदनशील हैं। इन पादपों एवं जन्तुओं के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं:

तालिका 15.3: भारत में संकटापन स्पीशीजों के उदाहरण

श्रेणी	पादप स्पीशीजें	जन्तु स्पीशीजें
गम्भीर रूप से संकटापन	बेरबेरिस नीलगीरियनसिस	सस सल्वेनियस, (पिंगी होग)
संकटापन	वेन्टिनक्टा निकोवारिका	एल्यूरस फुलगेन्स (रेड पांडा)
सुभेद्र्य	क्यूप्रेसस केशमीरियान	एंटीलोप सर्वीकापरा, (ब्लैक बक)



टिप्पणी

15.5 जैव विविधता का संरक्षण

संरक्षण प्राकृतिक संसाधनों का योजनाबद्ध प्रबंधन है ताकि प्राकृतिक संतुलन एवं जैव विविधता को बनाये रखा जा सके। इसमें प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग भी शामिल है जिसके अन्तर्गत संसाधनों का उपयोग इस प्रकार किया जाए कि वर्तमान पीढ़ी की आवश्यकताओं की पूर्ति हो सके तथा भविष्य की पीढ़ियों के लिए भी पर्याप्त हो। जैव विविधता का संरक्षण निम्नलिखित के लिए महत्वपूर्ण है:

- प्रजाति की अनुवंशिक विविधता को नष्ट होने से रोकना।
- स्पीशीजों को विलुप्त होने से बचाना, तथा
- पारितंत्र को नष्ट तथा अवकृमित होने से बचाना।



पाठ्यगत प्रश्न 15.3

1. भारत का वह कौन सा क्षेत्र है जहां संसार की सबसे समृद्ध भेड़ एवं बकरियों के समुदाय पाए जाते हैं।

2. ऐसे तीन कारकों की सूची बनाइए जिनके कारण भारत की जैवविविधता समृद्ध एवं अद्वितीय है।

3. जैवविविधता के सबसे समृद्ध क्षेत्रों के नाम बताइए।

4. विदेशी स्पीशीजें क्या हैं? ये स्थानीय स्पीशीजों पर क्या प्रभाव डालती हैं?

5. जैवमंडल रिजर्व के तीन क्षेत्रों के नाम बताइए। इनमें से किसमें बस्तियां बनाने की अनुमति है?

6. अर्थ सम्मेलन 1993 के दौरान जिस करार पर हस्ताक्षर हुए उसके तीन उद्देश्यों की सूची बनाइए।

7. IUCN का पूरा नाम लिखिए।

8. भारत में कितने प्राणियों एवं कितने पादपों को गम्भीर रूप से संकटापन स्पीशीजों की सूची में रखा गया है?

15.6 संरक्षण कार्यनीतियां

संरक्षण के प्रयासों को निम्नलिखित दो श्रेणियों में बांटा गया है:

- निजस्थानिक (निज स्थानीय) संरक्षण:** इस प्रकार के संरक्षण के अन्तर्गत पौधों एवं प्राणियों को उनके प्राकृतिक वास स्थान अथवा सुरक्षित क्षेत्रों में संरक्षित किया जाता है। संरक्षित क्षेत्र भूमि या समुद्र के वे क्षेत्र हैं जो संरक्षण के लिए समर्पित हैं तथा जैव विविधता को बनाए रखते हैं।
- परस्थानिक (परस्थानीय) संरक्षण:** पादपों एवं प्राणियों का उनके पर्यावास के बाहर संरक्षण। इसमें वानस्पतिक उद्यान, चिड़ियाघर, जीन बैंक, बीज बैंक, ऊतक संवर्धन तथा क्रायोप्रिजर्वेशन सम्मिलित हैं।



टिप्पणी

15.6.1 निजस्थानिक विधियां

- पर्यावास का संरक्षण:** स्पीशीजों के संरक्षण की मुख्य रणनीति सम्बन्धित पारितंत्रों में पर्यावास का संरक्षण है। वर्तमान में भारत में 96 राष्ट्रीय, 500 बन्यजीव अभ्यारण, 13 जैव मंडल रिजर्व, 27 टाइगर रिजर्व तथा 11 एलिफेंट रिजर्व हैं जो 15.67 मिलियन हेक्टेयर या देश के भौगोलिक क्षेत्र के 4.7% भाग पर फैले हुए हैं। भारत सरकार के पर्यावरण एवं वन मंत्रालय ने गहन संरक्षण एवं प्रबंधन के उद्देश्य से 21 आर्द्र भूमियों, 30 मेंग्रोव क्षेत्रों एवं 4 मूँगा चट्टानों (कोरल रीफ) की पहचान की है।

• राष्ट्रीय उद्यान एवं अभ्यारण

भारत अपनी वनस्पति तथा बन्य जीवन की समृद्धि एवं विविधता के मामले में अद्वितीय है। भारत के राष्ट्रीय उद्यान एवं बन्यजीव अभ्यारण (पक्षी अभ्यारण सहित) हिमालय में लद्दाख से लेकर दक्षिणी छोर पर तमिलनाडु तक अवस्थित है जो जैव विविधता एवं धरोहर के मामले में अत्यंत समृद्ध है। भारत के बन्य जीव अभ्यारण पूरे विश्व के लोगों को अपनी ओर आकर्षित करते हैं। तथा यहां अतिदुर्लभ स्पीशीजों पायी जाती हैं। 96 राष्ट्रीय उद्यान तथा 500 से भी अधिक बन्यजीव अभ्यारण के साथ भारतीय बन्यजीव धरोहर की विविधता एवं उसके परास अद्वितीय हैं।

भारत के कुछ अभ्यारण्य हैं: जिम कार्बेट टाइगर रिजर्व - उत्तराखण्ड, कान्हा राष्ट्रीय उद्यान- मध्य प्रदेश, बान्धवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान- मध्य प्रदेश, रणथम्भोर राष्ट्रीय उद्यान- सराईमाधोपुर, गिर राष्ट्रीय उद्यान- सासागीर (गुजरात) इत्यादि।

बन्यजीव प्रेमी भरतपुर, राजस्थान के शानदार पक्षी अभ्यारण्य देखने को उत्सुक रहते हैं यह अभ्यारण्य विश्व का दूसरा ऐसा प्राकृतिक पर्यावास है जिसमें शीत ऋतु के दौरान साइबेरियाई सारस प्रवास करते हैं और यह मूलतः जल पक्षियों के लिए एक विशाल प्रजनन क्षेत्र उपलब्ध कराता है। ग्रेट इंडियन बस्टार्ड भारतीय मरुस्थल में पाया जाता है। पश्चिमी हिमालय में हिमालयी मोनाल तीतर, पश्चिमी ट्रेगोपाम कोकलास (कोयल), श्वेत क्रस्टेड खलीज तीतर, ग्रीफॉन गिढ़, लेमरगियर गोधस (Choughs), रेवन्स जैसे पक्षी पाए जाते हैं। अंडमान एवं निकोबार क्षेत्र में पक्षियों की लगभग



250 प्रजातियां एवं उप-स्पीशीजें पायी जाती हैं जैसे दुर्लभ नारकोण्डम हार्न बिल, निकोबार कबूतर और मेगापोड। जबकि दक्षिण भारत में राष्ट्रीय उद्यान एवं अभ्यारण्य भी। उदाहरण के लिए तमिलनाडु में मदुमलाई तथा कर्नाटक में बांदीपुर टाइगर रिजर्व तथा नागाहोल राष्ट्रीय उद्यान।

वन्य जीवों को उनके प्राकृतिक पर्यावरण में संरक्षण प्रदान करने के लिए अनेकों राष्ट्रीय उद्यान एवं अभ्यारण्य स्थापित किए गए हैं। इनमें से कुछ राष्ट्रीय उद्यानों एवं अभ्यारण्य तथा उनमें पायी जाने वाली स्पीशीजें नीचे दी गई हैं:

- काजीरंगा अभ्यारण्य (असम) - एक सींग वाला गेंडा।
- मानस अभ्यारण्य (असम) - जंगली भैंस।
- गिर वन (गुजरात) - शेर, चीतल, सांभर, जंगली भालू।
- केलामेरु पक्षी अभ्यारण्य (आन्ध्र प्रदेश) - पेलिकन एवं समुद्री पक्षी।
- डचिगाम अभ्यारण्य (जम्मू एवं कश्मीर) - कश्मीरी बारहसिंघे, हिमालयी तेहर, जंगली बकरी, भेड़, हिरण।
- बांदीपुर अभ्यारण्य (कर्नाटक) - भारतीय गवल (बाइसन), हाथी, लंगूर।
- पेरियार अभ्यारण्य (केरल) - हाथी, हिरण, सांभर।
- कान्हा राष्ट्रीय उद्यान (मध्य प्रदेश) - बाघ, तेंदुए, जंगली कुत्ते।
- सिमिलीपाल राष्ट्रीय उद्यान (उड़ीसा) - मैंग्रोव (गारन), अंडे देने वाले समुद्री कछुएं।
- भरतपुर पक्षी अभ्यारण्य (राजस्थान) - बत्तख, बगुला।
- कार्बेट राष्ट्रीय उद्यान (उत्तरांचल) - बाघ, बार्किंग हिरण, सांभर, जंगली भालू, रीसर बंदर।
- जलदपारा अभ्यारण्य (पश्चिमी बंगाल) - गैंडा।

वन्यजीव संरक्षण सोसायटी (Wildlife Conservation Society, WCS), भारत अन्य गैर सरकारी संगठनों एवं आदिवासी लोगों के सहयोग से, भारत की सबसे कीमती पादप प्रजातियों के संरक्षण एवं पर्यावरण को सुरक्षित रखने के लिए वन्यजीव संरक्षण के नए मॉडल विकसित करने का हर संभव प्रयास कर रही है।

● जैव मंडल आरक्षित क्षेत्र (Biosphere reserve zone)

ये प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक भूदृश्य के प्रतिनिधि क्षेत्र हैं जो स्थलीय या तटीय/समुद्री पारितंत्रों के एक बड़े क्षेत्र में फैले हुए हैं। जिनकी यूनेस्को के मानव तथा जैव मंडल कार्यक्रम के अन्तर्गत अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर पहचान की गई है। तेरह जैवविविधता से समृद्ध प्रतिनिधि पारितंत्रों, जो अधिकतर वन्य भूमि पर हैं (कुल क्षेत्रफल- 53000 वर्ग किमी) को भारत में जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र के तौर पर नामित किया गया है। चित्र 15.4 में दिखाया गया है।



1. नंदा देवी
2. नॉकरेक
3. मानस
4. डिब्रू सेखोवा
5. डिहांग डिबांग
6. सुंदर बन
7. मन्नार की खाड़ी
8. नीलगिरी
9. ग्रेट निकोबार
10. सिमिलीपाल
11. खानधेनडजोंगा
12. पचमढ़ी
13. अगस्तयमलाई

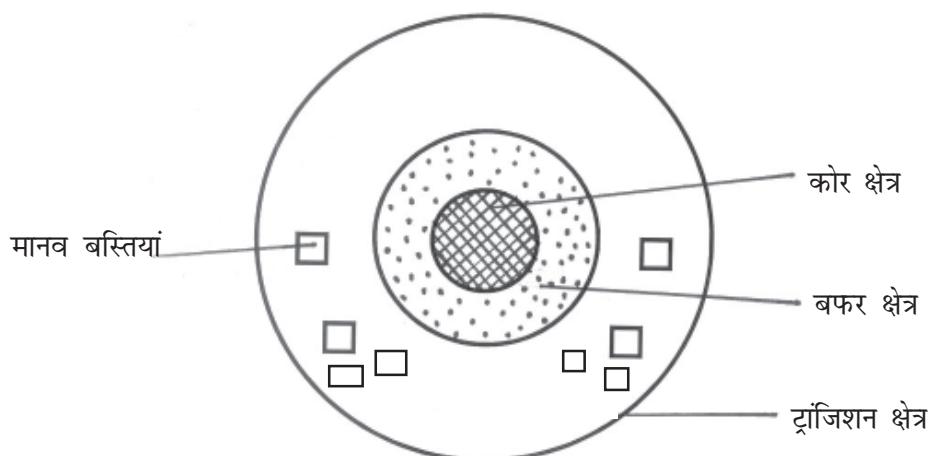
चित्र 15.4: जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र

भारत में जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र (Biosphere reserves, BR) की अवधारणा को 1975 में यूनेस्को के “मानव एवं जैव मंडल कार्यक्रम” के एक भाग के रूप में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य है-पारितंत्रों एवं इनके अनुबंधिक पदार्थ का संरक्षण। जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र में कोर, बफर एवं ट्रान्जीशन क्षेत्र सम्मिलित होते हैं। (क) कोर क्षेत्र (Core zone) पूर्णतया सुरक्षित है तथा मानव गतिविधियों द्वारा कम से कम बाधित प्राकृतिक क्षेत्र है। यह कानूनी तौर पर संरक्षित ऐसा पारितंत्र



टिप्पणी

है जिसमें किसी विशेष उद्देश्य के लिए अनुमति को छोड़कर प्रवेश की अनुमति नहीं है। वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए विनाशकारी नमूना निषेध है। (ख) **बफर क्षेत्र** (Buffer zone), कोर क्षेत्र के चारों तरफ का क्षेत्र है तथा इसका प्रबंधन (ग) **संक्रमण क्षेत्र** (Transition zone) जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र का सबसे बाहरी भाग है, यह आरक्षित क्षेत्र प्रबंधन एवं स्थानीय लोगों के मध्य सक्रिय सहयोग का ऐसा क्षेत्र है जिसमें बस्तियां, फसल उगाना, वानिकी, मनोरंजन जैसी गतिविधियां एवं अन्य आर्थिक क्रियाकलाप संरक्षण के उद्देश्यों के साथ सामंजस्य बनाते हुए सम्पन्न किए जाते हैं। आज तक 107 देशों में 533 जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र स्थापित हो चुके हैं।



चित्र 15.5: मानव बस्तियां (एक स्थलीय BR- जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र)

जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र के मुख्य कार्य हैं:

- **संरक्षण:** प्रतिनिधियों, भूदृश्यों तथा विभिन्न प्रकार के परितंत्रों एवं उनमें पायी जाने वाली सभी प्रजातियों एवं अनुवंशिक संसाधनों का दीर्घकालीन संरक्षण।
- **विकास:** पारम्परिक संसाधनों के उपयोग को प्रोत्साहन देना तथा सांस्कृतिक, सामाजिक एवं पारिस्थितिकीय रूप से सतत् पोषणीय आर्थिक विकास को बढ़ावा देना।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान, निगरानी एवं शिक्षा:** संरक्षण अनुसंधान निगरानी, स्थानीय, राष्ट्रीय एवं वैश्विक पर्यावरणीय तथा संरक्षण के मुद्दों से सम्बन्धित शिक्षा एवं सूचना के आदान प्रदान को सहारा देना।
- ii) **स्पीशीज उन्मुख परियोजनाएँ:** कुछ प्रजातियों की ठोस एवं विशेष रूप से निर्देशित प्रयासों की आवश्यकता के तौर पर पहचान की गई है। प्रोजेक्ट टाइगर, प्रोजेक्ट एलिफेन्ट एवं प्रोजेक्ट क्रोकोडाइल इनके वास स्थान के संरक्षण के माध्यम से एकल प्रजातियों पर ध्यान केन्द्रित करने के उदाहरण हैं।
- **प्रोजेक्ट टाइगर- स्पीशीज संरक्षण में एक सफलता**

बाघ जो कभी भारतीय वनों में बड़ी संख्या में पाये जाते थे, शिकारियों के भेट चढ़ रहे हैं। परिणामस्वरूप देश में बाघों की आबादी 40,000 से घटकर 1970 में 1200 रह गई। इसीलिए

1973 में प्रोजेक्ट टाइगर शुरू किया गया जिसका उद्देश्य इस प्रजाति का संरक्षण एवं इसे विलुप्त होने से बचाना है। 2007 में 40 से भी अधिक प्रोजेक्ट टाइगर वन्य जीव आरक्षित क्षेत्र थे जो 37,761 वर्ग किमी क्षेत्र में फैले हुए थे। प्रोजेक्ट टाइगर की सहायता से इन बाघों की संख्या 12,00 (1970 में) से बढ़कर 1990 में 3500 तक हो गई। यद्यपि 2008 में भारत सरकार द्वारा कराई गई जनगणना से पता चला है कि बाघों की संख्या घटकर 1411 रह गई है। बाघों का शिकार करने तथा राष्ट्रीय स्तर पर बाघों के उत्पादों के व्यापार पर पूर्णतया प्रतिबन्ध लगा दिया गया है। बाघों के पर्यावासों में सुधार तथा अवैध शिकार को रोकने के उद्देश्य से प्रत्येक टाइगर रिजर्व के लिए व्यापक प्रबंधन योजनाएँ तैयार की गई हैं।

● प्रोजेक्ट ऐलिफेंट

प्रोजेक्ट ऐलिफेंट फरवरी 1992 में शुरू किया गया था, जिसका उद्देश्य था कि हाथियों की आबादी को उनके पर्यावासों में लम्बे समय तक जीवित रहने को सुनिश्चित बनाने के लिए राज्यों की सहायता करना। इस प्रोजेक्ट को बारह राज्यों आन्ध्र प्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, असम, झारखण्ड, कर्नाटक, केरल, मेघालय, नागालैंड, उड़ीसा, तमिलनाडु, उत्तराञ्चल तथा पश्चिमी बंगाल में कार्यान्वित किया जा रहा है।

● मगरमच्छ प्रजनन एवं प्रबंधन परियोजना

यह परियोजना मगरमच्छों की तीन संकटापन्न प्रजातियों अलवणजलीय मगरमच्छों, लवणीय जलीय मगरमच्छों एवं दुर्लभ घड़ियालों को बचाने के लिए 1976 में एफएओ-यूनेनडीपी (FAO-UNDP) के साथ शुरू की गई थी। प्रोजेक्ट के अन्तर्गत मगरमच्छों के पर्यावास का सर्वेक्षण किया गया तथा इन्हें अभ्यारण एवं राष्ट्रीय उद्यान घोषित करके इनके संरक्षण में सहायता की गई। बंदी प्रजनन (Capture breeding) पुनः परिचय या प्रोग्राम के पुनः संग्रहण के अंतर्गत जंगल से अण्डों को सावधानीपूर्वक एकत्र करना शामिल था। तीनों स्पीशीजों के हजारों मगरमच्छों को सोलह केन्द्रों पर पाला गया तथा इनमें से अनेकों मगरमच्छों को जंगल में छोड़ दिया गया। मगरमच्छों को संरक्षित करने के लिए ग्यारह अभ्यारण्य घोषित किए गए हैं जिनमें मध्य प्रदेश का राष्ट्रीय चम्बल अभ्यारण्य भी सम्मिलित है।

iii) पवित्र वन एवं पवित्र झीलें: भारत एवं कुछ अन्य एशियाई देशों में पवित्र वनों के रूप में जैव विविधता के संरक्षण की परंपरागत कार्यनीति प्रचलित है। ये छोटे-छोटे वन हैं जो धार्मिक पवित्रता के कारण आदिवासी समुदायों के द्वारा संरक्षित हैं। यह हर प्रकार के विष से स्वतंत्र हैं। पवित्र वन भारत के विभिन्न भागों में स्थित हैं जैसे कर्नाटक, महाराष्ट्र, केरल, मेघालय इसी प्रकार कई जल निकाय जैसे सिक्किम में खेचिओपलरी झील को लोगों द्वारा पवित्र घोषित किया गया है जिससे जलीय पादपों एवं जन्तुओं को संरक्षण मिला है।

15.6.2 परस्थानिक संरक्षण

- वनस्पतिक उद्यान, चिड़ियाघर आदि:** निज स्थानिक संरक्षण प्रयासों के पूरक के तौर पर पर-स्थानिक संरक्षण, विभिन्न एजेंसियों द्वारा स्थापित वनस्पतिक उद्यान, चिड़ियाघर, औषधीय पादप पार्क के माध्यम से किया जा रहा है। हावड़ा का भारतीय वनस्पतिक उद्यान 200



टिप्पणी



वर्ष से भी अधिक पुराना है। अन्य महत्वपूर्ण वनस्पतिक उद्यान ऊटी, बंगलोरु तथा लखनऊ में स्थित हैं। भारतीय गणराज्य का नवीनतम वनस्पतिक उद्यान दिल्ली के समीप नोएडा में अप्रैल 2002 में स्थापित किया गया है। इस उद्यान के मुख्य उद्देश्य हैं:

- प्रमुख संकटग्रस्त पादप स्पीशीजों का परस्थानिक संरक्षण एवं प्रवर्धन करना।
- संरक्षण, अनुसंधान एवं प्रशिक्षण के लिए उत्कृष्टता के केन्द्र के रूप में कार्य करना।
- शिक्षा के माध्यम से पादप विविधता एवं संरक्षण की आवश्यकता के प्रति जनता में जागरूकता पैदा करना।

देश में कई चिड़ियाघर विकसित किए गए हैं। ये प्राणी उद्यान प्राणी स्पीशीजों के बारे में शिक्षा एवं मनोरंजन के केन्द्रों के रूप में देखे जाते हैं। ये संकटापन्न प्राणी स्पीशीजों के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जैसे मणीपुर थामिया हिरण (सीरस इल्डी इल्डी) तथा श्वेत पंख वाली बुड़ डक (कौरिना स्कूटूलता) के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। बंदी प्रजनन केन्द्र के उल्लेखनीय सफलतम उदाहरण गगा के घड़ियाल (गेवियालिस गेंजेटिक्स), कछुए एवं श्वेत टाइगर हैं।

(ii) **जीन बैंक:** अनुवंशिक संसाधनों का परस्थानिक संग्रहण एवं संरक्षण जीन बैंकों एवं बीज बैंकों द्वारा किया जाता है। राष्ट्रीय पादप अनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (The National Bureau of Plant Genetic Resources, NBPGR), नई दिल्ली फसल के पौधों के जंगली संबंधित स्पीशीजों तथा उगाई जाने वाली किस्मों के बीजों को संरक्षित रखता है, करनाल (हरियाणा) में राष्ट्रीय पशु अनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (The National Bureau of Animal Genetic Resources) पालतू पशुओं के अनुवंशिक पदार्थ का रखरखाव करता है तथा राष्ट्रीय मत्स्य अनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (The National Bureau of Fish Genetic Resources), लखनऊ मछलियों के लिए है।

(iii) **क्रोयोप्रिजर्वेशन (Cryopreservation):** (हिमकारी संरक्षण) विशेष रूप से कायिक संवर्धित फसलों के संरक्षण के लिए लाभदायक है। क्रोयोप्रिजर्वेशन के अन्तर्गत पदार्थ को द्रव नाइट्रोजेन में अत्यंत निम्न तापमान (-196°C) पर रखा जाता है तथा सभी उपापचयी प्रक्रियाओं एवं क्रियाकलापों को आवश्यक रूप से निर्लिपित रखा जाता है। क्रोयोप्रिजर्वेशन का अनुप्रयोग विभज्योतक, युग्मनजीय एवं कायिक ध्रूण, पराग, प्रोटोप्लास्ट कोशिकाएं तथा अनेक पादप स्पीशीजों के निलंबन संवर्धन पर सफलता के साथ किया जा चुका है।

(iv) **आणिक स्तर पर संरक्षण (DNA स्तर पर):** उपरोक्त के अतिरिक्त, आणिक स्तर पर जर्मप्लाज्म संरक्षण अब संभव है तथा इसने अपनी ओर ध्यान आकर्षित किया है। क्लोन डीएनए तथा डीएनए युक्त पदार्थ अपनी मूल अवस्था में अनुवंशिक संरक्षण के लिए उपयोग किया जा सकते हैं। इसके अलावा जीन बैंकों में संग्रहित मूल्यवान जीनोटाइप दर्शाने वाला अलाभकारी पदार्थ डीएनए लाइब्रेरी के स्रोतों के रूप में उपयोग किया जा सकता है, जहां से उपयुक्त जीन या जीनों के संयोजन को पुनः प्राप्त किया जा सकता है।

कानूनी उपाय: बाजार में बाघ की हड्डियों, गैंडे के सींगों, फर, हाथी दांत, खाल, कस्तूरी, मोर के पंख इत्यादि की मांग के कारण वन्य जीवों की हत्या की जाती है। वन्य जीव संरक्षण अधिनियम (1972) में अवैध शिकार एवं व्यापार को रोकने के लिए जुर्माना एवं दंड का प्रावधान है। भारत ने वन्य पादप एवं जन्तुओं की संकटापन स्पीशीजों के अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार समझौते (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES) पर हस्ताक्षर किए हैं। समझौता 1 जुलाई 1975 से लागू है। इसके साथ-साथ भारत ने जैविक विविधता समझौते (Convention on Biological Diversity, CBD) पर भी हस्ताक्षर किए हैं। यह हस्ताक्षर 29 दिसम्बर 1993 को पृथ्वी सम्मेलन के दौरान रियो डी जेनेरो में किए गए थे। इस समझौते के तीन मुख्य उद्देश्य हैं:

1. जैवविविधता का संरक्षण।
2. जैवविविधता का सतत पोषणीय उपयोग।
3. आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग से होने वाले लाभों का स्वस्थ एवं समान बटवारा।

CITES (सीआइटीईएस) एवं CBD (सीबीडी) अन्तर्राष्ट्रीय पहल है। भारत सरकार ने भी 2002 में जैविक विविधता अधिनियम पास किया है इस अधिनियम का विस्तृत विवरण पाठ 23 में दिया गया है।

जैविक विविधता अधिनियम 2002

- इस अधिनियम के अन्तर्गत राष्ट्रीय जैव विविधता प्राधिकरण (National Biodiversity Authority, NBA), राज्य जैवविविधता बोर्ड (State Biodiversity Board, SBB) एवं स्थानीय निकायों में जैवविविधता प्रबंधन समितियों (Biodiversity Management Committees, BMC) का गठन किया गया है।
- सभी विदेशी नागरिकों/संगठनों को जैविक संसाधन प्राप्त करने तथा/अथवा किसी भी उपयोग हेतु सम्बद्ध ज्ञान प्राप्त करने के लिए एनबीए के पूर्व अनुमोदन की आवश्यकता होगी।
- इसी प्रकार, भारतीय नागरिकों अथवा संगठनों को वाणिज्यिक उपयोग हेतु आयात किए जाने वाले किसी भी जैविक संसाधन के बारे में संबंधित एसबीबी को पहले से सूचना देनी होगी। यदि एसबीबी को लगता है कि इससे संरक्षण, सतत पोषणीय उपयोग एवं लाभ के बटवारे के उद्देश्यों का उल्लंघन हो रहा है तो वह इस आयात पर रोक लगा सकता है।
- यद्यपि वैद्य एवं हकीमों सहित स्थानीय लोग एवं समुदाय देश के अन्दर निजी उपयोग, औषधीय उद्देश्यों तथा अनुसंधान हेतु जैविक संसाधनों के उपयोग के लिए स्वतंत्र होंगे।
- अनुमोदन की स्वीकृति प्रदान करते समय एनबीए लाभ के समान बटवारे को सुनिश्चित करने के लिए नियम एवं शर्तों को लागू करेगा।
- पारंपरिक ज्ञान के संरक्षण हेतु ढांचे के गठन का प्रावधान।
- आर्थिक लाभ, फीस एवं रायलटी को एनबीए के अनुमोदन के पश्चात राष्ट्रीय जैवविविधता कोष में जमा किया जाएगा। जिसका उपयोग स्थानीय सरकार के परामर्श से उन क्षेत्रों के संरक्षण एवं विकास के लिये किया जाएगा, जहां से संसाधन प्राप्त किए गए हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

- वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर (World Wide Fund for Nature, WWF) तथा विश्व संरक्षण संघ जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र के संरक्षण एवं उचित विकास को बढ़ावा देने वाली परियोजनाओं को समर्थन देते हैं।

**पाठगत प्रश्न 15.4**

- मुख्य संरक्षण कार्यनीतियां क्या हैं?
- दो महत्वपूर्ण बाघ आरक्षित क्षेत्रों के नाम बताइए।
- WCS का पूरा नाम बताइए।
- जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र के मुख्य कार्य क्या हैं?
- निम्नलिखित के पूरे नाम लिखिए:
 - NBPGR
 - NBG
 - CITES
 - IUCN
 - CBD
 - NBA

आपने क्या सीखा

- जैवविविधता किसी क्षेत्र में जीनों, स्पीशीजों तथा पादप, जन्तु तथा सूक्ष्मजीवों के पारितंत्रों का समूह है। हमारे अस्तित्व के लिए जैवविविधता के मूल्य का अहसास होने के बाद जैवविविधता का अध्ययन आज बहुत महत्वपूर्ण हो गया है। इसके अनेकों औषधीय, वाणिज्यिक, आर्थिक एवं वैज्ञानिक उपयोग हैं।
- उगायी जाने वाली फसल के पौधों का जंगली स्पीशीजों रोगों के प्रति प्रतिरोधकता एवं कई अन्य फसलों के सुधार के लिए आवश्यक गुण वाले जीन के स्रोत हैं।
- जैवविविधता मूल्यवान सेवाएँ भी प्रदान करती है जैसे जल संरक्षण, शुद्ध वायु, मृदा संरक्षण तथा मिट्टी की उर्वरता में सुधार, प्रदूषण का कम करना, सौन्दर्य इत्यादि।
- पृथ्वी पर स्पीशीजों की कुल संख्या 5-100 मिलियन है। परन्तु अब तक केवल 1.8 मिलियन स्पीशीजों का ही वर्णन किया गया है।

- भारत जैवविविधता समुद्र देश है तथा विश्वस्तर पर स्वीकृत 12 मेगाडाइवर्सिटी देशों में से एक है। भारत में देश में 70% क्षेत्रफल का सर्वेक्षण किया गया है तथा आज तक सूक्ष्मजीवों एवं पादपों की 45000 स्पीशीजों तथा जन्तुओं की 81000 स्पीशीजों का विवरण प्रस्तुत किया गया है।
- जैव विविधता के 3 स्तर हैं- 1) अनुवांशिक 2) प्रजातीय और (3) समुदाय अथवा पारितंत्र। स्पीशीजें विविधता की स्पष्ट इकाइयां हैं तथा प्रत्येक स्पीशीज पारितंत्र में विशिष्ट भूमिका निभाती है।
- पर्यावरण में परिवर्तन के साथ प्रायः स्पीशीज के भीतर विविधता में वृद्धि हो जाती है। स्पीशीज विविधता से अभिप्राय है कि किसी क्षेत्र में स्पीशीजों की किस्में पारितंत्रीय जैवविविधता ध्रुवीय क्षेत्रों से भूमध्य रेखा की ओर तथा उच्च उन्नयन से कम उन्नयन की ओर बढ़ती जाती है।
- पर्यावास का विनाश एवं विखण्डन, अतिदोहन, पर्यावरणीय प्रदूषण, जलवायु परिवर्तन तथा विदेशी स्पीशीजों का प्रवेशन जैवविविधता के लिए बड़ा खतरा है। ऐसा अनुमान है कि केवल उष्णकटिबंधीय बनों से ही प्रतिवर्ष 14000-40000 स्पीशीजें नष्ट हो जाती हैं।
- IUCN रेड लिस्ट संकटाग्रस्त पादप एवं जन्तु स्पीशीजों की विश्वस्तरीय संरक्षण स्थिति की सबसे व्यापक सूची है।
- भूदृश्यों, पारितंत्रों, स्पीशीजों एवं अनुवांशिक संसाधनों के संरक्षण को सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है क्योंकि इसके असफल होने पर मानव का अस्तित्व संकट में पड़ सकता है।
- संरक्षण रणनीति में निजस्थानिक (निजस्थानीय) एवं परस्थानिक (पर-स्थानीय) दृष्टिकोण शामिल हैं।
- पर्यावास का संरक्षण मुख्य निजस्थानिक दृष्टिकोण है। पर्यावास के संरक्षण के लिए संरक्षित एरिया नेटवर्क में राष्ट्रीय उद्यान, बन्यजीव अभ्यारण, जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र, पवित्र वन या पवित्र गुफाएं सम्मिलित हैं।
- परस्थानिक संरक्षण वनस्पति उद्यान, चिड़ियाघर, जीन बैंक एवं बीज बैंक, जर्मप्लाज्म के क्रोयोप्रिजर्वेशन की स्थापना के द्वारा किया जाता है।
- जैव विविधता के संरक्षण हेतु जिन क्षेत्रों को संरक्षित किए जाने की तत्काल आवश्यकता है उन्हें जैवविविधता के हॉट स्पॉट कहा जाता है। विश्व स्तर पर जैवविविधता के पच्चीस हॉट स्पॉट की पहचान की गई है जिनमें से दो भारत में हैं।
- विश्व स्तर पर जैव विविधता के संरक्षा को बढ़ावा देने के लिए जैवविविधता पर सम्मेलन एक महत्वपूर्ण अन्तर्राष्ट्रीय साधन है।
- IUCN तथा WWF जैवविविधता के संरक्षण से संबंधित प्रमुख अन्तर्राष्ट्रीय संगठन हैं। राष्ट्रीय स्तर पर बन्य जीव संरक्षण अधिनियम (1972) तथा जैव विविधता अधिनियम (2002) तथा अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर CITES तथा जैवविविधता सम्मेलन जैवविविधता के व्यापार का नियमन करते हैं तथा इसके संरक्षण एवं सतत पोषणीय उपयोग को बढ़ावा देते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठान्त्र प्रश्न

- जैव विविधता क्या है? हाल के वर्षों में यह क्यों महत्वपूर्ण हो गया है?
- जैवविविधता के विभिन्न स्तरों को सूचीबद्ध कीजिए तथा समझाइए कि अनुवांशिक विविधता से क्या अभिप्राय है?
- संरक्षण के विभिन्न निजस्थानिक तरीके कौन-कौन से हैं?
- निम्नलिखित पर लघु टिप्पणी लिखिए: (क) क्रोयोप्रिजर्वेशन (ख) संरक्षित क्षेत्र (ग) जैवमण्डल आरक्षित क्षेत्र (घ) IUCN (ड.) जीन बैंक (च) जैवविविधता के हॉट स्पॉट (छ) जैवविविधता अधिनियम
- जैवविविधता के हास के प्रमुख कारणों का वर्णन कीजिए।
- मुख्य पर्यावरणीय प्रवणता के साथ जैवविविधता का वितरण बताइए।
- भारत में जैवविविधता संरक्षण के प्रयासों पर नोट लिखो।
- कालम I के शब्दों का कालम II के शब्दों से मिलान कीजिए:

कालम I

- 13000 जीन
- विदेशी स्पीशीजें
- संक्रमण क्षेत्र
- संकटापन

कालम II

- लानटाना कमारा
- ड्रासोफिला मेलेनोगास्टर
- रेड लिस्ट
- जैव आरक्षित क्षेत्र

- 1992 में रियो डि जेनेरो में आयोजित पृथ्वी सम्मेलन का क्या परिणाम निकला?
- भारत में स्थानीय संवहनी पौधों का लगभग प्रतिशत क्या है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

15.1

- पृथ्वी पर पायी जाने वाली जीवधारियों की सभी किस्मों की कुल संख्या (सामूहिक रूप से) जैवविविधता का गठन करती है।
- अनुवांशिक, स्पीशीज तथा पारिस्थितिकीय जैवविविधता
- पश्चिमी घाट एवं पूर्वी हिमालय
- एंजियोस्पर्म एवं आर्थोपोड

15.2

1. परिस्थितिकीय सेवाएँ, जैविक संसाधन, सौन्दर्य एवं सांस्कृतिक मूल्य।
2. परागण, मृदा का संरक्षण, जलवायु नियंत्रण। (कोई दो)
3. प्रदूषकों को कम करना, वायु के गैसीय घटकों का रखरखाव, कचरे (अपशिष्टों) का अवक्रमण। (कोई दो)

**टिप्पणी****15.3**

1. हिमालय पार का क्षेत्र।
2. • इसकी उष्णकटिबन्धीय स्थिति।
• परिवर्तनशील भौतिक लक्षण एवं जलवायु परिस्थितियां।
• तीन प्रमुख जैव भौगोलिक क्षेत्रों का मिलान।
3. उत्तर-पूर्व भारत।
4. भौगोलिक क्षेत्र में नई अथवा विदेशज स्पीशीजों के प्रवेश के कारण परिवर्तित जैव अन्योन्यक्रिया के द्वारा स्थानीय प्रजातियां विलुप्त हो जाती हैं।
5. कोर क्षेत्र, बफर क्षेत्र तथा संक्रमण क्षेत्र।
6. जैव विविधता का संरक्षण, अनुवांशिक संसाधनों के उपयोग से प्राप्त होने वाले लाभों का समान बटवारा तथा जैवविविधता का सतत पोषणीय उपयोग।
7. इन्टरनेशनल यूनियन फॉर कन्जर्वेशन आफ नेचर एण्ड नेचुरल रिसोर्सेज।
8. 18,44

15.4

1. दो कार्यनीतियां - (i) निजस्थानिक; (ii) परस्थानिक
2. उत्तरांचल में जिम कार्बोट पार्क, कान्हा राष्ट्रीय उद्यान, बांधवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान। (कोई दो)
3. इसमें कोर, बफर तथा संक्रमण क्षेत्र सम्मिलित हैं।
5. 1. संरक्षण 2. विकास
6. (i) राष्ट्रीय पादप अनुवांशिक संसाधन ब्यूरो, नई दिल्ली
(ii) राष्ट्रीय वनस्पति उद्यान
(iii) वन्य पादप एवं जन्तुओं की संकटापन्न प्रजातियों के व्यापार पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन
(iv) इन्टरनेशनल यूनियन फॉर कन्जर्वेशन ऑफ नेचर एण्ड नेचुरल रिसार्सेज
(v) जैविक विविधता पर सम्मेलन
(vi) राष्ट्रीय जैवविविधता प्राधिकरण



टिप्पणी

16

प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण

संसाधन वे होते हैं जो उपयोगी हों या फिर मनुष्य को अपनी जरूरतों को पूरी करने के लिए उपयोगी बनाये जा सकते हो। ऐसे संसाधन जो उपयोग करने के लिए परोक्ष रूप से प्रकृति से प्राप्त होते हों, प्राकृतिक संसाधन कहलाते हैं, जिनमें वायु, पानी जो वर्षा, झीलों, नदियों और कुँओं द्वारा मृदा, भूमि, वन, जैवविविधता, खनिज, जीवाशमीय ईंधन इत्यादि शामिल हैं। इस प्रकार प्राकृतिक संसाधन हमें पर्यावरण से प्राप्त होते हैं। जब मानव जनसंख्या (आबादी) कम थी और वे नियंत्रित एवं संयमित जीवन व्यतीत करते थे। तब संसाधनों का प्रयोग सीमित था। लेकिन बढ़ती जनसंख्या और आर्थिक प्रक्रियाओं के चलते अत्यधिक मात्रा में पदार्थों का उपयोग करने के कारण प्राकृतिक संसाधनों के आधार पर भारी बोझ पड़ता है और इस कारण पर्यावरण गंभीर रूप से नष्ट होता जा रहा है।

मानव जनसंख्या में होती अत्यधिक वृद्धि के कारण वनोन्मूलन, आर्द्रभूमि (मेंग्रोव) का बह जाना और तटीय क्षेत्रों का सुधार करके अपने घर, एवं फैक्टरियों को बनाने को बढ़ावा मिला। बहुत बड़ी मात्रा में जीवाशम ईंधनों का प्रयोग उद्योगों एवं परिवहन के लिए किया जाता है। वनों का उन्मूलन जैवविविधता की हानि का कारण है जिससे भावी पीढ़ियों को जैवविविधता रूपी खजाने से वर्चित होना पड़ेगा।

ऐसा इसलिए अत्यंत आवश्यक है कि आगे प्राकृतिक संसाधनों के विभिन्नीकरण को रोका जा सके और उनका उपयोग एक न्याय एवं तर्कसंगत ढंग, सततीय रूप में करने के लिए आश्वस्त किया जाए। प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग न्यायोचित ढंग से किया जाए, ऐसा ही शामिल है। इसलिए उनको व्यर्थ रूप में उपयोग नहीं, अपक्षय या अवक्रमित नहीं कर सकते हैं और ये संसाधन वर्तमान एवं भावी दोनों ही पीढ़ियों के लिए उपलब्ध रहे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- संसाधन शब्द की व्याख्या और उदाहरण देकर उसको वर्गीकृत कर पायेंगे;
- प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों एवं उनके उपयोग के बारे में व्याख्या कर सकेंगे;
- विभिन्न जीवाशम ईंधनों एवं उनके प्राप्ति स्रोतों की सूची बना पायेंगे;

- विभिन्न नवीकरणीय संसाधनों का वर्णन एवं सूची बना सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार के खनिज संसाधनों को वर्गीकृत एवं सूची बना सकेंगे;
- खनिजों का वर्गीकरण, उदाहरण सहित एवं उनके उपयोग के बारे में भारतीय संदर्भ के अंतर्गत बना सकेंगे;
- उनके अपक्षय (अपक्षीर्णन) को कम करने के तरीके सुझा सकेंगे।

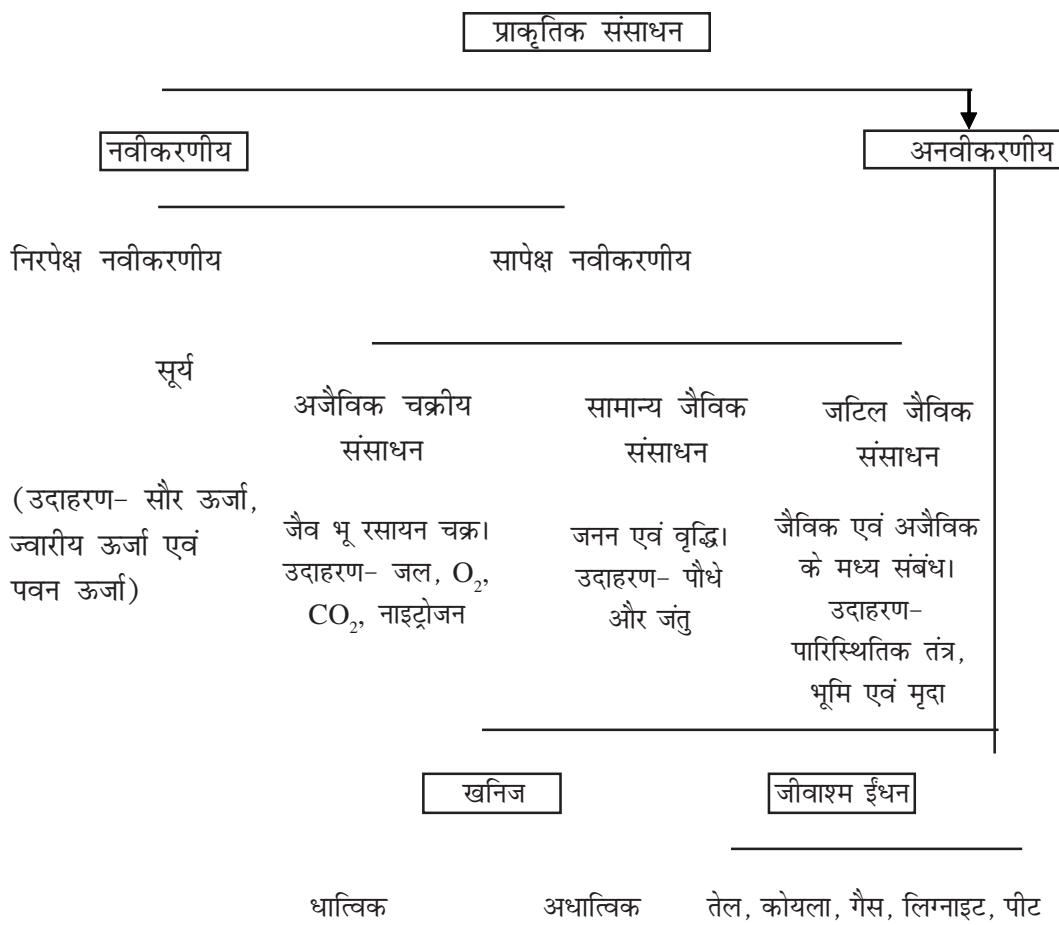


टिप्पणी

16.1 प्राकृतिक संसाधन एवं उनका वर्गीकरण

संसाधन शब्द का अर्थ है कि ऐसी कोई वस्तु जो मनुष्य की आवश्यकताओं और अपेक्षाओं की पूर्ति हेतु जैविक एवं अजैविक पर्यावरण से प्राप्त होती है।

प्राकृतिक संसाधन पृथ्वी के प्राकृतिक पदार्थ हैं और यह पृथ्वी पर सतत जीवन और हमारी आर्थिक व्यवस्था को मजबूत कर सकें। चित्र 16.1 में प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण किया गया है।



चित्र 16.1: प्राकृतिक संसाधनों की प्रकृति एवं उनका वर्गीकरण



टिप्पणी

16.2 प्राथमिक ऊर्जा स्रोत एवं उनका उपभोग

जीवाशमीय ईंधन जिसमें सभी प्रकार की संचित सौर ऊर्जा जैसे कोयला, लिणाइट, पीट, कच्चा तेल (पेट्रोलियम) और प्राकृतिक गैस शामिल होते हैं। यह सभी ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत माने जाते हैं। ये ऊर्जा स्रोत अनवीकरणीय एवं समाप्तशील हैं क्योंकि वे एक निश्चित मात्रा में पाये जाते हैं और हमारे जीवन काल में इनका नवीकरण नहीं हो सकता। उनके नवीकरण या पुनःनिर्माण के लिए लाखों वर्ष लगते हैं। यद्यपि कोयला, तेल तथा प्राकृतिक गैस उद्भव में जैविक है जैसे कि वे पौधे और प्लवकों द्वारा निर्मित किए गए हैं जो लाखों वर्ष पूर्व पाये जाते थे, व्यवहारिक रूप में वे नवीकृत नहीं हो सकते हैं, कम से कम हमारे समय में तो ये दुबारा नहीं बन सकते हैं। एक बार इन संसाधनों का उपभोग कर लिया जाता है तो व्यवहारिक रूप में वे हमेशा के लिए समाप्त हो जाते हैं।

तेल का उपभोग

विश्व स्तर पर तेल का उपभोग तेजी से बढ़ गया है। यद्यपि विश्व में अभी तेल की कमी नहीं हो रही है लेकिन अनवीकरणीय स्रोतों की तरह तेल की आपूर्ति का होना भी धीरे-धीरे कम होता जा रहा है। ऐसा माना जा रहा है कि वर्तमान दर से तेल का उपभोग करने के कारण इसकी सम्पूर्ण मात्रा इसी सदी के दौरान समाप्त हो जाएगी। यही बड़ी मुश्किल से विश्वास करने वाली बात है कि हम तेल की इतनी मात्रा का प्रयोग करते हैं।

विश्व को अभी वर्तमान दर से परम्परागत तेल का उपयोग को जारी रखते हुए हमें विश्व के तेल रिजर्व की खोज करनी चाहिए जो कि प्रत्येक दस सालों में सऊदी अरब की तेल आपूर्ति के समकक्ष होनी चाहिए।

हमें क्या करना चाहिए

हमारे पास तीन विकल्प हैं- (1) अधिक तेल की खोज (2) तेल के उपयोग को बेकार या कम करना (3) तेल के स्थान पर अन्य विकल्पों का उपयोग करना।

तेल की कीमतें बढ़ जाती हैं जब तेल की आपूर्ति कम होती है जो भविष्य की मांग को पूरा करने के लिए नये रिजर्वों को खोजने के लिए प्रेरित करती है। अथवा नई तकनीकों द्वारा तेल कुओं से अधिक मात्रा में तेल निकालने को भी बढ़ावा दिया जा सकता है।

चीन और भारत ने अपनी तेल की आवश्यकता को काफी बढ़ा लिया है। यदि विश्व के सभी लोग औसतन अमेरिकी की तरह अत्यधिक मात्रा में तेल का उपयोग करने लगेगा तब दुनिया भर के सारे तेल रिजर्व आने वाले दस सालों में समाप्त हो जाएंगे।

16.3 जीवाश्म ईंधन एवं उनकी उत्पत्ति

कोयला, तेल एवं प्राकृतिक गैस तीन प्रमुख जीवाश्म ईंधन ऊर्जा के परम्परागत स्रोत हैं। कोयला विश्व का सबसे अधिक प्रचुरता से पाया जाने वाला ऊर्जा स्रोत है जिसे विद्युत और स्टील के उत्पादन के लिए अधिकांशतः जलाया जाता है। कोयला एक ठोस जीवाश्म ईंधन है जो कि विभिन्न अवस्थाओं से बना था। जब भूमि पर पाये जाने वाले पौधों के अवशेष जो कि 300-400 लाख पूर्व पाये जाते थे, भूवैज्ञानिक बलों द्वारा परिरक्षित हुए थे।



टिप्पणी

पीट
दलदल और बैग
(Bags) में
आंशिक रूप से
अपघटित पादप
पदार्थ को पीट
कहते हैं

कम ऊष्मा पदार्थ

ऊष्मा
दाब

लिंगनाइट
(भूरा कोयला)
कम कीमत
और कम
सल्फर युक्त

कम ऊष्मा पदार्थ

ऊष्मा
दाब

लिटमिनस
(मृदु कोयला)
सामान्यतः ईंधन
के रूप में
प्रयोग किया
जाता है।

उच्च ऊष्मा पदार्थ

ऊष्मा
दाब

एंथ्रासाइट
(कठोर कोयला)
इच्छित ईंधन
जिसमें कम
सल्फर पदार्थ पाया
जाता है।

उच्च ऊष्मा पदार्थ

ऊष्मा
दाब

यूएसए में विश्व का कोयला भंडार का एक चौथाई भाग, रूस में 16% और चीन में 12% पाया जाता है। वर्तमान दर से कोयले का उपभोग करते हुए भी चीन के पास अगले 300 वर्षों के लिए कोयले का पर्याप्त भंडार है। भारत में देश का कुल कोयला भंडार का एक तिहाई भाग झारखण्ड कोयला क्षेत्रों जैसे झारिया, बोकारो, गिरिडीह, डाल्टनगंज, रामगढ़ आदि में पाया जाता है। कोयले के खनन और जलने से भयंकर पर्यावरणीय प्रभाव वायु, जल और भूमि पर पड़ता है और विश्व के वार्षिक CO_2 उत्सर्जन का एक तिहाई से ज्यादा होता है।

पेट्रोलियम या कच्चा तेल (तेल जो कि जमीन के अंदर से निकलता है) एक गाढ़ा द्रव है जो हाइड्रो-कार्बन के साथ-साथ सल्फर, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन का जटिल मिश्रण होता है।

अपरिष्कृत तेल (कच्चे तेल) और प्राकृतिक गैस के जमाव को पृथ्वी की पर्फेटी या समुद्र की तली के छिप्रों और दरारों में भूमिगत चट्टानों के बनते समय जैसे जल संतुप्तता या स्पंज के जैसे फैला रहता है। तेल को चट्टान के छिप्रों से बाहर निकालने और कुँओं की तली में से निकाला जाता है और वहां से पम्प करके सतह पर भेज दिया जाता है।

भारत में व्यावसायिक रूप से तेल उत्पादन चार क्षेत्रों में किया जाता है। ये क्षेत्र हैं (1) असम घाटी, (2) गुजरात क्षेत्र, (3) मुंबई हाई के अपतट का क्षेत्र (4) पूर्वी तट के कृष्णा-गोदावारी और कावेरी बेसिन क्षेत्र। मुंबई हाई (Mumbai High) भारत का शीर्ष पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्र है।

अभी हाल में राजस्थान के जैसलमेर जिले में पेट्रोलियम पाया गया है।

यूएसए के पैनसिल्वेनिया में पेट्रोलियम की खोज के सात सालों बाद ही पेट्रोलियम की खोज के लिए असम घाटी में 1860 में कुएं खोदे गए थे। असम के डिंगबोई तेल क्षेत्र में 1890 में तेल की खोज कर ली गयी थी। देश में 1959 तक केवल असम में ही पेट्रोलियम का उत्पादन होता था।



टिप्पणी

प्राकृतिक गैस

प्राकृतिक गैस कोयले, तेल के समान ही जीवाशम के अवशेषों से निर्मित होता है। प्राकृतिक गैस के निर्माण के लिए भी वही स्थितियां आवश्यक होती हैं जो कि तेल निर्माण में होती हैं। प्राकृतिक गैस व्यवसायिक ऊर्जा के महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में उभर रही है। यह पेट्रोलियम के साथ-साथ पायी जाती है। भारत में प्राकृतिक गैस के विशाल भंडार एवं पुनः प्राप्ति स्थल पाये जाते हैं। प्राकृतिक गैस में मीथेन और अल्प मात्रा में प्रोपेन और ब्यूटेन पायी जाती है। जब प्राकृतिक गैस क्षेत्र में से गैस निकाली जाती है, तब प्रोपेन एवं ब्यूटेन द्रव अवस्था में होती है और उन्हें द्रवीभूत पेट्रोलियम गैस (Liquefied petroleum gas, LPG) की तरह से ही अलग किया जाता है। शेष गैस में (अधिकतर मीथेन) से पानी की वाष्प को अलग करके सुखाया जाता है, जहरीली हाइड्रोजन सल्फाइड को साफ किया जाता है और दाबयुक्त पाइपलाइनों में पम्प करके वितरण के लिए भेज दिया जाता है। अत्यंत कम तापमान पर प्राकृतिक गैस को द्रवीभूत प्राकृतिक गैस (एलपीजी) के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।

**पाठगत प्रश्न 16.1**

1. संसाधनों एवं प्राकृतिक संसाधनों की परिभाषा लिखिए।

2. प्राकृतिक संसाधनों के पांच उदाहरण दीजिए।

3. हमारे प्राथमिक ऊर्जा स्रोत कौन से हैं? ये प्रकृति में किस प्रकार उत्पन्न होते हैं?

4. भारत के उस क्षेत्र का नाम बताइए जहां सबसे अधिक पेट्रोलियम उत्पादन होता है।

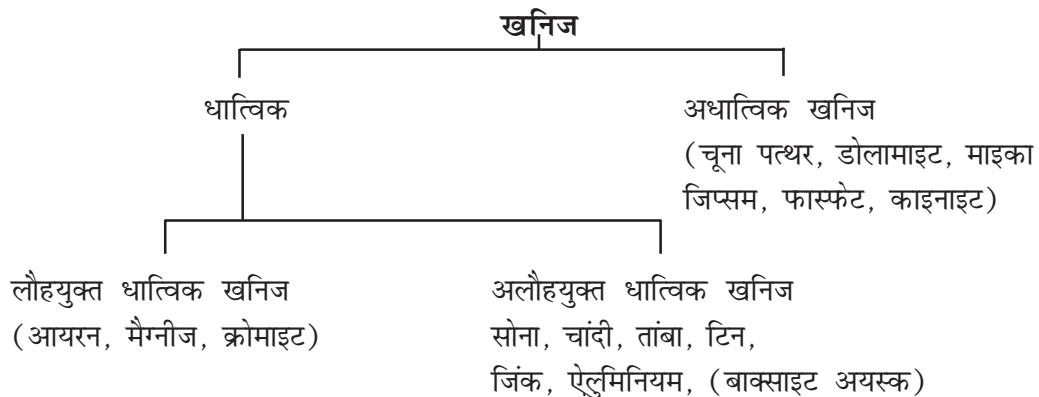
5. लिग्नाइट एवं एन्थ्रासाइट क्या है? इनमें क्या अंतर है?

16.4 खनिज संसाधन—वर्गीकरण एवं उनके उपयोग

भारत के पास औद्योगिक रूप से खनिजों के महत्वपूर्ण एवं अपार भंडार है। खनिज जैसे जल एवं भूमि पृथ्वी के अतुलनीय खजाने हैं। खनिज किसी देश के औद्योगीकरण तथा आर्थिक विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। तेल और पेट्रोलियम की तरह ही खनिज भी अनवीकरणीय संसाधन है, इसीलिए इनका प्रयोग भी ध्यानपूर्वक एवं विवेकपूर्ण ढंग से करना चाहिए ताकि इन खनिजों को भविष्य के लिए संरक्षित किया जा सके।

खनिजों का वर्गीकरण

मुख्य रूप से खनिजों को दो समूहों में बांटा जाता है- धात्विक एवं अधात्विक खनिज। धात्विक खनिजों को फिर से लौह और अलौह खनिजों में विभाजित किया जाता है।



16.4.1 लौहयुक्त धात्विक खनिज

(i) लौह-अयस्क (Iron ore)

ईंधन खनिज (तेल और गैस) के बाद ये एक महत्वपूर्ण खनिज समूह हैं। इसमें आयरन, मैग्नीज, क्रोमाइट, पायराइट इत्यादि सम्मिलित हैं। इन खनिजों में लौहे की प्रचुर मात्रा पायी जाती है। ये खनिज धातुकर्मीय उद्योगों विशेषतः आइरन, स्टील एवं मिश्रधातु के लिए एक मजबूत आधार बनाते हैं। देश में अधिकतर पाये जाने वाले लौहे के अयस्कों के तीन प्रकार हैं- हेमेटाइट, मैग्नेटाइट और लिमोनाइट। हेमेटाइट लाल रंग का होता है, इसे 'लाल अयस्क' कहते हैं तथा इसमें 68% आयरन होता है। मैग्नेटाइट गहरे भूरे रंग का होता है। काला अयस्क कहते हैं और इसमें 60% आयरन होता है। लिमोनाइट पीले रंग का होता है और इसमें 35% आयरन होता है।

भारत में हेमेटाइट और मैग्नेटाइट अयस्क के बड़े विशाल भंडार हैं, निम्न गुणवत्ता वाला लिमोनाइट को कम ही प्रयोग में लाया जाता है। भारत के पास विश्व के कुल आयरन अयस्क का 20% भंडार है। देश के कुल आयरन भंडार का 96% भाग उड़ीसा, झारखण्ड, छत्तीसगढ़, कर्नाटक एवं गोवा में मिलता है।

(ii) मैग्नीज अयस्क (Mangnese ore)

मैग्नीज के उत्पादन में भारत का विश्व में तीसरा स्थान है। भारत के कुल उत्पादन का एक चौथाई भाग निर्यात किया जाता है। मैग्नीज आयरन एवं स्टील और फैरो मैग्नीज मिश्रधातु के बनाने का एक महत्वपूर्ण घटक है। इसका उपयोग शुष्क बैटरी बनाने, फोटोग्राफी, चमड़ा और माचिस बनाने के उद्योग में किया जाता है। भारत में धातुकर्मीय उद्योगों में लगभग कुल मैग्नीज उपभोग का 80% भाग प्रयोग किया जाता है। उड़ीसा, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश एवं कर्नाटक महत्वपूर्ण उत्पादक क्षेत्र हैं।



टिप्पणी

(iii) क्रोमाइट (Cromite)

क्रोमाइट का प्रयोग धातुकर्मीय उच्चताप-सह एवं रासायनिक केमिकल उद्योग में किया जाता है। अकेले उड़ीसा में इसके भंडारों में से 98% को पुनः प्राप्त किया जा सकता है।

16.4.2 अलौहयुक्त धात्विक खनिज

ऐसे खनिज जिसमें आयरन (लौह) नहीं पाया जाता है। इनमें सोना, चांबा, टिन, सीसा और जिंक शामिल हैं। इन खनिजों का हमारे दैनिक जीवन में काफी महत्व है। भारत में इन सभी खनिजों की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध नहीं है।

(i) बॉक्साइट (Bauxite)

बाक्साइट एक अलौहयुक्त धात्विक खनिज है। यह वह अयस्क है, जिससे ऐल्युमिनियम धातु प्राप्त होती है। भारत में बाक्साइट के बड़े भंडार हैं। इस अयस्क से निष्कर्षित ऐल्युमिनियम का प्रयोग जहाजों, बिजली के उपकरण एवं सामान, घर की फिटिंग, बर्टन बनाने इत्यादि में करते हैं। बाक्साइट का उपयोग सफेद सीमेंट बनाने और कई रसायनों के बनाने में भी प्रयोग किया जाता है। बाक्साइट के मुख्य भंडार झारखण्ड, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, कर्नाटक, तमिलनाडु, गोआ तथा उत्तर प्रदेश में पाये जाते हैं।

(ii) तांबा (Copper)

तांबा विद्युत का अच्छा सुचालक है। इनका विस्तृत प्रयोग विद्युत केबल (Cables), तार एवं विद्युत के सामान बनाने में करते हैं। तांबा के अयस्क के प्रमुख भंडार झारखण्ड के सिंहभूमि, मध्यप्रदेश के बालाघाट और राजस्थान के झुंझनू और अलवर (खेत्री खानों) में पाये जाते हैं।

(iii) जिंक एवं सीसा (Zinc and Lead)

जिंक एवं लैड का एक बहुत बड़ा औद्योगिक महत्व है। जिंक का प्रयोग मुख्यतः टायर उद्योग में किया जाता है। इसका प्रयोग डाई, कास्टिंग, शुष्क बैटरियों और टैक्सटाइल (वस्त्र उद्योग) में भी किया जाता है। उसी तरह से लैड का प्रयोग विद्युत केबल, बैटरी, कांच, एम्यूनिशन (Ammunition), प्रिंटिंग, रबर उद्योग इत्यादि में किया जाता है। लैड और जिंक के भंडार राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र, पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, मध्यप्रदेश और उत्तर प्रदेश में पाये जाते हैं।

(iv) सोना (Gold)

सोना एक कीमती धातु है और विश्व भर के लोगों द्वारा इसे काफी महत्व दिया जाता है। यह एक अत्यंत दुर्लभ खनिज है। हमारे देश में सोने के तीन महत्वपूर्ण क्षेत्रों के नाम हैं कोलार सोना क्षेत्र और हट्टी सोना क्षेत्र। कोलार सोना क्षेत्र और हट्टी सोना क्षेत्र दोनों कर्नाटक में हैं और आंध्रप्रदेश में रामगिरि सोना क्षेत्र है। नदियों के बालू जमाव क्षेत्रों से मिलने वाले सोने को प्लेसर जमाव (Placer deposits) कहते हैं। झारखण्ड के प्लेसर जमावों से भी थोड़ी बहुत मात्रा में सोना प्राप्त हो जाता है।

16.4.3 अधात्विक खनिज (Non-metal minerals)

भारत के पास बहुत से अधात्विक खनिजों के भंडार है। इन खनिजों को कच्चे माल की तरह गालक खनिजों की भाँति (एक पदार्थ जिसे धातु के साथ जोड़ने के लिए मिलाया जाता है) एवं दुर्गलनीय खनिज की तरह (उपचार या ऊष्मा प्रतिरोधी की तरह) प्रयोग में लाते हैं।

खनन आर्थिकी में केवल कुछ ही अधात्विक खनिजों का महत्व है। चूना पत्थर, फॉस्फोराइट, कायोलिन, जिप्सम एवं मैग्नेसाइट महत्वपूर्ण अधात्विक खनिज हैं।

(i) चूना पत्थर (Lime stone)

निर्माण कार्य, रसायन एवं धातुकर्मीय उद्योगों में चूना पत्थर एक महत्वपूर्ण कच्चा पदार्थ है। देश के कुल उपभोग का अधिकांशतः 76% भाग सीमेंट उद्योग में प्रयुक्त किया जाता है, आयरन एवं स्टील उद्योग में भी एक बड़ी मात्रा का प्रयोग किया जाता है। चूना पत्थर का उपयोग, चीनी, कागज, उर्वरक एवं फैरोमैग्नीज उद्योगों में भी उपयोग किया जाता है। हमारे देश में चूने पत्थर के विशाल भंडार उपलब्ध हैं।

(ii) डोलोमाइट (Dolomite)

डोलोमाइट भी एक प्रकार का चूना पत्थर है। हमारे देश में लगभग सभी भागों में डोलोमाइट के भंडार उपलब्ध हैं।

(iii) अभ्रक (माइका, Mica)

शीट माइका (शीट अभ्रक) का भारत एक अग्रणी उत्पादक है। उच्च गुणवत्ता वाला रूबी माइका बिहार और झारखण्ड में उत्पन्न होता है। अभ्रक का खनन मुख्यतः निर्यात के लिए किया जाता है और यूएसए इसका प्रमुख निर्यातक देश है। यह एक ऐसा अनिवार्य खनिज है जिसे विद्युत एवं इलैक्ट्रॉनिक उद्योगों में अभी हाल में ही प्रयोग में लाया जाना शुरू किया गया है। यद्यपि इसके संश्लेषित प्रतिस्थानिक ने इसके आयात के साथ इसका उत्पादन भी कम करा दिया है।

(iv) फॉस्फेट खनिज (Phosphate mineral)

इनका प्रयोग मुख्यतः फास्फेट उर्वरकों के बनाने में किया जाता है। राजस्थान इस अग्रणी उत्पादक राज्य के साथ-साथ उत्तराखण्ड, मध्यप्रदेश एवं उत्तर प्रदेश भी उत्पादक राज्य हैं।

खनिजों का एक स्रोत—महासागर

महासागरीय खनिज संसाधन समुद्री जल एवं गहरे समुद्री तल पर पाये जाते हैं। समुद्री जल से खनिजों को निकालना काफी महंगा होता है जहां पर उनका कम सांद्रण होता है, आर्थिक रूप से ठीक नहीं है। केवल मैग्नीशियम, ब्रोमीन और सोडियम क्लोराइड को बहुतायत से प्राप्त करने के प्रचलित तकनीकों का प्रयोग करते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

मैंगनीज युक्त ग्रॅथिकाएं गहरे समुद्र के तल पर पाये जाते हैं जो भविष्य में मैंगनीज एवं अन्य महत्वपूर्ण धातुओं के स्रोत हो सकते हैं। इनको विशालकाय निर्यात पम्पों की सहायता से चूषण विधि द्वारा खनन जहाज द्वारा प्राप्त कर सकते हैं। लेकिन इस प्रक्रिया में काफी धन खर्च करना पड़ता है और जो लोग इनको खरीदते हैं या फिर समुद्र के इस प्रोजेक्ट से लोगों से दूर रखा जाता है। गहरे समुद्र तल पर सल्फाइट के रूप में सोना, चांदी, जिंक तथा कापर के बड़े भंडार पाये जाते हैं। लेकिन इन खनिजों का निष्कर्षण काफी महंगा होता है।

16.5 खनिजों का अवक्षय कम करने के तरीके

किसी खनिज का आर्थिक रूप से 'उपयोगी अपक्षय' उस समय होता है जब इसकी कीमत, उसका पता लगाने, निष्कर्षण, परिवहन में और शेष भंडार को संसाधित करने की तुलना में अधिक हो जाती है।

- खनिजों के अपक्षय में कमी और नियंत्रण करने के लिए पांच विकल्प पुर्नःचक्रण या विद्यमान आपूर्ति का पुनः उपयोग, अपशिष्ट रहित, अनुपयोगी, विकल्प को खोजना या फिर बिना विकल्प के कार्य करना है।
- जब संसाधन (खनिज) की कमी हो जाती है तब उसकी कीमत बढ़ जाती है। इससे नये भंडारों को खोजने की प्रेरणा बेहतर खनन तकनीकों के विकास में तेजी और निम्न गुणवत्ता वाले अयस्कों से खनन करने से लाभ प्राप्त करते हैं।
- यह विकल्पों की खोज के लिए और संसाधन संरक्षण को बढ़ावा देने के लिए प्रेरित करते हैं।
- प्लास्टिक और कांच जैसे बहुतायत से पाये जाने वाले विकल्प, खनिजों की कमी के लिए एक कारगर तरीका है जिससे खनिजों का अवक्षय रोका जा सकता है। लेड और स्टील का प्रयोग टेलिकम्यूनिकेशन में पहले से कम किया जा रहा है, उनकी जगह पर प्लास्टिक का प्रयोग किया जाता है। टेलीफोन की केबल में तांबों के तारों की जगह ग्लास फाइबर का उपयोग करना शुरू कर दिया है। अभ्रक के संश्लेषित विकल्प ने इसके आयात और उत्पादन दोनों को कम कर दिया है।
- खनन तकनीकों में सुधार करने का एक तरीका अयस्क से धातु निष्कर्षण के लिए सूक्ष्म जीवों का प्रयोग करना है। इसे 'जैवखनन' या 'पारिस्थितिकी इंजीनियरी' कहते हैं जो कि धातुओं के खनन के लिए पर्यावरण के लिए उत्तम तरीका है। वर्तमान में विश्व भर में कुल तांबा उत्पादन का 30% जैवखनन तरीके से ही प्राप्त होता है। जैवखनन (Bio mining) कम गुणवत्ता वाले अयस्कों के लिए विशेषकर काफी मिल्व्ययी है।
- नेनोटेक्नोलॉजी के विज्ञान ने परमाणु के अपरिमित सामर्थ्य के प्रयोग से प्रत्येक चीज दवाइयों से लेकर सोलर सेल से लेकर ऑटोमोबाइल के ढांचों का उत्पाद और निर्माण कार्य होता है। इस प्रकार बहुत से खनिजों का स्थान नेनोटेक्नोलॉजी से निर्मित हुए नए पदार्थों ने ले लिया है।



पाठगत प्रश्न 16.2

1. खनिजों को आप किस प्रकार वर्गीकृत कर सकते हैं।

2. हेमेटाइट, मैग्नेटाइट और लिमोनाइट क्या हैं?

3. चूना पत्थर किसे कहते हैं? इसका क्या उपयोग है?

4. भारत का कौन सा क्षेत्र अभ्रक उत्पादन का सबसे महत्वपूर्ण है।

5. आप किस प्रकार से खनिज संसाधनों की कमी को रोक सकते हैं?



16.6 नवीकरणीय संसाधन (RENEWABLE RESOURCES)

नवीकरणीय संसाधन वे होते हैं जिन्हें प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा बनाया या फिर से पुनः उत्पादित किया जा सकता है। वायु, जल, मृदा, वनस्पति और जन्तु प्राथमिक नवीकरणीय संसाधन हैं क्योंकि वे प्राकृतिक रूप से पुनर्चक्रित एवं स्वयं जनन द्वारा उत्पन्न होते हैं। नवीकरणीय संसाधन सतत या निरपेक्ष हो सकते हैं जिससे ये हमेशा के लिए खत्म होने या मानव के जीवन चक्र में पुनः निर्मित करने के लिए सशर्त नवीकरणीय संसाधन जिसे पुनः निर्मित और पुनः उत्पादित किया जाना चाहिए ताकि वे हमेशा के लिए समाप्त न हो।

(क) सतत संसाधन या निरपेक्ष नवीकरणीय संसाधन

सौर, वायु और ज्वारीय ऊर्जा वास्तव में मानव के जीवन काल में कभी समाप्त न होने वाले संसाधन हैं।

- **सौर ऊर्जा (Solar energy)**, ऊर्षा और प्रकाश के रूप में प्रतिदिन पृथ्वी पर भेजी जाती है चाहे हम उसका प्रयोग करे या न करें। सौर ऊर्जा को नियंत्रित तरीके से अंतरिक्ष और पानी गर्म करने के लिए कर सकते हैं या फिर भाप उत्पन्न करके इसको बिजली के रूप में परिवर्तित कर सकते हैं।
- **वायु (Wind)** सूर्य द्वारा पृथ्वी को धूवों की तुलना में भूमध्य रेखा पर अधिक गर्म करता है और पृथ्वी के धूमने के कारण हवा बहती रहती है जिसे पवन कहते हैं। इस प्रकार वायु में अपरोक्ष रूप में सौर ऊर्जा का ही एक रूप है और पवन चक्रियाओं की सहायता से इसे प्रयोग करके बिजली बनायी जा सकती है।



भारत के तटवर्ती क्षेत्र विशेषकर पवन ऊर्जा से विद्युत का उत्पादन करने के लिए उपयुक्त खोज है।

- **ज्वारीय ऊर्जा (Tidal energy)** को उच्च ज्वारीय तरंगों से उत्पन्न किया जा सकता है। भारत में ऐसे क्षेत्रों की पहचान की गयी है जहां पर ज्वारीय ऊर्जा को उत्पन्न किया जा सकता है। ये क्षेत्र गुजरात में कच्छ की खाड़ी और कैम्बे हैं।

(ख) अनुकूलित नवीकरणीय संसाधन

(i) भूमि एवं मृदा

भूमि एक बहुमूल्य संसाधन है जिसे मानव कृषि, खनन आदि के लिए प्रयोग करता है। भूमि के उपयोग के फलस्वरूप पारिस्थितिक तंत्र की संरचना एवं कार्य बदल गये हैं। मानव भूमि का विभिन्न प्रक्रियाओं जैसे कृषि, उद्योग, घर निर्माण, मनोरंजन आदि के लिए प्रयोग करता है। इसके परिणामस्वरूप भूमि का अपक्षीर्णन होता है। अपक्षीर्णत भूमि में फसलों और पौधों की वृद्धि स्थिर रखने की क्षमता में कमी होती है।

मृदा निर्माण एक प्राकृतिक प्रक्रिया है इसीलिए मृदा एक नवीकरणीय संसाधन है। लेकिन मृदा की एक इंच पर्त बनने में सामान्य रूप से 200 से 1000 साल का समय लगता है और मृदा अपरदन मृदा की परत बनने की दर की तुलना में काफी तेजी से होता है। इसीलिए ये अनवीकरणीय संसाधन भी हो सकता है, यदि मृदा की ऊपरी परत हमेशा के लिए नष्ट हो सकती है। मृदा अपरदन एक बड़ी पर्यावरणीय समस्या है। मृदा अपरदन का मुख्य कारण भूमि का अपक्षीर्णन है। इसीलिए भूमि की सुरक्षा बनस्पति उगाकर की जा सकती है, और उसे मृदा अपरदन से बचा सकते हैं।

भूमि और मृदा निम्नीकरण को निम्नलिखित तरीकों से रोका जा सकता है-

- मृदा अपरदन एवं भूस्खलन को रोकना।
- मृदा उर्वरता को नियमित रखना।
- जैव विविधता को बढ़ावा देना।
- आर्थिक वृद्धि को नियमित रखना। (विस्तृत वर्णन पाठ-17 में किया गया है)

(ii) जल

जल एक अमूल्य संसाधन है जो पृथ्वी पर जीवन को संभव बनाता है। हम अपनी उत्तरजीविता के लिए अक्सर अलवणीय जल संसाधनों पर निर्भर करते हैं जो निश्चित मात्रा में पाये जाते हैं। हम अलवणीय जल को पीने, फसलों की सिंचाई और औद्योगिक उपयोग, परिवहन, मनोरंजन तथा अपशिष्टों के बहाने के लिए उपयोग में लाते हैं। पानी की उपलब्धता आर्थिक समृद्धि और पर्यावरणीय सततता का एक शक्तिशाली सूचक है।

अलवणीय जल संसाधनों को तेजी से समाप्त होने से रोकना चाहिए एवं जल की उपलब्धता को भी कई तरीकों से बढ़ाया जा सकता है।

- जल को बेकार खर्च करने से रोकना।
- जल का कागड़ता से प्रयोग करने को बढ़ावा देना।
- जल का पुनःचक्रण।
- बाढ़ के पानी को अधिक से अधिक रोकना एवं एकत्रित करना।
- वर्षा जल को एकत्रित करना।
- समुद्री जल को लवण्यमुक्त करना।

(ii) जैव विविधता

जैव विविधता एक बहुमूल्य नवीकरणीय संसाधन है। प्राणी एवं जन्तु को जनन और उनकी स्वस्थ समष्टि को नियमित करने योग्य बनाना है। जैव विविधता मानव के लिए बहुत उपयोगी है क्योंकि वे जीवों के संसार से बहुत से परोक्ष एवं अपरोक्ष लाभ उठाते हैं। ये खाद्य फसलों, मवेशियों, वन और मात्स्यकी के स्रोत हैं।

जैव विविधता या जैविक विविधता में (1) आनुवांशिक विविधता, (2) स्पीशीज विविधता तथा (3) पारिस्थितिकी विविधता सम्मिलित की गयी है। ये तीनों स्तरों की जैव विविधता अंतर्निहित होती है जिसका अध्ययन आप पहले ही पाठ 15 में कर चुके हैं।

आधुनिक कृषि की जैव विविधता को तीन तरीकों से अच्छी प्रकार प्रयोग किया जा सकता है-

- नई फसलों के स्रोत के रूप में।
- बेहतर नस्लों के जनन के लिए पदार्थ स्रोत के रूप में।
- नए जैव निम्नीकृत कीटनाशकों के स्रोतों के रूप में।

बढ़ती हुई जनसंख्या का विपरीत प्रभाव समृद्ध एवं अनन्य पर्यावास और उनकी जैवविविधता पर पड़ता है। पारितंत्रों (वन, घास के मैदान, समुद्र) का अत्यधिक दोहन, पर्यावास का विनाश और प्रदूषण जैव विविधता की हानि के मुख्य कारण हैं। पौधे एवं प्राणियों का अधिकता से नष्ट करने के कारण उनके विलोपन का खतरा बढ़ जाता है। इस प्रकार से नवीकरणीय संसाधन भी हमेशा के लिए समाप्त हो जाते हैं। सजीव संसाधनों के अतिदोहन को नियंत्रित एवं रोकना चाहिए। संरक्षण और स्वस्थ जैव विविधता को संरक्षित एवं नियमित करना चाहिए ताकि वर्तमान और भावी पीढ़ियों को उनका पूरा लाभ मिल पाये।



पाठगत प्रश्न 16.3

1. सतत या निरपेक्ष नवीकरणीय संसाधनों एवं सशर्त प्राकृतिक संसाधन में अंतर बताइए।



टिप्पणी



टिप्पणी

2. मृदा किस प्रकार अनवीकरणीय संसाधन बन सकती है?

3. आधुनिक कृषि के लिए जैव विविधता का बड़ा महत्व कैसे है?

4. उस प्रमुख परितंत्र का नाम बताइए जहां पर स्पीशीजें पायी जाती हैं एवं विकसित होती हैं?

आपने क्या सीखा

- कुछ भी उपयोगी या फिर मानव की अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए उपयोगी बनाना संसाधन है।
- प्राकृतिक संसाधन पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्राकृतिक पदार्थ हैं जिससे पृथ्वी पर जीवन सतत चलता है।
- पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस और कोयला प्रमुख अनवीकरणीय जीवाशम ईंधन हैं। वे धीरे-धीरे समाप्त होते जा रहे हैं क्योंकि उनका उपभोग काफी तेजी से किया जा रहा है।
- नए ऊर्जा स्रोतों की खोज करनी चाहिए ताकि जीवाशम ईंधन को भविष्य के लिए संरक्षित कर सकते हैं।
- खनिज एक महत्वपूर्ण अनवीकरणीय संसाधन है और हमारी औद्योगिक एवं आर्थिक विकास के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- लोहा, मैग्नीज और क्रोमाइट लौहयुक्त धात्विक खनिज है। भारत के बहुत से राज्यों में इसके बड़े भंडार हैं।
- सोना, चांदी, ऐल्युमिनियम कॉपर, टिन, लैड, जिंक आदि अलौहयुक्त धात्विक खनिज हैं।
- भारत में बहुत सारे अधात्विक खनिज जैसे चूना पत्थर, डोलोमाइट, माइका (अभ्रक) के विशाल भंडार पाये जाते हैं।
- समुद्र तली खनिज संसाधनों से भरी पड़ी है। समुद्री तली पर सोना, चांदी, तांबा, जिंक, पाये जाते हैं। परन्तु इनका निष्कर्षण काफी महंगा होता है।
- धातुओं एवं खनिजों का अवक्षय निम्नलिखित तरीकों द्वारा रोका जा सकता है: विद्यमान आपूर्ति का पुर्णःचक्रण, अपशिष्ट रहित, अनुपयोगी, विकल्प को खोजना या फिर बिना विकल्प के कार्य करना है।



पाठांत प्रश्न

- प्राकृतिक संसाधनों की परिभाषा लिखिए। दो निरपेक्ष नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोतों के नाम लिखिए।
- दूरसंचार में आप किस प्रकार सीसे और स्टील का प्रयोग कम कर सकते हैं?
- अभ्रक के संश्लेषित प्रतिस्थानिक का क्या महत्व है?
- समुद्री तली एक मैग्नीज ग्रथियों से समृद्ध है लेकिन लोगों को इसके खनन से दूर रखा जाता है। दो कारण लिखिए।
- एक खनिज तत्व कब आर्थिक रूप से समाप्त हो सकता है?
- कोई चार तरीके बताइए जिससे खनिजों के अपक्षय को रोका एवं कम किया जाता है।
- जैवखनन क्या है और इसकी क्या उपयोगिता है?
- भूमि अपक्षीर्णन के प्रमुख कारण क्या हैं? (कोई तीन कारण) भूमि अपक्षीर्णन को किस तरह रोकना चाहिए? (कोई तीन सुझाव दीजिए)
- निरपेक्ष नवीकरणीय संसाधन कौन से होते हैं? दो उदाहरण दीजिए
- अलवणीय जल संसाधनों की कमी को रोकने के लिए कोई दो विधियां बताइए।
- वे तीन स्तरों कौन से हैं जिसमें जैवविविधता पायी जाती है?
- जैवविविधता क्षति का प्रमुख कारण क्या है?



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

16.1

- संसाधन वे होते हैं जो उपयोगी हो या फिर मनुष्य को अपनी जरूरतों को पूरी करने हेतु उपयोगी बनाये जा सकते हैं। संसाधन के परोक्ष रूप से उपयोग करने हेतु, उपलब्ध हो, प्राकृतिक संसाधन कहलाते हैं।
- प्राकृतिक संसाधनों के उदाहरण, शुद्ध हवा, शुद्ध पानी, मृदा, वन, खनिज और जीवाशमीय ईधन हैं।
- हमारे प्राथमिक ऊर्जा स्रोत अपरिष्कृत तेल (पेट्रोलियम), प्राकृतिक गैस और कोयला है। यह प्रकृति में बन जाते हैं जब पौधे एवं प्लावकों का कठोर चट्टानों के नीचे लाखों वर्षों के दबने के कारण होता है।



टिप्पणी

4. भारत का शीर्ष पेट्रोलियम उत्पादक क्षेत्र मुंबई हाई है।
5. लिंगनाइट भूरा कोयला है जिसमें कम ऊष्मा पदार्थ और एंथ्रासाइट एक कठोर कोयला है जिसमें उच्च ऊष्मा पदार्थ पाया जाता है।

16.2

1. चार्ट देखें (16.1)
2. ये सभी लौह (आयरन) अयस्क हैं। हेमेटाइट और मैग्नेटाइट में काफी मात्रा में लौह-अयस्क और लिमोनाइट निम्न गुणवत्ता वाला अयस्क है।
3. चूना पत्थर एक अधात्तिक खनिज है। इसका प्रयोग सीमेंट उद्योग, आयरन एवं स्टील उद्योग, चीनी, कागज, और फैरोमैग्नीज उद्योगों में होता है।
4. बिहार और झारखण्ड भारत के दो सबसे महत्वपूर्ण अभ्रक उत्पादक क्षेत्र हैं।
5. खनिजों का अवक्षय विद्यमान आपूर्ति का पुर्नउपयोग, पुर्नचक्रण, अपशिष्ट रहित, अनुपयोगी, विकल्प को खोजने से हो सकता है।

16.3

1. सतत या निरपेक्ष नवीकरणीय प्राकृतिक संसाधन मनुष्य के समय काल में हमेशा के लिए समाप्त हो जाते हैं। सशर्त नवीकरणीय संसाधनों को पुनः उत्पादित या अपरिवर्तित किया जा सकता है ताकि वे समाप्त होने से रह जाये।
2. शीर्ष मृदा की एक इंज परत के बनने में 200 से 1000 साल लगते हैं। मृदा अपरदन मृदा के निर्माण की दर से काफी तेजी से होता है। इस प्रकार ये अनवीकरणीय संसाधन बन जाती है क्योंकि शीर्ष मृदा हमेशा के लिए नष्ट हो जाती है।
3. आधुनिक कृषि जैव विविधता को तीन प्रकार से महत्व है-
 - (1) नई फसलों के स्रोत के रूप में।
 - (2) सुधारित नस्लों के प्रजनन के लिए पदार्थ स्रोत के रूप में।
 - (3) नए जैव निम्नीकृत कीटनाशकों के स्रोत के रूप में।
 - (4) वन, घास के मैदान, समुद्र।

17



टिप्पणी

मृदा एवं भूमि संरक्षण

मृदा अपरदन एवं भूमि अपक्षीर्णन एक साथ एसी समस्या उत्पन्न करते हैं जिसके कारण विश्व के पारिस्थितिक संतुलन में व्यवधान उत्पन्न होता है। इस पाठ में हम मृदा अपरदन एवं भूमि अपक्षीर्णन के कारणों की चर्चा करेंगे। आप मृदा अपरदन एवं भूमि अपक्षीर्णन की रोकथाम अथवा इन्हें कम करने के उपायों का अध्ययन भी करेंगे।



इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप-

- मृदा अपरदन को परिभाषित कर सकेंगे;
- मृदा अपरदन के कारण, इसके दुष्प्रभाव एवं इसकी नियंत्रण की विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- कृषि रसायनों (रासायनिक उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों) के हानिकारक प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- मृदा-संरक्षण की विभिन्न विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- भूमि-अपक्षीर्णन के लिए उत्तरदायी कारकों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- भूमि-अपक्षीर्णन के परिणामों एवं नियंत्रण-विधियों का वर्णन कर सकेंगे।

17.1 मृदा-अपरदन तथा भूमि-अपक्षीर्णन

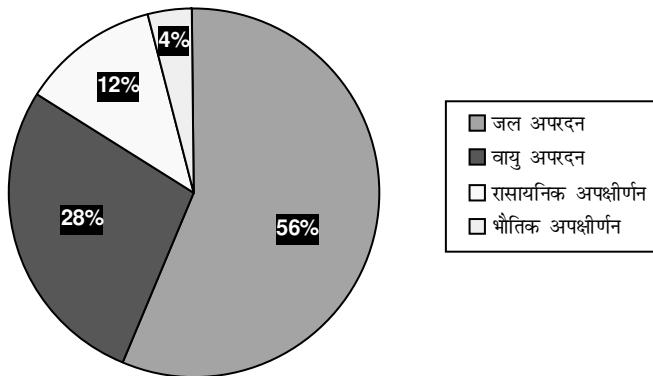
जनसंख्या में अत्यधिक वृद्धि के कारण भूमि एवं मृदा संसाधनों पर अत्यधिक दबाव पड़ रहा है जिसके परिणामस्वरूप भूमि अपक्षीर्णन (Land degradation) एवं मृदा-अपरदन हो रहा है। चित्र 17.1 में मृदा अपक्षीर्णन के कारकों का आपेक्षिक प्रभाव दिखाया गया है। वायु तथा जल जैसे कारक मृदा-अपरदन के कारण होते हैं।

मृदा भूपर्फटी की वह सबसे ऊपरी परत है जिसकी खुदाई एवं जुताई की जा सकती है और जिसमें पौधे उगाए जाते हैं।

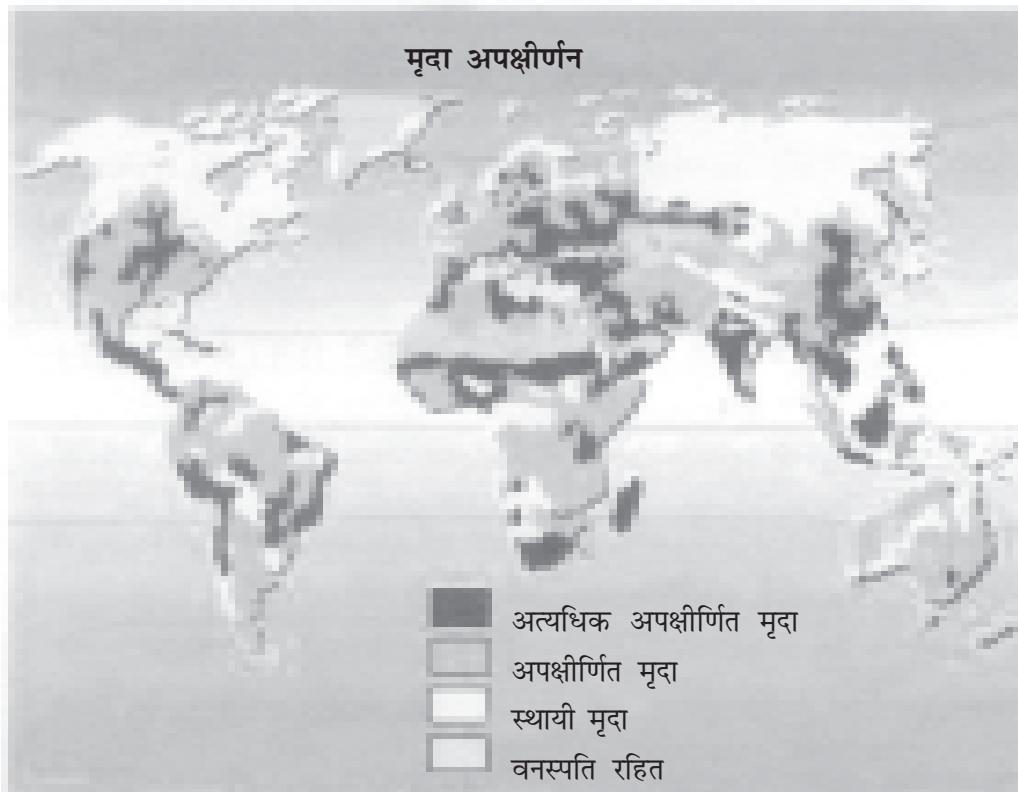


टिप्पणी

भूमि एक ठोस आधार है जो मानवों एवं बहुत से अन्य जीवों को भरण-पोषण प्रदान करता है।



चित्र 17.1: विश्वव्यापी मृदा अपरदन कारकों के प्रतिशत को प्रदर्शित करता हुआ पाइ चार्ट (Pie Chart) (विश्व मानचित्र में मानव द्वारा अपक्षीणन 1990 के आंकड़े से परिवर्तित किया हुआ) विश्व स्तर पर 4.85 बिलियन एकड़ (1.96 बिलियन हैक्टेयर) से भी अधिक या भूभाग के बनस्पतीय क्षेत्र का 17% मानवों द्वारा अपक्षीणन हो चुका है। चित्र 17.2 में दिखाया गया है कि अपक्षीणन के कारण पृथक्की के कुछ क्षेत्र संकट का सामना कर रहे हैं।



चित्र 17.2: मृदा अपक्षीणन से प्रभावित क्षेत्रों को दर्शाता हुआ विश्व मानचित्र (स्रोत: विश्व संसाधन 1992-93 न्यूयार्क, ऑक्सफोर्ड यूनीवर्सिटी प्रेस)

मृदा अपरदन (Soil erosion)

भूमि से शीर्षस्थ मृदा कणों का शिथिल हो जाना या इनका विस्थापन होना मृदा अपरदन कहलाता है। मृदा अपरदन एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जो सभी प्रकार की भूमियों पर होती है। मृदा अपरदन की प्रक्रिया तीव्र अथवा धीमी दर से हो सकती है।



टिप्पणी

भूमि अपक्षीर्णन (Land degradation)

भूमि की गुणवत्ता में आयी कमी को अपक्षीर्णन कहते हैं। भूमि अपक्षीर्णन के कारण भूमि की फसल उत्पादन क्षमता कम हो जाती है।

17.2 मृदा अपरदन की गति

प्रकृति में मृदा अपरदन एक (क) धीमी प्रक्रिया (अथवा भू-वैज्ञानिक अपरदन) अथवा (ख) एक तीव्र प्रक्रिया बनोन्मूलन, बाढ़, बबंडरों अथवा अन्य मानवीय गतिविधियों के कारण हो सकती है। इन दोनों प्रक्रियाओं का नीचे वर्णन किया गया है:

(क) भूवैज्ञानिक अपरदन (Geological erosion)

भू-वैज्ञानिक अपरदन एक धीमी प्रक्रिया है जो लाखों वर्षों से दिखाई न देते हुए भी निरंतर घटित हो रही है। इसका पहला चरण, मृदा के निर्माण की प्रक्रिया है जिसे अपक्षयण (weathering) कहते हैं। यह एक भौतिक-रसायन प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया के अन्तर्गत चट्टानें हवा एवं पानी के द्वारा छोटे-छोटे टुकड़ों में विभक्त हो जाती हैं जिससे मृदा के कणों का निर्माण होता है।

(ख) त्वरित अपरदन (Accelerated erosion)

त्वरित अपरदन उस समय होता है जब पृथकी का सुरक्षात्मक वनस्पति आवरण नष्ट हो जाता है। ऐसा प्राकृतिक कारणों जैसे बाढ़ अथवा मानवीय गतिविधियों के कारण होता है। खेती करना त्वरित अपरदन के लिए उत्तरदायी प्रमुख मानवीय गतिविधियों में से एक है। जिस भूमि पर खेती की जाती है, वह वायु, जल जैसे प्राकृतिक कारणों के प्रति अतिसंवेदनशील होती है। मानव गतिविधियां जल एवं वायु द्वारा होने वाले ऊपरी मृदा को हटाने की गति में वृद्धि कर देती हैं। त्वरित अपरदन की दर एवं मात्रा प्राकृतिक भूवैज्ञानिक मृदा अपरदन की अपेक्षा बहुत अधिक होती है।

17.3 मृदा अपरदन के प्रकार

मृदा अपरदन का वर्गीकरण अपरदन के लिए उत्तरदायी भौतिक कारकों के आधार पर किया जाता है। विभिन्न प्रकार के मृदा अपरदन निम्नलिखित हैं:



टिप्पणी

(क) जल अपरदन (ख) पवन अपरदन

(क) जल अपरदन

बहता हुआ जल उन मुख्य कारकों में से एक है, जो मृदा कणों को बहा ले जाते हैं। जल द्वारा मृदा का अपरदन वर्षा की बूँदों, लहरों अथवा बर्फ के माध्यम से होता है।

जल द्वारा मृदा अपरदन को अपरदन की तीव्रता एवं प्रकृति के अनुसार निम्न नामों से पुकारा जाता है।

(i) वर्षा बूँद अपरदन (Raindrop erosion)

(ii) परत अपरदन (Sheet erosion)

(iii) नलिका अपरदन (Rill erosion)

(iv) नदी तट अपरदन (Steam banks erosion)

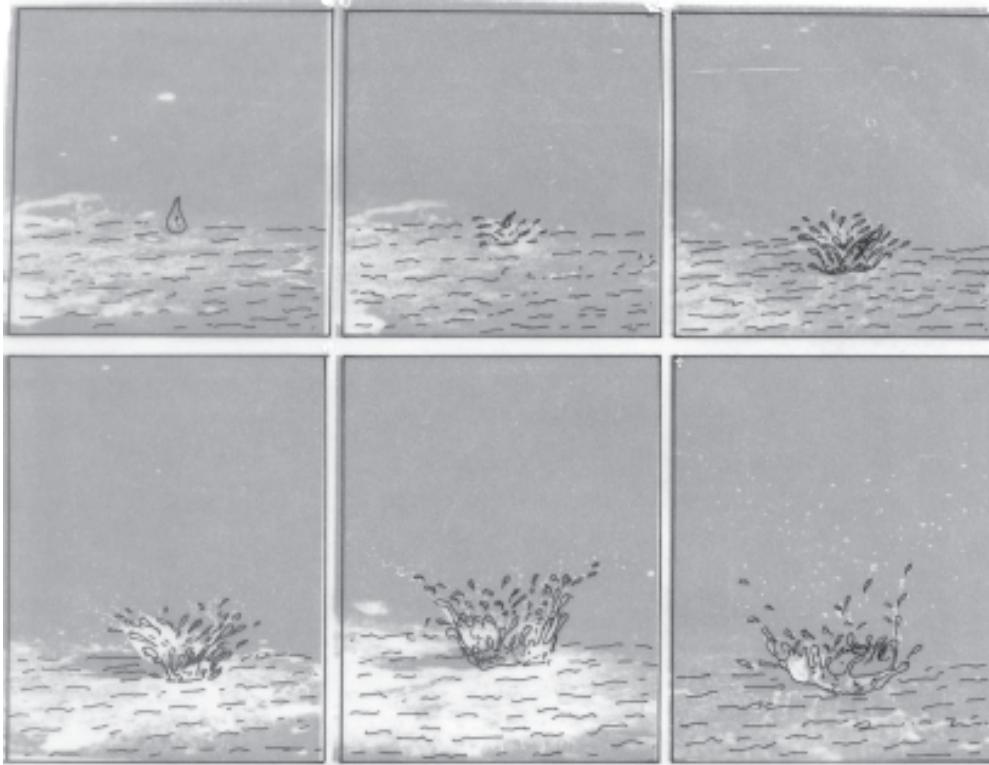
(v) भूस्खलन के कारण मृदा अपरदन (Erosion due to land slide)

(vi) समुद्र तटीय अपरदन (Coastal erosion)

(i) वर्षा बूँद अपरदन

भूमि पर गिरने वाली वर्षा की बूँदें मृदा के कणों को एक दूसरे से अलग कर देती हैं। शिथिल मृदा के कण बहते हुए जल के साथ दूर चले जाते हैं। इस प्रकार वर्षा की बूँदें जल अपरदन को प्रारम्भ कर देती हैं। वर्षा की एक बूँद का औसत आकार लगभग 5 मिमी होता है तथा यह हवा से होकर 32 किमी/घंटा के वेग से मृदा से टकराती हैं। बड़े आकार की बूँद एवं हवा के झाँके मृदा की सतह से और भी अधिक वेग से टकराते हैं। वर्षा की बूँदें जब अनावृत मृदा के ऊपर गिरती हैं तो यह छोटे छोटे बमों की तरह व्यवहार करती हैं तथा मृदा कणों के विस्थापित कर देती हैं जिससे मृदा संरचना नष्ट हो जाती है। भूमि पर वनस्पति की उपस्थिति में वर्षा की बूँदें प्रत्यक्ष रूप से मृदा के ऊपर नहीं गिरती हैं और इस प्रकार वनस्पति आच्छादित क्षेत्र में मृदा अपरदन नहीं होता।

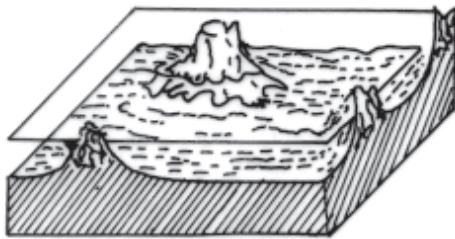
निरंतर वर्षा के कारण विस्थापित मृदा कण अन्य मृदा कणों के मध्य रिक्त स्थानों में भर जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप जल मिट्टी में अवशोषित नहीं हो पाता। कुछ समय पश्चात् यह जल भूमि पर एकत्रित हो जाता है जिसे वार्पा (ponding) कहते हैं। यह जल बहना शुरू हो जाता है। बहता हुआ यह जल अपवाह (Run off) कहलाता है और गदला होता है क्योंकि इसमें मृदा के विस्थापित कण होते हैं। जैसे-जैसे पानी बहता है मृदा की सतह का और अधिक अपरदन होता है। (चित्र 17. 3) इसी प्रकार पिघलती हुई बर्फ की बूँदें भी मृदा अपरदन का कारण होती हैं।



चित्र 17.3: वर्षा बूंदों द्वारा अपरदन की प्रक्रिया

(ii) परत अपरदन

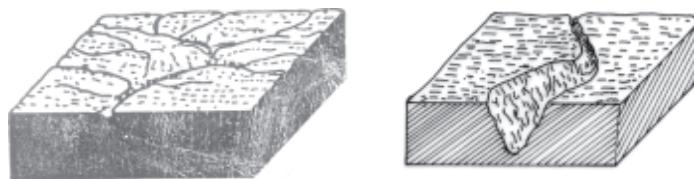
बहते हुए जल के द्वारा मृदा-कणों का विलगन एवं निर्वासन (हट जाता) परत अपरदन कहलाता है। यह अत्यंत धीमी प्रक्रिया है और प्रायः दिखाई नहीं देती। (चित्र 17.4)



चित्र 17.4: परत अपरदन

(iii) नलिका अपरदन

इस प्रकार के अपरदन में कृषि भूमि पर परत अपरदन के पश्चात उंगली के समान रिल्स (नलिकाएं) बन जाती हैं (चित्र 17.5a)। जब यह बन रही होती हैं तो इन नलिकाओं की संख्या में प्रति वर्ष वृद्धि होती रहती है तथा ये गहरी एवं चौड़ी हो जाती हैं। जब इन नलिकाओं के आकार में वृद्धि हो जाती है तो ये अवनलिकाएं (Gullies) कहलाती हैं (चित्र 17.5b) घाटियां गहरी अवनलिकाएं ही हैं।



चित्र 17.5: (क) रिल (नलिका) अपरदन (ख) अवनलिका अपरदन

(iv) नदी तट अपरदन

बहते हुए जल द्वारा धाराओं अथवा नदियों के तटों से मृदा का अपरदन नदी तट अपरदन कहलाता है। कुछ क्षेत्रों में जहां नदी अपना मार्ग परिवर्तित कर लेती है, वहां किनारों के अपरदन की दर अधिक होती है। नदी तट अपरदन से निकटवर्ती कृषिक भूमि, राजमार्गों एवं सेतुओं को क्षति पहुंचती है। चित्र 17.6 में नदी तट अपरदन के पश्चात् होने वाले प्रभावों को दिखाया गया है।



चित्र 17.6: नदी तट अपरदन

(v) भूस्खलन

मृदा के एक बहुत बड़े द्रव्यमान का अचानक विस्थापित हो जाना भूस्खलन कहलाता है। गुरुत्व के सापेक्ष भूद्रव्यमान का संतुलन बिगड़ने अथवा अस्थिर हो जाने के कारण भूस्खलन होता है। असंतुलन मुख्य रूप में पृथ्वी में पाये जाने वाले अत्यधिक जल अथवा नमी के कारण होता है। गुरुत्वाकर्षण इस प्रकार के अस्थिर भूद्रव्यमान पर कार्य करता है तथा मृदा और चट्टानों जैसे पृष्ठीय पदार्थ को नीचे की ओर तेजी से खिसका देता है।

(vi) तटीय अपरदन

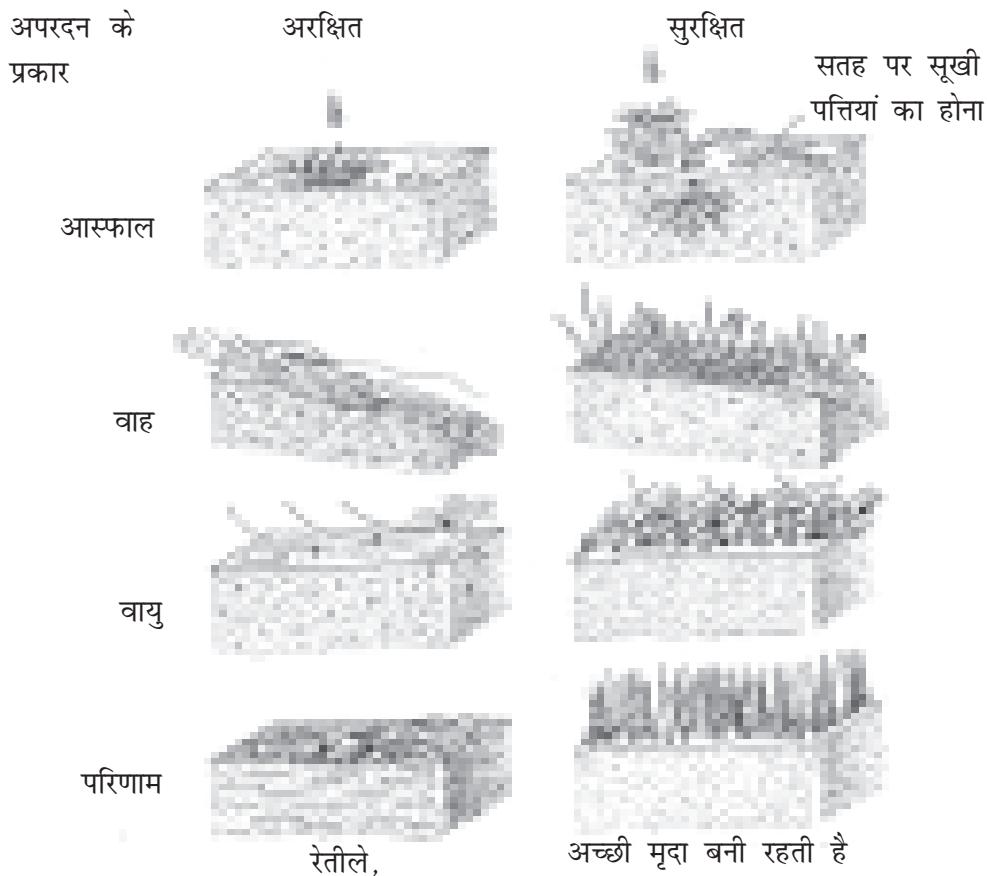
मृदा का तटीय अपरदन समुद्र तट के सहरे-सहरे होता है। यह अपरदन समुद्री लहरों की क्रिया एवं समुद्र की धरातल की ओर भीतरी गति के कारण होता है (चित्र 17.7)



चित्र 17.7: लहरों की क्रिया के कारण हाने वाला मृदा अपरदन

मृदा अपरदन के परिणामः

- जमीन की ऊपरी परत की मृदा के बे बारीक कण, जिनमें पादपों के लिए आवश्यक पोषक तत्व एवं कार्बनिक पदार्थ मौजूद होते हैं, मृदा अपरदन के कारण नष्ट हो जाते हैं। अपरदन मृदा के सर्वाधिक उपजाऊ भाग को नष्ट कर देता है। कम उपजाऊ उपमृदा शेष रह जाती है।
- अपरदन के परिणामस्वरूप बीज तथा पौधे नष्ट हो जाते हैं। इस प्रकार मृदा अनावृत हो जाती है। अनावृत मृदा पर वायु एवं जल के द्वारा होने वाला अपरदन अधिक होता है। (चित्र 17.8)
- बीजों एवं पौधों के नष्ट हो जाने के कारण मृदा की जल धारिता का ह्लास होता है।
- परत, रिल, अवनलिका तथा नदी तट अपरदन के कारण नदियों, नालों एवं खेतों में गाद एकत्रित हो जाती है। गाद एकत्रित होने के कारण फसलें एवं चारागाह नष्ट हो जाते हैं तथा नालों, बांधों एवं जलाशयों इत्यादि जैसे जल निकायों में अवसादन होता है।
- जल निकायों में अवसादन के कारण जल की गुणवत्ता विकृत हो जाती है तथा जलीय प्राकृतिक वास एवं जीव नष्ट हो जाते हैं।
- अवनालिका अपरदन के कारण भी बहुत अधिक मात्रा में मृदा नष्ट हो जाती है। वृहत् एवं गहरी अवनालिकाएँ कभी-कभी 30 मीटर तक पहुंच जाती हैं और भूमि के उपयोग को अत्यधिक सीमित कर देती हैं।
- बड़ी अवनालिकाएँ सामान्य खेती-बारी में व्यवधान उत्पन्न करती हैं।
- नदी तट अपरदन से न केवल भूमि ही नहीं होती अपितु नदी-नाले के प्रवाह पथ भी परिवर्तित हो जाते हैं।
- नदी तट अपरदन के कारण सार्वजनिक सड़कों को भी नुकसान पहुंचता है।
- एक बड़े भूभाग के विस्थापन अथवा भूस्खलन के कारण भी कृषि उत्पादन एवं भूमि उपयोग सीमित हो जाता है।



चित्र 17.8: वनस्पतियां सभी प्रकार के अपरदनों से भूमि को बचाती हैं।

11. भूस्खलन मनुष्यों एवं प्राणियों की मृत्यु का कारण भी बन सकता है।

12. समुद्र तटीय अपरदन के कारण निकटवर्ती भूमि रेत से ढक जाती है।

मृदा अपरदन की रोकथाम

1. वनस्पतिक आच्छादन को बनाए रखना आवश्यक है ताकि मृदा वर्षा के जल के साथ बहने न पाये, चित्र 17.8 पुनः देखिए। वनस्पति आच्छादन आवश्यक है क्योंकि पौधों की जड़ें मृदा कणों को एक जगह बांधे रखती हैं। पौधे वर्षा के जल को बहने से रोकते हैं, जिसके कारण मृदा पर वर्षा की बूंदों का प्रत्यक्ष प्रभाव नहीं पड़ता है।
2. पशुओं के चरने को नियंत्रित किया जाना चाहिए।
3. फसल चक्रीकरण तथा परती भूमि (मृदा को कुछ समय के लिए खाली छोड़ना) जैसे कृषि सम्बन्धी क्रियाकलापों को अपनाना चाहिए।
4. मृदा में कार्बनिक पदार्थ को बढ़ाने के लिए वनस्पति एवं मृदा प्रबंधन में सुधार करना चाहिए।
5. नदी तट अपरदन को रोकने के लिए अपवाह जल को जलग्रहण क्षेत्रों में संचित करना चाहिए ताकि वनस्पतिक आच्छादन को बनाये रखा जा सके और बांध बनाकर जल को संग्रहित किया जा सके।

6. समुद्र तटीय अपरदन को रोकने अथवा कम करने के लिए, तटों के साथ-साथ सुरक्षात्मक बनस्पति को पुनःरोपित किया जाना चाहिए। तटीय अपरदन को रोकने का सबसे अच्छा तरीका यह है कि बालू के टीलों एवं तटीय तंत्र में किसी प्रकार का कोई विघ्न न डाला जाए। भवनों का निर्माण एवं अन्य विकास कार्यों को बालू के टीलों से दूरी पर स्थापित करना चाहिए।



टिप्पणी

17.3.2 वायु अपरदन (Wind erosion)

वायु (पवन) द्वारा मृदा का अपरदन उन क्षेत्रों में सामान्य घटना है जहाँ प्राकृतिक बनस्पति नष्ट हो चुकी है। इस प्रकार की परिस्थितियां मुख्यतः शुष्क एवं मरुस्थलीय क्षेत्रों के साथ-साथ समुद्रों, झीलों व नदियों के रेतीले तटों पर पायी जाती हैं। मृदा के शिथिल कण निम्नलिखित तीन तरीकों से वायु के द्वारा उड़ जाते हैं तथा एक स्थान से दूसरे स्थान पर चले जाते हैं।

- अवसादन:** थोड़ी-थोड़ी अवधि के बाद पवन के साथ उड़ जाना।
- निलंबन:** निलंबित कणों के रूप में लम्बी दूरी तक मृदा का उड़ जाना।
- पृष्ठ विसर्पण:** अत्यधिक वेग से चलने वाली पवन के द्वारा धरातल पर मृदा का उड़ जाना।

वायु अपरदन के परिणाम

- वायु अपरदन के कारण कार्बनिक पदार्थ, चिकनी मिट्टी तथा गाद सहित मृदा के सूक्ष्म कण निलंबन (कोलाइडल) के रूप में एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुंच जाते हैं तथा अपने पीछे कम उपजाऊ पदार्थ छोड़ जाते हैं। चित्र 17.8 को एक बार फिर देखिए।
- मृदा की उत्पादन क्षमता कम हो जाती है क्योंकि अधिकतर पादप पोषक तत्व जो छोटे कोलाइडी मृदा खंडों से बंधे होते हैं, वे नष्ट हो जाते हैं।
- वायु अपरदन के कारण सड़कों एवं उपजाऊ कृषि क्षेत्रों को भी क्षति पहुंचती है क्योंकि पवन के द्वारा उड़ाए गए मृदा कण अत्यधिक मात्रा में इन स्थानों पर एकत्रित हो जाते हैं।

मृदा अपरदन की रोकथाम के लिए सुधारात्मक कार्यनीतियां

- रेतीली मिट्टियों के ऊपर बानस्पतिक आच्छादन 30% से अधिक होना चाहिए। दूँठ अथवा अधसड़ी घास को मृदा में छोड़कर हवा की पहुंच पर नियंत्रण किया जाना चाहिए। (दूँठ फसली पादपों का वह भाग है जो फसल काटने के पश्चात मृदा में धूँसे रह जाते हैं)
- वातरोधी के तौर पर वृक्षारोपण के द्वारा वायु की गति को कम अथवा नियंत्रित किया जा सकता है।
- भूमि को परती छोड़ने (अर्थात् खेत में कुछ भी नहीं बोना) की पद्धति एवं मशीनों के उपयोग को रूपांतरित किया जाना चाहिए। इस उद्देश्य के लिए प्रत्यक्ष खुदाई की तकनीक (खेत की जुताई) का उपयोग किया जा सकता है।
- पशुओं द्वारा अतिचारण को रोकना चाहिए।



टिप्पणी



पाठ्यगत प्रश्न 17.1

1. मृदा की परिभाषा दीजिए।

2. ऐसी दो प्राकृतिक एजेन्सियों के नाम बताइए जिसके कारण मृदा अपरदन होता है।

3. समुद्र तटीय अपरदन क्या होता है?

4. पृष्ठीय सर्पण क्या है?

5. वायु अपरदन के कारण सड़कों एवं कृषि क्षेत्र (खेतों) किस प्रकार नष्ट हो जाते हैं?

17.4 मानव क्रियाकलापों के कारण मृदा अपरदन

कई मानव गतिविधियां मृदा अपरदन का कारण हैं।

- वनोन्मूलन
- कृषि
- खनन
- विकास संबंधित कार्य, मानव बस्तियां एवं परिवहन।

17.4.1 वनोन्मूलन

वनोन्मूलन में वृक्षों को काटना एवं गिराना, वन्य वनस्पतियों का सफाया, पशुओं द्वारा खेतों को खुरों द्वारा रौंदना एवं चारण सम्मिलित हैं। जंगल में लगने वाली आग से भी वनोन्मूलन को बढ़ावा मिलता है। वनोन्मूलन के कारण अपरदन होता है। वनोन्मूलन से भूमि एवं पोषक तत्वों का अपक्षीणन होता है। मृदा और पौधों के बीच बना हुआ सूक्ष्म संबंध समाप्त हो जाता है।

17.4.2 कृषि

कृषि वह मुख्य मानव क्रियाकलाप है जिसके कारण मृदा का अपरदन होता है। फसलों को उगाया

जाता है, उन्हें काटा जाता है, भूमि की पुनः जुताई की जाती है जिससे मृदा कभी पानी के लिए तो कभी वायु के लिए अनावृत हो जाती है। इन सभी के कारण आर्द्रता की पूर्ति में रुकावट पैदा होती है। कृषि के कारण खेतों से मृदा के बह जाने या परत अपरदन के रूप में अत्यंत अवांछनीय प्रकार का मृदा अपरदन होता है। शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों से रेत का तूफान तथा रेत का विस्थापन उसी प्रकार कार्य करते हैं जिस प्रकार परत अपरदन में होता है। परत अपरदन का मुख्य कारक जल है। परिणामस्वरूप धीरे-धीरे मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया आगे बढ़ती है तथा भूमि की उर्वरता उत्तरोत्तर नष्ट होती जाती है।

निम्नलिखित कृषि पद्धतियां मृदा अपरदन को बढ़ावा देती हैं:

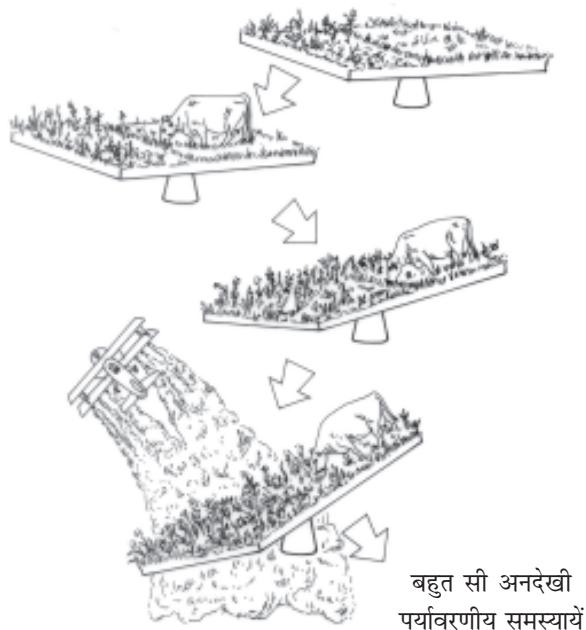
- खुदाई अथवा जुताई:** इसके कारण अपरदन की संभावना बढ़ जाती है क्योंकि यह प्राकृतिक मृदा की सतह तथा रक्षात्मक वनस्पति को बाधित कर देती है।
- सतत कृषि:** एक ही खेत में लगातार बिना विराम दिए कृषि करते रहना और सीमांत तथा अवसीमांत भूमि पर भी कृषि आरंभ करना मृदा अपरदन को बढ़ावा देता है।
- पर्वतीय ढलानों पर खेती:** उपयुक्त भूमि उपचार उपायों जैसे परिसीमन (Bounding), सीढ़ीदार खेत बनाना (Terracing), खाई बनाना (Trenching), आदि के बिना पर्वतीय क्षेत्रों में खेती करने से मृदा अपरदन एवं पोषक तत्व नष्ट हो जाते हैं।
- एकल कृषि (संवर्धन):** खेत में एक ही किस्म की फसल उगाने की पद्धति एकल कृषि कहलाता है। एकल कृषि पद्धति के द्वारा भी तीन प्रकार से मृदा अपरदन हो सकता है।
 - एकल कृषि के अन्तर्गत फसल को एक ही समय पर बोया जाता है, जिसके कारण पूरा खेत खाली पड़ा रहता है तथा यह वायु एवं जल के लिए अनावृत हो जाती है।
 - वनस्पति के बिना वर्षा का जल मिट्टी में नहीं रुक पाता है तथा मिट्टी में अवशोषित होने के बजाए सतह से होकर तेजी से बह जाता है। यह अपने साथ मृदा की सबसे ऊपरी परत को भी बहा ले जाता है जिससे मृदा का अपरदन एवं अवक्षीणन होता है।
 - यदि खेत में किसी रोग अथवा पीड़क का आक्रमण होता है तो सामान्यतया पूरी फसल नष्ट हो जाती है तथा मृदा अनावृत हो जाती है और जल तथा वायु के प्रति संवेदनशील हो जाती है।
- अतिचारण (Overgrazing):** इसका अर्थ है कि घास के मैदान के एक भाग पर अत्यधिक पशुओं को चरने देना। पशुओं के द्वारा चरने तथा खुरों से जमीन को रोंदने के कारण उस क्षेत्र की वनस्पति नष्ट हो जाती है। देखिए चित्र 17.9, पर्याप्त वनस्पतिक आच्छादन की अनुपस्थिति में मृदा जल एवं वायु के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हो जाती है।
- आर्थिक गतिविधियां:** आर्थिक क्रियाकलापों के कारण भी मृदा अपरदन होता है। भूमि से उपयोगी प्राकृतिक संसाधनों जैसे धातुएं, खनिज तथा जीवाशम ईंधन इत्यादि के निष्कर्षण के कारण भूमि गंभीर रूप से बाधित होती है तथा इससे मृदा अपरदन होता है और भूदृष्टि में प्रचंड परिवर्तन आ जाते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी



बहुत सी अनदेखी
पर्यावरणीय समस्यायें

चित्र 17.9: अतिचारण के प्रभाव

7. **विकास कार्य:** विभिन्न विकास कार्यों जैसे भवन निर्माण, परिवहन, संचार, मनोरंजन आदि के कारण भी मृदा अपरदन होता है। भवन निर्माण भी मृदा अपरदन को बढ़ावा देता है क्योंकि भवन, सड़कें, रेलमार्ग इत्यादि के निर्माण के दौरान त्वरित मृदा अपरदन होता है।

इस प्रकार के निर्माण कार्यों की वजह से भूमि अत्यधिक असंतुलित हो जाती है जिससे मृदा अपरदन होता है। इसी के साथ साथ प्राकृतिक जल निकास तंत्र भी बाधित होता है।



पाठगत प्रश्न 17.2

1. ऐसी तीन गतिविधियां बताइए जो मृदा अपरदन का कारण हैं।

2. एकल कृषि क्या है?

3. एकल कृषि से मृदा अपरदन क्यों होता है? एक कारण बताइए।

4. भवन निर्माण मृदा अपरदन को किस प्रकार बढ़ावा देता है?

17.5 भूमि अपक्षीर्णन (LAND DEGRADATION)

अपक्षीर्णित भूमि का वर्गीकरण भूमि की उत्पादक क्षमता के आधार पर किया जाता है। जब फसल उत्पादन क्षमता में 10% का ह्रास हो जाता है तो इस स्थिति को हल्का अपक्षीर्णन कहा जाता है तथा फसल उत्पादन में 10-15% का ह्रास मध्यम अपक्षीर्णन कहलाता है। इसका दूसरा अर्थ यह भी है कि भूमि गम्भीर रूप से अपक्षीर्णित हो चुकी है एवं इसका 50% फसल उगाने की क्षमता (उत्पादन क्षमता) नष्ट हो चुकी है।

भूमि अवक्षीर्णन के कुछ कारण निम्नलिखित हैं:

- कृषि रसायनों (रासायनिक उर्वरक एवं पीड़कनाशियों) का उपयोग।
- अत्यधिक सिंचाई।
- अत्यधिक उपज वाली पादप किस्मों की खेती।

17.5.1 कृषि रसायन एवं भूमि पर पड़ने वाले इनके दुष्प्रभाव

भूमि में कृषि रसायनों का उपयोग निम्नलिखित दो उद्देश्यों से किया जाता है:

- (i) रासायनिक उर्वरकों के उपयोग से पोषकों का पुनर्भरण करने के लिए।
- (ii) पीड़कनाशी नामक विषाक्त रसायनों के उपयोग से पादप पीड़कों को नष्ट करने के लिए।

(i) रासायनिक उर्वरकों के उपयोग के हानिकारक प्रभाव

पौधे जमीन से पोषकों को ग्रहण करते हैं। फसलों की पुनरावृत्ति करने से मृदा में पोषक तत्वों का अभाव हो जाता है। इसलिए समय-समय पर रासायनिक उर्वरकों के उपयोग से मिट्टी में पोषक तत्वों का पुनर्भरण किया जाता है, परन्तु रासायनिक उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों का अत्यधिक उपयोग करने से निम्नलिखित समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं।

- **मृदा पोषकों में व्याप्त असंतुलन:** आधुनिक कृषि में उपयोग किए जाने वाले अधिकतर रासायनिक उर्वरकों में नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पौटेशियम (NPK) जैसे पोषक उपस्थित होते हैं। मृदा में NPK की अत्यधिक मात्रा मिलाने से पादप मिट्टी से सूक्ष्म पोषकों का अधिक अवशोषण करते हैं। इसके परिणामस्वरूप मृदा में जिंक, लौह, कापर इत्यादि जैसे सूक्ष्मपोषकों का अभाव हो जाता है तथा मृदा की उत्पादन क्षमता घट जाती है।
- **जल निकायों में सुपोषण:** वह उर्वरक जो पादपों द्वारा उपयोग में नहीं लाए जाते हैं। वर्षा के जल के साथ बहकर जल निकायों में पहुंच जाते हैं। इसके परिणामस्वरूप सुपोषण अथवा शैवाल वृद्धि (Algal bloom) की स्थिति उत्पन्न हो जाती है जिसके कारण जलीय जीवों की मृत्यु हो जाती है।
- **स्वास्थ्य समस्याएँ:** मिट्टी में डाले गए उर्वरकों का एक चौथाई भाग फसल के पौधों द्वारा



टिप्पणी



टिप्पणी

उपयोग में नहीं लाया जाता है तथा यह मिट्टी में अवशोषित होकर भूमिगत जलवाही स्तर तक पहुंच जाते हैं। वह रसायन जो सामान्यतया मिट्टी में अवशोषित होता है, नाइट्रेट है। पेयजल में इसके अधिक सान्द्रण के कारण गंभीर स्वास्थ्य समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं। जल में नाइट्रेट की अधिक मात्रा के कारण विशेषकर बोतल से दूध पीने वाले शिशुओं में मीथेमोग्लाबिनीमिया नामक रोग हो जाता है।

(ii) पादप रक्षक रसायनों के उपयोग के प्रतिकूल प्रभाव

फसलों के पीड़कों को मारने के लिए विषाक्त रासायनों का उपयोग होता है। (चित्र 17.10) कीटनाशी, खरपतवारनाशी, कवकनाशी, कृन्तकनाशी जैसे विषाक्त रासायनों का उपयोग सामान्यतया कीटों, खरपतवारों, कवकों एवं कृन्तकों को मारने के लिए किया जाता है ताकि फसलें इनके आक्रमण से सुरक्षित रहें। ये विषैले रसायन सामूहिक रूप से जैवनाशक कहलाते हैं। यह चयनात्मक नहीं होते हैं अर्थात् ये केवल लक्ष्य पीड़कों को ही नहीं मारते हैं बल्कि अन्य उपयोगी एवं ऐसे जीवों को भी मार देते हैं जो इनका लक्ष्य नहीं होते हैं। इसके अतिरिक्त जैवनाशियों में यह प्रवृत्ति होती है कि ये लक्ष्य जीवों जैसे पीड़कों, खरपतवारों, कवकों, एवं कृन्तकों को समाप्त करने के बाद लंबे समय तक सक्रिय बने रहते हैं।

जैवनाशियों का निरंतर उपयोग करने से विभिन्न समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं जो निम्नलिखित हैं:

1. ये खाद्य पदार्थों एवं पेयजल को दूषित कर देते हैं।
2. ये लाभदायक जीवों को भी मारकर प्राकृतिक पारितंत्र में असंतुलन पैदा कर देते हैं।
3. जैवनाशियों के निरंतर उपयोग से पीड़कों में धीरे-धीरे इन रसायनों के विरुद्ध प्रतिरक्षा में वृद्धि होती जाती है। एक अवधि के पश्चात ये जैवनाशी पीड़कों के विरुद्ध अप्रभावी हो जाते हैं तथा पीड़कों में अत्यधिक गुणन का कारण बन जाते हैं।
4. इनमें से अधिकतर रसायन दीर्घस्थायी एवं अजैवनिम्नकरणीय होते हैं तथा खाद्य शृंखला में प्रवेश करके पादप अथवा जन्तु शरीर में बने रहते हैं। जैव आवर्धन के कारण खाद्य शृंखला के द्वारा जीवों में इनका सान्द्रण उत्तरोत्तर बढ़ता जाता है।



चित्र 17.10: सभी जीव पारितंत्र के प्राकृतिक भाग हैं, परन्तु इनमें से वह जीव जो मानवीय आवश्यकताओं में हस्तक्षेप करता है पीड़क कहलाता है।

17.5.2 अधिक सिंचाई के कारण उत्पन्न समस्याएँ

मृदा में अधिक सिंचाई के कारण जल भराव एवं मृदा में लवणों का संचयन जैसी समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं। ये दोनों मृदा को अपक्षीर्णित करते हैं।

- (i) **जल भराव:** उपयुक्त जल निकासी के बगैर भूमि की अत्यधिक सिंचाई करने से भूमिगत जल स्तर ऊपर उठ जाता है। इसके कारण मिट्टी जल से पूरी तरह भीगी रहती है या उसमें जल भरा रहता है। जल मग्न मृदा में पादप अच्छी तरह वृद्धि नहीं कर पाते क्योंकि ऐसी मृदा में वायु विशेषकर आक्सीजन का अभाव होता है जोकि पादपों की जड़ों के श्वसन के लिए आवश्यक है। जलमग्न मृदा में यांत्रिक शक्ति का अभाव होता है और यह पादपों के भार को सहारा नहीं दे सकती परिणामस्वरूप पादप गिर जाते हैं तथा कीचड़ में धंस जाते हैं। इससे मृदा की उत्पादकता में कमी आ जाती है।
- (ii) **लवण कृतकता (Salt affectation):** अधिक तापमान वाले क्षेत्रों में भूमि की अत्यधिक सिंचाई करने पर सामान्यतया उसमें लवण एकत्रित हो जाते हैं। क्योंकि जल तेजी से वाष्णीकृत हो जाता है और लवण मिट्टी में रह जाते हैं। जब बार-बार सिंचाई की जाती है तो बचे हुए लवण एकत्रित होकर पृष्ठ पर धूसर (स्लेटी) अथवा श्वेत रंग की परत बन जाती है (चित्र 17.10)।

लवण की अधिकता से प्रभावित मृदा की उत्पादकता कम होती है। लवणीय मृदा में पादप पोषक तत्वों को अवशोषित करने में असमर्थ रहते हैं और उस स्थिति में भी जल तनाव (जल अभाव) का सामना करते हैं जबकि मृदा में नमी की अधिकता होती है।



चित्र 17.11: मृदा की सतह पर लवणों का एकत्रित होना

17.5.3 अधिक उपज देने वाली पादप किस्मों के कारण मृदा अपक्षीर्णन

अधिक उपज देने वाली किस्मों (High Yielding Varieties, HYV) से खाद्य उत्पादन में वृद्धि तो हुई है परन्तु इसके साथ-साथ इन्होंने पर्यावरण को बहुत अधिक प्रभावित किया है। कृषि पादपों, चारा-पादपों, वन्य वृक्षों, पालतू पशुओं एवं मछलियों की अनेकों मानवजनित किस्में हैं। इसका अर्थ



टिप्पणी



टिप्पणी

है कि HYV विभिन्न प्रजनन तकनीकों के द्वारा तैयार की जाती है ताकि उत्पादन में वृद्धि हो सके। HYV को अधिक सिंचाई एवं उर्वरकों व पीड़कनाशियों की आवश्यकता होती है। आप 17.5.1 में पहले ही अध्ययन कर चुके हैं कि कृषि रसायन किस प्रकार भूमि को अपक्षीर्णत करते हैं।



पाठगत प्रश्न 17.3

निम्नलिखित में प्रत्येक के लिए एक से तीन तक शब्द लिखिए:

1. भूमि से सबसे ऊपरी मृदा कणों का शिथिल एवं स्थानान्तरण हो जाना -----।
2. भूमि की गुणवत्ता विकृत होने के कारण फसल उत्पादन में कमी -----।
3. मृदा निर्माण का पहला चरण जो एक भौतिक-रासायनिक प्रक्रम है जिसके द्वारा चट्टानें अपने खनिज अवयवों में टूट जाती हैं। -----।
4. पानी के बहाव के कारण नदियों के तटों से मृदा अपरदन -----।
5. कृषि पादपों, चारा पादपों, वन्य वृक्षों, पालतू पशुओं एवं मछलियों की मानव जनित किस्में जिन्हें उत्पादन वृद्धि के उद्देश्य से विभिन्न प्रजनन तकनीकों द्वारा तैयार किया जाता है -----।
6. पीड़कों को मारने के लिए उपयोग किए जाने वाले विषाक्त रसायन -----।
7. खाद्य श्रृंखला द्वारा जीवों में रसायनों के सान्द्रण में उत्तरोत्तर वृद्धि -----।

17.6 मृदा अपक्षीर्णन की रोकथाम के लिए कृषि तकनीकें

कृषि योग्य भूमि का संरक्षण केवल भूमि के अपरदन एवं अपक्षीर्णन की रोकथाम के उपायों के द्वारा ही नहीं किया जा सकता, जिसका अध्ययन आप अनुभाग 17.7 में कर चुके हैं, बल्कि नवीन कृषि तकनीकों के द्वारा भी इस उद्देश्य को प्राप्त किया जा सकता है। जैसे:

- (i) जैव कृषि अथवा हरित खाद
- (ii) जैव उर्वरक
- (iii) जैविक पीड़क नियन्त्रण

17.6.1 जैव कृषि अथवा हरित खाद

मृदा में नाइट्रोजन की पूर्ति के लिए रासायनिक उर्वरकों के बजाय हम प्राकृतिक विधि का उपयोग कर सकते हैं। इसके अन्तर्गत दलहनी पौधों की जड़ गांठों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण बैक्टीरिया का उपयोग किया जाता है (चित्र 17.12)। इसके साथ-साथ उर्वरकों के जैविक रूप जैसे गाय का गोबर, कृषि अपशिष्टों का उपयोग भी मृदा में पोषक तत्वों की दशा को सुधारता है। इससे

रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक एवं दीर्घकालीन उपयोग को भी कम करने में सहायता मिल सकती है और इस प्रकार इनके विषाक्त प्रभाव को कम किया जा सकता है।



चित्र 17.12: जैव कृषि

17.6.2 जैव उर्वरक

सूक्ष्म जीव उपजाऊ मृदा के महत्वपूर्ण घटक हैं। ये मृदा के संरचना विकास में भाग लेते हैं। उपलब्ध पोषकतापूर्ण तत्वों को बढ़ाते हैं तथा मृदा की भौतिक अवस्थाओं में सुधार लाते हैं। सूक्ष्म जीवों की अनेकों किस्मों का उपयोग फसल के खेतों को पोषकतापूर्ण अवस्था में सुधार लाने के लिए जैव उर्वरकों के रूप में किया जा रहा है।

17.6.3 जैविक पीड़क नियंत्रण (जैविक नियंत्रण)

पीड़कों के प्राकृतिक परभक्षी एवं परजीवी पादप पीड़कों एवं रोगजनकों को नियंत्रित करने में मुख्य भूमिका निभाते हैं। आजकल किसान पादप पीड़कों को समाप्त करने अथवा उन्हें नियंत्रित करने में इनका उपयोग करते हैं।

पीड़कों के जैविक नियंत्रण एजेन्ट खाद्य श्रंखला में प्रवेश नहीं करते या जीवों को विषाक्त नहीं करते अतः इनसे मनुष्यों को कोई हानि नहीं होती। पीड़कों का जैविक नियंत्रण रासायनिक पीड़क नियंत्रण का पारिस्थितिकी की दृष्टि से एक अच्छा विकल्प है।

कपास का कुशन स्केल पीड़क (आइसर्या पुरकाहसी) (चित्र 17.13क) को बड़े पैमाने पर इसके परभक्षी लेडी बर्ड बीटल (चित्र 17.13ख) द्वारा जैविक रूप से नियंत्रित किया जाता है। वर्तमान में लगभग 15000 प्राकृतिक तौर पर पाये जाने वाले ऐसे सूक्ष्मजीवों अथवा सूक्ष्मजीवीय गौण उत्पादों की पहचान की गई है जो सम्भवतः जैविक पीड़कनाशी के रूप में उपयोग में लाये जाते हैं।



चित्र 17.13: (क) कॉटनी कुशन स्केल पेस्ट (ख) लेडी बर्ड बीटल



टिप्पणी

17.7 मृदा अपरदन एवं भूमि अपक्षीर्णन की रोकथाम के उपाय

(क) वृक्षारोपण

वायु अपरदन की रोकथाम के लिए इस प्रकार वृक्षारोपण किया जाना चाहिए कि वे वायु के वेग को कम कर सकें। वृक्ष मृदा को न केवल सूर्य, वायु एवं जल से सुरक्षित रखते हैं बल्कि ये मृदा कणों को जकड़ कर रखते हैं।

(ख) खेती एवं कृषि तकनीकें

कुछ कृषि तकनीकें भी मृदा अपरदन को कम करने में सहायक होती हैं। ये तकनीकें निम्नलिखित हैं:

- वायु की दिशा के लम्बवत (समकोण पर) फसलें उगाने से वायु द्वारा मिट्टी का अपरदन कम होता है।
- जुताई का तरीका:** जुताई का तरीका मूल रूप से अपरदन को कम करता है। (चित्र 17.14)। ढलान के साथ समकोण बनाते हुए खेत की जुताई करने का तरीका समोच्च जुताई कहलाता है। इससे मृदा अपरदन को कम करने में सहायता मिलती है। समोच्च जुताई के द्वारा बनने वाली मेड़ छोटे छोटे बांधों के रूप में कार्य करती हैं और पानी को रोककर रखती हैं तथा इसके बहने को रोककर मृदा में इसके रिसाव में सहायता करती हैं जिससे मृदा अपरदन नहीं होता। समोच्च जुताई से मृदा अपरदन 50% प्रतिशत तक कम हो जाता है।
- स्ट्रिप खेती (Strip farming):** यह मृदा अपरदन को रोकने की एक और विधि है। इस विधि के अन्तर्गत मुख्य फसल को दूर-दूर बनी पंक्तियों में बोया जाता है तथा पंक्तियों के मध्य रिक्त स्थानों में दूसरी फसल को इस तरह बोया जाता है कि सारी भूमि ढक जाए। भूमि पूर्ण रूप से ढकी होने के कारण पानी के बहाव की गति कम हो जाती है और इस प्रकार जल रिसकर मृदा में चला जाता है। इसके परिणामस्वरूप अपरदन की समस्या कम हो जाती है। (चित्र 17.14)



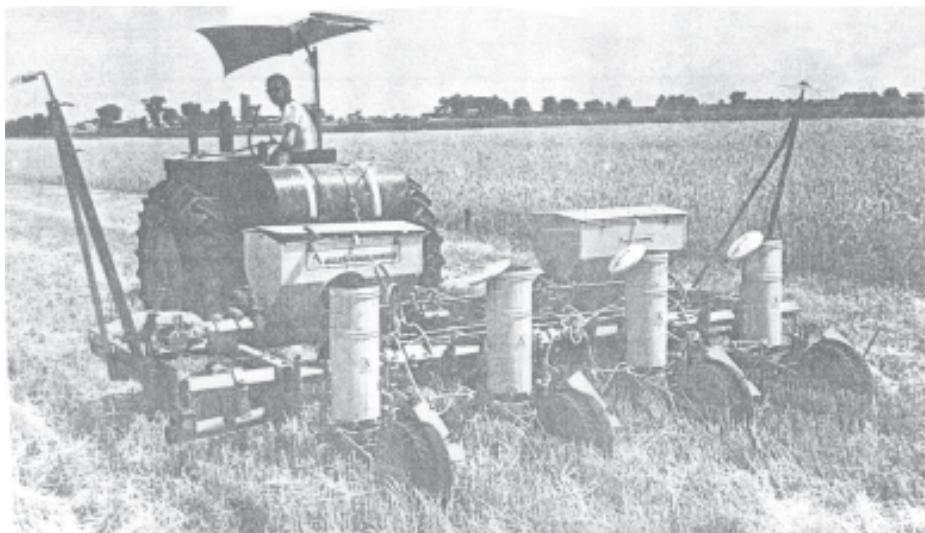
चित्र 17.14: स्ट्रिप (पट्टी) तथा समोच्च खेती एक साथ। फोटोग्राफ में मकई की पंक्तियों के मध्य चारे के लिए घास को उगाया गया है। (SDA-मृदा संरक्षण सेवा)

(iv) **सीढ़ीदार खेती:** यह पर्वतीय ढलानों पर मृदा अपरदन को कम करने की एक और विधि है।

इस विधि में खड़ी ढलानों पर सीढ़ियां बनाई जाती हैं। यह पौधे उगाने और मृदा अपरदन को रोकने की एक और विधि है। सामान्यतया: ढलानों को समतल खेतों के रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है जिससे नीचे की ओर बहने वाले पानी की गति कम हो जाती है। यद्यपि सीढ़ीदार खेत स्वयं आसानी से अपरदित हो जाते हैं तथा इनकी देखभाल व मरम्मत भी बहुत अधिक करनी पड़ती है।

(v) वह समय और ऋतु जिसमें खेत की जुताई की जाती है वह भी वर्ष के दौरान होने वाले अपरदन या मात्रा को मुख्य रूप से प्रभावित करता है। अगर खेत की जुताई शरद ऋतु में की जाती है तो मृदा अपरदन पूरी शरद ऋतु तक होता रहता है। यद्यपि अगर भूमि बसंत ऋतु तक बनस्पति से आच्छादित रहती है तो अपरदन अधिक समय तक नहीं हो सकेगा।

(vi) गैर जुताई (No-till) खेती का उपयोग भी मृदा अपरदन को रोकने की विधि के रूप में किया जाता है। ऐसी विशिष्ट मशीनें उपलब्ध हैं जो मिट्टी में कम से कम व्यवधान उत्पन्न करके एक ही साथ मिट्टी को ढीला कर सकती हैं, बीजों की बुवाई कर सकती हैं एवं खरपतवार पर नियंत्रण रख सकती हैं क्योंकि ये सभी पहलू एक ही समय पर क्रियान्वित होते हैं अतः अपरदन को घटित होने के लिए बहुत कम समय मिल पाता है। (चित्र 17.15) यद्यपि इस कृषि पद्धति का प्रतिकूल प्रभाव भी है जैसे खरपतवार एवं कीटों की जनसंख्या में वृद्धि हो सकती है क्योंकि इन्हें लगातार नहीं निकाला जाता है और इससे फसल नष्ट हो सकती है।



चित्र 17.15: गैर-जुताई खेती

(vii) बहुकिस्मी खेती के द्वारा भी मृदा के अपरदन को रोकने में सहायता मिलती है। इस विधि के अन्तर्गत खेत में एक ही फसल की कई किस्मों को बोया जाता है। क्योंकि हर किस्म की कटाई का समय अलग-अलग है इसलिए इन्हें अलग-अलग समय पर काटा जाता है। क्योंकि पूरे खेत की कटाई एक ही समय पर नहीं होती है इसलिए यह एक साथ अनावृत नहीं हो पाता और भूमि अपरदन से सुरक्षित रहती है।



टिप्पणी



टिप्पणी

(vii) मृदा में कार्बनिक पदार्थ मिलाना भी मृदा अपरदन को कम करने की एक महत्वपूर्ण विधि है। इसके अन्तर्गत फसल के अपशिष्टों को हल चलाकर मृदा में मिला दिया जाता है या इसी उद्देश्य से उगाई गई पूरी फसल को हल चलाकर मृदा में मिला देते हैं। मृदा में सूक्ष्म जीव कार्बनिक पदार्थ का अपघटन करके पॉलीसैकराइड उत्पन्न करते हैं। यह चिपचिपे होते हैं तथा मृदा कणों में सरेस (गोंद) का काम करते हैं जिससे मृदा कण एक दूसरे से चिपके रहते हैं और इस प्रकार अपरदन को रोकने में सहायता करते हैं।



पाठगत प्रश्न 17.4

1. बहुकिस्मी खेती मृदा अपरदन को किस प्रकार रोकती है?

2. लेडी बर्ड बीटल एवं कॉटनी कुशन स्केल में से कौन पीड़क है तथा कौन परभक्षी है?

3. सूक्ष्म जीव मृदा अपरदन का किस प्रकार प्रतिरोध करते हैं?



आपने क्या सीखा

- भूमि की गुणवत्ता में अपकर्ष भूमि अपक्षीर्णन कहलाता है।
- मृदा अपरदन एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जिसमें मृदा कण शिथिल एवं विस्थापित हो जाते हैं।
- मृदा अपरदन की धीमी दर सामान्यतया एक प्राकृतिक परिघटना है तथा इसे भूवैज्ञानिक अपरदन कहते हैं।
- तीव्र अथवा त्वरित मृदा अपरदन (i) प्राकृतिक आपदाओं जैसे बाढ़ एवं (ii) मानवीय क्रियाकलापों के कारण हो सकता है।
- जल एवं वायु ऐसे प्राकृतिक कारक हैं जो मृदा अपरदन के लिए उत्तरदायी हैं।
- जल द्वारा मृदा अपरदन बहते हुए जल के कारण होता है जो अपने साथ मृदा को बहा ले जाता है।
- जल द्वारा मृदा अपरदन (i) वर्षा बूंद अपरदन (ii) परत अपरदन (iii) नलिका अपरदन (iv) नदी तट अपरदन (v) भूस्खलन के कारण मृदा अपरदन एवं (vi) समुद्र तटीय अपरदन के रूप में हो सकता है।

- जल द्वारा मृदा अपरदन को (i) मृदा के वनस्पति से आच्छादित करके (ii) फसल चक्रीकरण एवं परती भूमि पद्धति द्वारा (iii) पशुओं के चरने को नियंत्रित करके (iv) मृदा में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा में सुधार करके रोका जा सकता है।
- वायु द्वारा मृदा का अपरदन सामान्यतया उस समय होता है जब भूमि में पर्याप्त वनस्पति का अभाव होता है तथा वनस्पति मृदा को आवृत करने एवं उसे पकड़ कर रखने में सक्षम नहीं होती, इस प्रकार का मृदा अपरदन शुष्क क्षेत्रों में होता है।
- वायु मृदा को हटा देती है अथवा उसे एक जगह से दूसरी जगह पहुंचा देती है तथा (i) अवसादन (ii) निलंबन एवं (iii) पृष्ठ विसर्पण द्वारा मृदा अपरदन का कारण है।
- वायु द्वारा अपरदन को (i) रेतीली मिट्टी के ऊपर वनस्पतिक आच्छादन 30% से अधिक बनाए रखकर एवं मृदा की सतह से कटी हुई फसलों के टूंठ को बाहर न निकालकर (ii) नियंत्रित वृक्षारोपण जो एक वातरोधी पट्टी के तौर पर कार्य करते हुए वायु की गति को कम करता है (iii) परती भूमि पद्धति में सुधार करके तथा (iv) पशुओं के चरने को नियंत्रित करके रोका जा सकता है।
- भूमि अपक्षीर्णन का वर्गीकरण भूमि की उत्पादक क्षमता के आधार पर किया जाता है। (i) जब फसल उत्पादन क्षमता में 10 प्रतिशत का ह्रास होता है तो इसे हल्का अपक्षीर्णन कहा जाता है (ii) जब फसल उत्पादन में 10-15 प्रतिशत का ह्रास मध्यम अपक्षीर्णन कहलाता है तथा (iii) 50 प्रतिशत से अधिक उत्पादन क्षमता में ह्रास गम्भीर अपक्षीर्णन कहलाता है।
- कृषि रसायन जैसे मृदा में पोषक तत्वों के पुनर्भरण के लिए उपयोग किए जाने वाले रासायनिक उर्वरक तथा पादप रक्षक रसायन (जैव नाशी) सामूहिक रूप से मृदा में कई समस्याएँ उत्पन्न करते हैं जिसमें भूमि का अपक्षीर्णन भी सम्मिलित है।
- उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग के कारण (i) मृदा में सूक्ष्मपोषकों का ह्रास तथा (ii) जल में नाइट्रोटों का आधिक्य तथा झीलों एवं नदियों सहित अलवण जलीय निकायों का सुपोषण होता है।
- जैवनाशियों के अनुप्रयोग से पीड़कों के साथ साथ ऐसे जीव भी मर जाते हैं जो इनका लक्ष्य नहीं होते हैं।
- खेतों में, विशेषकर ऐसे क्षेत्र जहां तापमान अधिक होता है, अत्यधिक सिंचाई के कारण जल भराव एवं लवणता (क्षारीय लवणों की अधिकता) की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। अत्यधिक सिंचाई के कारण भूमिगत जल संसाधनों का अभाव हो जाता है तथा जल स्तर बढ़ जाता है।
- नवीन कृषि तकनीकों का उपयोग करके मृदा अपरदन को नियंत्रित अथवा रोका जा सकता है।
- मृदा की दशा को सुधारने के लिए निम्नलिखित उपाए किए जा सकते हैं। (i) वायु की गति को कम करने के लिए वृक्षारोपण (ii) विशिष्ट कृषि तकनीकों को अपनाकर जैसे वायु की



टिप्पणी



टिप्पणी

दिशा के साथ समकोण बनाते हुए जुताई करना, समोच्च खेती, स्ट्रीप (पट्टीदार) खेती, सीढ़ीदार खेती, (iii) खेत को अधिकतम समय तक बनस्पति से आच्छादित करके (iv) खेत में जुताई न करके (v) खेतों में बहु किसी कृषि पद्धति अपनाकर (vi) मृदा में कार्बनिक पदार्थ मिलाकर।



पाठांत प्रश्न

1. मृदा अपरदन की परिभाषा दीजिए।
2. निम्नलिखित के संदर्भ में भौवैज्ञानिक अपरदन एवं त्वरित अपरदन में अन्तर स्पष्ट कीजिए:
(i) दर एवं (ii) कारण
3. उन विभिन्न विधियों का वर्णन कीजिए जिनके द्वारा जल के कारण मृदा का अपरदन होता है। कोई तीन विधियों का विवरण दीजिए।
4. जल द्वारा मृदा अपरदन को किस प्रकार रोका जा सकता है?
5. वायु द्वारा जल अपरदन के क्या परिणाम होते हैं?
6. मानवीय क्रियाकलापों द्वारा मृदा अपरदन के विभिन्न कारणों का वर्णन कीजिए।
7. कृषि रसायनों के उपयोग से भूमि किस प्रकार अपक्षीर्णित हो जाती है?
8. HYV क्या है? ये भूमि को किस प्रकार अपक्षीर्णित करती है?
9. मृदा अपरदन एवं भूमि अपक्षीर्णन को किस प्रकार रोका जा सकता है?
10. उन नवीन कृषि तकनीकों को बताइए जिनके द्वारा मृदा अपक्षीर्णन को रोका जा सकता है।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

17.1

1. मृदा भूपर्फटी की सबसे ऊपरी परत है जिसमें पौधे उगते हैं।
2. जल एवं वायु।
3. समुद्री तट पर अपरदन।
4. अत्यधिक वेग से चलने वाली पवनों के कारण अपरदन।
5. सड़कों एवं कृषि क्षेत्रों पर मृदा का जमाव।

17.2

1. वनोन्मूलन/कृषि या खेती/खनन/परिवहन/मानव बस्तियां (कोई तीन)।
2. एक ही खेत में एक ही किस्म की फसल उगाना।
3. कटाई के पश्चात खेत को खाली छोड़ देना। वर्षा का जल कटाई के पश्चात मिट्टी में अवशोषित नहीं होता है/ जल एवं वायु पीड़कों द्वारा नष्ट की गई मृदा को अपरदित करते हैं।
4. भूमि के बहुत बड़े भाग की खुदाई की जाती है।



टिप्पणी

17.3

- (i) मृदा अपरदन
- (ii) भूमि अपक्षीर्णन
- (iii) अपक्षयण
- (iv) परत अपरदन
- (v) अधिक उपज वाली किस्में/HYV
- (vi) जैवनाशी
- (vii) जैव आवर्धन

17.4

1. क्योंकि विभिन्न किस्में विभिन्न समय पर उगाई जाती है इसलिए खेत अनावृत नहीं रहता है।
2. आइसर्या परचेहसी Icerya purchaesi – पीड़क
लेडी बर्ड बीटल- परभक्षी
3. सूक्ष्म जीव कार्बनिक पदार्थ का अपघटन करके पॉलीसैकरॉइड उत्पन्न करते हैं जो मृदा कणों को एक दूसरे से चिपका देते हैं जिससे मृदा अपरदन रुक जाता है।



टिप्पणी

18

जल एवं ऊर्जा संरक्षण

आप पिछले पाठ 16 में यह जान चुके हैं कि सब जीव-जन्तुओं को जीवित रहने के लिए पानी और ऊर्जा दोनों की आवश्यकता होती है। आपने यह भी जान लिया है कि जल और ऊर्जा की बढ़ती कमी विकास और प्रगति, दोनों को सीमित करती है। मानव जाति ने जल संपदा के अत्यधिक दोहन द्वारा जल की उपलब्धता ही कम कर दी है। समुद्र, नदियों व तालाबों जैसे प्राकृतिक निकायों को प्रदूषित कर दिया है जिससे पानी काम में लाने योग्य ही नहीं है। जल और ऊर्जा जैसे दो बुनियादी साधनों की बढ़ती समस्या को केवल समझ बूझ से प्रयोग और प्रभावशाली संरक्षण द्वारा हल किया जा सकता है। इस पाठ में आप जल एवं ऊर्जा के संरक्षण के विषय में जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

- पानी की बढ़ती हुई मांग के लिए उत्तरदायी कारकों की सूची बना सकेंगे;
- जल संरक्षण की विभिन्न विधियों का वर्णन कर पाएंगे;
- जल संरक्षण और दीर्घायीयोगी संचालन की आवश्यकता और महत्ता को समझा पाएंगे;
- राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना का वर्णन कर सकेंगे;
- ऊर्जा को परिभाषित कर पाएंगे व मानव समाज के लिए ऊर्जा के प्रयोग को समझा सकेंगे, ऊर्जा के सामान्य व असामान्य स्रोतों की सूची तैयार कर पाएंगे;
- घरों में, कार्य स्थलों में, यातायात और उद्योगों में ऊर्जा के कुशल संचालन की बढ़ोतरी को समझा पाएंगे;
- देश भर में जारी विभिन्न ऊर्जा संरक्षण कार्यक्रमों के विषय में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।

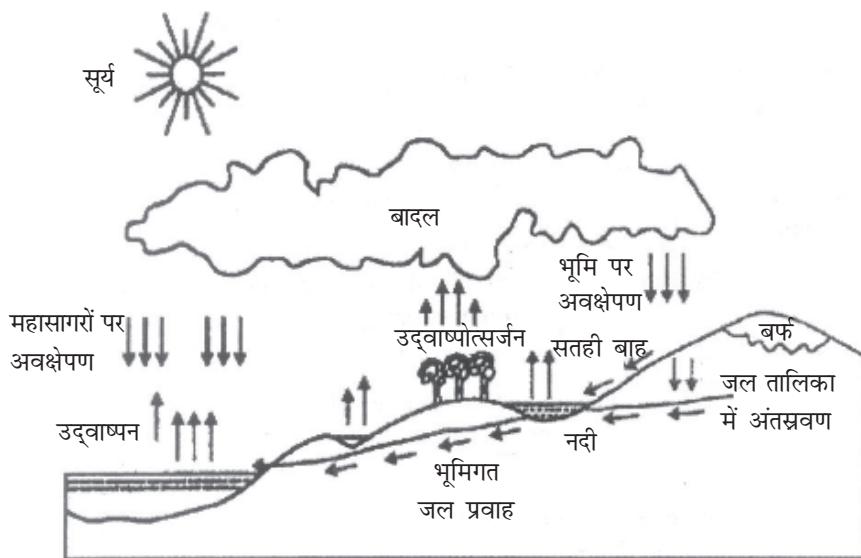
18.1 जल एक प्राकृतिक साधन के रूप में

जल एक अत्यधिक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संपदा है क्योंकि उसके बिना जीवन संभव ही नहीं है। उसका नवीनीकरण व पुनः प्रयोग भी हो सकता है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि पृथ्वी का लगभग

तीन चौथाई भाग समुद्रों, नदियों, तालाबों, बर्फ व हिमनदों के पानी से ढंका हुआ है, के बारे में आप मॉड्यूल 3 के पाठ 8 में पढ़ चुके हैं। परन्तु इस जल का 1% से भी कम भाग अलवणीय जल है व मानव सहित अन्य जीवों के लिये प्रयोग में लाया जा सकता है। हालांकि जल का प्राकृतिक विधि से चक्रण पूरे वर्ष, हर स्थान पर होता ही रहता है, (चित्र 18.1) उसका जरूरत से अधिक उपभोग हो रहा है और उसका कुछ भाग बेकार भी जाता है। इन कारणों से जल संरक्षण आवश्यक हो गया है। वर्तमान काल में, दुनिया की जनसंख्या का एक तिहाई भाग जल की कमी की गंभीर समस्या से जूझ रहा है। गाँवों में महिलाओं को पानी भरने के लिए लम्बी दूरी तय करनी पड़ती है। कुछ पहाड़ी इलाकों में महिलाओं को तो पहाड़ के ऊपर दस-दस मील की चढ़ाई करनी पड़ती है, सिर्फ पानी के एक कुएं तक पहुंचने के लिए। संयुक्त राष्ट्र के अनुसार सन् 2025 तक, विश्व की लगभग दो-तिहाई जनसंख्या को पेय जल की कमी की भीषण समस्या से जूझना पड़ेगा। अतः हमें पानी के प्रयोग के विषय में सावधान होना चाहिए व इसके संरक्षण के तरीके खोजने चाहिए। परन्तु पहले हम यह समझने की कोशिश करें कि पानी का अभाव किन कारणों से हुआ है।



टिप्पणी



चित्र 18.1: जल चक्र

18.2 जल की बढ़ती मांग के उत्तरदायी कारण

पानी की बढ़ती हुई मांग के पीछे निम्नलिखित कारक हैं:

- क) सिंचाई का विस्तार
- ख) उद्योगों द्वारा बढ़ती मांग
- ग) बढ़ती हुई जनसंख्या की बढ़ती मांग
- घ) परिवर्तनशील जीवन शैली द्वारा पानी का अधिक इस्तेमाल



टिप्पणी

(क) सिंचाई का विस्तार

भारत एक कृषि प्रधान देश है, अतः इसे सिंचाई के लिए बहुत पानी की आवश्यकता पड़ती है। सन् 2000 में सिंचाई के लिए 5.36 अरब क्यूबिक मीटर पानी का इस्तेमाल हुआ था। यह कुल प्रयोग में आने वाले पानी का 81% है। पानी की बाकी मात्रा (19%) घरेलू, औद्योगिक व ऊपर दिए गए अन्य उद्देश्यों के लिए हुआ। आजादी के पश्चात, भारत के सिंचाई वाले इलाकों में जबरदस्त वृद्धि हुई है। अतः भारत में सिंचाई की मांग लगातार बढ़ती जा रही है। सिंचाई की बढ़ती मांग के मुख्य कारण हैं:

- वर्षा के वितरण में क्षेत्रीय और मौसमी बदलाव।
- वर्षा ऋतु की अनिश्चितता।
- व्यावसायिक फसलों को उगाने के लिए जल की बढ़ती मांग।
- फसल उगाने की प्रणाली में परिवर्तन।

अधिक कुशल और पर्यावरणीय रूप से सक्षम सिंचाई की तकनीकें सही तरीके से पानी को पौधों तक पहुंचाकर पानी की मांग व खेतों में व्यर्थ होते पानी दोनों की मात्रा को कम करती हैं। उदाहरण के लिए हल्के दबाव के छिड़काव करने वाले यंत्र स्प्रिंकलर से जल (80% जल को पौधों तक पहुंचाते हैं) और छोटे पैमाने की सिंचाई (थोड़ी-थोड़ी मात्रा में जल को सीधे रूप में), बिना बेकार किए, पौधों तक पहुंचाता है। इजराइल अब अपनी नगर निगम पालिका के 30% मल-जल को पौधों के उगाने में पुनः प्रयोग करता है तथा सन् 2025 तक वह इस प्रतिशत दर को 80% तक बढ़ाने की योजना बना रहा है।

परन्तु संसार के बहुत से गरीब किसान सिंचाई की बढ़ोत्तरी व कुशलता को बढ़ाने के आधुनिक तकनीकी प्रणालियों को खरीद नहीं सकते। इसके स्थान पर वे ऐसी कम लागत की पारंपरिक तकनीकों का प्रयोग करते हैं, जो बहुत बड़ी मात्रा में पानी का इस्तेमाल कर लेती हैं।

(ख) पानी का औद्योगिक प्रयोग

बहुत से उद्योगों में, पदार्थों के निर्माण के विभिन्न चरणों पर अधिकतर पानी का प्रयोग करते हैं। उद्योगों में जल का इस्तेमाल उपभोगी व गैर-उपभोगी, दोनों तरीकों से होता है। चाहे वे कृषि प्रधान उद्योग (सूत, कपड़ा, पटसन, चीनी एवं कागज) हो या धातु प्रधान उद्योग (लोहा, स्टील, रसायन व सीमेन्ट) हो। निर्माण प्रक्रिया के दौरान जल का बड़ी मात्रा में प्रयोग होता है, अथवा इसी प्रक्रिया के दौरान विभिन्न मशीनों के भागों को ठंडा करने के लिए ऊष्मा वितरक के रूप में जल का उपयोग होता है।

ऊर्जा उद्योगों में जल का प्रयोग एक ऊर्जा के स्रोत के साथ-साथ ठंडा करने वाले एजेन्टों दोनों रूपों में होता है। अयस्क व तेल के परिष्करण के उद्योगों की विभिन्न रासायनिक प्रक्रियाओं में पानी का प्रयोग होता है।

(ग) बढ़ती जनसंख्या की बढ़ती मांग

भारत की जनसंख्या में लगातार वृद्धि हो रही है और स्वतंत्रता मिलने से अब तक वह तीन गुना बढ़ चुकी है। बढ़ती हुई जनसंख्या के कारण, पानी की मांग में वृद्धि हुई है। हमें पानी पीने के लिए, मल अथवा मानव अपशिष्टों को बहाने के लिए, घरेलू उपयोग के लिए, सिंचाई और उद्योगों के लिए आवश्यक है।

- हमारे देश में बढ़ते जल के अभाव का सबसे मुख्य कारण बढ़ती हुई जनसंख्या की पानी के लिए बढ़ती हुई मांग है।
- जनसाधारण को स्वच्छ, पेयजल प्रदान करना अब राज्यों के लिए लगभग असंभव हो रहा है।
- अधिकतर मानवीय प्रक्रियाएं जैसे धोना, सफाई, खाना बनाना, मल-मूत्र इत्यादि को बहाने में पानी का प्रयोग होता है।
- लोगों की जितनी संख्या में वृद्धि होती है, उतना ही दिन-भर के कार्य निपटाने के लिए पानी की मांग बढ़ती है।

(घ) बदलती जीवन शैली

औद्योगिक विकास का परिणाम आर्थिक विकास हुआ। लोगों की वस्तुएं खरीदने की क्षमता में वृद्धि हुई। अतः न केवल लोगों की जीवन शैली में परिवर्तन आ गया बल्कि जीवन जीने के स्तर में भी बदलाव आया है।

बाजार में बड़ी मात्रा में आकर्षक उपकरण, वस्तुएं व रसोईघर और स्नानघर में प्रयोग में आने वाली वस्तुएं आम तौर से उपलब्ध हैं और लोगों को उनको खरीदने का लालच रहता है। उदाहरणतः टोटियों और शॉवरों को इस तरह से बनाया जाता है कि उनको खोलने पर बड़ी मात्रा में उनसे पानी निकलता है। हालांकि कपड़े धोने की मशीनें और बर्टन धोने के उपकरण (Dishwasher) बहुत अधिक मात्रा में पानी का इस्तेमाल करते हैं, वे इसके साथ-साथ सुलभ भी हैं और वर्तमान जीवन शैली के अनुरूप भी हैं।

छुट्टियों के दिनों में कई लोग वाटर पार्क (Water park) जैसी मनोरंजन-प्रधान जगहों पर बड़ी संख्या में जाते हैं- जहां पर अत्यधिक पानी का इस्तेमाल होता है। इन पार्कों में खेले जाने वाले बहुत से मनोरंजक खेलों में अत्यधिक जल का प्रयोग होता है। हालांकि यह भी सच है कि इस पानी के खेलों में प्रयोग हुआ पानी पुनःचक्रित और पुनःप्रयोग में लाया जाता है।

झीलों (Reservoir) का पानी मनोरंजक उद्देश्यों के लिए इस्तेमाल होता है- जैसे नौका चलाने, तैरने एवं मछली पकड़ने के लिए। गॉल्फ एक अत्यंत लोकप्रिय खेल के रूप में उभर रहा है और गॉल्फ के मैदान विभिन्न जगहों पर स्थापित हो रहे हैं। ये गॉल्फ के मैदान अपने संचालन के लिए अत्यधिक पानी का प्रयोग करते हैं। सार्वजनिक एवं निजी बगीचों के रखरखाव के लिए भी जल की आवश्यकता पड़ती है।

ब्राजील के बाद हमारा देश दुनिया में वर्षा के पानी को प्राप्त करने में दूसरे नंबर पर है।

पर इसमें से बहुत कम पानी भूमि की निचली सतहों तक पहुंचता है या जल तालिका का विस्तार करता है। अधिकांश पानी बहता हुआ (भूमि की सतह से सीधा) समुद्र में चला जाता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

सार्वजनिक और निजी तैराकी पूलों को पानी की सप्लाई व साफ-सफाई दोनों की आवश्यकता होती है।

18.2 जल-संरक्षण की विभिन्न विधियाँ

अब तक आपने अनुभव कर लिया होगा कि पानी के संरक्षण की महत्ता कितनी आवश्यक है। हमें निम्नलिखित कार्यों को करने की आवश्यकता है- (1) लोगों में पानी के अभाव के प्रति चेतना जागृत करना ताकि वह उसका युक्तिसंगत प्रयोग कर सकें। (2) पानी को बिल्कुल व्यर्थ न करना। रिस्ते (लीक) करते पाइपों और नलकों की तुरंत मरम्मत कराने की आवश्यकता होती हैं। इनका केवल आवश्यकतानुसार प्रयोग करें। (3) दांत साफ करते समय, नहाते व दाढ़ी बनाते समय नलकों को खुला न छोड़ें। नलके खोलने व बंद करने में कोई खास मेहनत नहीं करनी पड़ती। (4) वर्षा जल को एकत्रित कर उसका घरेलू कार्यों के लिए प्रयोग करें। याद रखिए कि यह स्वच्छ जल है।

जल संरक्षण की कई विधियाँ हैं: जैसे- वृक्षारोपण, पुनः प्रयोग, पुनःचक्रण, पानी के प्रयोग की कारगरता में वृद्धि, पानी का एकत्रीकरण करके प्रयोग, व भूमि के अंदर पाये जाने वाले पानी का पुनः प्रयोग।

(i) वनरोपण

पृथ्वी और वायुमंडल के मध्य जल वाष्प का निरंतर आदान-प्रदान होता रहता है, जो जल चक्र के रूप में चलता रहता है। इस जल चक्र की गति द्वारा जल के बहाव पर, वर्षा के वितरण व तापक्रम के रूपान्तरण पर मुख्य रूप से प्रभाव पड़ता है। पौधे जल चक्र में वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया के माध्यम से एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उष्णकटिबंधीय वनों में, वार्षिक वर्षा का 75% भाग पौधों द्वारा वायुमण्डल में वापस लौटा दिया जाता है। इस प्रकार वन भूमि और हवा के जल संतुलन को कायम रखने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वन एक संरक्षण भूमिका को निभाते हैं तथा भूमि और जल के संरक्षण में सहायक हैं।

वन मुख्य रूप से पारिस्थितिक सेवाओं को प्रदान करते हैं, जैसे-

- ऊर्जा के बहाव व रासायनिक चक्रण का समर्थन।
- मृदा अपरदन को कम करना।
- पानी को अवशोषित करना और उसे मुक्त करना।
- पानी को स्वच्छ बनाना।
- वायु का शुद्धीकरण करना।
- स्थानीय व क्षेत्रीय जलवायु को प्रभावित करते हैं।
- वायुमंडलीय कार्बन को संग्रहित करना।

वनों के बड़े भागों का काटना वनों द्वारा प्रदान किए जा रहे पारिस्थितिकीय सेवाओं को कम कर देता है और इसका परिणामस्वरूप क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु परिवर्तन के रूप में सामने आता है।

वनों का काटना अस्थाई या स्थायी रूप से अक्सर वनों के बड़े भागों पर कृषि या अन्य उद्देश्य के लिए किया जाता है।

वनों का पुनःरोपण करे हुए पेड़ों के स्थान पर नए पेड़ पौधों को उगाने की प्रक्रिया है या पेड़ों के विस्तार को पुनः विकास के लिए बढ़ाना है। पुनःरोपण भूमि के अपरदन से बचाव करके भूमि की उर्वरता को बढ़ाते हैं, बचे हुए पानी को जलाशयों द्वारा समुद्रों तक पहुँचने से बचाती है व बाढ़ से संरक्षण करती है। अतः वनों का पुनःरोपण जल संरक्षण में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

(ii) जल का पुनःचक्रण

औद्योगिक या घरेलू प्रयोगों के पश्चात यदि अपशिष्ट जल का ठीक प्रकार से उपयोग किया जाए, तब उसे सिंचाई, भूमिगत पानी के पुनःप्रयोग या औद्योगिक व नगर निगम पालिका तक के उपयोग के लिए लाया जा सकता है।

शहरों के समीप कृषि भूमि को नगर निगम पालिका के अपशिष्ट जल से सिंचित किया जा सकता है। घरेलू पैमाने पर पुनःचक्रित 'ग्रे पानी' (घरेलू प्रयोग से निकला अनौपचारित पानी जिसमें मल-मूत्र न मिला हो) का कई प्रकार के कामों में प्रयोग हो सकता है।

नहाने, बर्तन धोने के टबों, कपड़े धोने की जगहों व वॉशिंग मशीनों से निकले गंदे पानी को कई प्रकार से प्रयोग में लाया जा सकता है। हर चीज के लिए स्वच्छ पानी की आवश्यकता नहीं होती। नहाने एवं शॉवर के बाद के पानी को पौधों में डाला जा सकता है।

(iii) अपशिष्ट पानी का पुनः प्रयोग

अपशिष्ट जल में भी कई पोषक तत्व पाए जाते हैं। इसी पानी को सिंचाई के लिए प्रयोग में लाया जाए, तो उनमें पाए जाने वाले पोषक तत्व पौधों की वृद्धि कर सकते हैं।

अपशिष्ट जल का पुनःप्रयोग निज स्थान पर या छोटे पैमाने की साफ-सफाई व्यवस्था पर अत्यंत प्रभावशाली ढंग से किया जा सकता है। स्थानीय संदर्भ में, समुदाय के स्तर पर, पुनः प्रयोग के विकल्प पर गम्भीरता से ध्यान देने की जरूरत है।

(iv) जल-संग्रहण

घरों या इमारतों के इर्द-गिर्द गिरते बारिश के पानी को इकट्ठा कर उसे प्रयोग में लाने की क्रिया को जल संग्रहण कहते हैं या इसको बारिश के पानी को भूमि की निचली तहों तक पहुँच जाकर उस स्तर के पानी की मात्रा की वृद्धि की प्रक्रिया को भी कहते हैं।

समय आ गया है कि हम अपने जल प्रबंधन के पुराने तरीकों का पुनः प्रयोग आरम्भ कर दें। इसमें बहते झरनों और नदियों में से, मॉनसून के दौरान जल को एकत्रित करके विभिन्न जल निकायों में संरक्षित किया जाता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

(v) भूमि के निचले स्तर के जल का पुर्णभरण

सतही जल की तुलना में भूमि के अंदर के पानी की मात्रा 13 से 20 गुना अधिक है। भूमिगत जल में मृदा में पानी एकत्रित रहता है या फिर जलभूत के रूप में। (जमीन के नीचे का प्राकृतिक पानी का निकाय)।

- जलभूतों (Aquifers) के माध्यम से बाढ़ का पानी इन जलनिकायों या गहरे गड्ढों की पंक्तियों में डाला जा सकता है।
- छोटे तालाबों और परिस्वर्ण टैंकों को खोद कर, सतह के काम में आने वाले जल को उन्हें जमीन के अन्दर के जल को पुर्णभरण करने के लिए इस्तेमाल में लाया जा सकता है।
- नाले के पानी, प्रयोग किए गए पानी (नगरनिगम पालिका और घरेलू), घरों से निकली हुई नालियों को ऐसे गड्ढों में छानकर और अंतस्त्रावित करके भरा जा सकता है जहां से वह भूमि के नीचे के जल को पुनर्भरित कर सके।
- टैंकों और नहरों की सफाई नियमित रूप से होनी चाहिए।
- खेतों की मानसून के पूर्व की जोताई भूमि के वाष्प को संरक्षित रख सकती है।



पाठ्यगत प्रश्न 18.1

1. जल की मांग की बढ़ोत्तरी के पीछे तीन कारणों को बताइए।

2. सिंचाई के दो पर्यावरणीय रूप से प्रभावशाली व्यवस्थाओं के नाम लीजिए।

3. जल का संरक्षण क्यों होना चाहिए?

4. कोई दो तरीके बताइए जिनके द्वारा एक व्यक्ति पानी का संरक्षण कर सकता है।

5. हमारे देश में पानी के अभाव को एक मुख्य कारण बताइए।

18.3 जल संसाधन का प्रबंधन

मनुष्यों द्वारा प्रयोग के लिए उपलब्ध जल की कुल मात्रा सीमित है। हमारे देश में वर्षा की परिवर्तनशील स्थिति को ध्यान में रखते हुए, इस अनमोल संसाधन का कुशल प्रबंधन व संरक्षण

जरूरी है। हमारी विशाल जनसंख्या द्वारा जल साधन के बगैर सोचे-समझे प्रयोग के कारण व असंतुलित वितरण प्रणालियों के कारण वर्तमान व्यवस्था में पानी का गहरा अभाव पैदा हो गया है।

पानी के कुशल प्रबंधन व संरक्षण में निम्नलिखित दो युक्तियां प्रयोग में लाई जानी चाहिए।

(1) जल के अपशिष्ट होने और घटने की कमी।

(2) जल के संग्रहण, प्रबंधन सुधारित एकत्रीकरण में बढ़ात्तरी।

18.3.1 पानी के बर्बाद करने में कमी

पानी को व्यर्थ बर्बाद होने से रोकने के लिए हम सबको सभी वर्गों के लोगों के बीच जल संरक्षण की आवश्यकता के बारे में जन चेतना जागृत करनी चाहिए। अखबारों, रेडियो और टेलीविजन (दूरदर्शन) जैसे विभिन्न संचार माध्यमों द्वारा इस चेतना को जागृत किया जा सकता है। इसको करने के अन्य तरीकों में लघु नाटकों, नुक्कड़ नाटकों व भाषणों की भूमिका भी हो सकती है।

- कोई भी सरकारी अथवा अन्य एजेन्सी, जो कि पानी के मीटरों को स्थापित करने के लिए जिम्मेदार है। उसे कुशल ढंग से चलने वाले मीटरों का स्थापन करना चाहिए व एक ऐसे दर को निर्धारित करनी चाहिए, जिससे लोग नगर निगम के पानी का कम प्रयोग करने के लिए बाध्य हो।
- नलकों व नहाने के शॉवरों में बहाव के नियंत्रक, व कम मात्रा में पानी प्रयोग करने वाले टॉयलेट के फ्लश भी पानी के प्रयोग को कम करते हैं।
- पानी की पाइपों में किसी भी लीक करते भाग की तुरंत पहचान कर उसकी मरम्मत कर देनी चाहिए।
- घर के बाग, बगीचों व पार्कों को सुबह-सुबह पानी देना चाहिए या शाम को देर से जिससे पानी के वाष्पीकरण की मात्रा कम हो।
- खेतों की सिंचाई व जमीन के नीचे के पानी का पुनर्भरण का मुख्य स्रोत वर्षा जल है। क्योंकि वर्षा साल के तीन महीनों तक ही होती है, अतः वर्षा के पानी को एकत्रित कर लेना चाहिए। जमीन के नीचे का पानी एक नवीनीकृत होने वाला संसाधन है जो पुनर्भरण की स्वाभाविक प्रक्रिया से पुनः भर जाता है। सिंचाई करने और वाष्पीकरण से, अपतृणों पर व्यर्थ पानी की क्षति, और तालाबों से दूसरे स्थानों तक पानी के स्थानान्तरण के व्यय को कम करके, पानी की कमी नियंत्रित की जा सकती है।

18.3.2 संग्रहण एकत्रीकरण, जमीन के नीचे के पानी का पुनर्भरण और पानी का संचयन

1. जमीन के नीचे के पानी का पुनर्भरण

- बाढ़ के पानी को जलभरण (जमीन के नीचे के पानी के टैंकों) में गहरे गड्ढों या खाइयों के माध्यम से डाला जा सकता है।

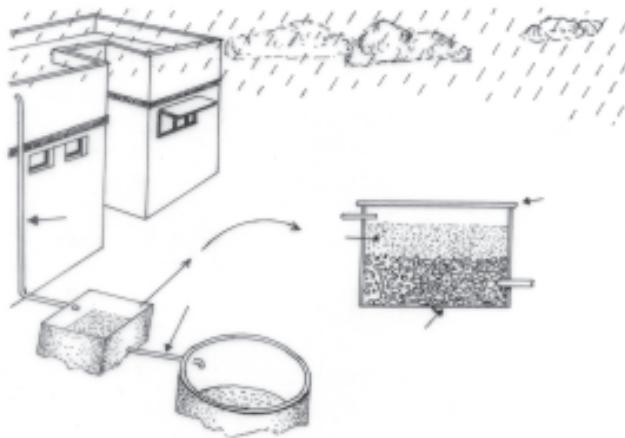


टिप्पणी



टिप्पणी

- छोटे टैंकों व परिस्थिति टैंकों (Percolation tanks) को उपयोग में न आने वाले पानी के बचाने व जमीन के पानी का पुनर्भरण करने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है।
- भूमिगत जल का पुनर्भरण वर्षा के जल का एकत्रीकरण व उपयोग करके किया जा सकता है।
- नालों का पानी, प्रयोग हुआ पानी इत्यादि जमीन के अंदर के पानी को छानने व परिस्थिति के लिए गड्ढों, खाई खोदकर, गहरे गड्ढों में भरा जा सकता है।
- टैंकों व नहरों की सफाई नियमित रूप से होनी चाहिए।
- खेतों में मॉनसून से पूर्व की जोताई भूमि के वाष्प के संरक्षण में सहयोग देता है।



चित्र 18.2: वर्षा जल का एकत्रीकरण

2. प्रदूषित जल का उपयोगी रूप में परिवर्तित करने के लिए प्रदूषकों को हटाना

- घरेलू और नगर निगम के अपशिष्ट जल का उचित उपचार करने के कारण पानी के संरक्षण में सहायक मिलती है। ऐसा जल जैविक तत्वों व रोगजनक सामग्री से भरपूर होता है। इसका अर्थ है उससे प्रदूषकों, कीटाणुओं व जहरीले तत्वों का पृथक्करण।
- फॉस्फेट, नाइट्रोट व अन्य पोषक तत्वों को अवशोषित करने से प्रदूषित जल को विकासशील कवक व पानी पर तैरते हुए जलकुम्भी भी साफ करने में सहायक होते हैं। जलीय पौधों का प्रयोग बायोगैस के उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

18.4 राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना

भारत में गंगा, यमुना, ब्रह्मपुत्र, सतलुज, कृष्णा, नर्मदा, कावेरी, गोदावरी जैसी कई छोटी और बड़ी नदियाँ हैं।

कई भारतीय नदियाँ बुरी तरह से प्रदूषित हैं व बड़े पैमाने पर उनका पानी मानवीय प्रयोग के लिए

अनुप्रयुक्त है। उद्योगों और नदी के किनारे बसे शहरों से निष्कासित बर्हि (effluents) अधिकतर प्रदूषण के लिए जिम्मेदार हैं।

नदियों की सफाई के लिए, भारत सरकार द्वारा कई विशाल योजनाओं की शुरुआत की गई है। दो मुख्य कार्य योजनाएं इस नाम से हैं:

1. गंगा एक्शन प्लान (Ganga Action Plan)
2. यमुना एक्शन प्लान (Yamuna Action Plan)

गंगा एक्शन प्लान (GAP): गंगा भारत की सबसे बड़ी और सबसे महत्वपूर्ण नदी है। यह 2,525 कि.मी. लम्बी है। इस नदी के पानी का विस्तार दस भारतीय राज्यों में है। इस नदी के प्रदूषण का मुख्य कारण उसके किनारे के पास स्थित उद्योगों और शहरों द्वारा निष्कासित अनौपचारित मलजल, अपशिष्ट एवं उद्योगों से निकलने वाले बर्हि पदार्थ हैं। गंगा एक्शन प्लान अपने प्रकार की पहली, महत्वाकांक्षी योजना है। गंगा एक्शन प्लान को भारत सरकार ने गंगा की सफाई के लिए शुरू किया है।

सन् 1993 में इस कार्य योजना का पहला चरण समाप्त हुआ था।

यमुना कार्य योजना (YAP) को निम्नलिखित नारे के साथ सन् अप्रैल 1993 को लागू किया गया था।

“यमुना का स्वच्छ बनाना है।
हम सबको हाथ बंटाना है।”

यमुना गंगा नदी से निकली हुई एक मुख्य उपनदी है।

यमुना एक्शन प्लान का मुख्य उद्देश्य यमुना नदी से प्रदूषकों का पृथक्करण करके उसकी सफाई व संरक्षण करना है।



पाठगत प्रश्न 18.2

1. एक वाक्य में यह व्यक्त कीजिए कि दूरदर्शन (TV) किस प्रकार जल संरक्षण के विषय में चेतना जागृत करने में सहायक होगा।
2. पौधों और बगीचों की तड़के सुबह या शाम देर से सिंचाई करना अधिक बुद्धिमता का कार्य क्यों है?



टिप्पणी



टिप्पणी

3. आपके विचार से लोगों को पानी को कम बर्बाद करने के उद्देश्य से किस प्रकार प्रेरित किया जा सकता है?

4. भूमिगत जल की पुनर्भरण करने की एक विधि बताइए।

5. व्यर्थ (बर्बाद) पानी से प्रदूषकों को हटाने में शैवाल या हायसिन्थ जैसे जलीय पौधों की क्या भूमिका है?

6. GAP (जी.ए.पी.) और YAP (वाई.ए.पी.) क्या हैं?

7. GAP और YAP जैसी कार्य योजनाओं को क्यों आरम्भ किया गया है?

8. हमारे देश की दो मुख्य नदियों के नाम लिखिए।

18.6 ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा क्या है?

ऊर्जा को इस तरह परिभाषित करते हैं जैसे कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। ऊर्जा का प्रयोग किया जा सकता है। जब ऊर्जा का एक बार इस्तेमाल लिया जाता है तो पुनः प्रयोग नहीं हो सकता, जैसे वह पोषक तत्वों की पुनर्वर्तित नहीं हो सकती। आपने पिछले पाठों में सीखा है कि ऊर्जा के स्रोत दो प्रकार के होते हैं— (i) नवीकरणीय (ii) अनवीकरणीय। हालांकि ऊर्जा न तो उत्पन्न होती है न ही उसे नष्ट किया जा सकता है। उसका पुनर्चक्रण भी नहीं हो सकता।

18.6.1 समाज द्वारा ऊर्जा का प्रयोग

मानव-जाति व अन्य जीवधारी अपनी क्रियाओं और शारीरिक कार्यों के लिए ऊर्जा की जरूरत होती है। इस ऊर्जा को जीवधारी भोजन से प्राप्त करते हैं और यह एडिनोसीन ट्राई-फॉस्फेट (ATP) नाम के एक रासायनिक यौगिक के रूप में पायी जाती है। इस यौगिक का संश्लेषण मुख्यतः भोजन के ऑक्सीकरण के दौरान होता है, जोकि कोशिकाओं के श्वसन के दौरान होता है।

आप तो जानते ही हैं कि प्रकृति में ऊर्जा का स्थानान्तरण खाद्य श्रृंखलाओं के माध्यम से होता है।

(पाठ 5 का चित्र 5.2 देखिए)। ऊर्जा का सबसे प्रमुख स्रोत सूर्य है। पौधे सूर्य की ऊर्जा को प्रकाश-संश्लेषण के लिए इस्तेमाल करते हैं और इसीलिए उन्हें उत्पादक कहा जाता है। शाकाहारी पौधों को खाते हैं। वे उपभोक्ता कहलाते हैं। मांसाहारी शाकाहारियों को भोजन बनाते हैं। इस प्रकार से ऊर्जा का स्थानान्तरण एक प्राणी से दूसरे तक होता है। कुछ ऊर्जा, ऊष्मा के रूप में विलीन हो जाती है।

मानव-जाति को ऊर्जा न केवल अपनी शारीरिक प्रक्रियाओं के लिए चाहिए, बल्कि अन्य कई प्रकार की क्रियाओं को करने के लिए भी चाहिए जैसे-

- खाना पकाने और ऊष्मा के लिए ऊष्मा या विद्युत की आवश्यकता होती है।
- बिजली की आवश्यकता ट्यूब लाइटों, बल्बों एवं पंखों, कूलरों और वातानुकूलनों को चलाने के लिए पड़ती है।
- मनुष्यों और सामान को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए गाड़ियों, बसों, रेलगाड़ियों, ट्रकों और हवाई जहाज जैसे यातायात के साधनों को पेट्रोल, डीजल या प्राकृतिक गैस (Compressed Natural Gas, CNG) जैसे ईंधनों की जरूरत पड़ती हैं।
- ऊर्जा (विद्युत) का बहुमंजलीय इमारतों में पानी को पम्प करने (चढ़ाने) का काम आता है।
- ऊर्जा का उन विभिन्न औद्योगिक प्रक्रियाओं के लिए इस्तेमाल होता है जोकि विभिन्न प्रकार के माल, पदार्थों के निर्माण में लगती हैं।
- ऊर्जा का प्रयोग कृषि, सिंचाई, ट्रैक्टरों व अन्य खेतों पर काम आने वाली मशीनों, कीटनाशकों के छिड़काव इत्यादि में होता है।
- ऊर्जा का प्रयोग ऊर्जा उत्पादन में भी होता है उदाहरणतः बिजली के स्टेशनों में टर्बाइनों को चलाने में।

अतः हम कह सकते हैं कि ऊर्जा मानव-जाति के लिए बहुत महत्वपूर्ण संपदा है।



पाठगत प्रश्न 18.3

1. ऊर्जा की परिभाषा दीजिए।

2. ऊर्जा के बल पर चलने वाली चार मानवीय क्रियाओं का जिक्र कीजिए।

3. उस ऊर्जा पदार्थ का नाम लिखिए जो कि मानवों द्वारा संश्लेषित है।



टिप्पणी



टिप्पणी

18.7 ऊर्जा के परम्परागत और गैर-परम्परापत स्रोत

ऊर्जा के परम्परागत स्रोत जीवाश्मीय ईंधन हैं। जीवाश्मीय ईंधन के निर्माण में सहस्रों वर्ष लग जाते हैं, और उनका नवीनीकरण नहीं हो सकता। जीवाश्म उन जीवों के अवशेष हैं जोकि बहुत वर्ष पहले जीते थे और जीवाश्म ईंधन वे पौधे हैं जो पृथकी के नीचे दब गए थे और जो पत्थरों के रूप में परिवर्तित हो गए। जीवाश्मीय ईंधन को खानों से खोदकर निकालना पड़ता है।

अधिकतर जीवाश्मीय ईंधन ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में निष्कासित करते हैं। जीवाश्म ईंधन निम्न प्रकार के होते हैं:

- कोयला** ठोस पदार्थ है। उसके खनन के बाद उसे ट्रकों और रेलगाड़ियों से भेजा जाता है। हमारे देश में कोयले की खाने बिहार के रानीगंज, झरिया और धनबाद नगरों के पास पायी जाती हैं।
- तेल** एक द्रव धातु है जिसको जमीन में कुआँ खोदने के पश्चात बाहर खींचा जाता है। इसको दूर-दराज के इलाकों में तेल के टैंकरों व तेल की पाइपों लाइनों के माध्यम से भेजा जाता है। तेल (पेट्रोलियम) का गाड़ियों और हवाई जहाजों को चलाने में प्रयोग होता है। भारत में तेल पश्चिमी टट पर तथा आसाम की डिगबोई तेल क्षेत्रों में पाया जाता है।
- प्राकृतिक गैस** विभिन्न गैसों का मिश्रण हैं। खाना पकाने के प्रयोग में आने वाली गैस को एलपीजी या द्रव पेट्रोलियम गैस कहते हैं और वह सिलिन्डरों में भरकर लाई जाती है। संपीडित प्राकृतिक गैस या सीएनजी (जैसे-बसों, स्कूटरों, ऑटो-रिक्शों और टैक्सियों) सार्वजनिक यातायात के वाहनों में प्रयोग होती है।

तेल और प्राकृतिक गैस प्लवक (फाइटोप्लैंक्टन) के जीवाश्म हैं, जो करोड़ों वर्ष पहले जीवित थे और उनके मृत होने पर समुद्र के नीचे दब गए थे। वर्षों के पश्चात, ऊष्मा और दबाव के कारण, वे पेट्रोलियम के रूप में परिवर्तित हो गए और समुद्र की निचली सतह के नीचे पाए जाने लगे।

लगभग पांच दशक पहले तक, मानव-जाति को जीवाश्मीय ईंधन के समाप्त होने की चिंता नहीं थी। परन्तु जैसे-जैसे जनसंख्या में वृद्धि हुई और जीवाश्मीय ईंधन का उपयोग बढ़ता गया, पर्यावरण-विशेषज्ञ जीवाश्मीय ईंधन के सीमित और अनवीकृत होने की बात करने लगे (यानि वे एक सीमित समय-अवधि के लिए उपलब्ध हैं) और वैज्ञानिक अन्य (गैर-परम्परागत) ऊर्जा के स्रोतों के विषय में सोचने व बात करने लगे। इन वैकल्पिक स्रोतों का अभी तक बहुत सीमित मात्रा में प्रयोग हुआ था। गैर-परम्परागत ऊर्जा के स्रोत निम्न प्रकार के हैं:

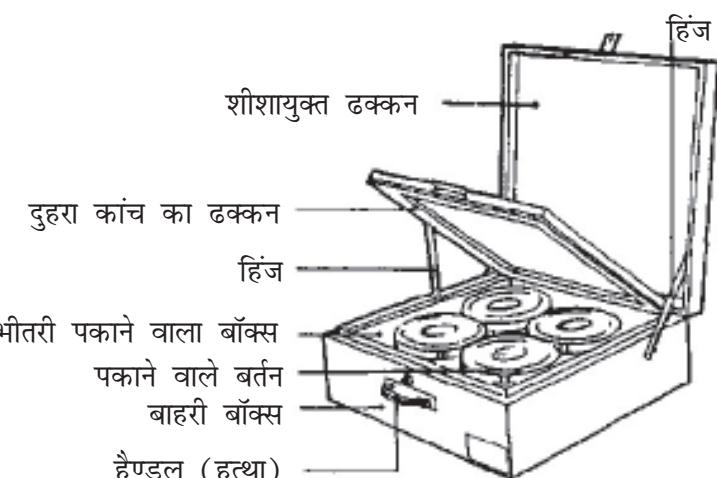
- सौर ऊर्जा
- वायु ऊर्जा
- जल ऊर्जा
- ज्वारीय ऊर्जा

- भूतापीय ऊर्जा
- बायोमास से प्राप्त ऊर्जा

ये संसाधन नवीकृत हैं और यह कभी समाप्त नहीं होने वाले हैं। इनमें से, सौर ऊर्जा या सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। यह प्रकृति में व्यापक रूप से पायी जाती है, प्रदूषण न करने वाली है और मुफ्त रूप से उपयोग के लिए उपलब्ध है। सौर ऊर्जा अब सीधे रूप से “सौर पैनलों” द्वारा प्रसारित होती है जोकि सूर्य की किरणों द्वारा घरों में ऊष्मा लाते हैं, सौर ऊर्जा अब सौर पैनलों से सीधे ही प्राप्त की जाती है जिससे ऊर्जा को घरों में सौर विकिरणों द्वारा पहुंचाया जाता है। सौर टीवी में सौर फोटोबोल्टिक सेलों का प्रयोग किया जाता है एवं सौर तापीय ऊर्जा सौर कुकरों में खाना बनाने के काम में आती है। (चित्र 18.5) सूर्य ऊर्जा का उद्योगों में भी प्रयोग होता है।



टिप्पणी



चित्र 18.5: सौलर कुकर (सौर कुकर)

वायु ऊर्जा (Wind energy)

वायु ऊर्जा का पारंपरिक रूप से घरेलू कार्यों के लिए और खेतों की सिंचाई के लिए पानी उठाने के लिए काम हुआ है। वायु की गतिज ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होकर प्रयोग में लाई जाती है।

जल ऊर्जा (Hydel Power)

कई बांधों का एक खास ऊँचाई पर नदियों पर पानी के संरक्षण के लिए निर्माण हुआ है। तब इसी संरक्षित पानी के भंडार की स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा वृहत जल प्रवाह के द्वारा परिवर्तित किया जाता है। यह टर्बाइनों पर पानी के बहाव के द्वारा होता है। अतः पानी के भंडार की संभावित ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा के रूप में परिवर्तित किया जाता है।

ज्वारीय ऊर्जा (Tidel energy)

ज्वारीय ऊर्जा समुद्र की या सागर की लहरों की ऊर्जा है, जो वायु से ऊर्जा निकालती है और यह वायु सौर ऊर्जा से संचालित होती है। ज्वारीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।



टिप्पणी

भूतापीय ऊर्जा (Geothermal energy)

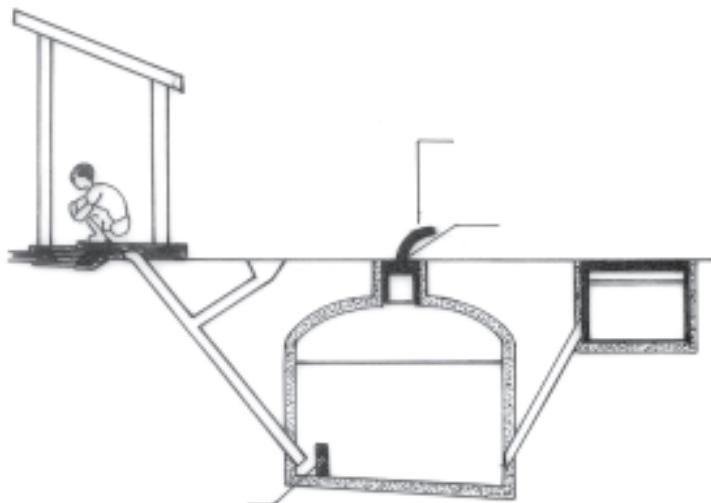
यह ऊर्जा वह ऊष्मा ऊर्जा है जो पृथ्वी की ऊपरी सतह पर मौजूद है। पृथ्वी के इस भाग की ऊष्मा आसानी से उपलब्ध है और उसका विद्युत उत्पादन के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

बायोमास से प्राप्त ऊर्जा

बायोमास वह पादप सामग्री है जिसका प्रकाश-संश्लेषण के परिणामस्वरूप निर्माण हुआ है। इसमें से कुछ को उदाहरणतः लकड़ी, कृषि अपशिष्ट को जलाकार ऊष्मा का निर्माण किया जा सकता है। 'बायोमास' का ऊर्जा के उत्पादन में भी प्रयोग हो सकता है या इसको ईंधन के रूप में प्रयोग होने वाली एल्कोहॉल (द्रव या मीथेन गैस) के रूप में भी परिवर्तित किया जा सकता है। क्योंकि ये पौधों की सामग्री से प्राप्त होते हैं। इन्हें जैव ईंधन (Bio fuels) के नाम से भी जाना जाता है।

बायोमास एक नवीकृत होने वाली ऊर्जा है और यह तब तक उपलब्ध रहेगी, जब तक पृथ्वी पर पौधे पाये जायेंगे। अतः ईंधन की लकड़ी की सप्लाई के लिए तेजी से उगने वाले तैलीय पौम वृक्ष, व जट्रोफा (Jatropha) जैसे विशेष पौधों को उगाया जाता हैं। ईंधन के रूप में 'बायोमास' का एक और प्रयोग कृषि अपशिष्ट फसल के अवशेषों और पशुओं की खाद का एकत्रीकरण है।

बैक्टीरिया द्वारा जैविक अपशिष्ट, मल-जल और ठोस 'बायोमास' नाले की गंदगी को 'बायोगैस' जैसे जैविक ईंधनों में परिवर्तित किया जा सकता है। बायोगैस पाचक व बढ़े आकार के बर्तन हैं, जिनमें जैविक अपशिष्ट (पौधों और पशुओं के अपशिष्ट) को बैक्टीरिया के किण्वन की प्रक्रिया द्वारा बायोगैस का निर्माण होता है। जिसका प्रयोग खाना बनाने या गर्म करने के लिए हो सकता है। बायोगैस मीथेन और कार्बन-डाइऑक्साइड का एक मिश्रण है। मीथेन को खाद के अवायवीय (वायु की अनुपस्थिति में) पाचन की प्रक्रिया द्वारा और इन्हीं से सम्बन्धित अवायवीय बैक्टीरिया के माध्यम से अपशिष्टों मल जल उपचार पर कार्य के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।



चित्र 18.6: बायोगैस डाइजेस्टर

हाल में, ईथेनॉल को मोटरगाड़ी के ईधन के रूप में प्रयोग करने की बात की जा रही है। ये गने, सॉर्घम, भुटटे या चुकन्द्र के किण्वन और आसवन के माध्यम से निर्मित होता है। शुद्ध ईथेनॉल का प्रयोग किया जा सकता है और मोटरगाड़ी के इंजन को पेट्रोल की जगह ईथेनॉल के इस्तेमाल के लिए बदलने की जरूरत नहीं है।



टिप्पणी

बायोडीजल (Biodiesel)

भारत में तैलीय पौधों की कई किस्में हैं। बायोडीजल को वनस्पति के तेलों से निकाला जा सकता है। बायोडीजल प्रदान करने वाली पेड़ों के नाम इस प्रकार हैं: (1) रतनजोत या जटरोफा कूरकस (*Jatropha curcas*), (2) नागचम्पा या कैलोफिलम आयोनोफिलम (*Calophyllum ionophyllum*), (3) रबर के बीज या हेविया ब्राजीलयेन्सिस (*Hevea brasiliensis*) हालांकि बायोडीजल में पेट्रोलियम पदार्थ मौजूद नहीं हैं। वह उसी पेट्रोलियम के स्थान पर सामान्य इंजनों में विकल्प के तौर पर प्रयोग किया जा सकता है।



पाठगत प्रश्न 18.4

- ऊर्जा के नवीकृत होने वाले और नवीकृत न होने वाले स्रोतों में अंतर कीजिए।

- एक परम्परागत और एक गैर परम्परागत ऊर्जा के स्रोत के नाम लिखिए।

- तीन जीवाश्मीय ईधनों के नाम लिखिए।

- एक बायोडीजल प्रदान करने वाले पौधे का नाम लिखिए।

- (क) 'बायोमास' और (ख) 'बायोगैस' से आप क्या समझते हैं?

- उन दो रासायनिक पदार्थों के नाम लीजिए जिन्हें 'बायोफ्यूल' (जैव ईधन) कहा जाता है?

- इन्हें बायोफ्यूल (जैविक ईधन) क्यों कहा जाता है?



टिप्पणी

18.8 ऊर्जा की कारगरता में विकास

घर में

- बिजली को व्यर्थ या बर्बाद न होने दें। जब बत्तियों या पंखों का प्रयोग न हो, तो उन्हें बुझा दिया कीजिए या स्विच ऑफ कर दिया कीजिए। एक ही स्थान पर साथ बैठकर या काम कर, उनका प्रयोग न्यूनतम कर दिया कीजिए।
- खाना पकाने के लिए ईधन कुशल चूल्हों का प्रयोग कीजिए। धुंआ छोड़ने वाले स्टोवों का इस्तेमाल न करें।
- जलाने-फूंकने के लिए पेड़ों की सूखी टहनियों को ही काटा कीजिए।
- खाना बनाते समय गैस की धीमी आंच रखिए। इससे न केवल गैस की बचत होती है बल्कि खाना भी अधिक पौष्टिक व स्वादिष्ट बनता है।
- खाने की सामग्री गैस पर चढ़ाने से पहले, उसे पूरी तरह काट-छांटकर तैयार रखें। इससे गैस व्यर्थ में जलती नहीं रहेगी।
- खाना गर्म करने व पकाने के लिए सौर ऊर्जा से संचालित कुकरों का प्रयोग कीजिए।

काम की जगह पर

- दफ्तर पहुंचने के लिए 'गाड़ी के पूल' (कार पूल) प्रणाली का उपयोग करें। इसमें कई लोग एक ही कार का प्रयोग कर सकते हैं।
- बत्तियों और पंखों को तब 'स्विच ऑफ' (बंद) कर दें, जब उनका प्रयोग न हो। अगर बिल के भुगतान करने की जिम्मेदारी किसी और की भी हो तब भी ऐसी ही अच्छी आदत अपनाएं। यह कार्य उतना पैसा बचाने के लिए नहीं है, जितना ऊर्जा बचाने के लिए।
- कम्प्यूटर का स्विच तब बंद कर दें, जब वह प्रयोग में न हो।

यातायात में

- निजी वाहनों की तुलना में जितना अधिक संभव हो सके सार्वजनिक वाहनों का प्रयोग करें।
- गाड़ी की गति, जहां तक हो सके, 50 से 60 कि.मी. प्रति घंटा ही रखें। अतः गाड़ी की गति को थोड़ा कम ही रखें।
- गाड़ी के चोक का सिर्फ जरूरत पड़ने पर ही प्रयोग करें। चोक को तुरंत उस समय बंद कर दें, जब इंजन गर्म हो जाए; अगर गाड़ी चालू करने में कोई मुश्किल हो रही हो तो, जब इंजन को चालू करने के लिए क्लच दबाइए।
- यदि ईधन के टैंक व वाहनों के एकजॉस्ट लीक कर रहे हों, तो तुरंत उनकी मरम्मत करें।
- ट्रैफिक सिग्नल पर रुकने पर वाहन के इंजन को बंद कर दें।

18.9 भारत में सौर ऊर्जा (शक्ति) को प्रोत्साहन

भारत न केवल एक घने रूप से जनसांख्यिक देश है, बल्कि यहां काफी मात्रा में सौर ऊर्जा उपलब्ध भी है। इन कारणों से, भारत सूर्य ऊर्जा के प्रयोग के लिए आदर्श स्थान बन जाता है।

- नवीन और नवीकृत होने वाली ऊर्जा का मंत्रालय (Ministry of New and Renewable Energy, MNRE) सौर ऊर्जा के प्रयोग को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से योजनाओं और प्रोत्साहन करने वाले योजनाओं की शुरूआत की है- जैसे परिदान, आसान ऋण, आर्थिक सहायता, कच्ची सामग्री के आयात पर कम दर की ड्यूटी, कुछ यंत्रों पर उत्पाद शुल्क पर माफी इत्यादि सौर ऊर्जा के प्रयोग को प्रोत्साहन देते हैं।
- भारतीय नवीकृत ऊर्जा विकास की ऐजेन्सी (Indian Renewable Energy Development Agency, IREDA) फोटोवॉल्टेक तंत्र (PV) की खरीद के लिए लिए आर्थिक सहायता उपलब्ध कराती है।
- सन् 2022 तक सरकार दस मिलियन वर्ग मीटर का सौर ऊर्जा के संकलन का क्षेत्र स्थापित करने की सोच रही है। यह युक्ति उतनी बिजली की मात्रा का उत्पादन करती है जो कि एक 500 मेगावॉट बिजलीघर से उत्पादित मात्रा के समान है।
- पश्चिम बंगाल की राज्य सरकार ने नई बहुमंजलीय इमारतों में सौर ऊर्जा का प्रयोग अनिवार्य बना दिया है।
- राजस्थान सरकार ने सूर्य ऊर्जा के उत्पादन के लिए थार मरुस्थल में 35,000 कि.मी.² का क्षेत्र तय किया है।
- एसपीवी (सूर्य ऊर्जा से संचालित फोटोवॉल्टिक) तंत्रों के प्रयोग द्वारा लगभग 2700 गांवों का ग्रामीण विद्युतीकरण किया जा सकता है।
- वर्तमान में, भारत में कई कम्पनियां फोटोवॉल्टिक के निर्माण में लगी हुई हैं।
- साफ विकास और जलवायु पर एशिया पैसिफिक सहभागिता (Asia Pacific Partnership, APP) के अंतर्गत ऑस्ट्रेलिया सरकार ने भारत और चीन के अगली पीढ़ी के सौर ऊर्जा इन्जीनियरों को प्रशिक्षित करने की जिम्मेदारी ली है। इसके अन्तर्गत ग्रामीण सौर ऊर्जा के प्रयोग के लिए कई कार्यक्रमों का निर्माण किया गया है।
- कृषि विभाग में, सूर्य ऊर्जा से संचालित पी.वी. पानी के पम्पों का प्रयोग सिंचाई और पीने के पानी के लिए होता है। सूर्य ऊर्जा से संचालित ड्राएरों का संरक्षण से पूर्व फसलों को सुखाने का काम होता है।
- अस्पतालों, होटलों और होटलों में बड़ी-बड़ी रसोईयों में सौर ऊर्जा से संचालित कुकरों व गर्म पानी की सप्लाई ने बिजली की समस्या को कुछ हद तक हल कर दिया है और इसका विस्तार भी होना चाहिए।



टिप्पणी



टिप्पणी

(i) सीएफएल (कम्पैक्ट फ्लोरोसेन्ट बत्तियां) को प्रोत्साहन

- फ्लोरोसेन्ट प्रकाश की बत्तियों में मरकरी एक अहम तत्व है। ये बल्बों को प्रकाश का कुशल स्रोत बनाते हैं।
- क्योंकि सीएफएल परम्परागत बत्तियों से 95% कम बिजली का इस्तेमाल करते हैं, वे बिजली की मांग को कम करते हैं।
- सीएफएल मरकरी को बहुत कम मात्रा में प्रयोग में लाते हैं हर बल्ब में औसतन 4 मिलीग्राम।
- प्रयुक्त होते वक्त, बल्ब से मरकरी का बिल्कुल भी बल्ब से निष्कासन नहीं होता। परन्तु इन वस्तुओं के निपटारे के समय सावधानी बरतनी चाहिए।
- अधिकतर लोगों ने अपने घरों में बिजली के शुल्क की कटौती के लिए सीएफएल का प्रयोग शुरू कर दिया है।
- सरकारी दफ्तरों और संस्थानों ने पारंपरिक बिजली के बल्बों के स्थान पर सीएफएल का इस्तेमाल शुरू कर दिया है।

(ii) बिजली के उपकरणों के मूल्यांकन में रेटिंग प्रणाली का प्रयोग

मार्च 2002 में, ऊर्जा संरक्षण विधेयक के अंतर्गत, ऊर्जा मंत्रालय ने ऊर्जा संचालन के दफ्तर (Bureau of Energy Efficiency, BEE) की शुरुआत की थी। यह भारत सरकार की एक एजेन्सी है। इस एजेन्सी की भूमिका उन कार्यक्रमों को विकसित करने की है जो भारत में ऊर्जा का संरक्षण और कुशल ऊर्जा प्रयोग को प्रोत्साहन देंगे।

- सरकार ने यह अनिवार्य कर दिया है कि जनवरी 2010 से भारत में बिजली के उपकरणों की बीईई (BEE) द्वारा रेटिंग की जाए।
- बीईई स्टार ऊर्जा कुशाग्रता के प्रतीकों (लेबलों) को इसलिए निर्मित किया गया है कि वह विभिन्न बिजली के उपकरणों को एकीय मापदंड स्थापित कर पाएं तथा एकीय मापदंड परीक्षण की स्थितियों में ऊर्जा के उपभोग को संकेतित कर पाएं।
- ये प्रतीक ऊर्जा कुशाग्रता के स्तरों को लेबल पर तारों (स्टार) की संख्या को रंगीन रूप में संकेतित करते हैं।
- यह स्टार रेटिंग प्रणाली एक स्टार (सबसे कम ऊर्जा कुशाग्रता; अतः सबसे कम पैसों की बचत) से पांच सितारे (अत्यधिक ऊर्जा कुशाग्रता; अतः अधिकतम पैसे की बचत) तक की श्रृंखला तक चलती है।

फ्रिज, वातानुकूलक (एअरकंडीशनर), कपड़े धोने की मशीनें, बत्ती जलाने के सिस्टम, इत्यादि अपनी ऊर्जा कुशाग्रता को संकेतित करने के लिए सितारों के स्तरों का इस्तेमाल करेंगे।

(iii) यातायात और ऊर्जा

यातायात क्षेत्र में ग्रीनहाऊस गैसों की बढ़ोत्तरी में सबसे तेज वृद्धि का क्षेत्र है। (इसमें कार्बन

डाइऑक्साइड, मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड शामिल हैं)। यातायात द्वारा कुल ग्रीनहाउस प्रदूषकों में से 85% से अधिक सड़कों पर चलते यातायात के वाहनों द्वारा निष्कासित कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) की वजह से है।

ऊर्जा संबंधी अपशिष्टों को कम करने में ऊर्जा कुशाग्रता की बढ़ोत्तरी करके कम ऊर्जा के प्रयोग द्वारा अधिक मात्रा में उपयोगी काम करना जरूरी है। इस ऊर्जा अपशिष्ट की मात्रा कम करने के कई आर्थिक व पर्यावरणीय लाभ हैं।

- यातायात में ऊर्जा के संरक्षण का बेहतरीन तरीका मोटर वाहनों की ईंधन कुशाग्रता को बढ़ाना है।
- हाइब्रिड संकरित गैस विद्युत के इंजन व हाइड्रोजन से चलने वाले प्यूलसेल से ऊर्जित बिजली के वाहनों जैसे ईंधन कुशाग्र वाहनों को विकसित किया जा रहा है।
- प्यूलसेल आंतरिक दहन इंजनों से लगभग दो गुना ज्यादा कुशाग्र है; उनमें कोई चलते पुर्जे नहीं हैं; उन्हें कम देख-रेख की आवश्यकता होती है और वे कोई प्रदूषण नहीं करते हैं।
- ‘रेवा’ हमारे देश में विकसित एक लघु आकार की बिजली से संचालित गाड़ी का नाम है। बड़े आकार के वाहनों की बजाय लघु आकार के वाहनों का प्रयोग तथा दुपहिए स्कूटरों का इस्तेमाल काफी हद तक ऊर्जा का बचाव कर सकता है।
- ऊर्जा के व्यय में भारी कटौतियां उन वाहनों के प्रयोग से की जा सकती हैं जिनके ऐसे कुशाग्र, इंजन हों जो कम पेट्रोल का इस्तेमाल करते हों (उदाहरण पेट्रोलियम बिजली संकरित वाहन) या वे वाहन जो कि अपने जीवन काल के दौरान नवीकृत होने वाले ऊर्जा के स्रोतों का प्रयोग करते हैं।
- पेट्रोलियम ईंधनों के स्थान पर जैव ईंधनों (जैविक पदार्थों से संबंधित ईंधन) का प्रयोग एक ऐसा क्षेत्र है जिस पर भारत सरकार, फिलहाल बहुत ध्यान दे रही है।



पाठगत प्रश्न 18.5

1. इस बात का जिक्र कीजिए कि आप घर में, कार्यक्षेत्र में, व यातायात के क्षेत्र में ऊर्जा कुशाग्रता की कैसे बढ़ोत्तरी करने में लगे हैं। हर श्रेणी के दो प्लाइट दीजिए।
2. अंग्रेजी में इनका पूरा-पूरा नाम लिखिए:

एम.एन.आरई.(MNRE), आई.आर.ई.डी.ए. (IREDA), सीएफएल (CFL)



टिप्पणी



टिप्पणी

3. लोगों के अपने घरों में सीएफएल का प्रयोग क्यों शुरू कर दिया है?

4. बीईई के क्या मायने हैं? उसक कार्य क्या है?

5. 'एक सितारे' के और 'पांच सितारे' के फ्रिज में क्या अंतर है?



आपने क्या सीखा

- जल एक अति आवश्यक प्राकृतिक संसाधन है।
- नदी, झील, तालाब, टैंक और भूमिगत जल प्रयोग में लाए जाने वाले जल के स्रोत हैं।
- पानी के अभाव के लिए निम्नलिखित कारक उत्तरदायी हैं:
 - (i) बढ़ती हुई जनसंख्या की बढ़ती मांग
 - (ii) सिंचाई के विस्तार से बढ़ती हुई मांग
 - (iii) परिवर्तनशील जीवनशैली की वजह से पानी का बढ़ता प्रयोग
 - (iv) नदियों में मिट्टी का जम जाना
 - (v) जल संसाधन का खराब प्रबंधन
- क्योंकि पानी की घरेलू कामों, उद्योगों, सिंचाई और पशुपालन के लिए जरूरत है, उसका संरक्षण अत्यंत आवश्यक है।
- पानी का संरक्षण जल संपदा के सही प्रबंधन के कारण किया जा सकता है। ये चार दिशाओं में हो सकता है (i) पानी को कम बर्बाद करके (ii) पानी के संग्रहण (iii) पुर्णभरण एवं संग्रहण द्वारा।
- पानी को बर्बाद होने से बचाने के लिए जनसंचार के माध्यमों द्वारा सामाजिक चेतना को जागृत करके, व सरकार और व्यक्तिगत प्रयासों को लागू करके किया जा सकता है।
- पानी का संग्रहण बारिश के पानी को इकट्ठा करके, तालाबों और नहरों की नियमित सफाई द्वारा, व जल भंडारों में बाढ़ के पानी को भरने के द्वारा किया जा सकता है।
- प्रयोग के योग्य पानी को प्राप्त करने का एक और तरीका है- स्वच्छ पानी के जलाशयों से प्रदूषकों को हटाकर।
- हमारी नदियों गंगा और यमुना का जल प्रदूषण हो चुका है और अब उनकी रिवर एक्शन प्लान के अंतर्गत सफाई की जा रही है।

- ऊर्जा को हम कार्य करने की क्षमता के रूप में परिभाषित कर सकते हैं। ऊर्जा नवनीकृत होने वाली और पुनः प्रयोग में न लाई जाने वाली दोनों किस्मों की होती है।
- ऊर्जा के परम्परागत स्रोत जीवशमीय ईधन है, जबकि गैर-परम्परागत स्रोत सूर्य, वायु, पानी, समुद्री लहरें, ज्वारीय भूतापीय और 'बायोमास' शक्तियां हैं।
- जैविक ईधनों को पौधों व पौधों से निकले पदार्थों से प्राप्त किया जा सकता है। ये या तो द्रव (बायोइथनॉल) के रूप में मिलते हैं या इनको कार्बन डाइऑक्साइड और CH_4 जैसी गैसों (बायोगैस) के रूप में पाया जाता है। जट्रोफा, हीबिया और कैलोफाइलम जैसे पौधों के तेजबीज से बायोडीजल को प्रदान करते हैं।
- घरों में और कार्यालयों में कुछ सावधानी से किए गए कार्य ऊर्जा का बचाव कर सकते हैं।
- भारत का बिजली के संरक्षण का कार्यक्रम अच्छी तरह नियोजित है।
- भारत में सीएफएल और सूर्य ऊर्जा को प्रोत्साहन दिया जा रहा है।
- ऊर्जा संरक्षण विधेयक के अंतर्गत बीईई, भारत सरकार की एक एजेन्सी है जो बिजली के उपकरणों सौर यंत्रों की रेटिंग (सितारों की) निर्धारित करती है।
- ग्रीन हाऊस गैसों के साथ-साथ ऊर्जा संबंधी अपशिष्टों में कमी के उद्देश्य से ऊर्जा कुशाग्र वाहनों का विकास किया जा रहा है।



पाठांत्र प्रश्न

- पानी के अभाव के पीछे जिम्मेदार कारणों को लिखिए।
- जल-संरक्षण के तरीकों के बारे में बताइए।
- पानी का संग्रहण क्या है? इसको किन तरीकों से किया जा सकता है?
- इन पर सक्षिप्त नोट लिखिए: गंगा ऐक्शन प्लॉन और यमुना ऐक्शन प्लॉन
- परम्परागत और गैर-परम्परागत ऊर्जा के स्रोत क्या हैं? उदाहरणों सहित विवरण दीजिए।
- जैविक ईधन (Bio fuel) क्या है?
- इन पर नोट लिखिए (i) बायोगैस डाइजेस्टर (ii) बायोडीजल (iii) खनन ईधन
- व्यक्तिगत स्तर पर आप ऊर्जा का संरक्षण कैसे कर सकते हैं?
- बिजली के उपकरणों/यंत्रों को सितारों की रेटिंग के साथ प्रदर्शित करने की जरूरत क्यों है?
- यातायात के वाहनों को ऊर्जा कुशाग्र कैसे बनाया जा सकता है।
- सौर ऊर्जा को एक ऊर्जा के संसाधन में प्रयोग करने की तीन विधियाँ बताइए।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

18.1

- उद्योगों द्वारा बढ़ती मांग, बढ़ती जनसंख्या द्वारा बढ़ती मांग, सिंचाई का विस्तार, बदलती जीवन शैली के कारण से बढ़ता हुआ पानी का प्रयोग (कोई तीन)
- हल्के दबाव वाले छिड़काव करने के यंत्र और लघु पैमाने की सिंचाई।
- पानी के अभाव की समस्या के हल के लिए हमें पानी के विवेकतापूर्ण किए प्रयोग की आवश्यकता है और आगामी पीढ़ियों के लिए संरक्षित करने की आवश्यकता है।
- जल का बहुत संयम के साथ प्रयोग कीजिए। घरेलू प्रयोग के उद्देश्य से लीक करती पाइपें और नलकों की मरम्मत करें, वर्षा के पानी को एकत्रित करके घरेलू काम में प्रयोग करना।
- बढ़ती जनसंख्या।

18.2

- लघु नाटकों, वार्तालाप अथवा कार्टूनों जैसे संचेतना कार्यक्रमों से एक बड़ी जनसंख्या तक पहुंचा जा सकता है।
- क्योंकि वाष्पोत्सर्जन कम होता है, इसीलिए पानी की कम क्षति होती है।
- पानी के उपभोग पर एक उपयुक्त शुल्क लगाइए।
- अधिक मात्रा में मिलने वाले क्षेत्र से अभाव के क्षेत्र तक सप्लाई का पहुंचाया जाना। प्रयुक्त पानी को गडडों में डालिए। बाढ़ के पानी को जलकोषों में डालिए। नहरों की सफाई/भूमि की सतह से फिसलते पानी को रोककर संरक्षित करना/ मानसून से पहले खेतों की जुताई/ वर्षा के पानी का सम्पूर्ण प्रयोग (कोई भी दो)
- वे जलाशयों से फॉस्फेट व नाइट्रेट लेते हैं।
- गंगा एक्शन प्लान और यमुना एक्शन प्लान।
- क्योंकि यमुना और गंगा नदियां बुरी तरह प्रदूषित हो गई थीं।
- कृष्णा/कावेरी/गोदावरी/रावी/ब्रह्मपुत्र/नर्मदा (कोई भी अन्य)

18.3

- काम करने की क्षमता।
- खाना पकाना, बिजली के उपकरणों का प्रयोग करना, उद्योगों में वाहनों के लिए ईंधन और कृषि।

3. ATP अथवा ऐडीनोसाइन ट्राईफॉस्फेट।

18.4

1. नवीनीकृत न होने वाला सप्लाई में सीमित है; नवीनीकृत होने वाली ऊर्जा एक असीमित मात्रा में उपलब्ध है।

2. परम्परागत कोयला या पेट्रोलियम: गैर-परम्परागत सूर्य/जल/ज्वारीय/बायोमास

3. कोयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम (तेल)

4. जट्रोफा/कैलोफिलम/हीविया (रबड़) (कोई एक)

5. (क) बायोमास - पौधों का पदार्थ

(ख) बायोगैस- ईंधन के रूप में प्रयोग में आने वाली गैस, जिसके CH_4 मौजूद है और जो अवायवीय बैक्टीरिया की जैविक अपशिष्टों पर क्रिया से बनता है।

6. इथेनॉल, मीथेन

7. क्योंकि वे पौधों से अथवा बैक्टीरिया से प्राप्त होते हैं, जो दोनों जैविक जीव हैं।

18.5

1. (i) बत्ती, पंखा और वातानुकूलक को तब स्विच ऑफ (बंद) कर दो, जब वे प्रयोग में नहीं हैं। गैस का हल्की आंच का प्रयोग कीजिए, वह खाना बनाने की गैस को बचाता है।

(ii) बत्ती, पंखा और वातानुकूलक को तब स्विच ऑफ (बंद) कर दो, जब वे प्रयोग में नहीं हैं, दफ्तर पहुंचने के लिए कार पूल (कई की बजाए एक ही कार का प्रयोग करना) का प्रयोग करें, सीएफएल का प्रयोग करें, कम्प्यूटर को तब स्विच ऑफ (बंद) कर दें जब उसका प्रयोग न हो रहा हो।

(iii) गाड़ी की गति को 50-60 किमी घंटे की रफ्तार तक कायम रखिए, ट्रैफिक सिग्नल पर वाहन के इंजन को खुला रखने की बजाय बंद कर दें। (कोई भी अन्य)

2. MNRE (एमएनआई)- भारतीय नवीनीकृत होने वाली ऊर्जा का मंत्रालय; IREDA (आईआरईडीए- भारतीय नवीनीकृत ऊर्जा विकास एजेन्सी; CFL (सीएफएल)- कम्पैक्ट फ्लूयूरोसेंट लाइट बल्ब।

3. क्योंकि ऊर्जा का उपयोग कम है, इसलिए बिजली के बिल में कटौती होती है।

4. ऊर्जा कुशाग्रता का 'ब्यूरो' (कार्यालय/विभाग)- बीईई की भूमिका भारत में संरक्षण की बढ़ोत्तरी और ऊर्जा के कुशाग्र प्रयोग के लिए कार्यक्रमों का विकास है।

5. (क) ऊर्जा की सबसे कम कुशाग्रता और कम पैसों की बचत।

(ख) अत्यधिक ऊर्जा कुशाग्रता और अधिकतम पैसों की बचत।



टिप्पणी



टिप्पणी

19

दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना

मानव ने आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण उन्नति की है, विशेषकर पिछली दो सदियों में, विकास तथा सुख-साधन वाली जीवन शैली को निर्मित करने में बहुत सफलता पाई है। दुर्भाग्य से यह भौतिक विकास हमारे पर्यावरण को नकारने की कीमत पर हुआ है, जिससे सम्पूर्ण मानवता का भविष्य व सुख-समृद्धि ही दाँव पर लग गए हैं क्योंकि मानव द्वारा प्रकृति का अत्यधिक दोहन, पर्यावरण को विनाश की ओर ले जा रहा है। परिस्थितियां इतनी खराब हो गई हैं कि पर्यावरण-विशेषज्ञों के साथ-साथ आम आदमी के मन में भी प्रश्न उठ रहे हैं क्या भौतिक व आर्थिक विकास प्राकृतिक साधनों की कीमत के आधार पर ही हो सकता है? क्या इससे बेहतर कोई तरीका नहीं है? कृषि और मानव-निवास की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, क्या बनों को लगातार काटने के अतिरिक्त और कोई रास्ता नहीं है? शहरों, इमारतों, फैक्ट्रियों व शौपिंग मॉलों के निरंतर निर्माण व विकास के लिए, जिस कृषि की भूमि को निरंतर प्रयोग में लाया जा रहा है, उसे बचाने का क्या कोई उपाय नहीं है? क्या सघन किस्म की कृषि (जिसमें कम से कम भूमि में अत्यधिक कृषि विकास का प्रयत्न रहता है) का सारे वर्ष करने के अतिरिक्त कोई विकल्प नहीं है? क्या जीवाश्म ईंधनों के निरंतर दोहन एवं उपयोग पर कोई रोक नहीं होनी चाहिए? जिस उपभोग की संस्कृति के विकास के लिए हम लगातार अपने प्रकृतिक संसाधनों का दोहन कर रहे हैं, उसके सामने हमारे प्राकृतिक साधन कैसे टिक पाएंगे? ‘दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना’ इन्हीं प्रश्नों के उत्तर की व्याख्या करेगा। इस पाठ से आप दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना की जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप-

- दीर्घोपयोगी विकास की उत्पत्ति व संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे;
- उचित भार उठाने के सामर्थ्य की संकल्पना को समझ पाएंगे;
- सार्वजनिक व निजी साधनों में अंतर कर पाएंगे;
- जनसंख्या विकास (वृद्धि) व साधनों की उपलब्धता के बीच संबंध स्थापित कर पाएंगे;
- साधनों के अनुचित शोषण के परिणामों को समझ पाएंगे व व्याख्या कर पाएंगे;
- आगामी भविष्य के लिए उपलब्ध साधनों के सही संरक्षण व प्रबंधन की आवश्यकता को समझ पायेंगे;

- उपलब्ध साधनों के उचित प्रयोग की आवश्यकता का वर्णन कर पायेंगे; एवं
- विनाश रहित विकास की आवश्यकता को समझ सकेंगे।

19.1 दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना का उद्भव (शुरुआत)



टिप्पणी

सन् 1992 में रियो दी जनेरियों में संयुक्त राष्ट्र द्वारा आयोजित पर्यावरण व विकास के सम्मेलन (पृथ्वी-सम्मेलन) में विश्व भर के नेताओं ने मौसम में बदलाव व जैविक विविधता के प्रमुख मामलों पर आम सहमति बनायी थी। इस सम्मेलन के पश्चात 'रियो सम्मेलन' नामक एक घोषणापत्र जारी किया गया जिसका यह उद्देश्य था कि इक्कीसवीं सदी में पूर्ण रूप से दीर्घोपयोगी विकास किया जा सके। अतः इस तथ्य की उत्पत्ति इस सम्मेलन में हुई।

19.2 वहन क्षमता की संकल्पना

विकास के लिए माल और अन्य सेवाओं के निर्माण की आवश्यकता है- जिसके लिए साधनों की आवश्यकता होती है। ये साधन मुख्यतः प्रकृति द्वारा प्रदत्त हैं और इन्हें 'प्राकृतिक संसाधनों' का नाम दिया जा सकता है। हमें शोध्र ही प्रकृति का सम्मान करना सीखना होगा और उपलब्ध साधनों का न्यायपूर्ण एवं जिम्मेदारी से प्रयोग करना होगा। ऐसा न करने पर हमारी आगामी पीढ़ियां इन प्राकृतिक संसाधनों से वंचित हो जाएंगी, जिसके फलस्वरूप इस पृथ्वी का भविष्य ही अंधकारमय हो जाएगा।

हमारे पर्यावरण की वर्तमान दयनीय स्थिति के मूल कारण हैं- विकास के नाम पर प्राकृतिक संपदा का अनियोजित, अतिदोहन तथा जनसंख्या की अतिशय वृद्धि।

लोगों की सुख-समृद्धि के लिए आर्थिक विकास अति आवश्यक है; हालांकि इससे पर्यावरण की क्षति व विनाश हुआ है। आर्थिक विकास के साथ-साथ प्राकृतिक संसाधनों का बढ़ता प्रयोग रोका नहीं जा सकता। बढ़ती हुई जनसंख्या को भी इन संसाधनों की अधिक आवश्यकता रहेगी। परन्तु इस स्थिति में प्रमुख प्रश्न यह आता है कि हम अपने प्राकृतिक संसाधनों का सही ढंग से प्रयोग कैसे करें? क्या हम इन साधनों का इतना विवेकपूर्ण ढंग से प्रयोग कर सकते हैं कि हम उनका सही संरक्षण व बचाव कर पाएं? क्या हम अभी भी कुछ वैकल्पिक एवं गैर परम्परागत साधनों की खोज व विकास कर सकते हैं? क्या इन वैकल्पिक साधनों का पुनरुत्पादन कर सकते हैं? यह हमारा कर्तव्य है कि हम अपनी आगामी पीढ़ियों को एक साफ व सुचारू वातावरण प्रदान करें इसीलिए यह हमारा उत्तरदायित्व हो जाता है कि हम इस संपदा को उसकी प्रयुक्त होने की क्षमता अर्थात् 'वहन क्षमता' (Carrying capacity) से अधिक शोषण न करे- व उसके संतुलन को बनाए रखें।

वहन क्षमता की संकल्पना को गाड़ी या बस जैसे जनपरिचित परिवहन के उदाहरण के माध्यम से समझा जा सकता है। एक गाड़ी की अधिकतम भार उठाने की क्या क्षमता होती हैं? यह गाड़ी कितने अधिकतम लोगों का भार उठा सकती है- जिसके अन्तर्गत वह सुचारू ढंग से सड़क पर दौड़ सकती है। अगर इसकी वहन क्षमता से अधिक लोग इस गाड़ी में बैठेंगे, तो यह गाड़ी सड़क पर दौड़ते समय टूट जायेगी। अर्थात् जिस प्रकार एक वाहन की अधिकतम भार सहने की एक सीमा होती है। ठीक इसी प्रकार से पर्यावरणीय संपदा के प्रयोग की भी एक सीमा होती है। अतः इस तथ्य को एक प्रणाली की अधिकतम भार सहने की क्षमता के रूप में देखा जा सकता है।



टिप्पणी

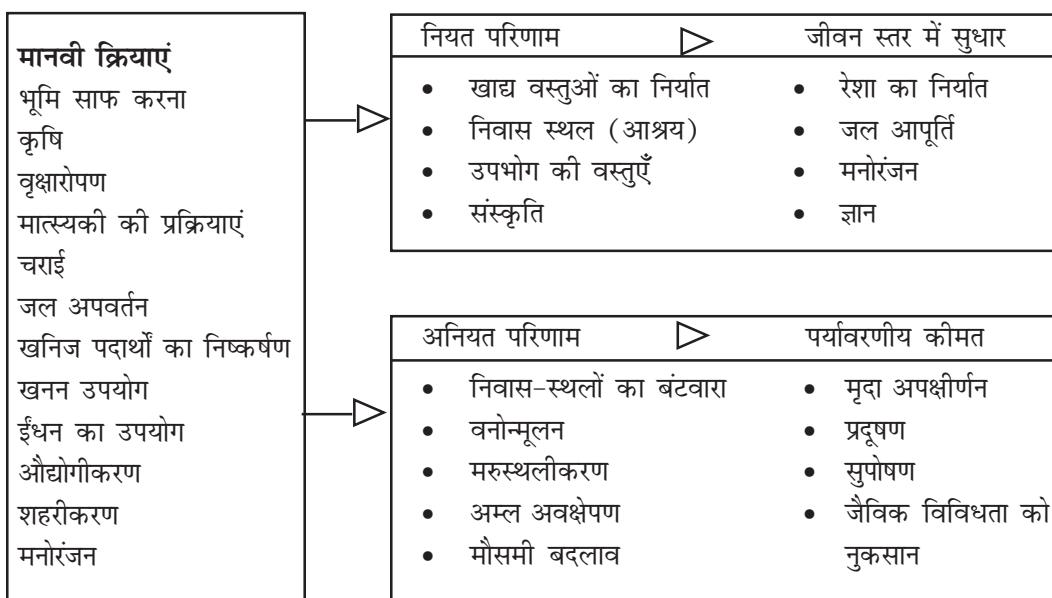
उसी तरह पर्यावरण की भी एक क्षमता है कि लगातार उपयोग करने के दबाव को एक सीमा तक सहन करे। यह बहन क्षमता प्राकृतिक संसाधनों के अधिक मात्रा में निकाले जाने से सीमित होती जाती है। बदले में यह अधिकतम मात्रा में प्रदूषण के निष्कासन के रूप में उभर कर आती है। यदि अत्यधिक मात्रा में संसाधनों का निष्कर्षण अथवा उपयोग किया जाय अथवा अवशोषित करने की क्षमता से अधिक मात्रा में प्रदूषकों से भर दिया जाए तो पर्यावरण का भयंकर विनाश हो सकता है। यदि एक बार पर्यावरण क्षतिग्रस्त या नष्ट हो जाये तो उसको सुधारना कठिन है। पर्यावरण अपनी शुद्ध स्थिति या उपयोग करने वाली अथवा हानिरहित अवस्था में आने वाली क्षमता को खो बैठेगा। इस प्रकार पर्यावरण की बहन क्षमता को परिभाषित इस प्रकार किया जा सकता है, वह क्षमता जो पर्यावरण के अधिकतम उपयोग या उस पर अर्थिक अथवा अन्य मानवीय क्रियाकलापों के भार अथवा दबाव को सहन कर सकती है। प्रकृति का एक निश्चित रूप है एवं हम उस चरम बिंदु पर पहुंच गये हैं जिससे पारिस्थितिक क्षति एक आपदा का रूप ले लेगी।

19.3 दीर्घोपयोगी विकास (SUSTAINABLE DEVELOPMENT)

यह अति आवश्यक हो गया है कि हम मानव अपने लालच को काबू में रखें तथा अपनी आकांक्षाओं एवं आवश्यकताओं पर अंकुश लगाएं। समय की मांग है कि हम अपने वातावरण का आदर करें तथा प्राकृतिक संपदा के असीमित दोहन पर रोक लगाएं।

दीर्घोपयोगी विकास की मांग है कि प्राकृतिक संपदा के प्रयोग व उपभोग की मात्रा में समन्वय हो। एक ऐसी दर जिसमें इन संसाधनों का या तो कोई विकल्प हो सकता है अथवा इन्हें बदला जा सकता है। आर्थिक और औद्योगिक विकास इस तरह से होने चाहिए, जिससे पर्यावरण कि कोई भी ऐसी क्षति न हो जो सुधारी न जा सके। पर्यावरण व विकास के विश्व आयोग ने दीर्घोपयोगी विकास की निम्नलिखित परिभाषा दी है— दीर्घोपयोगी विकास एक ऐसा विकास है जिससे न केवल वर्तमान की आवश्यकताएं पूरी होती हैं बल्कि आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति की क्षमता भी बनी रहती है।

यह परिभाषा दो महत्वपूर्ण बातों को उजागर करती है पहली, यह प्राकृतिक संसाधन न केवल हमारे वर्तमान के जीविकोपार्जन के लिए जरूरी है, बल्कि भविष्य की पीढ़ियों के जीविकोपार्जन के लिए भी उतने ही आवश्यक हैं। दूसरी, वर्तमान की किसी भी विकास-सम्बन्धी क्रिया या कार्यक्रम को करते समय उसके भविष्य में आने वाले परिणामों को ध्यान से रखना आवश्यक है। जैसे कि पहले भी कहा जा चुका है, गैर-दीर्घोपयोगी विकास के मुख्य कारण हैं— निरंतर बढ़ती जनसंख्या तथा प्राकृतिक संसाधनों का निरंकुश दोहन। विकासशील देशों में प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग मुख्यतः मानव जनसंख्या के लिए भोजन, चारा, लकड़ी और निवास संबंधी जरूरतों को पूरा करने में जाता है। मानवी क्रियाकलाप, जैवमंडल के सम्पोषण को लगातार प्रभावित करती रहती हैं। मुख्य रूप से यह कहा जा सकता है कि जीवन-स्तर में वृद्धि लाने वाली सभी मानवीय गतिविधियाँ पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इन गतिविधियों में आवश्यकता से अधिक मछली पकड़ना, कृषि, शुद्ध जल की आपूर्ति का एक सीमा से अधिक प्रयोग, जंगलों को काटना व औद्योगिकरण शामिल हैं। ये पर्यावरणीय अवक्रमण एवं सामाजिक तनाव का कारण है जिसके पारितंत्र में नकारात्मक परिवर्तन आ जाते हैं।



चित्र 19.1: जैव मंडल को प्रभावित करती मानवीय प्रक्रियाएं (लुबचेन्को इत्यादि, 1991 पर आधारित)

महात्मा गांधी का सिद्धान्त ‘पर्याप्तता’ की ओर संदेशित यह कथन- “यह पृथ्वी हर व्यक्ति की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्याप्त देती है, परन्तु उसके लालच के लिए नहीं” यह कथन शायद ही वर्तमान काल के अलावा किसी अन्य काल के लिए प्रासंगिक सिद्ध हो। उपभोग नामक कोड़े ने हम सबको काट लिया है। हम किसी भी पर्यावरणीय कीमत पर भौतिक इस्तेमाल की वस्तुओं का उपयोग करना चाहते हैं और हमें इस बात की चिन्ता नहीं है कि हम अपने जीवन की किसी न किसी अवस्था पर अपने व्यक्तिगत लालच पर नियंत्रण पाएं तथा एक ऐसे सामूहिक ‘लालच’ को जन्म दें जो कि आने वाली पीढ़ियों को एक सुन्दर जीवन प्रदान करने की ओर निर्दिष्ट हो सके।

पर्यावरण की दृष्टि से सम्पोषित समाज वह है जो लोगों की वर्तमान की आवश्यकताएं जैसे वर्तमान की खाद्य सामग्री, शुद्ध हवा, शुद्ध पानी व निवास-स्थलों का प्रयोजन जो भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए कोई समझौता नहीं करने की क्षमता रखे।

एक अध्ययन

ब्राजील देश के ऐमेजॉन बेसिन के वर्षा वन में चीको नामक एक व्यक्ति (सन् 1944 में पैदा हुआ) रहता था और सुख से जीवन जीता था। इसने अपने पिता से विरासत के रूप में तकरीबन सौ जंगली रबड़ के वृक्षों को पाया था, जिससे इसकी रोजी-रोटी चलती थी। चीको प्रतिदिन बड़ी सावधानी से इन वृक्षों के कुछ भागों को काटकर इस प्रकार लैटेक्स (रबड़) को इकट्ठा करता था। जिससे इन वृक्षों को कोई नुकसान न पहुंचे। वह इस वन-संपदा से गिरी वाले फल, अन्य फल तथा अन्य प्राकृतिक सामग्री को इकट्ठा करता था। इस बीच कुछ जमीन के सट्टेबाज इस जगह पर आए तथा जल्द से जल्द मुनाफा



टिप्पणी

कमाने के उद्देश्य से इन वनों को काटने लगे- ताकि इस भूमि को मवेशियों के लिए उपयोग में लाया जा सके। वृक्षों से प्रदत्त किसी बचाव के बिना, यह भूमि कमज़ोर पड़ गई तथा भारी वर्षा के कारण भूमि में विद्यमान सारे पोषक तत्व बह गए। इससे यह भूमि इतनी ऊसर हो गई कि इस पर घास भी उग न पाई फलस्वरूप इस पर चरने वाली एक भी गाय को पोषण नहीं मिल पाया। इसी बीच ब्राजील सरकार ने अन्तर्राष्ट्रीय फंड (अनुदान) की मदद से इस जमीन पर बड़े पैमाने पर सड़कों का निर्माण कर दिया। चीको और उसके साथियों ने इसका विरोध किया। उन्होंने अपनी सरकार को इस बात के लिए मजबूर किया कि वे इस वन का और अधिक शोषण रोकें तथा इसे एक संरक्षित स्थल घोषित करें। यह बात अट्कलबाजों को बिल्कुल रास न आई और सन् 1988 में उनके लोगों ने चीको की जान ले ली। इस स्थिति के लिए राजनीति, अर्थव्यवस्था व अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार प्रणाली तीनों ज़िम्मेदार हैं।



पाठगत प्रश्न 19.1

- दीर्घोपयोगी विकास को परिभाषित कीजिए।

- वे कौन सी दो मुख्य बातें हैं जिनको दीर्घोपयोगी विकास पाने के लिए ध्यान में रखना आवश्यक है?

- महात्मा गांधी द्वारा ‘पर्याप्तता’ से संबंधित कथन का बयान कीजिए।

- पर्यावरण के ‘अधिकतम भार उठाने की क्षमता’ से आप क्या समझते हैं।

19.3 जनसंख्या वृद्धि और साधनों की उपलब्धता में सम्बन्ध

तेजी से बढ़ती हुई जनसंख्या और मनुष्य की भौतिक सुखों की बढ़ती हुई इच्छाओं ने धरती माता व उसके पर्यावरण पर भारी दबाव डालना शुरू कर दिया है। भारत की जनसंख्या ने अभी से ही 100 करोड़ की सीमा पार कर ली है। हमारी धरती के छोटे से इतिहास में ही मानवीय प्रक्रियाएं (क्रियाकलाप) पृथ्वी की व्यवस्था की प्राकृतिक गतिविधियों पर गहरा असर छोड़ गई हैं।

खाद्य उत्पादन, औद्योगिक विकास, अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार, ऊर्जा का निर्यात तथा शहरीकरण जैसी कई मानवीय प्रक्रियाएं हमारी पृथ्वी की व्यवस्था को छोटे, स्थानीय से लेकर बड़े वैश्विक स्तर तक परिवर्तित कर रही हैं। कृषि और पशुपालन की कुछ अनुपयुक्त क्रियाएं, उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों

का विनाश व मछलियों के समूहों का घटना, परोक्ष व प्रत्यक्ष रूप से, मानव जनसंख्या की वृद्धि से संबंधित है।

मानव जनसंख्या व विकसित देशों में लोगों की आर्थिक संपन्नता हमारी प्राकृतिक संपदा के घटने व जैविक विविधता के लोप के मसलों से जुड़ी हुई है। असंघेषितता का मुख्य कारण निरंतर बढ़ती हुई मानव जनसंख्या द्वारा प्राकृतिक संपदा की आवश्यकता से अधिक शोषण के मामले से जुड़ी हुई है। मानव जाति की बढ़ती हुई जनसंख्या पृथ्वी की पारितंत्र पर इस तरह हावी हो गई है कि हमारी प्राकृतिक संपदा की मात्रा व स्तर का वैश्विक स्तर पर विनाश हो रहा है।

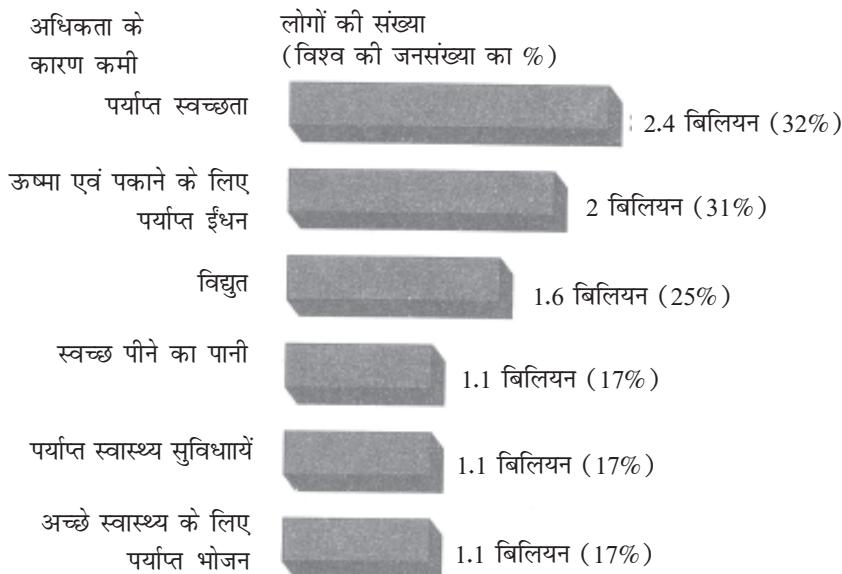
- हमारी पृथ्वी का लगभग आधा हिस्सा कृषि, उद्योग, निवास-निर्माण व व्यापार जैसी मानवीय प्रक्रियाओं द्वारा परिवर्तित रूप धारण कर चुका है।
 - हाल में किए गए अध्ययन बताते हैं कि कृषि योग्य भूमि पर जो प्राकृतिक वनस्पति पेड़-पौधे हैं; उनमें से प्रायः 50% को चारागाहों, शहरों व खेतों के रूप में परिवर्तित किया जा चुका है।
 - वर्तमान काल में, हमारे अलवणीय पानी व भूमिगत जल के स्रोत, कई जगह घट रहे हैं। (उनकी मात्रा कम हुए जा रही है।)
 - जलीय पर्यावरण व इसकी उत्पादकता में भी गिरावट हो रही है। समुद्रों में पाई जाने वाली मछलियों का अत्यधिक दोहन हुआ है, विश्व की कोरल रीफ एवं मात्स्यकी पर मानव प्रक्रियाओं का विपरीत प्रभाव पड़ा है।
 - पिछले 5 वर्षों में ही, मनुष्यों द्वारा निर्मित बेहतर मछली पकड़ने के तकनीकों के कारण, संसारभर के समुद्र अपनी 90% परभक्षी मछलियों को खो चुका है।
 - भूमि एक मूल्यवान संपदा है, जिसका मनुष्य जाति ने आरम्भ से ही माल व सेवाएं को उत्पन्न करने के लिए प्रयोग किया है। भूमि का विभिन्न तरीकों से दोहन व बदलाव हुआ है। जमीन का प्रयोग निवास-स्थल बनाने के लिए व शहरी औद्योगिक उद्देश्यों के लिए निरंतर हो रहा है। कृषि भूमि का उपयोग खाद्यान्न उगाने के लिए व चराई के लिए भी होता आया है। मानव-जाति के हस्तक्षेप व दोहन से दूर-दूर तक के बन भी बच नहीं पाए हैं।
 - मानव जाति की जनसंख्या विस्फोट का सबसे गंभीर परिणाम बढ़ती हुई गरीबी है। गरीबी, मानव स्वास्थ्य व पर्यावरण, दोनों के लिए एक बड़ी चुनौती है। संसार के अधिकतर निर्धन लोगों को जीवन की मूल आवश्यकताओं की उपलब्धता नहीं है। इनमें से स्वास्थ्य सेवाएँ, शिक्षा सेवाएँ व एक फलवन्त जीवन शामिल हैं। (चित्र 19.2 गरीबी के हानिकारक परिणाम)
- इन निर्धन लोगों का दैनिक जीवन पर्याप्त भोजन, पानी और ईंधन को प्राप्त करने में जुटा रहता है। अपने को जीवित रखने के लिए निर्धन लोग थोड़ा सा खाद्यान्न उगाने के लिए बन, भूमि व घास के मैदानों को नष्ट कर देते हैं। पर्यावरण से प्रदूषण तथा गरीबी, गहन रूप से जुड़ी हुई समस्याएं हैं। यही नहीं, गरीब लोग आर्थिक सुरक्षा के लिए अक्सर अधिक बच्चों को जन्म देते हैं, जिससे जनसंख्या में वृद्धि होती है।



टिप्पणी



टिप्पणी



चित्र 19.2: प्राकृतिक पूँजी का अपक्षीर्णन- गरीबी के कुछ हानिकारक परिणाम (संयुक्त राष्ट्र, विश्व बैंक व विश्व स्वास्थ्य संगठन के आंकड़ों पर आधारित)

19.4 सार्वजनिक व निजी संपदा (संसाधन)

संपदा या संसाधन वह उपयोगी वस्तु है जिसको मनुष्यों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। यह मानव जीवन की विडंबना है कि सार्वजनिक संपदा- जो किसी की निजी संपत्ति नहीं हैं और मुफ्त में सबके इस्तेमाल के लिए उपलब्ध है- उसकी ओर कोई ध्यान नहीं देता। सार्वजनिक संपदा का अधिकतर गैर-जिम्मेदारी से इस्तेमाल होता है और उसका नुकसान पहुंचाया जाता है। सार्वजनिक संपत्ति का अधिकतर आवश्यकता से अधिक दोहन किया जाता है। पर्यावरण के स्तर में गिरावट का एक मुख्य कारण सार्वजनिक संपदा का आवश्यकता से अधिक दोहन है। ये साधन बिना मूल्य के उपलब्ध हैं व किसी की निजी संपत्ति नहीं हैं। इनके प्रयोग का कोई शुल्क नहीं है। हवा, पानी, भूमि, वन, समुद्र, नदियां, पर्वत, प्रवासी पक्षी एवं वन्य जीवन इनके उदाहरण हैं। इसी तरह हमारी सड़कें, गलियां, बाग, पार्क व सांस्कृतिक स्मारक भी सार्वजनिक संपत्ति की श्रेणी में आते हैं और यह तो हम देख ही सकते हैं कि हम लोग इनके संरक्षण की ओर कितना अधिक ध्यान देते हैं। ये सब पब्लिक द्वारा तिरस्कृत हैं।

इसके ठीक विपरीत निजी तौर से संचालित संपत्ति चाहे वह उद्योग, कृषि भूमि, घर, इमारतें, दफतर या बाग बगीचे हों- इनके मालिक इनकी अच्छी देख-रेख करते हैं। अधिकांशतः यह सम्पदा खूबसूरती के साथ रखी जाती है। प्राकृतिक संपदा की ओर ऐसा ही ध्यान देने के लिए हमारी मनोदूषित में परिवर्तन की आवश्यकता है। निम्न उदाहरण हमारी ‘पब्लिक’ (सार्वजनिक) संपदा द्वारा झेली गयी कठिनाइयों को दर्शाते हैं।

- वायु एक अनमोल संसाधन है, जिसका कोई मालिक नहीं है। शायद इसी कारण हमने इसी

वायु को बुरी तरह प्रदूषित करने की उसने खुद को पूरी आजादी दे डाली है। लकड़ी, कोयले, कूड़ा-करकट व सूखे पत्तों का निरंकुश जलाना, वाहनों द्वारा डीजल व पेट्रोल के धुएं को निरंतर हवा में छोड़ना तथा उद्योगों द्वारा हानिकारक तत्वों का हवा में छोड़ा जाना इनके प्रमुख प्रदूषण के तरीके हैं।

- समुद्र किसी की संपत्ति नहीं है- इसीलिए हर व्यक्ति को यह आजादी है कि वे समुद्री जीव-जन्तु (जैसे मछलियाँ) को अपनी मर्जी के अनुसार पकड़ सकता है। 'टॉलर' जैसी मशीनों के माध्यम से कछुओं और मछलियाँ जैसे समुद्री जीवों की निरंतर पकड़ा जाता है- जिससे इन जन्तुओं की संख्या में गिरावट आ गई है। शहरी कूड़ा करकट अक्सर समुद्रों में फेंक दिया जाता है। इस प्रदूषण से कोई भी विचलित नहीं होता।
- हमारी नदियां भी सार्वजनिक प्रयोग के लिए हैं और किसी भी व्यक्ति की निजी संपत्ति नहीं हैं। शहरों व कस्बों की नालियां, कूड़ा-करकट व उद्योगों की छोड़ी हुई गंदगी को अक्सर इन नदियों में डाल दिया जाता है। यहीं नहीं, प्रतिवर्ष, कई त्यौहारों के दौरान सैकड़ों मूर्तियों को पूजन के पश्चात इन नदियों में विसर्जित कर दिया जाता है। इतने वर्षों से चले आ रहे ऐसे दुरुपयोग ने हमारी कई नदियों को गंदे नालों का रूप दे दिया है।
- वन हमारी सार्वजनिक संपदा है। उष्णकटिबंधीय वनों के उन्मूलन एवं अपक्षीणन के दो मुख्य कारण हैं- अर्थव्यवस्था व राजनीति। गरीबी के कारण भूमिहीन निर्धन लोग वनों की ओर भाग जाते हैं, जहाँ उनका मुख्य प्रयास रहता है- पेट की भूख शान्त करने के लिए थोड़ा सा खाद्यान्न उगाने की कोशिश। एक अच्छी खबर यह है कि इंडोनेशिया, मैक्सिको व ब्राजील जैसे देशों की सरकारें न केवल निर्धनों को वनों में बसने की आज्ञा देती है, बल्कि उन्हें उस जमीन का स्वामित्व भी देती है, जिन्हें वे साफ करते हैं। इस कार्यशैली में अच्छी बात यह है कि इससे गरीबों की गरीबी तो जरूर घटती है- परन्तु बुरी बात यह है कि नये बसने वालों को यदि इन वनों के दीर्घोपयोगी विकास की विधियां न सिखाई जाएं, तो वे फिर पर्यावरण के विनाश की ओर जाएंगे। पार्क, सड़कें, व गलियों जैसी सार्वजनिक संपत्ति पर कूड़ा फेंकना और उनका अक्सर बिना किसी संकोच के दुरुपयोग करना होता है। सार्वजनिक संपत्ति की तरफ इस व्यवहार से जीवन स्तर में गिरावट तो आती ही है- इसके अतिरिक्त हम सभी के जीवन पर इसका बुरा प्रभाव भी पड़ता है।

इस प्रकार बिना मूल्य उपलब्ध साधनों की ओर हमारे इस गैर-जिम्मेदारी के चिंतन में परिवर्तन आना आवश्यक है। यह हम सब की जिम्मेदारी बनती है कि जिस तरह हम अपनी निजी चीजों का ध्यान रखते हैं, उसी तरह हम सार्वजनिक संपदा का भी ध्यान रखें।



पाठगत प्रश्न 19.2

- पर्यावरण की गिरावट के पीछे एक मुख्य कारण बताइये तथा छः सार्वजनिक साधनों के नाम बताइए।



टिप्पणी



टिप्पणी

2. जनसंख्या विस्फोट का सबसे गंभीर परिणाम क्या है?

3. अपने मुहल्ले, राज्य या शहर की एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक संपदा का नाम लीजिए, जिसके पूर्ण विनाश से शहर के नागरिकों के लिए जल के अभाव का खतरा पैदा हो गया है।

19.5 संसाधनों के अत्यधिक दोहन व असंतुलित (गलत अन्यायपूर्ण) इस्तेमाल के परिणाम

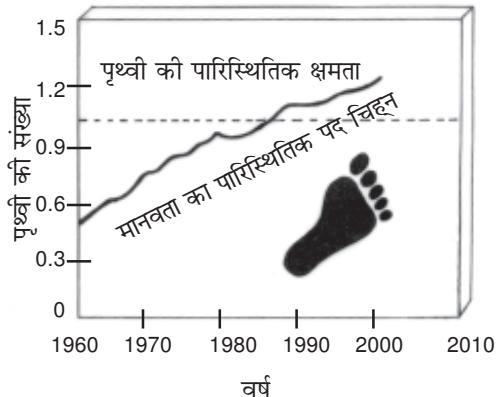
इन संसाधनों को मुख्यतः तीन श्रेणियां में बांटा जा सकता है—अनन्त संपदा (सदा, चिरस्थायी रहने वाली)– जिसमें सूरज की रोशनी, वायु व बहता पानी शामिल है। नवीकरण होने वाली संपदा (जिसका दोबारा इस्तेमाल किया जा सकता है) इसमें स्वच्छ वायु और जल, भूमि, वन-पदार्थ और खाद्यान्न शामिल हैं। अनवीकरणीय संपदा– जिसके एक बार प्रयोग होने से उसको दुबारा इस्तेमाल नहीं किया जा सकता। (जैसे जीवाशम ईंधन, धातु व रेत)

सौर ऊर्जा, स्वच्छ वायु, हवा, अलवणीय सतही जल, उपजाऊ जर्मीन व खाने योग्य जंगली पौधे सार्वजनिक रूप से प्रयोग के लिए उपलब्ध हैं। सौर ऊर्जा एक अनन्त संपदा है। यहां तक कि वायु और बहते पानी की संपदा को भी सौर-ऊर्जा एक परोक्ष रूप से निरंतर पुनर्स्थापित करती है। सौर ऊर्जा तब तक रहेगी जब तक सूरज चमकता रहेगा।

पेट्रोलियम (तेल), लोहा, भूमिगत जल (भूमि की सतह के नीचे पाये जाने वाला जल), और उगाए गए पौधे कुछ ऐसे संसाधन हैं जो सामान्य रूप में उपलब्ध नहीं हैं। इस प्रकार की संपदा को केवल उपयुक्त तकनीकों के प्रयोग द्वारा बहुत मेहनत से निकाला जाता है। उदाहरणतः पेट्रोलियम को भूमि के नीचे से निकालने के पश्चात, उसे साफ करने की कई प्रक्रियाएं करनी पड़ती हैं, तब जाकर वह बाजार में वितरण के लिए तैयार हो पाता है। इन मामलों में, संसाधनों की उत्पत्ति तब होती है, जब प्राकृतिक संपदा (प्राकृतिक संसाधन) और मानव-शक्ति का मेल हो।

यदि नवीनीकृत होने वाले संसाधनों को एक सीमा से अधिक खर्च न किया जाए, तब प्राकृतिक प्रक्रियाओं के माध्यम से ही उनके कुछ घंटों से लेकर कुछ दशकों के समय-अंतराल में ही पुनः प्रयोग योग्य हो जाते हैं। वन, घास, भूमि, जंगली पशु, अलवणीय पानी, स्वच्छ वायु व उपजाऊ भूमि इस संपदा के उदाहरण हैं। हमारे पारिस्थितिक पद-चिह्न हैं— पृथ्वी के जैविक उत्पादकता क्षेत्र की वह मात्रा, जो संसाधनों को उत्पादन करने योग्य होने के साथ-साथ उन संसाधनों के उपयोग द्वारा उत्पन्न अपशिष्टों को अवशोषित करने की क्षमता रखती हैं।

चित्र 19.3 में दिखाए गए आंकड़े विभिन्न देशों और भौगौलिक क्षेत्रों के साधनों के प्रयोग और कूड़ा करकट के उत्पादन इत्यादि के सापेक्षित अंतर को दर्शाते हैं।



चित्र 19.3: प्राकृतिक संपदा का उपयोग व अपक्षीर्णन : अमरीका, नेदरलैंड (हॉलैण्ड) व भारत के तुलनात्मक, प्रतिव्यक्ति पर्यावरण फुटप्रिंट धरती के जैविक रूप से उपजाऊ क्षेत्रों की प्रतिव्यक्ति के हिसाब से साधनों को निर्मित करने की क्षमता है। (बायें) सन 2001 तक मानव-जाति का पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' धरती की पर्यावरण के अधिकतम भार उठाने की क्षमता से कुल 21% प्रतिशत ऊंचा था। (दाएं) (ये आंकड़े वैश्विक प्रकृति कोष, संयुक्त राष्ट्र के पर्यावरण संबंधी कार्यक्रम तथा वैश्विक 'फुटप्रिंट' तन्त्र द्वारा दिए गए आंकड़ों से लिए गए हैं।)

मानव-जाति का पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' धरती की अधिकतम भार उठाने की क्षमता की सीमा से आगे है। जिस गति से मानव जाति नवीकरण होने वाली संपदा का उपभोग कर रही है, वह पृथ्वी की उनके सृजन करने की गति से अधिक है।

विकसित देशों में अधिकांश लोगों का पर्यावरण-संबंधी फुटप्रिंट बहुत ज्यादा है क्योंकि उन लोगों की नवीनीकृत होने वाली संसाधनों के उपभोग भी मात्रा में बहुत ज्यादा है।

पर्यावरण-संबंधी 'फुटप्रिंट' के तथ्य के निर्माताओं का कहना है कि अमरीका के उपभोग का स्तर इतना अधिक है कि वर्तमान तकनीकों के स्तर पर बाकी दुनिया के देशों को वहां तक पहुंचने के लिए प्रायः चार अन्य पृथिव्यों जितनी जमीन के शोषण की आवश्यकता पड़ेगी।

19.5.1 साधनों का वितरण

उपलब्ध संपदा के न्यायपूर्ण बंटवारे की (साफ एवं न्यायपूर्ण) एक बड़ी आवश्यकता है। पर्यावरण सम्बंधी 'फुटप्रिंट' के आंकड़े व उक्त विवरण यह स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि हमारे संसार में साधनों का वितरण न्यायसंगत नहीं है। इसका परिणाम यह है कि संसार के विकासशील और कम विकसित देशों में गरीबी और अभाव की स्थिति है।

देखा गया है कि जब कभी साधन अधिक मात्रा में उपलब्ध होते हैं, तब लोग उनका गैर-जिम्मेदार तरीके से, बिना दूसरों की सहूलियत का ध्यान किए, प्रयोग करते हैं। यह आवश्यक है कि हमारे संसाधनों का प्रयोग बुद्धिमत्ता से हो। धनी व्यक्तियों की यह जिम्मेदारी होनी चाहिए कि वे देखें कि साधनों का वितरण निर्धनों में भी हो।



टिप्पणी

यह पाया गया है कि विश्व के विकसित देशों की 20% जनसंख्या, संसार के 80% प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग करती है।

19.6 आगामी पीढ़ी के लिए संसाधनों के सही संरक्षण व संचालन की आवश्यकता

प्राकृतिक संपदा हमारे पर्यावरण द्वारा प्रदान किए गए माल व सेवाएं हैं। बीते समय में जब लोग मात्र भरण-पोषण के स्तर पर निर्वाह करते थे, तब प्राकृतिक संपदा का प्रयोग स्थानीय स्तर तक ही सीमित रहता था। परन्तु अब इस दोहन का प्रभाव स्थानीय स्तर से भी हटकर कहीं बड़े पैमाने पर होता है।

पेड़ की छाल (उदाहरण: टैक्सस), जंगली फल, रेजिन, पौधों द्वारा प्राप्त रंजक, हाथों से बनाए गए कागज की लुगदी, कुछ क्षेत्रों में पाए जाने वाली अन्जान पौधों की जड़ें, लाइकेन- इन सबकी व्यावसायिक तौर पर फसल इकट्ठी की जाती है और दूर दराज के इलाकों के बाजारों में इन्हें बेचा जाता है। मानव-जाति के हस्तक्षेप के कारण हमारे प्राकृतिक संसाधनों में कई कारणों से गिरावट आ रही है- बढ़ती हुई जनसंख्या की बढ़ती मांग, साधनों के प्रयोग के लिए तकनीकी ज्ञान का इस्तेमाल के साथ-साथ प्रति व्यक्ति संसाधन के उपभोग की दर में वृद्धि।

एक विश्व रिपोर्ट के अनुसार, विकासशील देशों में पनपती हुई उपभोक्ता वर्ग की संख्या भी तेजी से बढ़ रही है। उपभोक्ता और उपभोक्तावाद के तेजी से बढ़ते हुए प्रभाव के कारण यह आवश्यक हो जाता है कि हम अपने प्राकृतिक संसाधनों का आगामी भविष्य के लिए संरक्षण करें।

जैविक विविधता, पारितंत्र की स्थिरता और संचालन के नियंत्रण, तथा मानव जाति के संरक्षण व सुख-समृद्धि, दोनों के लिए एक बहुत ही अहम भूमिका अदा करती है। मानवीय प्रक्रियाओं और पर्यावरणीय अवक्रमण, दोनों की ही के कारण जैविक विविधता में भारी कमी हो रही है। यह एक बहुत ही चिन्ता का विषय है क्योंकि हम यह, ठीक समय में, समझ नहीं पा रहे हैं कि हम कैसी अनमोल संपदा को खो रहे हैं। जैविक विविधता निम्नलिखित रूपों में में एक अनमोल संपदा है-

- (1) नए पौधों के रूप में
- (2) औषधि वाले पौधों के रूप में
- (3) पेट्रोलियम के अनुकल्पों के रूप में
- (4) ‘बायोसाइड’ औषधियों एवं अन्य उत्पादों इत्यादि के रूप में।

पृथकी की पर्यावरण-व्यवस्था के सही संचालन के लिए नए प्रकार के जीवों की आवश्यकता होती है। जैविक विविधता की हानि से नये जीव की विकास-क्रिया या तो रुक जायेगी; अथवा परिवर्तित पर्यावरण की स्थिति के उपयुक्त नए प्राणियों (अथवा उनके अंगों) की विकास-प्रक्रिया में रोक लगेगी।

बढ़ती हुई जनसंख्या, संपदा के उपभोग और प्रदूषण के कारण, जैविक दृष्टिकोण से विशिष्ट निवास स्थल नष्ट हो रहे हैं। जैविक विविधता का ह्वास हमारे नये संसार की सबसे चिंताजनक समस्याओं में से एक है। ऐसा भी हो सकता है कि हम उन पौधों को खो रहे हों जो हमें कैन्सर व एचआईवी

(HIV) जैसे रोगों से मुक्ति दे सकें। भावी पीढ़ियों के लिए हमें जैविक विविधता को संरक्षित करने की आवश्यकता है ताकि वे जीव जगत से अनगिनत प्रत्यक्ष एवं परोक्ष रूप से लाभ उठा सकें। अपनी भविष्य की पीढ़ियों के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि हम अपनी पर्यावरण व्यवस्था को सकुशल रखें। इस व्यवस्था में हमारे पारितंत्र जैसे वन, मरुस्थल, चारागाह तथा समुद्र, सागर जैसे जलाशय शामिल हैं। उनको भी इसी जैविक विविधता का प्रयोग करने का अवसर मिलना चाहिए। यह उनके लिए भी भोजन, औषधि, लकड़ी, रेशे इत्यादि को प्रदान करने के काम आ सकती है। यहीं नहीं, आने वाली पीढ़ियों को उन नए पौधों व जंतुओं से मिलने का अवसर प्राप्त होना चाहिए, जो अपनी प्रजाति को बनाए रखने के लिए निरन्तर विकसित होते रहते हैं।

जोती हुई अथवा व्यवसायिक जंगली पौधों की जातियों में कई ऐसी जीन हैं, जिनका प्रयोग भिन्न क्षेत्रों में उगाए जाने लायक विभिन्न उपयोग में लाये जाने वाले पौधों के स्तर को बेहतर बनाने में किया जा सकता है। उदाहरणतः जंगली पौधों में स्वाभाविक बचाव की प्रक्रियाएं विद्यमान हैं (बीमारियों, कीटाणुओं, एवं पीड़ियों को मारने वाली जीनें)। ऐसी जीनें बीमारियों से बचाव करने में सहायक हैं। मानवीय गतिविधियों द्वारा भूमि, वायु और जल के स्तर में गिरावट उस प्राकृतिक संसाधनों को नुकसान पहुंचा सकती है, जिसका पूरी पारिस्थितिकी तंत्रों पर प्रभाव पड़ता है। यह प्राकृतिक संपदा पृथ्वी पर बसे सब प्राणियों का निवास स्थल भी है। इन प्राणियों में मानव जाति भी शामिल है। हमें ध्यान रखना चाहिए कि हम इसी पर्यावरण व्यवस्था के अंग हैं और यह हमारी जिम्मेदारी है कि हम इस पृथ्वी के संरक्षण की भरपूर कोशिश करें। यदि हम इन निवास स्थलों को अन्य प्राणियों के लिए नहीं बचायेंगे, तो यह हमारी ही बड़ी भूल होगी।

पर्यावरणीय अवक्रमण का अर्थ है वातावरण के स्तर में गिरावट तभी होती है जब संभावी रूप से नवीनीकृत होने वाले संसाधनों के इस्तेमाल की दर पुनः स्थापित होने की दर से अधिक हो। इन नवीनीकृत होने वाले तत्वों में भूमि, घासीय भूमि (चारागाह), वन तथा बन्यजीव शामिल हैं। यदि एक सीमा से अधिक इतना दोहन चलता जाए, तब ये साधन या तो अनवीनीकृतों की श्रेणी में पहुंच जाते हैं (कम से कम हमारे जीवन काल के दौरान) अथवा विलुप्त हो जाते हैं। अतः हमारा प्रयास होना चाहिए कि हम इन साधनों का उचित ढंग से प्रयोग करें।

हमारा प्रयास एक ऐसे सम्पोषित समाज के विकास के लिए होना चाहिए जो कि पर्यावरण को अत्यधिक हानि पहुंचाए बिना अपनी अर्थव्यवस्था व जनसंख्या के आकार को सही तरह से संचालित करता है। हमारा प्रयास इस ओर भी होना चाहिए कि पृथ्वी की पर्यावरण से संबंधी प्रक्रियाओं को सोख लेने की क्षमता कायम रहे तथा वह अपनी प्राकृतिक संपदा को पुनःस्थापित कर सके। यहीं नहीं बल्कि सैकड़ों व हजारों वर्षों तक की लम्बी अवधि तक उसकी मानव जाति और अन्य प्रकार के जीव जन्तुओं को सहारा देने की क्षमता भी बनी रहे। इस कार्यकाल के दौरान, समाज का प्रयास होना चाहिए कि वह न केवल वर्तमान काल के लोगों की आवश्यकताओं की पूर्ति करे बल्कि आने वाली पीढ़ियों के लिए भी इस प्राकृतिक संपदा को बचा कर रख सके।

पृथ्वी के सही संरक्षण व संचालन की हम सब की नैतिक एवं मूल्यात्मक जिम्मेदारी बनती है। सच तो यह है कि पृथ्वी को हमारी इतनी जरूरत नहीं है जितनी कि हमें पृथ्वी की। हमारा संरक्षण पृथ्वी की सही देख-रेख पर निर्भर है।



टिप्पणी



टिप्पणी

अगर हम यह सोचते हैं कि अब हमें पृथ्वी के सही संचालक बनने योग्य पर्याप्त ज्ञान की प्राप्ति हो गई है तो यह हमारी भूल (धारणा) है। हमें तो कुल मिलाकर इस बात का ज्ञान भी नहीं है कि पृथ्वी पर जीव-जंतुओं की कितनी जातियां वास करती हैं; उनकी विशिष्ट भूमिकाएं क्या हैं और वे किस प्रकार एक दूसरे के संदर्भ में व अपनी अजैविक प्रकृति के साथ संबंधित हैं।

जब भी हम पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग करते हैं, तब हम पृथ्वी के और आनेवाली पीढ़ियों के ऋणी हो जाते हैं। हमारी यह नैतिक जिम्मेदारी बनती है कि हम इस ऋण को चुकाएं-कम से कम पृथ्वी को वर्तमान की दशा में कायम रखें। वास्तव में, हमें यह बात ध्यान में रखनी चाहिए कि हमारी सारी क्रियाओं का असर और हमारे सारे छोटे-बड़े निर्णयों का आनेवाली सात पीढ़ियों पर क्या प्रभाव पड़ सकता है।

19.7 बिना विनाश के विकास

आज से पहले शायद ही कभी, हमारे वातावरण को हुई क्षति और विनाश इतने स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ा हो। जिन पर्वतों की ढलानें कभी हरे भरे वृक्षों से लदी थीं, वही ढलानें आज वीरान और बंजर दिखाई पड़ती हैं, जो नदियां एक समय में स्वच्छ जल से भरी थीं, वही अब मटमैले पानी व गंदगी से भरी हुई दिखती हैं। हम कभी-कभी प्रदूषित हवा में सांस लेने को भी मजबूर हो जाते हैं। हम अपने गंदगी (अपशिष्टों), कूड़े आदि का प्रबंधन करने में विफल रहे हैं और इसकी कीमत हमें अपने स्वास्थ्य की गिरावट के माध्यम से चुकानी पड़ रही है।

संक्षेप में हम यह बड़े विश्वास से कह सकते हैं कि, हमने एक खास किस्म के विकास के नाम पर अपने पर्यावरण को हानि पहुंचाई है और उसका विनाश किया है। बात यहां तक आ पहुंची है कि अब इस मामले पर वार्तालाप व चर्चा करने का वक्त ही समाप्त हो चुका है। अब तो केवल हमारी इस बची हुई धरोहर को बचाने के लिए, ठोस कदम उठाने का ही समय बचा है।

इस दिशा में उठाए जाने योग्य कुछ कदम निम्नलिखित हैं:

- ऊर्जा और प्राकृतिक संपदा को बचाने की विधियों को अपनाएं।
- कूड़े-करकट और विषैले पदार्थों को न्यूनतम करने के लिए नई तकनीकों की खोज व इस्तेमाल।
- जैव निम्नकरणीय, नवीकरणीय एवं पुनः उपयोग में लाए जाने वाले पदार्थों का उपयोग करके।
- लोकजन में पर्यावरण संबंधी चेतना व शिक्षा का विकास करके।

पर्यावरण संबंधी समस्याओं को तीनों स्तरों पर उठाने की आवश्यकता है:

- तत्कालीन स्थानीय समस्याएं जैसे कि पानी का प्रदूषण तथा अपशिष्ट प्रबंधन, इत्यादि को समुदाय के समक्ष लाने की आवश्यकता है।

- राष्ट्रीय व क्षेत्रीय स्तर पर अम्ल वर्षा, बाढ़, वायु प्रदूषण व जंगलों के काटने जैसी क्षेत्रीय समस्याओं का सामना किया जा सकता है।
- मौसमी परिवर्तन, ओजोन स्तर में गिरावट तथा संबंधित वैश्विक स्तर की समस्याओं के सुलझाने में वैश्विक स्तर के संगठनों का इस्तेमाल किया जा सकता है।

वैश्विक पैमाने की सोच व स्थानीय पैमाने पर कार्यशीलता

यदि समय रहते-रहते किसी भी स्थानीय व क्षेत्रीय पर्यावरण संबंधी समस्या को सुलझाया नहीं जाता है, तो वह एक बड़े पैमाने की वैश्विक समस्या बन जाती है। यदि हमारे समुदाय स्थानीय मुद्दों से तत्काल निपटने की कोशिश करें, तो उनको बड़ी कठिनाइयों के रूप में परिवर्तित होने से रोका जा सकता है। अतः वैश्विक पैमाने की सोच व स्थानीय पैमाने पर ठोस कदम हमारी प्रेरणा होनी चाहिए।

वे न्यूनतम कार्य जो हम कर सकते हैं

हमारे प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में व हमारे पर्यावरण के बचाव के लिए हममें से हर एक व्यक्ति एक जिम्मेदार भूमिका अदा कर सकता है।

जीवाशम ईंधनों का संरक्षण

- जरूरत न होने पर सदा पंखों और बत्तियों को बुझाए रखें।
- कमरों के भीतर ठंडी हवा को आने दें; जिससे वातानुकूलन का कम से कम प्रयोग हो।
- बिजली के उपकरणों का न्यूनतम प्रयोग करें।

जल-संरक्षण

- जितनी आवश्यकता हो केवल उतना ही जल प्रयोग करें।
- लीक करते नलकों और पाइपों की शीघ्र मरम्मत करवाएं।
- नदियों, तालाबों जैसे जलाशयों का प्रदूषण न करें।
- प्रतिदिन अपनी गाड़ियों व वाहनों को न धोएं।
- बारिश के पानी को आगामी प्रयोग के लिए एकत्रित करें।
- ‘यमुना बचाओ आंदोलन’ जैसे नदियों की सफाई के कार्यक्रमों में सहयोग दें।

वृक्षों का संरक्षण

- कागज व कागज से बने पदार्थों का कम प्रयोग करें।
- प्रयोग में लाए गए कागज का पुनः प्रयोग करें।
- लिखने के लिए प्रयोग में आने वाले कागज का पूर्ण प्रयोग करें।



टिप्पणी



टिप्पणी

- वृक्षारोपण करें तथा उन वृक्षों की देख-रेख करें।

वायु को स्वच्छ रखें

- धूम्रपान बन्द करें।
- सूखे पत्तों, कागजों व अन्य कूड़े-करकट को न जलाएं।
- 'कैटालिटिक कन्वर्टर' (Catalytic converter) वाले वाहनों का ही सड़क पर प्रयोग करें।
- अपने वाहन की भली-भाँति देख-रेख करें।
- फैक्ट्रियों में प्रदूषण के नियंत्रण की विधियों को लागू करें।

न्यूनतम कूड़ा-करकट फैलाएं

- केवल उस सामान को खरीदें, जिसमें या तो कम पैकिंग हो या पैकिंग के पदार्थ का पुनः प्रयोग किया जा सके।
- कागज, धातु, शीशे व प्लास्टिक के पदार्थों का जहां तक हो सके, पुनः प्रयोग व पुनः चक्रण करें।
- बाजार से सामान लाने के लिए अपने ही थैले का प्रयोग करें तथा प्लास्टिक थैलों का प्रयोग न करें।
- रसोई व बाग-बगीचे से जो कूड़ा निकलता है, उसको खाद में परिवर्तित करें।
- कीड़े-मकोड़ों को भगाने, पौधों में खाद डालने इत्यादि के लिए प्राकृतिक पदार्थों का प्रयोग करें।

चेतना को फैलाएं

- अपने परिवारजनों व मित्रों को सिखाएं कि वे कैसे पर्यावरण के दोस्त बन सकते हैं।
- जलाशयों की सफाई, हवा की सफाई जैसे अभियानों को अपना सहयोग व समर्पण दें।
- पर्यावरण-संबंधी मुद्दों पर कारगर कदम उठाने के लिए अपनी सरकार के प्रतिनिधियों को पत्र लिखें।
- स्वयं पर्यावरण की ओर मैत्रीपूर्ण जीवन-शैली जीकर, अन्य लोगों के लिए उदाहरण बनें।



पाठ्यगत प्रश्न 19.3

- जैविक विविधता किस प्रकार से स्वास्थ्य के संभावी स्रोत होने को प्रदर्शित करती है?

- “जैविक विविधता को हानि संसार का सबसे चिन्ताजनक विषय है।” क्योंकि हम यह समझ नहीं पा रहे हैं कि हम क्या खो रहे हैं। संक्षिप्त में इस कथन को समझाइए।

3. जैविक विविधता के विनाश के मुख्य कारण क्या हैं? केवल दो कारण लिखिए।



आपने क्या सीखा



टिप्पणी

- लोगों की सुख-समृद्धि के लिए आर्थिक विकास आवश्यक है, परन्तु वह पर्यावरण की गिरावट के बूते पर नहीं होना चाहिए।
- 'कैरिंग कॉफेसिटी (वहन क्षमता)' वह अधिकतम भार उठाने की सीमा है, जो कोई भी तंत्र (व्यवस्था) उठा सकता है। इस सीमा से आगे वह व्यवस्था बिखर जाती है।
- पर्यावरण की 'वहन क्षमता' मानवी प्रक्रियाओं की वह अधिकतम सीमा समझी जा सकती है, जिसका भार पर्यावरण उठा सकता है।
- दीर्घोपयोगी विकास एक ऐसा विकास है जो वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति के साथ-साथ आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए भी पर्यावरण को सक्षम बनाता है।
- कृषि व औद्योगीकरण जैसी मानवीय प्रक्रियाएं, जैविक संसार के संपोषण को प्रभावित करती हैं।
- जीवन-शैली के स्तर में वृद्धि लाने के लिए मानवीय प्रक्रियाएं अक्सर पर्यावरण की गिरावट का कारण बनती हैं।
- जनसंख्या की वृद्धि तथा मानव जाति की भौतिक सुखों के लिए बढ़ती हुई मांगों ने पृथ्वी व उसके पर्यावरण पर बहुत अधिक जोर डाला है।
- गरीबी बढ़ती हुई जनसंख्या का सबसे गंभीर परिणाम है। यही गरीबी मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए सबसे बड़ी चुनौती है।
- उपलब्ध संपदा का न्यायसंगत वितरण गरीबी को समाप्त करने का एक अच्छा तरीका है।
- कोई भी उपयोगी वस्तु, या कोई भी वस्तु जो मानव-जाति की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए उपयोगी बनाई जा सकती हैं, संसाधन कहलाती है।
- सार्वजनिक संपदा वह संपदा है जो किसी की निजी जागीर नहीं है। इसके उदाहरण हैं: वायु, जल, नदियां, वन, समुद्र, पर्वत इत्यादि।
- लोग सार्वजनिक संपदा के संरक्षण व सही संचालन की ओर अधिकतर ध्यान नहीं देते।
- हम सभी का यह कर्तव्य है कि हम प्राकृतिक सार्वजनिक संपदा की ओर वैसा ही ध्यान दें, जैसा हम अपनी निजी वस्तुओं की ओर देते हैं।
- निजी संपत्ति के रूप में उद्योगों, कृषि भूमि, घरों, इमारतों, दफतरों व बाग-बगीचों की देख-रेख व संचालन उनके मालिक ही करते हैं।



टिप्पणी

- पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' पृथ्वी के उस क्षेत्रफल का माप है जिसे प्रति व्यक्ति द्वारा जरूरत में आने वाले साधनों के निर्यात इत्यादि में प्रयोग किया जाता है।
- विकसित देशों के लोगों का पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' इसलिए बहुत अधिक है क्योंकि पूरी दुनिया की प्राकृतिक संपदा का आधे से ज्यादा भाग वे प्रयोग करते हैं।
- आगामी पीढ़ियों के लिए उपलब्ध संपदा के सही उपभोग व संचालन की आवश्यकता है।
- पर्यावरण के बचाव व बेहतरी के लिए अन्य व्यक्तियों को हमारी प्राकृतिक संपदा के संरक्षण के लिए प्रेरित करना, हमारे समय की मांग है।



पाठांत प्रश्न

- पर्यावरण की वहन क्षमता (कैरिंग कौपैसिटी) की परिभाषा दीजिए व उसकी व्याख्या कीजिए।
- "पर्यावरण का बिना नाश किए आर्थिक व औद्योगिक विकास"- इस प्रकार के विकास को क्या नाम दिया गया है?
- मानव द्वारा पृथ्वी की संसाधनों के प्रयोग के विषय में महात्मा गांधी ने क्या कहा था?
- 'मानव-जनसंख्या की वृद्धि के कारण वैश्विक पैमाने पर हमारी प्राकृतिक संपदा का घटन हो रहा है।' इसके कोई भी तीन कारण बताइए।
- सार्वजनिक और निजी संपत्ति में क्या अंतर है? इन दोनों श्रेणियों के दो-दो उदाहरण दीजिए।
- संपदा (संसाधन) की परिभाषा लिखिए। अनन्त काल तक रहने वाली संपदा, नवीकृत होने वाली संपदा और नवीनीकृत न होने वाली संपदा का एक-एक उदाहरण दीजिए।
- पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' क्या है?
- पर्यावरण में हुई ऐसी तीन क्षतियों का उल्लेख कीजिये जो हमारे देश में हो चुकी हैं।
- क्षतिग्रस्त वातावरण में मापने की कोई तीन विधियाँ बताइए।
- जल-संरक्षण की कोई भी पांच विधियाँ बताइए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

19.1

- एक ऐसा विकास जो वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति करने के साथ-साथ आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति करने की क्षमता को बनाए रखता है।

2. ये दो बातें हैं:

- (i) यह प्राकृतिक संपदा हमारे वर्तमान काल की उत्तरजीविता व आगामी पीढ़ियों की उत्तरजीविता, दोनों के लिए आवश्यक हैं।
 - (ii) वर्तमान के किसी भी विकास-संबंधी कार्यक्रम को, उसके भविष्य के परिणामों को ध्यान में रखना होगा।
3. हमारी यह पृथ्वी, हर व्यक्ति की आवश्यकताओं के लिए पर्याप्त है, परन्तु हर व्यक्ति के लालच के लिए नहीं।
4. पर्यावरण की, निरंतर भार उठाने की, एक सीमा होती है। अर्थात् अधिकतम मात्रा में जितनी प्राकृतिक संपदा निकाली जा रही है और किस अधिकतम मात्रा में उसे प्रदूषित किया जा रहा है।

19.2

1. सार्वजनिक संपदा का आवश्यकता से अधिक प्रयोग या दोहन, अथवा वायु, जल, भूमि, वन, नदियों व पर्वतों जैसी संपदा की निःशुल्क उपलब्धि।
2. गरीबी जनसंख्या विस्फोट का सबसे गंभीर परिणाम है।
3. यमुना नदी का इस बुरी तरह दोहन किया गया है कि उसका अस्तित्व ही लगभग समाप्त हो गया है। वह एक गंदी नदी के रूप में परिवर्तित हो चुकी है।

19.3

1. यह धन संपदा इन रूपों में (क) नए पौधे (ख) औषधि प्रदान करने वाले पौधे (ग) पेट्रोलियम का विकल्प या कोई अन्य (कोई भी दो)
2. शायद हम उन उपयोगी पौधों, पशुओं व जीवों को खो रहे हैं, जो हमें एच.आई.वी. और कैंसर से लड़ने वानी औषधियों को प्रदान कर सकते थे।
3. इस गिरावट के मुख्य कारण हैं- मानव जाति की प्राकृतिक संबंध का बढ़ता उपभोग और प्रदूषण।



टिप्पणी



टिप्पणी

20

आधुनिक कृषि

आधुनिक कृषि प्रणाली ने समूचे देश में अनाज के उत्पादन की वृद्धि में भारी योगदान दिया है। आधुनिक कृषि प्रणाली के प्रयोग से देश अनाज के उत्पादन में पर्याप्तता प्राप्त कर सकता है। कृषि कार्य में उपयोगी आधुनिक विधियाँ हैं— बेहतर बीजों का प्रयोग, उचित सिंचाई तथा रासायनिक खादों के प्रयोग से पौधों को पर्याप्त मात्रा में पोषक तत्वों की आपूर्ति व कीटनाशकों के प्रयोग से पौधों को लगने वाली बीमारियों व कीटाणुओं का नियंत्रण। आधुनिक कृषि में ट्रैकर, कम्बाइन हार्वेस्टर व सिंचाई के लिए ट्यूबवेलों द्वारा आधुनिक जोताई (खेती) की विधियों का प्रयोग किया है। उच्च उत्पादकता वाले बीजों के माध्यम से खाद्य-उत्पादन में भारी वृद्धि को हरित क्रांति कहा गया है। आधुनिक कृषि का मुख्य उद्देश्य अच्छी फसल के साथ-साथ वायु, जल, भूमि व मानवीय स्वास्थ्य का संरक्षण भी होना चाहिए।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- हरित क्रांति को परिभाषित कर पाएंगे;
- भारत के प्रयोग में आने वाले ऊंची उत्पादकता के पौधों की किस्मों (HYV) के विषय में जान पाएंगे;
- खादों व कीटनाशकों की आवश्यकता का महत्व जान पाएंगे;
- बेहतर किस्म के बीजों, कृषि यंत्रों और सिंचाई की आवश्यकता पर पर्याप्त जोर दे सकेंगे;
- मशरूम (खुम्मी) की बुवाई, पशुपालन व मत्स्य पालन की विधियाँ जैसी नई कृषि विधियों के बारे में जान पाएंगे;
- पशुपालन को परिभाषित कर पाएंगे;
- मवेशियों का निवास, भोजन इत्यादि के संबंध में प्रबंधन प्रक्रिया का वर्णन कर पाएंगे;
- मवेशियों को साधारणतः होने वाली बीमारियों का नाम बता पाएंगे;
- मरे हुए पशुओं के निपटान का पर्यावरण पर दुष्प्रभाव से संबंध जोड़ सकेंगे;
- हार्मोनों के अविवेकपूर्ण ढंग से प्रयोग का मवेशी, इत्यादि पर दुष्प्रभाव को जान पाएंगे;
- जलीय कृषि के विपरीत प्रभावों की विवेचना कर पाएंगे।

20.1 हरित क्रांति क्या है

'हरित क्रांति' शब्द का अर्थ है नए पौधों की किस्मों के विकास द्वारा उत्पादन को कई गुना बढ़ाने के उपाय। उच्च उत्पादन वाली (High yielding varieties, HYVs) धान व गेहूं की किस्में हरित क्रांति के मुख्य तत्व रहे हैं। मार्च 1968 में अमरीकी अंतर्राष्ट्रीय विकास एजेंसी (US Agency for International Development, USAID) के संचालक विलियम गैंड ने पहली बार "हरित क्रांति" शब्दों का प्रयोग किया था। इस शब्द का प्रयोग नई तकनीकों द्वारा चावल, गेहूं, मक्के और अन्य पौधों की कई गुना विकसित हुई उत्पादकता के संदर्भ में किया गया था। हालांकि 'हरित क्रांति' नामक शब्दों का प्रयोग मुख्यतः गेहूं और धान के संदर्भ में किया जाता है, परन्तु कुछ कृषि विशेषज्ञों ने मक्का, सोयाबीन व गन्ने जैसे उन अन्य अनाजों को भी इस श्रेणी में शामिल किया है, जिनके उत्पादन में, नई तकनीकों के प्रयोगों द्वारा, कई गुण वृद्धि हुई हैं। जिनके द्वारा हरित क्रांति संभव हुई हैं, वे इस प्रकार है :-

- फसलों के उच्च उत्पादकता वाले पौधों का प्रवेशन (introduction)।
- बहु-कृषि (सम्मिलित रूप से पौधे उगाने की प्रक्रिया), बेहतर सिंचाई व पर्याप्त मात्रा में खादों की आपूर्ति।
- बीमारियों व कीटाणुओं के विरुद्ध पौधों के संरक्षण की विधियों का प्रयोग।
- वैज्ञानिक कृषि की तकनीकों का अनुसंधान व उनका खेतों से ग्रामीण कृषकों तक स्थानान्तरण।
- खेतों से बाजार तक फसल के यातायात की बेहतर व्यवस्था करना।

आधुनिक तकनीकों के प्रयोग द्वारा पौधों (विशेषकर अनाज) के उत्पादन में महत्वपूर्ण वृद्धि को हरित क्रांति नाम दिया गया है।

उदाहरण के लिए, जब एक मेक्सिकन गेहूं की किस्म (ऊँची उत्पादकता एवं अच्छी तरह सिंचाई किए हुए) का उतने ही अच्छे स्तर की भारत गेहूं की किस्म (रोग की प्रतिरोधक क्षमता एवं अच्छी गुणवत्ता वाला अनाज) से आधुनिक तकनीक द्वारा संकरण किया गया तब एक उच्च उत्पादकता वाले और बीमारी से लड़ने में सक्षम गेहूं की किस्म की उत्पत्ति हुई। कुछ मुख्य 'क्रांतिकारी' किस्मों के नाम हैं- 'कल्याण सोना', 'सोनालिका', और 'शर्बती सोनोरा' इत्यादि।

20.1.1 भारत में उच्च उत्पादन की किस्मों के प्रयोग का आरम्भ

कृषि के क्षेत्र में विकसित देशों के मुकाबले, हमारी औसत राष्ट्रीय उत्पादकता की दर केवल 800 किलो प्रति हेक्टेयर के स्तर की ही थी, जो कि विकसित देशों की तुलना में बहुत कम थी। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के प्राक्तन डायरेक्टर जनरल एम एस स्वामीनाथन (M.S. Swaminathan) ने पौधों की उत्पादकता के ठहराव व पौधों के उत्पादन की अस्थिरता का गहरा विश्लेषण किया तथा उन कारणों की तह तक पहुंचने की कोशिश की, जिनके कारणवश यह स्थिति विद्यमान थी।



टिप्पणी



टिप्पणी

उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि उस समय प्रयोग में आने वाली लम्बी किस्मों की शारीरिक बनावट ही अधिक उत्पादन के मार्ग में एक बाधा सिद्ध हो रही थी। उन्होंने उक्त पौधों की किस्मों की उत्पत्ति की प्रक्रिया की ही जननिक कार्यशैलियों के पुनःनिर्देशन पर जोर दिया।

सन् 1970-80 के दशक के दौरान, गैहूं की जननिक प्रक्रियाओं के माध्यम से नए किस्म के बीजों वाले, उच्च उत्पादकता के छोटे आकार के गैहूं की किस्मों का विकास किया गया। इसी दौरान कुछ महत्वपूर्ण किस्में, 'कल्याण सोना', 'शर्वती सोनारा', 'सोनालिका' जैसी ऊंची उत्पादकता की किस्मों का विकास हुआ जिन्होंने खादों और सिंचाई की ओर अच्छा रुख अपनाया।

भारतीय जननिक वैज्ञानिकों के अनुरोध पर, सन् 1963 में भारत सरकार ने मेक्सिको देश से प्रोफेसर नॉर्मन-ई-बोरलौग (Prof. Norman G. Borlaug) को आमंत्रित किया ताकि पौधों की बोनी (कम आकार) किस्मों के उत्पादन की संभावनाओं का वे भारत वर्ष में मूल्यांकन करें। भारत के कई क्षेत्रों का दौरा करने के पश्चात, उन्होंने भारत में मैक्सिको उद्भव के ही छोटे आकार के गैहूं की किस्मों को बोने का प्रस्ताव रखा। वे इस निष्कर्ष पर इस कारणवश पहुंचे क्योंकि मेक्सिको का मौसम व भूमि दोनों तुलनात्मक रूप से एक समान थीं। उनके सुझाव पर, लेरमा-राजो व सोनोरा-64 नामक दो किस्मों का चयन किया गया और उन्हें हमारे सींचे गए खेतों में बोने के लिए प्रयुक्त किया गया। इन किस्मों के प्रयोग से गैहूं की उत्पादकता कई गुना बढ़ गयी और हमारे गैहूं के निर्यात में क्रांति आ गई।

डॉ. बोरलौग, मेक्सिको सरकार तथा रॉकफेलेर फाउंडेशन की सहकारी योजना के अन्तर्गत गैहूं अनुसंधान व विकास कार्यक्रम के मुखिया के रूप में जुड़े। सन् 1966 में उनकी गैहूं के विकास की गुपचुप क्रांति ने संसार भर का ध्यान आकर्षित किया तथा मेक्सिको में ही अन्तर्राष्ट्रीय गैहूं व मक्के के विकास का केन्द्र (Centre for Quiet Revolution in Wheat Improvement) स्थापित किया गया। सन् 1970 में उन्हें 'हरी क्रांति' लाने के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इसी हरी क्रांति ने भारत की इतनी मदद की थी।

डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन एक बेहतरीन उत्परिवर्तन जननिक वैज्ञानिक रहे हैं। इन्होंने सन् 1967 में उगाने के लिए 'शर्वती सोनारा' नामक किस्म को निर्मित किया। उत्परिवर्तन जनन के कार्यक्रम में सोनारा 64 को अल्ट्रावायलेट किरणों से पारित करके उन्होंने इस 'किस्म' का निर्माण किया।

20.2 उर्वरक और पीड़क नाशक

• खादें (Fertilizers)

उर्वरक वे पदार्थ हैं जिन्हें पौधों के स्वस्थ विकास के लिए मृदा में मिलाया जाता है। ये उर्वरक मृदा के खोए हुए पोषक तत्वों को पुनःस्थापित कर देते हैं। कृषक आमतौर से कार्बनिक खादें जो पौधों और पशुओं के अपशिष्ट पदार्थों इत्यादि से बनाई हुई प्राकृतिक खाद हैं तथा रासायनिक खाद, दोनों का प्रयोग करते हैं।

खादों को भूमि में मुख्यतः इसलिए डाला जाता है ताकि पेड़-पौधों की जड़ें उन्हें सोख लें। इन्हें छिड़काव के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है। रासायनिक खादें, मुख्यतः निम्नलिखित प्रकार की हैं :-

- (a) **नाइट्रोजन-युक्त खाद:** ऐसे उर्वरक जिनमें नाइट्रोजन पायी जाती है। उदाहरणः अमोनियम सल्फेट, अमोनियम नाइट्रेट तथा यूरिया।
- (b) **फॉस्फेट युक्त खाद:** ऐसे उर्वरक जिनमें फॉस्फेट पायी जाती है, उदाहरणः अमोनियम फॉस्फेट, कैल्शियम डाइहाइड्रोजन फॉस्फेट (सुपरफॉस्फेट)
- (c) **पौटेशियम युक्त खाद :** ऐसे उर्वरक जिनमें पौटेशियम पाया जाता है। उदाहरणः पौटेशियम सल्फेट व पौटेशियम नाइट्रेट।



टिप्पणी

नाइट्रोजनयुक्त खादें पौधों को विकसित करने में सहायक हैं तथा खाद्य उत्पादन में अनिवार्य है। परन्तु इनका प्रयोग बुद्धिमत्ता से होना चाहिए। पौधों द्वारा अकुशल अवशोषण व गैर-जिम्मेदारी से उर्वरक का प्रयोग पर्यावरण के प्रदूषण के मुख्य कारण हैं। बिना प्रयोग में लाए गए उर्वरक तब नदियों, तालाबों के सतही जल व भूमि के नीचे के जल में प्रवेश करते हैं। उर्वरक का प्रयोग जब बिना सोचे समझे किया जाता है, तब वे न केवल पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं बल्कि खर्च किया हुआ पैसा भी नष्ट होता है।

• कार्बनिक खाद

कार्बनिक खाद, पौधों और पशुओं द्वारा छोड़े गए अपशिष्ट पदार्थों पर सूक्ष्म जीवों द्वारा की गई जैविक प्रक्रिया से उत्पन्न हो जाती है। इसको खाद या कम्पोस्ट भी कहा जाता है। ये मवेशियों के गोबर, अन्य किस्म के पशुओं द्वारा छोड़े गए अपशिष्ट तथा भूमि पर गिरे हुए पत्तों, टहनियों, इत्यादि पर सूक्ष्मजीवों की प्रक्रिया के उपरांत उत्पन्न होती हैं। कार्बनिक खाद पर्यावरण भूमि और जल को किसी प्रकार से प्रदूषित नहीं करती। प्राकृतिक खाद भूमि को पोषक तत्वों से परिपूर्ण करती है तथा मृदा की संरचना, भूमि के गुणों की उन्नति व भूमि के जल को बांधने की क्षमता में विकास करती है।

• कीटाणुनाशक/पीड़क नाशक

कीटाणुनाशक वे रासायनिक पदार्थ हैं जिनका उन जीवों को मारने व नियंत्रित करने के लिए विकास किया गया है जो कृषि के लिए हानिकारक सिद्ध होते हैं।

आधुनिक कीटाणुनाशक (Pesticides) खाद्यान्तों की आपूर्ति में वृद्धि करते हैं, कृषकों के मुनाफे की वृद्धि करते हैं और सही प्रयोग करने पर सुरक्षा भी प्रदान करते हैं। कीटाणुनाशक न केवल अधिकतर कीटाणुओं का जल्द ही नियंत्रण कर लेते हैं, बल्कि लम्बे समय तक प्रयोग-योग्य रहते हैं। इसके अतिरिक्त इनका यातायात और लागूकरण सरल है। यदि पौधों की ओर से जननिक विरोध होता है, तब कृषक या तो इन दवाओं को अधिक खुराक में प्रयुक्त कर सकते हैं, अथवा



टिप्पणी

अन्य कीटनाशकों का प्रयोग कर सकते हैं। नियंत्रित रूप से प्रयोग की स्थिति में, ये कीटनाशक कृषक, श्रमिक या उपभोक्ताओं के लिए किसी भी तरह से हानिकारक नहीं है।

दिल्लीवासियों के शरीर के ऊतकों में डीडीटी (क्लोरीन युक्त हाइड्रोकार्बन) का स्तर विश्व में सबसे ऊँचा है।



पाठ्यगत प्रश्न 20.1

1. हरित क्रांति की परिभाषा दीजिए।

2. 'शर्वती सोनोरा', डॉ. स्वामीनाथन द्वारा किस प्रकार निर्मित किया गया था?

3. 'फर्टिलाइजर' (उर्वरक) की परिभाषा दीजिए।

4. प्राकृतिक खादों के प्रयोग के क्या-क्या लाभ हैं?

20.3 अधिक गुणवत्ता के बीजों के प्रयोग की आवश्यकता

सीमित भूमि क्षेत्र में अधिक उत्पादन के लिए उत्तम स्तर के बीजों का प्रयोग अतिआवश्यक हैं। जननिक विज्ञान के माध्यम से बीजों की गुणवत्ता में विकास अब एक आम बात हो गई है। जैविक तकनीक के ज्ञान के उपयोग से, अब बेहतर स्तर के बीजों का उत्पादन हो रहा है।

बीजों की गुणवत्ता का विकास निम्नलिखित के निर्माण के लिए हो रहा है :

- उच्च उत्पादकता वाली किस्मों का निर्माण।
- बेहतर स्तर के पोषक तत्वों से युक्त बीजों के निर्माण में जिनमें दालों में प्रोटीन की गुणवत्ता, गैरूं के बेहतर पकने की गुणवत्ता, फलों और सब्जियों की संरक्षण की गुणवत्ता तथा तेल का निर्माण करने वाले पौधों की अधिक गुणवत्ता व मात्रा सम्मिलित हैं।
- कुछ ऐसी किस्मों का निर्माण जो कि बीमारियों व पीड़िकों, दोनों का मुकाबला कर सके।
- ऐसी किस्मों का निर्माण जो कि गर्मी, सर्दी, खारेपन, बर्फ, सूखे इत्यादि से जूझने में सक्षम हों।

रोग प्रतिरोधक एवं पीड़क प्रतिरोधक क्षमता वाले जीवों को अधिक कीटनाशकों की आवश्यकता नहीं होती- इससे न केवल पर्यावरण के प्रदूषण से बचाव होता है, कीटनाशकों की खरीददारी में जो पैसा खर्च होता है, उसे भी रोका जा सकता है।

पौधों को विभिन्न प्रकार की कठिनाई-युक्त स्थितियों में भी उगाया जा सकता है। इससे जोताई (बुवाई) के क्षेत्र का फैलाव होता है। उदाहरणतः सूखे या खारे या जलीय क्षेत्रों की जोताई के लिए इन किस्मों का प्रयोग किया जा सकता है।



टिप्पणी

20.4 कृषि का मशीनीकरण

विशाल क्षेत्रों पर उत्पादन की वृद्धि के लिए कृषि के क्षेत्र में मशीनीकरण का प्रारंभ हुआ। विशाल भूमि के क्षेत्रों पर कृषि से संबंधित सब प्रक्रियाएं, थोड़े समय की अवधि में ही मशीनीकरण द्वारा संभव हो सकती है। साथ ही साथ मशीनों की सहायता से फसल जल्दी से जल्दी बाजार में भी पहुंच जाती है। विकासशील देशों में कृषि मजदूरों के कार्य पर निर्भर रहती थी, परन्तु बड़ी संख्या में ग्रामीण लोगों का शहरों में स्थानान्तरण के कारण, खेतों पर श्रमिकों की संख्या कम हो गयी। इस नई स्थिति से निपटने के लिए, कृषि-संबंधी कार्यों को पूरा करने में कृषि के मशीनीकरण के अतिरिक्त अन्य कोई विकल्प नहीं रह गया। खेतों पर कार्यरत कुछ मशीनों के नाम इस प्रकार हैं- पानी के पम्प, जोत, कम्बाइन हार्वेस्टर, भूमि को समतल बनाने वाली मशीनें, जोतक, ऊर्जा द्वारा संचालित टैक्ट्रों द्वारा छिड़काव के उपकरण, बुवाई करने वाली मशीनें, ट्रॉलियां, इत्यादि।

- **कम्बाइन हार्वेस्टर :** इनको 'कम्बाइन' के नाम से भी जाना जाता है। यह एक बड़े आकार की मशीन है जो न केवल मक्के की कटाई करती है, बल्कि पौधों के बालों से अनाज को भी अलग करती हैं। इसमें पौधों के काटने व फसलीकरण के कार्य शामिल हैं। ये मशीनें खेतों के अंदर ही बालों से अनाज को अलग करती हैं।
- **हल :** खेतों की जोताई या मशीनीकृत के लिए कई किस्म के मृदा की यांत्रिकीकरण द्वारा गुड़ाई, मिट्टी को ऊपर-नीचे करने के हल आजकल उपलब्ध हैं।
- **भूमि समतलक यंत्र :** ये यंत्र भूमि के बड़े भागों को तोड़कर, भूमि को समतल बनाते हैं तथा इस तरह भूमि को बीज बोने के लिए तैयार करते हैं।
- **बॉक्स-डिल (वपित्र) :** ये टैक्ट्रों से जुड़े यंत्र होते हैं, जो बीजों को बोने के प्रयोग में आते हैं।
- **ऊर्जा द्वारा संचालित टैक्ट्र स्प्रे :** ये यंत्र पौधों की कतारों के बीच होकर खेत में फसलों के दोनों ओर कीटनाशकों या पीड़कनाशकों का छिड़काव करते हैं।
- **पम्प :** ये साधारण बिजली द्वारा चलने वाले उपकरण हैं जो सिंचाई के पानी को खेतों तक पहुंचाते हैं।



टिप्पणी

- **थ्रेशर :** वे मशीनें हैं जो कि मक्के, धान व गेहूं के पौधों की बालों या शेष पौधे में से अनाज को पृथक करने के काम आती हैं।
- **मशीनीकृत पिकर :** ये वे यंत्र हैं जो चूषण के सिद्धांत पर चलते हैं तथा रुई की फसल से रुई को अलग करने के प्रयोग में आते हैं। रुई उतारने के लिए रसायनों द्वारा पौधों का निष्पत्रण किया जाता है।

20.5 नवीन कृषि प्रणालियां

आधुनिक कृषि में पशुपालन, मुर्गीपालन, मधुमक्खी पालन, मत्स्य पालन एवं मशरूम संबंधित इत्यादि शामिल हैं जो भोजन के अन्य उत्पाद जैसे दूध, मांस, मछली, अंडे, मशरूम इत्यादि प्रदान करते हैं। पोषक भोजन की आपूर्ति करने के साथ-साथ ये दालों के उपभोग को भी कम करने में अहम भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार आधुनिक किसान फसल उगाने के साथ-साथ उपरिलिखित कृषिकल्पों में से किसी को भी अपना सकता है।

(क) मुर्गीपालन की कृषि (Poultry)

मुर्गीपालन शब्द का प्रयोग बत्तख व मुर्गियों जैसे पक्षियों को, उनसे अण्डे व मांस पाने के लिए उनकी देखरेख और पालन की कृषि है। मुर्गीपालन थोड़े ही समय में इसलिए लोकप्रिय हुआ है क्योंकि इसका प्रारम्भ व संचालन की प्रक्रिया सरल है। मुर्गीपालन पर खर्च शीघ्र ही एक से छह महीनों में धनराशि लौटाता है। यह सरल रूप से संचालित और कम स्थान व श्रम से सम्भव है। मुर्गियों जैसे पक्षी व उनके अण्डे पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं।

भारतीय मुर्गियों से अच्छी गुणवत्ता का माँस पाया जा सकता है। परन्तु इनके अण्डे छोटे आकार के होते हैं बाहर के कुछ देशों की विशिष्टतम किस्मों के मुकाबले में इनकी साधारण बीमारियों से लड़ने की स्वाभाविक क्षमता कम है।

विदेशीय पक्षियों के कुछ साधारण किस्में इसप्रकार हैं- लेग हॉर्न, रोड आइलैण्ड रेड, कॉर्निश।

साधारण भारतीय किस्में इस प्रकार हैं- असील, चिट्टागौंग, बसरा।

(ख) मशरूम (खुम्भी) की कृषि (Mushroom culture)

मशरूम की कृषि न सिर्फ धन कमाने का एक आकर्षक तरीका है, बल्कि वह पोषक तत्वों से भी भरपूर खाद्य पदार्थ है। मशरूम एक प्रकार के कवक हैं जो कि छोटे आकार की सफेद गेदों के रूप में दिखायी देते हैं। इनमें एक छोटी शाखा और टोपी होती है, जो कि एक छतरी के समान ऊपर को खुलती है। इनमें क्लोरोफिल नामक तत्व की कमी होती है और ये खेतों व कारखानों के अपशिष्ट पदार्थों या कार्बनिक पदार्थों, व कूड़ा-करकट पर उगते हैं। मानवीय उपभोग के लिए बेकार पदार्थों, कूड़ा-करकट को माध्यम बनाकर खुम्भी उगाई जा सकती है। इस प्रकार अपशिष्ट

पदार्थों को से पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है। मशरूमों की अनेक किस्मों में से केवल कुछ ही खाने के योग्य हैं। भारत में उगने वाले कुछ खाने योग्य मशरूमों के नाम इस प्रकार हैं— सफेद बटन मशरूम (एंग्रीकस बाइस्पोरस), धान के रेशे की मशरूम व ऑयस्टर मशरूम।

मशरूम ऊंचे स्तर के प्रोटीनों का एक अच्छा स्रोत हैं। इसके अतिरिक्त ये विटामिनों एवं खनिजों जैसे पोषक तत्वों से भी भरपूर हैं। फल और सब्जियों की तरह मशरूम भी जल्दी सड़ने वाले पदार्थ हैं तथा संरक्षण व व्यवसायीकरण की प्रक्रियाओं के दौरान उन पर बहुत ध्यान देने की आवश्यकता होती है।

(ग) मधुमक्खी पालन (Apiculture)

एपीकल्चर (मधुमक्खी पालन) को मधुमक्खी रखरखाव/पालन के नाम से जाना जाता है। ‘एपिस’ का अर्थ है— ‘मधुमक्खी’। मधुमक्खी-पालन, बड़ी मात्रा में मधुमक्खियों से निकाले गए मधु के निर्यात के लिए, मधुमक्खियों के समूहों (कालोनियों) की देख-रेख व नियंत्रण है। प्राचीन काल में मधुमक्खी पालन लोग घर में ही कर लेते थे। परन्तु अब यह एक महत्वपूर्ण उद्योग का रूप ले चुका है।

मधुमक्खी-पालन के तीन मुख्य लाभ हैं:

- (1) मधु (शहद) जैसे मूल्यवान खाद्य पदार्थ को प्राप्त करना।
- (2) मधुमक्खी मोम प्रदान करती है, जिसका उद्योग में बहुत प्रयोग होता है।
- (3) मधुमक्खियां परागण के बहुत अच्छे एजेन्ट (कारक) हैं, जिनकी परागण प्रक्रिया से कृषि-उत्पादन बढ़ता है।

मधुमक्खियां मधु (Honey) व मोम (Wax) दोनों को निर्मित करती हैं, जिनकी बाजार में बहुत मांग है। परन्तु, कृषि में, परागण के एजन्टों के रूप में इनका कार्य प्रमुख है। फूलों से निकाला गया मधुरस (मकरंद) व पराग, शहद के निर्माण में प्रयोग होते हैं। मधुरस फूलों से निकला हुआ एक मीठा स्त्राव है। यह शहद के लिए कच्चा माल है। पराग कण भ्रूण (निषेचित अण्डों) के लिए, भोजन के रूप में काम आते हैं।

(घ) मछली-पालन और जलीय कृषि (Pisciculture and Aquaculture)

दुनिया के बहुत से भागों में मछलियां प्रोटीनयुक्त खाद्य रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मछली पालन (मत्स्य पालन) का विकास अब एक अधिक संभावना वाला उद्योग बन चुका है।

भारत का एक लम्बा समुद्र तट है, जो कि समुद्री मछलियों का एक बड़ा उत्पादक है।

ऐसे जलीय क्षेत्र जहां मछलीपालन व्यवसायिक रूप से होता है, उन्हें कृत्रिम मात्स्यकी (Artificial fisheries) का नाम दिया जाता है। यहां पर मछलियों की उत्पत्ति, पालन-पोषण, व अंत में इनको



टिप्पणी



टिप्पणी

‘फसल’ के रूप में प्राप्त किया जाता है। मत्स्य उद्योग या तो एक प्राकृतिक जलीय क्षेत्र में, अथवा एक कृत्रिम जलीय क्षेत्र में सम्भव है। कई प्रकार की मछलियों का एक साथ पालन-पोषण भी किया जा सकता है।

जिस किस्म के जल में उनका पालन होता है, उसके आधार पर मात्स्यकी को निम्न श्रेणियों में बांटा जा सकता है:-

- समुद्री मात्स्यकी** : यानि जहां समुद्र तट पर मछली पकड़ी जाती है उदाहरण मैकरेल, सार्डीन, कैटफिश।
- अलबण जल या अंतःस्थली मत्स्य केन्द्र**: ये मछलियां नदियों, सिंचाई में प्रयुक्त नाले, झीलों, टैंकों, इत्यादि में पाई जाती है। उदाहरण- रोहू, कतला, मिस्टस।
- ज्वारनद**: ये उन जगहों पर पाई जाती हैं जहां नदी का पानी व समुद्र का पानी मिश्रित हो जाता है जैसे लगून, तटीय झील, डेल्टा चैनल इत्यादि। ये प्रायः बंगाल व केरल जैसे प्रदेशों में पाई जाती हैं। उदाहरण मुलेट, मिल्कफिश, पर्लस्पॉट।

इसके अतिरिक्त अन्य जलीय स्रोत हैं मोलसक जिनमें कस्तूरा, समुद्रफेनी, ऑक्टोपस एवं समुद्री खरपतवार इत्यादि शामिल हैं। इनका भी जलीय कृषि के लिए प्रयोग किया गया है। समुद्री खरपतवारों का प्रयोग खाद्य, मवेशियों और मुर्गियों के चारे, खाद व औद्योगिक उद्देश्य से अगार-अगार व ऐल्जिन की प्राप्ति के स्रोत के रूप में इस्तेमाल किये जाते हैं। अतः ये नई किस्म की कृषि प्रणालियों न केवल रोजगार दे सकती हैं, बल्कि लाभदायक व्यवसाय का रूप भी धारण कर सकती हैं।



पाठ्यगत प्रश्न 20.2

- बीमारियों से लड़ने में सक्षम बीजों की किस्मों के क्या-क्या लाभ हैं?

- कम्बाइन हार्वेस्टरों, हल व भूमि समतलक जैसे यंत्रों के क्या-क्या कार्य हैं?

- खारेपन, सूखे या पानी से भरी स्थितियों से जूझने में सक्षम बीजों की किस्मों के प्रतिपालक का क्या महत्व है?

- किन्हीं तीन महत्वपूर्ण कृषि प्रणालियों के विषय में लिखिए व उनके लाभ भी बताइये।

20.6 पशुपालन संबंधी कृषि

कृषि की वह शाखा जो पालतू पशुओं के पालन, पोषण व देख-रेख से संबंधित है, पशुपालन कहलाती है।



टिप्पणी

पशुपालन आधुनिक कृषि का एक अभिन्न अंग है क्योंकि दूध, अण्डा, मांस जैसे महत्वपूर्ण खाद्य पदार्थ हमें पशुओं से ही मिलते हैं। गाय व भैंस हमारे दूध के मुख्य स्रोत हैं। दूध देने वाले पशुओं को 'दुग्ध पशु' के नाम से भी बुलाया जाता है।

मुर्गियां अण्डे देने वाले जानवर हैं। मछलियां, सूअर, मुर्गियां व बकरी, मांस के मुख्य स्रोत हैं।

भोजन में प्रोटीनयुक्त खाद्य के सेवन में वृद्धि हुई क्योंकि लोग पशुओं से प्राप्त खाद्य स्रोतों का अधिक प्रयोग कर रहे हैं। पशुओं द्वारा प्रदत्त खाद्य-पदार्थों (दूध, मछली व अण्डों) की प्राप्ति में पिछले चार दशकों से लगातार वृद्धि हुई है।

पशुपालन ने ग्रामीण अर्थव्यवस्था में, ग्रामीण घरों की आय बढ़ाने में एक प्रमुख भूमिका निभाई है।

कई संगठन, सहकारी समितियां, विश्वविद्यालय व राष्ट्रीय संस्थान अनुसंधान प्रक्रियाओं में जुटे हुए हैं, जिसके परिणामस्वरूप दूध, मछली व अण्डों के कुल उत्पादन में बहुत अधिक वृद्धि हुई है।

पालतू पशुओं का प्रजनन भी पशुपालन का एक अभिन्न अंग है।

20.7 मवेशी/पशुओं का प्रबन्धन

प्रबन्धन में पशुओं की उचित देख-रेख, उनको चारा-पानी प्रदान करना, उन्हें निवास-स्थल (आश्रय) प्रदान करना व बीमारियों से रक्षा करना, ये सब शामिल हैं।

(क) मवेशियों का भोजन

पशुओं द्वारा खाए जाने वाले भोजन को भरण (Feed) कहते हैं। मवेशियों (गाय-भैंसों) का भोजन सभी प्रकार के पोषक तत्वों से परिपूर्ण होना चाहिए। इसको देने से पहले जानवर की आयु, कार्य के प्रकार व स्वास्थ्य को ध्यान में रखना चाहिए। उदाहरण के लिए, एक जवान गाय के बछड़े को एक बूढ़ी गाय से अधिक भोजन की आवश्यकता होती है। पर्याप्त दूध देने के लिए व अच्छे स्वास्थ्य के लिए पशुओं को अच्छे आहार की आवश्यकता होती है।

गाय-भैंस के आहार में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन, जैसे पोषक तत्व शामिल होने चाहिए। मवेशियों के आहार को दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है:-



टिप्पणी

(i) रुक्षांस (मोटा चारा), (ii) सांद्र (गाढ़ा किस्म का आहार)

(i) रुक्षांस में सेल्यूलोज जैसे कम पोषक पदार्थों व स्थूल कण एवं रेशे सम्मिलित हैं। चारा (ज्वार, बाजरा, रागी व मक्का), व फलीदार सब्जी (बरसीम इत्यादि) इसके उदाहरण हैं।

(ii) सांद्र में वे आहार शामिल हैं जो एक या एक से अधिक पोषक तत्वों से परिपूर्ण होते हैं। तिलहल (बिनोला), खल, अनाज, बाजरा, चना एवं भूसा इसके मुख्य उदाहरण हैं।

गाय-भैसों के अव्वल आहार बड़ी मात्रा में पानी, सांद्र और रुक्काक्ष से भरपूर होते हैं।

बरसीम, लूसर्न, कावपी जैसे फलीदार हरे चारे (Leguminous green fodder) बहुत पोषक हैं तथा मवेशियों को पसंद हैं। इन्हें शीतकाल में देना चाहिए। कुछ पोषक चारे की घास के नाम इस प्रकार हैं- एलीफेन्ट घास (Elephant grass), रोड्स घास, सूडान घास व नेपियर घास।

एक सामान्य गाय को प्रतिदिन निम्नलिखित आहार की आवश्यकता होती है-

1. हरा चारा व सूखी घास (रुक्षांस) : 15 से 20 किलो।
2. अनाज का 'मिक्सचर' (सम्मिश्रण): 4 से 5 किलो
3. पानी: 32 किलो।

भारत के मवेशियों की जनसंख्या विश्व की मवेशी जनसंख्या का 25% है। परन्तु उनसे दूध की उत्पादन विश्व की कुल दूध की मात्रा का केवल 5% है। हमारे देश में एक गाय औसतन 1.5 लीटर दूध प्रतिदिन देती है व एक भैंस औसतन 2.5 लीटर प्रतिदिन देती है। इसके ठीक विपरीत कुछ विकसित देशों में एक गाय औसतन 8-11 लीटर दूध प्रतिदिन देती है। हमारे देश में दूध का कम उत्पादन निम्नलिखित कारणवश है:-

- मवेशी को निम्न स्तर का चारा (आहार) देना।
- चारा एवं आहार, इत्यादि की कमी।
- कम दूध देने वाली गाय-भैसों की स्थानीय किस्में।

इन सब कारणों के होते हुए भी, पिछले कुछ वर्षों में हमारे देश में मवेशियों की अच्छी नस्लों व बेहतर चारे के दौरान दूध का उत्पादन बढ़ा है। हमारी कुछ स्थानीय नस्लों की गायों के नाम हैं- साहिवाल, गीर, थारपरकर, लाल सिंधी, इत्यादि। विदेशीय किस्म की गायों के संकरण से हमारे देश की गायों की कुछ नई नस्लें इस प्रकार हैं- जर्सी, करन एवं स्विस ब्राउन (भूरे स्विस और साहिवाल का संकरण), करन और फ्राइज (थारपरकर और होलस्टाइन), फ्रेशवाल (फ्रोजियन और साहिवाल), होलस्टाइन-फ्रीजियन। ये नस्लें अधिक मात्रा में दूध देती हैं।

जर्सी नस्ल अमरीका के जर्सी टापू की नस्ल है।

ब्राउन स्विस स्विटजरलैंड की एक प्रमुख नस्ल है।

होलस्टाइन-फ्रेशियन हॉलैंड की एक नस्ल है।

भारत की कुछ भैंसों की नस्लों के नाम इस प्रकार हैं- मुरा, मेहसाना, सुरती और जाफराबादी।

(ख) जनन और दुग्धस्रवण



एक आयु के बाद एक मादा बछिया प्रजनन के लिए परिपक्व हो जाती है। वह दोनों प्रकार के प्रजनन के लिए, चाहे प्राकृतिक विधि हो या कृत्रिम विधि, तैयार हो जाती है और इसके फलस्वरूप वह बछड़े को दस महीने के प्रसवकाल के उपरांत जन्म देती है। इस समय अवधि में वह दुग्ध स्त्रवण (दूध देने की प्रक्रिया) की प्रक्रिया में प्रवेश कर जाती है और दूध देने लगती है। चार-छः महीने के उपरांत, दूध का उत्पादन कम हो जाता है। दुग्धस्रवण की अवधि बढ़ाकर उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है। परन्तु यदि दुग्धस्रवण अवधि को बाहर से, हॉर्मोनों के अविवेकपूर्ण प्रयोग से बढ़ाने की कोशिश की जाए, तब ये जानवरों व दूध की गुणवत्ता, दोनों के लिए हानिकारक सिद्ध होगा।

20.8 आश्रय-स्थल का प्रबंधन

पालतू जानवरों को वर्षा, गर्मी शीत एवं बीमारियां उत्पन्न करने वाले जीवों व परभक्षियों से संरक्षण के लिए उचित आश्रय-स्थल प्रदान करने चाहिए। जो जानवर अच्छे आश्रय-स्थलों में पलते हैं, उनके द्वारा दूध आदि की उत्पादकता भी अधिक होती है।

एक आदर्श आश्रय-स्थल में निम्नलिखित विशेषताएं होनी आवश्यक हैं-

- साफ-सुथरा, सुखाया गया व अधिक हवादार।
- भीड़-भाड़ वाला नहीं।
- स्वच्छ पेय जल व पर्याप्त मात्रा में सूर्य का प्रकाश (रोशनी) की प्राप्ति।
- मल-मूत्र आदि को निपटाने की सुलभ व्यवस्था।
- एक स्वच्छ जगह, जो कि बीमारियों के फैलाव से बचाव कर सके।
- परभक्षियों से सुरक्षित रखे।

20.8.1 पशुधन को होने वाले रोग

पालतू जानवरों को कई प्रकार के वैकिटीरिया, कवक व वाइरसजनित रोग लग जाते हैं। एक कमजोर एवं बीमार जानवर कम मात्रा में दूध या मांस प्रदान करता है। ऐसा दूध बीमारी उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं से संक्रमित भी हो सकता है। पशुधन की कुछ सामान्य बीमारियां तालिका में दी गई हैं:



टिप्पणी

बीमारी	कारक जीवाणु	प्रभावित पशु का नाम	रोग लक्षण
पाद और मुखपका रोग	वाइरस	मवेशी	पांव व मुँह पर छाले (चकते) लार आवश्यकता से अधिक बहाव/उत्पन्न होना, भूख में कमी, शरीर का उच्च तापमान, कंपकपी।
पॉक्स (चेचक)	वाइरस	गाय, भैंस, भेड़, बकरी	छोटी ग्रंथिकाओं का उभर आना एवं बुखार
खाज (डर्मेटाइटिस)	वाइरस	बकरी एवं भेड़	खुजली, छाले व चमड़ी पर फोड़े फुंसी का उभरना।
ट्युबरकुलोसिस (टी.बी.)	बैक्टीरिया	मवेशी	थन, फेफड़ों, आंतों व अन्य भागों में संक्रमण, फेफड़ों का फूलना एवं बुखार।
रिण्डरपेस्ट	बैक्टीरिया	मवेशी	आंखों व नाक से बहाव, भूख में कमी, कब्ज के पश्चात जोरदार पतली दस्त होना।
ऐन्थैक्स	बैक्टीरिया	मवेशी भेड़, बकरी सूअर	शरीर का फूलना, बुखार, दूध देने की प्रक्रिया में कमी
सैलमोनेलोसिस	बैक्टीरिया	मवेशी	रक्त के थक्कों युक्त डायरिया एवं बुखार
मसटाइटिस	बैक्टीरिया	मवेशी	थनों में सूजन, बुखार, दूध पानी की तरह दिखता है।



पाठगत प्रश्न 20.3

- किन्हीं तीन स्थानीय व विदेशी नस्लों की गायों के नाम लिखिए।

- प्रतिदिन की दर से, हमारे देश की गायों के कम दूध के उत्पादन के मुख्य कारण क्या हैं?

- फुट एण्ड माउथ रोग, रिण्डरपेस्ट और ऐन्थैक्स जैसी बीमारियों के कारक जीवाणुओं और रोग लक्षणों को बताइए।

20.9 मृत पशुधन का निपटान

गायों में साधारणतया पाया जाने वाला पाद और मुखपका रोग बहुत ही संक्रमित व खतरनाक है। इससे प्रभावित जानवरों को मार कर जमीन की गहराई में या तो दफना दिया जाता है या जला दिया जाता है। यही इस बीमारी के फैलने से रोकने का एकमात्र उपाय है।

एक और शीघ्रता से फैलने वाला रोग ऐन्थ्रैक्स भी संक्रमित रोग का उदाहरण है। रोगी की मृत्यु के तुरन्त बाद ही ऐसे जानवरों के शरीरों को या तो पूर्ण रूप से जला देना चाहिए या उनका पूर्ण रूप से निपटारा कर देना चाहिए। यदि इनके मृत शरीर को किसी भी जगह सड़ने के लिए छोड़ दिया जाता है, तो बहुत ही जल्द हवा एक सड़ी हुई बदबू से भर जाएगी। ये मृत शरीर मनुष्य एवं अन्य प्राणियों के लिए खतरे का कारण बन सकता है।

जानवरों की मौत के बाद भी इनमें वास करते रोग फैलने वाले जीव हवा, पानी, व भूमि में रुक सकते हैं। यदि यह जानवर एक स्वाभाविक मौत मरता है, तो उसकी चमड़ी, सींग, फर एवं हड्डियां व अंग कई प्रकार के प्रयोगों में लाए जा सकते हैं।

पशुधन व मुर्गियों पर हॉर्मोनों का दुष्प्रभाव

- मौखिक (मुँह से) व टीके के रूप में प्रयोग में लाए गए हॉर्मोनों का अविवेकपूर्ण प्रयोग जानवरों व उनके द्वारा दिया हुआ दूध, दोनों के लिए हानिकारक सिद्ध हो सकता है।
- हालांकि हॉर्मोन दूध के उत्पादन में वृद्धि करता है, परन्तु इनसे गाय के थन जरूरत से ज्यादा फूल जाते हैं। यहां तक कि गाय को चलने में कष्ट होने लगता है और उसकी चाल असामान्य हो जाती है।
- प्रजनन की सामान्य क्रिया में भी अंतर आ जाता है।
- ऑक्सीटोसिन नामक हॉर्मोन दूध पिलाती माओं के स्तनों से दूध के बहाव को भी प्रभावित करता है। यह हार्मोन गाय के गर्भाशय को भी संकुचित करता है। इसीलिए इस हार्मोन के इंजेक्शन से दूध दोहते समय पशुओं को दर्द और बैचेनी होती है।

20.11 जलीय कृषि के प्रभाव

विश्व की तीसरे सबसे बड़े आकार की खाद्य निर्माण की व्यवस्था मात्स्यकी है। विश्व की व्यवसायिक समुद्री मछली पकड़ने का उद्योग मछली पकड़ने के जहाजों (विशाल औद्योगिक फैक्ट्री जहाजों) द्वारा होता है। इनमें अधिकतम मात्रा में मछली पकड़ने के सबसे आधुनिक तकनीक होती हैं। वास्तव में अधिकाधिक मछली पकड़ने के कारण प्रजनन कायम रखने, मछली की जनसंख्या में कमी आ गई है। अधिक से अधिक मछली पकड़ने की प्रक्रिया मछली की जनसंख्या को इतना कम कर देती है, कि व्यावसायिक रूप से इनको पकड़ना लाभदायक ही नहीं रह जाता।



टिप्पणी



टिप्पणी

जलपोत और ड्रिफ्ट नेट जैसी मछली फंसाने (पकड़ने) के प्रयोग से मछलियों के साथ-साथ और भी अन्य रास्ते में आने वाली वस्तुएं फंस जाती हैं। कभी-कभी तो फांसी गई वस्तुओं में से 70% प्रतिशत को फेंकना पड़ता है। इस व्यावसायिक विधि से मछली पकड़ने की प्रक्रिया हर वर्ष अन्य समुद्री जानवरों की शांति को भंग करती है। निकर्षक व जलपोत जैसे यंत्र समुद्री जानवरों के निवास-स्थलों पर बुरा प्रभाव छोड़ते हैं। अतः दुनिया भर की मछली की जनसंख्या निम्नलिखित बातों से पीड़ित है :

- अत्यधिक दोहन।
- आवासों का विनाश।
- अन्य रास्ते में आने वाले जानवरों की मौत।
- प्रदूषण।

आज तक समुद्री मात्स्यकी के प्रबंधन व सही संचालन में मानव-जाति पूरी तरह विफल रही है। कुछ ही खास किस्म की मछलियों की नस्लों को केन्द्रित कर हमने समुद्री परिवेश का विनाश किया है।

अपक्षीर्णित या विनाश होती समुद्री मात्स्यकी, व समुद्री भोजन की मांग, जलीय कृषि दोनों का एक संभावित हल निकालता है। जलीय कृषि मछली, मात्स्यकी जलीय पौधों, मोलस्क, क्रस्टेशियन एवं जलपादप की कृषि है। मूलतः जलीय कृषि मछली संबंधित कृषि है जो कि एक नियंत्रित वातावरण में मछलियों का पालन-पोषण करती है। इस नियंत्रित वातावरण में तटीय तालाब, टैंक, आदि शामिल हैं। सही आकार होने पर इन मछलियों को एकत्र कर लिया जाता है। जलीय कृषि लोगों को विविध प्रोटीनयुक्त भोज्य-सामग्री को प्रदान करती है।

यह विश्व खाद्य अर्थव्यवस्था का सबसे तेजी से विकास करता वर्ग है, जो प्रतिवर्ष 10% की दर से वृद्धि कर रहा है। अधिकतर जलीय कृषि एशिया में होती है। यद्यपि इस क्षेत्र में चीन विश्व नेता है।

जलीय कृषि की वर्तमान 'नीली क्रांति' (Blue Revolution) ने साधनों के समाप्ति प्रयोग द्वारा एक उद्योग का रूप ले लिया है, जिसका, दुर्भाग्यवश पर्यावरण पर दुष्प्रभाव पड़ा है। जलीय कृषि की व्यवस्था विकसित करने के लिए एक पर्यावरणीय जलीय कृषि को समर्थन देना आवश्यक है। जिससे न केवल उनके पर्यावरण का संरक्षण हो सके बल्कि सही प्रकर से मत्स्य-फसलीकरण किया जा सके। अतः उसे एक संपोषित तरीके से संचालित मात्स्यकी दीर्घोपयोगी होनी चाहिए।

जलीय कृषि गरीब ग्रामीणों के लिए रोजगार का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। मछली के उत्पादन संबंधी, सेवाएं एवं परिरक्षण इत्यादि से जुड़ कर वे प्रत्यक्ष रूप से उत्पादों को बेचकर आय उत्पन्न कर सकते हैं।



पाठगत प्रश्न 20.4

1. गायों में दूध के उत्पादन की वृद्धि की दृष्टि से हॉर्मोनों के टीकाकरण के दुष्प्रभाव बताइए।

2. जलीय कृषि को परिभाषित कीजिए।

3. मछली की जनसंख्या किन मुख्य खतरों से पीड़ित है?

4. पर्यावरणीय जलीय कृषि की व्यवस्था का लाभ क्या है?



आपने क्या सीखा

- हरित क्रांति पौधों के उत्पादन में महत्वपूर्ण वृद्धि है जो तीन कारणों से संभव हो पाई है। बेहतर बीजों के प्रयोग से, पर्याप्त मात्रा में खाद व कीटनाशक प्रदान करने से और अच्छी सिंचाई के माध्यम से।
- ‘हरित क्रांति’ को लाने में प्रोफेसर नॉर्मन बारलॉग ने भारत की मदद की थी।
- विश्व-विख्यात भारतीय कृषि विशेषज्ञ डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन के प्रयासों से भारत एक खाद्य-संपन्न देश बना। उनको भारत की ‘हरित क्रांति’ का जनक भी माना जाता है।
- खाद के अविवेकपूर्ण दुष्प्रयोग से पर्यावरण का प्रदूषण होता है और पैसे की भी खपत होती है।
- क्योंकि कृषि एक किस्म का उद्योग बन गया है, अतः उसका बहुत अधिक मशीनीकरण हुआ है। भूमि के विशाल क्षेत्रों में पौधों के प्रबंधन के लिए निम्नलिखित मशीनों का इस्तेमाल होता है— संयुक्त डिस्क हल, थ्रेशर, हार्वेस्टर व पानी के पंप।
- मुर्गीपालन, मधुमक्खी पालन, मशरूम की कृषि, व मात्स्यकी आधुनिक कृषि की नवीनतम प्रथाएं हैं जो कृषकों को रोजगार व धन, दोनों प्रदान करती हैं।
- पशुपालन संबंधी कृषि वह है जो कि पालतू जानवरों के प्रजनन व उचित देख-रेख से संबंधित है।
- दूध प्रदान करने वाले पशुओं को ‘दुग्ध-पशु’ भी कहा जाता है। गाय और भैंस दो सबसे लोकप्रिय किस्म के दुग्ध-पशु हैं।



टिप्पणी

- साहिवाल, लाल सिंधी, थारपरकर, गीर, कुछ भारतीय स्थानीय दुग्ध गायों की नस्लों के नाम हैं। कुछ विदेशीय गायों की नस्लों के नाम इस प्रकार हैं- जर्सी, भूरी, स्विस, होलस्टाइन फ्रेशियन। कुछ दुग्ध-गायों की मिश्रित नस्लों के नाम इस प्रकार हैं- फ्रीसवाल, करन फ्राइस और करन-स्विस।
- उच्च उत्पादकता का दूध देने वालों भैंसों की कुछ नस्लें मुर्गा, सुरती, मेहसाना हैं।
- गाय-भैंसों का भोज-चारा काबोहाइड्रेट, प्रोटीन, चर्बी, विटामिन और पानी से भरपूर होना चाहिए। उसमें सांद्र व रुक्षांस की बड़ी मात्रा शामिल होती है।
- रुक्षांस एक कम पोषक, रेशेदार, सेल्यूलोज से भरपूर पदार्थ है। सांद्र साधारणतया एक या एक से अधिक पोषक तत्वों से भरपूर होते हैं, जिन्हें कपास के बीज, खल, चने, अनाज एवं बाजरा प्रदान करते हैं।
- दूध के उच्च उत्पादन के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि पालतू पशुओं को उचित आश्रय-स्थल प्रदान किए जाए ताकि वे रोगमुक्त रह सकें।
- बैक्टीरिया, वायरस, कवक जैसी बीमारी उत्पन्न करने वाले जीवों (रोगजनकों) से भी मवेशी बीमार हो सकते हैं। गाय-भैंसों में पाने वाली कुछ साधारण बीमारियों के नाम हैं- पाद और मुखपक्का रोग, ऐन्थ्रैक्स, रिण्डरपेस्ट, गाय का पॉक्स और ट्यूबरकुलोसिस (टी.वी.)।
- मृत पशुधन का निपटान एक गंभीर समस्या बन जाती है। विशेषकर जब उन पशुओं की मौत ऐन्थ्रैक्स, टी. वी. जैसे अति संक्रामक रोगों के कारणवश हुई हो।
- हॉमोनो के अविवेकपूर्ण प्रयोग से दूध का उत्पादन तो बढ़ जाता है, परन्तु पशुओं को बहुत कष्ट होता है- यहां तक कि उतना चलना भी मुश्किल हो जाता है।
- जलीय कृषि (नीली क्रांति) मछली, क्रश्टेशियन, (लॉक्स्टर एवं झींगे) जलीय पशु इत्यादि जैसे जलीय खाद्य पशुओं के उत्पादन का एक संपोषित तरीका है। यह समुद्रों व समुद्री पर्यावरण व्यवस्था को हानि पहुंचने से बचाने में भी मदद करते हैं।



पाठांत प्रश्न

1. ‘हरित क्रांति’ को परिभाषित कीजिए। वे कौन से दो पौधे हैं, जिनका संबंध ‘हरित क्रांति’ के आरंभिक दौर से है?
2. डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन द्वारा किस गेहूं की किस्म का निर्माण हुआ था और कैसे?
3. उन परिस्थिति में कृषक क्या करते हैं, जब पीड़क जननिक रूप से कुछ कीटाणुनाशकों के प्रतिरोधी बन जाते हैं?
4. कीटनाशकों की परिभाषा दीजिए। कीटनाशकों के प्रयोग के दो लाभ बताइए।
5. निम्नलिखित का संक्षिप्त विवरण कीजिए: संयुक्त हार्वेस्टर, हल, भूमि समतलक, बॉक्स ड्रिल।

6. कृषि प्रणालियों के चार नए क्षेत्रों का नाम दीजिए। मुर्गीपालन कृषि पर एक छोटा सा लेख लिखिए।
7. पशुपालन को आप किस प्रकार परिभाषित करेंगे? इन पशुओं द्वारा प्रदत्त कुछ खाद्य-पदार्थों के नाम लिखिए।
8. निम्नलिखित रोगों से प्रभावित पशुओं और कारक जीवाणुओं के नाम लिखिए :-
 - पैर व मुखपका
 - पॉक्स (चेचक)
 - टी. वी.
 - ऐन्थ्रैक्स
 - रिणडरपेस्ट



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

20.1

1. खाद, कीटनाशकों और अच्छी सिंचाई की बड़ी मात्रा के प्रयोग से गेहूं व धान की नई किस्मों में महत्वपूर्ण वृद्धि।
2. 'सर्वती सोनोरा' एक्स-रे और गामा-रे की किरणों के माध्यम से सोनारा-64 द्वारा निर्मित गेहूं की एक उत्तम किस्म।
3. उर्वरक वे पदार्थ हैं जिन्हें हम भूमि में पौधों के स्वस्थ विकास के लिए प्रयोग करते हैं।
4. कार्बनिक (जैविक) खाद पर्यावरण की दृष्टि से 'मैत्रीपूर्ण' हैं व भूमि को पोषकों से भरपूर करती है।

20.2

1. रोगमुक्त पौधों को कीटनाशकों की आवश्यकता नहीं पड़ती, जिससे न केवल पर्यावरण प्रदूषण से बच जाता है, बल्कि कीटनाशकों को खरीदने पर पैसों का खर्च भी बच जाता है।
2. संयुक्त हार्वेस्टर: वे पौधों का फसलीकरण तो करते ही हैं, तथा अनाज को गहन प्रक्रिया से पौधे से अलग भी करते हैं।

हल: बीज बोने से पहले ये यंत्र भूमि को स्वस्थ और हवादार बनाने में कार्य करते हैं।

भूमि समतलक : जोतने के बाद, और बीज बोने से पहले, ये यंत्र भूमि को समतलक बनाते हैं।



टिप्पणी

3. पौधों को विभिन्न स्थितियों के अधीन उगाकर जोताई के क्षेत्र का विस्तार किया जा सकता है।
4. मशरूम कृषि, मधुमक्खी पालन, कृषि या मुर्गीपालन कृषि आदि नये प्रकार की कृषि प्रणालियां हैं, जो धन और रोजगार दोनों का अवसर प्रदान करती हैं।

20.3

1. कुछ स्थानीय गायों की नस्लों के नाम इस प्रकार हैं- साहीवाल, थारपरकर, लाल सिंधी। कुछ विदेशी नस्लों के नाम हैं-जर्सी, भूरी स्विस, होलस्टाइन, फ्रीजियन।
2. हमारे देश में दूध के कम उत्पादन के मुख्य कारण हैं- निम्न स्तर का चारा, भोज-आहार की कमी, कम दूध देने वाली स्थानीय नस्लें।
3. (i) पाद और मुखपका रोग का कारक वायरस है और इसके लक्षण इस प्रकार हैं- मुँह और पांव पर छाले, थूक का अधिक निकलना, भूख में कमी, बुखार व कंपकपी लगना।
(ii) रिण्डरफेस्ट का कारक बैक्टीरिया है- जिसमें आंखों व नाक बहती रहती है। भूख में कमी आती है, कब्ज के बाद जोरदार पतले दस्त हो जाते हैं।
(iii) एन्थ्रैक्स का कारक बैक्टीरिया है जिसके लक्षण इस प्रकार हैं- शरीर का फूलना, बुखार, दूध के बहाव में कमी।

20.4

1. दूध के उत्पादन में वृद्धि के लिए हॉर्मोनों के अविवेकपूर्ण प्रयोग में पशुओं के थनों में फुलाव आता है, जिससे जानवरों को तकलीफ पहुंचती है वह उनको चलने तक में मुश्किल आती है।
2. जलीय कृषि मछली, मोलस्क, क्रस्टेशियन व जलीय पौधों जैसे जलीय जीवों की कृषि है। जलीय कृषि एक नियंत्रित वातावरण में (तटीय या अंतःस्थली, झील एवं जलाशयों, तालाब, इत्यादि) में होने वाली मछली की कृषि है। जब ये मछलियां अपेक्षित आकार ग्रहण कर लेती हैं, तब उनका 'फसलीकरण' कर लिया जाता है।
3. आवश्यकता से अधिक दोहन, निवास स्थलों का विनाश, अन्य जानवरों की आकस्मिक मौत, प्रदूषण।
4. पर्यावरणीय जलीय कृषि जलीय वातावरण के संरक्षण की पर्याप्त कृषि व्यवस्था पर केन्द्रित है, जो उनकी प्रकृति के अनुरूप है और जिनका संपोषित ढंग से फसलीकरण हो सकता है।



21

दीर्घोपयोगी कृषि की संकल्पना

कृषि वह प्रक्रिया है जो कुछ पौधों की खेती तथा पालतू पशुओं के पालन द्वारा भोजन, चारा, रेशे तथा अन्य मनचाहे पदार्थों को उत्पन्न करती है। दूसरे विश्व युद्ध के उपरांत कृषि का स्वरूप ही बदल गया है। नई तकनीकों के प्रयोगों में मशीनों के प्रयोग द्वारा, उर्वरकों एवं कीटनाशकों के बढ़ते उपयोग और सिंचाई की प्रणालियों के विस्तार इत्यादि के अधिक प्रयोग के माध्यम से खाद्यान्व व रेशों का उत्पाद कई गुना बढ़ गया है। इन परिवर्तनों के कारण किसान अब कम मेहनत के बावजूद अधिकांश खाद्यान्व व रेशों की मांग को पूरा करने लगे। यद्यपि इन नई तकनीकों का बहुत लाभ हुआ है, परन्तु इन्हीं के कुछ हानिकारक परिणाम भी हुए हैं— भूमि की ऊपरी परत के स्तर में गिरावट व भूमिगत जल के प्रदूषण के कारण कुछ गंभीर सामाजिक व पर्यावरण-संबंधी समस्याएं पैदा हो गई हैं। इसके अतिरिक्त नई मशीनों व उपकरणों के प्रयोग से खेतों पर काम करने वाले मजदूरों में बेरोजगारी की समस्या बढ़ी है।

पिछले दो दशकों में कृषि विशेषज्ञों की भूमिका की आलोचना हुई है, जिनके द्वारा ये सामाजिक समस्याएं बढ़ी हैं। आधुनिक कृषि की विधियों का नकारात्मक परिणाम देखकर, अब ‘दीर्घोपयोगी कृषि’ की मांग उठ रही है। दीर्घोपयोगी कृषि-प्रणाली (Sustainable agro-system) पर्यावरण को संरक्षित करने की प्रणालियों के साथ-साथ कृषकों, मजदूरों, उपभोक्ताओं आदि, नीति निर्णायिकों व अन्य लोगों के लिए सम्पूर्ण खाद्य तंत्र के लिए नवनीकृत व आर्थिक रूप से अच्छे स्तर के सुअवसरों को प्रदान करने का प्रयास कर रही है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप :

- परिवर्तनशील मानवीय आवश्यकताओं और पर्यावरण के अत्यधिक दोहन के बीच ताल-मेल स्थापित कर पाएंगे;
- पर्यावरण की गुणवत्ता बढ़ाने की आवश्यकता को समझ पाएंगे;
- दीर्घोपयोगी कृषि को परिभाषित कर पाएंगे और उसकी जरूरत को समझ पाएंगे;
- दीर्घोपयोगी कृषि के तथ्यों व विधियों की व्याख्या कर पाएंगे;
- जैविक कृषि और उसके लाभ की व्याख्या कर पाएंगे;



टिप्पणी

- ‘वर्मीकम्पोस्ट’ के बनाने की विधि की व्याख्या कर पाएंगे;
- जैव उर्वरक (*Bio-fertilizer*) की व्याख्या व कृषि में उसके प्रयोग का वर्णन कर पायेंगे;
- एकीकृत पीड़क प्रबंधन (*IPM*) की व्याख्या कर सकेंगे;
- जीएमओ (*GMOs*) और उससे संबंधित मुद्दों की व्याख्या कर पायेंगे।

21.1 मानवीय आवश्यकताएं और पर्यावरण का अत्यधिक दोहन

दुनिया भर में निरंतर बढ़ती शहरी जनसंख्या से, विकासशील देशों के कई नगर गरीबी के केन्द्र बन गए हैं। अब संसार की लगभग आधी जनसंख्या शहरी क्षेत्रों में रहती है। नौकरियों, भोजन, निवास-स्थल, मनोरंजन व एक बेहतर जीवन शैली की खोज में ग्रामीण लोग लगातार शहरी क्षेत्रों की ओर प्रस्थान कर रहे हैं। दूसरे लोगों का शहरों की ओर प्रस्थान निर्धनता, कृषि के लिए भूमि का अभाव तथा कृषि संबंधित रोजगारों के अवसरों में होने वाली कमी है। दुनिया भर के शहरी क्षेत्रों की जनसंख्या के अनुपात में लगातार वृद्धि हो रही है तथा विकासशील देशों में यह वृद्धि तीव्र रूप से हो रही है। शहरी क्षेत्रों में निर्धनता (गरीबी) एक बड़ी चुनौती के रूप में सामने आई है। इसका सबसे बड़ा कारण है काफी बड़ी संख्या में गरीब लोग गांवों से शहरों की तरफ आ गये हैं। सबसे बड़ी मानवीय जरूरत, अपनी उत्तरजीविता की आवश्यकता है।

21.2 पर्यावरण की गुणवत्ता को उत्तम बनाने की आवश्यकता

उपलब्ध संसाधनों पर हमारी विशाल जनसंख्या का बड़ा दबाव पड़ता है। संसाधनों को उच्च दर पर उपभोग करने से बड़ी मात्रा में अपशिष्ट निकलते हैं। शहरी नागरिकों को घर, भोजन, पानी, यातायात संबंधी ऊर्जा, खनिज तथा अन्य साधनों को प्रदान करने की होड़ में वनों और कृषि-भूमि के बड़े हिस्सों का जरूरत से ज्यादा दोहन एवं अपक्षीणन होता है। शहरों को विकसित करने के उद्देश्य से ग्रामीण उपजाऊ भूमि, वन संपदा व वन्य जीवन के पर्यावासों का विनाश होता है। उसी समय वे बहुत कम मात्रा में खाद्य वस्तुएं उनके प्रयोग के लिए प्रदान कर पाते हैं। पर्यावरण की दृष्टि से, हमारे नगर उन विशाल ‘वैक्यूम क्लीनरों’ के समान हैं, जो न केवल सारी प्राकृतिक संपदा को निगल जाते हैं, बल्कि बदले में प्रदूषण, अपशिष्ट और गर्मी के अलावा कुछ नहीं देते।

स्थिति को सुधारने की अत्यंत आवश्यकता है जिससे मानव-जाति एक अच्छी गुणवत्ता वाले पर्यावरण में रह सके। हमारे स्वयं के संरक्षण व एक सुखद जीवन को जीने के लिए हमें एक स्वस्थ पर्यावरण की अत्यंत आवश्यकता है।

21.3 दीर्घोपयोगी कृषि

दीर्घोपयोगी कृषि (Sustainable agriculture) एक प्रकार की कृषि प्रणाली है, जो बिना भूमि की उत्पादकता का विनाश किये या पर्यावरण को भारी हानि पहुंचाए बिना वर्तमान काल की जनसंख्या

को पर्याप्त खाद्यान्न एवं लाभ प्रदान कर सकती है। दीर्घोपयोगी कृषि प्रणालियां वे हैं जो कम से कम विषेली हैं, जो ऊर्जा का उचित संचालन करती हैं और इसके बावजूद निर्यात व लाभ के स्तर को बनाए रखती हैं अर्थात् कम ऊर्जा की कृषि या जैविक कृषि। अतः दीर्घोपयोगी कृषि वह है, जो :-

- लाभकारी उत्पादकता का समर्थन करती है।
- पर्यावरण गुणवत्ता का संरक्षण करती है।
- प्राकृतिक संपदा का कुशलतापूर्वक प्रयोग करती है।
- उपभोक्ताओं को सही दाम वाले, अच्छे स्तर के उत्पादों को प्रदान करती है।
- अनवीनीकृत होने वाली संपदा पर कम आश्रित होती है।
- कृषकों व ग्रामीण समाजों के जीवन स्तर में सुधार लाती है।
- एवं सम्पोषित कृषि का सुप्रभाव आगामी पीढ़ियों के लिए भी होगा।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 21.1

1. दीर्घोपयोगी कृषि की परिभाषा दीजिए।

2. दीर्घोपयोगी कृषि के तीन लाभों को बताइये।

21.4 दीर्घोपयोगी कृषि की विधियां

दीर्घोपयोगी उत्पादन की विधियों में विभिन्न प्रकार की पद्धतियां शामिल हैं। इसकी योजना के स्तर पर यह जरूरी है कि हम स्थानीय भौगोलिक स्थलाकृति, मृदा की दशा और प्रकृति, स्थानीय मौसम, पीड़िकों, स्थानीय निवेश तथा किसानों के लक्ष्यों को अपने ध्यान में रखें। दीर्घोपयोगी कृषि (संपोषित कृषि) के लिए उपयुक्त विधियों का चयन करने में किसान (फसल उगाने वाला) को अपनी बुद्धिमत्ता का उपयोग करना होगा। दीर्घोपयोगी कृषि में कुछ निम्नलिखित विधियों का प्रयोग किया जाता है-

- जुताई की विधियों का चयन, जो कि जैविक व आर्थिक स्थिरता को बढ़ावा देती हो।
- आवश्यकतानुसार सुधारित किस्मों का चयन करना।
- सिंचाई की उचित विधियों द्वारा मृदा का सही प्रबंधन व प्रयोग करना।



टिप्पणी

भारत एवं दूसरे विकासशील देशों के बहुत से किसान इस मामले में कुछ पारंपरिक पद्धतियों का प्रयोग करते आए हैं। इनमें सम्मिश्रित पौधों को उगाना, विभिन्न पौधों को एक साथ उगाना व भिन्न-भिन्न फसलों का चक्रीकरण शामिल है।

(क) मिश्रित फसल उगाना या दिग्-परिवर्तित कृषि

हमारे देश में यह कृषि की एक पुरानी प्रथा है। एक ही खेत में एक ही समय में, दो या दो से अधिक प्रकार के पौधों की किस्में उगाई जाती हैं। अगर किसी कारण से एक किस्म की फसल ठीक ढंग से तैयार नहीं कर पाती हैं, तब दूसरी किस्म की फसल संपूर्ण विफलता के जोखिम को बचा लेती है। प्रायः एक लम्बे दीर्घकाल के पौधे को छोटी आयु के पौधे के साथ उगाया जाता है, ताकि परिपक्व होने के समय तक दोनों को पर्याप्त मात्रा में पोषण मिल सके। यहां पर पानी और पोषण की मात्रा अलग-अलग हैं।

प्रायः एक फलीदार किस्म के खाद्यान्न को मुख्य पौधे की किस्म के साथ उगाया जाता है। फलीदार पौधे वायुमंडलीय 'नाइट्रोजन' का स्थिरीकरण करके भूमि के उपजाऊपन को बढ़ाते हैं। इससे रासायनिक उर्वरकों पर होने वाले खर्च की बचत होती है।

मिश्रित फसल उगाना या दिग् परिवर्तित कृषि पद्धति से फसल उपजाने में कई योजनाओं का प्रयोग होता है:

- 'पॉलीवैराइटल' (Polyvarietal, बहु-किस्मों) प्रकार की कृषि: जिसमें एक ही प्रकार के पौधे की कई विभिन्न किस्मों की फसलें उगाई जाती हैं।
- 'इन्टरक्रापिंग' (Inter cropping) विधि: जिसमें एक प्लॉट पर एक ही समय पर दो या दो से अधिक किस्म के पौधे उगाए जाते हैं। उदाहरण के लिए कार्बोहाइड्रेट तत्वयुक्त अनाज जो मृदा की नाइट्रोजन का प्रयोग करते हैं और नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले फलीदार पौधे (लैग्यूम) उसे वापस मृदा में भेज देते हैं।
- बहुशस्यन (Polyculture): इस प्रणाली में विभिन्न समय कालों में परिपक्व होने वाले विभिन्न प्रकार के पौधों की एक साथ बुआई की जाती है। इस विधि का मुख्य लाभ यह है कि विभिन्न पौधों की पानी व खाद की जरूरतें भिन्न-भिन्न होती हैं। इसी कारणवश इन निवेशों की कम आवश्यकता होती है। इस प्रणाली के अन्तर्गत पीड़कों का नियंत्रण प्राकृतिक रूप से सफलतापूर्वक हो जाता है क्योंकि उनके परभक्षियों को निवास के लिए कई निवास-स्थल मिल जाते हैं। ऐसा पाया गया है कि मोनोक्लचर (एकल कृषि) के मुकाबले में यह प्रणाली प्रति हेक्टेयर कहीं अधिक उत्पाद देती है।

बड़े पैमाने पर यांत्रिकीकरण करने से एकल कृषि को बढ़ावा मिलता है। अर्थात् इस प्रणाली के अन्तर्गत कृषि योग्य भूमि के विस्तृत क्षेत्र में केवल एक ही किस्म का पौधा उगाया जाता है। इस प्रणाली में उर्वरक, पीड़क व पानी का बहुत अधिक प्रयोग होता है। यह विधि भले ही थोड़े समय की अवधि के लिए उपयोगी हो, परन्तु लम्बी अवधि में यह आर्थिक और पर्यावरण-संबंधी समस्याओं का कारण होती है।

(ख) फसलों का चक्रीकरण (Crop rotation)

इस प्रणाली में एक ही खेत में अलग-अलग प्रकार के पौधे एक के बाद एक उगाए जाते हैं। इस प्रणाली से कीटों और बीमारियों पर नियंत्रण हो जाता है, भूमि के उपजाऊपन में वृद्धि होती है तथा मृदा अपरदन में कमी होती है। प्रायः मृदा एक उच्च पैदावार के एकमात्र पौधे की लगातार पैदावार का भार इसलिए नहीं उठा सकती क्योंकि इस प्रक्रिया से जहां एक ओर कुछ पोषक तत्व पूर्ण रूप से खत्म हो जाते हैं, बल्कि दूसरी ओर कुछ अन्य पोषक तत्वों का बिल्कुल भी प्रयोग नहीं होता। इससे भूमि में पोषक तत्वों का संतुलन बिगड़ जाता है और कई प्रकार के रोगों एवं पीड़कों का भी विकास होता है। लैग्यूमिनेसी कुल की फसल (उदाहरण हरा चना) उगाने से जैसे फसल का चक्रीकरण बहुत महत्वपूर्ण होता है क्योंकि लैग्यूम (फलीदार पौधे) नाइट्रोजन के स्तर को मृदा में बढ़ा देते हैं इसके कारण वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करने की क्षमता बढ़ जाती है, रासायनिक नाइट्रोजन उर्वरक की कम जरूरत पड़ती है, इससे धन की बचत भी हो सकती है और बहुशस्यात्पादन का एक वर्ष के अंतराल में एक ही खेत में दो या दो से अधिक प्रकार के फसलों को एक के बाद एक उगाने के रूप में बहुशस्य उत्पादन के रूप में समझा जा सकता है। इससे उच्च उत्पादकता के पौधों की किस्मों को अत्यधिक मात्रा में खाद एवं पानी कीटाणुनाशक के साथ उगाने के हानिकारक प्रभावों से बचा जा सकता है। यह प्रणाली कुछ सीमित अवधि के लिए उपयुक्त है, परन्तु दीर्घ अवधि में भूमि उच्च उत्पाद का भार नहीं उठा पाएगी।



टिप्पणी

फसलों का चक्रीकरण निम्नलिखित कारकों को ध्यान में रखता है :

- (i) फलीदार फसलों को गैर-फलीदार फसलों के बाद में ही बोना चाहिए।
- (ii) जिन पौधों की किस्मों को कम पानी (सिंचाई) की आवश्यकता है, उन्हें अधिक सिंचाई (पानी) की जरूरत वाले पौधों के बाद बोना चाहिए।
- (iii) अधिक खाद की मांग वाले पौधों की किस्मों को कम खाद की आवश्यकता वाली फसलों से पहले बोना चाहिए।

पौधों के आवर्तनों के मुख्य प्रतिरूप

1. हरा चना - गैहूँ - मूंग
2. मूंगफली - गैहूँ - मूंग
3. अरहर - गन्ना - गैहूँ - मूंग
4. धान - गैहूँ - मूंग

एक ही कृषि प्रक्रिया में पौधों व मवेशी, दोनों के सम्मिश्रण द्वारा अधिकतम विविधता को प्राप्त किया जा सकता है। मिश्रित कृषि के साथ-साथ मवेशियों के पालने के कई लाभ हैं। सर्वप्रथम, पौधों को समतल भूमि, चारागाहों या पर्वतों की ढलानों पर उगाकर मृदा का अपरदन कम किया जा सकता है। दूसरे, चारागाहों और फलीदार (लैग्यूमिनस) चारा फसलों का चक्रीकरण भी मृदा की गुणवत्ता का विकास करता है और अपरदन की दर में कमी लाता है, इसके अलावा मवेशी की खाद, आदि भूमि के उपजाऊपन को बढ़ाती है। तीसरे, कम वर्षा के स्तर के दौरान, मवेशी



टिप्पणी

पौधों के अवशेष रहे भागों का सेवन करके फसल की पूर्ण विफलता के प्रकोप से बचाव करते हैं। अंत में पशुओं की उत्पादन प्रणालियों में खाद्य एवं व्यवसाय, आदि में लचीलापन है। इससे किसानों को मूल्यों के उतार-चढ़ाव में संरक्षण मिलता है और खेती कर रहे मजदूरों का पूरा उपयोग होता है।

मृदा प्रबन्धन (Soil management): एक स्वस्थ मृदा, दीर्घोपयोगी कृषि का एक मुख्य घटक है अर्थात् जब किसी साफ-सुधारी भूमि (मृदा) को पर्याप्त मात्रा में पानी व पोषक तत्व पाये जाते हैं, तब उसका परिणाम स्वरूप ऐसे पौधे उत्पन्न होते हैं, जो स्वयं को काफी हद तक पीड़कों व बीमारियों से बचा सकते हैं। अतः दीर्घ अवधि की उत्पादकता व स्थिरता को पाने के लिए, भूमि का संरक्षण एवं पोषित करना आवश्यक है। भूमि के संरक्षण की कुछ निम्नलिखित विधियां हैं जिनमें आवरण फसलों (कवर क्रॉप्स) का प्रयोग, खाद का प्रयोग, जुताई करने में कमी करना, मृदा में पाए गए जल वाष्प का संरक्षण, मृत मल्च (Dead mulches) इन सब विधियों द्वारा भूमि की जल धारण करने की क्षमता में वृद्धि होती है।

हालांकि हमारे पास किस्मों में सुधार हेतु कृषि के लिए उपलब्ध भूमि सीमित है, फिर भी हमें इसी भूमि में खाद्यान्न, चारे, चीनी, तेल, रेशों, फलों व सब्जियों का अधिक उत्पादन करना है। ऐसा करने की एक महत्वपूर्ण विधि आनुवंशिकी एवं पौधे में जनन संबंधित विज्ञानों का सशक्त लागूकरण है। इससे विद्यमान पौधों की किस्मों के स्तर में वृद्धि लाई जा सकती है। सही चयनित विधियां एवं पौधों में प्रजनन जैसी पारंपरिक विधियों के प्रयोग द्वारा ही फसलों के उत्पादन में वृद्धि देखी जा सकती है।

फसलों की किस्मों में विकास लाने के कुछ उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- उच्च उत्पादकता वाले पौधों की किस्मों का विकास।
- खाद्य फसलों (खाद्यान्नों) का बेहतर पोषक तत्वों के लिए विकास जैसे दालों में प्रोटीन, गैंडू में अधिक सेकन (Baking) क्षमता, फलों और सब्जियों का संरक्षण स्तर एवं तेल की बीजों का निर्माण करने वाले पौधों में तेल के गुणवत्ता का संरक्षण, इत्यादि।
- ऐसे पौधों की किस्मों का विकास, जो रोगों एवं पीड़कों से बचने में अधिक सक्षम हों।
- गर्मी, सर्दी, पाला, सूखा, पानी के विरुद्ध प्रतिरोधक क्षमता, आदि से लड़ने वाली बेहतर किस्मों का विकास।

21.5 जैविक खादें और उनका कृषि में उपयोग

एक संपोषित कृषि प्रणाली के लिए, नवीनीकृत निवेशों (खाद, कीटाणुनाशक, जल इत्यादि) का प्रयोग करना अति आवश्यक है, शामिल हैं जो पर्यावरण का बिना विनाश किए या अल्पतम हानि पहुंचाये बिना ही पौधे को लाभ पहुंचाते हैं। रासायनिक खाद और पीड़कनाशकों दवाइयों का न्यूनतम प्रयोग इस लक्ष्य की प्राप्ति का एक संभावित तरीका है।

यह ऊर्जा के सही संचालन व प्रदूषण रहित एक विधि है जोकि बैक्टीरिया, शैवाल (एल्गी) तथा कवक जैसे कुछ सूक्ष्मजीवों की क्षमताओं का उपयोग वायुमंडलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण, मृदा में, फास्फोरस को विलेयशील बनाना, जैविक पदार्थों का विघटन या सल्फर को आक्सीकृत करने

के रूप में है। जब इनकों भूमि में डाला जाता है, तब वे फसल (पौधों) की उत्पादकता को बढ़ाते हैं, भूमि के उपजाऊपन में वृद्धि लाते हैं और प्रदूषण के स्तर में भी कमी लाते हैं। इनको बायो-फर्टीलाइजर (जैविक खाद) के नाम से जानते हैं। ये 'बायो-फर्टीलाइजर (Bio-fertilizer)' वे जैविक या सक्रिय पदार्थ हैं जो अति सूक्ष्म आकार के बैक्टीरिया, शैवाल व कवक जैसे सूक्ष्मजीवों के टीकों (अकेले में या मिले-जुले रूप में) का इस्तेमाल कर भूमि को नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, कार्बनिक पदार्थों अदि से समृद्ध करते हैं।



टिप्पणी

21.5.1 महत्वपूर्ण जैविक खादें (बायो-फर्टीलाइजर)

कृषि आधारित (प्रधान) उद्योगों में काम में आने वाली कुछ जैविक खादों की मुख्य किस्में निम्नलिखित हैं :

- राइजोबियम जैव उर्वरक:** राइजोबियम (*Rhizobium*) फलीदार पौधों की जड़ों (ग्रंथिकाओं) में पाया जाने वाला यह एक प्रकार का सहजीवी जीवाणु है। ये ग्रंथिकायें खेतों में बहुत छोटे आकार की नाइट्रोजन उत्पादन की फैक्ट्रियों के रूप में कार्य करती हैं। जितनी जरूरत फलीदार पौधों को नाइट्रोजन की होती है, ये जीवाणु उससे अधिक नाइट्रोजन का इस्तेमाल करते हैं। अतिरिक्त स्थिर नाइट्रोजन का प्रयोग भूमि को खाद आदि प्रदान करने में किया जाता है। राइजोबियम अन्य प्रकार के स्वतंत्रजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकारक जीवाणुओं से अधिक सक्षम है और प्रतिवर्ष यह 200 kg N/ha/yr को स्थिर कर सकते हैं।
- ऐजोटोबैक्टर जैव उर्वरक:** ऐजोटोबैक्टर (*Azatobacter*) हवा में वास करते हुए स्वतंत्र जीवी के नाइट्रोजन जीवाणु हैं। वे राइजोस्फीयर जड़ के चारों तरफ वृद्धि करते हैं एवं वायुमंडलीय नाइट्रोजन को असहजीवी रूप से स्थिर बनाते हैं एवं ये विशेष अनाजों में उपस्थित होते हैं। ये जीवाणु वृद्धि करने वाले हार्मोनों का उत्पादन करते हैं जो पौधों की वृद्धि एवं उनकी उपज बढ़ाने में सहायता करते हैं।
- ऐजास्पाइरिलियम जैव उर्वरक:** ये वायवीय स्वतंत्रजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकारक जीवाणु हैं जो एक दूसरे के संग सहजीवी के रूप में रहते हैं। इस प्रकार के संबंध में ये जीवाणु पौधे की जड़ों में रहते हैं एवं कोई ग्रंथिकाएं नहीं बनाते हैं। ये पौधों की पैदावार को बढ़ाते हैं और इसके टीके फसलों को लाभ पहुंचाते हैं। ये पोषी पौधों के विकास करने वाले हॉर्मोनों और विटामिनों को भी प्रदान करते हैं। इन जीवाणुओं का साधारणतः इस्तेमाल व्यवसायी टीकों की तैयारी में किया जाता है।
- नीले-हरे शैवाल :** नीले हरे शैवाल (Blue green algal, BGA अथवा साइनोबैक्टीरिया) जैसे कि 'नोस्टॉक' और 'एनाबीना' (*Anabaena*) स्वतंत्रजीवी प्रकाशसंश्लेषित जीव हैं जो कि वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं। पानी से भरे हुए धान के खेतों में, ये नीले हरे शैवाल नाइट्रोजन जैव उर्वरक का कार्य करते हैं।
- एजोला जैव उर्वरक:** अजोला (*Azolla*) एक जलीय फर्न है जिसके भीतर नीला हरा शैवाल एनाबीना वृद्धि करता है। इसमें 2-3% नाइट्रोजन नम स्थिति में विद्यमान होती है और यह भूमि में जैविक तत्वों का भी निर्माण करती है। इस अजोला-एनाबीना संयुक्त प्रकार की जैव उर्वरक का दुनिया भर में प्रयोग होता है। इसको ठण्डे क्षेत्रों में भी उगाया जा सकता है। परन्तु इसकी



टिप्पणी

एक ऐसी किस्म के विकास की भी आवश्यकता है जो कि उच्च तापमान, खारेपन और पीड़कों एवं बीमारियों के विरुद्ध विकसित हो सके। इसके उत्पादन की तकनीक बहुत सरल है और आसानी से धान उगाने वाले कृषकों द्वारा प्रयोग में लाई जा सकती है। इसमें एक मुश्किल यही है कि एक जलीय पौधा होने के कारण ऐजोला विशेषकर गर्मियों में अधिक उग नहीं सकता और पानी की मात्रा एक सीमित कारक होता है।

- **फॉस्फोरस विलेयित जैव उर्वरक:** एक पौधों के विकास में फॉस्फोरस नामक तत्व की मुख्य भूमिका है। राइजोबियम द्वारा ग्रन्थीकरण में भी इस तत्व की आवश्यकता रहती है। कुछ सूक्ष्मजीवी इस तत्व पर कार्य करके उनको पौधों को अवशोषित करने के लिए उपलब्ध करते हैं।
- **माइकोराइजल कवक (Mycorrhizal fungi):** एक जैविक खाद के रूप में काम करती है जो वनों के पेड़ों की एवं फसली पौधों की जड़ों पर स्वाभाविक रूप में पायी जाती है। जिस मृदा में पोषक तत्वों की कमी होती है, वहाँ पर इस माइकोराइजा से प्रभावित पौधों की पोषक तत्वों को सोख लेने की क्षमता अधिक बढ़ जाती हैं। इन कवकों में घुलित तत्वों को अवशोषित करने की क्षमता होती है। जिससे ये कवक पौधों की जड़ों से फॉस्फोरस को आसानी से सोख नहीं सकतीं।

रासायनिक उर्वरकों व जैव उर्वरकों के समागम से उत्पन्न हुई एक समाप्ति पोषक तत्वों की आपूर्ति प्रणाली के विकास में ही बुद्धिमता है।



पाठगत प्रश्न 21.2

1. फसलों के आवर्तन चक्रीकरण की विधि, भूमि के स्तर को कैसे बेहतर बनाती है?

2. ‘बहु संवर्धन’ तथा ‘बहुशस्योत्पादन’ में क्या अंतर है?

3. जैव उर्वरकों (Biofertilizers) को परिभाषित कीजिए और उसके प्रयोग के दो महत्वपूर्ण लाभों को बताइए।

4. कृषि में राइजोबियम और नीले-हरे शैवाल की क्या भूमिकाएं हैं?

21.6 जैविक कृषि व उसके लाभ

जैव कृषि (Organic farming) एक ऐसे प्रकार की कृषि है जो संश्लेषित उर्वरकों, पीड़कनाशकों, वृद्धि-नियंत्रकों एवं मवेशियों के भोजन उत्पादों इत्यादि के प्रयोग से बचती है। जैव कृषि पूर्ण रूप से फसलों के चक्रीकरण, पौधों के बचे-अवशेष, पशुओं द्वारा प्रदत्त खाद, फलीदार पौधों, हरी खाद,

फार्म के जैविक अपशिष्ट पदार्थ एवं जैव उर्वरकों यांत्रिक खेती, खनिज प्रदान करने वाली चट्टानें इन सभी पर निर्भर हैं। मृदा की उत्पादकता को बनाये रखने के लिए पौधों को पोषक तत्वों एवं जैविक पीड़क नियंत्रक, खरपतवारों का नियंत्रण, कीटों एवं अन्य पीड़कों को नियंत्रित करना पड़ता है। सभी प्रकार के कृषि उत्पादों जैसे अनाज, मांस, दुग्ध पदार्थ, अण्डे, रेशे जैसे कॉटन, जूट, फूल, इत्यादि इस प्रणाली द्वारा प्राप्त किए जा सकते हैं। इस प्रकार जैव कृषि आगामी कई पीढ़ियों के लिए एक दीर्घोपयोगी जीवन शैली को तैयार करने में सहयोग देती है।

जैव कृषि मृदा के जीवित घटकों की सही देख-रेख कर स्वस्थ मृदा को तैयार करता है, इस कार्य में खेतों में पाये जाने वाले सूक्ष्मजीव एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, वे पोषक तत्वों के परिवर्तन व अन्तरण में सहायक हैं। इस प्रणाली के प्रयोग से न केवल भूमि की रचना सशक्त होती है, बल्कि उसकी पानी को रोकने की क्षमता में भी विकास होता है। ऐसे कृषक कुछ खास किस्म की फसलें, खाद व जैव पदार्थों के हस्तक्षेप द्वारा भूमि की उपजाऊता को बनाये रखते हैं। इस प्रणाली से ऐसे स्वस्थ पौधों की पैदावार होती है, जो पीड़कों व कीटाणुओं के प्रहार से अधिक सुरक्षित हैं। जैव कृषकों की पहली नीति पौधों को पीड़कों और बीमारियों के नियंत्रण से बचाव द्वारा अच्छे पोषण व संचालन के माध्यम से प्राप्त करने की है। जैव कृषक कवर क्राप (cover crop) का प्रयोग एवं पौधों के चक्रीकरण का ऐसी बुद्धिमता से प्रयोग करते हैं कि खेत की पारिस्थितिकी बदल जाती है, उनके पर्यावास से खरपतवारों, कीटों एवं बीमारी फैलाने वाले जीव नष्ट हो जाते हैं। अपतृणों का नियंत्रण फसल के चक्रीकरण, तकनीकी जुताई, हाथों में अपतृणों को निकाल उखाड़ने जैसे संचारण के तरीकों के साथ-साथ आवरण फसल, मल्च, खरपतवारों के जलाने एवं अन्य प्रबंधन तरीकों द्वारा किया जाता है। पौधों पर प्रहार करने वाले जीवाणुओं, लाभदायक कीटों व पक्षियों का प्रयोग करते हैं। जैव कृषक भूमि में ही पाए जाने वाले जीवाणुओं, लाभदायक कीटों एवं पीड़कों की संख्या पर रोक लगाने वाले पक्षियों पर भरोसा करते हैं। जब पीड़क समष्टियों की संख्या अत्यधिक बढ़ जाती है, तब किसान विभिन्न प्रकार की विधियों जैसे कीटों का शिकार करने वाले पक्षियों, प्रजनन प्रणाली में बाधा करके, जाल एवं अवरोधकों का उपयोग करके फसलों की रक्षा करते हैं।

जैव कृषि और जैव खाद्य पदार्थों के कुछ महत्वपूर्ण लाभ इस प्रकार हैं:

- जैव कृषि स्वयं में एक विज्ञान है जिसे कोई भी पारम्परिक (साधारण) किसान आसानी से सीख सकता है।
- यह पाया गया है कि यदि पारम्परिक किसान साधारण प्रणाली की कृषि की बजाय जैविक कृषि का प्रयोग करता है, तो वह पारम्परिक कृषि में 25% से अधिक उत्पादन की दर में कमी ला सकता है। इस प्रणाली के प्रयोग से महंगे कृत्रिम उर्वरकों व पीड़कनाशकों का उपयोग लगभग न के बराबर होना है, भूमि की सतह का अपरदन 50% तक कम हो जाता है। यही नहीं, फसल का उत्पादन पांच-गुना बढ़ जाता है।
- यदि प्रयोजन की प्रक्रिया सुनियोजित हो, तो एक पारम्परिक किसान बहुत आसानी से जैव कृषि के नये तरीके अपनाकर प्रभावपूर्ण ढंग से उनका प्रयोग कर सकता है।
- जैव फार्म उच्च स्तर के वन्यजीवन को विशेष रूप से निचले इलाकों में सहयोग देती है एवं विशेषकर ये समतल में हो सकते हैं या जहां पशु चारागाहों में भ्रमण करते हों या घास के



टिप्पणी



टिप्पणी

मैदानों में चरते हों। इससे न केवल वन्य जीवन को लाभ पहुंचता है, बल्कि सम्पूर्ण पारितंत्र व्यवस्था और भूमिगत जल जैव कृषि के उपयोग से सुधार होता है।

- जैव कृषि की प्रणालियां केवल कृषकों और उपभोक्ताओं को ही लाभ नहीं पहुंचाती, बल्कि दूध की डेरियों को भी लाभ पहुंचाती है। जब डेरियां अपने गायों-भैंसों को बिना रसायनों से प्रदूषित चारा या जैव भोजन एवं जैव खेतों में चराते हैं, तब न केवल इन गायों-भैंसों का स्वास्थ्य बेहतर होता है, कम बीमार पड़ती हैं और रोग नहीं पनपते हैं। अंततः उपभोक्ताओं को स्वादिष्ट दूध भी प्राप्त होता है।
- जैव कृषि मृदा को बढ़ावा देती है जिसमें जीवन होता है एवं जो सूक्ष्म तत्वों से भरपूर, स्वस्थ होती है एवं जिसका फसल के लिए कई दशकों तक बगैर दोहन के प्रयोग किया जा सकता है।
- उपभोक्ताओं द्वारा खरीदे गये जैव खाद्य पदार्थ काफी स्वादिष्ट होते हैं। कीमतों में मामूली अंतर के कारण उपभोक्ता जैविक रूप से उगे खाद्य पदार्थों को गंध, स्वाद चख सकते हैं एवं जैविक रूप से उगाये गये खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता में अंतर देखकर पता लगा सकते हैं।
- जैविक रूप से उगे हुए उत्पाद हानिकारक रसायनों, कृत्रिम सुगंध एवं परिक्षकों से रहित होते हैं, जिसके कारण उपभोक्ताओं को गैर-जैविक रीति से उगे पदार्थों की तुलना में अधिक पैसा खर्च करना पड़ता है। आप हमेशा जैविक रूप से उत्पादित एवं पारम्परिक ढंग से उगाये पदार्थों के स्वाद में अंतर कर सकते हैं।

21.7 वर्मीकम्पोस्ट

वर्मीकम्पोस्ट (Vermicompost या कृमि खाद) पशुओं के अपशिष्ट पदार्थ (मूल-मूत्र), फसलों के अवशेषों एवं कृषि-औद्योगिक कूड़े के कुशल चक्रीकरण की एक तकनीक है। जैविक पदार्थों को खाद में परिवर्तित करने की प्रक्रिया मुख्य रूप से सूक्ष्म जैविक स्तर की है। जैविक अपशिष्टों से वर्मीकम्पोस्ट (कृमि खाद) में परिवर्तित करने में केंचुओं की महत्वपूर्ण भूमिका है।

वर्मीकम्पोस्ट (कृमि खाद) को हर प्रकार के जैविक अवशेषों से तैयार किया जा सकता है। उदाहरण:

- कृषि अवशेष (Agricultural residues)
 - सूखा जैविक अपशिष्ट (जैसे सोरघम का भूसा, मवेशी को चारा खिलाने के बाद जो धान का भूसा बचता है, सूखे पत्ते, अरहर का अवशेष, मूंगफली का छिलका और गैंहू के दानों के छिलके या भूसी।)
 - सब्जियों का कूड़ा-करकट
 - सोयाबीन के अवशेष
 - अपतृण (विशेषकर पार्थेनियम हिस्टेरोफोरस, जिसे व्याआरीभामा या पैण्डरफुल या कांग्रेस अपतृण (फूल आने से पहले की अवस्था में) के नाम से भी जाना जाता है
 - गन्ने का रेशा उत्पादन के अपशिष्ट
- रेशम के उत्पादन की प्रक्रिया से निकला कूड़ा-करकट।

- पशुओं की खाद।
- डेयरी (दुध पदार्थों) और मुर्गी द्वारा निकला कूड़ा-करकट।
- खाद्य-उद्योगों द्वारा छोड़ा गया अवशेष।
- स्थूनिसिपल (नगर निगम) के ठोस रूप में छोड़े गए अपशिष्ट।
- बायोगैस (जैविक तत्वों से उत्पन्न गैस) का कूड़ा।
- गने की फैक्ट्रियों से निकला कूड़ा।



टिप्पणी

21.7.1 वर्मीकम्पोस्ट को बनाने की प्रक्रिया के चरण

चरण 1:	सीमेन्ट की रिंग के निचले हिस्से को एक पॉलीथीन शीट द्वारा ढक दीजिए। (अथवा शीट का प्रयोग उस भाग को ढकने के लिए करे जो आप इस्तेमाल कर रहे हैं)
चरण 2:	शीट के ऊपर (15-20 सेमी.) की जैविक अपशिष्टों की एक तह बिछा दीजिए।
चरण 3:	जैविक तत्वों (2 किग्रा) के ऊपर फॉस्फेट तत्व के पत्थर (चट्टानों) को छिड़क दीजिए।
चरण 4:	गाय के गोबर (15 किलो) के घोल को तैयार करें तथा इस मिश्रण के ऊपर तक तह के रूप में डालिए।
चरण 5:	रिंग को इन तहों की सामग्री से पूरी तरह, समरूप ढंग से भर दें।
चरण 6:	इस सामग्री की तह के ऊपर गाय के गोबर या मिट्टी का लेप लगा दें।
चरण 7:	इस सामग्री को 20 दिनों तक सड़ने दें। इस अवधि के बीतने के बाद, इनके ऊपर केंचुओं को डाल दें। इनको स्वयं ही छिद्र मिल जाएंगे। जिनसे वे इस तैयार सामग्री की तहों में प्रवेश कर जाएंगे।
चरण 8:	रिंग को जाली अथवा बोरियों से ढंक दें ताकि पक्षी केंचुओं को न खाने पाएं।
चरण 9:	इस पूरे मिश्रण पर दो महीने तक तीन-तीन दिनों के अंतराल में पानी का छिड़काव करें। ऐसा करने से केंचुओं के शरीर का ताप सही रहता है व उनको सही मात्रा में वाष्प उपलब्ध रहता है। नोट: जब यह कम्पोस्ट तैयार हो जाता है, तब यह रंग में काला, वजन में हल्का होता है और इससे एक सोंधी-सोंधी खुशबू निकलती है।
चरण 10:	दो महीने की अवधि के पश्चात (या जब भी कम्पोस्ट तैयार हो जाता है) रिंग को हटाइए तथा तैयार सामग्री को फर्श पर एक शंकु के आकार में डाल दें। इससे दो-तीन घंटों तक बिना हिलाए-डुलाए रख छोड़ें। जब तक केंचुए धीरे-धीरे इसकी निचली तह तक न पहुंच जाएं।
चरण 11:	इस ढेर के ऊपरी भाग को अलग कर दें।
चरण 12:	ढेर के निचले हिस्से का छनन कर लें ताकि केंचुओं को अलग किया जा सके। इनका पुनः अधिक कृमि खाद बनाने की तैयारी में प्रयोग किया जा सकता है।
चरण 13:	इस तैयार कम्पोस्ट को थैलों इत्यादि में भर कर तथा किसी ठंडी जगह में संरक्षित रखें।



टिप्पणी

21.8 एकीकृत पीड़क प्रबंधन (INTEGRATED PEST MANAGEMENT)

पीड़कों के नियंत्रण का सबसे सम्पोषित तरीका एक सावधानीपूर्वक तैयार किया गया एकीकृत पीड़क प्रबंधन के रूप में डिजाइन किया गया एक कार्यक्रम है। इस विधि में, प्रत्येक फसल की किसी व उस पर वार करने वाले पीड़कों को पारितंत्र के अभिन्न अंग के रूप में माना जाता है। इसके पश्चात, किसान एक ऐसी नियंत्रण प्रणाली को विकसित करते हैं जिसमें सही समय और सही अनुक्रम में जोताई, जैविक व रसायनिक विधियों का प्रयोग होता है।

इस आईपीएम (IPM) प्रणाली का उद्देश्य न केवल पीड़कों की जनसंख्या को पूर्ण रूप से समाप्त करना है बल्कि पौधों के विघटन को आर्थिक रूप से नष्ट होने से बचाना है।

किसान खेतों की देखभाल करते हैं और जब वे पीड़कों को जरूरत से ज्यादा पाते हैं, तब वे उनके नियंत्रण में पहले जैविक विधियों और जोताई की प्रक्रियाओं का इस्तेमाल करते हैं और यदि तब भी काम नहीं बनता, तब कीटनाशकों की छोटी मात्रा का प्रयोग करते हैं। जिससे कीटनाशक अक्सर पौधों से ही प्रदत्त होते हैं जैसे वे अंतिम उत्पाद हों।।

(क) जैविक नियंत्रण की विधि में निम्नलिखित सम्मिलित हैं :

प्राकृतिक परभक्षी, परजीवी एवं रोगजनकों इत्यादि का प्रयोग करते हैं। इनके निम्नलिखित उदाहरण हैं:

- रेड स्पाइडर माइट नामक एक पीड़क खीरे के पौधे पर वास करता है। इसका नियंत्रण एक ऐसे परभक्षी जीव के माध्यम से किया जाता है जो रेड स्पाइडर माइट को खाता है।
- कैलीफोर्निया में संतरों को भारी नुकसान पहुंचाने वाले स्केल कीटों का नियंत्रण ऑस्ट्रेलियाई लेडीबर्ड द्वारा किया जाता है जो उन कीटों का भक्षण करती है।
- कसावा पौधे को नष्ट करने वाले मीली बग पीड़क (Mealy bug pest) का नियंत्रण उसके दुश्मन, पैरासीटॉइड वास्प (Parasitoid wasp) के माध्यम से किया जाता है।
- कीटों के सामान्य जीवन-चक्र पर अवरोध पैदा करने के लिए उन हॉर्मोनों का प्रयोग किया जाता है जो उन्हें और अधिक परिपक्व होने एवं प्रजनन करने एवं अधिक उत्पन्न होने से रोकते हैं।

(ख) जोताई की विधियाँ

पीड़कों से छुटकारा पाने के लिए फसलों का चक्रीकरण, पॉलीकल्चर (बहु-कृषि प्रणाली) अथवा सम्मिलित फसलीकरण जैसी विविध जोताई की विधियों का प्रयोग किया जा सकता है। इस पाठ के आरम्भिक भाग में इनका विवरण दिया जा चुका है।

(ग) एक आखिरी विकल्प के रूप में कुछ कीटनाशकों का भी प्रयोग किया जाता है। ये मुख्यतः पौधों से ही निकाले गए होते हैं। (उदाहरण : पायरेथ्रम (Pyrethrum) और रोटेनोन नीम उत्पाद (Rotenone need product))

(घ) आनुवंशिक इंजीनियरी की प्रक्रियाओं के माध्यम से कुछ ऐसे पौधों का निर्माण हो सकता है जो पीड़कों व बीमारियों, दोनों का ही जमकर मुकाबला कर सके। इसका एक उदाहरण **Bt** कॉटन (सूत) है जो कि बैसीलस थुरिनजिनेसिस (*Bacillus thuringinesis*) नामक जीवाणु के जीन में पाया जाता है। इसको सूत के पौधे में डालने से सूत का पौधा पीड़कों का मुकाबला कर सकता है।

किसी भी पीड़क नियंत्रण कार्यक्रम की तरह, इसकी कुछ कमियां हैं:

- हर एक पीड़क के विषय में किसानों को विशेषज्ञों जैसा ज्ञान होना अनिवार्य है।
- पारम्परिक पीड़कनाशकों की तुलना में ये धीमी गति से कार्य करते हैं।
- एक क्षेत्र में पाए गए पौधों के संदर्भ में जिन विधियों का विकास हुआ है, उन्हें किसी भी और क्षेत्र में इस कारण लागू नहीं किया जा सकता कि उनकी उगाने (वृद्धि) इत्यादि की स्थिति में अंतर है।
- हालांकि आरम्भिक दाम कुछ ऊंचे होंगे, परन्तु लम्बी अवधि में इनका दाम बहुत कम हो जाएगा।



टिप्पणी

21.9 जैव प्रौद्योगिकी व आधुनिक कृषि प्रणाली

जहां एक तरफ पारम्परिक प्रजनन प्रक्रियाएं अपने चरम बिंदु तक पहुंच चुकी हैं, वहीं “जीन क्रांति” की बहुत संभावनाएं लिए सामने आती हैं। कृषिकीय जैव प्रौद्योगिकी, या जीन तकनीकी या आनुवंशिक इंजीनियरी (Genetic engineering) एक दूसरी “हरित क्रांति” के रूप में कार्य कर सकती हैं, इनका लक्ष्य कुछ ऐसे उच्च उत्पादकता वाले पौधों की किस्मों का निर्माण करना है, जिनमें निम्नलिखित गुण पाए जाएंगे:- (i) शाकनाशी के मुकाबले करने में सहिष्णुता (ii) कीटों की मुकाबला करने की क्षमता (iii) वायरस, बैक्टीरिया, और कवक जैसे रोगजनकों का मुकाबला करने की शक्ति (iv) इनमें पोषक तत्वों का अधिकता है तथा अन्य व्यवसायी गुण भी मौजूद हैं। इन तकनीकों द्वारा निर्मित फसली पौधों को ट्रांसजेनिक (Transgenics) अथवा जननिक रूप से विकसित पौधों (Genetically modified plants) या जननिक रूप से रूपान्तरित जीव (Genetically modified organisms, GMOs) का नाम दिया गया है।

आनुवंशिक इंजीनियरी की तकनीकों का प्रयोग करके, बड़ी संख्या में कृषि व सजावटी पौधों को परिवर्तित कर पाना संभव हुआ है। ट्रांसजेनिक पौधों का निर्माण निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए हुआ है:

- शाकनाशियों के विरुद्ध फसलों की रोधकता।
- कीटों व बीमारियों से पौधों के जूझने की रोधक क्षमता।
- अनाज के पौधों द्वारा वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण।
- अत्यधिक खारी मृदा व फसलों में अधिक जल के होने के प्रति सहिष्णुता।
- पौधों की सूखे से जूझने की शक्ति।
- पौधों के पोषक तत्वों की गुणवत्ता में बढ़ोतरी।
- फलों व सब्जियों के संरक्षण की अवधि में वृद्धि।



टिप्पणी

ट्रांसजेनिक्स या जी.एम.ओ के कुछ मुख्य उदाहरण निम्नलिखित हैं :

1. Bt कॉटन के पौधे से Bt जीन का, जो कि BT टॉक्सिन (वैसीलस थूरिंगैनिनसिस में एक कोटनाशक प्रोटीन) प्रयोग से संबंधित है। ये पौधा तब कीटों के प्रहार से संरक्षित हो जाता है एवं इस जीन का प्रयोग मक्का, आलू, टमाटर, तम्बाकू, इत्यादि में होता है, जिसके कारण ये पौधे भी कीटों से सुरक्षित हो गए हैं (जैविक पीड़क)। ऐसे पौधे हमारे रसायनिक पीड़कनाशकों पर निर्भरता को कम करते हैं जिससे हमारे धन व पर्यावरण दोनों की रक्षा होती है।
2. “गोल्डन चावल” (Golden rice) नामक ट्रांसजेनिक में विटामिन ए पोषक तत्व भरपूर मात्रा में होता है। जिससे न केवल पोषणयुक्त चावल प्रदान होता है बल्कि कई जानें भी बचती हैं। अधिक नमक की मात्रा व बाढ़ों के प्रति संरक्षण संबंधी जीनों को इस चावल में इस प्रकार डाला गया है कि चीन में Bt चावल की किस्म न केवल अधिक उत्पादकता दर्शाती है, बल्कि इससे पीड़कनाशकों के प्रयोग में भी भारी कमी आई है। ऐसे चावल को खारी जमीन पर भी उगाया जा सकता है।
3. एक जीवाणु की जीन को निकालकर टमाटर के पकने की प्रक्रिया को भी धीमा करने एवं उस पर नियंत्रण पाया जा सकता है इससे एथीलीन नामक तत्व के निर्माण को रोका जा सकता है, जिससे टमाटर के पकने की अवधि में विलम्ब हो जाता है। यातायात के दौरान ऐसे टमाटरों को रखने में आसानी होती है व उनके ताजा रहने की अवधि में भी बढ़ातरी होती है।
4. आर्कटिक सागर की मछलियों के खून में पाई गई एन्टीफ्रीज प्रोटीनों (Antifreeze proteins, AEPs) के प्रयोग से पौधों पर सर्दी के मौसम के प्रभाव को कम किया जा सकता है। ऐसी प्रक्रिया से ऐसे टमाटरों का उत्पादन आरम्भ हो गया है, जिन पर सर्दी की वजह से बर्फ की पपड़ी नहीं जम सकती। ऐसे एन्टीफ्रीज प्रोटीन तत्व बर्फले पानी में रहती हुई ध्रुवीय मछलियों में पाया जाता है।

अतः पादप जैव प्रौद्योगिकी विधियां सघन कृषि को पर्यावरण को कम विनाशकारी बनाती हैं तथा खादों, पीड़कनाशकों व शाकनाशकों पर होने वाले देश के धन के व्यय को भी कम करते हैं।

29.9.1 GM उत्पादों के लाभ एवं विवाद

(क) लाभ

(i) फसलों (पौधे)

- स्वाद व गुणवत्ता में वृद्धि।
- परिपक्व होने के समय में कमी।
- पोषक तत्वों, उत्पादन, व तनाव को सहने के स्तर में वृद्धि।
- बीमारी, पीड़कों व शाकनाशकों से बचाव की शक्ति में वृद्धि
- नए उत्पादों व उत्पादन की तकनीकें।

(ii) जानवरों (पशु)

- अधिक सुरक्षा, उत्पादकता, सख्ती एवं खाद्य दक्षता।
- मांस, अण्डों व दूध की बेहतर उत्पादकता।
- पशुओं के स्वास्थ्य स्तर में वृद्धि व बेहतर निदान विधियाँ।



टिप्पणी

(iii) पर्यावरण

- 'मैत्रीपूर्ण' जैविक शाकनाशक व जैविक कीटनाशक।
- भूमि (मृदा), जल व ऊर्जा का संरक्षण।
- वन्य पदार्थों के निर्यात की जैविक संसाधन।
- प्राकृतिक संपदा से छोड़े गए कूड़े-करकट का बेहतर संचालन।
- अधिक सक्षम विधियाँ (प्रक्रम)

(iv) समाज

- बढ़ती हुई जनसंख्याओं के लिए अधिक खाद्य पदार्थों की सुरक्षा।

(ख) विवाद

(i) सुरक्षा

- मानवीय स्वास्थ्य पर अपेक्षित प्रभाव : एलर्जन (प्रत्यूर्जी), एंटीबायोटिक एंटीजन बिन्दुओं का स्थानान्तरण, अप्रत्यक्ष प्रभाव।
- अपेक्षित पर्यावरण संबंधी प्रभाव : पर-परागण द्वारा ट्रांसजीनों का स्थानान्तरण, अन्य जीवों पर अनपेक्षित प्रभाव (जैसे- मृदीय सूक्ष्मजीवी) व पौधों व पशुओं की जैविक विविधता को हानि।

(ii) उपलब्धि व बौद्धिक संपत्ति

- कुछ ही कंपनियों द्वारा विश्व के खाद्य उत्पादों पर प्रभुता।
- विकासशील देशों का औद्योगिक राष्ट्रों पर अधिक आश्रित होना।
- जैविक प्रक्रियाओं की लूट किसी देश की प्राकृतिक संपदा पर विदेशी ताकतों का शोषण।

(iii) नैतिकता

- प्राकृतिक जीवों के आंतरिक मूल्यों में हस्तक्षेप।
- विभिन्न प्रजातियों के जीनों के सम्मिश्रण द्वारा प्रकृति के साथ खिलवाड़।
- पौधों में पशुओं के जीनों व इसकी विपरीत प्रक्रिया के स्थानान्तरण पर आपत्ति।
- पशुओं पर अधिक तनाव।



टिप्पणी

(iii) लेबल लगाना

- कुछ देशों में अनिवार्य नहीं (उदाहरण अमरीका)।
- जी.एम. पौधों को गैर- जी. एम. पौधों के सम्मिश्रण से वर्गीकरण की प्रक्रिया में कठिनाई।

(v) सुरक्षा

- नए आविष्कारों का विकास धनी देशों के हित की रक्षा में किया जा सकता है।



पाठगत प्रश्न 21.3

- दो महत्वपूर्ण कृषि निवेशों के बारे में बताइए, जिन्हें जैव कृषि में प्रयोग नहीं किया जाता।
- आई.पी.एम. क्या है और उसका उद्देश्य क्या है?
- जीन-स्थानान्तरण तकनीक द्वारा किस प्रकार की बेहतर स्तर के पौधों की किस्मों का निर्माण किया जा सकता है।
- गोल्डन राइस क्या है?



आपने क्या सीखा

- दीर्घोपयोगी कृषि प्रणालियां वे हैं जो कि कम-से-कम विषेली हैं एवं न्यूनतम ऊर्जा का उपभोग करती हैं, इसके बावजूद वे उत्पादकता व मुनाफे के स्तर को बनाए रखती हैं।
- फसलों का चक्रीकरण, पॉलीकल्चर (बहुकृषि) एवं उपयुक्त मृदा प्रबंधन प्रणालियां, बचाव के पौधों के साथ मृदा के वाष्प-स्तर को बनाये रखने में संपोषित कृषि प्रणाली की एक अभिन्न अंग हैं।
- जैव उर्वकर या 'बायोफर्टीलाइजर' ऐसे पौधों से विकसित पोषक तत्व हैं जिन्हें शैवाल, बैक्टीरिया, कवक जैसे जीवों से निकाला जाता है। इनका भूमि व पर्यावरण पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ता।
- जैव कृषि प्रणाली एक ऐसी प्रकार की कृषि है जिसमें कृत्रिम अकार्बनिक उर्वरकों, पीड़कनाशकों, वृद्धि नियंत्रकों एवं मवेशियों के चारे में मिलाये जाने वाले पदार्थों के प्रयोग से बचती है।

- जैव कृषि की प्रणाली से उगाए गए खाद्य पदार्थ हानिकारक रसायनों, व अस्वाभाविक स्वादों एवं परिरक्षकों से प्रयोग से मुक्त है।
- वर्मीकम्पोस्ट (कृमि खाद) आपके घर के पिछवाड़े में, आपके स्कूल के मैदान के एक कोने में या एक पब्लिक पार्क के कोने में तैयार किया जा सकता है, जिससे न केवल खाद का निर्माण होता है, बल्कि कूड़ा करकट के इकट्ठा होने से वातावरण का प्रदूषण भी कम हो जाता है।
- एकीकृत पीड़क प्रबंधन (IPM) पीड़कों व बीमारियों को नियंत्रण में लाने का मुख्य विचार है। इसके कई लाभ हैं- उत्पादन में वृद्धि, पर्यावरण का प्रदूषण से बचाव, कीटनाशकों के हानिकारक प्रभाव से बचाव व पैसे का बचाव। पीड़कनाशकों को खरीदने का व्यय इस प्रणाली द्वारा कम हो जाता है।
- जैव प्रौद्योगिकी प्रणाली जीन स्थानान्तरण (ट्रांसजेनिक्स) द्वारा ऐसे पौधों को विकास कर सकती हैं, जो कि बीमारियों, पीड़कों, शीत, सूखा और बाढ़ के प्रभाव से मुक्त पौधों को उगा सकती है। हम स्थिति अनुसार, एक पौधे का निर्माण कर सकते हैं।



पाठान्त्र प्रश्न

- दीर्घोपयोगी कृषि की परिभाषा दीजिए और उसकी जरूरत के कारण बताइए।
- शहरों में जनसंख्या वृद्धि के दो सबसे मत्वपूर्ण प्रभावों का उल्लेख कीजिए।
- उपलब्ध पौधों की किस्मों को बेहतर बनाना क्यों आवश्यक है? (कोई भी तीन कारण बताए।)
- जीन स्थानान्तरण तकनीक के लागूकरण से उत्पन्न होने वाले किन्हीं चार प्रकार के पौधों को वर्णन कीजिए।
- आई.पी.एम (IPM) की प्रक्रियाओं के लक्ष्य व उद्देश्यों की व्याख्या कीजिए।
- जी.एम.ओ (GMOs) क्या हैं? दो उदाहरण सहित संक्षेप में विवरण कीजिए।
- पीड़कों का जैविक प्रक्रियाओं द्वारा नियंत्रण क्या है?
- वे कौन से दो मुख्य आइटम हैं जिनका सामान्य कृषि में काफी प्रयोग होता है, परन्तु जैविक कृषि में उनसे पूरी तरह बचा जाता है?
- कृषि में, नीले हरे शैवाल किस प्रकार मदद करते हैं?
- बायोफर्टीलाइजर (जैविक खाद) को परिभाषित कीजिए और कृषि में होने वाले उसके उपयोगों को बताइए।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

21.1

1. दीर्घोपयोगी कृषि एवं खेतों की व्यवस्था वह है जो कि सबसे कम जहरीले पदार्थ छोड़ती है, सबसे कम ऊर्जा का प्रयोग करती है और इसके बावजूद उत्पादन व मुनाफे के स्तर को कायम रखती है।
2. दीर्घोपयोगी कृषि व्यवस्था इन कारणों के द्वारा पर्यावरण के लिए उपयोगी हैं-
(i) वह पर्यावरण के स्तर का संरक्षण करती है। (ii) प्राकृतिक संपदा का कुशल प्रयोग करती है (iii) अनवीनीकृत होने वाली संसाधनों पर कम आश्रित होती है।

21.2

1. फसल के चक्रीकरण की प्रथा फलीदार पौधे को चक्रीकृत पौधे के रूप में उगाकर भूमि को अधिक उपजाऊ बनाना है, भूमि की ऊपरी सतह (परत) को मृदा अपरदन से बचाती है, तथा पीड़कों और बीमारियों पर नियंत्रण पाती है।
2. 'पॉलीकल्चर' (बहुसंवर्धन) उस कृषि प्रणाली का नाम है जिसके तहत एक ही खेत में उन कई किस्म के पौधों को एक साथ उगाया जाता है, जो अलग-अलग समय-अवधि में परिपक्व होते हैं।

बहुशस्योत्पादन एक ही वर्ष के दौरान, एक ही खेत को दो या दो से अधिक किस्म के पौधों को एक के बाद एक उगाने की प्रक्रिया है।

3. जैविक खाद जैविक उत्पत्ति के पादप पोषक तत्व जैसे शैवाल, जीवाणु, कवक हैं जिनका मृदा एवं पर्यावरण पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ता है।

लाभ :

रासायनिक खादों के निर्माण व खरीददारी की कमी से बहुत पैसे का बचाव कर सकते हैं। मानव स्वास्थ्य को रासायनिक खादों के हानिकारक परिणामों से भी बचाया जा सकता है।

4. फलीदार पौधों की जड़ों में वास करता राइजोबियम नामक बैक्टीरिया वायु की नाइट्रोजन से मिलकर भूमि को नाइट्रोजन तत्व से भरपूर कर देता है, जो कि पौधों के विकास के लिए बहुत लाभदायक है। हरे-नीले कवक (बी.जी.ए) भी विशिष्ट कोशिकाओं के माध्यम से वायु की नाइट्रोजन से क्रिया करते हैं और भूमि को इस प्रक्रिया से नाइट्रोजन प्रदान करते हैं। राइजोबियम व बी.जी.ए, दोनों बायोफर्टलाइजर (जैविक खाद) के रूप में कार्य करते हैं।

21.3

- दो महत्वपूर्ण कृषि निवेश जिनका जैविक कृषि में बिलकुल प्रयोग नहीं हैं वे हैं- रासायनिक उर्वरक व पीड़क नाशक।
- आई.पी.एम. का मानक है- एकीकृत पीड़क प्रबंधन। इस संचालन विधि में हानिकारक रासायनिक पीड़कनाशकों के प्रयोग से बिलकुल परहेज की जाती है एवं इसकी बजाय जैविक कृषि पीड़कों का कीटाणुओं के नाश में प्रयोग किया जाता है।

इस प्रणाली का उद्देश्य पीड़क पूर्ण रूप से नष्ट नहीं होते हैं, बल्कि उनको एक आर्थिक रूप से सहिष्णु स्तर पर कायम करना है।

- जीन स्थानान्तरण तकनीक निम्नलिखित प्रकार के पौधों को जन्म दे सकता है:-

- शाकनाशकों और पीड़कनाशकों के प्रहार से ज़ूझने में सक्षम।
- कीटों एवं बीमारियों के प्रति रोधक क्षमता।
- भूमि में अधिक लवण (नमक) के स्तर के प्रति सहिष्णुता।
- बेहतर पोषक स्तर वाले।
- लम्बी अवधि तक सुरक्षित रहने वाले।

- “गोल्डन राइस” एक ट्रांसजेनिक चावल है जिसमें विटामिन ‘ए’ की मात्रा अधिक पाई जाती है।



टिप्पणी



क्लीनर (अधिक साफ) प्रौद्योगिकी

औद्योगिक क्रांति ने लोगों की सुविधाओं के लिए बड़ी मात्रा में माल और सेवाओं का उत्पादन किया। इससे आम जीवन अधिक सरल और आरामदायक बन गया। परन्तु बड़े पैमाने पर औद्योगिक उत्पादन के परिणामस्वरूप बड़े पैमाने पर गंदा कूड़ा-करकट एकत्रित होने लगा जिसके फलस्वरूप वायु, जल और भूमि का प्रदूषण हुआ तथा इससे पौधों और पशुओं, दोनों पर इसका बुरा प्रभाव पड़ा। पृथ्वी का पर्यावरण अपने अधिकतम भार उठाने की सीमा से कहीं अधिक गंदगी और कूड़ा-करकट का भार उठाए हुए हैं। मानव-जाति और अन्य पशुओं के लिए एक स्वस्थ पर्यावरण को प्रदान करने के लिए प्रदूषण और कचरे के रूप में फेंका गया सामान का नियंत्रण करना आवश्यक है।

वैज्ञानिक विधियों द्वारा “अधिक सफाई की प्रौद्योगिकी (क्लीनर टैक्नोलॉजी)” को व्यवहार में लाने की आवश्यकता है। इससे हमारे प्राकृतिक संसाधनों व ऊर्जा का कुशलता के साथ प्रयोग किया जा सकेगा तथा कूड़ा-करकट की मात्रा में कमी आएगी और पर्यावरण को बढ़ते प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों से बचाया जा सकेगा। बेहतर उत्पाद की विधियों के माध्यम से कम ऊर्जा, इत्यादि के प्रयोग से उच्च कोटि का माल और सेवाएं का उत्पादन हो रहा है, जिसके फलस्वरूप उद्योग अब क्लीनर तकनीकों (अधिक साफ तकनीकों) या पर्यावरण की ओर ‘मैत्रीपूर्ण’ तकनीकों का प्रयोग कर रहे हैं। ऐसी तकनीक न केवल कच्ची सामग्री का अधिक कुशलता से प्रयोग करते हैं, अपितु गंदगी, कूड़ा-करकट के स्तर और मात्रा में कमी लाते हैं।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- अपशिष्ट (कूड़ा-करकट) को परिभाषित कर पाएंगे तथा कचरे को कम करने, पुनर्चक्रण करने एवं पुनःप्रयोग में लाने की विधियों की व्याख्या कर पाएंगे;
- वातावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों के प्रकारों का वर्णन कर पाएंगे;
- अपशिष्टों के प्रबंधन को परिभाषित कर पाएंगे;
- नाभिकीय अपशिष्टों के सुरक्षित निपटारे की विधियों का वर्णन कर पाएंगे;

- नाभिकीय संबंधी खतरों के उदाहरण दे पाएंगे तथा उनके कारकों, नियन्त्रण व संरक्षण की पहचान कर पाएंगे;
- क्लीनर तकनीकों (अधिक सफाई की तकनीकों) की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे;
- जीवन-चक्र विश्लेषण की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे;
- इकोमार्क (पर्यावरणीय बिन्दु) की संकल्पना की व्याख्या कर पाएंगे।



टिप्पणी

22.1 अपशिष्टों के प्रकार

अपशिष्ट ऐसे पदार्थ हैं जिनका वर्तमान रूप में प्रयोग नहीं हो सकता। अपशिष्टों को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

(1) औद्योगिक ठोस अपशिष्ट

ठोस किस्म की अपशिष्ट के मुख्य उत्पादक इस प्रकार हैं:

- कोयले की राख (फ्लाई ऐश) का उत्पादन करने वाले तापीय बिजली घर।
- लोहे और स्टील के समाग्रित उद्योग (मिल), जो कि भट्टी से धातुमल का निर्माण करते हैं।
- एल्युमिनियम, तांबे और जिंक के गैर-लौह उद्योग, जो कि लाल मिट्टी (रेड मड) और दीवार में तंग ईंट के सिरे (टेलिंग) का निर्माण करती हैं।
- 'प्रेस मड' (Press mud) का निर्माण करने वाले चीनी के उद्योग।
- 'लाइम मड' (Lime mud) का निर्माण करने वाले खाद व संबंधित उद्योग।
- जैविक औषधिक अपशिष्टों का उत्पादन करते हुए अस्पताल।

(2) धातु बहिर्भाव के मुख्य उत्पादक

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. सीमेन्ट | 10. कागज और उसकी लुगदी |
| 2. तापीय बिजलीघर | 11. औषधि निर्माण स्थल (फार्मास्यूटिकल) |
| 3. लोहा व स्टील | 12. रंजक व रंजक के मध्यवर्ती |
| 4. फर्टीलाइजर (खाद) | 13. पीड़कनाशक |
| 5. जिंक के प्रगालक | 14. पेट्रोल के रसायन (पेट्रोकेमिकल) |
| 6. तांबे के प्रगालक | 15. चर्मशोधनशालाएं |
| 7. एल्युमिनियम के प्रगालक | 16. चीनी और |
| 8. तेल की रिफाइनरी | 17. मूल औषधियाँ |
| 9. आसवनियाँ (Distilleries) | |

**टिप्पणी****(3) नगरपालिका द्वारा निष्कासित ठोस अपशिष्ट**

घरों, सब्जी बाजारों में छोड़ी गई बेकार सब्जी व प्लास्टिक पदार्थ, इमारतों के अपशिष्ट, जैविक औषधीय अपशिष्ट, इत्यादि को इस श्रेणी में गिना जा सकता है।

(4) औद्योगिक द्रव अपशिष्ट

ऐसी कोई भी औद्योगिक प्रक्रिया नहीं होगी जो कि औद्योगिक द्रव बहिर्स्राव न छोड़ती हो। प्रायः इन्हें नदियों या झरनों में बिना किसी उपचार प्रक्रिया के छोड़ दिया जाता है। इसके फलस्वरूप ये द्रव बहिर्स्राव न केवल नदी के पानी को प्रदूषित करते हैं, अपितु जलीय जीवन व पर्यावरण पर भी दुष्प्रभाव छोड़ते हैं। ये औद्योगिक अपशिष्ट पुनःप्रयोग में आने वाले पदार्थों से भी संपन्न होते हैं। इस विधि से एक ओर नदी में निपटाई गई द्रवों का स्तर बेहतर होता है वहीं दूसरी ओर, उद्योग को अतिरिक्त आय होती है। उदाहरणतः विभिन्न उद्योगों के औद्योगिक अपशिष्टों द्वारा पुनःप्रयोग में लाए जाने वाले विभिन्न पदार्थ नीचे दिये गये हैं:

उद्योग	पुनः प्राप्त सामग्री
लुगदी (गूदा) और कागज	लिग्नो-सल्फेट, सोडियम नमक
कपड़ा	कॉस्टिक सोड़ा
आसवनियां	पोटैशियम के नमक, खमीर
खाद (फॉस्फोरस युक्त)	केलिशयम सल्फेट, फ्लोराइड
कोक	अमोनिया, अमोनियम सल्फेट, तारकोल, नैफथलीन, फिनाइल

(5) नगरपालिका की धातु रद्दी

होटलों व घरेलू कॉलोनियों का वाहित मल (कचरा)

(6) गैसीय अपशिष्ट

औद्योगिक संस्थानों द्वारा कई प्रकार की गैसों का निष्कासन हो रहा है, जिन्हें पूरी तरह प्रयोग में नहीं लाया जा रहा है। उदाहरण के लिए तेल और प्राकृतिक गैस आयोग (Oil and Natural Gas Commission, ONGC) प्रति वर्ष ₹. 750 करोड़ की लागत की गैस निकालता है। इसको मेथेनॉल व पेट्रोल में परिवर्तित किया जा सकता है। कई स्रोतों से जो कार्बन डाइऑक्साइड गैस छोड़ी जाती है, उसका कैलिशयम कार्बोनेट के निर्माण में प्रयोग हो सकता है। इसी तरह सल्फर डाइऑक्साइड गैस को मूल सल्फर या जिप्सम में परिवर्तन किया जा सकता है। गर्म गैसों के छोड़े जाने पर, उससे उत्पन्न गर्मी का भी उचित प्रयोग किया जा सकता है।

(7) रेडियोएक्टिव अपशिष्ट

ये नाभिकीय बिजली घरों से उत्पन्न अपशिष्ट हैं। यह अपशिष्ट जीवित प्राणियों के लिए अति हानिकारक होते हैं तथा इनका निपटान एवं उपचार बड़े ध्यान से किया जाना चाहिए।

अपने खतरे की क्षमता के अनुसार अपशिष्टों को निम्न दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है :

- संकटदायी (खतरनाक, Hazardous) किस्म के अपशिष्ट:** ये उस श्रेणी के अपशिष्ट हैं जो कि कुछ खास रसायनों, धातुओं में विद्यमान होने के कारण थोड़ी मात्रा में भी गंभीर स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं को जन्म देते हैं तथा पर्यावरण को भारी क्षति पहुंचाते हैं। यदि ऐसे अपशिष्टों को इसी रूप में पर्यावरण में छोड़ दिया जाए तो ये नदी के पानी, भूमि व भूमिगत जल का भारी प्रदूषण कर देंगे।
- गैर-संकटदायी अपशिष्ट (Non-hazardous):** वे सब अन्य प्रकार के अपशिष्ट, जो संकटदायी श्रेणी में नहीं गिने जाते, वे इस श्रेणी में आते हैं।



टिप्पणी

22.2 क्लीनर प्रौद्योगिकी की संकल्पना

अत्यधिक मात्रा में अपशिष्टों के उत्पादन ने मानवीय सुरक्षा व स्वास्थ्य को ही खतरे की कगार तक लाकर खड़ा कर दिया है। इस स्थिति ने पर्यावरण विशेषज्ञों, वैज्ञानिकों तथा तकनीकी विशेषज्ञों का औद्योगिक व अन्य प्रकार के अपशिष्टों की मात्रा कम करके, पर्यावरण के संरक्षण के लिए सोचने को विवश कर दिया। इसका उद्देश्य औद्योगिक निर्माण प्रक्रियाओं का अधिक साफ-सुधरा बनाना है। स्वयं प्रकृति का निरीक्षण कर, उसे एक सम्पोषित उपाय से नए रूप में ढालना है। प्रकृति में, एक प्राणी द्वारा छोड़े गए अपशिष्ट या कूड़ा-करकट किसी अन्य प्राणी का भोज-आहार बन जाता है। इस प्रणाली से पृथ्वी के पोषक तत्व बरकरार रहते हैं और उनका पुनः प्रयोग हो सकता है।

- प्रकृति से सीख लेने का एक तरीका है उद्योगों द्वारा प्रयुक्त रसायनों का पुनरावर्तन व पुनः प्रयोग किया जाय। उन्हें पर्यावरण पर न थोप दिया जाए।
- समय की मांग है कि विभिन्न प्रकार के उद्योग एक दूसरे के साथ ऐसी सहभागिता करें कि एक उद्योग की छोड़े गए अपशिष्ट किसी दूसरे उद्योग के लिए कच्चे माल का रूप ले सके। यह प्रकृति में पाए गए खाद्य-जाल के समान होगा।
- पेट्रोल के स्थान पर, वाहनों द्वारा सीएनजी का प्रयोग, एक ऐसी साफ-सुधरी तकनीक (क्लीनर तकनीक) का उदाहरण है, जिसके प्रयोग ने वातावरण में प्रदूषण को ही कम कर दिया है।
- ‘उपभोग करो और फेंको’ ऐसी अर्थव्यवस्था बहुत अधिक मात्रा में अपशिष्टों का उत्पादन करती है। यदि पदार्थों को एक नई बनावट दे दी जाए तो इससे न केवल निर्माताओं को और अधिक आय होगी, बल्कि कच्ची सामग्री अधिक लम्बी अवधि तक उपलब्ध होगी, उसकी मरम्मत में आसानी होगी, उसका पुनःनिर्माण व पुनःप्रयोग और अधिक सरलता से हो पाएगा। उदाहरण के लिए ‘कॉरियर’ नामक वातानुकूलित उपकरणों की मरम्मत आसान है। उन्हें पुनःप्रयोग में लाया जाता है व उनका संचालन बहुत आसान है। इससे उनके निर्माताओं को बहुत फायदा पहुंचता है।
- रसायनिक व जैविक क्रियाओं द्वारा विषैले पदार्थों की विषाक्तता को कम करना।



टिप्पणी

- बायोरेमेडियेशन (जैव प्रतिविधान, Bioremediation) (जैविक तरीके से सुधार) वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत एक जीवित जीव (चाहे वह पौधा/पशु/बैक्टीरिया हो) का प्रयोग संकटदायी अपशिष्टों की हानिकारकता को कम करने के लिए होता है। उदाहरण : बैक्टीरिया एवं एन्जाइम, जिनका प्रयोग विषालु संकटदायी पदार्थों को या तो नष्ट करने के लिए किया जाता है या उन्हें संयुक्त मिश्रण में परिवर्तित करने के लिए किया जाता है।

कई प्रकार के पौधों की पहचान कर ली गई है जो कि पीड़कनाशकों, कार्बनिक विलेयकों, व रेडियो-एक्टिव पदार्थों, पारद और आर्सेनिक जैसी जहरीली धातुओं से प्रदूषित जल तथा भूमि की सफाई कराने में सहायक सिद्ध हो सकते हैं।

संसार के विभिन्न भागों में क्लीनर तकनीकों की संकल्पना का कई प्रकार के नामों से प्रयोग हो रहा है। जैसे, गैर-अपशिष्ट या कम-अपशिष्ट की तकनीकें, पर्यावरण की दृष्टि से सशक्त तकनीकें, अपशिष्टों का पुनः प्रयोग, बचे अपशिष्टों का प्रयोग व साधन की पुनः प्राप्ति की तकनीकें।

परन्तु चरम सीमा की क्लीनर तकनीकें कच्ची सामग्री व ऊर्जा का इस्तेमाल में लाने वाले पुर्णप्रयोग की सांद्रता पर आधारित होंगी। पर्यावरण की दृष्टि से बिल्कुल हानि न पहुंचाने वाले पदार्थ भी अतिकुशल वायोतकनीकें (जैविक तकनीकों) के माध्यम से परिवर्तित हो सकेंगे।



पाठगत प्रश्न 22.1

- पर्यावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों की छः श्रेणियों के नाम बताइए।
- उन विभिन्न विधियों का उल्लेख कीजिए जिनके द्वारा गैसीय अपशिष्टों का पूर्ण उपयोग किया जा सके।
- क्लीनर तकनीक की परिभाषा दीजिए।
- ‘बाहर फेंकों/निपटान (Throw away)’ अर्थव्यवस्था क्या होती है? वह अपशिष्टों के जमा होने के लिए कैसे जिम्मेदार है?

22.3 अपशिष्ट प्रबंधन

पाठ का निम्नलिखित भाग अपशिष्ट के प्रबंधन की विधियों का विवरण देता है:

अपशिष्ट प्रबंधन क्या है? (What is waste management)

यह वह प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत अपशिष्टों के उत्पादन के पश्चात्, उससे जूझने या उसके निपटारे के विषय में ज्ञान दिया जाता है। अपशिष्टों के प्रबंधन में बहुत परिश्रम करना पड़ता है। जला देना सबसे आसान हल है।



टिप्पणी

मुख्य लक्ष्य अपशिष्टों के उत्पादन को कम करना चाहिए। अपशिष्टों का घटन अपशिष्टों के उत्पादन से पहले ही उससे उत्पन्न होने वाली समस्या से जूझना है, न कि उसके बाद।

अतः अपशिष्टों के प्रबंधन की समस्या से जूझने की दृष्टि से हमारी प्राथमिकताएं निम्नलिखित श्रेणी में होनी चाहिए:

पहली प्राथमिकता	दूसरी प्राथमिकता	अंतिम प्राथमिकता
अपशिष्टों का बचाव	पुनः प्रयोग व पुनर्वर्तन	अपशिष्टों का प्रबंधन
<ul style="list-style-type: none"> खतरनाक रसायनों के निर्माण को रोकने के लिए निर्माण की प्रक्रिया में परिवर्तन हानिकारक संसाधनों व सामग्री को कम करना पदार्थों को पैक करने के उपयोग में अनेवाली सामग्री का कम प्रयोग ऐसे पदार्थों का निर्माण जो ज्यादा लम्बी अवधि तक रहें तथा जिनकी मरम्मत आसान हो। 	<ul style="list-style-type: none"> पदार्थों का पुनः प्रयोग पदार्थों की मरम्मत पुनर्वर्तन कम्पोस्ट (जैविक रूप से घटित पुनर्स्थापित/पुनर्वर्तित पदार्थ 	<ul style="list-style-type: none"> अपशिष्टों की सामग्री की विषाक्तता को कम करने की प्रक्रिया। अपशिष्टों के निपटारे के लिए खोदे गए गड्ढों में रही को दफनाना। अपशिष्टों को भस्म कर देना। अपशिष्टों को वातावरण में लुप्त करने की दृष्टि में छोटी-छोटी मात्राओं में छोड़ देना।

अपशिष्टों के प्रबंधन में तीन आर (R) की युक्ति का प्रयोग किया जाता है— मात्रा कम करना (Reduce), पुनः प्रयोग (Reuse) और पुनः चक्रण (Recycle)।

22.4 अपशिष्टों के घटने (कमी) पुनर्चक्रण एवं पुनर्प्रयोग की विधियाँ**(क) घटाना या कमी होना (Reducing)**

उपभोग की मात्रा में कमी व पदार्थों को नए ढांचे में ढालने की प्रक्रियाएं अपशिष्टों के उत्पादन को कम करने के उत्तम तरीके हैं।

उपलब्ध संसाधनों के प्रयोग में कमी लाने की कुछ मुख्य विधियाँ हैं :

- कम उपभोग करें, केवल तभी किसी वस्तु को खरीदें, जब उसकी आवश्यकता हो।



टिप्पणी

- कम सामग्री व ऊर्जा के प्रयोग की दृष्टि से पदार्थों के निर्माण की प्रक्रियाओं को नई बनावट के ढांचे में डालें। उदाहरण: ऊर्जा को कुशल रूप से प्रयोग करने वाले वह वाहन जो कि प्रति मील कम ऊर्जा का व्यय करते हैं।
- अपशिष्टों को न्यूनतम मात्रा में उत्पन्न करने की दृष्टि से निर्माण प्रक्रियाओं को नए ढांचे में डालना। उदाहरण: निर्माण प्रक्रियाओं में कागज को विरंजित करने के लिए विषैली क्लोरीन के बजाय हाइड्रोजन पर ऑक्साइड (H_2O_2) का प्रयोग करना।
- ऐसे पदार्थों को विकसित करना जिनका पुनर्वर्तन, पुनर्वर्तन व मरम्मत सरल हो।
- ऐसे पदार्थों का निर्माण जो अधिक लम्बी अवधि तक कायम रहें। उदाहरण, गाड़ी के टायर जो कि नष्ट होने से पहले अधिक लम्बी अवधि तक दौड़ सकते हैं।
- अनावश्यक पैकिंग की सामग्री का कम प्रयोग, या पुनः प्रयोग या पुनर्वर्तन की जाने वाली पैकिंग का इस्तेमाल।

(ख) पुनः प्रयोग (Re-use)

पदार्थों का पुनः प्रयोग संसाधनों के प्रयोग में कमी, प्रदूषण और अपशिष्ट के स्तर में कमी करने का एक महत्वपूर्ण तरीका है। पुनः प्रयोग का अर्थ है सामग्री को बार-बार स्वच्छ करके उनके पुनः प्रयोग की प्रक्रिया द्वारा पदार्थों की जीवन-अवधि को लम्बा करना।

- अपशिष्टों के कम उत्पन्न होने की यह प्रणाली कच्ची सामग्री और ऊर्जा के प्रयोग में कमी और प्रदूषण की दर में गिरावट लाती हैं व स्थानीय रोजगार ही नहीं उपलब्ध कराती बल्कि पैसे का अपव्यय भी रोकती है। उदाहरण के लिए पुरानी गाड़ियों से उनके कुछ भागों को पुनः प्रयोग में लाना, पुराने घरों से ईंटों, दरवाजों, लकड़ी की वस्तुओं व स्टील को निकालना, तथा उन्हें नई इमारतों के लिए पुनः प्रयोग में लाना।
- भारत में कपड़े के नैपकिनों, गिलास और धातु के बर्तनों को लगातार प्रयोग में लाने की एक पुरानी प्रथा थी। परन्तु आजकल हम पुनः प्रयोग में लाए जाने वाले कपड़े के रूमालों की बजाय कागज के टिश्यू पेपर (Tissue paper) का इस्तेमाल कर उसे तुरंत फेंक देते हैं। उसी तरह कम कपड़े के बजाय कागज के तैलियों का इसी प्रकार प्रयोग करते हैं, व धातु के बने बर्तनों की बजाय पेपर के प्लेटों, कपों का इस्तेमाल कर उन्हें तुरंत फेंक देते हैं। परन्तु इस दौरान ऐल्युमिनीयम की पन्नी (Aluminium foil) व प्लास्टिक के लिफाफों का प्रयोग जरूरत से ज्यादा बढ़ गया है। अपशिष्टों को कम करने के उद्देश्य से हमें पुराने जमाने की तरह सूत, और धातुओं का पुनः प्रयोग शुरू कर देना चाहिए।
- वस्तुओं के पुनःप्रयोग के समय, हमें ध्यान देना चाहिए कि जो लोग ऐसी वस्तुओं के साथ कार्य करते हैं, उनके स्वास्थ्य का संरक्षण हो। उदाहरणतः प्रयुक्त हुए टी. वी. सेट, कम्प्यूटरों और सेल फोनों के पुनर्प्रयोग में लाए जाने वाले भागों को अलग-अलग करते समय लोग पारद व कैडमियम जैसे जहरीले तत्वों से जूझते हैं। अवशेष रही धातु को जब खुले मैदानों में फेंक दिया जाता है या जब उसे खुले में जलाया जाता है, तब श्रमिक डायोक्सिन के जहरीले धुएं से प्रभावित होते हैं।

(ग) पुनर्चक्रण (Recycling)

पुनर्चक्रण, अपशिष्टों को एकत्रित कर उन्हें उपयोगी पदार्थों में बदलने की प्रणाली है, जिन्हें फिर से बेचा जा सकता है या पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है।

- पुनर्चक्रण, अपशिष्टों की सामग्री को नए, उपयोगी पदार्थों के रूप में परिवर्तित करने की प्रणाली है। इसके कुछ सामान्य उदाहरण इस प्रकार हैं :- पुनर्चक्रित कागज, (समाचार पत्र, मैगजीन, गत्ता, दफ्तर व स्कूल में प्रयोग में लाया गया कागज), शीशा, ऐल्युमिनियम, स्टील और कुछ प्लास्टिक।
- जैविक रूप से निम्नीकृत किये जाने वाले जैविक अपशिष्ट (रसोईघर के व अन्य जैविक अपशिष्ट) जीवाणुओं द्वारा सड़कर 'कम्पोस्ट' के रूप में परिवर्तित हो सकते हैं। इस प्रकार वे पुनः भूमि में खाद के रूप में पहुंच सकते हैं।
- प्राथमिक प्रकार का पुनर्चक्रण तब होता है, जब अपशिष्टों को उसी प्रकार के नए पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है। जैसे पुरानी रद्दी अखबारों का नए अखबारों की सामग्री में परिवर्तन, पुराने ऐल्युमिनियम के डिब्बों का नए ऐल्युमिनियम के डिब्बों में परिवर्तन, पुराने प्लास्टिक के लिफाफों का कूड़े को एकत्रित करने वाले नए प्लास्टिक लिफाफों में परिवर्तन।
- द्वितीय प्रकार का पुनर्चक्रण तब होता है जब अपशिष्ट को अन्य प्रकार के पदार्थों में परिवर्तित किया जाता है। उदाहरण : जब गाड़ी के पहियों को काट-छांटकर सड़क की ऊपरी तह की निर्माण सामग्री के रूप में प्रयोग किया जाता है। जब रद्दी समाचार पत्रों का सेल्यूलोस इन्सुलेशन (insulation) के बचाव के लिए प्रयोग किया जाता है और जब कागज की लुगदी के उद्योग से निकले छोटे-छोटे रेशों से कागज के बोर्ड (गत्ते) बनाए जाते हैं।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 22.2

1. अपशिष्टों के प्रबंधन व निपटान से जूझते समय हमारी क्या प्राथमिकता होनी चाहिए?

2. अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' (अंग्रेजी वर्ण R) क्या हैं? (इनके नाम पाठ में अंग्रेजी में दिए गए हैं)।

3. प्राथमिक व द्वितीय श्रेणियों के पुनर्चक्रण के उदाहरण दीजिए।

4. ईंधन को कुशलता से प्रयोग में लाने वाली गाड़ी क्या होती है? वह संसाधनों का कैसे संरक्षण करती है?



टिप्पणी

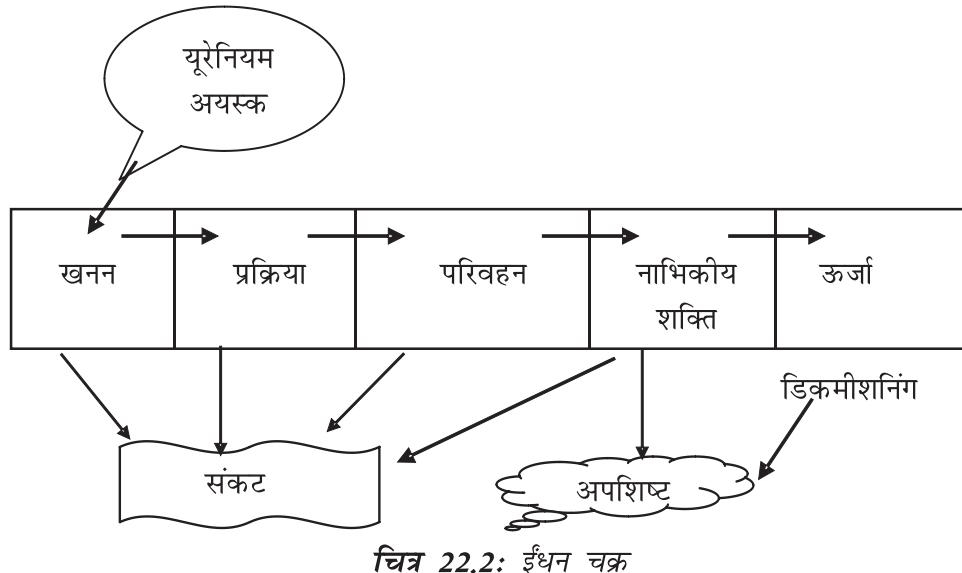
22.5 नाभिकीय संकट, उसके कारण, संरक्षण, और नियंत्रण

नाभिकीय खतरों (संकट) के बारे में बात करने से पहले हमें, विकिरण तथा रेडियोएक्टिव पदार्थों के विषय में जान लेना चाहिए। विकिरण एक प्रकार की ऊर्जा है जिसका तब निर्माण होता है जब 'विखण्डन' प्रक्रिया के माध्यम से एक परमाणु के केन्द्र को टुकड़े-टुकड़े कर दिया जाता है। इस प्रक्रिया से विकिरण तथा ताप उत्पन्न होते हैं। नाभिकीय शक्ति संयंत्र इस ऊर्जा का उपयोग करके पानी को वाष्प में परिवर्तित करते हैं। यही वाष्प तब टर्बाइन नामक यंत्र को संचालित करके बिजली का उत्पादन करती है।

विकिरण की प्रक्रिया के दौरान जिस विकिरक या रेडियोएक्टिव पदार्थों का निर्माण होता है, उसे हम अपशिष्ट ही समझते हैं। विकिरण द्वारा उत्सर्जित प्राकृतिक स्रोतों को हम “बैकग्राउंड रेडियेशन (पृष्ठभूमि विकिरण, Background radiation) कहते हैं, क्योंकि यह हर समय, प्रत्येक स्थान पर विद्यमान है। रेडियोएक्टिव परमाणुओं को ‘रेडियोन्यूक्लाइड’ (Radionuclides) के नाम से जाना जाता है।

विकिरण के प्रति, पानी, एक प्राकृतिक अवरोधक की भाँति प्रयोग में आता है और इसका प्रयोग नाभिकीय पावर प्लांट में रेडियोएक्टिव नाभिकीय ईंधन को बाकी तत्वों से अलग करने के काम में आ सकता है।

नाभिकीय खतरे या संकट, नाभिकीय ईंधन के चक्रण के हर चरण से संबंधित हैं- जैसे कि नीचे दिए गए चित्र 22.2 में दर्शाया गया है।



नाभिकीय 'ईंधन चक्र' शुरू होता है-

- भूमि के नीचे की खानों से यूरेनियम की कच्ची धातु को निकालने और उसके खनन करने से।
- यह कच्ची धातु तब रेत में चकनाचूर कर दी जाती है और एक विलायक के प्रयोग से उसका सांद्र के रूप में “पीले केक” का निर्माण किया जाता है।

- तब उसे फैक्टरी भेजा जाता है, जहां उसे ईंधन के ‘गोलों’ (Pellets) में परिवर्तित किया जाता है, और आगे चलकर छड़ों का रूप दे दिया जाता है।
- इन छड़ों को फिर रियेक्टर के केन्द्र में स्थापित कर दिया जाता है, जो कि विस्फोट से बचने के लिए नियंत्रित स्थितियों में एक नाभिकीय प्रक्रियाओं का चलने के दौरान करते हैं।
- यह अभिक्रिया (विखण्डन) अत्यधिक ऊष्मा का निर्माण करती है, जो कि पानी को वाष्प बनाने के लिए उबालती है। यही वाष्प टर्बाइन को हिलाकर बिजली का उत्पादन करती है।

ईंधन के चक्रण का हर एक चरण (खनन, यातायात, प्रबर्धन, नाभिकीय शक्ति व ऊर्जा के निर्माण) पृथ्वी पर जीवन के लिए एक खतरा पैदा करता है।

ऊष्मा के अलावा, कई नए रेडियोएक्टिव तत्वों (स्ट्रॉन्शियम 90 और प्लूटोनियम 239) का भी निर्माण होता है। ये अनिच्छित रेडियोएक्टिव अपशिष्ट अथवा खतरनाक अपशिष्ट हैं।

यूरोनियम की कच्ची धातु और उद्योगों के अपशिष्ट मरुस्थलों में पड़े रहते हैं क्योंकि उनको संरक्षित रूप से रखने की कोई जगह नहीं है। वे वायु के साथ उड़कर व वर्षा के साथ घुलकर आगामी हजारों वर्षों के लिए रेडियोएक्टिव गैस का निष्कासन करते हैं।

वर्तमान में संचालित नाभिकीय उद्योगों के संरक्षित रूप से चलने के बारे में लोग चिंतित रहते हैं। इनसे विकरण की किरणें निकल सकती हैं और नाभिकीय ईंधन के चक्रण के कई केन्द्रों पर नाभिकीय प्रदूषण हो सकता है। हाल में हुई कुछ दुर्घटनाओं के कारण आम जनता को इन उद्योगों की सुरक्षा प्रदान करने की क्षमता पर संदेहजनक चिंता है जैसे निम्नलिखित दुर्घटनाएं-

1. श्री माइल आइलैण्ड (Three mile island) (अमरीका, 1979)

2. चेरेनोबिल (Chernobyl) (यूक्रेन, 1986)

1. श्री माइल आइलैण्ड (अमरीका) 1979

यह दुर्घटना 14 मार्च, 1979 को हुई थी। मुख्य पम्प टूट गया था। इसके साथ-साथ ही अन्य सहायक पम्प भी बंद हो गए और बिजली का उत्पादन करने वाली टरबाइन रुक गई। ऐसे समय पर आपातकालीन वातानुकूलक रियेक्टर पर कार्य करके ऊष्मा को नीचे किया जा सकता था। वातानुकूलक चालू अवश्य हो गया। परन्तु रियेक्टर को ठंडा न कर पाया। बिजली का मीटर खराब था और उसने इसको रजिस्टर नहीं किया। इस उच्च तापमान या ऊर्जा ने केन्द्र को पिघला दिया व नाभिकीय संबंधी बड़ी दुर्घटना घट गई। प्रसव की अवस्था में महिलाओं व बच्चों को इस स्थान के आस-पास से हटा दिया गया। एक वर्ष तक कोई भी इस उद्योग-स्थल पर प्रवेश न कर सके। जिस रियैक्टर को नुकसान पहुंचा था, उसको 1990 में ईंधन रहित किया गया तथा स्थिति का मूल्यांकन 2010 तक लिया जाएगा।

2. चेरेनोबिल (यूक्रेन) 1986

चेरेनोबिल (यूक्रेन) में सन् 25 अप्रैल 1986 को एक परीक्षण किया जा रहा था जिसमें यह देखा जा रहा था कि यदि वाष्प को बंद कर दिया जाए, तो कितनी बिजली का उत्पादन होगा। योजना



टिप्पणी



टिप्पणी

यह थी कि इस स्थिति में भी टरबाइन चलती रहेगी। वाष्प के उत्पादन को कम करने में विलम्ब न हो। इसलिए वातानुकूलन व्यवस्था को हाथों द्वारा बंद कर दिया गया। यह एक सुरक्षा की दृष्टि से गहरी चूक थी। जैसे-जैसे परीक्षण बढ़ता गया वैसे ही रिएक्टरों का ऊर्जा स्तर बढ़ता गया। वह सामान्य स्तर से दो हजार गुना हो गया। ईधन के छड़ टूट पड़े और वातानुकूल के प्रयोग में आने वाला पानी वाष्प में परिवर्तित हो गया।

एक भारी विस्फोट हुआ व रियेक्टर की मजबूत छत पूरी तरह नष्ट हो गई। रेडियोएक्टिव धुंआ चारों ओर फैल गया और यह संसार की सबसे खराब नाभिकीय संबंधी दुर्घटना साबित हुई। कई लोग इसके फलस्वरूप रोग का शिकार हो गए और उनमें ल्यूकोमिया (रक्त के कैंसर) से पीड़ित होने की संभावना बढ़ गई। चेरेनोबिल ने पंद्रह देशों में तीस से चालीस करोड़ लोगों के स्वास्थ्य को दांव पर लगा दिया।

नाभिकीय रियेक्टरों की सुरक्षा क्षमता विश्व भर में एक चिंता का विषय है और यह तुरंत आवश्यक है कि नाभिकीय उत्पादनों को सुरक्षित बनाने के तरीके और विधियां ढूँढ़ी जाएं व एक साफ सुधरी ऊर्जा का स्रोत सामने आ पाए।

नियंत्रण व बचाव

दोनों जगहों-चेरेनोबिल और थ्री मील द्वीप पर, यह आपरेटर की भूल (मानवीय गलती) थी जिसकी वजह से यह भयंकर दुर्घटना हुयी। गलती से कार्यकर्ता (आपरेटर) कुछ करना भूल गए। जिससे साधारण संरक्षण की क्रियाओं में रोक आ गई। रियेक्टर की मशीनी डिजाइन (बनावट) इस प्रकार की होनी चाहिए कि ऐसी परिस्थितियों में ये मशीनें अपने आप एकदम चलनी बंद हो जानी चाहिए।

कई नए ढांचे की बनावटों में ऐसी दुर्घटनाओं से बचाव के लिए स्वयं बंद होने की व्यवस्था है।

इन नाभिकीय तापीय संयंत्रों में बड़ी मात्रा में ऊष्मा का निर्माण होता है जिसमें से एक तिहाई हिस्सा बिजली के उत्पादन में प्रयोग हो जाता है और दो तिहाई हिस्सा बर्बाद (व्यर्थ) ऊष्मा के रूप में खो जाता है। व्यर्थ ऊष्मा के दुष्प्रभाव को कम करने के लिए, महंगे वातानुकूलक उपकरणों का निर्माण व संचालन होता है। नाभिकीय तापीय संयंत्रों के निर्माणघरों का निर्माण अधिकतर तालाबों, नदियों और समुद्रों जैसे बड़े जल स्रोतों के समीप होता है। यहां से जल की विशाल मात्रा लेकर जल का उपयोग करने के पश्चात् वातानुकूलन प्रक्रिया समाप्त होने के बाद वह जल सीधा जल-स्रोत में लौटाया जा सकता है।

22.6 नाभिकीय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटारा

जब संसार ने परमाणु युग में प्रवेश किया, उस समय नाभिकीय अपशिष्टों के सुरक्षित निपटारे की संभावित समस्या को ठीक तरह नहीं समझा गया। अब यह बात स्पष्ट हो रही है कि नाभिकीय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटारा एक सरल कार्य नहीं है।

रेडियोएक्टिव अपशिष्ट दो प्रकार के हैं (1) हल्के स्तर के रेडियोएक्टिव (Low level radioactive waste या एल. एल. डब्ल्यू) जिसमें रेडियो न्यूक्लाइडों का स्थानीय लागूकरण औषधि, अनुसंधान

और उद्योग, अनाधिकृत रिएक्टरों से निकाली गई सामग्री, विकरित सामग्री के साथ कार्य करते व्यक्तियों के संरक्षण कपड़े इत्यादि में होता है।

(2) ऊंचे स्तर के रेडियोएक्टिव अपशिष्ट (High level radio active waste एच.एल. डब्ल्यू): यह प्रयोग में लाए जा चुके नाभिकीय ईंधन के छड़ और बेकार हो चुके नाभिकीय अस्त्रों से निकाली जाती है।

नाभिकीय अपशिष्टों के निपटारे की कुछ प्रस्तावित विधियां निम्नलिखित हैं :

- सुरक्षित डिब्बों में भरकर उन्हें भूमि के बहुत नीचे दफना दिया जाए। अमरीका में इस युक्ति का प्रयोग हो रहा है।
- उसे अंतरिक्ष में, सूर्य की ओर फेंक दिया जाए। यह बहुत महंगा पड़ेगा तथा इस समय कोई भी हादसा अति हानिकारक सिद्ध होगा।
- इस अपशिष्ट को अंटार्टिका व ग्रीनलैंड जैसे बर्फीले प्रदेशों की बर्फ की तह के नीचे दफना दिया जाए। इसमें एक संभावित खतरा यह है कि नाभिकीय अपशिष्टों के ऊष्मा से बर्फ पिघल सकती है। शायद इसीलिए इस विधि को अंतर्राष्ट्रीय कानून ने वर्जित कर दिया है।
- अपशिष्टों को बड़े आकार के शीशे व स्टील के डिब्बों में बंद करके, उन्हें गहरे समुद्रों में बहुत नीचे उतार दिया जाए। परन्तु इस विधि की कमजोरी यह है कि यदि ये डिब्बे लीक (leak) कर गए, तो सारा समुद्र प्रदूषित हो जाएगा। इस कारण से यह विधि भी अंतर्राष्ट्रीय कानून द्वारा वर्जित है। सन् 1983 तक यूरोपीय देश इसी विधि का प्रयोग कर रहे थे। तब तक 90,000 मीट्रिक टन अपशिष्ट समुद्र में फेंकी जा चुकी थीं।
- इनको बिना हानिकारक या कम हानिकारक प्रकार के 'आइसोटोपो' (समस्थानिकों) में परिवर्तित करें। अभी तो, किसी भी विधि में ऐसी क्षमता नहीं है और यह विधियां बहुत महंगी भी पड़ेंगी।
- आजकल अपशिष्टों के ईंधन की छड़ों को रियक्टरों के स्थलों पर विशेष रूप से संरक्षित तालाबों में रखा जा रहा है या उन्हें प्रवर्धक उद्योगों में भेजा जा रहा है। हालांकि यह प्रक्रिया अधिक महंगी है, फिर भी कुछ देश इसे एक प्रकार का विकल्प मानते हैं।

अतः नाभिकीय अपशिष्ट का सुरक्षित निपटारा अब भी वाद-विवाद का कारण बना हुआ है।

जिन स्थलों पर परमाणु अपशिष्ट सामग्री का निपटारा होना है, उनमें निम्नलिखित गुण होने चाहिए:

- कम अवक्षेपण
- जल तालिका का गहरा होना
- धीमी गति से बहने वाला भूमिगत जल
- उस क्षेत्र में, शोषित होने वाले साधनों की अनुपस्थिति या न के बराबर मात्रा में उपस्थिति।
- सतही पानी का अभाव होना।
- टेक्टोनिक गति की कम संभावना।
- पर्याप्त 'बफर क्षेत्र' (उस स्थिति में यदि अपशिष्ट इधर-उधर हो जाए),



टिप्पणी



टिप्पणी



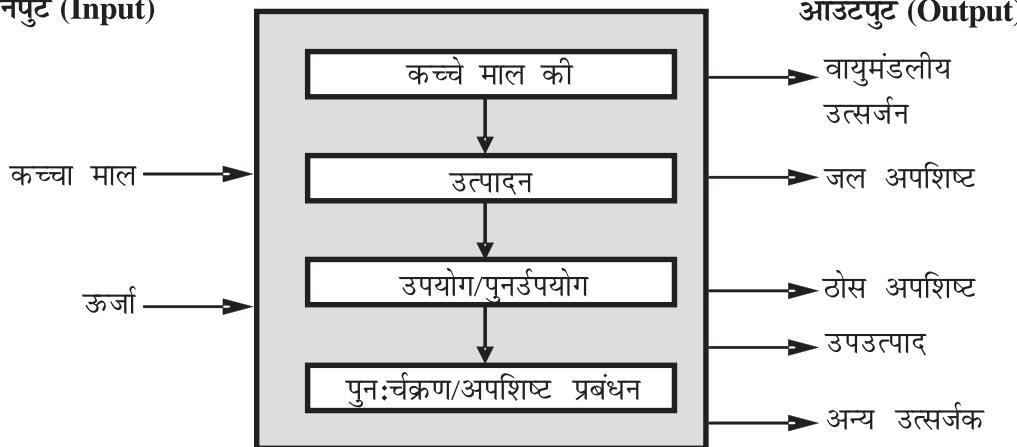
पाठगत प्रश्न 22.3

1. बैकग्राउंड रेडियेशन (पृष्ठभूमि की विकिरण) क्या है?
2. रेडियोन्यूक्लाइड क्या होता है?
3. ईधन के चक्रण के विभिन्न चरण क्या हैं?
4. हाल में हुई दो अणुणीय दुर्घटनाओं का को बताइए व उनके प्रभावों का उल्लेख कीजिए।
5. उन तीन स्थलों के नाम लीजिए जिन्हें नाभिकीय अपशिष्टों के निपटारे के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है।

22.7 जीवन-चक्र विश्लेषण या जीवन-चक्र समीक्षा

समाज प्राकृतिक संसाधनों के अपक्षयन और पर्यावरण के स्तर के अवक्रमण से संबंधित मुद्दों के प्रति सजग हो उठा है। कई उद्योगों ने 'हरे' (ग्रीन) पदार्थों को प्रदान करने के लिए 'साफ-सुथरी तकनीकी प्रक्रियाओं' या क्लीनर तकनीकों (Cleaner technology) का प्रयोग आरम्भ कर दिया है। ('हरे' पदार्थ उन्हें कहा जाता है जो पर्यावरण के प्रति संवेदनशील हैं) इन पदार्थों व प्रक्रियाओं के पर्यावरण पर होने वाले प्रभाव अब एक अहम मुद्दा बन गये हैं। इसी कारणवश कुछ उद्योग अब ऐसी विधियों की खोज में लगे हैं जिनसे उनका वातावरण पर होने वाला दुष्प्रभाव कम से कम हो। कई उद्योग अब ऐसे प्रदूषण नियंत्रण की विधियों का प्रयोग कर रहे हैं जिससे उनके पर्यावरण-संबंधी जिम्मेदारी पूरी हो सके।

जीवन-चक्र समीक्षा (एल.सी.ए. या Life Cycle Assessment) एक ऐसा तथ्य है जो किसी पदार्थ का संपूर्ण जीवन-चक्र समझने का प्रयत्न करता है। दूसरे शब्दों में, यह 'बचपन से कब्र तक' का औद्योगिक निर्माण व्यवस्थाओं की समीक्षा करने का तरीका है। यह वास्तव में पदार्थ के जीवन-चक्र के सब चरणों को समग्र रूप से देखता है—उदाहरणतः कच्ची सामग्री का निकालना, पदार्थों का परिवहन, उत्पादन के पदार्थ का प्रयोग तथा काम में न आने वाले पदार्थ का निपटारा इत्यादि। "जीवन आवर्तन" का अर्थ किसी पदार्थ के जीवनकाल की मुख्य गतिविधियों की ओर इशारा करता है जिसमें कच्ची सामग्री को इकट्ठा करने से आरम्भ कर, उसके निर्माण, प्रयोग, संचालन से लेकर उसके अंतिम निपटारे तक शामिल है।

इनपुट (Input)

चित्र 22.2: जीवन आवर्तन के चरण (स्रोत : ई.पी.ए. 1993)

जीवन-चक्र समीक्षा (LCA, एल.सी.ए) एक व्यवस्थित विधि से की जाती है :

1. लक्ष्य या मंजिल : अर्थात् उत्पाद, प्रक्रिया अथवा प्रक्रिया को परिभाषित कीजिए या उसकी व्याख्या कीजिए।
2. सूचिका का विश्लेषण, अर्थात् निम्नलिखित की पहचान कीजिए एवं गुणवत्ता जानिए- ऊर्जा, पानी, प्रयोग में लाई गई सामग्री तथा पर्यावरण में छोड़े गए पदार्थ (उदाहरण- हवा में छोड़े गए तत्व, ठोस अपशिष्टों का निपटान तथा बेकार (अपशिष्ट) को पानी में फेंकना।
3. प्रभाव की समीक्षा, अर्थात् सूचिका विश्लेषण में पहचान किए गए ऊर्जा के मानवीय व पर्यावरणीय प्रभावों की समीक्षा, पानी व सामग्री के प्रयोग की समीक्षा।
4. सही मानक निकालना- यानि सूचिका विश्लेषण और प्रभाव की समीक्षा के निष्कर्षों का सही पदार्थ या सेवा का चयन करने के लिए मूल्यांकन।

एल.सी.ए. के संचालन के लाभ

- यह निर्णयकों को उन पदार्थों या प्रक्रियाओं का चयन करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं जिनका पर्यावरण पर न्यूनतम प्रभाव पड़े।
- एल.सी.ए. के आंकड़े एक माध्यम से दूसरे माध्यम तक हुए पर्यावरणीय प्रभावों के स्थानान्तरण की पहचान करते हैं। उदाहरण: गैस के प्रदूषकों की रसायनिक धुलाई के माध्यम से वायु के प्रदूषकों का समापन व प्रदूषकों के धातु रूप का निपटारा।
- भौतिक उपभोग के मानवीय और पर्यावरणीय प्रभावों तथा वायु हवा और भूमि के संदर्भ में जीवन-चक्र के हर चरण की समीक्षा।



टिप्पणी

22.8 पर्यावरण-पहचान (ECO LABELLING) की संकल्पना

अधिक दीर्घोपयोगी प्रक्रियाओं द्वारा संसाधनों का निष्कर्षण व पर्यावरण की दृष्टि से लाभदायक पदार्थों का अंकन उपभोक्ताओं को सही खरीद करने में सहायक होता है। पदार्थ का अंकन कंपनियों के हर पदार्थ को विकसित करने में सहायक होता है जिससे उपभोक्ताओं को सही पदार्थों का चयन करने में सुविधा होती है। पर्यावरणीय आंकनों का प्रयोग यह बताने के लिए भी किया जा सकता है कि जानी पहचानी मछली सम्प्रेषित क्रियाओं के माध्यम से पकड़ी गई थी। उसी तरह लकड़ी के पदार्थों का अंकन भी इस बात को दर्शाता है कि इन पेड़ों का उगाना दीर्घोपयोगी वन-प्रबंधन सिद्धांतों के माध्यम से हुआ था।

22.8.1 इकोलेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के उद्देश्य

इकोलेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के मुख्य उद्देश्य इस प्रकार हैं :

- पर्यावरण का संरक्षण व उपभोक्ताओं को पर्यावरण संबंधी मुद्दों से अवगत कराना।
- आगामी पीढ़ियों के लिए नवीनीकृत होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहित करना।
- जीवाशम ईंधनों जैसे अनवीनीकृत होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
- पर्यावरण-व्यवस्था और प्रजातीय विविधता के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।
- प्रदूषण से बचाव के उद्देश्य में रसायनों के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।

22.8.2 भारत में इकोलेबलिंग

भारत सरकार की पर्यावरणीय आंकन की योजना अधिक साफ-सुथरी (वातावरण के प्रति मैत्रीपूर्ण) निर्माण-प्रथाओं को समर्थित करती है। पदार्थों को इको-आंकन के लेबल प्रदान करने के मापदंड में अधिक साफ-सुथरी निर्माण प्रक्रियाओं पर जोर दिया जा रहा है। फिलहाल यह योजना आम घरों व कुछ उपभोक्ताओं के लिए निर्मित पदार्थों तक सीमित हैं। इनमें कुछ पर्यावरणीय मापदंड व भारतीय स्तर के अनुरूप कुछ अपेक्षाएं शामिल हैं। इस लेबल को 'इको-मार्क (Eco-mark)' नाम दिया गया है।

कुछ ऐसे पदार्थ जिनके लिए इस मापदंड के मुताबिक अधिसूचना जारी की गई है वे हैं- टॉयलेट सोप (नहाने के साबुन), कपड़े धोने वाले डिटर्जेंट, कागज, वास्तुकालिक केंद्र (architectural points) और लौंड्री (laundry) के साबुन।

'इको-लेबल' केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board सी.पी.सी.बी.) द्वारा प्रमाणित है और इसका प्रतीक एक 'मिट्टी का घड़ा' है, जो इस बात का सूचक है कि यह पदार्थ किसी भी तरह से पर्यावरण के लिए हानिकारक नहीं हैं। वह मिट्टी से उत्पन्न होता है और मिट्टी में ही लीन हो जाएगा। वह किसी भी तरह से वातावरण पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं छोड़ेगा।



पाठगत प्रश्न 22.4

1. एक उत्पाद के जीवन-चक्र से आप क्या समझते हैं?

2. इको लेबलिंग (पर्यावरणीय अंकन) के उद्देश्य क्या हैं?

3. भारतीय 'इको-लेबल' को किस नाम से बुलाया जाता है व उसका प्रतीक क्या है?

टिप्पणी



आपने क्या सीखा

- 'साफ-सुथरी तकनीकीकरण (क्लीनर तकनीक)' उद्योगों में तकनीकों का इस तरह प्रयोग है कि पर्यावरण अपशिष्टों के जमा होने और उससे उत्पन्न हुए प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों से बचा जाए।
- हमारे वातावरण में पाए जाने वाले अपशिष्टों निम्न श्रेणियों में बांटे जा सकते हैं- औद्योगिक ठोस व धातु अपशिष्ट, नगरपालिका की ठोस व द्रव अपशिष्ट, गैसीय एवं रेडियोएक्टिव अपशिष्ट अथवा संकटदायी और गैर-संकटदायी अपशिष्ट।
- उद्योगों के बीच इस प्रकार का सहयोग होना चाहिए कि एक उद्योग के अपशिष्ट दूसरे उद्योग की कच्ची सामग्री के रूप में काम आ सकें।
- अपशिष्टों के एकत्रीकरण से बचने के लिए पदार्थों और प्रक्रियाओं को नए प्रकार के ढांचे में डाला जा सकता है।
- अपशिष्टों का प्रबंधन अपशिष्टों को न्यूनतम मात्रा में करना व अपशिष्टों का पुर्णः प्रयोग व पुनर्चक्रण है।
- अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' (अंग्रेजी वर्ण 'R') हैं। रिड्यूस (मात्रा में कमी) रियूज (पुनः प्रयोग) और रिसाइकल (पुनर्चक्रण)।
- ईंधन के चक्रण का हर चरण जोखिम से जुड़ा हुआ है। ये चरण इस प्रकार हैं- खान प्रक्रिया, नाभिकीय ऊर्जा व शक्ति, इत्यादि।
- हाल में हुई दो मुख्य नाभिकीय दुर्घटनाएं हैं: श्री मील आइलैण्ड (अमरीका) और चेरेनोबिल (यूक्रेन) में हुई थीं।
- यदि गलती से भी दुर्घटनावश नाभिकीय विकिरण वातावरण में फैल जाते हैं, तो उन पर नियंत्रण पाना बहुत मुश्किल है।



टिप्पणी

- नाभिकीय अपशिष्टों के अधिक सुरक्षित निपटान के लिए कुछ विशेष स्थलों का चयन होना चाहिए।
- एल.सी.ए. एक ऐसा तथ्य है जो एक पदार्थ के सम्पूर्ण जीवन चक्र पर ध्यान देना है।
- “इकोलेबल” केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा प्रमाणित है। इसका प्रतीक एक रसोई या ‘मिट्टी का घड़ा’ है जो कि पदार्थ के जीवन-चक्र के विश्लेषण के आधार का संकेतक है।



पाठांत प्रश्न

- ‘साफ-सुथरी प्रौद्योगिक’ या क्लीनर टैक्नोलॉजी शब्द को परिभाषित कीजिए। इस तथ्य के प्रबंधन का मुख्य लक्ष्य क्या है?
- आमतौर पर जिन छः प्रकार के अपशिष्टों का उत्पादन होता है, उनके नाम की सूची बनाइये।
- अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन ‘आर’ का संक्षिप्त विवरण दीजिए।
- निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या कीजिए : (क) थ्रो अवे अर्थव्यवस्था (अर्थव्यवस्था को फेंक दो) (ख) बायोरेमेडियेशन (जैविक प्रतिविधान) (ग) ईकोलेबलिंग (पर्यावरणीय आंकन) (घ) इकोमार्क (ईको का निशान)।
- तीन ऐसे उदाहरण दीजिए जिसके तहत पदार्थों या प्रक्रियाओं को नए तरीके की बनावट द्वारा अपशिष्टों के निर्माण को कम किया जा सकता है।
- प्राथमिक पुनर्चक्रण और द्वितीय पुनर्चक्रण शब्दों की उदाहरणों सहित व्याख्या कीजिए।
- संक्षिप्त रूप में ईंधन के चक्र के चरणों का उल्लेख कीजिए। यह भी बताइए कि वे कैसे खतरों के कारण बनते हैं?
- कारणों, प्रभावों व बचाव की विधियों की दृष्टि से सन् 1979, 1986 में हुई दो नाभिकीय दुर्घटनाओं का संक्षेप में उल्लेख कीजिए।
- उन पांच प्रकार के स्थलों का नाम लीजिए जहां पर नाभिकीय अपशिष्टों का निपटारा हो सकता है।
- एक पदार्थ की जीवन-चक्र समीक्षा के तथ्य की व्याख्या कीजिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

22.1

- ओद्योगिक ठोस व धातु, नगरपालिका का ठोस व धातु : गैसीय व रेडियोएन्किटव अपशिष्ट प्रायः वातावरण में पाये जाते हैं।

2. विभिन्न स्रोतों द्वारा निष्कासित कार्बन डाइऑक्साइड का कैल्शियम कार्बोनेट के निर्माण में प्रयोग हो सकता है, निष्कासित सल्फर डॉइऑक्साइड का मूल सल्फर या जिप्सम में परिवर्तन हो सकता है। पेट्रोलियम की खान से निकली गैस मेथेनोल व पेट्रोल में परिवर्तित की जा सकती है।
3. क्लीनर तकनीकें उद्योगों का प्रयोग उन पदार्थों के निर्माण में कर रही हैं जिनसे कोई प्रदूषण या अपशिष्ट नहीं होता।
4. थ्रो अवे (फेंक देना) अर्थव्यवस्था में पदार्थों के एक बार प्रयोग के पश्चात उनके फेंके जाने पर आधारित अर्थव्यवस्था का नाम है।

22.2

1. अपशिष्टों का बचाव हमारी प्राथमिकता होनी चाहिए : न कि उसके निर्यात के बाद उसका संचालन मात्र करना।
2. अपशिष्टों के प्रबंधन के तीन 'आर' हैं- अपशिष्टों का रिडक्शेन (मात्रा में कमी), रियूज (पुनः प्रयोग) और रीसाइक्ल (पुर्नचक्रण)। उपभोग में कमी व पदार्थों को नई आकार में ढालने के द्वारा हम अपशिष्टों की मात्रा में कमी ला सकते हैं। पदार्थों के पुनः प्रयोग द्वारा अपशिष्टों की मात्रा में कमी होगी। पुर्नचक्रण द्वारा अपशिष्टों को उपयोगी पदार्थों में बदला जा सकता है।
3. प्राथमिक किस्म की पुर्नचक्रण तब होता है जब पुराने अपशिष्टों को उसी प्रकार के नए पदार्थ के रूप में परिवर्तित किया जाता है। उदाहरण जब पुराने अखबारों का नए अखबारों की सामग्री के निर्माण में इस्तेमाल होता है।

द्वितीयक किस्म का पुर्नचक्रण तब होता है जब अपशिष्टों को अलग किस्म के पदार्थों के निर्माण में परिवर्तित किया जाता है। जैसे जब पुरानी गाड़ियों का टायरों का काट-छांटकर सड़क की सतह बनाने वाली सामग्री के रूप में प्रयोग किया जाता है।

4. एक ईंधन-कुशल गाड़ी वह है तो कम पेट्रोल के बावजूद ज्यादा मील की दौड़ दौड़ती है और इस तरह कीमती पेट्रोल का बचाव करती है।

22.3

1. प्राकृतिक संसाधनों से हमें बड़ी मात्रा में विकिरण मिलता है। यह हर स्थान पर, हर वक्त विद्यमान रहता है। इस विकिरण को 'बैकग्राउंड (पृष्ठभूमि) के विकिरण के नाम से बुलाया जाता है।
2. विकरित परमाणुओं को 'रेडियोन्यूक्लाइड' के नाम से भी बुलाया जाता है।
3. रेडियो ऐक्टिव कच्ची धातु को खान से निकालना, उसको परिपूर्ण करने के उद्देश्य से प्रवर्धित करना, उसे ईंधन के गोलों के रूप में ढालने के लिए फैक्ट्रियों तक ले जाना, नाभिकीय अभिक्रिया, नाभिकीय ऊर्जा के निर्माण के लक्ष्य से।



टिप्पणी



4. श्री मील आइलैण्ड (अमरीका) सन् 1779 में व चेरेनोबिल (यूक्रेन) सन् 1986 में दुर्घटनास्थल पर लोग बड़ी मात्रा के विकिरण से तुरंत प्रभावित हो गए थे। उनके कैंसर रोग से पीड़ित होने की संभावना बढ़ गयी थी। इस विकिरण का प्रभाव दूर-दूर तक फैला, जिससे लोग कैंसर और अन्य स्वास्थ्य संबंधी खतरों को सहने के जोखिम में पड़ गए।
5. कम अवक्षेपण होने वाले स्थल, जहां गहरी जल तालिका हो और जहां सतही जल विद्यमान न हो।

22.4

1. एक पदार्थ का “जीवन-चक्र” उसके जीवनकाल के दौरान हुई मुख्य गतिविधियों के इर्द-गिर्द घूमता है। इसमें कच्ची सामग्री के एकत्रीकरण से लेकर, उसके निर्माण, प्रयोग, अनुरक्षण और अंतिम निपटारे के सब चरण शामिल हैं।
2.
 - पर्यावरण का संरक्षण व उपभोक्ताओं को पर्यावरण संबंधी मुद्दों के प्रति सजग बनाना।
 - नवीकृत न होने वाले संसाधनों के कुशल प्रबंधन को प्रोत्साहन देना। इसमें जीवाश्म ईंधन शामिल हैं।
 - पारितंत्रों और प्रजातीय विविधता के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।
 - आगामी पीढ़ियों के लिए, उपलब्ध संसाधनों के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
 - पदार्थों (गैर-जहरीले रसायनों) के सही प्रबंधन को प्रोत्साहन देना।
3. इसे ‘इको-मार्क’ कहते हैं और इसका चिन्ह “मिट्टी का घड़ा” है। ‘मिट्टी का घड़ा’ जैविक रूप से पूरी तरह न खतरा पहुंचाने वाली सामग्री का प्रतीक है।

23



टिप्पणी

पर्यावरणीय विधान (कानून)

पर्यावरण की चेतना कई पर्यावरणीय मुद्दों को संबोधित करती है— जैसे वायु, भूमि और जल का प्रदूषण, मृदा अपक्षीर्णन, औद्योगीकरण, शहरीकरण, प्राकृतिक संसाधनों का अपक्षय (कमी), इत्यादि।

पर्यावरण संबंधी कानून पर्यावरण के संरक्षण व प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को नियंत्रित करने में एक बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पर्यावरण-संबंधी कानूनों की सफलता मुख्य रूप से इस बात पर निर्भर करती है कि उनको किस प्रकार लागू करते हैं। कानून एक स्वस्थ पर्यावरण को कायम रखने के लिए आम जनता को शिक्षित करने का भी एक अनमोल यंत्र है।

राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर अनगिनत कानून पहले से ही बन चुके हैं। इस पाठ में आप कुछ महत्वपूर्ण पर्यावरणीय कानूनों के विषय में जानकारी प्राप्त करेंगे। भारतीय (स्थानीय) कानूनों को अंग्रेजी में ‘एक्ट्स’ कहा जाता है, जबकि अंतर्राष्ट्रीय कानून व नियम समझौता, विज्ञप्ति व संधि के नामों से जाने जाते हैं।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- भारत में पर्यावरण संरक्षण व बचाव के संवैधानिक निर्देशों का वर्णन कर सकेंगे;
- विभिन्न भारतीय पर्यावरणीय कानूनों (नियमों) व उनके उद्देश्यों की सूची तैयार कर पाएंगे व उनका वर्णन कर सकेंगे;
- प्रदूषण-संबंधित विभिन्न नियमों का वर्णन कर पाएंगे-विशेषकर जो वायु, जल और पर्यावरण से संबंधित एक्ट हैं;
- पर्यावरण के क्षेत्र में विभिन्न वैशिक समझौतों व उनके उद्देश्यों का वर्णन कर सकेंगे।

23.1 पर्यावरणीय कानून (ENVIRONMENTAL LAWS)

देश के सारे कानूनों की उत्पत्ति पर्यावरण की समस्याओं से जुड़ी हैं। पर्यावरण के संरक्षण के लिए प्रभावशाली कानूनों व नियमों का होना आवश्यक है, नहीं तो, बढ़ती जनसंख्या की अधिक



टिप्पणी

साधनों की आवश्यकता पर्यावरण पर बहुत भार डाल देगी। इन नियमों को लागू करना दूसरा मुख्य पहलू है। पर्यावरण को और अधिक अवक्रमित होने (हानि) एवं प्रदूषण से बचाने के लिए इन कानूनों-नियमों को बलपूर्वक तथा प्रभावशाली ढंग से लागू करना अति आवश्यक है।

23.1.1 कानून (विधान) की आवश्यकता

पिछले समय (हाल के समय) में ही विभिन्न प्रकार की पर्यावरण संबंधी समस्याएं उभरी हैं जो कि मानवीय सुख-समृद्धि के लिए खतरा बन गई हैं। पर्यावरणीय समस्याओं का एक जरूरी पहलू यह है कि उनका प्रभाव केवल स्रोत के क्षेत्र तक ही सीमित नहीं रहता बल्कि दूर-दूर तक के क्षेत्रों तक फैल जाता है।

पर्यावरण के दुरुपयोग और अवक्रमण से बचाव के लिए प्रभावशाली कानूनों की आवश्यकता है। दृष्टि लोगों, जंगल के माफिया ग्रुप, शिकारियों, प्रदूषकों एवं पर्यावरणीय संसाधनों के अत्यधिक शोषण से बचाव के लिए, प्रभावशाली कानूनों की आवश्यकता है। प्रदूषण एक ऐसा कारक है जो कि राजनैतिक दीवारों और कानूनी दायरों की परवाह नहीं करता। अतः हम यह कह सकते हैं कि पर्यावरणीय समस्याएं मूल रूप से वैश्विक हैं, सिर्फ स्थानीय नहीं हैं। अतः ऐसी समस्याओं के निवारण के लिए पर्यावरण संबंधी कानून न केवल राष्ट्रीय स्तर पर, बल्कि अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भी जरूरी हैं।



पाठ्यगत प्रश्न 23.1

- पर्यावरण-संबंधी समस्याओं को सुलझाने के लिए कानूनों की क्यों आवश्यकता है?
- कानूनों का लागूकरण क्यों आवश्यक है?

23.2 राष्ट्रीय कानून (NATIONAL LAWS)

भारतीय संविधान में संशोधनों के द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर, पर्यावरण के सुधार एवं बेहतरी के लिए कड़े प्रयास किए गए हैं- आरम्भिक काल में हमारे संविधान में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए कोई प्रावधान नहीं था। परन्तु 1972 में स्टॉकहॉम में हुए संयुक्त राष्ट्र की मानवीय पर्यावरण से संबंधित कॉन्क्रेस के पश्चात, भारतीय संविधान में संशोधन किया गया और उसमें पर्यावरण के संरक्षण को एक महत्वपूर्ण स्थान दिया गया।

हालांकि भारत में 1879 में हाथियों के संरक्षण का कानून और सन् 1929 में वन संरक्षण का कानून आया था, परन्तु पर्यावरण संबंधी कानून 1972 में ही आया। यह 1971 की वन्य जीवन संरक्षण एक्ट से प्रेरित था।

जैसा कि हम सभी जानते हैं, भारत को विश्व के बारह बहुत अधिक विविधता वाले देशों में गिना जाता है। अभी भी ऐसी कई जन्म प्रजातियाँ हैं, जिनकी पहचान अभी तक नहीं हुई है। जैविक विविधता का कृषि, औषधि और उद्योग के साथ सीधे उपभोग का संबंध है। इसके अलावा वह देश की संपदा भी है। हमारे संविधान में जैवविविधता के संरक्षण का प्रावधान है।



टिप्पणी

भारतीय संविधान के अनुच्छेद-51ए (51A) में 42वां संशोधन, पर्यावरण के संरक्षण एवं उसमें सुधार को एक मूल कर्तव्य का रूप देता है।

“यह भारत के प्रत्येक नागरिक का कर्तव्य है कि वह प्राकृतिक वातावरण जिसमें वनों, झीलों, नदियाँ और वन्य जीवन जैसी प्राकृतिक संपदा सम्मिलित है, का संरक्षण करे व जीवित प्राणियों के लिए मन में करुणा रखे।”

पर्यावरण के संरक्षण व बेहतरी के लिए केन्द्र द्वारा प्रदेशों को एक निर्देश जारी किया गया है। जिसे राजकीय नीति के निर्देश आधार का दर्जा प्राप्त है। अनुच्छेद 48-ए (48A) स्पष्ट करता है—
“यह राज्य का कर्तव्य है कि वह न केवल पर्यावरण का बचाव व सुधार करे बल्कि देश के वनों और वन्य जीवन का भी संरक्षण करे।”

भारत में सन् 1980 में देश में स्वस्थ पर्यावरण के विकास के लिए पर्यावरण विभाग की स्थापना हुई थी। यही विभाग, आगे चलकर, सन् 1985 में पर्यावरण और वन मंत्रालय कहलाया। इस मंत्रालय की मुख्य जिम्मेदारी पर्यावरण संबंधी कानूनों और नीतियों का संचालन व लागूकरण है।

हमारे संविधान के प्रावधान कई कानूनों का सहारा लेते हैं, जिन्हें हम एक्ट और नियमों के नाम से जानते हैं। हमारे अधिकांश पर्यावरण-संबंधी कानून व नियम विधानसभा व राज्य सभाओं द्वारा निर्मित कानून हैं। ये एक्ट प्रायः अपनी कार्य शक्ति को नियंत्रक एजेंसियों को प्रसारित करते हैं, जो कि उनके लागूकरण की तैयारी करती है। भोपाल गैस दुर्घटना के पश्चात पर्यावरण संरक्षण कानून (Environment Protection Act, EPA) सन् 1986 में तैयार होकर सामने आया। इसे एक मुख्य कानून माना जा सकता है क्योंकि ये वर्तमान कानूनों की कई कमियों को पूरा करता है। इसके पश्चात तो विशिष्ट पर्यावरणीय समस्याओं को संबोधित करने के लिए कई पर्यावरणीय कानूनों का विकास हुआ है। उदाहरण के लिए अभी हाल के वर्षों में ही सी.एन.जी. का प्रयोग, दिल्ली प्रदेश में सार्वजनिक यातायात के वाहनों के लिए अनिवार्य कर दिया गया है। इसके फलस्वरूप दिल्ली के वायु प्रदूषण की मात्रा कम हो गई है।



पाठगत प्रश्न 23.2

- सन् 1972 की संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन किस विषय पर आधारित था?



2. संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन कहां हुआ था?

3. ई.पी.ए. किस वर्ष में पारित हुआ था?

4. वायु प्रदूषण को कम करने की दृष्टि से किस ईंधन को दिल्ली के सार्वजनिक यातायात के वाहनों में अनिवार्य कर दिया गया है।

23.3 प्रदूषण-संबंधित कानून

पर्यावरण के सभी घटकों में, वायु और जल सभी जीव-जन्तुओं की उत्तरजीविता के लिए सबसे मूलभूत आवश्यकताएँ हैं। अतः उनको अवक्रमित होने से बचाने के उद्देश्य के कारण निम्नलिखित कानूनों को पारित किया गया है :

- जल एक्ट (कानून)
- वायु संबंधी एक्ट (कानून)
- पर्यावरण संबंधी एक्ट (कानून)

प्रत्येक श्रेणी के कुछ महत्वपूर्ण कानूनों के बारे में संक्षिप्त विवरण नीचे हुआ है:

23.3.1 (i) जल (प्रदूषण के बचाव व नियंत्रण) कानून सन् 1974 व संशोधन 1988

इस कानून अधिनियम (एक्ट) का मुख्य उद्देश्य जल प्रदूषण से बचाव व उसका नियंत्रण करना है तथा पानी की स्वच्छता को कायम या संचित रखना है (चाहे वह झरनों, कुंओं या भूमि में हो)। इस कानून की कुछ मुख्य विशेषताएं नीचे दी गयी हैं :-

- यह कानून राज्य प्रदूषण नियंत्रक बोर्ड को नियंत्रण का अधिकार सौंपता है तथा यह बोर्ड फेक्ट्रियों द्वारा पानी में छोड़े गए प्रदूषित पदार्थों की मात्रा को सही मापदंड स्थापित करके नियंत्रित करता है। एक केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड यही कार्य केन्द्रशासित प्रदेशों के लिए करता है व विभिन्न राजकीय बोर्डों के लिए न केवल नीतियां बनाता है बल्कि उनके विभिन्न प्रकार के कार्यकलापों में सहयोग भी करता है।
- राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड वाहित मल व औद्योगिक बर्हिस्त्रावों के निकास का अनुमोदन, अस्वीकृति, या कुछ शर्तों जब वे इनको विसर्जित करने पर अनुमति मांगते हैं, इत्यादि के माध्यम से नियंत्रित करता है।
- यह कानून बोर्ड को अनुमति देता है कि वह कुछ कार्यों द्वारा इस कानून के अनुरूप चले, जैसे परीक्षण के लिए आये कार्य को सम्मिलित करके, उपकरणों का परीक्षण करके व किसी भी कुएं, झरने, नाले से पानी का नमूना लेकर उसका विश्लेषण करने के माध्यम से।

- 1988 में हुए इस संशोधन से पूर्व, जल कानून को तोड़ने वालों के खिलाफ अपराधी कार्यवाही की जाती थी व न्यायाधीशों द्वारा प्रदूषकों को नियंत्रण में लाने के निर्देश जारी होते थे। सन् 1988 के संशोधन ने इस कानून के लागू करने के लिए काफी सख्ती से काम किया है। बोर्ड को यह अधिकार दिया गया कि वह गलत काम करने वाले उद्योग को बंद कर सकता है। या किसी प्रशासनिक निर्देश द्वारा पानी या ऊर्जा की आपूर्ति बंद कर सकता है। इसके अलावा इस बोर्ड द्वारा संचालित कार्यवाही को बहुत मुश्किल बना दिया गया है और आम नागरिकों को भी प्रदूषण के खिलाफ कानूनी मामले दर्ज करने की अनुमति दी गई है।

(ii) सन् 1977 का जल (प्रदूषण का बचाव व नियंत्रण) सेस (कर) कानून

जल सेस कानून को केंद्रीय व राज्य प्रदूषण बोर्डों ने मिलकर खर्च के लिए पैसा प्राप्त करने के उद्देश्य से पारित किया था। यह कानून प्रदूषण नियंत्रण के लिए अर्थिक स्तर का प्रेरक है और इसके तहत स्थानीय अधिकारियों व कुछ चुने हुए उद्योगों को पानी के लिए कर (सेस) देना पड़ता है। इस कर से प्राप्त आय को जल कानून के लागूकरण के लिए प्रयोग किया जाता है। एकत्रण के व्यय को काटने के पश्चात, केंद्रीय सरकार, केंद्रीय बोर्ड व राज्यों को जितना जरूरी हो, उतना पैसा देती है। प्रदूषण के नियंत्रण में पूजी निवेश को प्रोत्साहित करने के लिए, यह कानून प्रदूषण फैलाने वाले को कर की मात्रा पर 70% की छूट देती है। वह ऐसा तब करती है, जब प्रदूषण करने वाला प्रदूषकों के निकास के यंत्र उक्त स्थान पर स्थापित कर लेता है।

23.3.2 वायु (प्रदूषण का बचाव व नियंत्रण) कानून सन् 1981 का व संशोधन, 1987

जून 1972 में स्टॉकहोम में हुए संयुक्त राष्ट्र के मानवीय पर्यावरण के सम्मेलन में लिए गए निर्णयों के लागू करने के लिए, संसद ने राष्ट्र व्यापी वायु कानून लागू किया। इस कानून के मुख्य उद्देश्य वायु की गुणवत्ता में सुधार व देश में वायु प्रदूषण से बचाव व उसका नियंत्रण एवं कम करना है। इस कानून की महत्वपूर्ण विशेषताओं को नीचे दिया गया है:

- वायु कानून का ढांचा सन् 1974 के जल कानून से मिलता-जुलता है। पर्यावरणीय समस्याओं के लिए एक समाप्ति रवैया अपनाने के लिए, वायु कानून व जल कानून के अधीन स्थापित किए गए केंद्रीय और राजकीय बोर्डों के अधिकारों को विस्तृत कर दिया। इसमें अब वायु प्रदूषण नियंत्रण भी शामिल होने लगा।
- जिन राज्यों के जल प्रदूषण बोर्ड नहीं थे, उनके लिए वायु प्रदूषण बोर्डों की स्थापना अनिवार्य कर दी गई।
- वायु कानून के अंतर्गत, वायु प्रदूषण नियंत्रण क्षेत्रों के अधीन कार्य करती सब उद्योगों के लिए राजकीय बोर्डों से अनुमति लेना आवश्यक हो गया।
- आस-पास के पर्यावरण की वायु की गुणवत्ता को नोट करने के पश्चात और केन्द्रीय बोर्ड से सलाह करने के बाद, राज्यों को यह अधिकार दिया गया है कि वे उद्योगों व वाहनों के लिए प्रदूषित वायु का मापदंड सामने लाएं।



टिप्पणी



टिप्पणी

- कानून बनाने वालों ने बोर्ड को जिन बातों पर कार्य करने के लिए अधिकृत किया था, वे कार्य हैं: परीक्षण के लिए प्रवेश करने की सामर्थ्य, यंत्रों का परीक्षण व अन्य उद्देश्य भी। धुंएदान या चिमनियों से निकाले गए धुएं या धूल, या ऐसे ही किसी बाहरी साधन से होने वाले प्रदूषण के विश्लेषण के उद्देश्य से निकाले गए नमूने को लेने का अधिकार जैसा कि बताया गया है।
- सन् 1987 में उसके संशोधन से पूर्व, वायु कानून के उल्लंघन पर कानूनी कार्यवाही करने की विधि से संचालित होता था। सन् 1987 का यह संशोधन लागू करने की प्रणाली को सशक्त बना गया और उल्लंघन की स्थिति में कड़ी कार्यवाही को भी करने का अधिकार प्राप्त किया। अब, बोर्डों को यह अधिकार है कि वे उल्लंघन करने वाले उद्योग को या तो बंद करा दे या बिजली व पानी की सप्लाई ही रोक दें। बोर्ड को अब यह अधिकार भी है कि वे न्यायालय से आवेदन करें कि वह अधिकृत सीमाओं को पार करते प्रदूषण पर रोक लगा दे। विशेषकर, सन् 1987 के संशोधन ने वायु कानून में न केवल एक नागरिक के मुकदमे दायर करने की कार्यवाही को भी शामिल कर लिया, बल्कि इस कानून में ध्वनि-प्रदूषण को शामिल कर, उसको विस्तृत रूप दे दिया।

23.3.3 पर्यावरण संबंधी कानून व नियम

पर्यावरण (बचाव) कानून, सन् 1986, का कानून इस श्रेणी का सबसे महत्वपूर्ण कानून है। इस कानून के माध्यम में, केंद्र सरकार को पर्यावरण के स्तर के बचाव व नियंत्रण व प्रदूषण को कम करने की दिशा में कदम उठाने का पूर्ण अधिकार प्राप्त है। इस कानून की मुख्य विशेषताएं नीचे दी गई हैं:-

(i) सन् 1986 का पर्यावरण (बचाव) कानून

भोपाल गैस दुर्घटना के पश्चात, भारत सरकार ने सन् 1986 में पर्यावरणीय (बचाव) कानून पारित किया। इस कानून का मुख्य उद्देश्य सन् 1972 में संयुक्त राष्ट्र मानवीय पर्यावरण के सम्मेलन में लिए गए निर्णयों को लागू करना था। जहां तक कि वे मानवीय पर्यावरण के संरक्षण व सुधारों, तथा अन्य लोगों, जीव-जन्तुओं, पौधों और संपत्ति के संकटदायी परिस्थितियों से बचाव से संबंध हैं। यह कानून उन सब नियमों की एक प्रकार की “छतरी” है जिनके तहत केंद्रीय व राजकीय अधिकारियों के कार्यों में तालमेल होने पाये जैसे कि वायु कानून (एक्ट) व जल कानून।

इस कानून में, मुख्य रूप से “पर्यावरण” पर जोर दिया गया है- जिसकी परिभाषा में न सिर्फ पानी, वायु और भूमि सम्मिलित हैं बल्कि हवा, पानी, भूमि, मनुष्यों, अन्य जीव-जन्तुओं, पौधों, जीवाणुओं व प्रकृति में संपत्ति में आपस के संबंध भी शामिल हैं। “पर्यावरणीय प्रदूषण” की परिभाषा इस प्रकार भी की जा सकती है-

यह किसी भी ठोस, द्रव अथवा गैसीय तत्व या प्रदूषक का ऐसी मात्रा में विद्यमान होना है जो कि पर्यावरण को हानि पहुंचा सकता है।

“खतरनाक या संकटदायी तत्वों” की श्रेणी में कोई भी ऐसा तत्व या फिर ऐसी कोई खतरनाक चीज शामिल है, जो कि मानव जाति को, अन्य जीव-जन्तुओं, पौधों, जीवाणुओं, संपत्ति, इत्यादि को नुकसान पहुंचा सकते हैं।

इस कानून के मुख्य प्रावधान नीचे दिए गए हैं:

- इस कानून के सेक्षण 3(1) में “केन्द्र को उन सब कार्यों को करने के लिए सक्षम करना है जो न केवल पर्यावरण के संरक्षण में आवश्यक एवं सहायक हों बल्कि पर्यावरण के प्रदूषण के नियंत्रण, गुणवत्ता, बचाव एवं कम करने में भी सहायक हों।” विशेष रूप में, केन्द्र सरकार को निम्नलिखित बातों के लिए जिम्मेदारी दी गई है, जैसे पर्यावरण की गुणवत्ता (परिवेशी स्तर) के साथ-साथ नए राष्ट्रीय मापदंडों को स्थापित करना, प्रदूषकों के नियंत्रण के मापदंड स्थापित करना, औद्योगिक स्थलों का नियंत्रित संचालन, संकटदायी/खतरा पैदा करने वाले पदार्थों के नियंत्रण की विधियाँ, दुर्घटनाओं से बचाव की विधियां तथा पर्यावरणीय प्रदूषण से संबंधित जानकारी का संकलन करना है।
- इस कानून की सहायता से केंद्रीय सरकार ने स्वयं को निम्नलिखित अधिकार दे दिए हैं- राज्य द्वारा कार्यों का तालमेल, राष्ट्रव्यापी कार्यक्रमों का नियोजन व लागूकरण, पर्यावरण स्तर के मापदंडों की स्थापना, विशेषकर वे जो कि पर्यावरण के प्रदूषकों को नियंत्रित करते हैं, उद्योगों के स्थलों पर आवश्यकतानुसार पाबंदी लगाना एवं अन्य इत्यादि।
- इन अधिकारों में निम्नलिखित शामिल हैं- संकटदायी पदार्थों का निपटारा, पर्यावरणीय दुर्घटनाओं से बचाव, प्रदूषण नियंत्रित करने वाली वस्तुओं का निरीक्षण, अनुसंधान, अनुसंधानघरों की स्थापना, प्रयोगशाला की व्यवस्था करना, जानकारी का वितरण इत्यादि शामिल किए गए हैं।
- पर्यावरणीय (बचाव) कानून वह पहला पर्यावरण संबंधी कानून था जिसने केंद्रीय सरकार को सीधे निर्देश देने को अधीकृत किया। इसमें निम्नलिखित शामिल हैं- उद्योग बंद करने का आदेश, किसी भी उद्योग पर रोक लगाने या नियंत्रण के आदेश, अथवा किसी भी उद्योग, प्रक्रिया व कार्य के लिए प्रयोग में आ रही बिजली, पानी या अन्य सेवा को रोकने या नियंत्रित करने के आदेश। इसी के तहत केंद्रीय सरकार को एक और अधिकार दिया गया। उनमें परीक्षण के लिए आगमन की स्वीकृति/अस्वीकृति प्रदान करना, यंत्रों के परीक्षण व अन्य उद्देश्य तथा किसी भी स्थान के जल, वायु, भूमि या अन्य वस्तु के विश्लेषण करने का अधिकार शामिल हैं।
- यह कानून नियोजित नियंत्रक मापदंडों से अधिक मात्रा के पर्यावरणीय प्रदूषकों के निष्कासन पर स्पष्ट रूप से प्रतिबंध लगाता है। संकटदायी पदार्थों के उपयोग करने पर भी एक विशिष्ट प्रतिबंध है। इसके लिए भी कुछ नियंत्रक विधियां एवं मापदंड बनाये गए हैं, जिनका उल्लंघन गैर-कानूनी है। जो लोग आवश्यकता से अधिक बताए गये मानदंडों से अधिक प्रदूषकों का प्रवाह करता है तो उन्हें तुरंत अपने गलत काम के बारे में सरकारी अधिकारियों के सामने सफाई देनी होगी एवं स्वयं उस प्रदूषण को कम करने के लिए कारगार कदम उठाने चाहिए।



टिप्पणी



टिप्पणी

- इस कानून के उल्लंघन की स्थिति में सजाए या दंड भी निर्धारित किया गया है। कोई भी व्यक्ति जो इस कानून के अन्तर्गत आने वाले निर्देशों व नियमों या दिशाओं (मानदंडों) का उल्लंघन करता है। वह सजा पाने के अधिकार में आ जाता है। हर ऐसे उल्लंघन के लिए, पांच साल तक की जेल, या फिर एक लाख रुपए तक का जुर्माना, या दोनों को एक साथ भरना पड़ता है। यह कानून, इसके अलावा, निरंतर उल्लंघन की स्थिति में प्रतिदिन 5000 रुपए का अतिरिक्त जुर्माना भी लगाता है। पहले उल्लंघन के पश्चात, अगर कोई भी ऐसी गलती एक वर्ष के बाद दी गयी तिथि तक लगातार की जाती है, तब गलती करने वाले को सात साल की जेल भी हो सकती है।
- पर्यावरणीय (बचाव) का यह कानून कुछ ऐसे प्रवर्तनों को भी अपने में सम्मिलित करता है जो किसी अन्य कानून-नियम में नहीं हैं। इससे इसका लागूकरण अधिक प्रभावशाली हो जाता है। सेक्षण 19 इस अधिकार को प्रदान करता है कि सरकारी अधिकारियों के अतिरिक्त कोई भी व्यक्ति किसी पर्यावरण-संबंधी उल्लंघन का न्यायालय में मुकदमा दायर कर सकता है। इस नागरिक अधिकार के अनुसार कोई भी व्यक्ति 60 दिन के नोटिस काल में उल्लंघन की शिकायत केंद्रीय सरकार या उपयुक्त अधिकारियों में कर सकता है। इस कानून के तहत, अधिकारी राज्यपत्र में अधिसूचना देने के माध्यम से, केंद्रीय सरकार इस कानून के लागूकरण के लिए नियम बना सकती है।



पाठ्यगत प्रश्न 23.3

1. निम्नलिखित में उचित मिलान करें:

स्तम्भ ‘अ’

1. प्रदूषित निकास सामग्री के यंत्रों को स्थापना

पर 70% कर पर कमी

2. वायु कानून

स्तम्भ ‘ब’

(क) 1974

3. पर्यावरणीय कानून

(ख) 1986

4. जल कानून

(ग) जल सेस कानून, 1977

(घ) 1981

23.4 जैविक विविधता से संबंधित कानून, अधिनियम

भारत उन कुछ देशों में से एक है जहां वन नीति 1984 से विद्यमान थी। वन व वन्य जीवन कानून दोनों नीचे दिए गये कानून के अन्तर्गत आते हैं:

23.4.1 वन्य जीवन (बचाव) (अधिनियम) कानून सन् 1972 का और संशोधन, 1982

सन् 1972 में संसद ने वन्य जीवन कानून (बचाव) को पारित किया। इस कानून में राज्य वन्यजीवन सलाहकार बोर्ड, जंगली पशुओं व पक्षियों के शिकार पर नियंत्रण, वन्य जीवन से भरपूर अभ्यारण्यों एवं नेशनल पार्कों की स्थापना, जंगली पशुओं के व्यापार पर नियंत्रण, पशु उत्पादन इत्यादि व कानून के उल्लंघन पर कानूनी सजा। कानून के शेड्यूल I में दी गई संकटापन जीवों की श्रेणी को हानि पहुंचाना, संपूर्ण भारत में प्रतिबंध आदि शामिल हैं। अनुज्ञापत्र द्वारा निम्नलिखित श्रेणियों का नियंत्रण किया जाता है शिकार के जीव-जन्तु विशेषकर वे जिन्हें संरक्षण की जरूरत है (शेड्यूल II) पीड़क जन्तु जैसी कुछ श्रेणियों को (शेड्यूल IV) बिना किसी प्रतिबंध के शिकार किया जा सकता है। कुछ प्रजातियों को वर्मिन (Vermin) की श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है जिनका बिना किसी रोकटोक के शिकार किया जा सकता है। वन्य जीवन के संरक्षक व उनके अधिकारी इस कानून का जिम्मा उठाते हैं।

सन् 1982 में हुए इस कानून में एक संशोधन ने पशुधन के वैज्ञानिक संचालन के उद्देश्य से जंगली पशुओं के पकड़ने व परिवहन की अनुमति दे दी।

भारत में खतरे में पड़ी पेड़-पौधों व जन्तु की श्रेणियों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार के समझौता का एक भागीदार है। (CITES, 1976) इस समझौते के मुताबिक संकटापन श्रेणियों व उनसे निकाले गए पदार्थों का आयात-निर्यात (Convention of International Trade in Endangered Species) इस समझौते में लिखी गई शर्तों के मुताबिक होना चाहिए। भारत सरकार ने भी निम्नलिखित कुछ संकटापन श्रेणियों के लिए संरक्षण योजनाओं का आरंभ कर दिया है।- हंगल (1970), शेर (1972), चीता (1973), मगरमच्छ (1974), भूरा हिरन (1981) और हाथी (1991-92)।

(ii) सन् 1980 का वन (संरक्षण) अधिनियम (कानून)

पहले वन अधिनियम (कानून) को सन् 1927 में पारित किया गया था। यह अभी तक विद्यमान कई उपनिवेशीय कानूनों में से एक है। इसको पारित करने के तीन कारण थे- वनों से संबंधित कानूनों को सुदृढ़ करना, वन्य पदार्थों का परिवहन व लकड़ी और अन्य वन्य पदार्थों पर कर लगाने से संबंधित था। इसके पश्चात, सन् 1980 में वन (संरक्षण) कानून को सन् 1927 के पूर्व कानून का संशोधन करने के लिए पारित किया गया। सन् 1927 का कानून वनों की चार श्रेणियों जिसमें संरक्षित वन, ग्राम वन, निजी वन व आरक्षित वन सम्मिलित किए गए हैं।

राज्य को अधिकार है कि वह वन्य भूमि अथवा बेकार पड़ी भूमि को आरक्षित वन का दर्जा देकर, इन वनों से निकले पदार्थों को बेच सके। आरक्षित वनों में अनधिकृत पेड़ों का काटना, पशुओं को चराना एवं शिकार पूरी तरह से आरक्षित है व इस नियम के उल्लंघन करने पर या तो जुर्माना देना पड़ता है या जेल हो जाती है। जिन आरक्षित वनों को ग्रामीण समुदाय को दिया गया है, उन्हें ग्राम वन के नाम से जाना जाता है।

राज्य सरकारों को वनों को संरक्षित वनों का दर्जा देने को अधिकृत किया गया है और उन्हें यह अधिकार है कि इन वनों से पेड़ों का काटना, उत्खनन व वन-पदार्थों के हटाने पर रोक लगा सकें।



टिप्पणी



टिप्पणी

इन संरक्षित वनों का बचाव नियमों, अनुज्ञापनों (लाइसेंस लेकर) व कानूनी मुकदमों के माध्यम से होता है। वन कानून का वन अधिकारी व उनके कर्मचारी संचालन करते हैं। भारत के वन्य जीवन में आने वाली कमी और उसमें उत्पन्न पर्यावरणीय हानि से घबराकर, केन्द्र सरकार ने सन् 1986 में वन (संरक्षण) अधिनियम पारित किया था। इस नियम के अनुसार, इन वनों की संपदा का गैर-वन्य उद्देश्यों के प्रयोग के लिए अपवर्तन, केंद्रीय सरकार की पूर्ण अनुमति द्वारा होना चाहिए। इस कानून के अधीन बना सलाहकार आयोग केंद्र को इन स्वीकृतियों पर सलाह देता है।

23.4.2 जैविक विविधता अधिनियम (कानून) 2000

भारत की जैविक संसाधनों की प्रचुरता और उससे संबंधित स्थानीय ज्ञान की एक अच्छी जानकारी उपलब्ध है। अधिवेशन के समानांतर लाभ को वितरण के उद्देश्य की प्राप्ति के किसी सहायक यंत्र का संचालन, एक बड़ी चुनौती है। इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए एक विस्तृत विचार-विमर्श के पश्चात जैविक विविधता पर अधिनियम तैयार किया गया। इस कानून का उद्देश्य जैविक संसाधनों की उपलब्धि नियंत्रित करना, जिससे उनके प्रयोग से उत्पन्न लाभ का समानान्तर वितरण हो सके। जैविक विविधता विधेयक, जो कि संसद में 15 मई, सन् 2000 को प्रस्तावित हुआ था उसे निरीक्षण, इत्यादि के लिए संसद की विज्ञान, तकनीकी, पर्यावरण व वनों की समिति को भेज दिया गया था।

साक्षियों व सबूतों के परीक्षण के पश्चात, इसे स्थायी समिति (Standing committee) ने इस विधेयक को कुछ संशोधनों के साथ पारित कर दिया था। इस आयोग द्वारा दिए गए सुझावों पर आधारित सरकारी प्रस्ताव को मंत्रालय (केबिनेट) ने स्वीकृति दी। जैविक विविधता विधेयक 2002 को लोकसभा ने सन् 2 दिसम्बर 2002 को और राज्यसभा ने 11 दिसम्बर सन् 2002 को पारित किया था।

जैवविविधता कानून की मुख्य विशेषताएं

इस कानून का मुख्य उद्देश्य भारत की प्रचुर जैवविविधता का संरक्षण व विदेशी व्यक्तियों व संगठनों द्वारा हमारी जानकारी का बिना अनुमति के प्रयोग को रोकना है। यह नीति जैविक संपदा की लूट को रोकने के लिए भी बनी है। यह कानून राष्ट्रीय जैवविविधता अधिकार बोर्ड (National Biodiversity Authority, NBA) राज्य जैवविविधता बोर्डों (State Biodiversity Bonds, SBBs) और जैवविविधता प्रबंधन कमेटियों (Biodiversity Management Committees, BMC) के स्थानीय आयोग में स्थापित करना है। जैविक संसाधनों व संबंधित ज्ञान के प्रयोग के निर्णयों में एन.बी.ए. और एस.बी.बी का बी.एम.सी. से सलाह करना आवश्यक है। बी.एम.सी. की भूमिका जैविक विविधता के आंकन, संरक्षण व सम्पोषित प्रयोग करवाना है।

सब विदेशी नागरिकों व संगठनों के लिए यह अनिवार्य है कि जैविक संसाधनों के प्रयोग के लिए उन्हें एन. बी. ए. की पूर्व अनुमति लेनी पड़ेगी। भारतीय व्यक्तियों/संगठनों को भी यदि विदेशी व्यक्तियों या संगठनों के साथ या तो कोई अनुसंधान करता है अथवा कोई जैविक संसाधनों का आदान-प्रदान करता है, तो उन्हें एन.बी.ए. की अनुमति लेनी पड़ेगी। सहभागी अनुसंधान योजनाओं

व ज्ञान और साधनों के आदान-प्रदान आमतौर से उस स्थिति में कर मुक्त होते हैं, जब उनकी कार्यशैली केंद्रीय सरकार के निर्देशों के अनुरूप हो या जब वे संरक्षण, सम्पोषित प्रयोग व लाभ के सही वितरण जैसे अच्छे उद्देश्य रखते हों। परन्तु भारतीय मूल के नागरिकों व स्थानीय व्यक्तियों की, इनमें वैद्य और हकीम भी शामिल हैं, भारत के अंदर जैविक साधनों के प्रयोग की पूरी स्वतंत्रता है— विशेषकर जब वह औषधीय व अनुसंधान के उद्देश्यों के लिए प्रयोग हो।

स्वीकृति देते समय, एन.बी.ए. उन शर्तों को सामने रखेगी जो कि लाभों का सही वितरण कर सके। भारत के अंदर या बाहर, किसी भी रूप में आई.पी.आर. (Intellectual Property Rights, बौद्धिक सम्पत्ति का अधिकार) के आवेदन अथवा किसी जैविक स्रोत पर आधारित नवीन यंत्र को प्राप्त करने के लिए, एन.बी.ए. की पूर्व अनुमति लेना आवश्यक है। पारंपरिक ज्ञान के बचाव के लिए इस कानून में एक प्रावधान है। एन.बी.ए. द्वारा स्वीकृतियों के परिणामस्वरूप आर्थिक मुनाफे, फीस, इत्यादि को राष्ट्रीय जैवविविधता कोष (National Biodiversity Fund, NBF) में जमा किया जाता है, जहां से वह स्थानीय सरकार से सलाह करके उन क्षेत्रों के संरक्षण और विकास के लिए प्रयोग किया जाता है, जहां से यह संपदा खोजी गई थी। स्थानीय सरकारों के राज्य सरकारों के गठबंधन के अंतर्गत, जैवविविधता के दृष्टिकोण से, राष्ट्रीय परंपरा स्थलों (National Heritage Sites) के अधिसूचना की पहचान की जाती है। इसके अलावा अन्य पदार्थों के अधिसूचना की भी व्यवस्था है, तथा कुछ क्षेत्रों में कर, इत्यादि की माफी भी है। इसका उद्देश्य सामान्यतया व्यापारिक पदार्थों को कर मुक्त करना है, ताकि वे व्यापार-प्रणाली में रुकावट न सिद्ध हो।

यह विधेयक केंद्रीय और राज्य बोर्डों और स्थानीय कमेटियों की तीन स्तर की व्यवस्था के माध्यम से न केवल जैविक संपदा की लूट को रोकने में सहायक है, बल्कि वह स्थानीय किसानों और जैविक विविधता का भी संरक्षण करता है। ये पौधों एवं पशुओं की जनन संसाधनों तक पहुंच को नियंत्रित करते हैं और लाभों का सही वितरण करते हैं। विदेशियों द्वारा पहुंच के सब मामले प्रस्तावित राष्ट्रीय जैविक विविधता अधिकार समिति द्वारा संबोधित होगे। भारत की किसी भी पारंपरिक जानकारी अथवा जैविक साधन पर आधारित नई रचना के बौद्धिक संपत्ति अधिकार को प्राप्त करने के लिए इस आयोग की आवश्यकता होगी। यह आयोग अन्य देशों में ऐसे अधिकार प्रदान करने का विरोध करेगा। एन.बी.ए. एक नागरिक अदालत की भूमिका निभायेगा। इसके अतिरिक्त केन्द्र उस स्थिति में राज्यों को निर्देश जारी करेगा, जहां उसे महसूस होता है कि प्राकृतिक रूप से सम्पन्न किसी क्षेत्र में जरूरत से ज्यादा उपयोग के कारण खतरा उत्पन्न हो गया है।



पाठगत प्रश्न 23.4

1. किस देश की सन् 1984 से वन्य नीति है?

2. पहला वन अधिनियम (कानून) किस वर्ष में पारित हुआ था?



टिप्पणी



3. निम्नलिखित का विस्तार बताइए: एन.बी.ए, एस. बी. बी., बी. एम. सी, और आई. पी. आर।

4. उस संगठन का नाम लिखिए जिसकी पूर्व अनुमति उन विदेशियों के लिए आवश्यक है जो कि जैविक संसाधनों उससे जुड़े ज्ञान को पाना चाहते हैं।

23.5 अंतर्राष्ट्रीय कानून (INTERNATIONAL LEGISLATIONS)

फिलहाल किसी भी अंतर्राष्ट्रीय आयोग को यह अधिकार नहीं है कि वह राष्ट्रीय आयोगों द्वारा पारित नियमों की तरह नियम बना सके और न ही वैश्विक स्तर पर साधनों के नियंत्रण का अधिकार किसी अंतर्राष्ट्रीय एजेंसी को प्राप्त हो। इसके परिणामस्वरूप, अंतर्राष्ट्रीय कानून-प्रणाली को सब समूहों की सहमति पर निर्भर होना पड़ता है। बहुदेशीय स्तर के कुछ मुद्दों का संबोधन उन नीतियों, समझौतों व संधियों का मिला-जुला कार्य है जिन्हें हम आम तौर से अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण संबंधी कानून के नाम से जानते हैं। अधिकतर अंतर्राष्ट्रीय पैमाने के कानून और नियम वे अंतर्राष्ट्रीय समझौते हैं जिनका सभी स्वेच्छा से पालन करते हैं। यह सहमति प्रायः अंतर्राष्ट्रीय समझौतों अथवा संधियों के माध्यम से पारित हुई हैं। जिन देशों ने इन समझौतों को मानने की सहमति दे दी है, उन्हें पार्टी के नाम से बुलाया जाता है। यह समझौता एक ढांचे को प्रदान करता है जिसका आदर न केवल हर एक पार्टी को करना पड़ेगा, बल्कि हर पार्टी का यह कर्तव्य है कि वह खुद की राष्ट्रीय कानून-प्रणाली का निर्माण करके इस समझौते को अपने राष्ट्रीय स्तर पर लागू करें। इन समझौतों का सहयोग देने के लिए, कुछ समय के प्रोटोकोल भी निर्मित करने पड़ते हैं। ‘प्रोटोकोल’ (Protocol) एक ऐसी अंतर्राष्ट्रीय सहमति है जो खुद अपने बल पर तो खड़ी होती है, परन्तु इसका मौजूदा समझौते के साथ गहरा संबंध भी है। इसका अर्थ यह हुआ कि जलवायु का प्रोटोकोल जलवायु समझौते से संबंधित सिद्धांतों व मुद्दों में भागीदार है। प्रोटोकोल समझौते में दी गई जानकारी पर नई आगे की नई-नई बातों को विकसित करता है। यह समझौते में दी गई जानकारी से अधिक सशक्त व काफी विस्तृत होती है।

23.5.1 आर्द्ध भूमि समझौता (रामसर समझौता) (Wetland Conservation or Ramsar Convention)

यह एक अंतर्राष्ट्रीय समझौता सन् 1975 में पारित हुआ था। यह समझौता आर्द्ध भूमि के संरक्षण व सदुपयोग के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का ढांचा प्रदान करता है। संयुक्त राष्ट्र की शैक्षिक, वैज्ञानिक और सांस्कृतिक संगठन (यूनेस्को) इस समझौते की निवेशक की भूमिका में है तथा इसका मुख्य कार्यालय (रामसर बूरो), ग्लाण्ड, स्विटजरलैंड में स्थित है। सन् 1981 में भारत ने इस समझौते पर हस्ताक्षर किए थे।

इस समझौते के उद्देश्य जलीय भूमि की हानि को रोकना व पेड़-पौधों और पशुओं और उनसे संबंधित पर्यावरणीय प्रक्रियाओं का संरक्षण है। पार्टियों के कर्तव्यों में निम्नलिखित शामिल हैं :

- एक या एक से अधिक आर्द्धभूमि वाले स्थलों को अंतर्राष्ट्रीय महत्व के आर्द्धभूमि के स्थलों की सूची में सम्मिलित करना (उदाहरण : भारत के छह आर्द्धभूमि स्थल)।
- आर्द्धभूमि वाले स्थलों जिनमें मैंग्रेव शामिल हैं, के बुद्धिमता से किए प्रयोग को प्रोत्साहित करना।
- प्राकृतिक संरक्षणों की स्थापना द्वारा आर्द्ध क्षेत्रों के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।
- वाटर फाउल (Water foul) के लाभ के लिए जलीय क्षेत्रों का संचालन समझौते में उसके सूचना के अतिरिक्त।
- जलीय क्षेत्रों के विषय में अनुसंधान व संचालन के प्रशिक्षण को प्रोत्साहित करना।
- समझौते के लागूकरण के लिए अन्य पार्टियों से सलाह-मशविरा विशेषकर दो या दो से अधिक देशों के बीच पड़ती आर्द्ध भूमि, आपस में वितरित जल-व्यवस्थाएं, प्रजातियों का भाग और आर्द्ध क्षेत्रों की योजनाओं के विकास के संदर्भ में।



टिप्पणी

23.5.2 मॉन्ट्रियल प्रोटोकोल (Montreal Protocol)

सन् 1977 से संयुक्त राष्ट्र पर्यावरणीय कार्यक्रम (United Nations Environment Programme, यू.एन.ई.पी.) को संबोधित कर रहा है। यू.एन.ई.पी. के तत्वाधान में विश्वभर के विभिन्न देशों ने वियना में सन् 1985 में हुए ओजोन संरक्षण से संबंधित अधिवेशन में भाग लिया। इस अधिवेशन के माध्यम से, दुनिया के विभिन्न देशों ने खुद को ओजोन स्तर के बचाव के लिए बहस की। वे इस सहमति पर भी पहुंचे कि जलवायु की प्रक्रियाओं को समझने वाली वैज्ञानिक अनुसंधान में भी एक दूसरे का सहयोग करेंगे। यह अधिवेशन भविष्य के प्रोटोकोलों, व संशोधन की विशिष्ट प्रणालियों और आपसी मतभेद को सुलझाने के तरीकों को भी प्रदान करता है।

ओजोन पर्त के संरक्षण पर अधिवेशन के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए, सन् 1987 में विभिन्न देशों ने पदार्थों के मॉन्ट्रियल प्रोटोकोल पर सहमति की। इसमें, तब से अब तक पांच बार संशोधन हो चुका है। लंदन (1990), कोपनहेगन (1992), वियना (1995), मॉन्ट्रियल (1997) और बीजिंग (1999) जैसे शहरों में यह प्रोटोकोल बारी-बारी से पारित हुआ था तथा इसमें पांच संशोधन करके इनको सशक्त किया गया था। प्रोटोकाल का उद्देश्य मानव निर्मित उन पदार्थों के प्रयोग में कमी लाना था जिनसे ओजोन पर्त को हानि पहुंचाने वाले विकिरण निकलते हैं, को कम करना एवं समाप्त करना था। वियना बैठक एवं मॉन्ट्रियल प्रोटोकाल को सबसे अधिक प्रभावी मुहिम माना जाता है एवं संभवतः भविष्य में ओजोन के अपक्षय करने वाले रसायनों को वायुमंडल को विकरित होने से बचायें।



टिप्पणी

मॉट्रियल प्रोटोकोल तीन प्रकार की बातों के प्रोटोकोल के नियंत्रक के रूप में, आर्थिक प्रोत्साहन देने के काम आता है। (1) मांगों के क्षेत्र में प्रवेश (2) गैर-पार्टियों के साथ व्यापार पर नियंत्रण और (3) अनुसंधान व तकनीकों के स्थानान्तरण को प्रोत्साहित करता है। अतः वह विकासशील देशों का देश भर में स्थित 507 प्रबोधन केंद्रों (Monitoring Stations) के सहभागी होने के लिए प्रोत्साहित करता है। राष्ट्रीय परिवेशी वायु स्तर के मानिटर कार्यक्रम के अधीन, 90 शहरों/कस्बों में स्थित 290 केंद्र सी.पी.सी. वी. (केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण समिति) द्वारा मानीटर किये जा रहे हैं।

23.5.3 जलवायु अधिवेशन (Climate conventions)

वैश्विक ऊष्मण (ग्रीनहाउस प्रभाव) पृथ्वी के भविष्य को शायद सबसे बड़ी चुनौती है। यह मुख्यतः बिजली, ऊष्मा व यातायात के लिए, जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल एवं गैस) के जलाने के माध्यम से औद्योगिक देशों द्वारा निष्कासित गैसों (कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रोजन ऑक्साइड, सी.एफ.सी., जल वाष्प) से है। क्योंकि पूर्व काल में लगातार हवा में इन गैसों के छोड़े जाने का कारण तथा अब तक हवा में गैस छोड़े जाने के कारण, जलवायु परिवर्तन को रोकना अब कुछ कठिन हो गया है। फिर भी, अगर हम अभी भी हवा में इन गैसों के उत्सर्जन को कम कर सकें, तब भी हम इसके सबसे अधिक दुष्प्रभावों से बच सकते हैं।

आजकल, जलवायु परिवर्तन से संबंधित जोखिमों को समझने का प्रयास किया जा रहा है, तथा हर कदम पर कोई न कोई कार्य इन खतरों को कम करने की दिशा में हो रहे हैं। ग्रीन गैस के उत्सर्जन को कम करने के उद्देश्य में, कई देशों ने राष्ट्रीय योजनाओं को तैयार किया है व इस दिशा में नीतियों व कार्यक्रमों को बढ़ावा दे रहे हैं। वैश्विक स्तर पर, दुनिया भर के देशों ने संयुक्त राष्ट्र के जलवायु परिवर्तन अधिवेशन के ढांचे (UN Framework Convention on Climate Change, यू.एन.एफ.सी.सी.सी.) के अन्तर्गत जलवायु परिवर्तन पर रोक लगाने के उद्देश्य से, अंतर्राष्ट्रीय कार्यों की तरफ कार्य करना आरम्भ किया है।

जून 1992 में रियो डी जनेरियो में संयुक्त राष्ट्र की पर्यावरण व विकास अधिवेशन की महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय संधि की पहल को जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र के अधिवेशन (UNFCCC) के नाम से जाना जाता है। यू.एन.एफ.सी.सी.सी. भागीदार देशों को इस बात के लिए बाध्य करता है कि वे मानव-जाति (अर्थात मानवजनित) द्वारा छोड़ी गई, ग्रीनहाउस प्रदूषकों को ऐसे स्तर तक संचालित रख सकें, जो कि पर्यावरण व्यवस्था के साथ ज्यादा हस्तक्षेप न करे। इस स्तर को उस समय तक प्राप्त करना होगा जिसमें पर्यावरण व्यवस्था जलवायु परिवर्तन के साथ सामान्य तालमेल स्थापित कर पाएं और इस बात पर ध्यान दे सकें कि खाद्य पदार्थों का निर्यात जोखिम में न पड़ जाए व सम्पोषित ढंग से आर्थिक विकास हो पाए।

क्योटो, जापान में दिसम्बर 1997 में 'क्योटो प्रोटोकोल' पर सहमति हुई थी। यह जलवायु परिवर्तन के अधिवेशन के उद्देश्यों के अनुरूप था।

यह प्रोटोकोल सभी पार्टियों को जिनमें विकसित देश और विकासशील देश दोनों शामिल हैं- सम्बोधित करता है व राष्ट्रीय और क्षेत्रीय कार्यक्रमों के निर्माण के लिए निम्नलिखित चरणों को

निर्देशित करता है क्रियाओं के आंकड़ों, मॉडलों, ग्रीनहाउस गैस प्रदूषकों की नई राष्ट्रीय स्थापनाओं व जो पदार्थ इन गैसों को वायु से अलग करते हैं- इन स्थानीय प्रदूषक कारकों की बेहतरी करता है। सब पार्टियां जलवायु परिवर्तन के नियमों के निर्माण, प्रकाशन, इत्यादि के प्रति समर्पित हैं। पर्यावरणीय तकनीकों और जलवायु व्यवस्था की वैज्ञानिक व तकनीक अनुसंधान के प्रति स्थानान्तरण को प्रोत्साहित करते हैं।



टिप्पणी

कार्बन कर (Carbon tax)

जीवाशम ईंधन से निष्कासित पदार्थों के निकलने से ग्रीन हाउस गैस पर अब कई देश कर (टैक्स) लगाते हैं। ये कई उद्योगों को न केवल अधिक प्रभावशाली बनाते हैं बल्कि कार्बन डाइऑक्साइड को एकत्र करने की तकनीकों को भी विकसित करते हैं।

कार्बन पृथक्करण (Carbon sequestration)

जीवाशम ईंधन को जलाने से गाड़ियां, ऊर्जा संयंत्रों (बिजली घरों) और उद्योग अत्यधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करते हैं। इस प्रदूषण को कम करने के लिए, वनारोपण, तथा कृषि प्रणाली में बेहतरी के माध्यम से वायु से CO_2 का पृथक्करण किया जा सकता है।

23.5.4 जैविक विविधता अधिवेशन (Biological Diversity Convention)

5 जून, सन् 1992 को संयुक्त राष्ट्र संघ के पर्यावरण एवं विकास पर हुए सम्मेलन (या पृथकी सम्मेलन) जो रियो डी जनेरियो में हुआ था, के दौरान जैविक विविधता पर आधारित सम्मेलन को भी पारित किया गया था। सी.बी.डी. अंतर्राष्ट्रीय पैमाने पर जैविक विविधता के संरक्षण और राष्ट्रीय पैमाने पर उसके लागूकरण को उजागर करता है। 150 से अधिक देशों ने इस समझौते पर हस्ताक्षर किए थे और यह 29 दिसम्बर, सन् 1993 को लागू हो गया। मई 1998 तक कुल मिलाकर 174 देशों ने इस समझौते को स्वीकृति दे दी थी। जिससे यह समझौता इस समय का सबसे अधिक स्वीकृत समझौता बन गया। भारत ने सन् 1994 में इस समझौते पर हस्ताक्षर किए।

सी.बी.डी. राष्ट्रीय स्तर पर निर्णय-प्रक्रिया पर जोर डालता है। इसके 42 अनुच्छेद हैं।



पाठगत प्रश्न 23.5

1. अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय कानूनों को परिभाषित कीजिए।

2. प्रोटोकोल क्या है?



टिप्पणी

3. संक्षिप्त रूप में लिखे इन वर्णों का विस्तार रूप दीजिए। (1) सी.एफ.सी. (2) सी.बी.डी.
-

4. वैश्विक ऊष्मण के लिए कौन-सी गैसें जिम्मेदार हैं?
-



क्रियाकलाप

क्रियाकलाप-1

पाठ के इस भाग में केवल केंद्रीय सरकार के कानूनों का ही विवरण दिया गया है। अपने राज्य व नगरनिगम क्षेत्र के पर्यावरणीय नियमों की सूची तैयार कीजिए।

क्रियाकलाप-2

अपने क्षेत्र या आस-पास के क्षेत्र की पर्यावरणीय गतिविधियों पर एक लेख लिखिए। उसकी महत्वपूर्ण उपलब्धियों को उजागर कीजिए।



आपने क्या सीखा

- वे सभी राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अधिनियम, जिनको पर्यावरणीय अवक्रमण को कम करने के लिए बनाया गया है।
- भारत उन गिने-चुने देशों में से एक है जिसने अपने संविधान में पर्यावरण के संरक्षण और सुधार करने के लिए विशिष्ट जगह बनाई है। पर्यावरण को विनाश से बचाने के उद्देश्य से केंद्र और राज्य सरकारों ने इस प्रावधान का प्रयोग करके कई अधिनियमों को पारित किया है।
- वैश्विक पर्यावरणीय चुनौतियों को लागू करने में संयुक्त राष्ट्र का बहुत बड़ा योगदान है। संयुक्त राष्ट्र के कार्यक्रम को लागू करने के उद्देश्य से, वैश्विक पैमाने पर विशेष अधिवेशनों, प्रोटोकोलों व बहुदेशीय संधियों द्वारा पर्यावरणीय संरक्षण को उपलब्ध करने की दिशा में कदम उठाए गए हैं।
- संतोषजनक अधिनियमों और प्रशासनिक ढांचे के बावजूद, इन अधिनियमों का लागूकरण निम्नलिखित कारणों की वजह से मुश्किल है—प्रशासनिक ढांचा, विशेषज्ञ जानकारी का अभाव, धन कोष की कमी, और लागूकरण अधिकारियों की ओर से सही, गंभीर रवैये की कमी इत्यादि।
- सन् 1974 में पारित जल विधेयक का मुख्य उद्देश्य जल प्रदूषण के नियंत्रण और उपचार और जल की स्वच्छता व पेयता को कायम रखना है।

- सन् 1981 के वायु विधेयक के मुख्य उद्देश्य हैं- वायु के स्तर में बढ़ोतरी, और देश में वायु प्रदूषण का सुधार, नियंत्रण और कमी।
- पर्यावरणीय विधेयकों के माध्यम से केन्द्र सरकार को पर्यावरण के संरक्षण, पर्यावरण के स्तर में बढ़ोतरी व प्रदूषण के नियंत्रण जैसे कार्यों के लिए पूरा अधिकार प्राप्त होता है।
- अधिकांश अंतर्राष्ट्रीय विधेयक वे अंतर्राष्ट्रीय स्तर की सहमति हैं, जिनका विभिन्न देश स्वेच्छा से पालन करते हैं।
- एक 'प्रोटोकोल' वह अंतर्राष्ट्रीय सहमति है जो खुद पर निर्भर होने के साथ-साथ किसी वर्तमान समझौते अथवा संधि से भी संबंधित है।
- आर्द्र भूमि क्षेत्रों के अधिवेशन का उद्देश्य आर्द्र भूमि की हानि को रोकना है तथा पेड़-पौधों, पशुओं और पर्यावरणीय प्रक्रियाओं का संरक्षण करना है।
- मॉट्रियल प्रोटोकोल का उद्देश्य मानव द्वारा निर्मित ओजोन की पर्त को क्षीर्ण करने वाले पदार्थों की मात्रा को कम करना अथवा बिल्कुल समाप्त कर देना है।



टिप्पणी



पाठांत्र प्रश्न

- पर्यावरणीय विधेयक क्या है और वे पर्यावरण के संरक्षण व बेहतरी के लिए कैसे महत्वपूर्ण हैं?
- राष्ट्रीय विधेयक और अंतर्राष्ट्रीय विधेयक क्या हैं? वे एक दूसरे से कैसे भिन्न हैं?
- संक्षिप्त में कुछ प्रदूषण संबंधी कार्यों का उल्लेख कीजिए।
- रामसार अधिवेशन और मॉट्रियल प्रोटोकोल क्या हैं? संक्षिप्त में विवरण दीजिए।
- सन् 1986 की पर्यावरण संरक्षण विधेयक का वर्णन कीजिए।
- जैविक विविधता विधेयक का मुख्य लक्ष्य क्या है और उसकी मुख्य विशेषताएं क्या हैं?
- जलवायु अधिवेशन के मुख्य उद्देश्य क्या हैं?
- निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट लिखिए- (1) जल विधेयक (2) वायु विधेयक (3) वन्य जीवन विधेयक (4) वन विधेयक



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

23.1

- पर्यावरण के दुरुपयोग और इसे अवक्रमित होने से बचाने के लिए कानून की आवश्यकता है।



टिप्पणी

2. पर्यावरणीय समस्या का एक महत्वपूर्ण पहलू यह है कि उनके प्रभाव स्त्रोत क्षेत्र तक ही सीमित नहीं हैं बल्कि दूर-दूर तक फैल जाते हैं।

23.2

1. मानवीय पर्यावरण
2. स्टॉकहॉम
3. 1986
4. सी.एन.जी. (CNG)

23.3

- (1) ग (2) घ (3) ख (4) क

23.4

1. भारत
2. 1927
3. राष्ट्रीय जैवविविधता की अधिकार समिति, राज्य जैवविविधता बोर्ड, जैवविविधता संचालन आयोग, बौद्धिक संपत्ति हक (विधेयक)
4. राष्ट्रीय जैवविविधता आयोग (प्राधिकरण)

23.5

1. कुछ बहुदेशीय स्तर के कुछ मुद्दों का नीतियों, सहमतियों व संधियों द्वारा संबोधन जिन्हें हम ‘अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय विधेयक’ के नाम से जानते हैं।
2. ‘प्रोटोकोल’ एक अंतर्राष्ट्रीय सहमति है जो न केवल स्वयंभू है वरन् किसी वर्तमान समझौते से भी संबंधित है।
3. क्लोरो-फ्लोरो कार्बन (सी.एफ.सी.), जैविक विविधता संबंधी समझौता
4. कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सी.एफ.सी., तथा जल वाष्प।



24

पर्यावरणीय प्रभाव की समीक्षा (मूल्यांकन)

प्रत्येक देश प्रगति करने की दिशा में केवल निर्माण एवं व्यापार के द्वारा आर्थिक विकास के मार्ग में आगे बढ़ता है। प्रत्येक देश, उद्योग को इसलिए लगाता है जिससे रोजगार, उपभोक्ताओं की आवश्यकताओं की पूर्ति एवं धन कमाने का उद्देश्य पूरा किया जा सके।

गत वर्षों में विकास परियोजनाएं पर्यावरणीय संकटों को बिना ध्यान रखे हुए कार्यरत होती है। इसके फलस्वरूप नदियां और झीलें प्रदूषित हुयी, वायु प्रदूषण एक खतरनाक स्तर तक पहुंच गया और औद्योगिक अवशिष्टों के एकत्रीकरण के कारण भूमि का अवक्रमण हुआ। औद्योगीकरण और आर्थिक वृद्धि ने जीवन के लिए सभी भौतिक सुख सुविधाएं एवं आरामदायक वस्तुएं उपलब्ध कराई हैं लेकिन दूसरी तरफ जीवन के स्तर की गुणवत्ता में काफी गिरावट आ गयी है।

विकास की प्रक्रियाओं द्वारा पर्यावरण को जो भारी नुकसान हुआ है, उसके फलस्वरूप लोग अब विकास योजनाओं के पर्यावरणीय प्रभावों पर ध्यान देने लगे हैं। ई.आ.ए. (EIA) निर्णयों द्वारा लिए गए फैसलों का विकास संबंधी गतिविधियों पर पर्यावरणीय संबंधी प्रभाव का विश्लेषण करने में सहायक है। इसीलिए किसी भी विकासीय प्रोजेक्ट के क्रियान्वयन से पहले निर्णय किया जा सके।

इस पाठ के माध्यम से, आप पर्यावरण पर प्रभाव की समीक्षा (ई.आई.ए.) के विषय पर जानकारी प्राप्त करेंगे जो कि विकास संबंधी प्रक्रियाओं, महत्व, विधियों और कार्यों के पर्यावरण पर पड़ते दुष्प्रभाव को आंकने का एक साधन है।



इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात, आप:

- पर्यावरण को औद्योगिक विकास के साथ-साथ सुरक्षित करने के महत्व की व्याख्या कर पाएंगे (ई.आई.ए. की आवश्यकता);
- ई.आई.ए. के तथ्य व कानूनी पहलू को परिभाषित कर पाएंगे;
- विकास योजनाओं के दुष्प्रभावों की कैसी अपेक्षा की जाए और उनसे कैसे निपटा जाए इस बात का मूल्यांकन कर पाएंगे;
- ई.आई.ए. की विधियों का वर्णन कर पायेंगे;



टिप्पणी

- भारत में प्रचलित ई.आई.ए. की प्रणालियों की रूपरेखा बता सकेंगे;
- पर्यावरणीय अनुमति एवं वनिकी अनुमति प्रक्रिया की विधियों की सूची बना सकेंगे;
- ई.आई.ए. के मूल्यांकन के वैकल्पिक रूपरेखा को समझा सकेंगे।

24.1 पर्यावरणीय संरक्षण के संबंध में ई.आई.ए. का महत्व

यह दुर्भाग्यपूर्ण है औद्योगिक विकास का पर्यावरण पर विपरीत प्रभाव पड़ा है। अधिकतर विकास संबंधी गतिविधियां जैसे कि बांधों, सड़कों, हवाई अड्डों, उद्योगों, रेल पटरियों एवं शहरों के विकास में प्राकृतिक संपदा को बड़ी मात्रा में कच्ची सामग्री के रूप में इस्तेमाल किया जाता है, जिससे बड़ी मात्रा में अपशिष्ट का निर्माण होता है, उसका निपटान पर्यावरण में किया जाता है। यही अपशिष्ट का निपटान वायु, भूमि और जल को हानि पहुंचाता है और प्राकृतिक संपदा का अपक्रमण भी करता है।

वैश्विक पर्यावरण का संरक्षण करना इस ग्रह पर रहने वाले हम सभी प्राणियों के हित में है। जैसा आपने पिछले पाठ में सीखा है कि बहुत-सी पर्यावरण-संबंधी समस्याओं को दूर करने के उद्देश्य से राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय, दोनों स्तरों पर, कई कदम उठाए जा चुके हैं।

उक्त बातों के संदर्भ में, यह आवश्यक हो जाता है कि प्रस्तावित विकास प्रक्रियाओं और मानवीय प्रक्रियाओं से उत्पन्न होने वाली पर्यावरणीय समस्याओं और चुनौतियों को जानने की कोशिश की जाए। इन संभावी कठिनाइयों से जूझने की तैयारी को “पर्यावरणीय प्रभाव की समीक्षा साधन या मूल्यांकन” (Environmental Impact Assessment, ई.आई.ए.) के नाम से जाना जाता है।

ई.आई.ए. निर्णय लेने की प्रक्रिया के विकास का एक हथियार है, और वह इस बात का आश्वासन दिलाता है कि जो योजना विचाराधीन है वह एक स्वीकार करने योग्य विकल्प है।

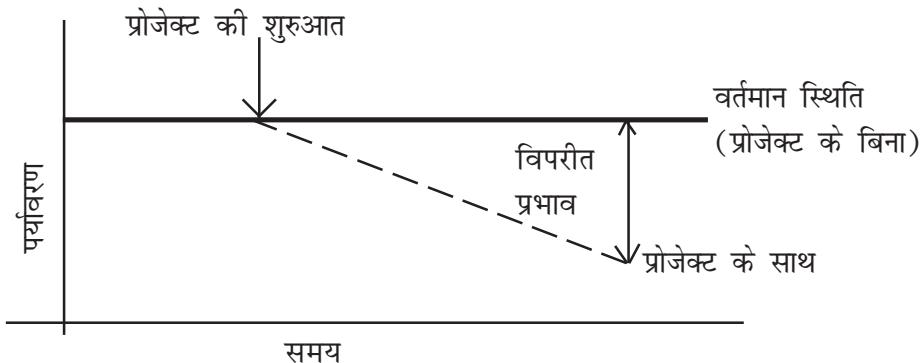
24.2 पर्यावरणीय प्रभाव की समीक्षा संकल्पना और उसका कानूनी आधार

24.2.1 पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा की संकल्पना (EIA)

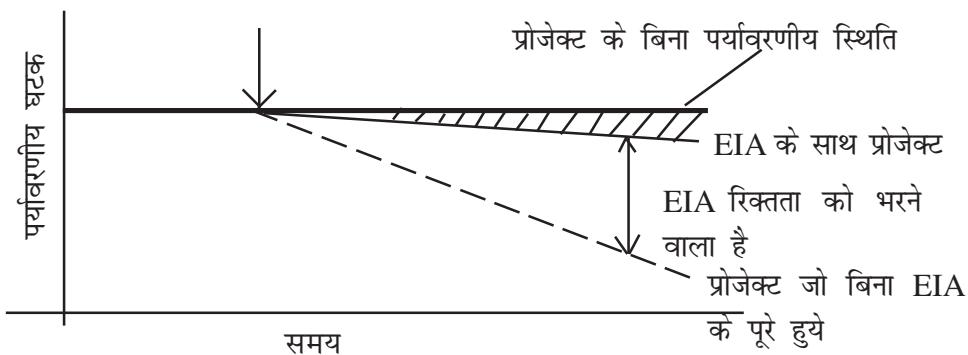
पिछले पाठों को पढ़ने के पश्चात, आपको यह विश्वास हो गया होगा कि आगामी पीढ़ियों के संरक्षण और खुशहाली के लिए सम्पोषित (दीर्घोपयोगी) विकास व पर्यावरण का संरक्षण कितना आवश्यक है।

यह पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा (ई.आई.ए.) है। ई.आई.ए. एक ऐसा साधन है जोकि प्रस्तावित विकास योजनाओं या कार्यक्रमों के पर्यावरणीय प्रभाव के मूल्यांकन में सहायक है, उन्हीं कार्यक्रमों को आगे बढ़ाने की अनुमति दी जाएगी जिनमें प्रदूषण, इत्यादि को कम करने की युक्तियां शामिल

हों। ई.आई.ए. एक ऐसा साधन है जो न केवल निर्णायक प्रक्रिया को बेहतर बनाता है, बल्कि यह भी दर्शाता है कि निर्माणाधीन कार्यक्रम पर्यावरण की दृष्टि से मजबूत है कि नहीं अथवा वह पारितंत्र की सम्मिलित और प्रजनन की क्षमताओं की सीमाओं के अधीन है या नहीं। किसी भी योजना के लिए पर्यावरणीय अनुमति अब एक आम बात बन गई है। (चित्र 24.1क एवं 24.1 ख)



चित्र 24.1 (क): किसी निर्माणाधीन प्रोजेक्ट का पर्यावरणीय प्रभाव



चित्र 24.1 (ख): EIA के बाद लिया गया विकास योजना का संभावित पर्यावरणीय प्रभाव

ई.आई.ए. के महत्वपूर्ण पहलू इस प्रकार हैं :-

- जोखिम की समीक्षा
- पर्यावरणीय प्रबंधन और
- उत्पाद के निर्माण के बाद का प्रबंधन (Monitoring)

ई.आई.ए. विकास योजनाओं के दुष्प्रभावों की समाप्ति या उन्हें न्यूनतम करने का एक खर्चे कम करने वाला तरीका है।

24.2.2 पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा के कानूनी आधार

ई.आई.ए. की प्रक्रिया का प्रारूप इस प्रकार का होना चाहिए कि उसके निर्देशों का मूल रूप से कानूनी व नीतिपूर्वक पालन किया जाय। उदाहरणतः ई.आई.ए. की योजना निम्न प्रकार है :-



टिप्पणी

- (1) स्पष्ट प्रावधान के साथ एक प्राथमिक पर्यावरणीय साधन के रूप में सेवा प्रदान करना।
- (2) संभावी पर्यावरणीय प्रभावों के सब प्रस्तावों की ओर स्थायी रूप से लागू।
- (3) वैज्ञानिक विधियों का प्रयोग तथा प्रदूषण कम करने की युक्तियां का सुझाव।
- (4) लघु काल, दीर्घ काल, छोटे व बड़े पैमाने के प्रभावों जैसे सभी संभावित कारकों को संबोधित करना।
- (5) स्वांगीकरण (सम्मिलन) की क्षमता, कैरिंग कॉर्सिटी (अधिकतम भार उठाने की सीमा), जैवविविधता का संरक्षण जैसे सम्पोषित पहलुओं पर ध्यान देना।
- (6) एक लचीली पद्धति को उजागर करता है व लोगों की भागीदारी को प्रदान करता है।
- (7) कार्य करने के पश्चात उसको दोबारा ध्यान देने की क्रियाविधि व उसका आवश्यक मांगों के अनुरूप होना।
- (8) प्रबंधन व मूल्यांकन (ऑडिटिंग) व मूल्यांकन की क्रियाविधियों को सम्मिलित करना।

नदी घाटी परियोजनाओं के संदर्भ में, सन् 1978 में भारत में पहली बार ई.आई.ए. को प्रस्तुत किया गया था। इसके पश्चात, अन्य विकास कार्यों को अपने में शामिल करने के लिए ई.आई.ए. के कानूनी विधानों का दायरा बढ़ाया गया था। अब ई.आई.ए. तीस श्रेणियों की योजनाओं के लिए अनिवार्य है और इन योजनाओं को पर्यावरणीय अनुमति तभी मिलेगी, जब ई.आई.ए. की मांगे पूर्ण हो जाती हैं।

ई.आई.ए. पर्यावरणीय स्वास्थ्य और नियोजित विकास योजनाओं के सामाजिक प्रभावों से अवगत कराती है। इस प्रकार यह पर्यावरण को विकास के साथ जोड़ते हैं। ई.आई.ए. का लक्ष्य पर्यावरणीय दृष्टि से सुरक्षित व सम्पोषित विकास को बढ़ावा देना है।



पाठगत प्रश्न 24.1

1. ई.आई.ए. को परिभाषित कीजिए व उसका विस्तार कीजिए।

2. ई.आई.ए. की आवश्यकता क्यों है? एक या दो वाक्यों में इसका उत्तर दीजिए।

3. ई.आई.ए. के महत्वपूर्ण पहलू क्या हैं?

24.3 पर्यावरणीय अनुमति

पर्यावरणीय अनुमति अथवा कार्य को आगे बढ़ाने का संकेत भारत सरकार की पर्यावरण और वन मंत्रालय की प्रभाव समीक्षा एजेंसी द्वारा प्रदान किया जाता है।



केन्द्र सरकार द्वारा जितनी भी योजनाओं की अनुमति की मांग होती है, उन्हें मोटे तौर पर निम्नलिखित श्रेणियों में बांटा जा सकता है -

1. उद्योग
2. खनन
3. तापीय ऊर्जा संयंत्र
4. नदी घाटियों की परियोजनाएं
5. बनावट और सी.आर.जे.डे (Coastal Regulation Zone, (CRZ)) तटीय नियंत्रण का क्षेत्र)
6. नाभिकीय शक्ति परियोजनाएं।

24.4 पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा में किस-किस चीज का मूल्यांकन होता है

पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा करने के उद्देश्य से, निम्नलिखित चीजें आवश्यक हैं:

- (1) वर्तमान पर्यावरणीय स्थिति की समीक्षा।
- (2) पारितंत्र (वायु, जल, भूमि, जैविक) के विभिन्न कारकों की समीक्षा।
- (3) प्रस्तावित योजना के आरंभ होने से पहले उसके पर्यावरणीय दुष्प्रभावों का विश्लेषण।
- (4) पड़ोस में रहने वाले लोगों पर पड़ने वाले प्रभाव।

24.5 ई.आई.ए. के पर्यावरणीय घटक

ई.आई.ए. की प्रक्रिया पर्यावरण के निम्नलिखित भागों के विषय में बात करती हैं:

वायु पर्यावरण

- परिवेश वायु की गुणवत्ता
- वायु की गति, दिशा, आर्द्रता, इत्यादि।



टिप्पणी

- योजना से संभावित निष्कासित सामग्री (प्रदूषित समाग्री) की मात्रा।
- निष्कासित विकिरक (प्रदूषण) सामग्री का क्षेत्र पर प्रभाव।
- प्रदूषण नियंत्रण की चाहत वायु की गुणवत्ता की प्रमाणिकता।

शोर

- शोर का वर्तमान स्तर व उसका संभावित स्तर।
- शोर के प्रदूषण को कम करने की युक्तियाँ।

जल-पर्यावरण

- किसी क्षेत्र में विद्यमान भूमिगत व सतही जल संसाधन, उनकी गुणवत्ता और मात्रा की पहचान।
- प्रस्तावित योजना का जल साधनों पर प्रभाव।

जैविक पर्यावरण

- प्रभाव क्षेत्र में पेड़-पौधे और जन्तुओं।
- निष्कासित बर्हिस्त्राव/विकिरकों व जगह की बनावट के कारण परियोजना को संभावी खतरा।
- जैविक तनाव (भविष्यवाणी)

भूमि पर्यावरण

- मृदा की विशेषताओं का अध्ययन, भूमि प्रयोग व नाली इत्यादि की प्रणाली, और परियोजना का संभावी दुष्प्रभाव।
- ऐतिहासिक इमारतों व परंपरागत इमारतों पर प्रभाव।

परियोजना से उभरते हुए अपेक्षित आर्थिक लाभों की समीक्षा को उक्त दिए गए सब कारकों से तुलना करनी चाहिए।

अतः हमें यह कह सकते हैं कि किसी योजना को तैयार करने के निर्णय में पर्यावरणीय मुद्दों को भी शामिल करना होगा।

**पाठगत प्रश्न 24.2**

1. पर्यावरणीय अनुमति का क्या अर्थ है?

2. इस प्रकार की अनुमति की मांग वाली किन्हीं तीन योजनाओं के नाम लीजिए।

3. ई.आई.ए. के किन्हीं दो पर्यावरणीय घटकों के नाम लीजिए।
-



टिप्पणी

24.6 ई.आई.ए. प्रक्रिया व प्रणालियां

ई.आई.ए. (EIA) की प्रक्रिया एवं विधि में कई घटक शामिल हैं। उनमें से प्रत्येक का अलग-अलग विवरण नीचे दिया गया है।

24.6.1 EIA प्रक्रिया को किये जाने की विधि

ई.आई.ए. रिपोर्ट की तैयारी में निम्नलिखित चरण सम्मिलित हैं :-

- प्राथमिक व द्वितीयक स्रोतों से मूलरेखा के आंकड़ों का एकत्रीकरण करना।
- गणितीय मॉडल (आधार) व पिछले अनुभवों पर आधारित प्रभावों की संभावनाओं की भविष्यवाणी।
- विकास के प्रभाव बनाम औसत व्यय के लाभ का मूल्यांकन; प्रभावों को न्यूनतम सीमा तक कम करने के लिए पर्यावरणीय संचालन योजनाओं की तैयारी।
- योजना के प्रबंधन व हानि कम करने के प्रयासों के आर्थिक व्यय की गणितीय मूल्यांकन।
- प्रभावों को न्यूनतम स्तर तक लाने में पर्यावरणीय संचालन योजनाओं की तैयारी।
- प्रबंधन (मानीटरिंग) की योजना व दुष्प्रभावों को न्यूनकरण तक रखने के आर्थिक व्यय का गणितीय (संख्यात्मक) अनुमान लगाना।

24.6.2 ई.आई.ए. प्रक्रिया के चरण

इसमें निम्नलिखित चरण शामिल हैं। परन्तु ई.आई.ए. प्रक्रिया चक्रीय होती है, जो कि विभिन्न चरणों के साथ मेल बनाए रखती है :

- छानबीन (Screening):** किसी प्रोजेक्ट की योजना की छानबीन निवेश का पैमाना, स्थिति और विकास के प्रकार के लिए की जाती है और यदि प्रोजेक्ट को वैधानिक अनुमति की आवश्यकता है।
- पैमाना तय करना (Scoping):** योजना के संभावी प्रभाव, प्रभाव के क्षेत्र, दुष्प्रभाव कम करने की संभावनाएं और प्रबंधन (मानीटर) की आवश्यकता है। ई.आई.ए. एजेंसी को भारत सरकार के पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MoEF) द्वारा प्रकाशित निर्देशों को ध्यान में रखकर कार्य करना है।
- मूलरेखा आंकड़ों का एकत्रीकरण:** मूलरेखा आंकड़े अध्ययन के क्षेत्र के पर्यावरण का निरीक्षण करना होता है।
- प्रभाव की भविष्यवाणी :** सकारात्मक और नकारात्मक, प्रतिवर्ती और अप्रतिवर्ती, अस्थायी और स्थायी प्रभावों की भविष्यवाणी, जिसके लिए समीक्षा एजेंसी द्वारा योजना की अच्छी समझ होना जरूरी है।



टिप्पणी

- **न्यूनीकरण के चरण और ई.आई.ए. रिपोर्ट:** ई.आई.ए. रिपोर्ट में बचाव व न्यूनतम करने की प्रक्रिया के कार्य और चरण शामिल होने चाहिए अथवा संभावी पर्यावरण की हानि या क्षति को भरपाई करने की क्षमता होनी चाहिए।
- **लोक सुनवाई :** ई.आई.ए. रिपोर्ट के पूरा होने पर, योजना स्थल के निकट रहने वाले लोगों और पर्यावरणीय समूहों को सूचित कर देना चाहिए व उनसे मिलजुलकर बात भी करनी चाहिए।
- **निर्णय-प्रक्रिया :** ई.आई.ए. और ई.एस.पी. (Environmental Management Plan, पर्यावरण संचालन योजना) को ध्यान में रखते हुए, ई.आई.ए. अधिकारीगण को विशेषज्ञों से बातचीत के जरिए अंतिम निर्णय लेना चाहिए।
- **मानीटर करना और पर्यावरण संचालन योजना का लागूकरण:** परियोजना के विभिन्न चरणों का मॉनीटर करते हैं।
- **जोखिम की समीक्षा :** सूचिका-विश्लेषण और खतरे की संभावना और निर्देशिका भी ई.आई.ए. प्रक्रियाओं का अभिन्न अंग है।

24.6.3 पर्यावरणीय प्रभावों की समीक्षा के लिए बनाई गई विशेषज्ञ कमेटियों की संघटना

1. इन कमेटियों में निम्नलिखित विषयों के विशेषज्ञ सम्मिलित होंगे :
 - (1) पारितंत्र प्रबंधन समिति
 - (2) वायु/जल प्रदूषण नियंत्रण
 - (3) जल संसाधन प्रबंधन
 - (4) जन्तुजात/पादपजात का संरक्षण व प्रबंधन
 - (5) भूमि प्रयोग का नियोजन
 - (6) सामाजिक विज्ञान/पुनर्वास
 - (7) योजना का निरीक्षण
 - (8) पारिस्थितिकी विज्ञान
 - (9) पर्यावरणीय स्वास्थ्य
 - (10) विषय-क्षेत्र विशेषज्ञ
 - (11) स्वयंसेवी संस्थाओं के प्रतिनिधि/पर्यावरण संबंधी मुद्दों से जुड़े व्यक्ति।
2. चेयरमैन (मुख्य संचालक) को एक बेहतरीन पर्यावरण विशेषज्ञ अथवा तकनीकी विशेषज्ञ होना चाहिए। जिसे संबद्ध विकास के क्षेत्र में विस्तृत प्रबंधन की जानकारी व अनुभव होना चाहिए।
3. प्रभाव समीक्षा एजेंसी के प्रतिनिधि को सदस्य सचिव के रूप में कार्यरत होना चाहिए।
4. मुख्य संचालक (अध्यक्ष) व सदस्य अपनी व्यक्तिगत क्षमताओं के तहत कार्यरत होंगे। जिनका विशेषकर प्रतिनिधियों की भूमिका में चयन हुआ है, वे ही अलग होकर अपना कार्यभार संभालेंगे।

5. किसी भी कमेटी की सदस्यता 15 सदस्यों से ज्यादा नहीं होगी।

24.7 भारत में पर्यावरण की समीक्षा की प्रणाली

किसी भी योजना की जांच में पहले पर्यावरण व वन मंत्रालय द्वारा समीक्षा कमेटी का गठन होता है। यह कमेटी योजना अधिकारियों द्वारा प्रस्तुत आंकड़ों पर योजना के प्रभाव के मूल्यांकन पर आधारित है। जरूरत पड़ने पर, पर्यावरण व वन मंत्रालय का विशिष्ट मुद्दों पर निवेशकों और विशेषज्ञों के साथ सलाह-मशविरा अत्यन्त आवश्यक है।

योजनाओं के समस्त पहलुओं पर ध्यान करने के पश्चात, पर्यावरण-संरक्षण विधियां सामने लाई जानी चाहिए। उन योजनाओं के संबंध में, जहां योजना के प्रस्तावकों ने संपूर्ण जानकारी दी है, वहां 90 दिनों के समय के अंतर निर्णय लिया जाना चाहिए। शिलांग, भुवनेश्वर, चंडीगढ़, बंगलूरू, लखनऊ और भोपाल में कार्यरत छः क्षेत्रीय कार्यालय निर्मित योजनाओं को अनुमति प्रदान करते हैं। इस प्रणाली का प्राथमिक उद्देश्य प्रस्तावित सुरक्षा विधियों की पर्याप्तता का जायजा लेना है और उसका यह भी उद्देश्य है कि समयानुसार उनमें सुधार किए जा सकें। योजना में परिवर्तन के पैमाने को पहचानकर इसलिए जांच लिया जाता है ताकि यह ध्यान रखा जा सके कि पिछले निर्णय का पुनरीक्षण आवश्यक है या नहीं।

तटीय क्षेत्र संचालन योजनाएं (Coastal Zone Management Plans CZMPs, सी.जेड.एम.पी.) सी आर जेड अधिसूचना 1991 द्वारा तैयार किए गए निर्देशों के तहत तटीय प्रदेशों अथवा केन्द्र शासित प्रदेशों द्वारा तैयार किया जाता है। यह विभिन्न प्रक्रियाओं के संदर्भ में तटीय क्षेत्रों की पहचान व वर्गीकरण के आधार पर तैयार होता है तथा बाद में उसे पर्यावरण एवं वन मंत्रालय को अनुमति देने के लिए उनके सुपुर्द कर दिया जाता है। तब मंत्रालय एक कार्यगुट (Task force) का गठन, इन योजनाओं की समीक्षा के लिए करता है। कभी-कभी एक या एक से अधिक प्राकृतिक संसाधन एक क्षेत्र में सीमित साधन का रूप धारण कर लेते हैं। इससे विकास विभागों का कार्यक्षेत्र संकुचित हो जाता है। पर्यावरण एवं वन मंत्रालय विभिन्न क्षेत्रों में भारक क्षमता (अधिकतम भार उठाने की सीमा) संबंधी अध्ययन का समर्थन कर रहा है। इस अध्ययन में निम्नलिखित बातें शामिल हैं :-

- उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों की सूची।
- मौजूद पर्यावरणीय स्थितियों की तैयारी।
- प्रस्तावित योजनाएं व प्राकृतिक संसाधनों पर उनका प्रभाव। यह सब ठीक ठाक चल रहा है स्थिति के निर्माण द्वारा है।
- हॉट-स्पाटों की पहचान जिसमें वायु, जल और भूमि प्रदूषण से तुरंत जूझने की क्रियाएं शामिल हैं।
- एक स्थिति के बेहतर करने की विकास योजना का निर्माण। 'सब ठीक ठाक' के रवैये और स्थिति को बेहतर बनाने की योजना में तुलना। इससे क्षेत्र के विकास के लिए भविष्य की योजनाएं विकसित की जाएंगी। स्थानीय लोगों व नियोजकों से सहयोग के जरिए यह संभव हो सकता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

24.8 पर्यावरणीय निकास/अस्वीकृति पत्र के मुद्दे

सिंगल विन्डो अनुमति

जब कभी किसी योजना को वन (संरक्षण) कानून, 1980 के तहत पर्यावरणीय अनुमति के साथ साथ विकास की आवश्यकता हो, तब दोनों के प्रस्तावों को एक साथ मंत्रालय के संबंधित विभागों को दे देना चाहिए। अनुमति व अस्वीकृति, दोनों की क्रियाविधि एक साथ की जाती है, बल्कि इसके लिए भिन्न-भिन्न पत्र जारी किए जा सकते हैं। यदि योजना में वन क्षेत्र के दिक्परिवर्तन की आवश्यकता नहीं है, तब इस केस की प्रक्रियाएं केवल पर्यावरणीय अनुमति के लिए होती हैं। (वन अनुमति संबंधी अन्य मुद्दों पर कृपया चित्र 24.2 देखिए।

समयावधि

एक बार जब परियोजना अधिकारियों से सब जरूरी कागजात और आंकड़े मिल जाते हैं और लोक सुनवाइयां (जहां कहीं आवश्यक हों) हो चुकी होती हैं, तब पर्यावरण की दृष्टि से योजना की समीक्षा व मूल्यांकन 90 दिनों में पूरा कर लिया जाता है और मंत्रालय का निर्णय इसके बाद के 30 दिनों के भीतर पहुंचा दिया जाता है।

परियोजना के पूर्ण होने के बाद की प्रक्रिया को मॉनीटर करना

यह बात ध्यान देने योग्य है कि जब भी किसी योजना को पर्यावरणीय अनुमति प्राप्त होती है, तब मामला दर मामले के आधार पर समीक्षा कमेटी द्वारा सुझावों व शर्तों का अनुबंधन होता है। परियोजना के आयोजित होने के पश्चात परियोजना के प्रस्तावक को इसके लिए स्वीकृति देना अनिवार्य हो जाता है। यह परियोजना अधिकारियों का कर्तव्य बनता है कि वे शर्तों के अनुबंधन से संबद्ध मंत्रालय के पर्यावरणीय अनुमति निर्देश की अर्धवर्षीय हामी भरने की रिपोर्ट को मंत्रालय के सुपुर्द करें। समीक्षा आयोग द्वारा अनुबंधित सुझावों व शर्तों के लागूकरण की अनुमति के लिए। मंत्रालय के छः क्षेत्रीय कार्यालय - शिलांग, भुवनेश्वर, चंडीगढ़, बंगलूरु, लखनऊ और भोपाल निकासित योजनाओं की समापन के पश्चात प्रबंधन करते हैं।

विकसित योजनाओं द्वारा सुझावों व शर्तों के हामी न भरने वाले मामलों पर मंत्रालय के ध्यान में रखा जाता है, जो कि योजना अधिकारियों के विरुद्ध कार्य कर सकते हैं। इसका विवरण भाग- 24.10 के साथ-साथ प्रवाह चार्ट नं. 3 (पर्यावरणीय अनुमति प्राप्त कराने वाला प्रवाह चार्ट) में दर्शाया गया है।



पाठगत प्रश्न 24.3

- ई.आई.ए. के विभिन्न चरणों की व्याख्या कीजिए।

2. भारत ने उन छः क्षेत्रीय कार्यालयों का नाम बताइये, जो निकासित योजनाओं की अनुमति का कार्य करते हैं।

3. पर्यावरणीय अनुमति या अस्वीकृति पत्र के प्रमाणित होने में कौन-कौन से चरण शामिल हैं?

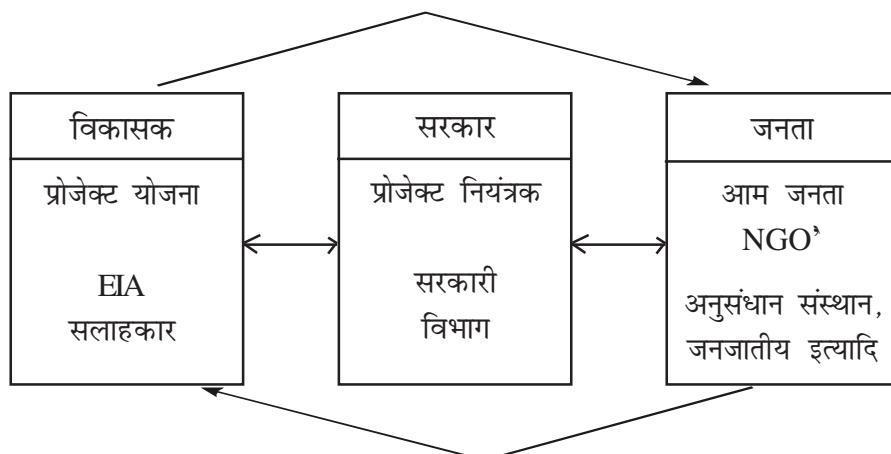


टिप्पणी

24.9 ई.आई.ए. के मुख्य भागीदार

ई.आई.ए. सार्वजनिक तथा निजी विभागों, दोनों पर लागू है। इसके छः मुख्य भागीदार निम्न हैं:

1. वे जो योजना के प्रस्तावक हैं।
2. वह पर्यावरणीय सलाहकार जो कि ई.आई.ए. की योजना प्रस्तावक के लिए तैयारी करता है।
3. प्रदूषण-नियंत्रण बोर्ड (क्षेत्रीय या राष्ट्रीय)
4. लोकजन जनता को अपनी बात सामने रखने का हक है।
5. प्रभाव समीक्षा एजेंसी।
6. पर्यावरण और वन मंत्रालय के क्षेत्रीय केंद्र।



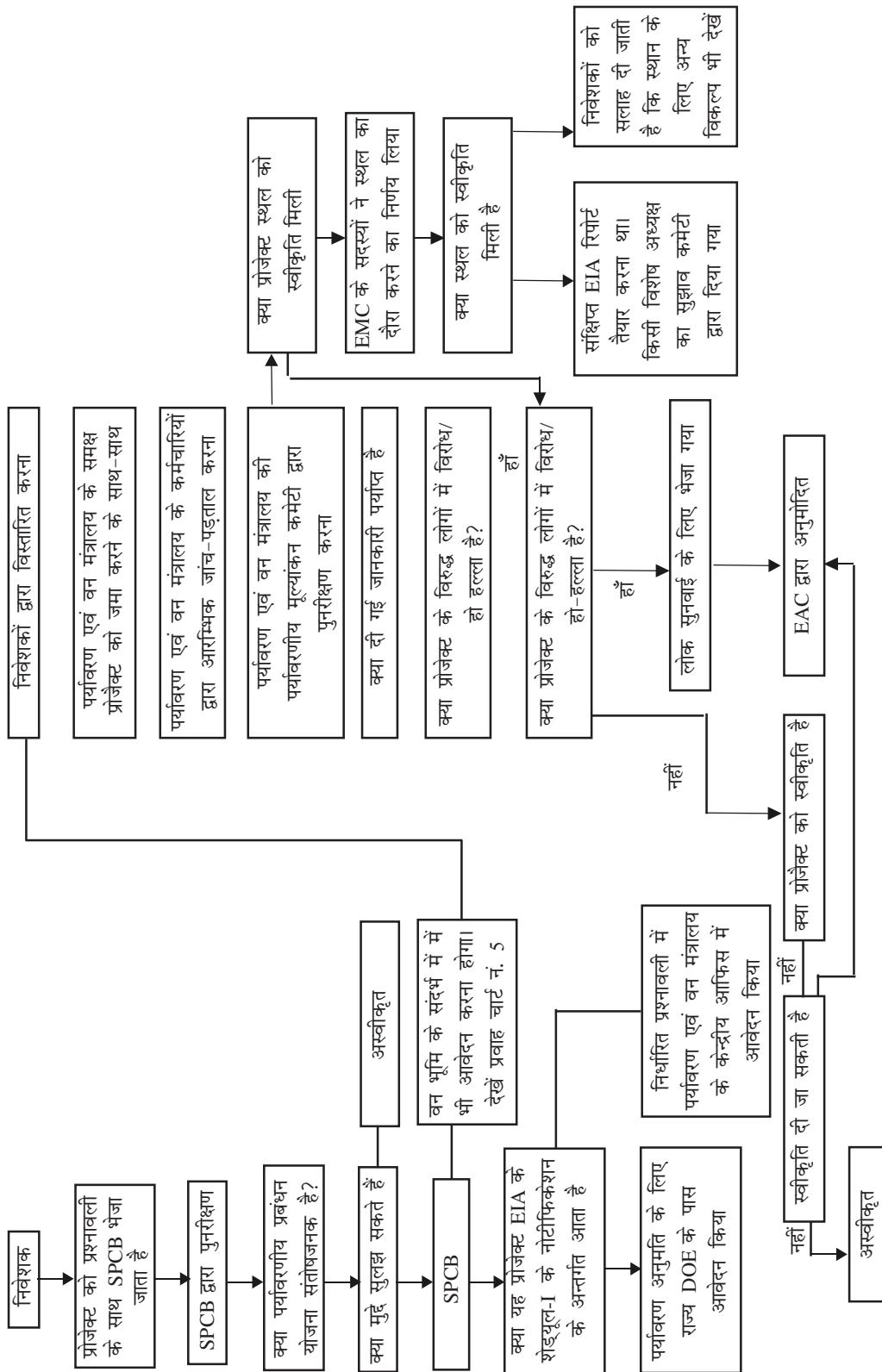
चित्र 24.2: ई.आई.ए. के भागीदार

24.10 पर्यावरणीय अनुमति

संपूर्ण ई.आई.ए. प्रक्रिया को पर्यावरणीय विकास की प्राप्ति निम्न चार्ट में संक्षिप्त रूप में विवरित है :



टिप्पणी

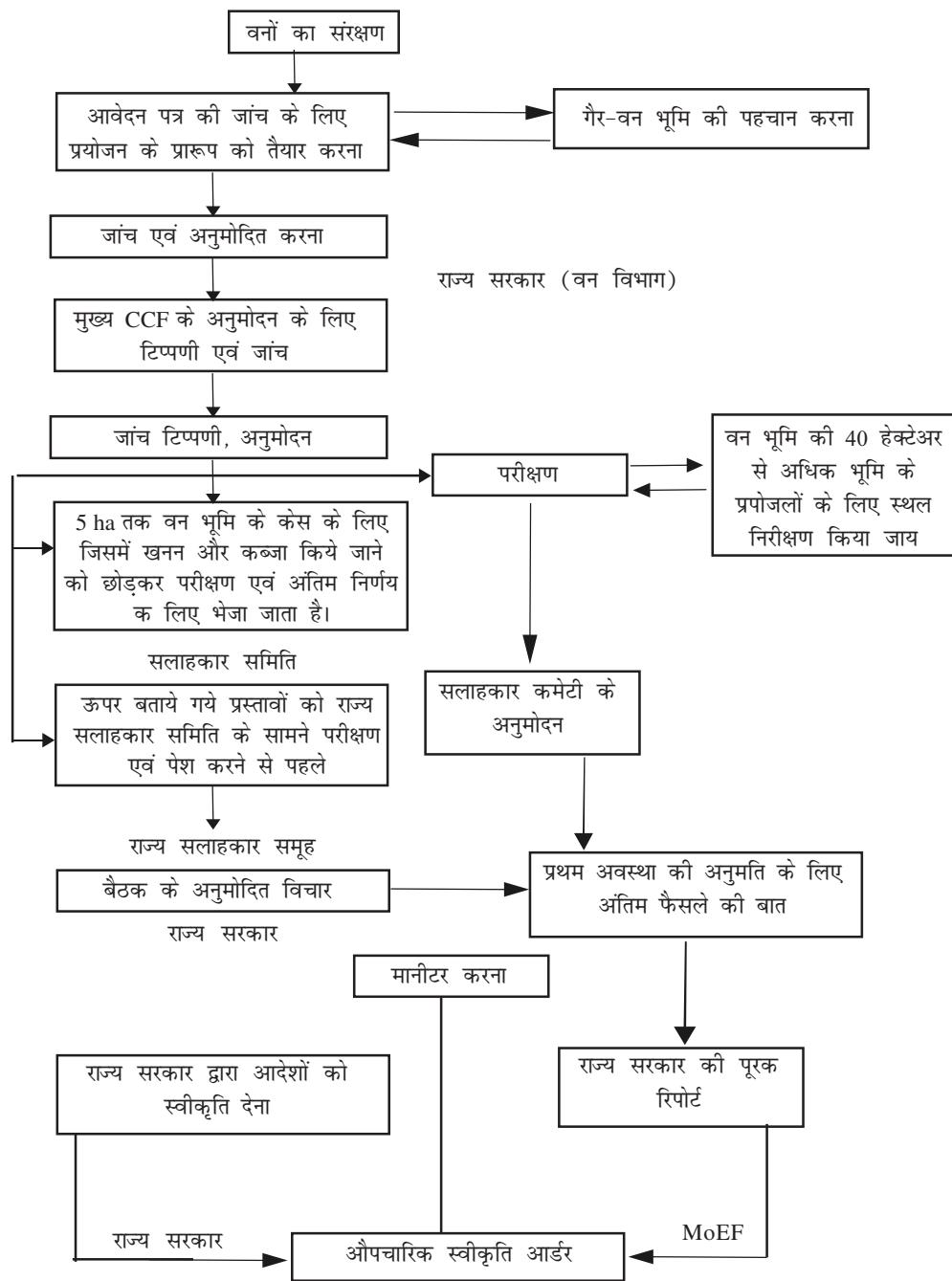


24.11 वानिकी की अनुमति

अनुमति प्रक्रिया की विधि नीचे दिये गये प्रवाह चार्ट में स्व-वर्णित की गयी है।

वानिकी अनुमति प्राप्त करना

FC एक्ट के अंतर्गत किसी केस के परीक्षण में उपयोगी विभिन्न कदमों को प्रवाह चार्ट में दिखाया गया है।





टिप्पणी

24.12 ई.आई.ए. के मूल्यांकन का वैकल्पिक दृश्य-लेख

एक प्रभावी ई.आई.ए. क्रिया केंद्रित, समयबद्ध, व्यय प्रभाव और समीक्षा को पूर्ण समझाने लायक होती है।

इसका मुख्य उद्देश्य एक ही होता है— विकास योजना के निर्माण व लागूकरण के दौरान पर्यावरणीय हानि की किसी भी स्थिति को समाप्त कर देना है। इसको योजना के स्थल व आसपास रहने वाली जनता व लोकजनों को भी ध्यान में रखना चाहिए।

ई.आई.ए. का मूल्यांकन केवल निम्न परिस्थितियों में संभव है— (क) जब उन लोगों में इस विषय में संचेतना है, जो कि पर्यावरणीय गुणवत्ता और लागूकरण के लिए जिम्मेदार है। (ख) जब ई.आई.ए. रिपोर्ट और उसमें पाई गई जानकारी विश्वसनीय हो।



पाठगत प्रश्न 24.4

1. वन-योजनाओं के निकास की कौन अनुमति देता है?

2. सरकार के अतिरिक्त ई.आई.ए. के दो अन्य भागीदार हैं— उनके नाम लीजिए।

3. निम्न कथन, “‘ई.आई.ए. का मूल्यांकन तभी संभव है जब ई.आई.ए. की रिपोर्ट विश्वसनीय हो’” का क्या अर्थ है?

केन्द्र सरकार द्वारा पर्यावरणीय अनुमति प्राप्त किए जाने वाली योजनाओं की सूची

1. नाभिकीय शक्ति व संबंधित योजनाएं— जैसे जल संयंत्रों, नाभिकीय ईंधन कॉम्प्लैक्स, विलक्षण जमीन।
2. नदी-घाटी परियोजनाएं जिनमें जल-ऊर्जा सिंचाई की मुख्य क्रियाएं व बाढ़ के नियंत्रण की क्रियाएं शामिल हैं।
3. बन्दरगाह, हार्बर, हवाई अड्डे (छोटे आकार के बन्दरगाहों व हार्बरों के अतिरिक्त)
4. पेट्रोलियम रिफाइनरियां जिनमें कच्चे तेल व उत्पाद वाली पाइप लाइनें शामिल हैं।
5. रासायनिक खादें (एकमात्र सुपरफॉस्फेट के अलावा नाइट्रोजनयुक्त और फॉस्फोरसयुक्त)
6. पीड़कनाशक (तकनीकी)
7. पेट्रोल रसायनों कॉम्प्लैक्स (दोनों आलीफिनिक एवं एरोमेटिक) व पेट्रोरसायनिक मध्यवर्ती

पदार्थ जैसे डी.एम.टी., कैप्रोलैक्टम, एल.ए.बी., इत्यादि तथा एल.डी.पी.ई., एच.डी.पी. ई, पी. पी., पी.बी.सी. जैसे मूल प्लास्टिकों का निर्माण।

8. बड़ी मात्रा में औषधियां एवं दवाइयां।
9. गैस एवं तेल की खोज व उनका उत्पादन, परिवहन व संग्रहण के उद्देश्य से।
10. कृत्रिम रबड़
11. एस्बेस्टोस व एस्बेस्टोस के उत्पाद
12. हाइड्रोसाइनिक अम्ल व उससे निकाले गए पदार्थ।
13. प्राथमिक धातु उद्योग (जैसे लोहा और स्टील का निर्माण, एलुमिनियम, तांबा, जिंक, लेड व लोहा के धातु मिश्रण)
14. क्लोर-एल्कली उद्योग
15. समाग्रित पेंट कॉम्प्लैक्स- जिसमें पेन्टों के निर्माण की मूल कच्ची सामग्री और रेजिन, इत्यादि का निर्माण शामिल है।
16. विस्कोस स्टेपल रेशे और तन्तु सूत।
17. संग्रहित रखने की बैटरियां जो कि लेड और लेड एन्टीमनी धातु के मिश्रण की ऑक्साइडों से मिश्रित हैं।
18. 200-500 मीटर की ऊँची पानी लाइन के बीच के सब पर्यावरण योजनाएं, और व स्थल जो कि 1000 मीटर की ऊँचाई पर स्थित हैं और जिनमें से पांच करोड़ से ज्यादा की लागत लगी है।
19. तापीय ऊर्जा संयंत्र
20. खनन योजनाएं (जिनकी 5 हेक्टेयर से अधिक की पृष्ठभूमि है)
21. हाइवे योजनाएं- बेहतरी के कार्य से संबंधित योजनाओं के अतिरिक्त इसमें उन सड़कों का विस्तृतीकरण का मुद्दा शामिल है जो कि वनीय क्षेत्रों, नेशनल पार्कों, अभ्यारणों, टाइगर अभ्यारणों, संरक्षित वनों के बीच में से नहीं गुजरते हैं।।
22. तारकोल के बनाए गए हिमालय व वन-क्षेत्रों की सड़कें।
23. आसवनियां
24. कच्ची चमड़ी व खाल
25. कागज का लुगदी, कागज और न्यूज़प्रिंट
26. रंजक
27. सीमेंट
28. ढलाईघर (व्यक्तिगत)
29. बिजली की प्लेटिंग (इलक्ट्रोप्लेटिंग)
30. मेटा अमीनोफीनोल



टिप्पणी



टिप्पणी



आपने क्या सीखा

- विकासीय परियोजनाएं किसी भी देश की आर्थिक उन्नति व प्रगति के अभिन्न अंग हैं।
- विकासीय परियोजनाओं व कार्यक्रमों को पर्यावरण पर दुष्प्रभाव से संरक्षण के लिए उसके लागूकरण के पहले ई.आई.ए. (पर्यावरणीय प्रभाव समीक्षा) का करना आवश्यक हो गया है।
- हालांकि विकास आवश्यक है, उससे भी अधिक जरूरी है पर्यावरण संरक्षण, ताकि सम्पोषित विकास हो सके और पर्यावरणीय संपदा भविष्य की पीढ़ियों को उपलब्ध रहे।
- ई.आई.ए. एक साधन है जो कि विकास की क्रियाओं का पर्यावरण पर दुष्प्रभाव माप लेता है। यह साधन तभी किसी प्रस्तावित योजना का विकास करता है, जब वह पर्यावरण पर होने वाले प्रभाव का पूरा जायजा ले लेता है।
- एक यंत्र के रूप में, ई.आई.ए. न केवल निर्णय प्रक्रिया को बेहतर बनाता है, बल्कि पर्यावरण को भी सुरक्षित करता है।
- ई.आई.ए. के माध्यम से, एक योजना का लागूकरण, पर्यावरण को न्यूनतम हानि पहुंचा कर ही हो जाता है।
- ई.आई.ए. के महत्वपूर्ण पहलू हैं (i) जोखिम की समीक्षा, (ii) पर्यावरणीय प्रबंधन और (iii) पदार्थ की तैयारी के पश्चात की मानीटिंग करना।
- एकाग्रता, उपयोग-क्षमता और सम्पोषणता ई.आई.ए. का केंद्रीय मूल है।
- ई.आई.ए. के कई कानूनी आधार हैं। वह न केवल पर्यावरणीय स्वरूप की समीक्षा करता है, बल्कि नियोजित विकास योजनाओं के सामाजिक प्रभाव को भी मद्देनजर रखता है।
- भारत के जिन योजनाओं को सरकार द्वारा अनुमति प्राप्ति की आवश्यकता होती है, वे प्रायः उद्योगों, खनन, तापीय ऊर्जा संयंत्रों, नदी-घाटी योजनाओं, नाभिकीय ऊर्जा परियोजनाओं और तटीय नियंत्रण क्षेत्र (सी.आर.जेड) से संबंधित हैं।
- ई.आई.ए. के पर्यावरणीय अंग वायु, जल, जीवों, शोर और भूमि से संबंधित हैं।
- ई.आई.ए. रिपोर्ट निम्नलिखित क्रियाओं को पूर्ण करने के पश्चात की जाती है :-
 - मूलरेखा आंकड़ों का एकत्रीकरण
 - प्रभाव की भविष्यवाणी
 - औसत दाम का लाभ बनाम प्रभावों का विकास का मूल्यांकन।
 - मानीटर करने की युक्तियां, हानि कम करने की युक्तियां व उनके आंकड़ों द्वारा आकलन।
 - पर्यावरणीय प्रबोधन की योजनाएं।

- ई.आई.ए. की मुख्य प्रक्रियाएं इस प्रकार हैं- छानबीन, पैमाना तय करना, मूलरेखा आंकड़ों का संकलन, प्रभावों का अंदाजा, हानि कम करने की दिशा में उठाए गए कदम, लोकसुनवाई, निर्णय लेने की प्रक्रिया, प्रबोधन, ई.एम.पी. का लागूकरण और जोखिम की समीक्षा।
- पारितंत्र प्रबंधन, प्रदूषण नियंत्रण, साधन संचालन, भूमि प्रयोग का नियोजन, पुनर्निवास योजना की समीक्षा, पर्यावरण विज्ञान तथा पर्यावरणीय मुद्दों से संबंधित गैर-सरकारी संगठन के विशेषज्ञ शामिल होते हैं।
 - (1) भारत में पर्यावरणीय समीक्षा की प्रणाली निवेशक द्वारा जरूरी कागज-पत्रों की सुपुर्दगी है।
 - (2) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय के विभिन्न विभागों के स्टॉफ द्वारा आवरण।
 - (3) विशेषज्ञों के सम्मुख रखना व उनके द्वारा मूल्यांकन।
 - (4) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की समीक्षा आयोग द्वारा सुझाव।
 - (5) मंत्रालय द्वारा प्रस्तावों की स्वीकृति या अस्वीकृति।
- अनुमति या अस्वीकृति के मुद्दे हैं- (1) एकमात्र विन्डो निकास (2) समय-सारिणी, और (3) योजना के समाप्ति के पश्चात मानीटर करना।
- ई.आई.ए. के भागीदार यह हैं- (1) योजना को प्रस्तावित करने वाला विकासकर्मी, (2) योजनाओं का नियंत्रण करने वाले सरकारी विभाग और (3) आम जनता।
- वन निकास या विभिन्न योजनाओं के पर्यावरणीय निकास की प्राप्ति के कई चरण हैं।
- एक प्रभावशाली ई.आई.ए. केंद्रित, समय-सारिणी में बंधा हुआ, दाम में सक्षम व विश्वसनीय है।
- पर्यावरणीय अनुमति की मांग रखने वाली 30 योजनाएं हैं।



टिप्पणी



पाठांत्र प्रश्न

1. ई.आई.ए. क्या है?
2. ई.आई.ए. महत्वपूर्ण क्यों है?
3. पर्यावरण संरक्षण के विरुद्ध विकास की महत्ता का विवरण दीजिए।
4. ई.आई.ए. के तीन केंद्रीय मूल्यों का वर्णन कीजिए।
5. ई.आई.ए. के कानूनी आधारों को गिनिए।
6. पर्यावरणीय अनुमति का क्या मानक है?



टिप्पणी

7. किन योजनाओं के लिए पर्यावरण-अनुमति अनिवार्य हो जाती है?
8. ई.आई.ए. के अधीन किस-किस की समीक्षा होती है?
9. ई.आई.ए. की विशेषज्ञ कमेटी की संघटना में कौन-कौन शामिल है?
10. ई.आई.ए. की प्रक्रिया के विभिन्न अंगों का वर्णन कीजिए।
11. ई.आई.ए. के विशेषज्ञों को कहां-कहां से शामिल किया जाता है?
12. पर्यावरणीय समीक्षा की प्रणाली के विभिन्न चरणों का वर्णन कीजिए।



पाठ्यगत प्रश्नों के उत्तर

24.1

1. पर्यावरणीय प्रभाव की समीक्षा। किसी भी विशेष विकासीय क्रिया द्वारा उत्पन्न हुई पर्यावरणीय समस्याओं एवं खतरों को आंकने का यह एक साधन है।
2. विकासीय क्रियाओं द्वारा पर्यावरण को होने वाली हानि से संरक्षण।
3. जोखिम का संचालन, पर्यावरण का संचालन, पदार्थ के तैयार होने के बाद का प्रबोधन।

24.2

1. विकासीय गतिविधि को आगे बढ़ाने के लिए भारत सरकार की अनुमति।
2. उद्योग/खनन/तापीय ऊर्जा संयंत्र/नदी घाटी परियोजनाएं/नाभिकीय ऊर्जा योजनाएं (कोई भी तीन)
3. वायु/भूमि/जल/जैविक/शोर (कोई भी दो)

24.3

1. छानबीन, पैमाना तय करना, मूलरेखा आंकड़ों का संकलन, प्रभावों की भविष्यवाणी, ई.आई.ए. रिपोर्ट व दुष्प्रभाव कम करने के कदम, लोकसुनवाई, निर्णय लेने की प्रक्रिया, प्रबोधन व पर्यावरण संचालन का लागूकरण, जोखिम का संचालन।
2. शिलांग, भुवनेश्वर, चंडीगढ़, बंगलूरु, लखनऊ और भोपाल।
3. एकमात्र विन्डो निकास, समय-सारिणीबद्ध, पदार्थ तैयार होने के बाद की मानीटरिंग।

24.4

1. भारत सरकार, वन मंत्रालय।
2. विकास-कर्ता और आम जनता।
3. ई.आई.ए. रिपोर्ट, ई.आई.ए. की प्रक्रिया और प्रणाली के बिल्कुल अनुरूप होनी चाहिए।



25

टिप्पणी

पर्यावरण संबंधी संस्थाएँ एवं संगठन

पर्यावरण प्रदूषण नियंत्रण, संरक्षण एवं सतत् विकास को बढ़ावा देने के लिए पर्यावरण की प्रगति आदि के नियंत्रण के लिए हमारे देश की सरकार की भूमिका काफी आलोचनात्मक है। विभिन्न पर्यावरणीय मुद्दों पर कार्य करने के लिए संयुक्त राष्ट्र द्वारा राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर, राष्ट्रीय सरकारों तथा सिविल सोसाइटी द्वारा कई पर्यावरण संबंधी संस्थाएँ एवं संगठन स्थापित किए गए हैं। कोई भी पर्यावरणीय संगठन एक ऐसा संगठन होता है जो पर्यावरण को किसी प्रकार के दुरुपयोग तथा अवक्रमण के खिलाफ सुरक्षित करता है साथ ही ये संगठन पर्यावरण की देखभाल तथा विश्लेषण भी करते हैं एवं इन लक्ष्यों को पाने के लिए प्रकोष्ठ भी बनाते हैं। पर्यावरणीय संगठन सरकारी संगठन हो सकते हैं, गैर सरकारी संगठन हो सकते हैं या एक चैरिटी अथवा ट्रस्ट भी हो सकते हैं। पर्यावरणीय संगठन वैशिक, राष्ट्रीय या स्थानीय हो सकते हैं। यह पाठ अग्रणीय पर्यावरणीय संगठनों के बारे में सूचना प्रदान करता है। ये संगठन सरकारी हों या सरकार के बाहर के राष्ट्रीय तथा वैशिक स्तर पर पर्यावरण के संरक्षण तथा विकास के लिए कार्य करते हैं।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- भारत में पर्यावरणीय प्रशासन से संबंधित विभिन्न मंत्रालयों तथा संस्थाओं की सूची बना सकेंगे;
- पर्यावरणीय प्रबंधन के क्षेत्र में वैशिक संस्थाओं की जिम्मेदारी तथा उनकी भूमिका का वर्णन कर सकेंगे;
- पर्यावरणीय संरक्षण एवं सतत् विकास में लगे महत्वपूर्ण राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय गैर सरकारी संस्थाओं (एनजीओ) की भूमिका तथा गतिविधियों का वर्णन कर पाएंगे;
- पर्यावरण के लिए संयुक्त राष्ट्र के निकायों की भूमिका का वर्णन कर सकेंगे।



टिप्पणी

25.1 भारत में पर्यावरणीय संस्थाओं की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

भारतीय सभ्यता के आरम्भ से ही पर्यावरण को सुरक्षित रखने की जागरूकता लोगों में मौजूद थी। वैदिक एवं वैदिककाल के बाद का इतिहास इस बात का साक्षी है लेकिन आधुनिक काल में, विशेष रूप से स्वतंत्रता के बाद से, आर्थिक प्रगति को उच्च प्राथमिकता मिलने के कारण, पर्यावरण कुछ कम महत्वपूर्ण स्थान पर रह गया। केवल 1972 में पर्यावरणीय योजना एवं सहयोग के लिए राष्ट्रीय कमेटी (National Committee of Environment and Forest, NCEPC) के गठन के लिए कदम उठाए गए जो धीरे धीरे पर्यावरण का अलग विभाग बना और 1985 में यह पूर्णरूप से पर्यावरण एवं वन मंत्रालय के रूप में परिवर्तित हुआ। शुरूआत में भारत के संविधान में पर्यावरण को बढ़ावा देने या उसके संरक्षण के लिए किसी प्रकार के प्रावधान नहीं थे। लेकिन 1977 में हुए 42वें संविधान संशोधन में कुछ महत्वपूर्ण धाराएं जोड़ी गईं जो सरकार पर एक स्वच्छ एवं सुरक्षित पर्यावरण प्रदान करने की जिम्मेदारी सौंपती हैं।

25.2 राष्ट्रीय पर्यावरणीय एजेंसियाँ

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, एवं वन्य जीवन के लिए भारतीय बोर्ड ही मुख्य राष्ट्रीय पर्यावरणीय एजेंसियां हैं।

25.2.1 पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (Ministry of Environment and Forest)

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MoEF) देश में पर्यावरण एवं वन संबंधी कार्यक्रमों के क्रियान्वयन की योजना बनाने, उसका प्रचार करने, समन्वय करने के लिए केन्द्रीय सरकार के प्रशासनिक तंत्र में एक नोडल एजेंसी है। इस मंत्रालय द्वारा किए जाने वाले कार्यों की मुख्य गतिविधियाँ भारत के वनस्पति तथा जीव जन्तुओं को संरक्षण एवं सर्वेक्षण, वनों एवं बीहड़ क्षेत्रों का सर्वेक्षण एवं संरक्षण, प्रदूषण नियंत्रण तथा निवारण, वनरोपण को बढ़ावा तथा भूमि अवक्रमण को कम करना सम्मिलित है। यह भारत के राष्ट्रीय उद्यानों (National Parks) के प्रशासन के लिए भी जिम्मेदार है। इसके इस्तेमाल होने वाले मुख्य साधन सर्वेक्षण, पर्यावरणीय प्रभावों का मूल्यांकन, प्रदूषण नियंत्रण, पुनरुत्पादन कार्यक्रम, संगठनों का समर्थन, समाधान खोजने के लिए शोध एवं आवश्यक मानवशक्ति को कार्य करने के लिए प्रशिक्षण, पर्यावरणीय सूचना का संग्रह एवं वितरण तथा देश की जनसंख्या के सभी भागों में पर्यावरणीय जागरूकता फैलाना है। यह मंत्रालय यूनाइटेड नेशन्स पर्यावरण कार्यक्रम (United Nations Environment Programme, UNEP) के लिए भी नोडल एजेंसी है।

25.2.2 केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड



केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board, CPCB) एक वैधानिक संगठन है जिसका गठन सितंबर 1974 में, जल कानून (प्रदूषण का नियंत्रण एवं निवारण) के तहत हुआ था। इसके अलावा CBCB को वायु कानून (प्रदूषण नियंत्रण एवं निवारण), 1981 के तहत क्षमताएं एवं कार्य भी सौंपे गए थे। यह 1986 के अन्तर्गत पर्यावरण (संरक्षण) कानून के प्रयोजनों के लिए

पर्यावरण एवं वन मंत्रालय को तकनीकी सेवाएँ प्रदान करता है एवं इसके लिए क्षेत्र निर्माण भी करता है।

CBCB के मुख्य कार्य, जैसा कि 1974 के जल कानून (प्रदूषण नियंत्रण एवं निवारण) तथा 1981 के वायु कानून (प्रदूषण नियंत्रण तथा निवारण) में बताया गया था, हैं: (i) राज्यों के विभिन्न भागों में जल धारओं तथा कुओं की सफाई को बढ़ावा देना जिसमें जल प्रदूषण का नियंत्रण, निवारण तथा कटौती शामिल हो, (ii) देश में वायु प्रदूषण का नियंत्रण, निवारण तथा कटौती के साथ-साथ वायु की गुणवत्ता का विकास करना।

वायु गुणवत्ता का ध्यान रखना, वायु गुणवत्ता के प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण भाग है। राष्ट्रीय परिवेश वायु गुणता मॉनीटरन प्रोग्राम (NAAQM) का गठन, वायु गुणवत्ता के वर्तमान स्तर का निर्धारण करने, कल कारखानों तथा अन्य स्रोतों में से वायु प्रदूषकों के उत्सर्जन का नियंत्रण एवं व्यवस्थापन करने तथा वायु गुणवत्ता को मानकों तक पहुंचाना जैसे उद्देश्यों के लिए हुआ था। यह उद्योगों को स्थापित करने तथा नगर योजनाओं के लिए आवश्यक वायु गुणवत्ता आंकड़ों के लिए पृष्ठभूमि भी प्रदान करता है।

अलवण (शुद्ध) जल एक सीमित संसाधन है जो कृषि, उद्योग, वन्य जीव-जन्तुओं एवं मात्स्यकी के पालन तथा मानव जीवन के लिए अत्यंत आवश्यक है। भारत नदियों से परिपूर्ण देश है परन्तु यहां पर असंघ्य झीलें, तालाब तथा कुँएं हैं, जो पेयजल के मुख्य स्रोत के रूप में इस्तेमाल होते हैं, यहां तक कि बिना पानी का शोधन किए भी। अधिकांश नदियों में मानसून की वर्षा का पानी एकत्र होता है, जो साल के तीन महीनों तक ही सीमित है। अतः वर्ष के बाकी महीनों में ये सूख जाती हैं और अक्सर इनमें शहरों, कस्बों तथा उद्योगों से निष्कासित गदा पानी ही बहता है जो हमारे कम हो रहे जल स्रोतों की गुणवत्ता पर और खतरा पैदा करता है। भारत की संसद ने अपनी बुद्धिमत्ता के अनुसार जल कानून (प्रदूषण का नियंत्रण एवं निवारण) 1974 इसलिए बनाया था ताकि हमारे जल भंडारों की स्वास्थ्यवर्धक क्षमता को सुरक्षित रखा जा सके। CBCB का एक मत ये है कि जल प्रदूषण से संबंधित तकनीकी तथा सांख्यिकी आंकड़ों को संग्रह करो, उन्हें मिलाओ और फिर उनका प्रसार करो। अतः जल गुणवत्ता मॉनीटरन (Water Quality Monitoring, WQM) एवं निगरानी दोनों काफी महत्वपूर्ण हैं।

भारतीय मानकों की गुणवत्ता की आवश्यकताओं के साथ साथ कुछ पर्यावरण की शर्तों को पूरा करने के लिए बनाए गए घरेलू एवं उपभोक्ता उत्पादों के लिए “पर्यावरण मित्र उत्पाद” के लेबल की योजना काफी प्रभावी हो रही है। इस योजना को “इकोमार्क स्कीम ऑफ इंडिया (Ecomark scheme of India)” कहा जाता है।

राष्ट्रीय स्तर पर केंद्रीय बोर्ड के कार्य

- केंद्रीय सरकार को जल एवं वायु प्रदूषण के नियंत्रण एवं निवारण से जुड़े किसी भी मुद्दे पर एवं वायु की गुणवत्ता को बढ़ाने के बारे में सलाह देना।
- जल एवं वायु प्रदूषण के नियंत्रण, निवारण तथा कटौती के लिए राष्ट्रव्यापी कार्यक्रमों की योजना एवं संचालन करना।



टिप्पणी



टिप्पणी

- राज्य बोर्डों की गतिविधियों का समन्वयन एवं उनके आपसी मतभेदों को दूर करना।
- राज्य बोर्डों को तकनीकी सहायता एवं दिशानिर्देश प्रदान करना, वायु एवं जल प्रदूषण से संबंधित समस्याएँ एवं उनके नियंत्रण, निवारण तथा कटौती के लिए शोध को कार्यान्वित करना एवं उनका समर्थन करना।
- जल एवं वायु प्रदूषण के नियंत्रण, निवारण तथा कटौती से संबंधित कार्यक्रमों से जुड़े लोगों के प्रशिक्षण की योजना एवं व्यवस्था करना।
- जल एवं वायु प्रदूषण के नियंत्रण, निवारण तथा कटौती के प्रोग्राम के बारे में एक व्यापक जन जागरूकता लाने के लिए एक जनसंचार की व्यवस्था प्रदान करना।

पर्यावरणीय शासन एवं राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड

अंब्रेला एक्ट (Umbrella Act) EPA (पर्यावरणीय संरक्षण एजेंसी, Environmental Protection Agency), 1986 ने पहले के सभी प्रयोजनों को और मजबूती प्रदान की। देश में औद्योगिक, वाहन संबंधित तथा ध्वनि प्रदूषण नियंत्रण के लिए विशेष प्रावधान किए गए।

भारत में, राज्यों की अपनी स्वयं कोई पर्यावरण नीति नहीं हैं बल्कि राष्ट्रीय स्तर पर बनाई गई नीतियों को ही अपनाते हैं बस इसमें उस राज्य की स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार थोड़े बहुत परिवर्तन कर लिए जाते हैं। केन्द्र सरकार भी, राज्य सरकारों को विभिन्न पर्यावरणीय मुद्दों पर दिशा निर्देश देती रहती है।

25.2.3 वन्य जीवों के लिए भारतीय बोर्ड

देश में IBWL (Indian Board for Wildlife) वन्य जीव संरक्षण के क्षेत्र में, एक अहम् सलाहकार संस्था है एवं इसके अध्यक्ष भारत के माननीय प्रधानमंत्री होते हैं। IBWL का पुनर्गठन 7.12.2001 से प्रभावकारी हुआ। IBWL की 21वीं बैठक 21.1.2002 को नई दिल्ली में हुई जिसमें भारत के माननीय प्रधानमंत्री ने अध्यक्षता की थी।



पाठगत प्रश्न 25.1

1. भारत की राष्ट्रीय पर्यावरण एजेंसियों के नाम बताओ।

2. MoEF के के मुख्य कार्य क्या हैं?

3. CPCB की स्थापना कब हुई?

4. CPCB, NAAQM एवं IBWL का विस्तारित नाम लिखो।

5. IBWL की पुर्नस्थापना एवं इस संगठन का मुख्या कौन है?



टिप्पणी

25.3 अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय एजेंसियाँ

यूनाइटेड नेशन्स पर्यावरण प्रोग्राम (UNEP), वर्ल्ड स्वास्थ्य संगठन (WHO) एवं खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO)आदि कुछ मुख्य अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियाँ हैं।

25.3.1 संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP)



UNEP का गठन यूनाइटेड नेशन्स जनरल एसेंबली द्वारा यूनाइटेड नेशन्स की स्टॉकहोम, स्वीडन में, उसी वर्ष मानव पर्यावरण के ऊपर हुई कान्फ्रेंस के परिणामस्वरूप हुआ। 1992 में रियो-डी जनरियो में पर्यावरण एवं विकास पर हुई संयुक्त राष्ट्र कान्फ्रेंस तथा 2002 में जोहान्सबर्ग में सतत (दीर्घोपयोगी) विकास पर हुआ, विश्व शीर्ष सम्मेलन (इसे RIO + 10 भी कहा जाता है) भी इसकी संरचना को बदल नहीं पाए। इसका मुख्यालय नैरोबी (केन्या) में है।

UNEP का मुख्य मत है वैश्विक पर्यावरण को ध्यान में रखते हुए पर्यावरण नीति के विकास का संचालन करना तथा अंतर्राष्ट्रीय समुदाय एवं सरकारों का ध्यान ज्वलंत मुद्दों की तरफ आकर्षित करना जिससे उन पर कार्य हो सके। इसकी गतिविधियाँ बहुत से मुद्दों को समेटती हैं, जिसमें वायुमंडल, समुद्री एवं स्थलीय या पारितंत्र शामिल हैं।

UNEP ने अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय परंपराओं को विकसित करने में एक अहम् भूमिका निभाई है। इसके अलावा UNEP ने पर्यावरणीय गैर सरकारी संगठनों (NGO) के साथ कार्य करने में, राष्ट्रीय सरकार तथा क्षेत्रीय संस्थानों के साथ नीतियों को विकसित करने तथा उन्हें क्रियान्वित करने में एवं पर्यावरणीय विज्ञान तथा सूचना को बढ़ावा देने के साथ उन्हें यह भी बताया कि वे नीतियों के अनुसार किस प्रकार कार्य करेंगे, आदि कार्यों में भी अहम् भूमिका निभाई है। UNEP पर्यावरण के दीर्घोपयोगी विकास के लिए, उचित पर्यावरणीय प्रयासों द्वारा, पर्यावरण से संबंधित योजनाओं के विकास एवं क्रियान्वयन तथा आर्थिक सहायता उपलब्ध कराने में भी सक्रिय रहा है।

UNEP के कार्यों का क्रियान्वयन निम्न सात विभागों द्वारा किया जाता है:

- जल्द चेतावनी एवं उनका आंकलन (Early warning and assessment)
- पर्यावरणीय नीति क्रियान्वयन (Environmental policy implementation)
- तकनीक, उद्योग एवं अर्थशास्त्र



टिप्पणी

- क्षेत्रीय सहयोग
- पर्यावरणीय कानून एवं सम्मेलन
- वैश्विक पर्यावरण सुविधा सहयोग (Environmental law and convention)
- संचार एवं जन सूचना

UNEP के कई अहम् कार्यों में से “विश्व को स्वच्छ रखो” (Clean up the world) अभियान के द्वारा विश्व में इस बात की जागरूकता फैलाने का प्रयास किया जाता है कि हमारी आधुनिक जीवन शैली के क्या दुष्प्रभाव हैं।

अन्तर्राष्ट्रीय मार्गों का प्रदूषण, सीमा पार का वायु प्रदूषण तथा हानिकारक रसायनों का अंतर्राष्ट्रीय व्यापार जैसे मुद्दों पर दिशा निर्देश तथा संधियों के विकास में UNEP ने काफी मदद की है।

विश्व मौसम विज्ञान संबंधी संगठन (The World Meterological Organisation) एवं UNEP ने मिलकर 1988 में जलवायु परिवर्तन पर अंतर्राष्ट्रीय पैनल, इंटर गवर्नमेंटल पैनल ऑन क्लाइमेट चेंज (IPCC) का गठन किया था। वैश्विक पर्यावरणीय सुविधा (Global environment facility, GEF) का क्रियान्वयन एजेंसियों में से UNEP भी एक है।

आर्थिक सहायता (Funding)

UNEP को अपने कार्यक्रमों के लिए आवश्यक आर्थिक सहायता पर्यावरण कोष से प्राप्त होती है जिसका रखरखाव सदस्य सरकारों के स्वैच्छिक सहयोग से, सत्र से भी अधिक ट्रस्टी कोषों के सहयोग से तथा यूनाइटेड नेशन्स के नियमित बजट में से छोटे से सहयोग से किया जाता है।

25.3.2 विश्व स्वास्थ्य संगठन (World Health Organization, WHO)

संघटना एवं इतिहास

WHO के संविधान के अनुसार इसके उद्देश्य हैं “सभी लोगों को स्वास्थ्य की प्रणाली उच्चतम संभावित स्तर पर उपलब्ध हो” इसका मुख्य कार्य है रोगों से लड़ाई, विशेषकर संक्रामक रोगों से, एवं विश्व के लोगों में सामान्य स्वास्थ्य को बढ़ावा देना।

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO), संयुक्त राष्ट्र की प्रारंभिक एजेंसियों में से एक है। इसका सर्वप्रथम गठन प्रथम विश्व स्वास्थ्य दिवस (7 अप्रैल, 1948) को हुआ था। जब इसका समर्थन 26 सदस्य देशों द्वारा किया गया था। WHO में 193 सदस्य देश हैं।

WHO को सदस्य देशों से एवं दानकर्ताओं से सहयोग एवं आर्थिक सहायता मिलती है।

इसके क्षेत्रीय कार्यालय हैं:

अफ्रीका का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for Africa, AFRO):

यूरोप का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for Europe, **EURO**);
दक्षिण पूर्व एशिया का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for South East Asia, **SEARO**);
पूर्व भूमध्य सागर का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for the Eastern Mediterranean)
पश्चिमी पेसिफिक का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for Western Pacific, **WPRO**);
अमेरिका का क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for the Americas, **AMRO**),

गतिविधियाँ

सार्स (SARS, Severe Acute Respiratory Syndrome, सीवीयर ऐक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम), मलेरिया, स्वाइन फ्लू एवं एड्स (AIDS) जैसी संक्रामक बीमारियों को फैलने से बचाने के वैश्विक प्रयासों के समन्वयन पर ध्यान रखना एवं इन रोगों के इलाज एवं रोकथाम के लिए कार्यक्रम प्रवर्तित करना WHO की गतिविधियों में शामिल है। सुरक्षित एवं प्रभावी टीके, फार्मास्यूटिकल डॉयग्नोस्टिक्स एवं दवाओं के विकास एवं वितरण को WHO समर्थन करता है। चेचक के लिए करीब दो दशकों तक लड़ने के बाद 1980 में WHO ने घोषणा की कि यह बीमारी पूरी तरह से मिटा दी गई है। यह इतिहास में पहली ऐसी बीमारी थी जो मानव प्रयास द्वारा पूरी तरह से मिटा दी गई थी।

WHO का लक्ष्य है अगले कुछ वर्षों में पोलियो को भी जड़ से मिटा देना। कई बीमारियों को जड़ से मिटाने के इसके काम के साथ साथ हाल ही के कुछ वर्षों में WHO ने स्वास्थ्य से जुड़े कई मुद्दों जैसे तंबाकू के सेवन को कम कराना तथा लोगों में फल तथा सब्जियों के सेवन को बढ़ाने के अभियान की तरफ अधिक ध्यान देना शुरू किया है।

पर्यावरण और स्वास्थ्य का आपस में घनिष्ठ संबंध है। 1992 का पर्यावरण एवं विकास पर की गई रियो घोषणा का नियम कहता है कि “सतत (दीर्घोपयोगी) विकास की चिंता के केंद्र में मानव जाति है। वे प्रकृति को संतुलन बनाए रखते हुए एक स्वस्थ्य तथा उत्पादकता पूर्ण जीवन के हकदार हैं।” पर्यावरणीय खतरे, संपूर्ण विश्व में होने वाली बीमारियों के कुल योग का करीब 25% (अनुमानित) के लिए जिम्मेदार है।

हेली (HELI)

पर्यावरण संबंधित स्वास्थ्य खतरों से निपटने के लिए WHO ने हैल्थ एनवायरॉनमेंट लिंक इनीशिएटिव (Health Environment Link Initiative, **HELI**) का विकास किया है। HELI, WHO एवं UNEP के द्वारा किया गया एक वैश्विक प्रयास है जो विकासशील देशों के नीतिकारों द्वारा स्वास्थ्य पर होने वाले पर्यावरणीय खतरों पर किए जाने वाले कार्यों का समर्थन करता है।

HELI सभी देशों से इस बात को बढ़ावा देने की बात करता है कि आर्थिक विकास का संबंध स्वास्थ्य एवं पर्यावरण से होता है। आमतौर पर स्वस्थ्य जीवन एवं कार्य का वातावरण तथा वायु, जल, खाद्य एवं ऊर्जा के स्रोतों का पुनरुत्पादन अथवा प्रयोजन या जलवायु नियंत्रण जैसी सभी सेवाएं जो मानव स्वास्थ्य तथा तंदुरुस्ती के लिए हैं, का आंकलन एवं समर्थन HELI द्वारा किया जाता है। HELI की गतिविधियों में राष्ट्रस्तरीय पायलट प्रोजैक्ट भी शामिल हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

25.3.3 संयुक्त राष्ट्र का खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO)

यह यूनाइटेड नेशन्स की एक विशिष्ट एजेंसी है जो भुखमरी को मिटाने के अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों की अगुआई करती है। विकसित एवं विकासशील दोनों तरह के देशों की सेवा करते हुए FAO (Food and Agriculture Organization) एक निष्पक्ष फोरम के रूप में कार्य करता है जहाँ सभी देश समान रूप से मिलकर बहस की नीति तथा सहमतियों पर विचार करते हैं। FAO ज्ञान एवं सूचना का एक स्रोत भी है एवं यह विकासशील देशों तथा परिवर्तनशील देशों को कृषि को आधुनिक बनाने एवं इसकी प्रगति, मत्स्य पालन तथा वनरोपण के कार्यों, सभी के लिए खाद्य सुरक्षा एवं सुपोषण सुनिश्चित करना आदि कार्यों में मदद करता है। इसका लैटिन भाषा में आदर्श वाक्य है 'Fiat Panis' जिसका अंग्रेजी में अर्थ है "Let there be bread" अर्थात् हम हिंदी में कह सकते हैं कि "सभी को रोटी मिले"।

FAO का मुख्यालय रोम में है एवं इसके 5 क्षेत्रीय कार्यालय हैं:

अफ्रीका के लिए क्षेत्रीय कार्यालय (Regional Office for Africa in Accra, Ghana)

लैटिन अमेरिका एंड कैरीबियन देशों का क्षेत्रीय कार्यालय, सैंटियागो, चिली (Regional Office for Latin America and the Caribbean in Santiago, Chile)

एशिया एवं पेसेफिक के लिए क्षेत्रीय कार्यालय बैंकाक, थाइलैंड (Regional Office for Asia and the Pacific in Bangkok, Thailand)

रीज़नल ऑफिस फॉर द नीयर ईस्ट इन काइरो, ईजिप्ट (Regional Office for the Near East in Cairo, Egypt)

यूरोप के लिए क्षेत्रीय कार्यालय बुडापेस्ट, हंगरी (Regional Office for Europe in Budapest, Hungary)

WHO के सदस्य राष्ट्र विश्व स्वास्थ्य सभा (World Health Assembly) के लिए प्रतिनिधि मंडल नियुक्त करते हैं। विश्व स्वास्थ्य सभा, WHO की सर्वश्रेष्ठ निर्णयकारी संस्था है। संयुक्त राष्ट्र के सभी सदस्य देश, WHO की सदस्यता के लिए उपयुक्त हैं एवं WHO की वेबसाइट के अनुसार, अन्य देश भी सदस्य के रूप में दाखिल हो सकते हैं जब उनका आवेदन विश्व स्वास्थ्य सभा के सामान्य बहुमत से स्वीकृत हो जाए।



पाठगत प्रश्न 25.2

1. UNEP का पूरा अर्थ बताएं। इसे किसने बनाया तथा इसका मुख्यालय कहाँ स्थित है?

2. यह किस प्रकार के कार्यक्रमों को आर्थिक सहायता देता है एवं उनका क्रियान्वयन करता है?

3. WHO का पूरा अर्थ क्या है एवं इसके मुख्य उद्देश्य क्या हैं?

4. मानव प्रयासों द्वारा जड़ से मिटाई गई इतिहास में पहली बीमारी कौन सी है?

5. HELI का पूरा अर्थ क्या है?

6. FAO का गठन किसने किया? इसके एक मुख्य कार्य का वर्णन करो।



टिप्पणी

25.4 दीर्घोपयोगी विकास आयोग (CSD)

इसकी स्थापना दिसंबर, 1992 में जनरल एसेंबली रिजॉल्यूशन A/RES/47/191 द्वारा की गई थी। इसे यूएन आर्थिक एवं सामाजिक काउंसिल के कार्यकारी आयोग (ECOSOC) के रूप में स्थापित किया गया था। इसने जून, 1992 में रियो डी जनेरियो में हुए पृथ्वी सम्मेलन अथवा पर्यावरण तथा विकास पर यूएन की कॉन्फ्रेंस में एक ऐतिहासिक वैश्विक समझौता किया था जो एजेंडा 21 के चैप्टर 38 में दी एक संस्तुति को क्रियान्वित करता था।

मिशन

सतत् विकास के लिए बना डिवीजन (Division for sustainable development, DSD) नेतृत्व प्रदान करता है एवं यह यूनाइटेड नेशन्स के सतत् विकास पर बने सिस्टम के भीतर कुशलता का एक अधिकृत स्रोत है। यह दीर्घोपयोगी विकास के संयुक्त राष्ट्र आयोग (CSD) के लिए वास्तविक सचिवालय के तौर पर सतत् विकास का प्रचार करता है एवं अंतर्राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय स्तर पर तकनीकी सहयोग तथा क्षमता निर्माण प्रदान करता है।

लक्ष्य

- अंतर्राष्ट्रीय, क्षेत्रीय तथा राष्ट्रीय स्तर पर नीति निर्धारण में सतत् विकास के लिए सामाजिक, आर्थिक तथा पर्यावरणीय आयामों का समाकलन;
- सतत् विकास के लिए एकीकृत एवं व्यापक रूप से भागीदारीपूर्ण प्रयास को बढ़े पैमाने पर लागू करना;
- जोहान्सबर्ग की क्रियान्वयन योजना के लक्ष्य एवं लक्ष्य क्षेत्र के क्रियान्वयन में भारी प्रगति।



टिप्पणी

यह कहता है-

“कॉन्फ्रेंस का प्रभावशाली अनुसरण करने को सुनिश्चित करने एवं अंतर्राष्ट्रीय सहयोग तथा युक्तिमूलक दृष्टिकोण में वृद्धि के लिए, पर्यावरण तथा विकास के मुद्दों को एकीकृत करने के लिए अंतः सरकारी निर्णय निर्धारण क्षमता, तथा राष्ट्रीय, क्षेत्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तरों पर एजेंडा 21 के क्रियान्वयन की प्रगति की जांच करना, आदि कार्यों के लिए एक उच्च स्तरीय सतत् विकास आयोग का गठन यूएन के चार्टर के अंतर्गत आर्टिकल 68 के अनुसार होना चाहिए।” एजेंडा 21(1) 1992 के शरद काल में हुई जनरल एसेंबली की बैठक जो CSD की स्थापना पर बहस के लिए आयोजित हुई थी, के अनुसार:

- आर्थिक एवं सामाजिक काउंसिल (The Economic and Social Council, ECOSOC) से अनुरोध किया गया है कि यह एक उच्च स्तरीय आयोग का गठन कार्यकारी काउंसिल संस्था के रूप में करे।
- 53 देशों के प्रतिनिधियों को काउंसिल द्वारा तीन साल तक के कार्यकाल के लिए चुना जाएगा।
- आयोग वर्ष में एक बार दो या तीन सप्ताह के लिए बैठक करेगा। यह कार्यकारी ECOSOC आयोग है जिसका पूर्णकालिक सचिवालय न्यूयॉर्क में स्थित है।

CSD का मत (रिजॉल्यूशन 1990/207) है:

- एजेंडा 21 (पर्यावरण एवं विकास के मुद्दों पर काम करता है) के क्रियान्वयन एवं सरकार, NGO तथा अन्य यूएन संस्थाओं द्वारा निर्धारित पर्यावरण एवं विकास के लक्ष्यों के समाकलन से संबंधित गतिविधियों की प्रगति की निगरानी करना।
- विकसित देशों द्वारा ओवरसीज विकास सहायता कोष (Overseas Development Aid) के लिए निर्धारित 0.7% GNP के लक्ष्य की प्रगति की निगरानी करना।
- जैसा कि एजेंडा 21 में उल्लेखित है, तकनीकों का स्थानांतरण एवं उनकी आर्थिक मदद की पर्याप्तता का पुनरावलोकन करना।
- एजेंडा 21 के क्रियान्वयन के संदर्भ में सुयोग्य NGOs द्वारा संबंधित सूचना को प्राप्त करके उसका विश्लेषण करना।
- यूएन के ढाँचे के अंतर्गत आने वाले NGO, स्वतंत्र सेक्टरों, एवं अन्य इकाइयों को जो यूएन प्रणाली के बाहर हैं; के साथ वार्तालाप बढ़ाना।

सामान्य सतत् विकास के लिए संसुलिला प्रदान करने का अर्थ है वर्तमान पीढ़ी की आवश्यकताओं की पूर्ति इस प्रकार करना जिससे भविष्य की पीढ़ियों को अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति करने की क्षमता में किसी तरह की रुकावट या गड़बड़ी न हो।

इसे समाज द्वारा बड़े पैमाने पर लिया जाना चाहिए और प्रतिदिन प्रत्येक नागरिक के द्वारा किए जाने वाले विभिन्न पसंदीदा कार्यों के लिए यह एक दिशा निर्देश देने वाला सिद्धान्त होना चाहिए। इसके

अलावा बड़े राजनैतिक तथा आर्थिक निर्णयों में भी इसे शामिल किया जाना चाहिए। इसके लिए लोगों की सोच में, आर्थिक तथा सामाजिक संरचना में तथा उत्पादन एवं उपभोग के तरीके में व्यापक परिवर्तन किए जाने चाहिए।



टिप्पणी

25.5 यूनाइटेड नेशन्स फ्रेमवर्क कन्वेशन ऑन क्लाइमेट चेंज (UNFCCC)

समझौता (सम्मेलन) एवं प्रोटोकाल



एक दशक पहले हुए संयुक्त राष्ट्र के इस जलवायु परिवर्तन सम्मेलन UNFCCC में अधिकांश देश एक अंतर्राष्ट्रीय संधि में सम्मिलित हुए- एकमत होकर सोचना व कार्य करना प्रारंभ किया कि वैश्विक ऊष्मण को कम करने के लिए क्या-क्या किया जाना चाहिए एवं तापमान बढ़ने के अपरिहार्य कारणों से किस तरह तालमेल बैठाकर चलना चाहिए। हाल ही में कई देशों ने इस संधि में कुछ अतिरिक्त को भी मान्यता प्रदान की और उसका नाम 'क्योटो प्रोटोकॉल' हुआ जिसमें अधिक शक्तिशाली तरीके हैं जो कानूनी रूप से बाध्य होंगे।

इस विभाग में असंख्य संसाधन शामिल हैं- शुरुआती अथवा कुशल लोगों के लिए जैसे परिचयात्मक अथवा गहन प्रकाशन, आधिकारिक UNFCCC एवं क्योटो प्रोटोकॉल पाठ्य सामग्री एवं UNFCCC लाइब्रेरी के लिए एक सर्च इंजन।

समस्या का सामना एवं उसकी खोज करना

इस सम्मेलन की एक मुख्य उपलब्धि जो कि सामान्य एवं लचीली है वह यह है कि यह पहचान करता है कि समस्या क्या है। 1994 में यह कोई छोटी बात नहीं थी जब संधि प्रभावकारी हुई और इसके पास वैज्ञानिक सबूत कम मात्रा में उपलब्ध थे। (और अभी भी ऐसे कई लोग हैं जो यह मानने से मना करते हैं कि वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग) वास्तव में हो रहा है और जलवायु परिवर्तन एक समस्या है।) विश्व के देशों को किसी एक बात पर सहमत करना बहुत ही कठिन कार्य है। एक समस्या जो जटिल है उसके लिए हमें मिलकर प्रयास करना होगा, इसके परिणाम भी पूरी तरह स्पष्ट नहीं हैं एवं इसके भविष्य में कई दशकों या शताब्दियों तक बड़े भयंकर परिणाम हो सकते हैं।

यह सम्मेलन एक उद्देश्य तय करता है जिससे ग्रीन हाउस गैसों के सांद्रण को स्थिर किया जा सके “एक ऐसे स्तर पर जो जलवायु प्रणाली के साथ किसी भी प्रकार के खतरनाक मानव हस्तक्षेप को रोकता है।” इसके अनुसार “इस प्रकार का स्तर एक निश्चित समय सीमा के भीतर प्राप्त किया जा सकता है जो पारितंत्रों को प्राकृतिक रूप से जलवायु परिवर्तन के साथ ढालने के लिए पर्याप्त हो। इससे खाद्य उत्पादन पर कोई खतरा न हो एवं इससे आर्थिक विकास के सतत् एवं सुचारू रूप से चलने में मदद मिल सके।”



टिप्पणी

सम्मेलन को औद्योगिकीकरण वाले देशों से उत्सर्जित ग्रीन हाऊस गैसों की नियमित एवं सही सूची मिलती रहनी चाहिए। किसी भी समस्या को सुलझाने का पहला चरण है इसके आयामों को जानना। कुछ अपवादों को छोड़कर, ग्रीन हाऊस गैस उत्सर्जन तालिकाबद्ध करने का “आधार वर्ष” 1990 को ही माना जाता है। विकासशील देशों को भी सूची बनाने के लिए प्रोत्साहित किया जा रहा है।

वे देश जो इस संधि को मानते हैं उन्हें “सम्मेलन की पार्टी” कहा जाता है और ये देश कृषि, उद्योग, ऊर्जा प्राकृतिक संसाधन एवं समुद्र तट से जुड़ी गतिविधियों में जलवायु परिवर्तन को साथ में लेकर चलने पर सहमत होते हैं। ये जलवायु परिवर्तन को धीमा करने में एक राष्ट्रीय कार्यक्रम बनाने पर भी सहमत होते हैं।

सम्मेलन इस बात की पहचान करता है कि यह एक “ढाँचागत” दस्तावेज है- जो समय-समय पर संशोधित किया अथवा बढ़ाया जा सकता है जिससे वैश्विक ऊष्मण और जलवायु परिवर्तन से जुड़े कार्यों एवं प्रयासों को अधिक ध्यानाकर्षित एवं प्रभावशाली बनाया जाए। इस संधि में पहली वृद्धि “क्योटो प्रोटोकॉल” के रूप में 1997 में स्वीकृत की गई थी।

25.5.1 क्योटो प्रोटोकॉल - इसका अर्थ क्या है

क्योटो प्रोटोकॉल (Kyoto protocol)- एक अंतर्राष्ट्रीय तथा कानूनी रूप से बाध्य करने वाला समझौता है जिसके द्वारा विश्वभर में ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन को कम किया जा सकता है। यह 16 फरवरी 2005 से लागू हुआ था।

दायित्व एवं सुभेद्रता

- सम्मेलन औद्योगिकरण वाले देशों पर जलवायु परिवर्तन से लड़ने के लिए काफी दबाव डालता है क्योंकि ये देश ही भूत और वर्तमान के ग्रीन हाऊस गैस उत्सर्जन के प्रमुख स्रोत हैं। इन देशों को यह कहा गया है कि इस प्रकार के उत्सर्जन को कम करने का वे हर संभव प्रयास करें। इन विकसित देशों को ‘एनेक्स 1’ (Annex I) देश कहा जाता है। इसका कारण है कि ये संधि के पहले एनेक्स (परिशिष्ट) में सूचीबद्ध हैं। इनका अधिकांश भाग (आर्थिक सहयोग एवं विकास संगठन) (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) के अंतर्गत आता है।
- ये प्रगतिशील देश एवं 12 “परिवर्तनकारी अर्थव्यवस्थाएँ” (केंद्रीय एवं पूर्वी यूरोप के कुछ देश, जिनमें कुछ देश पहले सोवियत यूनियन के अंतर्गत आते थे) से आशा की गई थी कि सन् 2000 तक ये अपने देशों में उत्सर्जन का स्तर कम करके 1990 के स्तर तक ले आएंगे। एक समूह के रूप में ये सफल हुए।
- औद्योगिक देश सम्मेलन के अंतर्गत विकासशील देशों में होने वाली जलवायु परिवर्तन की गतिविधियों को आर्थिक समर्थन देने पर सहमत हो गए हैं। सम्मेलन के द्वारा ऋण एवं दान की एक प्रणाली भी बनायी गयी है और इसे वैश्विक पर्यावरण सुविधा (Global Environment Facility) द्वारा प्रबंधित किया जाता है। औद्योगिक देश, कम प्रगतिशील देशों से तकनीक की सहभागिता पर भी सहमत हो गए हैं।

क्योंकि आर्थिक विकास विश्व के निर्धन देशों के लिए आवश्यक है- एवं चूंकि इस तरह की प्रगति जलवायु परिवर्तन द्वारा पैदा की गई किसी भी प्रकार की कठिनाई के बिना, पाना संभव नहीं है, अतः सम्मेलन यह स्वीकार करता है कि आने वाले वर्षों में विकासशील देशों द्वारा उत्पन्न ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन की भागीदारी बढ़ेगी। इसलिए इन देशों को उत्सर्जन कम करने की दिशा में इस प्रकार से मदद करनी चाहिए ताकि उनकी आर्थिक प्रगति में कोई रुकावट न पहुँचे।

सम्मेलन यह स्वीकार करता है कि जलवायु परिवर्तन के प्रति विकासशील देशों का रखैया दोषपूर्ण है। अतः इसके भयंकर परिणामों को कम करने के लिए यह विशेष प्रयासों की अपील करता है।



पाठगत प्रश्न 25.3

1. CSD का पूरा नाम क्या है? इसकी स्थापना कब हुई?

2. UNFCCC का लक्ष्य क्या है?

3. क्योटो प्रोटोकॉल क्या है एवं इसे कब मान्यता मिली?

टिप्पणी



25.6 गैर सरकारी संगठन

कोई भी गैर सरकारी संगठन (NGOs) एक ऐसा संगठन है जो सरकार का हिस्सा नहीं होता है। इसे ज्यादातर आर्थिक सहायता निजी सहयोग से मिलती है जो संस्थागत सरकार अथवा राजनैतिक संरचना के बाहर कार्य करती है। इसी कारण से NGO (Non Governmental Organization), सरकार से पूर्णतः स्वतंत्र होते हैं। आम तौर पर NGOs का अपना स्वयं का कार्यक्रम होता है। ऐसे कई NGOs हैं जो वन्य जीव जन्तुओं के संरक्षण, पर्यावरण की सुरक्षा, संसाधनों का संरक्षण एवं सतत् विकास के कार्य के लिए प्रतिबद्ध रूप से कार्यरत हैं। पर्यावरण के क्षेत्र में कार्य करने वाले महत्वपूर्ण राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय NGOs की गतिविधियाँ एवं क्षेत्र नीचे बताए गए हैं।

25.7 इंटरनेशनल यूनियन फॉर कंजर्वेशन ऑफ नेचर

IUCN (International Union for Conservation of Nature) विश्व का सबसे पुराना एवं सबसे बड़ा वैश्विक पर्यावरण नेटवर्क है। यह एक गणतांत्रिक सदस्य सभा है जिसमें 1000 से अधिक सरकारी और गैर सरकारी सदस्य संगठन हैं, एवं करीब 11,000 स्वयंसेवी वैज्ञानिक हैं जो 160



टिप्पणी

से अधिक देशों में रहते हैं। IUCN का कार्य, विश्व में चारों तरफ फैले सैकड़ों पब्लिक, NGO एवं प्राइवेट क्षेत्रों के पार्टनरों तथा 60 ऑफिसों के करीब सौ से अधिक पेशेवर स्टाफ की मदद से चलता है। इसका मुख्यालय जेनेवा के निकट, ग्लैंड, स्विट्जरलैंड में स्थित है।

IUCN पर्यावरण तथा विकास से जुड़ी अधिकांश चुनौतियों के लिए व्यावहारिक समाधान विकसित करने के लिए कार्य करता है। यह वैज्ञानिक शोध का समर्थन करता है, पूरे विश्व में फील्ड प्रोजेक्टों का प्रबंधन करता है तथा सरकारी, गैर सरकारी, संयुक्त राष्ट्र, विभिन्न कंपनियों एवं स्थानीय समुदायों को एक जुट करता है जिससे नीतियों एवं कानूनों का क्रियान्वयन अच्छी तरह से हो सके।

IUCN का मिशन एवं दृष्टिकोण

- पूरे विश्व में फैले विभिन्न समाजों को प्रभावित करना, बढ़ावा देना एवं उनकी मदद करना जिससे वे प्रकृति की विभिन्नता एवं अखंडता का संरक्षण कर सकें तथा यह सुनिश्चित करें कि किसी भी प्राकृतिक संसाधन का इस्तेमाल पूर्णतः न्याय संगत हो एवं पारिस्थितिकी के अनुसार चलने वाला भी हो।
- प्रकृति हमें जीवन की सभी मूलभूत आवश्यकताएँ जैसे जल, खाद्य, स्वच्छ हवा, ऊर्जा एवं आवास प्रदान करती है। इसलिए हमें प्रकृति का बुद्धिमानी से इस्तेमाल करना चाहिए एवं इसकी सुरक्षा करनी चाहिए। लेकिन इसके साथ साथ लोगों के जीवन को सुधारने एवं गरीबी घटाने के लिए सामाजिक एवं आर्थिक विकास भी लगातार होते रहना चाहिए।
- हमारे जीवन को मिलाकर, पृथ्वी पर स्थित समस्त जीवन का आधार है जैव विविधता- जिसमें विभिन्न पशु-पक्षी, एवं उनके रहने के स्थान का जटिल नेटवर्क शामिल है। जैव विविधता का संरक्षण-पौधों एवं पशुओं की प्रजातियों को लुप्त होने से रोकना एवं प्राकृतिक क्षेत्रों को नष्ट होने से बचाना ही IUCN का मुख्य कार्य है।
- जैव विविधता से संबंधित मानव जाति के सामने आज चार चुनौतियां हैं: जलवायु परिवर्तन, ऊर्जा, आजीविका एवं अर्थशास्त्र। IUCN इसीलिए इन चारों क्षेत्रों पर कार्य करता है जबकि इसका मुख्य कार्य जैव विविधता पर ही है।

कार्य

1. **ज्ञान:** IUCN संरक्षण विज्ञान का समर्थन करता है खासकर प्रजातियों, पारिस्थितिकी तंत्रों, जैव विविधता एवं मानव आजीविका पर इनका प्रभाव किस प्रकार होगा इस पर विशेष ध्यान देता है।
2. **कार्य:** IUCN हजारों फील्ड प्रोजैक्ट पूरे विश्व में चलाता है जिससे प्राकृतिक पर्यावरण का प्रबंधन अच्छी तरह से हो सके।
3. **प्रभाव:** IUCN सरकारों, NGO, अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों, UN संगठनों, कंपनियों एवं समुदायों का समर्थन करता है जिससे वे नीतियां एवं कानून बनाकर उनका अच्छी तरह क्रियान्वयन कर सकें।

4. **सशक्तीकरण:** IUCN संगठनों को तैयार करके, उन्हें संसाधन मुहैया कराकर, लोगों को प्रशिक्षित करके तथा परिणामों की मॉनीटरिंग करके नियम, कानून तथा उनके क्रियान्वयन में मदद करता है।



टिप्पणी

25.8 वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर (WWF)

वर्ल्ड वाइड फंड फॉर नेचर (WWF) एक अंतर्राष्ट्रीय गैर सरकारी संगठन है जो पर्यावरण के संरक्षण, शोध एवं पुनःस्थापन के लिए कार्य करता है। पहले इसका नाम वर्ल्ड वाइड फंड था जो यूनाइटेड स्टेट्स एवं कनाडा में अभी भी इसका आधिकारिक नाम है। यह विश्व का सबसे बड़ा स्वतंत्र संरक्षण संगठन है जिसके संपूर्ण विश्व में करीब 5 मिलियन से अधिक समर्थक हैं जो 90 से अधिक देशों में काम कर रहे हैं, और पूरे विश्व में करीब 1300 संरक्षण एवं पर्यावरण से जुड़े प्रोजेक्टों पर काम कर रहे हैं। यह एक प्रकार का दान है जिसका 60% हिस्सा निजी, व्यक्तिगत, स्वैच्छिक दान के रूप में आता है। इस फंड की 45% आय यूनाइटेड स्टेट्स, यूनाइटेड किंगडम तथा नीदरलैंड से आती है।

WWF का लक्ष्य है “‘हमारे पर्यावरण को नष्ट होने से रोकना एवं इसका प्रतिकार करना।’” वर्तमान में इसका अधिकांश कार्य तीन बायोम के संरक्षण पर केंद्रित है। इनमें विश्व की अधिकतम जैव विविधता छिपी हुई है जिसमें वन, अलवण जलीय पारिस्थितिकी तंत्र, महासागर एवं तट शामिल हैं। अन्य मुद्दों में यह विलुप्त प्राय प्रजातियों, प्रदूषण एवं जलवायु परिवर्तन पर भी ध्यान देता है।

यह संगठन 11 सिंतंबर 1961 में स्विट्जरलैंड के मोर्जेस में एक धर्मार्थ ट्रस्ट के रूप में गठित हुआ था जिसका नाम वर्ल्ड वाइड फंड रखा गया था। यह जूलियन हक्सले एवं मैक्स निकोल्सन की कोशिश श्री जिन्होंने 30 साल के अनुभव के साथ प्रगतिशील बौद्धिक लोगों को बड़े व्यापारिक रुचियों के साथ राजनैतिक तथा आर्थिक योजनाओं के द्वारा जोड़ने का प्रयास किया। कैनेडियन फंड के लिए, कनाडा के टोरंटो में भी इसका एक हैड ऑफिस है।

इसके स्थापना दस्तावेज में, संगठन ने अपना वास्तविक लक्ष्य इस तरह उल्लेखित किया है: “‘विश्व के जीव-जन्तु, पेड़ पौधे, वन, स्थल आकृतियां जल, मिट्टी एवं अन्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण भूमि के प्रबंधन, शोध एवं खोज, प्रचार, समन्वयन एवं प्रयास, अन्य इच्छुक पार्टियों के साथ सहयोग तथा अन्य उपयुक्त उपायों द्वारा किया जाएगा।’”

पिछले कुछ वर्षों में, संगठन ने पूरे विश्व में ही कार्यालय खोल लिए हैं एवं कार्य प्रारंभ कर दिया है। इसकी गतिविधियों का प्रारंभिक केंद्र था विलुप्त प्राय: प्रजातियों की सुरक्षा करना। जैसे-जैसे अधिक संसाधन उपलब्ध होते गए, इसका कार्य अन्य क्षेत्रों जैसे जैव विविधता का संरक्षण, प्राकृतिक संसाधनों का सतत इस्तेमाल तथा प्रदूषण एवं बर्बादी से होने वाली खपत में कमी लाना, आदि की तरफ भी बढ़ता गया।

1986 में संगठन का नाम बदलकर वर्ल्ड फंड फॉर नेचर कर दिया लोकिन उसके आरम्भिक शब्द WWF ही रखे गये जो कि इसके क्रिया कलापों को अच्छे ढंग से बता सकें। जबकि यूनाइटेड स्टेट्स एवं कनाडा में यह अपने मूल नाम से कार्य करता है।



टिप्पणी

ग्रीन पीस (Green Peace)

1986 में, कार्यकर्ताओं का एक छोटा दल जो “हरित एवं शांतिप्रिय विश्व” के अपने लक्ष्य द्वारा प्रेरित था, कनाडा, बैंकक्यूवर से पुरानी नाव में निकल पड़ा। इन कार्यकर्ताओं ने, जो ग्रीन पीस के संस्थापक थे, यह माना कि कुछ लोग मिलकर भी कुछ अलग कर सकते हैं।

उनका मिशन यूएस को एमचिटका, एक छोटा सा द्वीप जो अलास्का के पश्चिमी तट पर स्थित है, विश्व का सबसे अधिक भूकम्प संभावित क्षेत्र है, को नाभिकीय परीक्षणों से बचाने का बड़ा गवाह बनाना था। एमचिटका ने 3000 विलुप्तप्राय समुद्री ऑर्टरों, एवं बेल्ड चीलों का घर, पेरीग्रीन फाल्कन एवं अन्य वन्य जीवों के कारण मना कर दिया था। फिर भी उनकी पुरानी नाव फिलिस कोरमॉक से यात्रा अमचिटका पहुंचने के पहले ही यह यात्रा लोगों के कौतूहल का कारण बन गयी थी। यूएस अभी तक बमबारी कर रहा था, लेकिन आवाज उठायी गयी थी, उसके कारणों को भी सुना गया था। एमचिटका पर उसी वर्ष नाभिकीय परीक्षण रोक दिये गये थे एवं इस द्वीप को बाद में पक्षी अभ्यारण्य घोषित कर दिया गया था।

ग्रीन पीस विश्व का सबसे बड़ा जमीनी स्तर का पर्यावरण नेटवर्क है। यह 77 राष्ट्रीय सदस्य समूहों एवं 5000 स्थानीय कार्यकर्ता समूहों को प्रत्येक महाद्वीप में एक जुट करता है। संपूर्ण विश्व में इसके 2 मिलियन से भी अधिक सदस्य हैं जिनके द्वारा ये आज के सबसे ज्वलंत पर्यावरणीय एवं सामाजिक मुद्दों पर अभियान चलाते हैं। नीदरलैंड के एम्सटर्डम में स्थित ग्रीन पीस के पास विश्व भर में करीब 2.8 मिलियन समर्थक हैं एवं 41 देशों में राष्ट्रीय तथा क्षेत्रीय कार्यालय हैं। आज ग्रीप पीस एक अंतर्राष्ट्रीय संगठन है जो वैश्विक पर्यावरणीय अभियानों को प्राथमिकता प्रदान करता है।

ग्रीन पीस की नीतियां एवं मान्यताएं इस प्रकार हैं:

- शांतिप्रिय एवं अहिंसात्मक तरीके से पर्यावरण को नष्ट होने से रोकना;
- राजनैतिक एवं व्यावसायिक रुचियों से आर्थिक स्वतंत्रता हासिल करना;
- समाज के पर्यावरणीय पसंदों के बारे में खुली एवं स्वतंत्र बहस को बढ़ावा देना व उनके लिए समाधान खोजना;

दृष्टिकोण एवं मिशन

एक शांतिपूर्ण एवं अखंड विश्व जो ऐसे समाजों पर आधारित है जो प्रकृति के साथ संतुलन बनाए रखकर जीवन यापन करते हैं। स्वतंत्र लोगों का एक समाज जो गर्व, संपूर्णता तथा संतोष के साथ रहते हैं जिसमें मानव समानता तथा लोगों के अधिकारों का अहसास होता है।

- अखंड समाजों को सुरक्षित रखने के लिए मानव अधिकारों तथा लोगों के अधिकारों के प्रति सम्मान, मानव का आत्म सम्मान, पर्यावरणीय एवं सामाजिक न्याय आदि को सामूहिक तौर पर सुनिश्चित करना।
- पर्यावरणीय अवक्रमण तथा प्राकृतिक संसाधनों में कमी को रोकना या उसका विरोध करना, पृथ्वी की पारिस्थितिकी एवं सांस्कृतिक विविधता का पोषण करना तथा सतत् आजीविका की सुरक्षा करना।

- स्वदेशी लोगों, स्थानीय समुदायों, महिलाओं समूहों एवं व्यक्तिगत लोगों के सशक्तीकरण को सुनिश्चित करना एवं निर्णय लेने में जनता की भागीदारी को सुनिश्चित करना।
- गुंजायमान अभियानों में व्यस्त रहना, जागरूकता को बढ़ावा देना, लोगों को गतिशील बनाना एवं विविध प्रकार के अभियानों के साथ संबद्ध होना, जमीनी स्तर तक पहुंचना, राष्ट्रीय एवं वैश्विक संघर्ष में शामिल होना।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 25.4

- IUCN का पूरा नाम क्या है एवं इसका मुख्यालय कहां स्थित है?

- WWF की स्थापना कब और कहां हुई थी?

- वर्तमान WWF का पूरा नाम क्या है एवं इसका पहले का पूरा नाम क्या था?

- विश्व की अधिकांश जैवविविधताएँ किन पारिस्थितिकी तंत्रों में होती हैं?

25.9 टाटा ऊर्जा शोध संस्थान (TERI)

TERI (Tata Energy Research Institute) एक जनरुचि शोध एवं समर्थक संगठन है जो पर्यावरण के लिए हितकर एवं न्यायसंगत विकासशील रणनीतियों को बढ़ावा देता है। इसकी औपचारिक स्थापना 1974 में हुई थी जिसका मुख्य उद्देश्य था गंभीर एवं कठिन समस्याओं से जूझना एवं उनका समाधान खोजना, जिनसे आने वाले वर्षों में मनुष्य का सामना होने वाला है। ये समस्याएँ पृथ्वी के सीमित ऊर्जा भंडारों में तेजी से आने वाली कमी के कारण उत्पन्न होंगी क्योंकि ये ऊर्जा भंडार अधिकांशतः अनवीकरणीय हैं। इनके इस्तेमाल के वर्तमान तरीकों में से अधिकांश प्रदूषण फैलाने वाले हैं, जो गंभीर समस्याएँ उत्पन्न करते हैं।

TERI सक्रिय रूप से ऊर्जा, पर्यावरण एवं विकास के आधुनिक तरीकों, जो अधिकांशतः दीर्घकालीन नहीं हैं, के क्षेत्र में आने वाली वैश्विक समस्याओं के लिए समाधान विकसित करने के कार्य में लगा है। यह संस्थान कई वर्षों में विकसित हुआ है, विशेषकर, जब इसने स्वयं की शोध गतिविधियाँ प्रारंभ की एवं नई दिल्ली में अपना आधार बना था जो इसका पंजीकृत मुख्यालय है। TERI के दर्शन का केंद्रीय तत्व है उद्यमिता के हुनर पर विश्वास करना जिससे समाज को लाभ मिल सके जिसमें ज्ञान रूपी संपत्ति का वितरण एवं विकास ही मुख्य जरिया हो। TERI की शाखाएँ उत्तरी अमेरिका, यूरोप, जापान, मलेशिया एवं खाड़ी देशों में हैं।



टिप्पणी

TERI के पूरे विश्व के विभिन्न भागों में केवल कार्यालय ही नहीं बल्कि इसकी गतिविधियों की भी विस्तृत भौगोलिक प्रासांगिकता है। यह वार्षिक दिल्ली सतत् विकास सम्मेलन का आयोजन करता है जो सतत् विकास के ऊपर केंद्रित एक अहम् घटना है जो मिलेनियम विकास गोल (MDG) एवं इन संवेदनशील क्षेत्रों में दुनिया भर की प्रगति के बारे में बताता है। इसके अलावा TERI ने एक विश्व सतत् विकास फोरम (World Sustainable Development Forum, WSDF) का भी गठन किया है, जो चुने विश्व नेताओं के समूह की छत्रछाया में संचालित होता है। WSDF प्रत्येक DSDS के अनुभव को विश्व के अन्य भागों तक पहुँचाता है तथा विश्वभर में इसके विकास पर नजर रखता है विशेषकर MDG की बैठक में।

25.10 राष्ट्रीय और सरकारी संगठन (NGO)

25.10.1 विज्ञान एवं पर्यावरण केन्द्र (सेंटर फॉर साईंस एंड इनवायरनमेंट, CSE)

सेंटर फॉर साईंस एंड इनवायरनमेंट (Centre for Science and Environment, CSE) एक जन जागरूकता संबंधी खोज एवं सलाहकार संगठन है जो कि दिल्ली में स्थित है। CSE लॉवियो के लिए अनुसंधान करता है एवं विकास की आवश्यकता की सूचना देता है कि दोनों दीर्घोपयोगी एवं समान हैं। पर्यावरणीय अवक्रमण की सबसे बड़ी चुनौती एक ओर तो प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन है वहीं दूसरी ओर तेजी से बढ़ता हुआ औद्योगिकरण है, इन दोनों में संतुलन बनाये रखने का एक महत्वपूर्ण कार्य CSE ने ले रखा है। CSE इन समस्याओं के प्रति जागरूकता पैदा करती है एवं इसके दीर्घोपयोगी समाधान का भी सुझाव देती है।

सभी वर्गों के लोगों के बीच जिनमें विद्यार्थी भी शामिल हैं, पर्यावरणीय मुद्दों के प्रति बढ़ती हुयी रुचि के लिए काम करती है। CSE अनौपचारिक पर्यावरणीय शिक्षा का विकास कर रही है। उनके साधन जो लोगों के बीच जागरूकता पैदा करने के स्रोत प्रकाशित पत्रिकाएं, फ़िल्म, प्रदर्शनियां एवं अन्य उत्पाद हैं।

उनके दो प्रमुख रोचक प्रकाशन 'डाउन टू अर्थ' (Down to Earth) एवं बच्चों की पत्रिका 'गोबर टाइम्स' (Gobar Times) हैं।

25.10.2 कल्पवृक्ष

इसकी स्थापना 1979 में हुई थी एवं यह पर्यावरणीय जागरूकता, अभियानों, मुकदमों, शोध एवं अन्य क्षेत्रों में कार्य करता है। इसने कई पर्यावरण विकास संबंधित मुद्दों पर अच्छी पकड़ बनाई है। अधिकांश समय में यह विरोध पत्रों अथवा सड़क प्रदर्शनों जैसे उपायों द्वारा राज्यों के साथ सीधा मुकाबला नहीं करता है। इसके अधिकतर सदस्य विविध एवं गहन रूप से सीखने की प्रक्रिया में लगे रहते हैं। चिपको आंदोलन के समय हिमालयी क्षेत्र का दौरा, दिल्ली के सबसे बड़े हरित क्षेत्र (रिज एरिया) के विनाश के खिलाफ स्थानीय विद्रोह को प्रारंभ करना, बन्य जीव संरक्षण तथा

पशु अधिकारों के लिए प्रकोष्ठ गठन के साथ साथ ये 'नेचर वॉक' भी करते रहते हैं। इनके अलावा ये भरतपुर पक्षी रिजर्व में हुई पुलिस फायरिंग की जाँच, नर्मदा प्रोजेक्ट के प्रभावों का पहला विस्तृत अध्ययन, आदि भी इन्हीं के कार्यों में शामिल है। इस प्रकार की पृष्ठभूमि के साथ, यह आश्चर्यजनक नहीं है कि NGO ने लगातार राज्यों और उसकी नीतियों को चुनौती देने वाले आंदोलनों में भाग लिया है जबकि यह राज्यों के उन तत्वों का समर्थन भी करता है जो पर्यावरण एवं विकास के क्षेत्र में प्रगतिशील तरीके से कार्य करते हुए आगे बढ़ रहे हैं।

कल्पवृक्ष (Kalpavriksh) का यह विश्वास है कि एक देश का सही मायने में विकास तभी हो सकता है जब पारिस्थितिकी की सुरक्षा एवं सामाजिक समानता सुनिश्चित हो एवं प्रकृति एवं प्राणियों के प्रति एकरूपता तथा आदर का भाव लाया जा सके। यह एक अपदानुक्रमीय (Non-hierarchical) संगठन है एवं इस समूह में सभी निर्णय उचित बहस और चर्चा के बाद ही लिए जाते हैं।

25.10.3 डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स (Development Alternatives)

यह एक अलाभकारी संगठन है जो सतत् विकास के लिए शोध कार्य में व्यस्त रहता है। इसकी स्थापना 1983 में हुई थी एवं इसका पंजीकरण भारत सरकार के साथ सोसाइटी रजिस्ट्रेशन एकट के तहत हुआ था। डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स का यह मानना है कि 'विकास' चूँकि एक गतिशील प्रक्रिया है, यह मुख्यतः सामाजिक और पर्यावरणीय मुद्दों के बीच अंतःसंबंध स्थापित करने के बारे में है। जिसमें विशेषकर प्रकृति, मशीनों, संस्थानों एवं लोगों के बीच आपसी संबंध मुख्य हैं। डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स समूह की गतिविधियों में मुख्य तौर पर तीन प्रमुख क्षेत्र शामिल होते हैं जो किसी भी प्रकार की सतत् विकास प्रक्रिया का आधार होते हैं। ये क्षेत्र हैं: उपयुक्त तकनीकों की डिजाइन एवं बड़े पैमाने पर उनका वितरण, पर्यावरण प्रबंधन तंत्र बड़े पैमाने पर उनका वितरण, पर्यावरण प्रबंधन तंत्र एवं प्रभावशाली जन-मूलक संस्थान तथा नीतियां। डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स एवं इसके सहयोग संगठन इस दर्शन पर काम करते हैं कि सतत् विकास ना केवल आर्थिक क्षेत्र को लाभ पहुंचाता है बल्कि यह पर्यावरण एवं इससे भी ऊपर लोगों को भी लाभ पहुंचाता है। डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स ग्रुप, इसलिए, सामाजिक समानता, पर्यावरण की गुणवत्ता तथा आर्थिक निपुणता जो सतत् विकास के लिए पहले से आवश्यक बातें हैं, में आपस में अच्छा संतुलन बनाए रखने में पूरी तरह से लगा रहता है।

डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स ग्रुप का लक्ष्य है सतत् राष्ट्रीय विकास को बढ़ावा देना।

इसके कॉर्पोरेट उद्देश्य हैं बड़े पैमाने पर सतत् आजीविका को चलाने के संसाधनों की खोज करके उन्हें लोगों तक पहुंचाना और इस प्रकार गरीबी दूर करने तथा पर्यावरण को पुनर्स्थापित करने के लिए विश्वव्यापी गतिविधियों को क्रियान्वित करना है।

डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स की गतिविधियाँ, विकास से जुड़े मुद्दों का एक बड़ा क्षेत्र को घेरे रहती है। ये मुद्दे बड़े जटिल होते हैं जिन्हें परिष्कृत एवं अनुशासनात्मक प्रतिक्रिया की आवश्यकता होती है।



टिप्पणी



टिप्पणी

इस तरह की प्रतिक्रियाओं को सफलतापूर्वक प्रदान करने में सक्षम, इस समूह ने एक सशक्त क्षमता का निर्माण किया है जिससे देश के सामने मुकाबले को तैयार प्रमुख मुद्दों को पहचाना जा सके एवं उनका समाधान ढूँढने के प्रभावशाली तरीके खोजे जा सकें। इसी वजह से इसमें अनुभवी स्टाफ सदस्य, जो विभिन्न प्रकार की योग्यता एवं पृष्ठभूमि से आए हों। लेकिन मिलजुलकर सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने का उनका एक ठोस इरादा हो, को साथ लेकर चला जाता है।

25.10.4 सुलभ इंटरनेशनल



सुलभ इंटरनेशनल (Sulabh International) एक समाज सेवी संगठन है जो मानव अधिकारों, पर्यावरण की स्वच्छता, ऊर्जा के गैर परंपरागत स्त्रोतों, अपशिष्ट प्रबंधन एवं शिक्षा द्वारा सामाजिक परिवर्तनों को बढ़ावा देने के लिए कार्य करता है। इसकी स्थापना डॉ बिंदेश्वर पाठक ने 1970 में की थी।

इसने भारत में लोगों का ध्यान स्वच्छता की ओर आकर्षित करने में अहम् भूमिका अदा की है। इसने लोगों को खुले में मल-मूत्र त्याग की आदत को रोकने में अहम् भूमिका निभाई है एवं साथ-साथ लोगों को टॉयलेट (शौचालयों) के इस्तेमाल के लिए उत्साहित किया है तथा स्वच्छता के प्रयास करने के लिए भी तैयार किया है। 1970 में सुलभ के आने से पहले सांस्कृतिक विषयों में टॉयलेट एक वर्जित विषय था।

एक स्वस्थ एवं स्वच्छ भारत जो खुले में मल मूत्र त्याग की आदत से मुक्त है एवं इनसे पर्यावरण को होने वाले प्रदूषण से भी मुक्त है। एक समाज जो छुआछूत एवं सामाजिक भेदभाव से मुक्त है। सुलभ ने मानव मलमूत्र को मानव द्वारा हाथ से साफ करने जैसे अमानवीय कार्य को रोका है।

मिशन

भविष्य में सुलभ की दृष्टि को प्राप्त करने के लिए लोगों को शिक्षित एवं प्रेरित करना, नीतिकारों एवं पदाधिकारियों को सुग्राही बनाना, सरकार एवं लोगों के कार्यक्रमों एवं गतिविधियों को बढ़ावा देना।

जो लोग सफाई कर्मी (उनको स्केवेन्जर कहा हाता है) जो मानव मल मूत्र की सफाई करते हैं, उनके प्रति सुलभ ने लोगों का नजरिया काफी बदल दिया है। शौचालयों के बारे में लेखों तथा चर्चाओं द्वारा आदरपूर्वक बातें होने लगी हैं। स्वतंत्रता से पहले, जो लोग अस्पृश्य होते थे और मलमूत्र की सफाई के काम में लगे रहते थे, को समाज ने स्वीकार कर लिया है और अब लोग उनसे मिलने जुलने में संकोच नहीं करते हैं।

सफाई कर्मियों को मानव सम्मान दिलाने में सुलभ के प्रयासों में पाँच अलग अलग चरण होते हैं:

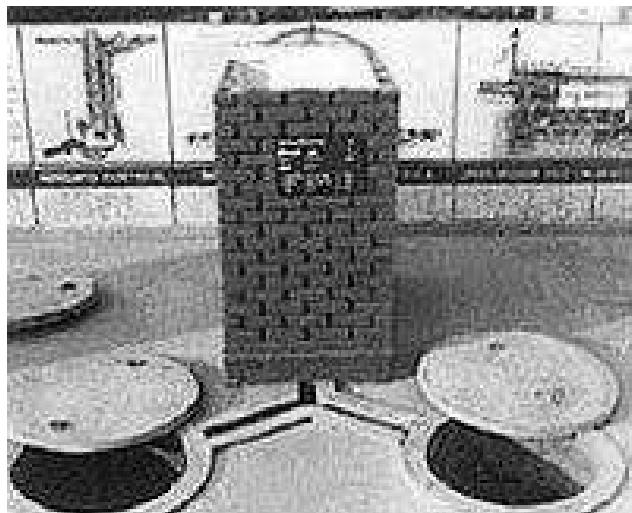
- स्वतंत्रता;
- पुनर्स्थापना;
- व्यावसायिक प्रशिक्षण;

- सामाजिक उत्थान; तथा
- अगली पीढ़ी को उचित शिक्षा।

सुलभ के नए आविष्कारों में सफाई मुक्त दो गड्ढों वाला पोर फ्लश शौचालय (सुलभ शौचालय) सुरक्षित एवं स्वच्छ मानव मल मूत्र निपटान तकनीक, जन सुविधाओं जहां पैसे देकर इस्तेमाल होता है, के निर्माण एवं रखरखाव की नई अवधारणा, करीब 10 मिलियन लोगों द्वारा प्रतिदिन इस्तेमाल की जाने वाले सुलभ कॉम्प्लेक्स जिनमें नहाने, कपड़े धोने एवं पेशाव घरों की सुविधा होती है, मलमूत्र आधारित बायो गैस संयंत्रों से बायोगैस एवं बायो खाद का उत्पादन, संस्थानों एवं उद्योगों के लिए मध्यम क्षमता वाले गंदे पानी को संशोधित करने वाले कम खर्चीले संशोधन संयंत्र आदि शामिल हैं।

अन्य कार्यों में नई दिल्ली में अंग्रेजी माध्यम का पब्लिक स्कूल खोलना, गरीब परिवारों विशेषकर सफाई कर्मियों के लड़के, लड़कियों को विशेष केंद्रों द्वारा पूरे देश में प्रशिक्षण देना, जिससे वे रोजगार के खुले बाजार में खुद अपने लिए रोजगार खोज सकें।

2006 के लिए आई मानव विकास इंडेक्स रिपोर्ट के 124वें पेज पर सुलभ को स्थान मिला था। सुलभ, भारत में गरीबों में स्वच्छता लाने के लिए प्रतिबद्ध है। 2007 अक्टूबर में सुलभ ने एक ऐसे सस्ते शौचालय सिस्टम की डिजाइन तैयार की जो मानव अपशिष्ट को बायोगैस एवं खाद में पुनः चक्रित करता है।



चित्र 25.1: दो गड्ढों वाला पोर फ्लश शौचालय (सुलभ शौचालय)



पाठगत प्रश्न 25.5

1. TERI का पूरा नाम क्या है और इसका मूल प्रयोजन क्या है?



टिप्पणी



टिप्पणी

2. 'डाउन टू अर्थ' क्या है?

3. कल्पवृक्ष की स्थापना कब हुई और इसके द्वारा किया जाने वाला मुख्य कार्य क्या है?

4. डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स (Development Alternatives) के लक्ष्य क्या हैं?

5. सुलभ इंटरनेशनल की स्थापना किसने की? यह संगठन किस प्रकार के कार्य करता है?



आपने क्या सीखा

- पर्यावरण प्रदूषण नियंत्रण, संरक्षण एवं सतत् विकास को बढ़ावा देने के लिए पर्यावरण की प्रगति के लिए राष्ट्रीय सरकार की भूमिका काफी आलोचनात्मक है।
- 1972 में नेशनल कमेटी इन एनवायरॉनमेंटल प्लानिंग एंड कोऑर्डिनेशन (NCEPC) का गठन हुआ जो धीरे धीरे बढ़ी एवं बाद में 1985 में संपूर्ण रूप से पर्यावरण एवं वन मंत्रालय में परिवर्तित हुई।
- CPCB (केन्द्रीय प्रदूषण कंट्रोल बोर्ड) केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड एक वैधानिक संगठन है जिसकी स्थापना 1974 में हुई थी। इसका मुख्य कार्य है जल एवं वायु की गुणवत्ता को नियंत्रित करना, उन्हें नियमित करना तथा उनका रखरखाव करना।
- CPCB केंद्र सरकार को जल एवं वायु प्रदूषण के नियंत्रण एवं निवारण से जुड़े किसी भी मुद्दे पर सलाह देता है।
- IBWL (इंडियन बोर्ड फॉर वाइल्ड लाइफ) वन्य जीवन के लिए भारतीय बोर्ड एक अहम् सलाहकार समिति है जो देश में वन्य जीव संरक्षण के क्षेत्र में कार्य करती है।
- अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण एजेंसियाँ हैं: यूनाइटेड नेशन्स एनवायरॉनमेंट प्रोग्राम (UNEP), FAO, WHO। इनका मुख्य कार्य है पर्यावरण नीतियों का समन्वयन करना जिससे वैश्विक पर्यावरण का अवलोकन किया जा सके तथा पर्यावरण से जुड़े मुद्दों को राष्ट्रीय समुदाय के सामने लाया जा सके जिससे उन पर कुछ कार्य किया जा सके।
- WHO (विश्व स्वास्थ्य संगठन) का उद्देश्य है “सभी लोगों द्वारा स्वास्थ्य का सर्वश्रेष्ठ संभावित स्तर प्राप्त करना”। 7 अप्रैल 1948 को प्रारंभ होने के कारण 7 अप्रैल को प्रतिवर्ष बर्लिं हैल्थ डे के रूप में मनाया जाता है।

- CSD (कमीशन ऑन स्टेनेबल डेवलपमेंट) सतत् विकास के लिए कमीशन, जून 1992 में रियो-डी-जनेरियो में हुए 'पृथ्वी सम्मेलन' में इसके गठन को लेकर हुए एक ऐतिहासिक फैसले का नतीजा है। इसकी स्थापना दिसंबर 1992 में हुई थी।
- CSD का मुख्य कार्य है: सरकार, NGO एवं यूएन संस्थाओं के पर्यावरणीय तथा विकास मूलक लक्ष्यों के एकीकरण से संबंधित सभी गतिविधियों एवं प्रगति पर नजर रखना।
- यूनाइटेड नेशन्स फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑन क्लाइमेट चेंज (UNFCCC) का मुख्य उद्देश्य है यह सुनिश्चित करना कि ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक ऊष्मण) को कम करने के लिए क्या किया जा सकता है एवं जो भी तापमान बढ़ता है और जिसे रोका नहीं जा सकता है, उसके साथ किस प्रकार से तालमेल बैठाया जाए।
- क्योटो प्रोटोकॉल एक अंतर्राष्ट्रीय एवं कानूनी तौर पर बाध्य करने वाला समझौता है जिससे विश्वभर में ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन को रोका जा सकता है। यह 16 फरवरी 2005 में कार्यान्वित हुआ था।
- NGO अर्थात् गैर सरकारी संगठन, सरकार से स्वतंत्र है। ऐसे कई NGO हैं जो वन्य जीवों के संरक्षण, पर्यावरण की सुरक्षा, संसाधनों का संरक्षण एवं सतत् विकास के प्रति प्रतिबद्ध हैं।
- इंटरनेशनल यूनियन फॉर कंजर्वेशन ऑफ नेचर (IUCN) सबसे पुराना एवं सबसे बड़ा वैश्विक पर्यावरणीय नेटवर्क है। इसका मुख्यालय स्विटजरलैंड में है।
- बर्ल्ड वाइड फॉर नेचर (WWF) एक अंतर्राष्ट्रीय NGO है जो पर्यावरण के संरक्षण, शोध एवं पुनःप्राप्तीकरण से जुड़े मुद्दों पर कार्य करता है।
- सेंटर फॉर साइंस एंड एनवारॉनमेंट (CSE), कल्पवृक्ष, सुलभ इंटरनेशनल एवं डेवलपमेंट अल्टरनेटिव्स राष्ट्रीय NGO हैं।



टिप्पणी



पाठांत प्रश्न

1. CPCB का पूरा नाम क्या है और इसके मुख्य कार्य क्या हैं?
2. रियो+10 (Rio + 10) क्या है एवं यह कहाँ हुआ था?
3. भारत में वन्य जीव संरक्षण संस्था कौन सी है और इसे क्या कहा जाता है?
4. यूनाइटेड नेशन्स की कौन सी एजेंसी, अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर पर्यावरणीय कार्यक्रमों के लिए दिशा निर्देश नीति निर्धारित करती है?
5. 1980 में WHO द्वारा कौन सी बीमारी को जड़ से खत्म कर दिया गया था?
6. निम्न का पूरा नाम और संक्षिप्त विवरण लिखो:
 - i. SARS (सार्स)



टिप्पणी

- ii. AIDS (एड्स)
 - iii. WHO (डब्ल्यू एच ओ)
 - iv. FAO (एफ ए ओ)
 - v. NGO (एन जी ओ)
 - vi. CSE (सी एस ई)
 - vii. UNFCCC (यून एन एफ सी सी सी)
 - viii. TERI (टेरी)
 - ix. IUCN (आई यू सी एन)
 - x. WWF (डब्ल्यू डब्ल्यू एफ)
7. सुलभ इंटरनेशनल का संस्थापक कौन है? इस संगठन के तीन कार्यों का उल्लेख करो।
8. निम्न के जोड़े मिलाओ

अ

कल्पवृक्ष

गोबर टाइम्स

डाउन दू अर्थ

ग्रीन पीस

ब

पर्यावरण पत्रिका

भारतीय NGO जो पर्यावरण से जुड़ा है।

एक द्वीप

अंतर्राष्ट्रीय NGO जो पर्यावरण से जुड़ा है।

9. HELI का क्या अर्थ है और इसका गठन किसलिए हुआ था?
10. फूड एंड एग्रीकल्चर ऑर्गनाइजेशन (खाद्य एवं कृषि संगठन) का मुख्य कार्य क्या है?
11. क्योटो प्रोटोकॉल के मुख्य उद्देश्य क्या हैं?
12. IUCN के मुख्य उद्देश्य एवं कार्य क्या हैं?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

25.1

1. i) पर्यावरण एवं वन मंत्रालय
ii) केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
iii) राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड
iv) वन्य जीवों के लिए भारतीय बोर्ड

2. देश में पर्यावरणीय एवं वन कार्यक्रमों की योजना तैयार करना, उनका प्रचार करना, उनका समन्वयन, निरीक्षण तथा क्रियान्वयन करना।
3. सितम्बर 1974
4. केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, नेशनल एम्बिएंट एयर क्वालिटी मॉनिटरिंग, इंडियन बोर्ड फॉर चाइल्ड लाइफ।
5. 7 दिसम्बर 2001 एवं भारत के प्रधानमंत्री



टिप्पणी

25.2

1. यूनाइटेड नेशन्स पर्यावरण प्रोग्राम। इसका गठन नैरोबी (केनिया) में यूनाइटेड नेशन्स जनरल एसेंबली द्वारा हुआ था।
2. UNEP, सतत विकास को बढ़ावा देने के लिए पर्यावरण संबंधी विकास प्रोजेक्टों के क्रियान्वयन एवं आर्थिक सहायता प्रदान करने का कार्य करता है।
3. विश्व स्वास्थ्य संगठन। इसका उद्देश्य है सभी लोगों द्वारा स्वास्थ्य का उच्चतम संभावित स्तर प्राप्त करना।
4. स्मॉलपॉक्स या चेचक वह पहली बीमारी थी जो 1980 में जड़ से खत्म कर दी गई थी।
4. हेल्थ एवं पर्यावरण लिंक इनिशियेटिव।
6. FAO का गठन यूनाइटेड नेशन्स द्वारा हुआ था इसका उद्देश्य है भुखमरी पर विजय पाना।

25.3

1. कमीशन फॉर स्टेनेबल डेवलपमेंट, इसकी स्थापना 1992 में हुई थी।
2. यह एक अंतर्राष्ट्रीय संस्था है जो यह निश्चित करती है कि वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वॉर्मिंग) को कम करने के लिए क्या किया जाए। एवं जो तापमान में बढ़त निश्चित है उसके साथ किस प्रकार तालमेल बैठाया जाए।
3. क्योटो प्रोटोकॉल एक अंतर्राष्ट्रीय एवं कानूनी रूप से बाध्य करने वाला समझौता है जो ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को पूरे विश्व में कम करने के लिए कार्य करता है। इसका प्रारंभ 16 फरवरी 2005 में हुआ था।

25.4

1. इंटरनेशनल यूनियन फॉर कंजर्वेशन ऑफ नेचर, इसका मुख्यालय स्विट्जरलैंड के ग्लैंड में स्थित है।
2. इसका गठन वल्ड वाइल्ड लाइफ फंड के नाम से 11 सितंबर 1961 को स्विट्जरलैंड के 'मोर्जेस' में एक धर्मार्थ ट्रस्ट के रूप में हुआ था।
3. वर्तमान पूरा नाम है वल्ड वाइल्ड फंड फॉर नेचर जबकि पहले का पूरा नाम था वल्ड वाइल्ड लाइफ फंड।



टिप्पणी

4. विश्व की अधिकांश जैव विविधता वनों, अलवणजलीय पारितंत्रों, महासागरों तथा तटों में होती है।

25.5

- TERI टाटा एनर्जी रिसर्च इंस्टीट्यूट है जिसकी स्थापना 1974 में हुई थी। इस संस्था की स्थापना का मूल उद्देश्य था पृथकी के सीमित ऊर्जा भंडारों के तेजी से घटने की गंभीर समस्या का समाधान खोजना।
- CSE (सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरॉनमेंट) द्वारा प्रकाशित पाक्षिक पत्रिका।
- 1979 में और इसके मुख्य कार्य हैं: पर्यावरणीय जागरूकता, अभियान, मुकदमेबाजी, शोध एवं पर्यावरण के मुद्दों से संबंधित अन्य क्षेत्र।
- इसका कार्य है सतत राष्ट्रीय विकास को बढ़ावा देना।
- डॉ. बिंदेश्वर पाठक ने 1970 में सुलभ इंटरनेशनल की स्थापना की थी। यह एक समाजसेवी संगठन है जो मानवाधिकार, पर्यावरणीय स्वच्छता, गैर परंपरागत ऊर्जा के स्रोत, कचरा प्रबंधन एवं शिक्षा द्वारा सामाजिक परिवर्तन जैसी सेवाएँ प्रदान करता है।



टिप्पणी

26

पर्यावरणीय नैतिकता और गांधीवादी दृष्टिकोण

आप पर्यावरण और पर्यावरण सम्बंधी मुद्दों की बुनियादी अवधारणाओं के बारे में जान चुके हैं। आपने प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण एवं प्रबंधन की आवश्यकताओं के बारे में भी जानते हैं। पृथ्वी एक है लेकिन विश्व नहीं। हमारे जीवन को बनाए रखने के लिए एक जैवमंडल पर हम सबको निर्भर रहना होता है। अभी तक प्रत्येक समुदाय एवं प्रत्येक देश अपनी उत्तरजीविता के लिए अन्य लोगों पर निर्भर रहता है, एवं समृद्धि के लिए इसके प्रभाव के लिए दूसरों पर निर्भर होते हैं। यह हमारा मौलिक कर्तव्य है कि इस ग्रह पृथ्वी को एक रहने योग्य सभ्य स्थान बनाना है। पृथ्वी पर सद्भाव के साथ रहने की चुनौती उतनी ही पुरानी है जितना कि मानव समाज। पर्यावरण-नैतिकता हमारे दायित्वों और प्रकृति के प्रति अनेक जिम्मेदारियों से जुड़ी है। एक समान जिम्मेदारी निभाना हम सबका बराबर का कर्तव्य है। इस पाठ में आप पर्यावरण नैतिकता के बारे में जानेंगे तथा पर्यावरण और पर्यावरण के प्रति अपने उत्तरदायित्वों एवं गांधीवादी दृष्टिकोण के बारे में भी जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात, आप:

- नैतिकता की परिभाषा तथा पर्यावरणीय नैतिकता के महत्व का वर्णन कर सकेंगे;
- पर्यावरण नैतिकता के दृष्टिकोण की सूची बना सकेंगे;
- पृथ्वी पर सभी जीवों के प्रति सद्भावना का विकास कर पायेंगे;
- प्रकृति के अध्ययन के माध्यम से बच्चों में पर्यावरण के प्रति जागरूकता पैदा करने की आवश्यकता पर ध्यान केंद्रित कर सकेंगे;
- प्रकृति के साथ सामंजस्य बनाए रखने की परंपराओं को याद करने के साथ-साथ धार्मिक विश्वास और प्रकृति के संरक्षण के परंपरागत तरीकों के बीच सहसंबंध बना पायेंगे;



टिप्पणी

- पारंपरिक उत्सवों, कला, शिल्पों और पारिहितैषी तकनीकों पर प्रकाश डाल पायेंगे तथा इस बात का वर्णन कर पायेंगे कि सामाजिक परंपराओं, विश्वासों व मूल्य किस प्रकार पर्यावरण पर अपना प्रभाव डालते हैं और इसके द्वारा प्रभावित होते हैं;
- संरक्षण के विभिन्न आंदोलनों का वर्णन कर सकेंगे एक सार्वजनिक भागीदारी और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के निर्णय में सार्वजनिक भागीदारी की जरूरत पर जोर दे सकेंगे;
- कार्पोरेट पर्यावरणीय नैतिकता की आवश्यकता के संबंध में बता पायेंगे;
- गांधीवादी विचारों और उनके पर्यावरण-संरक्षण के लिए वर्तमान चिन्ताओं की प्रासंगिकता की रूपरेखा बता पायेंगे।

26.1 नैतिकता का क्या अर्थ है

नैतिकता दर्शन शास्त्र की एक शाखा है जो मूल्यों एवं आचारों के बारे में बताती है। नैतिकता एक सिद्धान्त है जिसमें हम तय करते हैं एक कार्य अच्छा है या बुरा, सही है या गलत। एक सदाचारी होने के नाते सही आचारण एवं अच्छे जीवन को अपनाना चाहिए जिससे जीवन का सही उपयोग हो।

लेकिन हर किसी को एक बात याद रखनी चाहिए कि हर एक व्यक्ति की पर्यावरण के प्रति कुछ जिम्मेदारी है क्योंकि वह न केवल भोजन एवं अन्य पदार्थ प्रदान करते हैं बल्कि मानव की अच्छा जीवन जीने के लिए सुरुचिपूर्ण ढंग से संतुष्ट भी करते हैं।

26.2 पर्यावरणीय नैतिकता और उनका महत्व

पर्यावरणीय नैतिकता दर्शन शास्त्र का वह भाग है जो मानव और प्राकृतिक पर्यावरण के बीच नैतिक संबंधों को समझाता है।

जैसा कि पहले ही बताया गया है कि यह आवश्यक है कि मनुष्य को प्रकृति के साथ सद्भाव में जीना सीखना चाहिए। आप पहले से ही जानते हैं कि प्राकृतिक पारितंत्रों के बीच में संतुलन को बनाये रखने के लिए विभिन्न घटकों के बीच विभिन्न प्रक्रियाओं जिनमें स्वांगीकरण एवं पुनःचक्रीकरण शामिल हैं संतुलित होना चाहिए। लेकिन बढ़ती मानव जनसंख्या के द्वारा संसाधनों के अतिदोहन के कारण प्राकृतिक संतुलन बिगड़ जाता है। प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल और आर्थिक विकास के कारण पारिस्थितिकीय समस्याओं की वृद्धि होती है। आर्थिक उन्नति की प्राप्ति पर्यावरण की कीमत पर मिलती है। जिसके कारण प्रदूषण में बढ़ोत्तरी, जैव विविधता में कमी एवं आधारभूत संसाधनों की अत्यधिक कमी हो जाती है।

नैतिक मूल्यों या आचारों की भूमिका महत्वपूर्ण होती है क्योंकि यह किसी भी विकासात्मक प्रक्रियाओं की, शक्ति एवं कमजोरियाँ होती हैं जैसे वनोन्मूलन, बांध का निर्माण, खनन, आर्द्धभूमि से पानी का निकास इत्यादि। बहुत से नैतिक निर्णय लिये गये हैं कि मनुष्य को अपने पर्यावरण

के प्रति सद्भावना बनाए रखने की जरूरत है। उदाहरण के लिए क्या किसी को वनों की कटाई जारी रखनी चाहिए? जीवाश्मीय ईंधन का अधिकाधिक प्रयोग कब तक जारी रखना चाहिए? क्या मानव को किसी अन्य प्रजाति के विलोपन का कारण बनना चाहिये? हम कौन से पर्यावरणीय दायित्वों को मानें जिससे कि हम स्वस्थ पर्यावरण अपनी भावी पीढ़ियों के लिए बनाए रख सकें।

बॉक्स 1

वर्तमान संदर्भ में, कई मुद्दों पर गंभीरता से सोच की जरूरत है:-

जैसे- जैसे शहरीकरण बढ़ रहा है तो पानी के लिए भूमिगत जल को निकाला जा रहा है। मृदा जल के अत्यधिक दोहन के कारण जल तालिका के भूमिगत जल स्तर में तेजी से गिरावट आई है और अगर यह लंबे समय तक जारी रहता है तो जल्द ही बहुत से क्षेत्रों में एक रोगिस्तान बन जाएगा। प्रश्न यह उठता है कि मानव की आपवश्यकताएं महत्वपूर्ण हैं या यह आवश्यक है पर्यावरण की रक्षा की जाये। हाल ही में सुप्रीम कोर्ट ने हरियाणा-दिल्ली क्षेत्र में निर्माण एवं नए नलकूप की बोरिंग पर प्रतिबंध लगा दिया है। आशा की जाती है कि इन उपायों से क्षेत्र में वनस्पति और भूजल की कमी को रोकने में मदद मिल पाये।

बॉक्स 2

औद्योगिक अपशिष्ट, दोनों प्रकार के ठोस और द्रव पदार्थ आमतौर से आसपास की भूमि और जल निकायों में बेरोकटोक फेंक दिया जाता है। क्या यह नैतिकता है किसी की चाहर दीवारी के बाहर कूड़ा फेंका जाए? क्या कोई उद्योग पर्यावरण के लिए संवेदनशीलता को वहन कर सकता है या नहीं? क्या पक्षियों, जन्तुओं, पौधों, मृदा एवं जल गुणवत्ता की महत्ता एक उद्यमी के लिए महत्वपूर्ण नहीं या पुरुष/स्त्री केवल अपने लाभ के बारे में जानना चाहिए, के बीच क्या कोई संबंध हो सकता है?

पर्यावरण नैतिकता का वह मार्गदर्शक बल है कि जिससे हर मानव को अपने आसपास के वातावरण का ध्यान रखना चाहिए।

पर्यावरणीय नैतिकता प्रयास करती है कि विभिन्न प्रकार के विषयों पर प्रभाव डाले जिसमें कानून, समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, परिस्थितिकी और भूगोल जैसे विषय सम्मिलित हों। यह हमें इस बात पर सोचने पर मजबूर करता है कि क्या वन्य जीवन से इंसान अधिक महत्वपूर्ण है? क्या जन्तुओं के भी कुछ अधिकार हैं? हमारी गैर-मानवी दुनिया की ओर भी क्या किसी तरह की जिम्मेदारी है? इस तरह के प्रश्न पर्यावरण नैतिकता के मुद्दों पर दबाव डाल रहे हैं।

26.3 पर्यावरणीय नैतिकता का दृष्टिकोण

अभी तक सभी नैतिकता एक ही आधार पर विकसित हुई हैं कि एक व्यक्ति समुदाय के परस्पर आश्रित घटकों का एक सदस्य है। मानव समुदाय में अपना स्थान बनाए रखने के लिए प्रतिस्पर्धा करता है लेकिन नैतिक आचरण मनुष्यों को इस काम में सहयोग देने के लिए प्रेरित करते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

पर्यावरण-नैतिकता के मूलतः तीन दृष्टिकोण हैं। एक मत के अनुसार मनुष्य प्रभावी है एवं पृथ्वी ग्रह पर एक प्रमुख महत्वपूर्ण स्पीशीज है। मानव ने स्वयं के लाभ के लिए प्रकृति में हेरफेर करके उसका इस्तेमाल किया है। यह मानव केन्द्रित विचार है इसलिए इसे **मानव केन्द्रित** (anthropocentric) कहा जाता है।

एक दूसरा मानव-केन्द्रित मत यह है कि मानव की नैतिक जिम्मेदारी है कि वह मानव की भावी पीढ़ियों के प्रति जिम्मेदार बने इसीलिए मानव स्टेवार्ड या रक्षा करने वाले मैनेजर हैं जिन्हें भावी पीढ़ियों के लिए पृथ्वी को अच्छी दशा में छोड़कर जाना चाहिए। मानवजनित दृष्टिकोण के आलोचकों को यह मानव अज्ञानता जैसा लगता है। वे महसूस करते हैं कि अभी तक पता नहीं कि तीनी मानव स्पीशीज पृथ्वी पर रहती हैं वे पर्यावरण और एक दूसरे के साथ कैसे सहभागिता करते हैं। पर्यावरणीय ज्ञान की बातचीत प्रकृति पर मानव की कुल निर्भरता के और प्रकृति के सभी प्रजाति के लिए है। यह जीवन-केन्द्रित या **बायोसेंट्रिक** (biocentric) दृष्टिकोण है।

उपरोक्त मतों को आगे बढ़ाते हुए यह समझा जाता है कि सभी जीवों के प्रति सद्भावना चाहते हैं तथा सम्पूर्ण पर्यावरण की ओर अपनी श्रद्धा और प्रति सम्मान की मांग रखते हैं। इस तरह के गैर मानवजनित मार्ग जो कि दूसरी स्पीशीजों के प्रति नैतिक जिम्मेदारियों की बात करता है और इस प्रकार के पारितंत्र को पारिकेन्द्रित कहते हैं। इस मत के अनुसार यह अनिवार्य हो जाता है कि इस ग्रह को बचाना जरूरी है। आधारभूत तथ्य यह है कि मानव इस ग्रह को पूर्णतः नष्ट नहीं कर सकता है लेकिन यह ग्रह हमको पूर्णरूप से नष्ट कर सकते हैं। यह हमारी मूलभूत आवश्यकता है कि पर्यावरण की रक्षा करें ताकि हमारी उत्तरजीविता सुरक्षित रह सके एवं हम स्वयं को नष्ट होने से बचा सकें।

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि प्रकृति एवं समस्त प्राकृतिक तंत्रों के अपने एक आंतरिक मूल्य होते हैं। यदि मानव जाति को जीवित रहना है तो पर्यावरण को भी बचाने की आवश्यकता है।

26.4 पृथ्वी पर जीवन के लिए सम्मान

दीर्घोपयोगी तरीके से इस ग्रह पर जीवित रहने के लिए हम सभी को इन बातों को हमेशा याद रखना चाहिए-

- हम सभी के अस्तित्व के लिए जरूरत और उपभोग की सारी वस्तुएं प्रकृति से मिलती हैं।
- हम सब पृथ्वी ग्रह के बारे में बहुत कम जानते हैं।
- मानव अपनी उत्तरजीविता के लिए अन्य जीवों पर निर्भर करता है इसलिए उनके प्रति भी हमारा उत्तरदायित्व है।

पृथ्वी हमारा घर है और अन्य सभी प्राणियों के लिए भी उनका घर है। हमें सदियों पुरानी कहावत याद रखने की जरूरत है कि “जियो और जीने दो”। यह हमारा कर्तव्य है कि किसी भी प्रकार

की हानि से हमारे ग्रह को बचाना है एवं यदि उसे नुकसान पहुंचता है तो उसके भरपाई करने के लिए हमें ही उसकी सहायता करनी है।



पाठगत प्रश्न 26.1



टिप्पणी

1. परिभाषित कीजिए- (1) नैतिकता, (2) पर्यावरणीय नैतिकता

2. पर्यावरण नैतिकता के दृष्टिकोणों का नाम बताइए।

3. पर्यावरण नैतिकता के लिए एक औचित्य बताइये।

26.5 प्रकृति के साथ सामंजस्य रहने की परंपरा

भारतीय दर्शन शास्त्र में न केवल सब मनुष्यों के लिए ही अच्छा रहने बल्कि सभी प्राणियों के लिए भलाई की बात कही गयी हैं। संस्कृत कविता का सार ‘सर्वे भवन्तु सुखिनः, सर्वे भवन्तु निरामया’ यही संदर्भित करता है।

“सभी निष्पाप हो सकते हैं और सभी अनुभव खुशियां ला सकते हैं।”

इसका अर्थ है कि वेद, महाभारत और रामायण के सभी मंत्र ब्रह्मांडीय सद्भाव और पर्यावरण संरक्षण के बारे में प्रशंसा करते हैं। ये भारतीय प्रणालियां न केवल मानवों का सम्मान करती हैं बल्कि अन्य प्राणियों के कल्याण एवं देखभाल के बारे में बताती हैं।

प्रकृति और पर्यावरण को ऋग्वेदीय अवधि के समय से ही महत्व दिया गया है। कविता बताती है कि “आकाश एक पिता के समान, पृथ्वी मां के समान एवं अंतरिक्ष बेटे के तुल्य है।” ब्रह्मांड इन तीनों से मिलकर बना एक परिवार है। यदि किसी एक को भी हानि पहुंचाती है तब ब्रह्मांड का संतुलन बिगड़ जाता है।

हमारे कई राज्यों में नए साल की शुरुआत रबी की फसल की कटाई के साथ होती है और इसे अप्रैल के महीने में मनाया जाता है। पंजाब में बैसाखी, बंगाल में नव बरशो, तमिलनाडु एवं आंध्र प्रदेश में तमिल एवं तेलगू नव वर्ष के रूप में मनाया जाना इसके कुछ उदाहरण हैं। केरल में इस समय को विशु किनी के नाम से मनाया जाता है जिसमें लोकनृत्य किये जाते हैं एवं अनाज, सब्जियों एवं फलों के ढेरों को सजाया जाता है एवं त्यौहार शुरू होने के पहले दिन की सुबह इनको देखना एक शुभ शागुन माना जाता है।



टिप्पणी

भारतीय उत्सव, पारंपरिक कला और शिल्पों को भी पर्यावरण नैतिकता की दृष्टि से देखा जा सकता है। जैसा कि आप सबको मालूम होगा कि पौधों और पशुओं की पूजा लंबे समय से भारत में की जाती रही है।

बॉक्स-1

टेसु (फ्लेम ऑफ फोरेस्ट) के फूलों, अनार के छिलकों, हल्दी आदि अलग-अलग रंगों को मिट्टी के लैम्प, तेल और रुई की बत्तियों का उपयोग विशेष अवसरों के दैरान घरों को सजाने के लिए किया जाता रहा है। विशेष व्यंजनों को भी कुछ उत्सवों के समय तैयार किया जाता है, विभिन्न पौधों और पादप उत्पादों का काफी महत्व होता है जैसे जो लड्डू अमरन्थस (रामदाना या चौलाई) से बनाते हैं, खाये जाते हैं।

बॉक्स-2

देश के विभिन्न भागों में लोग विभिन्न पौधों एवं जन्तुओं की पूजा करते हैं। हिन्दुओं के अनेकों देवताओं के अपने वाहन हैं अर्थात् वे उन पर सवारी करते हैं। धन की देवी लक्ष्मी का वाहन उल्लू है, दुर्गा सिंह पर सवारी करती है एवं सरस्वती हंस पर विराजमान है, जो मनुष्यों एवं भगवान के बीच एक बंधन प्रकट करता है। पौधे जैसे तुलसी, बरगद, केला, श्रीफल (नारियल) को पूजा के लिए प्रयोग करते हैं। हल्दी का उपयोग कई प्रकार के धार्मिक एवं पवित्र कार्यों के लिए किया जाता है, जो कि हिंदू, इस्लाम एवं बौद्ध संस्कृति से संबोधित हैं। पेड़ों की श्रंखला (पूर्वी हिमालय में बांस से लेकर हिमाचल प्रदेश के जंगल तक) या जंगल के एक भाग को ऐसा माना जाता है कि वहां पर भगवान या पूर्वजों की आत्माएं रहती हैं। इस तरह से उन क्षेत्रों को बगैर हानि पहुंचाए ऐसे ही छोड़ दिया जाता है और यह क्षेत्र “पवित्र गुफा (Sacred grooves)” माना जाता है। इस पवित्र क्षेत्र की विशेषता है कि इस क्षेत्र में पादप एवं जीव जंतु और जैवविविधता विद्यमान रहती है। भारत में राजस्थान में विश्नोई समाज के लोगों ने खेजड़ी वृक्षों को बचाने के लिए अपने जीवन को बलिदान तक कर दिया।

ऐसे भी रिकार्ड हैं कि कुछ पवित्र गुफाओं की अपनी सीमाओं के भीतर जल निकाय भी पाये जाते हैं। इन क्षेत्रों में शिकार एवं पेड़ काटने आदि पर प्रतिबंध लगाया गया है ताकि इन क्षेत्रों को आने वाली पीढ़ियों के लिए संरक्षित रखा जा सके। वे प्राकृतिक बनस्पति का प्रकृति में या प्रतिनिधित्व करते हैं। हिमालय में शेरपा कुछ पर्वतों को पवित्र मानते हैं और उन पर नहीं चढ़ते हैं। (जब वे पर्वतारोहण अभियान पर जाते हैं)

बॉक्स-3

भारत में लगभग 13,720 पवित्र गुफाएं पायी जाती हैं। पौधों की कटाई और पशुओं की हत्या, सामाजिक परंपराओं और प्रतिबंधों के कारण निषेध हैं। सूखी लकड़ी का संग्रहण, शहद एकत्र करने के लिए अनुमति है। ऐसी कई गुफाओं, मंदिरों, स्तूप एवं कब्रिगाह देश के विभिन्न पाए जाते हैं।

26.6 पर्यावरणीय नैतिकता को मन में बैठाना

यह आम बात है कि हमें बचपन से ही अच्छी आदतों व दृष्टिकोणों को ग्रहण करने की कोशिश करनी चाहिए। बचपन में सिखायी गयी अच्छी बातें जीवन भर काम आती हैं। फिर भी इसके लिए यह अत्यंत महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक बच्चे को पर्यावरण के प्रति आदर भाव को शुरू से एक आवश्यक कर्तव्य के रूप में बताना चाहिये। यदि बच्चों को कुछ मुद्दों के बारे में बताया जाये तो वे उनको समझेंगे एवं उनको सुलझाने का प्रयास करेंगे, जब वे बड़े होकर प्रशासक, नीति निर्माता, अध्यापक या फिर राजनेता बनेंगे।

विद्यालयों के पाठ्यक्रम में कुछ क्रियाकलाप जैसे- (i) पेड़ों को लगाना एवं उनकी देखभाल करना (ii) राष्ट्रीय पार्कों एवं अभ्यारण्यों को देखने जाना (iii) प्रकृति के संरक्षण से संबंधित कहानी/कविता/नाटक तैयार करना भी शामिल करना चाहिये। स्कूल एवं उसके आस-पास के स्थानों को हरा-भरा बनाने के लिए, शादी के मंडपों, आकर्षक पोस्टर बनाना एवं पर्यावरण से संबंधित संदेशों को विभिन्न कक्षाओं के लिए प्रत्येक वर्ष में होने वाली प्रतियोगिताओं में शामिल करना चाहिये।

बच्चों में प्रकृति का अध्ययन जीवों के प्रति प्यार व अपने वातावरण को व्यवस्थित करने की आदत का विकास करता है।

‘भूमि संबंधी मूल्य’ (land ethic) एक ऐसा विचार है जो प्रत्येक नागरिक के मन में अवश्य होना चाहिये। इसके अनुसार प्रत्येक व्यक्ति भूमि का नागरिक है और इस प्रकार उसके स्वास्थ्य के रखरखाव की जिम्मेदारी भी उन्हीं की है। भूमि की क्षमता का स्वास्थ्य स्वःनवीकरण के लिए है। संरक्षण हमारा प्रयास होगा कि हम उसे समझे एवं इस क्षमता को संरक्षित करने पाये।



पाठगत प्रश्न 26.2

1. पर्यावरणीय नैतिकता या मूल्यों के बारे में बच्चों को क्यों पता होना चाहिए?

2. जीवन में पर्यावरण के साथ सद्भाव की दो परंपराएं बताइए।

3. पवित्र गुफा किसे कहते हैं?



टिप्पणी



टिप्पणी

26.7 संरक्षण आंदोलन एवं सार्वजनिक भागीदारी

- सरकार जागरूकता पैदा करने व स्वच्छ वातावरण सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी अकेले नहीं उठा सकती। यहां हर कदम पर सार्वजनिक भागीदारी के लिए आम आदमी की जरूरत है। यदि आम आदमी जागरूक हो जाये कि स्थानीय व राष्ट्रीय स्तर पर क्या हो रहा है, इस प्रकार से वे बनायी गयी नीतियों पर अपना निर्णय बता सकते हैं।
- पश्चिमी घाटों में शांत घाटी परियोजना पर्यावरण कार्यकर्ताओं के विरोध प्रदर्शन और जन प्रतिनिधित्व की वजह से समाप्त कर दी गयी थी। इससे इस क्षेत्र के वर्षा वनों को बचाने में मदद मिली जो कि विश्व में जैव विविधता वाला एक हाट स्पॉट है।
- आप पहले ही जान चुके हैं कि राजस्थान के विश्नोई समाज ने एक बार स्थानीय खेजड़ी पेड़ों (प्रोसोपिस स्पाइसीगेरा) को बचाने के लिए अपने जीवन का बलिदान किया था।
- एक जाने-माने पर्यावरणीय कार्यकर्ता एवं वकील एम.सी. मेहता ने केन्द्र, भारत सरकार के विरुद्ध जनहित याचिका दायर की। उनका मुख्य उद्देश्य भारत के ताजमहल को मथुरा रिफाइनरी से निकलने वाले बर्हिपदार्थों से बचाना था। इस प्रसिद्ध मामले के कारण प्रत्येक नागरिक का शुद्ध हवा, जल एवं भूमि पर अधिकार है, की जागरूकता उत्पन्न हुई। इस एक मामले के फैसले ने अन्य जनहित याचिकाओं के लिए दरवाजे खोल दिये और न्यायालय ने उन पर अपना निर्णय भी दिया।
- इसके कारण कुछ ऐसे मामले भी प्रकाश में आये जैसे कि दिल्ली एवं एन.सी.आर. (राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र) से प्रदूषण उत्पन्न करने वाले उद्योगों को बाहर स्थानान्तरित कर दिया गया; दिल्ली एवं एनसीआर में सीएनजी के उपयोग की अनिवार्यता का अभियान चलाया गया। “हरा ईंधन स्वच्छ ईंधन” के अभियान ने दिल्ली में कार में सीसारहित पेट्रोल के उपयोग का अभियान चलाया। ऐसा भारत में पहली बार हुआ था। ये सभी उदाहरण यह दर्शाते हैं कि यदि जागरूकता या सक्रियता व्यक्तिगत रूप से, जन संगठनों, गैर सरकारी संगठनों के द्वारा प्रसारित की जाये तो निश्चय एक स्वच्छ पर्यावरण की कल्पना की जा सकती है।
- बांधों के विरुद्ध प्रदर्शन करना एक विवादास्पद मुद्दा है और नर्मदा बचाओ आंदोलन अत्यंत सक्रिय रूप से नर्मदा बांध से हटाये गये लोगों के लिए किया जाने वाला आंदोलन है। (इस बांध के निर्माण के कारण बहुत से लोग विस्थापित हो रहे हैं।) इसी तरह का मुद्दा टिहरी बांध के ऊपर भी उठा है।

जनता की जागरूकता सरकार एवं क्षेत्रीय/स्थानीय लोगों के बीच धनात्मक एवं फलदायक सहयोग को भी बढ़ावा देता है। संयुक्त वन प्रबंधन प्रणालियां सरकारी साधनों एवं स्थानीय निवासियों के संयुक्त प्रयासों से ही भी वनों का संरक्षण, वनीकरण कार्यक्रम, वन्यजीव प्रबंधन एवं अन्य दूसरे प्राकृतिक संसाधनों के लिए कार्य करना संभव हो सकता है।

26.8 कारपोरेट पर्यावरणीय नैतिकता

व्यवसाय प्रबंधन में नैतिकता अत्यंत आवश्यक है। पिछली सदी के दौरान एक ऐसा सबक लिया गया कि अर्थव्यवस्था एवं पर्यावरण एक दूसरे पर निर्भर करते हैं। कारपोरेट जगत की अब एक सबसे मूलभूत जिम्मेदारी पर्यावरण को स्वच्छ बनाये रखने की है। उद्योगों से एक बहुत बड़ी मात्रा में अपशिष्ट पदार्थों का उत्पादन किया जाता है एवं इन अपशिष्टों का निपटान या प्रदूषण के स्तर को कम करने की एक कीमत होती है। अपशिष्ट पदार्थों के नियंत्रण की कीमत ही कम्पनी का लाभ होता है। ऐसा इस कारण है कि उद्योगों से निकले अपशिष्ट पदार्थों को किसी नदी में फेंक देना उन पदार्थों को अपशिष्ट जल संशोधन सुविधा द्वारा उपयोगी बना देना कम कीमत का सौदा होता है। हवा में निष्काषित अपशिष्टों में आने वाली कीमत फिल्टर द्वारा अवशोषित किये गये पदार्थों की तुलना में सस्ती है। इस प्रकार प्रदूषण का फैलना अनैतिक एवं कभी नष्ट न होने वाला है, लेकिन कारपोरेट जगत को भी इस तरह की प्रणालियों को कीमतों में कटौती करने एवं लाभ कमाने के लिए अपनाना चाहिये। इस प्रकार से ऐसे निर्णय थोड़े समय के लाभ के लिए न होकर लंबे समय के समाज तक हित के लिए होना चाहिये।

हाल ही के पर्यावरणीय आंदोलनों को व्यवसाय में लगे हुए समुदायों को पर्यावरणीय मूल्य की जानकारी के लिए उपयोग किया जा रहा है। औद्योगिक घराने अब कार्यक्षम, हरी एवं स्वच्छ तकनीकों के उपयोग में लाने के लिए काफी रुचि दिखाने लगे हैं। अब कम कार्बन युक्त फुट प्रिंटों के लिए सौर कार व तकनीकी का प्रयोग किया जा रहा है।

कुछ महानगरों में कारपोरेट घरानों ने महानगरों में जगह-जगह हरियाली हेतु एवं “बगीचों” को शहर के “फेफड़ों” की तरह काम करने संबंधी विकास के कार्य स्वयं अपनी निगरानी में लिये हैं। कारपोरेट घराने स्कूली बच्चों एवं कालेज के युवा पीढ़ी के लिए पर्यावरण संबंधी शीर्षकों एवं मुद्राओं पर प्रतियोगिताओं के आयोजन में पुरस्कार वितरण करने के लिए आयोजक बनते हैं।

उपरोक्त सभी के साथ EIA (पर्यावरण प्रभावी मूल्यांकन) को नये व्यवसाय संबंधी परियोजनाओं के कार्यान्वयन के लिए लागू करने पर जोर दिया गया है।

बहुत से जन साधारण द्वारा आयोजित कार्यक्रमों एवं आंदोलनों को अब पारिहितैषी प्रणालियों के रूप में काम में लाया जा रहा है। उदाहरण के लिए पुणे के एक गैर-सरकारी संगठन (निरमालय) गणेश चतुर्थी के अवसर पर उपयोग करने वाले फूलों से कम्पोस्ट तैयार करता हैं और इसे पृथ्वी को भेंट कर देता है।

दुर्गा पूजा की अनेक समितियों ने भी पारस्परिक कार्बनिक पेंटों एवं अन्य तकनीकों को पुनः खोज लिया है ताकि विषालु प्लास्टिक पेंट एवं अजैव-निम्नीकरणीय पदार्थों को मूर्तियाँ बनाने एवं पूजा स्थलों को सजाने के लिए प्रयोग करें।

(इसके लिए पाठ-19 दीर्घोपयोगी विकास की अवधारणा के बॉक्स 19.1 को भी पढ़िए।)



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 26.3

- उस PIL का उदाहरण दीजिये जिसने पर्यावरणीय प्रदूषण के विरुद्ध कदम उठाया है।
- कार्पोरेट पर्यावरणीय नैतिकता का क्या अर्थ है?
- पर्यावरण के प्रति सद्भावना के लिये व्यवसायिक घरानों द्वारा लिये एक-एक नैतिक कदम बताइये।

26.9 गांधी विचारधारा एवं उनका वर्तमान परिप्रेक्ष्य में पर्यावरण संरक्षण के प्रति महत्व अथवा गांधीजी की विरासत

मोहनदास करमचंद गांधी (1869-1948) का जीवन एवं काम भारत के पर्यावरण संबंधी आंदोलन पर अपना एक अविस्मरणीय प्रभाव रखते हैं। महात्मा गांधी को भारतीय पर्यावरण आंदोलन में एक सारस्वत की तरह माना जाता है। पर्यावरण कार्यकर्ता गांधीजी के अहिंसात्मक विरोध या सत्याग्रह पर अत्यधिक भरोसा रखते हैं एवं भारी उद्योगों के विरुद्ध गांधी दर्शनशास्त्र पर भी अत्यधिक विश्वास करते हैं जो कि गरीबों एवं पद-दलितों को विस्थापित या दबा देता है।

चिपको आंदोलन (चंडी प्रसाद भट्ट एवं सुदरलाल बहुगुणा), बाबा आमटे एवं मेधा पाटकर (नर्मदा बचाओ आंदोलन) इन सभी को आंदोलन करने की प्रेरणा गांधीजी से ही मिली। अन्य दूसरे समूह जैसे सुलभ इंटरनेशनल जो हरिजनों एवं सफाई कर्मियों के स्तर को ऊंचा उठाने, जो कि अंधेरों से घिरे हुए थे, के लिए काम करता है, यह भी गांधीजी के विचारों से ही प्रेरित थे। गांधीजी वास्तव में सबसे पहले पर्यावरणविद् थे जिन्होंने आधुनिक औद्योगिक समाज के कारण होने वाले पर्यावरणीय समस्याओं के बारे में ध्यान दिया था। 1909 में ‘हिंद स्वराज’ में प्रकाशित अपने लेख में उन्होंने लिखा था कि वर्तमान दर से होते हुए विकास के कारण किस प्रकार से मनुष्य का मनुष्य द्वारा एवं मनुष्य के द्वारा प्रकृति का शोषण किया जा रहा है।

गांधीजी ने मितव्ययता एवं साधारण जीवन जीने पर जोर दिया था जिसका यह अर्थ नहीं है कि अपनी खुशियों के लिए पर्यावरणीय मूल्यों का सम्मान नहीं करे। फिर भी ऐसा माना जाता है कि व्यर्थ उपभोग करने में कोई खुशी नहीं है। खुशियां एक दूसरे के साथ सोहार्दपूर्वक रहते हुए एवं प्रकृति के साथ आती हैं। खुशियां जीवों के शोषण पर आधारित नहीं होनी चाहिये। इससे पृथ्वी को किसी प्रकार का नुकसान नहीं होना चाहिये लेकिन ये कुछ क्रियाशील कार्यों एवं क्रियाकलापों एवं आपसी सहयोग के द्वारा आनी चाहिए। पर्यावरणीय नैतिकता प्रकृति एवं उसकी उदारता के प्रति सोहार्दपूर्वक व्यवहार के बारे में हमें सिखाती है।

भारत की वृद्धि एवं विकास के लिए की जाने वाली सभी योजनाओं में पर्यावरणीय मूल्यों को एक अभिन्न अंग के रूप में माना जाना चाहिये, अंतिम परन्तु कुछ कम नहीं, गांधीजी ने जो कहा था, उसे हमें भूलना नहीं चाहिए।

“प्रकृति माँ हमारी पर्याप्त जरूरतों को पूरा कर सकती हैं परन्तु हमारे लालच को पूरा नहीं कर सकती हैं।”



पाठगत प्रश्न 26.4

1. चिपको आंदोलन का संस्थापक कौन है?

2. सुलभ इंटरनेशनल किस प्रकार के काम करता है?

3. गांधीजी को सबसे पहला पर्यावरणविद् क्यों कहा जाता है?

4. गांधीजी का मुख्य नारा क्या था?



आपने क्या सीखा

- पृथ्वी ग्रह एकमात्र मनुष्यों के लिए ही रहने योग्य स्थान है।
- एक मूल्य नैतिकता एक सिद्धांत है जो हम तय करते हैं कि एक कार्य अच्छा है या बुरा है सही है या फिर गलत है। दर्शन शास्त्र की शाखा जो नैतिक मूल्यों और सिद्धान्तों के बारे में बात करती है।
- पर्यावरणीय मूल्य दर्शनशास्त्र का वह भाग है जो मनुष्य और प्राकृतिक पर्यावरण के बीच नैतिक संबंध बनाए रखता है।
- हमें प्रकृति, सभी जीवित प्राणियों का सम्मान करना सीखना चाहिए, यह याद रखना चाहिए।
- प्रकृति और पर्यावरण को ऋग्वेदीय काल के बाद से ही महत्व दिया गया है।
- पारंपरिक प्रथाओं में कहा गया है कि पर्यावरण के मित्र बनो।
- क्रियाकलाप जैसे पेड़ लगाना, राष्ट्रीय पार्कों एवं अभ्यारण्यों की सैर, प्रकृति पर कहानियां या कविता या नाटक तैयार करना आदि कार्य कलापों को विद्यालय के पाठ्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिए।



टिप्पणी

- आधुनिक काल में संसाधनों के दिन अंधाधुंध प्रयोग और बढ़ते प्रदूषण के कारण अत्यंत खतरनाक परिणाम आ रहे हैं। इस प्रकार के पर्यावरण नैतिकता की भावना को प्रत्येक के मन में जागृत करने की जरूरत महसूस हुई है।
- गांधीवादी दर्शन की अवधारणा प्रकृति के साथ सह अस्तित्व को बढ़ावा देता है।



पाठांत्र प्रश्न

- पर्यावरण नैतिकता से क्या अर्थ है?
- पर्यावरण नैतिकता के दृष्टिकोण क्या हैं?
- पर्यावरणीय नैतिकता की आवश्यकता क्यों महसूस की गयी है?
- एक उपयुक्त उदाहरण की मदद से समझाइए कि भारतीय शास्त्रों की पर्यावरण नैतिकता की अवधारणा को कैसे समझाया गया है?
- “पवित्र गुफाओं” से क्या अर्थ है?
- बच्चों को पर्यावरणीय मुद्दों के प्रति जागरूक करने की आवश्यकता क्यों हैं?
- व्यवसाय व्यवसायिक घराने पर्यावरणीय नैतिकता के किन तरीकों का उपयोग करती हैं?
- गांधीजी के कथन का अर्थ क्या है, “प्रकृति माँ हमारी जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त देती है लेकिन हमारे लालच को पूरा नहीं कर सकती है।
- पर्यावरण नैतिकता के उदाहरण के रूप में तीन पारंपरिक प्रथाओं में संबंध स्थापित कीजिए।
- सामग्री जमा करके टिप्पणी लिखिए:
 - चिपको आंदोलन
 - नर्मदा बचाओं आंदोलन
 अनैतिक पर्यावरणीय के बारे में बताता है। और उनके खिलाफ विरोध प्रदर्शन आंदोलन पर प्रकाश डालता है।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

26.1

- (i) यह दर्शन शास्त्र की एक शाखा है जो नैतिकता और मूल्यों को बताती है।
 (ii) पर्यावरणीय आचार दर्शनशास्त्र का एक भाग है जो मानव और प्राकृतिक वातावरण के बीच नैतिक संबंधों के बारे में विचार करता है।
- जीवजनित, पारिकेन्द्रित, बायोसेन्ट्रिक या जीवन केंद्रित।
- यदि मानवजाति को जीवित रहना है तो पर्यावरण को संरक्षित किये जाने की आवश्यकता है।

26.2

1. क्योंकि उनको अपने बचपन में ही आदतें और व्यवहार प्राप्त करना चाहिए। यह आवश्यक है कि शुरू से ही पर्यावरण के प्रति सद्भावना पैदा करना आवश्यक हो जाता है।
2. प्रकृति के सम्मान के लिए, पौधों और जन्तुओं के प्रति सम्मान करना।
3. एक क्षेत्र यह बताता है कि उसमें पादपजात और जन्तुजात फलते-फूलते हैं और जैव विविधता बनाए रखी जा रही है। इन क्षेत्रों को भावी पीढ़ियों के लिए संरक्षित कर रहे हैं।



टिप्पणी

26.3

1. एम.सी.मेहता ने मथुरा रिफाइनरी से निकलने वाले बर्हिबहावों से ताजमहल की सुरक्षा के लिए एक जनहित याचिका दायर की गयी थी।
2. कार्पोरेट जगत की यह मूलभूत जिम्मेदारी है कि वह राष्ट्र को एक स्वच्छ पर्यावरण दे।
3. हरी एवं स्वच्छ तकनीकी का प्रयोग; हरे-भरे क्षेत्रों का विकास एवं बगीचे लगाना (कोई एक)

26.4

1. चंडी प्रसाद भट्ट और सुंदरलाल बहुगुणा।
2. हरिजनों एवं सफाई कर्मियों को जमीन से ऊपर उठाने के लिए जहां वे गांधीजी के विचारों से प्रभावित थे।
3. वह आधुनिक औद्योगिक समाज के कारण पर्यावरण संकट का अनुमान लगाते थे।
3. प्रकृति माँ हमारी जरूरतों को पूरा कर सकती है परन्तु हमारे लालच को पूरा करने में असमर्थ है।

27



जल का भूमण्डलीय वितरण

पृथ्वी की सतह का तीन चौथाई से ज्यादा भाग पानी से ढका हुआ है। जल गंधरहित, स्वादरहित ऐसा पदार्थ जो प्राकृतिक रूप से गैस, द्रव और ठोस अवस्था में वायु, तापमान एवं दाब की सापेक्षिक संकीर्ण परास के अंदर पृथ्वी की सतह पर पाया जाता है। यह सभी जीवधारियों के लिए अत्यंत आवश्यक होता है। यद्यपि पानी पर्याप्त मात्रा में स्पष्ट तौर से उपलब्ध है फिर भी विश्व के एक बहुत बड़े भाग में प्रयोग में लाने योग्य जल की कमी है।

इस पाठ में हम उन उपायों के बारे में जानेंगे जिनके द्वारा पानी पर्यावरण में प्रवाहित होता है। जल के वैश्विक वितरण के बारे में, उसके विभिन्न स्रोतों के बारे में जानेंगे तथा यह भी जानेंगे कि जल वैश्विक जल-चक्र में चक्रित होता है। यद्यपि पृथ्वी ही एकमात्र ऐसा ग्रह नहीं है जहां पानी उपस्थित है, यह केवल एक ऐसा ग्रह है जहां परिस्थितियां पानी के भूमण्डलीय वितरण के अनुकूल हैं। आप जैव प्रक्रियाओं में अलवण जल के महत्व के बारे में भी जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- अलवण जल का क्या अर्थ है, परिभाषित कर पायेंगे;
- प्रकृति में अलवण जल के महत्व की व्याख्या कर सकेंगे;
- यह दोहरा पाएंगे कि जल एक नवीकरणीय संसाधन है;
- पानी के विभिन्न स्रोतों को पहचान सकेंगे एवं जीवन के लिए इसकी उपयोगिता बता सकेंगे;
- अवक्षेपण एवं वाष्पन शब्दों की व्याख्या कर पायेंगे;
- जल चक्र में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न चरणों का चित्र द्वारा निरूपण कर पायेंगे।

27.1 जल का भूमण्डलीय वितरण

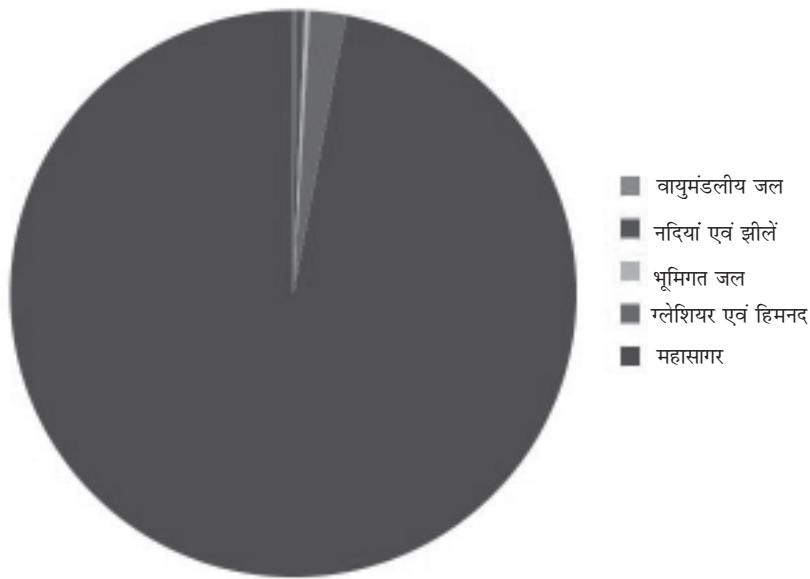
पृथ्वी पर पाया जाने वाला जल कम से कम 97%, खारा जल होता है जो महासागरों में पाया जाता है। हम खारे जल को पीने के काम में नहीं ला सकते हैं या फिर उसको फसलों की सिंचाई के



टिप्पणी

काम ही में ला सकते हैं। समुद्री जल से नमक को निकालना तकनीकी रूप से संभव है, लेकिन यह विधि काफी महंगी है। केवल 2.7% पानी ही पृथ्वी पर अलवण जल के रूप में पाया जाता है और इसमें 1000 पीपीएम से भी कम किसी भी प्रकार का घुला हुआ ठोस होता है, पृथ्वी का लगभग 2% जल ठोस अवस्था में पाया जाता है। (इसका अर्थ है लगभग 66% सभी प्रकार के अलवण जल का हिस्सा है), अंटार्कटिका हिमच्छ्वाद (हिमशिखर) और हिमनदों, जो कि ऊंचे एल्पाइन स्थानों पर पाये जाते हैं, क्योंकि ये जमे हुए हैं और काफी दूर स्थित हैं, हिमशिखरों पर पाया जाने वाला अलवण जल को उपयोग में नहीं लाया जा सकता है। इस तरह से पृथ्वी पर पाये जाने वाले जल का कुल 1% भाग ही मनुष्यों, पौधों एवं स्थलीय जन्तुओं के लिए उपयोग करने लायक होता है। अलवण जल झीलों, नदियों, जल धाराओं, तालाबों एवं जमीन में पाया जाता है। जल का एक छोटे से छोटा भाग (0.001%) वाष्प के रूप में वायुमंडल में पाया जाता है। (चित्र 27.1) अलवण जल का वितरण जो भौगोलिक दृष्टि से एक समान नहीं है, इसके वितरण में यह एक देश से दूसरे देश में भी बहुत अंतर है और यहां तक कि किसी देश में एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में भी अंतर पाया जाता है।

उदाहरण के लिए विश्व के कुछ क्षेत्र अलवण जल की आपूर्ति के मामले में काफी धनी हैं जबकि कुछ क्षेत्र सीमित आपूर्ति के कारण शुष्क अथवा अर्धशुष्क क्षेत्र होते हैं। कुछ क्षेत्रों में वर्षा जल की अधिकाश मात्रा जल संग्रहण के अपर्याप्त साधनों की कमी के कारण उपयोग में नहीं आती हैं। इस प्रकार, यह वर्षा जल काफी मात्रा में बेकार हो जाता है या फिर भयंकर बाढ़ का कारण होता है, जिसका परिणाम जीवन एवं संपत्ति की हानि होती है।



चित्र 27.1: पृथ्वी पर जल का वितरण

यद्यपि पानी एक नवीकरणीय संसाधन है, लेकिन अलवण जल की मात्रा निश्चित है। अलवण जल एक कमी वाला संसाधन है और भारत सहित दुनिया के बहुत से भागों में ऐसा ही है। जल स्रोतों के प्रदूषण के कारण और बढ़ती हुई जनसंख्या की मांग के कारण अलवण जल पर काफी दबाव है। दुनिया भर में जल का उपभोग लगभग 6 गुना बढ़ गया है। यह कमी जनसंख्या वृद्धि दर की तुलना में दोगुने से भी अधिक हो गयी है।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 27.1

- पृथ्वी का कितना भाग जल से ढका हुआ है?

- अलवण जल माने जाने वाला भाग का कितना भाग ठोस रूप में है?

- शुष्क एवं अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में उपलब्ध पानी की मात्रा के संबंध में क्या सच्चाई है?

27.2 जीवन और पर्यावास के लिए पानी का महत्व

- पृथ्वी पर सभी जीवों के लिए पानी एक अनिवार्य आवश्यकता है। पानी जीवधारियों की कोशिकाओं के जीवद्रव्य का एक अत्यंत महत्वपूर्ण घटक है। औसतन हमारे शरीर का 70% भाग जल होता है। हाइड्रोजन के लिए पानी ही एकमात्र स्रोत है और शरीर की उपापचयी प्रक्रियाओं के लिए उपलब्ध ऑक्सीजन के विभिन्न स्रोतों में से एक है।
- जल एक महत्वपूर्ण पारिस्थितिक कारक है जो कि पारितंत्र की संरचना एवं कार्यों को निर्धारित करता है। पृथ्वी के विभिन्न बायोम उन क्षेत्रों के विभिन्न तापमानों एवं अवक्षेपण पैटर्नों के फलस्वरूप हैं। वास्तव में दूसरे सभी तत्वों का चक्रीकरण जल पर ही निर्भर होता है। यह विभिन्न चरणों में उनके (तत्वों) परिवहन के लिए एक माध्यम की तरह कार्य करता है एवं पौधे एवं अन्य जीवों के लिए पोषकों तत्वों को ग्रहण करने हेतु एक विलायक माध्यम का कार्य करता है।
- दुनिया के महासागरों पर वैश्विक ऊष्मण का वनों की तुलना में अधिक प्रभाव पड़ता है। जल में ऊष्मा अवशोषण की अत्यधिक क्षमता होती है, और अभी तक पृथ्वी की सतह का अधिकांश भाग जल से ढका हुआ है, वायुमंडल का तापक्रम काफी हद तक नियत रहता है। इसके साथ ही जलवायु में आने वाले परिवर्तन भी समुद्रों के प्रभाव से ही आते हैं, वे प्रकाश संश्लेषित पादप प्लवकों की एक बहुत बड़ी जनसंख्या को आश्रय देते हैं ताकि पृथ्वी पर अधिक प्रकाश संश्लेषण कर सकें। जैसा कि आपको याद होगा कि प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया के बिना जीवन को आश्रय देने वाली ऑक्सीजन पर्याप्त मात्रा में प्राप्त नहीं हो सकती है।



टिप्पणी

- अलवण जलीय पारितंत्र के मुख्य स्रोत पेय जल, कृषि, उद्योग, सफाई के साथ-साथ अलवण जलीय मछलियां हैं। अलवण जल मनोरंजन के अवसर (तैराकी, राफिटंग, स्नोरकेलिंग) और परिवहन के साधन (जहाज, नाव, डोंगी इत्यादि) उपलब्ध कराता है। साथ-साथ अलवण जलीय पारितंत्र बहुत से जीवों (मछलियों, ऐम्फिबियनों) जलीय पौधे एवं अक्षेत्रकियों का घर भी होता है। ऐसा अनुमान लगाया जाता है कि पृथ्वी पर उपस्थित लगभग सभी ज्ञात मछलियों की प्रजातियों का 40% भाग अलवणीय पारितंत्र में मिलता है।
- युगों-युगों से मानव जीविकापार्जन, मानव बस्तियों एवं अलवण जल संसाधनों की उपलब्धता पर निर्भर रहता आया है। बहुत सी पुरानी सभ्यताएं नदियों के किनारे पर शुरू होकर वहाँ पर समृद्ध होती चली गयी। सही समय पर अलवण जल की उपलब्धता एवं इसकी उपर्युक्त मात्रा एवं गुणवत्ता से किसी देश के साथ-साथ उसके कस्बों एवं शहरों की परिस्थितिक स्वास्थ्य के लिए भी जैविक होता है। यह जल कृषि कार्य, घरेलू उपयोग एवं औद्योगिक कार्यों के लिए आवश्यक है। संसार भर में लगभग 70% पानी का उपयोग कृषि के लिए होता है और केवल 1.1% भाग घरेलू तथा नगरपालिका-आपूर्ति के लिए प्रयुक्त होता है एवं बाकी बचा हुआ भाग विभिन्न उद्योगों में प्रयोग किया जाता है।

चाहे हम कोई भी हों, या कहाँ पर रह रहे हैं, हम सभी किसी न किसी तरह से जल पर ही निर्भर रहते हैं। हमें स्वस्थ रहने के लिए, जल के जीवनदायी गुणों के लिए इसकी आवश्यकता है। यद्यपि, हमारे जीवन में अलवण जल संसाधनों के महत्व की बजाय हम इस संसाधन को स्वीकार करने की शुरूआत करें। अप्रभावी रूप से प्रयोग करने एवं मानव प्रक्रियाओं द्वारा बहुत सारा जल व्यर्थ हो जाता है। समस्त विश्व में प्रति व्यक्ति अलवण जल की उपलब्धता कम होती जा रही है। पिछले दो दशकों से, जैसा पिछले दशक के दौरान बहुत सारे विकास कार्यों एवं अलवण जल संसाधनों के कुप्रबंधन के परिणामस्वरूप बहुत बड़ी मात्रा में पानी की कमी हुई है। जल की कमी न केवल फसल उत्पादन को बल्कि पर्यावरण की गुणवत्ता, वन्य जीवन एवं अन्य दूसरे जीवधारियों को भी प्रभावित करती है।

अलवण जल संसाधन पृथ्वी के जल चक्र का एक मूलभूत भाग है। आप वैश्विक जल चक्र के बारे में अगले भाग में जानकारी प्राप्त करेंगे।



पाठगत प्रश्न 27.2

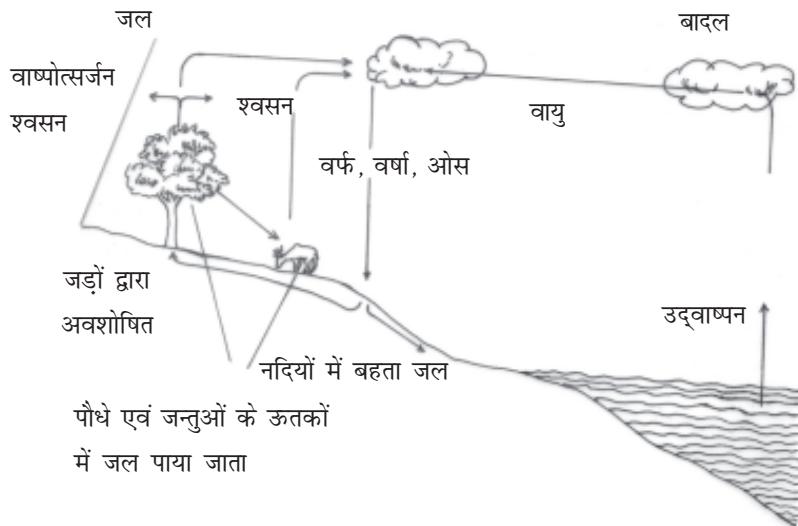
- पृथ्वी पर जीवन को नियमित रखने के लिए पानी के कोई दो महत्वपूर्ण उपयोग बताइए।

- प्राचीन सभ्यताएं नदियों के किनारों पर क्यों बसी होती थीं?

- अलवण जल की कमी क्यों बढ़ती जा रही है? दो कारण लिखिए।

27.3 वैश्विक जल चक्र

अलवण जल मानव की आवश्यकताओं के लिए और प्राकृतिक पर्यावरण के रखरखाव और पारितंत्र में एक लगातार चलने वाली प्रक्रियाओं के लिए जल की सभी प्रकार की अवस्थाओं (ठोस, द्रव एवं वाष्प) को एक तंत्र द्वारा आपूर्ति करती है जो जल चक्र (Hydrological Water cycle) कहलाता है। यह चक्र सौर ऊर्जा के द्वारा चलाया जाता है। इस लगातार चलने वाले जल चक्र में वायुमंडल, भूमि एवं महासागरों के विभिन्न प्रक्रम चलते रहते हैं (चित्र 27.2)। वायुमंडल के भीतर क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाकार वायु गतियां जिसमें हवा, एक स्थान से दूसरे स्थान पर वाष्प का स्थानान्तरण शामिल है, होता है जहां पर बढ़े पैमाने में धाराओं द्वारा महासागरों में पानी का स्थानान्तरण होता है।



चित्र 27.2: वैश्विक जल चक्र

जल चक्र में तीन प्रमुख प्रक्रम सम्मिलित किये गये हैं:-

- उद्वाष्पन (Evaporation) एवं उद्वाष्पन - वाष्पोत्सर्जन (Evapotranspiration)
- अवक्षेपण (Precipitation) एवं
- सतही वाह (Surface runoff)

वायुमंडलीय जल, सतही जल एवं भूमिगत जल, ये सभी प्रकार के जल इस जल चक्र का भाग हैं। आइए इस बात को जानने की कोशिश करें कि कैसे जल इन क्षेत्रों के अंदर एवं बीच में ऊपर दिये गये प्रक्रमों के द्वारा चक्रित होता रहता है।

27.3.1 उद्वाष्पन एवं उद्वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन

पृथ्वी की सतह पर जल के सबसे बड़े भंडार के रूप में महासागर है। अध्ययनों से पता चलता है कि महासागरों, सागरों एवं अन्य जल स्रोतों जैसे झीलें, नदियाँ एवं जल धाराएं करीबन 90%



टिप्पणी

वाष्प को प्रतिदिन उद्वाष्पन के द्वारा वायुमंडल में पहुंचाती हैं। आप उद्वाष्पन शब्द से भली भाँति परिचित हैं। यह गर्म करने पर द्रवीय जल का वाष्प या गैस रूप में होने वाला अवस्था परिवर्तन है। जैसा आप जानते हैं यह ऊष्मा सूर्य प्रदान करता है। इसके साथ ही, जल वाष्प का कुछ भाग ऊर्ध्वपातन द्वारा वायुमंडल में प्रवेश करता है, एक ऐसी प्रक्रिया जिसके द्वारा पानी ठोस अवस्था अर्थात् बर्फ से बिना द्रव के रूप में आये सीधे ही वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल गैस (वाष्प) में बदल जाता है। पौधे से भी वायुमंडल में पानी की लगभग 10% क्षति होती है। वाष्पोत्सर्जन के दौरान पानी को केशिकात्व प्रक्रिया द्वारा मृदा से ले जाया जाता है और पौधे की जड़ों द्वारा मृदा से परासरण द्वारा स्थानान्तरित होता है और अंत में पत्तियों द्वारा ले लिया जाता है। जबकि वाष्पोत्सर्जन एवं उद्वाष्पन प्रक्रियाओं को अलग करना बड़ा ही मुश्किल है, सामान्यतया उद्वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (Evaporation-evapotranspiration) को उद्वाष्पन एवं वाष्पोत्सर्जन एवं वाष्पोत्सर्जन की संयुक्त प्रक्रिया के रूप में वर्णन किया जाता है। इन तीनों प्रक्रियाओं के साथ-साथ होने के कारण वायुमंडल में सम्पूर्ण जल प्राप्त कराती है।

27.3.2 अवक्षेपण (Precipitation)

जब पानी निम्न वायुमंडल में प्रवेश करता है, तब उठती हुई वायु धाराओं के द्वारा ऊपर की ओर ले जायी जाती है। वायुमंडल में ऊंचाई पर जाने के बाद यह वायु ठंडी हो जाती है और जलवाष्प का पकड़े रखने की उसकी क्षमता क्षीण हो जाती है। इसके फलस्वरूप अतिरिक्त पानी की मात्रा संघनित हो जाती है अर्थात् वाष्प द्रव में बदल जाती है और बादल की बूँदे बन जाती हैं। ये बूँदें अंततः आकार में बढ़ती जाती हैं और अवक्षेपण का कारण बनती है। चार प्रमुख प्रकार के अवक्षेपणों के नाम बूँदाबांदी, वर्षा, बर्फ और ओले हैं। इस प्रकार अधिकतम जल समुद्र में वापस लौट आता है और भूमि पर वर्षा, बर्फ एवं ओले इत्यादि के रूप में वापिस लौट आता है।

27.3.3 सतही प्रवाह (Surface runoff)

जब अवक्षेपण भूमि पर गिरने लगता है, तब यह बहुत से मार्गों से होकर गुजरता है। उसमें से कुछ भाग वाष्प बनकर वायुमंडल में वापस चला जाता है, कुछ भाग भूमि में चला जाता है और भूमिगत जल के रूप में एकत्रित हो जाता है। भूमिगत जल मृदा में दो पर्ती के रूप में पाया जाता है:

- वातन क्षेत्र (Zone of aeration) जहां पर खाली स्थान पानी से पूरी तरह भर जाते हैं।
- संतृप्ति क्षेत्र (Zone of saturation) जहां पर खाली स्थान पानी के साथ-साथ हवा से भर जाते हैं। इन दोनों क्षेत्रों के बीच की सीमा (सतह) को जल तालिका (Water table) कहा जाता है जो कभी उठती है या गिरती है जैसे-भूमिगत जल बढ़ता या घटता रहता है।

इस जल का निकास परोक्ष या अपरोक्ष रूप में नदियों और जल धाराओं के रास्ते समुद्र में मिल जाता है। शेष जल सतही बहाव के द्वारा धाराओं और नदियों में तथा अंततः समुद्र में मिल जाता है या फिर अन्य जल स्रोतों में मिल जाती हैं जहां से पुनः यह चक्र शुरू हो जाता है।

जल चक्र की विभिन्न अवस्थाओं पर मनुष्य एवं अन्य जीव अवरोध उत्पन्न करते हैं और अपने उपयोग के लिए इसमें से पानी ले लेते हैं। जैसे पानी लगातार वाष्प बनता, संघनित एवं अवक्षेपित होता रहता है, वाष्पन की दर और अवक्षेपण की दर वैश्विक स्तर पर समान होती है और जल वाष्प की कुल मात्रा वायुमंडल में लगभग सभी समयों पर समान होती है लेकिन महाद्वीपों पर वाष्पन अवक्षेपण से कम होता है जबकि समुद्रों (महासागरों) के ऊपर अवक्षेपण में परिवर्तन अधिक होता है।

27.3.4 जल-संतुलन एवं जल-संग्रहण

जल चक्र में जल का अनुमानित कुल आयतन लगभग 1,384 मिलियन किमी² है। वैश्विक जल चक्र में बहुत से जटिल पथ एवं संग्राहक होते हैं। किसी भी समय महासागरों एवं समुद्रों में अधिकतम जल एकत्र होता है। (तालिका 27.1) जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि अलवण जल का अधिकतम भाग बर्फ और ध्रुवीय शिखरों एवं हिमशिखरों के रूप में भंडारित रहता है। यदि सारी की सारी बर्फ पिघल जाये तो उससे निकले हुए जल से दुनिया भर की नदियां 1000 सालों तक लगातार बहती रहेंगी!

तालिका 27.1: जल चक्र में पानी के प्राकृतिक भंडार

भंडार	प्रतिशत (%)
महासागर	97.71
हिमच्छद (हिमशिखर)	1.9
भूमिगत जल	0.5
मृदा-वाष्प (जल)	0.01
झीलें एवं नदियां	0.009
वायुमंडल	0.0001

यद्यपि नदियों की जल चक्र में एक जीवंत भूमिका होती है, फिर भी ये जल भंडारण की मुख्य स्रोत नहीं होती हैं जिस तरह से समुद्र होते हैं। वे भंडार की बजाय वाहिका होती हैं। झीलें नदियों की तुलना में अधिक जल भंडारण करती हैं और काफी लंबे समय के लिए करती हैं। सभी अलवण जल का दो तिहाई भाग विश्व की 250 बड़ी झीलों की सतह पर भंडारित होता है।

जल इन्ही भंडारों के द्वारा प्रवाहित होता है और यह प्रवाह जल-चक्र में गति करता रहता है, यद्यपि विभिन्न भंडारों में विभिन्न समयों के लिए जल एकत्र रहता है। महासागर, हिम शिखर, और ग्लेशियर लंबे समय तक रहने वाले भंडार हैं जबकि नदियां एवं वायुमंडल कम समय तक रहने वाले भंडार हैं। यह एकदम तालिका 27.2 एवं चित्र 27.1 से स्पष्ट हो जाता है कि सापेक्षिक रूप से जल का एक छोटा सा भाग अतिशीघ्रता से पुनःचक्रित होता है और जल का अधिकतर भाग लंबे समय तक ऐसे ही रहता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

तालिका 27.2: वैश्विक जल चक्र भंडारण समय

तालिका	प्रारूपिकता ठहराव समय
पौधे एवं जंतु	1 सप्ताह
वायुमंडल	8-10 दिवस
नदियाँ	2 सप्ताह तक
मृदा	2 सप्ताह से लेकर एक वर्ष तक
झीलें, जलाशय, आर्द्रभूमि	वर्षों तक
भूमिगत जल	दिनों से लेकर हजारों वर्षों तक
बर्फ	हजारों वर्षों तक
महासागर	हजारों वर्षों तक



पाठगत प्रश्न 27.3

- सतही प्रवाह किसे कहते हैं?

- उन तीन भंडारों का नाम बताइए जिनमें पानी लंबी अवधि तक भंडारित रहता है।

- किसी जीवधारी के शरीर में पानी कितने समय तक भंडारित रहता है?

24.7 जल-चक्र में होने वाले प्रभावी परिवर्तन

मानव प्रक्रियाएं वैश्विक जल-चक्र में कई तरीकों से या तो जानबूझकर या फिर दुर्घटनावश बदलाव कर सकती है:

- महासागरों एवं महाद्वीपों पर जल-वाष्प की गति को वायु प्रदूषण द्वारा बदला जा सकता है। जिसका कारण वैश्विक ऊर्षण हो सकता है। अवक्षेपण के तरीकों में महत्वपूर्ण परिवर्तन अनिवार्य हैं जैसे अवक्षेपण तापमान पर निर्भर करता है।
- उद्वाष्पन दर एवं पैटर्न (प्रारूप) में बदलाव भूमि की सतही दशाओं में परिवर्तन का कारण होता है। उदाहरण के लिए, शहरीकरण या जलाशयों के विकास से उद्वाष्पन की दर प्रभावित होती है।

- नदी चैनलों की लम्बाई या घनत्व में बढ़ाव या घटाव परोक्ष रूप से नदी के प्रवाह को बदल सकती है।
- भूमिगत जल की आधिक्य मात्रा बाहर निकालने के कारण प्रभावित हो सकता है जो कि जल तालिका को नीचे करता है या जलाशय और बांधों के निर्माण के कारण अंतस्त्रवण बढ़ने के द्वारा जल-प्लावन होता है।
- वनोन्मूलन, फसलीकरण या वनीकरण से वनस्पति पैटर्न बदलाव प्रवाह जल का बड़ा प्रभाव महत्वपूर्ण हो सकता है।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 27.4

- महासागर और महाद्वीपों के पार जल वाष्य की गति किस प्रकार भूमंडलीय तापन के कारण बदलती है?

- नदी प्रवाह कैसे बदल सकता है?

- जल तालिका में कमी का एक कारण बताइए।



आपने क्या सीखा

- जल निश्चय ही पृथ्वी ग्रह पर एक सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक नवीकरणीय संसाधन हैं।
- जल का 97.41% भाग पृथ्वी पर खारे जल के रूप में महासागरों में पाया जाता है। पृथ्वी के अलवणीय जल का लगभग 2% भाग ठोस के रूप में पाया जाता है, हिमच्छद शिखर और हिमच्छद के रूप में बंद रहता है। यह अलवण जल झीलों, नदियों, जलधाराओं, तालाबों और भूमि के अंदर पाया जाता है।
- जल जीवन के लिए आवश्यक है और प्राचीन काल से ही मानव ने अलवण जल पारितंत्र पर पीने के पानी, कृषि, उद्योगों, सफाई के साथ-साथ भोजन के लिए भरोसा रखते थे।
- पानी की बहुत बड़ी मात्रा का प्रयोग अकुशलतापूर्वक और मानव की प्रक्रियाओं द्वारा प्रदूषित होता है और अलवण जल की प्रतिव्यक्ति उपलब्धता सारे विश्व में कम होती जा रही है।
- अलवण जल संसाधन पृथ्वी के जल चक्र का एक मूलभूत भाग बनाता है।
- जल चक्र में जल का पुनः चक्रण वायुमंडल, भूमि और महासागरों में लगातार चलता है।



टिप्पणी

- चक्र की आधारभूत संरचना साधारण होती है। जल का उद्वाष्पन महासागरों, नदियों, झीलों एवं बनस्पति से होता है जो वायुमंडलीय वाष्प का भाग होता है। भूमंडलीय हवाएं पृथ्वी की सतह पर इन्हें वितरित कर देती हैं। संघननता के कारण बादल बनते हैं और अवक्षेपण इसे वापस सतह पर ला देता है जहां पर ये उद्वाष्पित होकर पुनः भूमंडलीय जल चक्र में पुनः प्रवेश कर जाते हैं।
- मानव प्रक्रियाओं के कारण भूमंडलीय जल चक्र में विभिन्न तरीकों से बदलाव आ सकता है।



पाठांत प्रश्न

- जल चक्र कैसे चलता हैं?
- हिमच्छद शीर्ष पर जल किस रूप में उपस्थित रहता है?
- आदिमानव बस्ती कहां पर पायी जाती है?
- जीवधारी जल के बिना जीवित नहीं रह सकते? इस तथ्य का अपने शब्दों में वर्णन कीजिए।
- जल चक्र में जल प्रवाह के विभिन्न गतियों का स्वच्छ चित्र बनाइये।
- जल चक्र में प्रयुक्त विभिन्न पदों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
- जल चक्र में महासागरों की क्या भूमिका है, बताइए।
- अवक्षेपण क्या होता है? यह कब बनता है?
- उन तीन तरीकों को बताइये जिनके द्वारा उपयोगी जल की कमी होती जा रही है।
- जल के भूमण्डलीय परिवहन का क्या अर्थ है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

27.1

- 3/4 भाग से अधिक
- 1000 पीपीएम से कम
- सीमित

27.2

- हाइड्रोजन की उपापचयी स्रोत/जीवद्रव्य का घटक/कृषि के लिए संसाधन/वायुमंडलीय तापमान को सीमित या नियत रखना है।

2. जल आसानी से उपयोग/सिंचाई के लिए उपलब्ध होता है।
3. जल व्यर्थ किया जाता है/अकुशलतापूर्वक उपयोग करना/प्रदूषित करना (कोई भी एक)

27.3

1. अवक्षेपण भूमि पर पहुंचता है और विभिन्न रास्तों पर यात्रा करता है।
2. महासागर, हिमच्छद शीर्ष, हिमशिखर
3. 7 दिन

27.4

1. अवक्षेपण तरीकों में बदलाव होना।
2. जल धाराओं/नदियों की धाराओं की लंबाई/ घनत्व का बढ़ना/ घटना।
3. अत्यधिक पानी का एकत्र होना।



टिप्पणी



टिप्पणी

28

भू-जल के स्रोत

भू-जल स्रोत, जैसा कि इसके नाम से ही ज्ञात होता है, भूमि के नीचे पाया जाने वाला जल होता है। वर्षा के जल अथवा बर्फ के पिघलने से पानी का कुछ भाग भूमि द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है तथा इसका कुछ भाग गुरुत्व के प्रभाव के फलस्वरूप भूमि के नीचे स्थित परतों में एकत्र हो जाता है। इस पाठ में आप भूमिगत जल के स्रोतों के विषय में जानकारी प्राप्त करेंगे, जिसका प्रयोग कृषि, उद्योगों और दैनिक जीवन के कार्यों हेतु आवश्यक रूप से महत्वपूर्ण है।



उद्देश्य

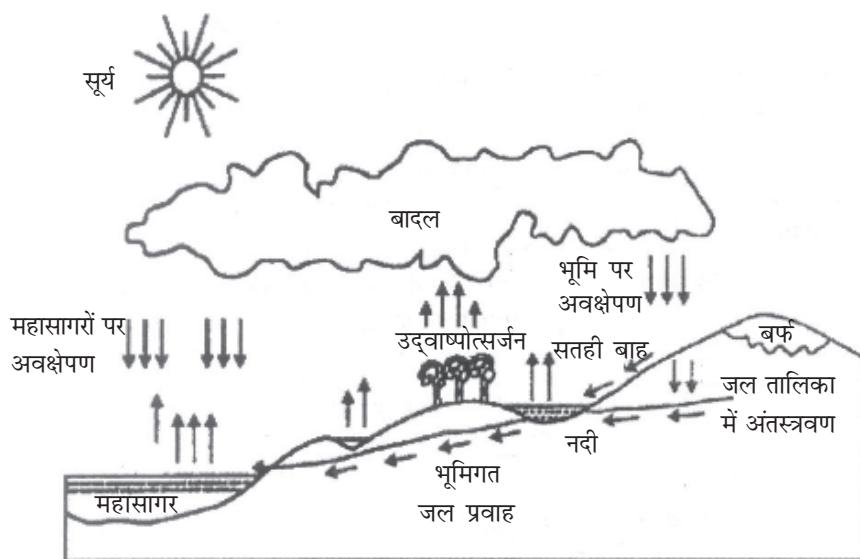
इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- सतही जल और भू-जल में अन्तर को समझ पायेंगे;
- उन विविध तरीकों की सूची बना सकेंगे जिनसे भू-जल प्राप्त किया जा सकता है;
- अपने घरों में जल के न्यूनतम उपयोगों के तरीकों के बारे में सुझाव दे पायेंगे;
- भू-जल को प्राकृतिक रूप से तथा मानव एजेंसियों के द्वारा पुनः प्राप्त करने के विषय में वर्णन कर पायेंगे; तथा
- भू-जल का यदि उपयुक्त तरीके से उपयोग नहीं कर पाये तो इसकी कमी से होने वाले जोखिम (*Risk*) पर प्रकाश डाल सकेंगे।

28.1 सतही जल और भूमिगत जल

जल एवं जलवाष्प (वाष्पीकरण) की क्रिया सूर्य एवं गुरुत्व द्वारा निरंतर संचालित होने वाली प्राकृतिक क्रिया है जिसे हाइड्रोलोजिक (जल) चक्र कहते हैं। जिसके विषय में आपने पिछले पाठ में पढ़ा है। समुद्र एवं सतही भूमि से जल का वाष्पोत्सर्जन होकर यही जल पुनः पृथकी पर पानी की बूदों के रूप में वापस आ जाता है। पृथकी पर समस्त अलवण जल का स्रोत वर्षा है। जब वर्षा होती है तो पृथकी पर गिरने वाला जल धारा के रूप में प्रवाहित होकर झरनों, तालाब अथवा झीलों में चला जाता है। यह जल सतही जल (Surface water) कहलाता है।

इस जल का कुछ भाग भूमि के अन्दर मृदा क्षेत्र (Soil zone) में अवशोषित होकर एकत्र हो जाता है। जब मृदा क्षेत्र संतुप्त (भर जाता) होता है तो यह जल नीचे चला जाता है। संतुप्तता का यह क्षेत्र मृदा के उस स्थान पर होता है जहाँ मृदा के सभी छिद्र जल से भरे होते हैं। वर्षा के जल का कुछ भाग धीरे-धीरे संचारित होकर गुरुत्वाकर्षण के कारण भूमि के नीचे चला जाता है। अतः भू-जल बनने की यह क्रिया जलभूत (Aquifer) कहलाती है और संचित जल भू-जल (Ground water) कहलाता है। गुरुत्व प्रभाव के फलस्वरूप भूमिगत जल धीरे-धीरे मृदा के भीतर चला जाता है। निचले क्षेत्रों में यह झरनों एवं धारा के रूप में बाहर आ जाता है। (चित्र 28.1)



चित्र 28.1: जल चक्र जिसमें सतही जल, भू-जल एवं जल तालिका दर्शाई गई है

सतही जल एवं भू-जल दोनों अन्तरः महासागरों में पुनः वापस चले जाते हैं जहाँ से वायुमंडलीय जल वाष्प की आपूर्ति वाष्पीकरण द्वारा होती रहती है। हवायें नमी को भूमि पर लाती हैं जिससे अवक्षेपण होता है तथा जल चक्र निरन्तर चलता रहता है। अवक्षेपण की इस प्रक्रिया को जिसके द्वारा भूमिगत जल की आपूर्ति होती है, पुनःभरण (Recharge) कहा जाता है। सामान्य रूप से पुनःभरण उष्णकटिबन्धीय जलवायु में वर्षा ऋतु के समय ही होता है अथवा यह बसन्त के मौसम में होता है। पृथ्वी पर गिरने वाला यह अवक्षेपण अक्सर 10 से 20% तक होता है जो मृदा द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है एवं जल धारण करने वाले स्तर पर योगदान देता है, उदाहरण जलभूत (Aquifer)।

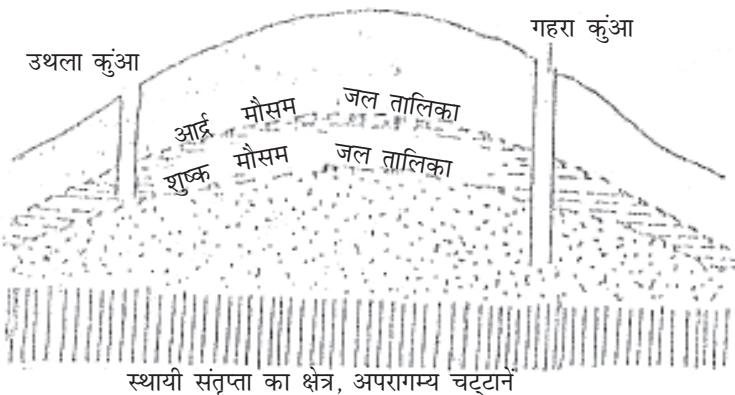
भू-जल निरन्तर क्रियाशील रहता है सतही जल की तुलना में यह बहुत धीरे-धीरे बहता है। इस जल के संचरण की वास्तविक दर संचरण एवं जलभूत की संग्रहण क्षमता पर निर्भर करती है। कभी-कभी झरनों एवं नदियों में भूमिगत-जल का स्तर बढ़ने से इनमें उफान (बाढ़) आ जाता है। जल तालिका में भू-जल के नवीकरण का समय एक वर्ष अथवा उससे कम हो सकता है परन्तु गहरे जलभूतों में इसकी अवधि हजारों वर्ष से भी अधिक समय तक लम्बी हो सकती हैं।

जल तालिका (Water table) को भूमिगत-जल तालिका भी कहा जाता है, यह भूमि की ऊपरी सतह होती है जिसमें मृदा या चट्टानें जल के साथ स्थायी रूप से संतुप्त होती हैं। (चित्र 28.2)



टिप्पणी

उस गहराई तक जिसमें, मृदा के छिद्रों-स्थान की जल के साथ पूर्णतः तथा जिस स्तर पर यह पायी जाती हैं उसे जल तालिका कहा जाता है (चित्र 28.1)। जल-तालिका भू-जल क्षेत्र को अलग करती है जो इससे नीचे होता है या केशिकात्व फ्रिन्ज वायुपूर्ण क्षेत्र जो इससे ऊपर होता है। जल तालिका में ऋतुओं एवं वर्ष दर-वर्ष उतार-चढ़ाव आता रहता है क्योंकि वर्षा एवं जलवायु में भिन्नता इस पर अपना प्रभाव डालते हैं। यह कुओं या कृत्रिम रूप द्वारा जल की मात्रा निकालने से भी प्रभावित होता है।



चित्र 28.2: जल तालिका

भू-जल का बहुतायत से प्रयोग घरेलू काम-काज, पशुओं एवं सिंचाई हेतु आदिकाल से किया जाता रहा है। भारत में एक बहुत बड़ी जनसंख्या भू-जल पर निर्भर करती है। सतही जल एवं भूमिगत जल के मध्य मुख्य अन्तर इस प्रकार हैं:-

सतही जल	भू-जल
सतही जल ऐसा जल होता है जो भूमि की सतह पर झरनों, नदियों, तालाबों अथवा झीलों के रूप में उपस्थित रहता है।	भू-जल ऐसा जल है जो सामान्यतः भूमिगत रूप में पाया जाता है तथा इसे कुओं, ट्यूब-वैल अथवा हैंड पम्पों द्वारा खुदाई करके प्राप्त किया जाता है।
सतही पानी खुला रूप से पाया जाता है एवं आसानी से दूषित हो सकता है।	भू-जल पृथ्वी के अंदर (छिपा) पाया है एवं इसे आसानी से दूषित नहीं किया जा सकता है।
सतही पानी को अक्सर किसी अन्य स्थान तक ले जाने में काफी खर्च आता है अतः यह काफी महंगा होता है।	भू-जल केवल अपने प्रयोग के स्थान पर वहीं उपलब्ध होता है जहां इसकी आवश्यकता होती है एवं इसे किसी स्थान पर नहीं ले जाया जा सकता है। इस प्रकार यह सस्ता होता है।
सतही जल का परोक्ष रूप से उपयोग नहीं किया जा सकता है क्योंकि यह दूषित होता है।	भूमिगत जल अधिकतर स्वच्छ होता है और इसका प्रयोग सीधे किया जा सकता है।
सतही पानी खुला होता है एवं वाष्पीकरण क्षति पर अक्सर निर्भर है तथा इस प्रकार सूखे के समय इस पर कम निर्भर होते हैं।	भू-जल भूमि के नीचे पाया जाता है एवं इस पर वाष्पीकरण से कोई प्रभाव नहीं होता। इस प्रकार सूखे के समय इस पर ज्यादा निर्भर होते हैं।



पाठगत प्रश्न 28.1

1. भू-जल क्या है?

2. यह कहाँ से प्राप्त किया जाता है?

3. जलभृत (Aquifer) क्या है?

4. जल तालिका से आप क्या समझते हैं?



28.2 भू-जल के स्रोत

भू-जल के स्रोत के रूप में जलभृत या एक्वीफर का महत्व भौगोलिक परतों के छिक्रों पर निर्भर करता है जहाँ पर यह निर्मित होता है। इस जल को कुओं में जलभृत अथवा अंतःस्पंदन दीर्घा (Infiltration gallery) द्वारा बाहर निकाला जाता है। एक अंतःस्पंदन दीर्घा के अन्तर्गत कई पाइप लगे होते हैं जो सतह से भूमि के अन्दर गहराई तक एक वृहद झुकी हुई एक वृहत ऊर्ध्वाकार व्यास वाली शॉफ्ट या कूपक के द्वारा निर्मित किये जाते हैं। कुओं को कई प्रकार से बनाया जाता है जो जलभृत की गहराई और उसकी प्रकृति के अनुरूप होता है। कुओं का उपयोग सार्वजनिक रूप से आपूर्ति हेतु किया जाता है। सामान्यतः अधिकतम 100 फीट (30 मीटर) गहरे और 4 से 12 इंच (10 से 30 सेमी) व्यास वाले जलभृत को पृथक्की के अन्दर निर्माण किया जाता है जहाँ पर अच्छी गुणवत्ता वाला जल प्राप्त किया जा सकता है। समर्सेबल पम्प (अपवाहन पंप या Submersible pump) जिसमें बिजली से चलने वाली मोटर लगी होती है, का प्रयोग भी भूमिगत जल को सतह पर लाने हेतु किया जाता है।

28.2.1 भू-जल उपाहरण की विधियाँ

भू-जल प्राप्त करने की अनेकों विधियाँ हैं। इनमें से सबसे अधिक सामान्य विधियाँ इस प्रकार हैं:

1. **झरना (Springs):** जल तालिका सामान्यतः भू-पृष्ठ की स्थलाकृति के अनुसार होती हैं। जल तालिका में ढाल उप-मृदा के प्रवाह को प्रकट करती है। भूमिगत जल की गतिविधि सतही जल की तुलना में काफी धीमी होती हैं। यह प्रवाह ढलान और इसकी पारगम्यता पर निर्भर करता है। कुछ पहाड़ी क्षेत्रों में जब जल-तालिका में सतही जल के स्तर से ऊपर होता है, भूमिगत जल झरनों के रूप में बाहर आ जाता है। इस जल का उपयोग पीने हेतु किया जा सकता है।



टिप्पणी

रोम, ल्योन जैसे नगरों में सबसे पुरानी जल आपूर्ति इसी प्रकार के झरनों से होती थी। हिमालय क्षेत्र में रहने वाले अधिकांश लोग पीने के पानी के लिए इसी प्रकार के स्रोतों पर निर्भर थे।

- 2. कुआं खोदकर:** यह प्रायः साधारणतया खुले कुएं होते हैं जिन्हें जमीन में खोदकर या भूमिगत जल को धारण करने वाले स्तर से पानी निकालकर, उनके पानी से सिंचाई हेतु किया जाता है। ये मुख्यतः राज मिस्त्री द्वारा निर्मित कुएं, कच्चे कुएं एवं खुदाई किए हुए बोर-वेल हो सकते हैं। यह सभी कार्य निजी लोगों द्वारा अपनी उद्देश्य पूर्ति हेतु किये जाते हैं।
- 3. उथला-ट्यूब-वैल:** इसमें जमीन में एक छेद बनाकर उसमें पाइप के द्वारा भूमिगत जल को प्राप्त किया जाता है। इसकी गहराई 60-70 मीटर से ज्यादा नहीं होती। इन ट्यूबवैलों का प्रयोग सिंचाई के दौरान 6-8 घंटे तक किया जाता है जिसमें 100 -300 क्यूबिक मीटर पानी प्रतिदिन की दर से निकाला जा सकता है जिससे गड्ढा खोदकर बनाये गये कुओं से 2-3 गुना ज्यादा पानी निकाल जा सकता है।
- 4. गहरा ट्यूब-वैल:** इसकी गहराई 100 मीटर से अधिक होती है तथा इससे 100-200 क्यूबिक मीटर पानी प्रति घंटे की दर से निकाला जा सकता है। सिंचाई के मौसम के दौरान इनका उपयोग दिन भर किया जाता है जो कि बिजली की उपलब्धता पर निर्भर करता है। इनकी वार्षिक उत्पादन क्षमता उथले ट्यूबवैल से कम से कम 15 गुना ज्यादा होती है।
- 5. हैंडपम्प:** हैंडपम्प का प्रयोग ग्रामीण एवं शहरों में झुग्गी-झोपड़ियों में किया जाता है। ये हाथ से चलाये जाते हैं। इस प्रकार इनमें बिजली या अन्य किसी भी प्रकार की ऊर्जा का उपयोग नहीं होता।

28.3 पानी का समुचित उपयोग

(क) घरों में

जल के समुचित उपयोग पर्यावरणीय, जनस्वास्थ्य एवं आर्थिक लाभों के लिए किया जाता है, इसकी सहायता से इसकी गुणवत्ता में सुधार किया जाना, जलीय पारितंत्र में संतुलन बनाये रखने तथा पेयजल संसाधनों की रक्षा करना है। यदि हम पानी का उपयोग उपयुक्त तरीकों से करेंगे एवं पानी के समुचित उपयोग वाले पदार्थों को खरीदें तो हमें सूखे अथवा अकाल की समस्या का सामना नहीं करना पड़ेगा। इस बचत से न केवल पानी की बचत करेंगे वरन् धन और पानी के बिलों में भी कटौती होगी।

स्नानघर में	रसोई एवं लाउंग्री में	बगीचा एवं भू-दृश्य निर्माण में	उपकरणों में
<ul style="list-style-type: none"> • दाढ़ी बनाते (शेविंग) एवं दांत साफ करते समय पानी खुला न छोड़ें। शेव करते समय या दांत साफ करते समय पानी के लिए मग का प्रयोग करें। 	<ul style="list-style-type: none"> • थोड़ी सी बातों का ध्यान रखने पर बहुत बड़ी में मात्रा पानी की बचत की जा सकती है। 	<ul style="list-style-type: none"> • जलवायु के आधार पर घर में उपयोग किए पानी का 75% बदलते मौसम में घर से बाहर उपयोग होता है। 	<ul style="list-style-type: none"> • कम प्रवाह से निकलने वाले फॉसेट एवं शॉवर जैसे उपकरण लगवायें।

<ul style="list-style-type: none"> टब में नहाने के स्थान पर नहाने के लिए थोड़े पानी का प्रयोग करें। साबुन अथवा शैम्पू लगाते समय पानी को बन्द कर दें। यदि आप टब का उपयोग करें तब नल को पानी गिरने से पहले ही बंद कर दें एवं टब आधा ही भरें बच्चों को एक साथ नहलाने से भी पानी की बचत की जा सकती है। अपने टॉयलेट को रद्दी की टोकरी की तरह उपयोग न करें। 	<ul style="list-style-type: none"> पीने के पानी को फ्रिज में भंडारित करके रखें। फलों एवं सब्जियों को बेसिन में धोयें। सब्जियों के धोने के लिए ब्रुश का प्रयोग करें। फ्रिज में रखे (जमे) खाद्य पदार्थों में पानी का प्रयोग न करें, बल्कि उसका प्रयोग आगे करें। बर्तनों को डिश वाशर में साफ करने से पहले उनको अच्छी तरह रगड़ लें, न कि उनको धोएं। बचे हुए खाने को कूड़ेदान में डालकर कम्पोस्ट बनाने के लिए उपयोग करें। केवल काफी सारे कपड़े एकत्र करके लाउंड्री में धोयें या कपड़े धोने की मशीन की क्षमता के अनुसार ही कपड़े धोयें। <p>नोट: जिन घरों में उच्च क्षमता वाले नलके फिट हों एवं पानी बचाने के उपकरण लगे होते हैं, इन उपकरणों से घर के अंदर 30% पानी की बचत होती है एवं पानी, सीवर एवं बिजली के बिलों में भी आर्शिक रूप से बचत होती है।</p>	<ul style="list-style-type: none"> सिंचाई के उपकरणों में सभी लीकों को जांच लें एवं मरम्मत करवा लें। जहां तक संभव हो, बेकार पानी को सिंचाई में उपयोग में लायें। बगीचे या लॉन में केवल ठंडे मौसम में ही पानी डालें। (सुबह-सुबह का मौसम अच्छा होता है) हवा चलते समय पौधों में पानी नहीं डालना चाहिए। बड़े पौधों एवं झाड़ियों जिनमें गहरा जड़-तंत्र पाया जाता है, में पानी काफी समय के अन्तराल पर डालें एवं कम गहरे जड़ तंत्र वाले पौधों में लगातार उनकी आवश्यकतानुसार थोड़ी-थोड़ी मात्रा में जल डालें। अपने क्षेत्र में पानी की आवश्यकताओं की जानकारी स्थानीय विस्तारण सेवा से प्राप्त करते रहें। केवल बगीचों या लॉन में फव्वारों का प्रयोग करें, सड़कों या फुटपाथ पर नहीं करना चाहिए। बड़े पौधों या झाड़ियों को पानी देने के लिए हॉज या ट्रिक्ल लिंचर्स तंत्र से पानी दें। टॉयलेट में लीकेज हो रही है। वाष्प सेंसर या झरना प्रणाली को लगायें। झाड़ियों के चारों ओर मल्च लगायें एवं बगीचे के पौधों से उद्वाष्पन कम करने के लिए मृदा की सतह एवं उसके चारों ओर उगी खरपतवार को काटते रहें। उवरकों का कम या बिल्कुल प्रयोग न करें जिससे नई वृद्धि तकनीकों को बढ़ावा देने के लिए अतिरिक्त पानी की आवश्यकता को बदल मिलेगा। उस पानी का प्रयोग न करें जिसमें ब्लीच, स्वचालित डिश-वाशिंग डिटरजेंट या सिंचाई के लिए रेशे कोमल करने वाला पदार्थ मिला हो।
---	--	---



टिप्पणी



बाह्य उपयोग

- बाहरी स्थानों, सड़क के किनारों एवं रास्तों को पानी से साफ करने के लिए हौज पाइपों के स्थान पर उन्हें झाड़ू से साफ करें।
 - गाड़ी को साफ करते समय बाल्टी में पानी भरकर उपयोग में लाना चाहिए या व्यापारिक स्तर पर कार धोने का उपयोग करें जिससे पानी का पुनःचक्रण हो सके।
 - जब टंकी या हौज में पानी भरना हो तो उसमें जल प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए स्वचालित बटन लगावायें।
 - जिन खिलौनों में लगातार पानी की आवश्यकता होती हैं, उन मनोरंजन करने वाले खिलौनों को न खरीदें।
 - पानी बचाने वाले तरण-ताल फिल्टर (Swimming pool filter) को खरीदने के विषय में सोचें।
 - नहाने के तालाब को वाष्पीकरण के दौरान अच्छी तरह से ढक कर रखें, जब उसे प्रयोग में नहीं लाया जा रहा हो।
 - उन सजावटी जल-विशिष्टाओं वाली वस्तुओं का प्रयोग नहीं करें या नहीं खरीदें जिससे पानी का पुनःचक्रण नहीं हो सकता हो। लोगों को यह चिह्न दिखाओ कि पानी को पुनःचक्रित किया जा सकता है। सुखे के समय उसका प्रयोग न करें।

Q

पाठगत प्रश्न 28.3

28.4 कृत्रिम पुनःआवेश (ARTIFICIAL RECHARGE)

जल की बढ़ती मांग ने भू-जल आपूर्ति संवर्द्धन के कृत्रिम पुनःभरण के विषय में जागरूकता को बढ़ा दिया है। साधारण शब्दों में, कृत्रिम पुनःभरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें सतही जल का अधिकतम भाग सीधे जमीन के अन्दर या तो उसे जमीन पर फैलाकर अथवा पुनःभरण कुओं का उपयोग अथवा प्राकृतिक दशाओं से ज्यादा निस्यंदन द्वारा कराया जाता है। दसरे शब्दों में, जलभत

का भरण करना पुनःभरण का सम्बन्ध में जल की गति मनुष्य द्वारा निर्मित उस प्रणाली से है जिसमें सतही पानी को भूमि के अन्दर अथवा नीचे सुरक्षित रखा जाता है। कृत्रिम पुनःभरण (कभी-कभी योजनाबद्ध पुर्णभरण कहते हैं) एक ऐसा तरीका है जिसमें जल को भूमि के नीचे संग्रहित किया जाता है ताकि जल की कमी के समय इस जल को उपयोग में लाया जाता है।



टिप्पणी

28.4.1 सीधे कृत्रिम पुर्णभरण द्वारा

(क) फैले हुए बेसिन द्वारा (Spreading basins)

इस पद्धति में जमीन पर हौज बनाकर उसमें पानी को फैला (भर) दिया जाता है ताकि इसे मौजूदा भू-भाग में खुदाई कर प्राप्त किया जा सके। प्रभावी कृत्रिम पुनःभरण करने के लिए अच्छी गुणवत्ता की मृदा का होना आवश्यक है एवं पानी का परतों में अच्छी तरह रख-रखाव किया जा सके, जब आवश्यक हो।

(ख) पुर्णभरण गर्त एवं शॉफ्ट (Recharge pits and shaft)

ऐसी दशायें जो कृत्रिम पुर्णःभरण के लिए सतह फैलाव विधियों के प्रयोग करने की स्थिति हो, बहुत ही दुर्लभ बात है। अक्सर कम पारगम्यता के क्षेत्रों में भूमि की सतह और जल तालिका होती है। इस प्रकार की परिस्थितियों में कृत्रिम पुर्णःभरण की प्रणालियां जैसे गर्त एवं शॉफ्ट प्रभावी हो सकते हैं।

पानी का अनिस्थिरित (न छने) प्रवाह होने के कारण गर्त के आसपास एवं गड्ढे की तली में रेत जमा हो जाता है जिसका समय-समय पर मरम्मत होनी आवश्यक है ताकि पुनःभरण की दशा को नियमित रखा जा सके। यह गर्त गोलाकार, आयताकार अथवा एक वर्गाकार रूप में हो सकती है एवं जिससे पुनःछिप्रित भागों को अच्छी तरह से भरा जा सकता है। इन गर्त और शॉफ्ट को बनाने व खुदाई के दौरान इस जल तालिका के ऊपर या हाइड्रोलिक कनेक्टर जल तालिका से नीचे (असामान्य) हो सकता है। गर्त एवं शॉफ्ट दोनों में पुर्णभरण की दर रेत के कणों के एकत्र होने के साथ कम हो जाती है एवं सूक्ष्मजीवी प्रक्रियाओं के द्वारा प्रभावित होती हैं।

(ग) खाईयाँ (Trenches)

खाई को एक लम्बी पतली नाली कहा जा सकता है, जिसकी तलहटी इसकी चौड़ाई से कम होती है। खाई पद्धति को जलवायु एवं भौगोलिक स्थिति के अनुरूप तैयार किया जाता है ताकि खाई को उसके दिए गए स्थान पर बनाया जा सके। खाई एवं बहते हुए पुर्णभरण परियोजना जिसके अन्तर्गत खाईयों की एक श्रृंखला जलवायु ढलानों के अनुसार इनका खाका तैयार करना आता है। खाईयों को खत्म किया जा सकता है क्योंकि ये बिना छने पानी को दूसरे स्थानों पर लाने के काम आती है। इससे पानी की अच्छी गुणवत्ता पदार्थों के जमाव में कमी आ जाती है।

(घ) पुर्णभरण कुएँ (Recharge wells)

पुनःभरण या इंजेक्शन कुओं का उपयोग सीधे पुनःभरण वाले जल को जमीन की गहराई से निकालने हेतु किया जाता है। पुनःभरण कुओं का निर्माण ऐसी जगहों पर ज्यादा प्रभावी होता है जहां



टिप्पणी

पर मिट्टी की सतह ज्यादा मोटी है तथा जहाँ पर जलभृत यंत्र लगाये जाते हैं। ये कुएँ ऐसी जगहों पर भी लाभकारी होते हैं, जहाँ पर जमीन बहुत कम होती है। इस प्रणाली के द्वारा अधिकतम मात्रा में पुर्णभरण पानी प्राप्त किया जा सकता है।

28.4.2 पुर्णभरण की अन्य अपरोक्ष विधियाँ

(क) स्ट्रीम बेड अंतःस्यंदन को बढ़ावा (प्रेरित अंतःस्यंदन)

इस विधि से प्रेरित पुर्णभरण (Induced infiltration) एक गैलरी या कुओं की एक समान्तर लाइन नदी के किनारे पर या उससे कुछ दूरी पर मिलकर बनती है। कुओं के बिना भू-जल नदी की ओर बेरोकटोक बहता रहेगा। जब भू-जल की थोड़ी सी मात्रा इन गैलरी समान्तरों से नदी की तरफ ले जाती है, तब भू-जल का नदी की ओर होने वाला पुर्णभरण कम हो जाता है। गैलरी द्वारा पानी की पुर्णप्राप्ति पूर्ण रूप से भू-जल के कारण होती है। प्रत्येक बार भू-जल का निकाला जाना जल तालिका में से निकाले गये जल के साथ-साथ होता है। इस निकाले गये जल की उच्च दर पर पुर्णप्राप्ति नदी के किनारों के नीचे पायी जाने वाली भू-जल तालिका से कम होता है एवं गैलरी की ओर प्रवाहित होता है। उन क्षेत्रों में जहाँ जल धारायें जलभृतों से कम पारगम्यता वाले पदार्थों द्वारा अलग होती हैं, जल धाराओं से रिसने वाला जल इतना कम होता है कि वह इस प्रणाली में दिखायी भी नहीं पड़ता है।

(ख) संयोजी कुएँ

संयोजी कुंआ वह होता है जो उथले, परिरुद्ध (Confined) जलभृत एवं गहरे आर्टिसियन (Artisan) जलभृत दोनों से मिलकर बना होता है। पानी को गहरे जलभृत से पम्प किया जाता है एवं जब इसकी सतह उथले जल तालिका से नीचे काफी कम होती है, उथले परिरुद्ध जलभृत से सीधे ही गहरे जलभृत में जल प्रवाहित हो जाता है। संयोजी कुओं द्वारा जल संवर्धन जल का रेत इत्यादि से मुक्त जल के उपयोग का लाभ प्राप्त होता है जिससे कुओं की अवरोधन सतह को नष्ट होने से काफी हद तक बचाया जा सकता है।

28.4.3 संयोजी पुर्णभरण के लाभ

- जबकि पुर्णभरण, में वर्षा एवं सतह का जल जमीन के अन्दर अंतस्यंदित होकर चला जाता है तथा भौगोलिक बनावट के कारण प्राकृतिक रूप से अच्छी तरह परिष्कृत एवं छिप्रित होकर नीचे चला जाता है।
- अपवाही कुओं को खोदने में बहुत थोड़े से विशेष औजारों की आवश्यकता पड़ती है।
- चट्टानों के निर्माण वाली जगहों (पथरीली जगहों) पर कुओं को बनाने में कुछ उच्च, संरचनात्मक अक्षतता वाले औजारों/सामग्रियों (रोड़ी, मृदु पत्थर या कोरल रॅक ब्लाक, धातु की छड़ों) की आवश्यकता होती है।
- भू-जल का पुर्णभरण नम मौसमों में पानी को एकत्र कर रखा जाता है जिससे शुष्क मौसम में जब इनकी खपत बढ़ जाती है, को उपयोग में लिया जा सके।

- जलभृत जल को पुर्नभरण द्वारा उच्च गुणवत्ता जल में बदला जा सकता है।
- निरन्तर चलने वाले जलभृत तंत्र के द्वारा पुनःभरण को बढ़ाया जा सकता है।
- पुर्नभरण की पद्धतियां आकर्षक हैं, विशेषकर शुष्क क्षेत्रों में।
- अधिकांश जलभृत पुर्नभरण को चलाना आसान है।
- अनेक नदियों के बेसिनों में, सतही जल के बहने पर नियंत्रण करने से जलभृत पुनःभरण से पानी में रेत की मात्रा को नियंत्रित किया जा सकता है।
- कम खारी सतही जल का पुनःभरण या बहिर्वाहों के उपचार से खारी जल के जलभृतों की गुणवत्ता में सुधार से, कृषि एवं पशुओं के लिए जल के उपयोग की सुविधाओं में सुधार किया जा सकता है।



टिप्पणी

28.4.4 कृत्रिम पुनःभरण के दोष (हानियां)

कृत्रिम पुनःभरण के कुछ दोष भी हैं:

- वित्तीय प्रोत्साहनों के अभाव में अथवा नीतियों एवं नियमों के कारण भू-मालिकों को निकासी पम्पों (कुओं) के रखरखाव हेतु पर्याप्त साधनों का अभाव है जिससे इन कुओं की मरम्मत नहीं हो पाती तथा अंततः इनमें भू-जल का स्रोत दूषित हो जाता है।
- सतही जल को जमीन के अन्दर भेजने में तथा उसी जल को जब सिंचाई हेतु प्रयुक्त किया जाता है, तो जल के दूषित होने का खतरा हो सकता है। यह केवल तभी ठीक रह सकता है जब सतही जल के प्रवाह को कृषि खेतों एवं सड़क मार्गों के स्थान पर पृथक् के अन्दर आने से पूर्व अच्छी प्रकार से उसे पूर्वोपचारित किया जाता है।
- जब तक जलभृत में जल को अच्छी तरह से भरा नहीं जायेगा, भूजल के पुनःभरण को आर्थिक रूप से उपलब्ध नहीं कराया जा सकता।
- भविष्य में किसी एक्वाफायर की हाइड्रोजिओलोजी (जल विज्ञान) बड़ी मात्रा में पानी के अन्वेषण से पूर्व उसकी प्रकृति एवं क्षमता के विषय में जानकारी प्राप्त कर लेनी चाहिए।



पाठगत प्रश्न 27.4

1. कृत्रिम पुनःआवेश क्या है?

2. कृत्रिम रूप से भूमि से पानी निकालने की दो विधियां बताइए।



टिप्पणी

3. कृत्रिम पुनः आवेश के दो लाभ तथा दोष बताइये।
-

28.5 भू-जल गुणवत्ता

भारत में विशेषकर पीने के पानी के स्रोत के रूप में भू-जल की महत्वपूर्ण भूमिका है। भू-जल की अनेकों प्रकार की विशिष्ट विशेषताएँ हैं जिनमें मुख्यतः जल आपूर्ति स्रोत सबसे बड़ी है। इसकी मुख्य विशेषताएँ हैं:

1. सामान्यतः: यह दूषित नहीं होता और इसे सीधे ही बिना किसी उपचार के पीने हेतु प्राप्त कर सकते हैं।
2. किसी एक स्थान से इस भू-जल को अनेकों स्थानों पर उपलब्ध कराया जा सकता है जहां यह अधिकता से पाया जाता हो।
3. यह निर्भर (Dependable) है एवं सूखे का इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।
4. वृहत भंडारण, उपचार एवं वितरण को छोड़ा जा सकता है।
5. यह बिल्कुल भी महंगा नहीं है।

ऊपर दिए गए कारणों से ज्ञात होता है कि भारत की 85% जनसंख्या अपने घरेलू मांगों को पूरी करने के लिए भू-जल पर आश्रित है। ग्रामीण क्षेत्रों में भूमिगत जल पीने के पानी का एक महत्वपूर्ण मुख्य स्रोत है। भू-जल, कृषि-सिंचाई एवं पशुओं के नहलाने दोनों के लिए अतिमहत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

औद्योगिक क्षेत्रों में भी भू-जल की काफी मांग है। जैसे कि ऊपर इसकी विशेषताएँ बताई गई हैं भू-जल के प्रयोग को प्राथमिकता दी जाती है।

कृषि, शहरीकरण एवं औद्योगिक कारखानों से उत्पन्न होने वाले अपशिष्टों के कारण भूमिगत जल की गुणवत्ता में खतरा पैदा हो रहा है। यदि एक बार यह अपशिष्ट पर्यावरण की उप-सतह के भीतर चला गया तो यह बहुत वर्षों तक अधिकांश भाग को अपनी चपेट में ले लेगा जिससे भू-जल भी दूषित हो जायेगा और मानव के उपयोग के स्रोत के रूप में इसका प्रयोग नहीं किया जा सकेगा।

28.5.1 भू-जल की गुणवत्ता में आयी कमी के कारण

भू-जल गुणवत्ता में आयी कमी का सबसे बड़ा कारण मिलावट, जल के अतिरिक्त या फिर इन दोनों के जुड़े होने के कारण की समस्या है। अधिकांश भू-जल गुणवत्ता की समस्या का मुख्य कारण इनमें मौजूद तत्वों की पहचान ठीक प्रकार से नहीं हो पाने के कारण होती है क्योंकि ये तत्व सतह के नीचे छिपे रहते हैं। ये तत्व पानी में मुश्किल से घुल पाते हैं। कई बार तो इन दूषित तत्वों की पहचान करना भी बड़ा कठिन हो जाता है। कई बार इनका समाधान काफी महंगा होता है, अधिक समय लेने वाला एवं हमेशा प्रभावी नहीं होता है। कई बार तो दूषण का पता लगाना काफी मुश्किल कार्य होता है जब तक कि वास्तव में उस प्रयुक्त जल में ये पदार्थ दिखाई नहीं पड़ते हैं। उसी समय प्रदूषण के कारण यह काफी बड़े क्षेत्र में फैल जाता है।

सभी प्रकार की प्रक्रियाएं, शहरी, औद्योगिक या कृषि संबंधी भू-जल को दूषित करने की क्षमता रखती हैं। उद्योगों से निकले अपशिष्टों, भूमि भरण रसायनों एवं संकटदायी अपशिष्टों का उप-सतह में प्रवेश करना ही भू-जल प्रदूषण का महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इन सांद्रित स्रोतों की आसानी से पहचान की जा सकती है एवं नियमित भी कर सकते हैं लेकिन इसके साथ सबसे कठिन समस्या प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों के मिलने से होती है जैसे कृषि रसायनों एवं पशु-अपशिष्टों का निकालन, (Leaching) शौचालयों एवं सेप्टिक टैंकों से उपसतह पर पहुंचे डिस्चार्ज एवं शहरी प्रवाह से प्रदूषकों का अंतस्यांदन एवं वाहित मल जहां मल-जल नहीं पाया जाता है या उसे उपचारित किया गया हो। विसरित स्रोत भी सम्पूर्ण जलभूत को प्रभावित करते हैं जिससे नियंत्रण एवं उपचार कठिन हो जाता है। प्रदूषण स्रोतों के विसरण का केवल एक ही इलाज है कि अन्तर्निहित भूमि का प्रयोग जल प्रबंधन के साथ किया जाय। तालिका 28.1 भूमि प्रयोग संबंधी प्रक्रियाओं एवं उनकी क्षमताओं का प्रयोग भूमिगत जल की गुणवत्ताओं के लिए उत्पन्न खतरों को दर्शाता है।

तालिका 28.1: भू-उपयोग गतिविधियां एवं उनसे भू-जल गुणता में होने वाले दूषणिणाम

भू-उपयोग	भूमिगत-जल प्रदूषण बढ़ाने वाले कारक
आवासीय गतिविधियां	<ul style="list-style-type: none"> अनसीवर (Unsewered) सफाई सीवेज का भू एवं नहरों द्वारा निकासी सीवेज आक्सीकृत करने वाले तालाब सीवर का लीकेज, ठोस अपशिष्टों का निपटान, भूमि भरण सड़क एवं नगरीकरण में बहाव, वायु में भी फैलना।
औद्योगिक एवं वाणिज्यिक गतिविधियां	<ul style="list-style-type: none"> प्रक्रमी जल, बर्हिबहाव लैगून भू एवं झरनों में बर्हिबहावों के बहाने के कारण कुओं द्वारा बर्हिबहाव का निष्कासन वायु मार्ग द्वारा होने वाला विखराव जमीनों का भराव, ठोस अपशिष्ट एवं हानिकारक अपशिष्ट कमजोर घरेलू रखरखाव करने से पदार्थों को संभालते समय लीकेज एवं बिखराव इत्यादि
खदानों द्वारा (खनन)	<ul style="list-style-type: none"> खुदाई के दौरान बहाने से प्रक्रमी पानी, स्लज लगूनों द्वारा ठोस खुदाई द्वारा अपदूषण एकीकृत स्थानों पर तैलीय वस्तुओं का बिखराव
ग्रामीण क्षेत्रों में	<ul style="list-style-type: none"> कृषि रसायनों द्वारा जुताई के समय अपशिष्टोयुक्त (दूषित) पानी से सिंचाई द्वारा मृदा के खारीपन से पशुओं के संवर्धन के द्वारा
तटीय क्षेत्रों में	<ul style="list-style-type: none"> खाने पानी के घुस जाने के कारण



टिप्पणी



टिप्पणी

28.5.2 भूमिगत जल में पाये जाने वाले सामान्य अपदूषण

- नाइट्रोट्रोफ़िक:** पानी में घुलकर नाइट्रोट्रोफ़िक सामान्य रूप से भूमिगत जल को दूषित कर देता है। नाइट्रोट्रोफ़िक की अधिकता से बच्चों में ब्लू बेबी रोग (मीथेनोग्लोबिनेमिया) हो जाता है एवं कैंसरजनित्र बन जाते हैं एवं सतही जल को सुपोषण के लिए प्रेरित करते हैं। इसके स्रोतों में सीवेज, उर्वरक, वायु प्रदूषण, भूमि भरण एवं औद्योगिक स्थल इत्यादि शामिल हैं।
- रोग जनक:** ठीक प्रकार से रखरखाव न हो पाने के कारण एवं इसमें अपर्याप्त मात्रा में चारकोल का रिसाव से कुओं का जल दूषित हो जाता है जिसके कारण अच्छी गुणवत्ता वाला जल रोगजनकों से युक्त होकर दूषित हो जाता है और ठोस अपशिष्टों के डालने एवं नगर पालिका के अपशिष्टों के रिसाव के कारण जल रोगजनकयुक्त दूषण हो जाता है। बैक्टीरिया और वायरसों के कारण जल-जनित बीमारियाँ जैसे टॉयफाइड, हैंजा, दस्त, पोलियो एवं हैपेटाइटिस इत्यादि रोग हो जाते हैं। इनमें भूमिगत जल में वाहित मल, भूमिभरण, सेप्टिक टैंकों एवं मवेशियों के आश्रय के कारण होने वाले निष्कर्षित पदार्थों से दूषित होता है।
- धातु के अवशेष:** इनमें पारा, कैडमियम, निकिल एवं सीसा शामिल होता है। ये धातुएं जहरीली एवं कैंसरजन्य होती हैं। औद्योगिक रिसाव एवं खनिज का प्रवाह, तापीय ऊर्जा संयंत्रों से निकली फ्लाई ऐश भी भूमिगत जल में धातुओं की अधिकता को बढ़ावा देती है।
- कार्बनिक यौगिक:** कृषि में कार्बनिक मिश्रणों जैसे पीड़कनाशकों का प्रयोग करने से भूमि में उनका रिसाव होता है, जो पीड़कनाशकों से भूमिगत जल को प्रदूषित कर देता है।



पाठ्यक्रम प्रश्न 28.5

1. खनन गतिविधियां के कारण किस प्रकार भू-जल प्रभावित होता है?

2. भूमिगत जल को दूषित करने वाले दो तत्वों के नाम लिखो।

3. भूमिगत जल की गुणवत्ता में आई गिरावट के दो कारण बताइए।

28.6 भू-जल की कमी का जोखिम

पानी की मांग सालों साल बढ़ती जा रही है एवं इससे जल की कमी विश्व के कई देशों में उठने लगी हैं। लगभग विश्व की 1/3 जनसंख्या अर्थात् 2 अरब (विलियन) लोग भू-जल पर निर्भर हैं। उथले जलभूतों से वैश्विक जल का लगभग 20% अर्थात् 600-700 km³ या उससे अधिक वार्षिक दर से उपयोग में ला रहे हैं। इस समस्या के अत्यधिक बढ़ जाने से उत्पन्न होने का कारण

होने वाली समस्या भू-जल प्रदूषित होना है। भू-जल की समस्या विश्व के अनेक क्षेत्रों में गंभीरता से बढ़ रही है। भू-जल के निकालने की दर तीव्र गति से बढ़ने के कारण बहुत से जलभृतों में जल तालिका काफी निम्न स्तर पर चली गयी है जिसके कारण पानी के निष्कर्षण की दर उसके पुर्णभरण की दर से अधिक है।



टिप्पणी

28.6.1 भू-जल में आई कमी के कारण

भू-जल संकट प्राकृतिक कारकों के कारण नहीं होता है:

1. यह मानव क्रियाओं द्वारा उत्पन्न हुआ संकट है। पिछले दो दशकों में, भारत के बहुत से भागों में अत्यधिक मात्रा में पानी निकालने से जल स्तर बड़ी तेजी के साथ गिरा है। खाद्य एवं नकदी फसलों की सिंचाई हेतु बनाये गये बहुत से कुओं में जल का स्तर बड़ी तेजी से नीचे गिर रहा है। भारत की शीघ्रता से बढ़ती जनसंख्या व उसकी जीवन शैली में आये बदलाव के कारण घरेलू जल की आवश्यकता भी बढ़ रही है।
2. उद्योगों में पानी की बढ़ती आवश्यकता भी कुल मात्रा में वृद्धि को दिखाती है। प्रचण्ड प्रतिस्पर्धा के चलते प्रयोगकर्ता कृषि, उद्योगों एवं घरेलू सेक्टरों में पानी के बढ़ते उपयोग से भू-जल तालिका का स्तर कम हुआ है। भू-जल की गुणवत्ता भी बुरी तरह से प्रभावित हुई है क्योंकि सतही जल का प्रदूषण काफी तेजी से फैल गया है। इसके साथ-साथ ठोस अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन भी भू-जल को दूषित करता है, इसके कारण अलवण जल संसाधनों की गुणवत्ता में भी कमी आयी है।
3. सतही संग्रहण की तरह, भू-जल का संग्रहण भी अत्यंत धीमी गति से होता है। भू-जल के दो घटक हैं, एक स्थिर भाग एवं दूसरा गतिशील भाग जो वार्षिक पुर्णभरण के योग के कारण को बताता है। वार्षिक उपयोग की जरूरतों को पूरा करना जरूरी है। कमी वाले वर्षों में, जबकि स्थिर भाग के घटकों से निकाला गया जल पुनः प्राप्ति के साथ अगले आने वाले वर्षों के लिए उपयोग किया जा सकता है। स्थिर संग्रहण पर निर्भरता के लिए भू-जल की अत्यधिक मात्रा का खनन होगा। आदर्शरूप से, भूमिगत जल की आयु जितनी सम्भव हो कम होनी चाहिए। अधिक आयु का अर्थ यह होगा कि लंबे समय तक खनन किया जा सकता है।

28.6.2 जोखिम

भू-जल की कमी भारत जैसे देश के सामने एक विकट समस्या है। भूमिगत जल ने भारत की सततपोषणीय हरित क्रांति में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। उच्च उत्पादकता वाली किसी जिनके कारण कृषि उत्पादकता बढ़ जाती है, में समय पर पानी की सिंचाई करनी पड़ती है। यह इस बात को भी बढ़ावा देता है कि किसान तकनीक एवं संस्थानात्मक आविष्कारों से भूमिगत संरचना के न भू-जल को न निकालें बल्कि उसे दूसरे किसानों के खेतों तक भी ले जायें जिसके कारण भू-जल का बाजार काफी फल फूल रहा है।



टिप्पणी

- इन क्षेत्रों में जल तालिका से कृषि निरंतरता को खतरा हो गया है। इसे बढ़ाने में सस्ती दर पर बिजली की आपूर्ति की नीतियों एवं उचित पानी के निष्काषन सम्बंधी सम्पत्ति अधिकारों का अभाव होता है।
- वर्षा के दौरान, पानी की उपलब्धता अवक्षेपण के साथ-साथ प्राकृतिक एवं मानवजनित धारण क्षमता के रूप में होती है; जिसका परिणाम बाढ़ होती है। वर्षारहित मौसम के दौरान उच्च उद्वाष्टन से पानी की मात्रा में अत्यंत कमी आ जाती है। बाढ़ एवं सूखे जैसे हालात जल चक्र का निर्माण करते हैं। इसका कारण देश में तेजी से घट रहे वन आवरण हैं।
- भू-जल की आपूर्ति असीमित नहीं है ना ही यह हमेशा अच्छी गुणवत्ता में उपलब्ध होता है। कई परिस्थितियों में, भूमिगत जल का अत्यधिक मात्रा में निष्कर्षण कुओं के सूखने का कारण, खारी जल का निकलना एवं नदियों को सूख जाना होता है जो शुष्क मौसम में अपने प्रवाह को भू-जल से प्राप्त करते हैं।
- भू-जल निकायों में पाया जाने वाला पानी मृदा में बहाव के कारण पुनः प्राप्त किया जा सकता है जो कि अक्सर एक धीमी प्रक्रिया है। भू-जल पुनर्भरण की दर उस समय अधिक होती है जब वर्षा का जल मृदा में भर जाता है और उद्वाष्टोत्सर्जन कम होता है। जब जल तालिका काफी गहरे में भूमिगत होती है, जलभूत में पानी भी काफी पुराना होता है। इस जल का बहुतायत से प्रयोग जल आपूर्ति एवं सिंचाई के उद्देश्यों के लिए किया जाता है जो कि हजारों वर्षों पूर्व का हो सकता है। इस पानी का उपयोग जिसको कि वर्तमान जलवायुवीय पृष्ठभूमि में पुर्नभरित नहीं किया जा सकता है, भू-जल खनन (Ground water mining) के नाम से जानते हैं।
- भारत एवं बांग्लादेश में लाखों लोग भूमिगत जल के उच्च स्तर तक पाये जाने वाले आर्सेनिक की उच्च मात्रा स्तर, जो कि अत्यंत विषालु एवं खतरनाक प्रदूषक है, से पीड़ित है। भारत भी इससे प्रभावित है। ऐसा अनुमान है कि पश्चिम बंगाल में करीब 50 लाख लोग इससे पीड़ित हैं। अगली सीढ़ी पर बांग्लादेश जिसकी 120 मिलियन जनसंख्या में से आधी जनसंख्या अपने पीने के पानी में आर्सेनिक के बढ़े हुए स्तर के कारण पीड़ित है।

**पाठ्यक्रम प्रश्न 28.6**

- जल तालिका में गिरावट के दो कारण बताइए।
- जल तालिका में कमी के दो कारण बताइए।
- जल तालिका में कमी एवं भू-जल के दूषित होने के दो जोखिमों को बताइए।



आपने क्या सीखा

- पृथ्वी पर सभी अलवण जल का स्रोत वर्षा का जल है।
- वर्षा का पानी तालाबों, झीलों में इकट्ठा हो जाता है अथवा नदियों में बहता है इसे सतही जल कहते हैं।
- वर्षा के जल का भाग जो पृथ्वी की सतह से धीरे-धीरे रिसिकर नीचे छिद्रित मृदा की सघन पर्ती एवं चट्टानों में चला जाता है, इस जल को भू-जल कहते हैं।
- बाहरी सतह से भूमि के अन्दर पानी की रिसने वाली क्रिया पुर्णभरण कहलाती है।
- मृदा के अन्दर उस गहराई तक जिसमें पूरी तरह पानी से भरे छिद्रों की गहराई तथा जिस स्तर पर यह अवस्थित होता है, उसे जल तालिका कहते हैं।
- भू-जल का उपयोग घरों में, पशुपालन एवं सिंचाई के लिए काफी लंबे समय से होता आ रहा है।
- सतही पानी वायुमंडल से प्रभावी होकर जल्दी दूषित हो जाता है जबकि भू-जल पृथ्वी के अन्दर होने के कारण दूषित नहीं हो पाता।
- कुओं, ट्यूबवैल, हैंडपम्प या झरनों इत्यादि के द्वारा भू-जल का दोहन किया जाता है।
- कृत्रिम पुनःभरण वह क्रिया है जिसमें सतही पानी को परोक्ष रूप से भूमि के अन्दर डाला जाता है या तो सतह पर फैलाकर, पुर्णभरण कुओं का प्रयोग करके, या फिर प्राकृतिक दशाओं के निस्यंदन के लिए बढ़ाकर एक जलभूत को पुर्णभरण द्वारा करते हैं।
- कृत्रिम पुनःभरण को रिचार्ज पिट्स, शॉफ्ट, कुओं, खाईयों अथवा पानी के बेसिनों को फैलाकर प्राप्त किया जा सकता है। इसको स्ट्रीमबैड निस्यंदन या संयोजी कुओं को भरकर भी प्राप्त किया जा सकता है।
- पुनःभरण क्रिया से जलभूत को निरन्तर प्रयोग में लाये जाने को बढ़ावा देने के लिए किया जाता है।
- कृत्रिम पुनःभरण में भूमिगत जल की गुणवत्ता पर भी विपरीत प्रभाव पड़ता है यदि इसका पुनःभरण दूषित जल भरने से हो।
- पानी की बढ़ती मांग सालों-साल बढ़ती जा रही है एवं इस कारण विश्व के कई भागों ने इसकी कमी को बता दिया है।
- भूमिगत जल दोहन के बढ़ते प्रभावों से भूमिगत जल का स्तर भी जल तालिका के निर्धारण बिन्दु से नीचे चला गया है जहां पर भू-जल का निष्कर्षण उसके पुर्णभरण से अधिक हो गया है।

टिप्पणी





टिप्पणी

- भारत के कुछ क्षेत्रों में भू-जल का स्तर ज्यादा गिरने के कारण वहाँ खतरे की स्थिति पैदा हो गई है।
- भूमिगत जल के अपक्षय के कारण पर्मिंग कीम, कुओं एवं नदियों के सूखने के कारण एवं तटीय क्षेत्रों में भू-जल में समुद्री जल का मिल जाना है।



पाठान्त्र प्रश्न

- सतही जल एवं भूमिगत जल के मध्य तीन मुख्य अंतर बताइए।
- जल तालिका क्या है?
- आप भू-जल को कैसे प्राप्त करोगे?
- संक्षेप में बताइये कि पानी को घर पर कैसे बचाकर रख सकते हैं?
- भारत में भू-जल की मुख्य समस्यायें क्या हैं?
- भू-जल के दूषित होने के प्राकृतिक एवं मानवजनित कारणों की विस्तार से व्याख्या कीजिए।
- भू-जल के कृत्रिम रूप से पुनर्भरण की पद्धतियों का वर्णन कीजिए।
- भू-जल के निरन्तर कमी के कारणों को बताइये।
- भू-जल की कमी के कारण होने वाले प्रभावों को बताइये।
- पुनःभरण से जल की गुणवत्ता को कैसे बनाये रखा जा सकता है।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

28.1

- पृथ्वी की सतह और इसके नीचे पाया जाने वाला पानी।
- वर्षा के पानी का कुछ भाग जो धीरे-धीरे रिसकर भूमि की सतह से छिद्रित मृदा एवं चट्टानों की सघन पर्तों के भीतर चला जाता है।
- भू-स्थिर जल से बना निकाय, जलभूत (एक्वीफर) कहलाता है।
- जल तालिका भूमिगत सतह की ऊपरी पर्त होती है जिसमें मृदा या चट्टानें स्थायी रूप से पानी के साथ बनी रहती हैं।

28.2

- क्योंकि यह उप-मृदा के विभिन्न स्तरों से मिलता है तथा यह दूषित नहीं होता एवं उपयोग करने में सुरक्षित होता है।

2. पाठ से देखें।

3. पाठ से देखें।

28.3

1. (क) (i) दांत साफ करते एवं दाढ़ी बनाते समय मग का प्रयोग करें।

(ii) पानी का कम प्रयोग करें।

(iii) साबुन एवं शैम्पू लगाते समय नल को बंद कर दें।

(ख) (i) पीने के पानी को फ्रिज में भंडारित करके रखें।

(ii) फलों एवं सब्जियों को बेसिन में धोयें (कोई अन्य)

2. भाग 28.3 देखें।

3. ● घरों में जल बचाने वाले उपकरणों को लगायें।

● पानी बचत योजना का विकास करें।

● पानी बचाने में कर्मचारियों, निवासियों एवं स्कूली बच्चों की मदद की जा सकती है।
(कोई दो)

28.4

1. कृत्रिम पुनःआवेश ऐसी प्रक्रिया है जिसमें सतह पर उपस्थित पानी की अत्यधिक मात्रा को सीधे जमीन में प्रवेश करा दिया जाता है या तो सतह पर फैले पानी को पुर्णभरण कुओं द्वारा या फिर प्राकृतिक दशाओं में बदलाव करके अंतस्यदन को बढ़ाकर।

2. इसमें पानी को फैलाकर, रिचार्ज पिट्स एवं शॉफ्ट अथवा खाईयां एवं पुर्णभरण कुओं द्वारा पानी को जमीन के अन्दर भेजा जाता है।

3. पुस्तक में भाग क्रमशः 28.4.3 एवं 28.4.4 देखें।

28.5

1. खान-ड्रेनेज डिस्चार्ज, ठोस माइन टेलिंग, प्रक्रम जल, स्लज लगून, तेल क्षेत्र रिसाव से समूह एकत्रीकरण स्टेशन इत्यादि द्वारा।

2. शहरी, औद्योगिक एवं कृषिकीय गतिविधियां (कोई दो)

3. अनसीवर सफाई, सीवेज, पानी के निकास की उपयुक्त व्यवस्था न होना, ठोस अपशिष्टों का निष्कासन, वायुवीय फाल आउट, लैण्ड-फिल अपशिष्ट, घर की खराब रखरखाव व्यवस्था इत्यादि।



टिप्पणी



टिप्पणी

28.6

1. मानवीय कारकों, औद्योगिक कारखानों में अधिकतम उपभोग तथा पृथ्वी द्वारा पानी सोखने की धीमी गति (कोई अन्य)
2. भूमिगत जल की तीव्र गति से होने वाली पम्पिंग के कारण, जल तालिका में तीव्र गति से होने वाली कमी/गिरावट
3. पाठ के भाग 28.6 को देखें।

29



अलवण जल के संसाधन

आप अलवण जल के महत्व को पहले से ही जान चुके हैं जिसके बिना पृथ्वी पर जीवन का कोई अस्तित्व संभव नहीं है। इस पाठ में आप अलवण जल के स्त्रोतों एवं इसके उपयोग के बारे में जानेंगे तथा अलवण जल की गुणवत्ता को बचाए रखने के महत्व को समझेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्ति के पश्चात आप:

- अलवण जल स्त्रोतों के वितरण के बारे में वर्णन कर पाएंगे;
- जल संग्रह करने, उसे संसाधित करने एवं घरेलू उपयोग के लिए उसके वितरण के बारे में सभी तरीकों का वर्णन कर सकेंगे;
- घरेलू उपयोग (पीने के पानी) को स्वच्छ करने के सबसे सामान्य उपाय के बारे में वर्णन कर सकेंगे एवं अस्वच्छ पेय जल से होने वाले परिणामों के बारे में बता पायेंगे;
- जल की गुणवत्ता की अवधारणा की व्याख्या कर सकेंगे;
- घरेलू, औद्योगिक एवं कृषि कार्यों के लिए जल का किस प्रकार उपयोग होता है, का वर्णन कर सकेंगे;
- कच्चे माल के रूप में जल के महत्व का बता सकेंगे तथा इसमें (घरेलू तथा औद्योगिक) बहिःस्त्राव को डालने से होने वाले दुष्परिणामों का भी वर्णन कर सकेंगे।

29.1 अलवण जल का वितरण

पृथ्वी पर उपलब्ध कुल जल का एक बहुत छोटा भाग यानी सिर्फ 2.7% भाग ही अलवण जल है जो जीवन के लिए इतना महत्वपूर्ण है। प्रायः इसकी अधिकतर मात्रा हिमखंडों, बफीली चोटियों (ग्लेशियरों), बादलों में समाहित रहती है। इस जल का बचा हुआ एक छोटा हिस्सा, सदियों से झीलों एवं धरती के नीचे के स्त्रोतों में जमा रहता है। यह आश्चर्य की बात ही है कि पृथ्वी पर अलवण जल का एकमात्र स्त्रोत महासागरों का खारा पानी ही है। लगभग 85% वर्षा का जल सीधे समुद्रों में गिरता है एवं कभी भी पृथ्वी तक नहीं पहुंचता है। कुल वैश्विक अवक्षेपण के बचे



टिप्पणी

हुए छोटे अंश में से, जो धरती पर गिरता है, झीलों, कुओं एवं नदियों में भरता है एवं नदियों को बहने देता है। इस प्रकार मानव जाति को मिलने वाला अलवण जल एक बहुत ही अमूल्य एवं दुर्लभ वस्तु है।

पृथ्वी की सतह का करीब तीन चौथाई भाग जल से आच्छादित है। एक अनुमान के अनुसार कुल जल का परिमाण 1400 km^3 से भी अधिक है, जो पूरी पृथ्वी को ढकने के लिए पर्याप्त है, जिसकी गहराई 300 मीटर तक हो सकती है। इस जल का 97.3% भाग महासागरों में रहता है। 2.7% अलवण जल में से 2.14% ध्रुवीय क्षेत्रों में बर्फ के रूप में जमा रहता है। अतः झीलों एवं नदियों का पूरा जल, वायुमंडल में स्थित जलीय वाष्प, मिट्टी, पेड़-पौधे एवं पृथ्वी के नीचे स्थित जल, कुल भाग का सिर्फ 0.5% ही होता है। इसमें से भी 0.5% (जोकि अलवण जल है), 98% से अधिक भूजल के रूप में होता है, जिसमें से आधा 1000 मीटर से भी अधिक नीचे होता है, अतः सिर्फ 0.1% ही नदियों में रहता है।

तालिका 29.1: विश्व में जल का वितरण

स्थान	घनत्व 10^{12} m^3	कुल में से प्रतिशत
जलाशय		
• समुद्र एवं महासागर	1370	94
• झील/तालाब/जलाशय	125	0.01
• दलदल एवं कीचड़	1.25	0.0001
• नदियाँ (औसतन तात्कालिक आयतन)	67	0.005
• मृदा का जलवाष्प	8350	0.38
• भूमिगत जल (2200 फीट से नीचे)	-	0.30
• हिम शिखर एवं हिमखण्ड	29,200	2.05
• वायुमंडलीय जल	37,800	2.75
वायुमंडल (जल वाष्प)	13	0.001
महासागर	1,320,000	97.25
कुल योग	1,360,000	100

स्रोत: स्मिट्ज (Schmitz) 1996

29.2 भारत में जल संसाधनों का वितरण

भारत में वार्षिक वर्षा 1170 मिमी होती है। विश्व में भारत के आकार के बराबर के अन्य देशों की अपेक्षा यह वर्षा सबसे अधिक है। केवल इस वर्षा से ही, भारत 4000 बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM) जल प्राप्त करता है, जिसमें हिमपात भी शामिल है। इसमें से 3/4 भाग केवल मानसून के दौरान ही मिलता है। इसका एक बड़ा भाग वाष्पीकरण एवं पेड़-पौधों की वाष्पोत्सर्जन क्रिया द्वारा नष्ट हो जाता है। जिससे पृथ्वी पर हमारे द्वारा उपयोग करने के लिए इसका आधा भाग ही बचता

है। उद्वाष्पन द्वारा जल क्षय के बाद, देश की सतह पर जल प्रवाह का अनुमान 1800 BCM है। भौगोलिक, हाइड्रोलॉजिकल एवं अन्य रुकावटों के कारण, यह अनुमान लगाया गया है कि केवल 700 BCM सतह के ऊपर के जल को ही उपयोग में लाया जा सकता है। वार्षिक आधार पर पुनःपूर्ति वाले भूजल स्रोतों में करीब 600 BCM जल होने का अनुमान है जिसमें से वार्षिक रूप से इस्तेमाल होने वाले संसाधनों में 420 BCM जल खर्च होता है। स्वतंत्रता के बाद से ही, देश में इस जल के श्रेष्ठतम उपयोग की योजनाएं बन रही हैं जिसमें इंजीनियरिंग आविष्कारों जैसे बांध एवं बैराज आदि द्वारा इस जल को लंबे समय तक धरती की सतह पर रोके रखना भी शामिल है।

तालिका 29.2: भारत में जल संसाधनों का अनुमानित वितरण

उपखंड	परिमाण, बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM)
कुल अवक्षेपण	4000
• तुरंत वाष्पीकरण	700
• मृदा में जल का रिसाव	2150
- मृदा वाष्प	1650
- भूजल	500
• सतही जल	1150

हमारे देश में अलवण जल के तीन मुख्य स्रोत हैं। ये इस प्रकार हैं: नदियां, झीलें एवं भूजल। इन स्रोतों के बारे में संक्षिप्त विवरण नीचे दिया जा रहा है।

(i) नदियां

नदियों की विशेषता यह है कि इसमें जल की धारा एक ही दिशा में बहती है। इसमें अपेक्षाकृत अधिक औसत बहाव जो 0.1 से 1 मीटर प्रति सेकंड तक होता है। नदियों का बहाव समय के साथ तेजी से बदलता रहता है जो अपवाह तरीकों (Drainage pattern, ड्रेनेज पैटर्न) एवं जलवायु की स्थिति पर निर्भर है। आमतौर पर लगातार बहती जल धारा तथा इसमें आने वाली अस्थिरता के कारण लगातार एवं समान रूप से लंबवत जल मिलान होता रहता है।

(ii) झीलें

झीलों की विशेषता यह है कि इसमें निम्न औसत बहाव का जल रहता है, जिसका वेग 0.001 से 0.01 मीटर प्रति सेकंड (सतही मान) होता है। झीलों में जल की धारा अनेक दिशाओं में बहती रहती है। कई झीलों में कुछ समय के अंतराल पर लंबवत जल मिलान तथा स्तर विन्यास होता रहता है जिसका समय अंतराल जलवायु परिस्थितियां तथा झील की गहराई द्वारा नियंत्रित होता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

(iii) भूमिगत जल अथवा भूजल

भूमिगत जल की विशेषता यह है कि इसमें दिशा तथा वेग के आधार पर अपेक्षाकृत जल का संतुलित बहाव होता है। जल बहाव का औसत वेग सामान्यतः जलभूतों (भूजल जलाशयों) में 10^{-10} से 10^{-3} मीटर प्रति सेकंड पाया जाता है एवं यह बहाव मुख्य रूप से भौवैज्ञानिक पदार्थों की पारगम्यता तथा संरंध्रता पर निर्भर करता है। इसके फलस्वरूप जल मिलान अपेक्षाकृत कमज़ोर रहता है एवं स्थानीय हाइड्रो-भौवैज्ञानिक विशेषताओं के आधार पर, भूजल के आंकड़ों में काफी अंतर हो सकता है।



पाठ्यक्रम प्रश्न 29.1

1. पृथ्वी पर उपलब्ध कुल जल का कितना भाग अलवण जल है?

2. पृथ्वी की सतह का करीब तीन चौथाई भाग जल आच्छादित है किंतु इसका कितना भाग अलवण जल है?

3. अलवण जल के तीन स्रोतों के नाम लिखो।

29.3 जल संग्रह

घरेलू, औद्योगिक एवं सिंचाई जैसे विभिन्न उपयोगों के लिए जल को संग्रह करके वितरित किया जाता है। घरेलू जल अधिकांशतः पीने, नहाने, कपड़े धोने, सफाई एवं शौचालयों के फलस्वा आदि कार्यों के लिए इस्तेमाल होता है। चूंकि घरेलू जल पीने के लिए इस्तेमाल होता है, इसे पूर्णतः विशुद्ध होना चाहिए। पीने के पानी के मुख्य स्रोत हैं नदी, झील एवं भूमिगत जल। पीने का पानी या तो सीधे स्रोत से संग्रह किए जाते हैं जैसा कि ज्यादातर ग्रामीण क्षेत्रों में होता है अथवा नगर पालिका प्राधिकरण या जन स्वास्थ्य विभागों द्वारा इनकी आपूर्ति की जाती है। सतही जल को आमतौर से पीने योग्य बनाने के लिए संशोधित करना आवश्यक है क्योंकि यह अक्सर दूषित रूप में ही पाया जाता है। दूसरी तरफ भूमिगत अथवा भूजल आमतौर पर सूक्ष्मजीवों तथा निलंबित ठोस वस्तुओं से मुक्त रहता है क्योंकि यह जल भूमि के नीचे मिट्टी से होकर गुजरते वक्त प्राकृतिक निस्यंदन (natural filtration) की प्रक्रिया से होकर निकलता है। यद्यपि इसमें अपेक्षाकृत अधिक मात्रा में घुलनशील खनिज पदार्थ पाए जाते हैं जो इसके मिट्टी तथा पत्थरों से सीधे संस्पर्श के दौरान् इसमें एकत्र हो जाते हैं। (पाठ 28 से दोहरायें)

बड़े-बड़े शहर, नगर एवं गांव, जहां भूजल पीने योग्य नहीं होता है, पृथ्वी की सतह पर स्थित सतही जल को पीने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। उन शहरों एवं नगरों जो नदियों तथा झीलों के किनारे

बसे हैं, उनसे सीधे पानी लिया जाता है एवं इसे संशोधित करने के बाद घरेलू इस्तेमाल के लिए भेज देते हैं किंतु वे शहर जो किसी भी शहरी जल स्रोत से दूर होते हैं, नहरों एवं पाइप लाइनों के द्वारा इसका वहन करते हैं। बड़े शहरों उदाहरण दिल्ली कई स्रोतों से पानी लेते हैं जैसे भाखरा जलाशय, ऊपरी गंगा नहर, पश्चिमी यमुना नहर तथा यमुना नदी। घरेलू उपयोग के लिए जल की आपूर्ति करने से पहले कच्चे जल को संशोधित किया जाता है।



टिप्पणी

29.4 जल संशोधन

मानव उपभोग के लिए जल की आपूर्ति करने से पहले नदी एवं झील के जल को संशोधित अथवा साफ किया जाता है। भूमिगत जल, को भी पीने योग्य बनाने के लिए इसका संशोधन किया जाता है। जल संशोधन का प्राथमिक उद्देश्य है समुदाय के स्वास्थ्य की रक्षा करना। पीने का पानी हानिकारक सूक्ष्मजीवों तथा रसायनों से मुक्त होना चाहिए। यह पानी बिल्कुल शीशे की तरह साफ होना चाहिए जिसमें कुछ भी गंदगी न हो एवं यह रंगहीन, गंधहीन तथा स्वादहीन होना चाहिए। घरों में आपूर्ति के लिए आने वाला पानी जंकरोधक होना चाहिए तथा इससे नलों तथा अन्य पाइप लाइनों पर किसी तरह का कोई जमाव नहीं होना चाहिए। औद्योगिक आवश्यकताएं इससे भी अधिक कठिन होती हैं, कई उद्योगों के परिसरों में स्वयं के जल संशोधन संयंत्र लगे होते हैं।

पीने के पानी के लिए किस प्रकार का एवं जहां तक का संशोधन आवश्यक हो, वह स्रोत की गुणवत्ता पर निर्भर होता है। भूजल के बजाय सतही जल को अक्सर अधिक गहन संशोधन की आवश्यकता होती है क्योंकि अधिकांश जल धाराएं, नदियां एवं झीलें काफी हद तक प्रदूषित होती हैं। मानवीय आवास से काफी दूर स्थित क्षेत्रों में भी सतही जल में निलंबित मृदा (मिट्टी) होती है, जैविक पदार्थ होते हैं, सड़ी-गली बनस्पति (पेड़-पौधे) तथा सूक्ष्मजीव एवं पशुओं के अपशिष्ट हो सकते हैं।

29.4.1 जल संशोधन के उपाय

जल को कई भौतिक तथा रासायनिक विधियों द्वारा संशोधित किया जाता है। सतही जल का संशोधन तबसे प्रारंभ हो जाता है जब उसे छानने के लिए स्क्रीन लगाई जाती है जिससे मछलियाँ एवं अन्य कचरा संशोधन संयंत्र में प्रवेश करने से पहले ही रोका जा सके। इसका कारण है कि इनसे पंप या अन्य उपकरण (घटक) खराब हो सकते हैं। जल का परंपरागत संशोधन मूल रूप से सफाई (Clarification) एवं विसंक्रमण (Disinfections) द्वारा होता है। सफाई से अधिकांश गंदगी दूर हो जाती है जिससे जल एकदम शीशे के समान साफ हो जाता है। विसंक्रमण, आमतौर पर पीने के पानी के संशोधन का अंतिम चरण होता है जो रोगजनक सूक्ष्मजीवियों को नष्ट कर देता है। इसके साथ ही कुछ जल, जल स्रोतों में जल का मृदुकरण, वायुमिश्रण (aeration), कार्बन अवशोषण तथा डीफ्लोरीडेशन जैसी प्रक्रियाओं का भी प्रयोग किया जाता है। अलवणीकरण की प्रक्रिया अर्थात् जल से अतिरिक्त नमक निकालना, को वहां इस्तेमाल किया जाता है जहां अलवण जल की आपूर्ति तुरंत उपलब्ध नहीं है अथवा भूमिगत जल खारा है।



टिप्पणी

(क) विशुद्धिकरण अथवा अवसादन (Sedimentation)

जल की अशुद्धियाँ या तो घुलनशील होती हैं अथवा निलंबित होती हैं। निलंबित पदार्थ स्वच्छता (पारदर्शिता) घटाते हैं एवं इसका सबसे आसान तरीका है, इन निलंबित पदार्थों को जल के नीचे धीरे धीरे जमने दें।

• स्कंदन (Coagulation) तथा ऊर्णन (Flocculation)

सिर्फ जमाव से ही निलंबित कणों को पूरी तरह से निकाला नहीं जा सकता है। बड़े, भारी कण तुरंत नीचे बैठ जाते हैं लेकिन छोटे तथा हल्के कण जल्दी से जमा नहीं होते हैं। इन कणों को कोलायडलीय कण (Colloidal particles) कहा जाता है। इन छोटे कणों को हटाने के लिए फिटकरी (Alum) को पानी में डाला जाता है। फिटकरी से ऊर्णन (फ्लोक्यूलेशन) होता है। ऊर्णन (फ्लोक्यूलेशन) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा सभी सूक्ष्म अघुलनशील कण मिलकर बड़े कण बनाते हैं जिन्हें फ्लॉक्स (Flocs) कहा जाता है। ये फ्लॉक्स फिर आसानी से नीचे जमा हो जाते हैं एवं इन्हें फिर आसानी से अलग कर दिया जाता है। फिटकरी जो वास्तव में एल्यूमीनियम सल्फेट है, आपतौर पर जल के विशुद्धिकरण के लिए इस्तेमाल की जाती है। अन्य रसायन जैसे फैरिक सल्फेट या सोडियम ऐल्यूमिनेट का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। फ्लोक्यूलेशन टैंक में लकड़ी के पैडल की तरह के मिक्सर होते हैं जो धीरे-धीरे एक क्षैतिज मोटर चालित शॉफ्ट पर घूमते हैं। फ्लोक्यूलेशन के बाद फ्लॉक्स को सेटलिंग टैंक में जमा होने दिया जाता है। यहाँ से ऊपरी शुद्ध जल को सैंड फिल्टरों द्वारा पास कराया जाता है। अति सूक्ष्म छन्नियों का इस्तेमाल मुख्य रूप से सतही जल आपूर्ति के परंपरागत गुरुत्वीय प्रवाह नियन्दन (Gravity flow filtration) से पहले शैवालों को छानने के लिए होता है।

• नियन्दन (Filtration)

स्कंदन तथा ऊर्णन (फ्लोक्यूलेशन) के बाद भी, अवसादन द्वारा पर्याप्त निलंबित अशुद्धियाँ, पानी में से नहीं अलग की जा सकती हैं जिससे इसे शीशे की तरह साफ बनाया जा सके। नियन्दन (फिल्ट्रेशन) एक भौतिक प्रक्रिया है जो इन अशुद्धियों को पानी में से निकालती है। इसके लिए पानी को छिप्रित एवं दानेदार पदार्थ जैसे रेत के एक तह से होकर नीचे की ओर भेजा जाता है। निलंबित कण इस माध्यम द्वारा पकड़ लिए जाते हैं जो हानिकारक प्रोटोजोआ तथा प्राकृतिक रंगों को भी हटा देता है। अधिकांश सतही जल की आपूर्ति में स्कंदन तथा अवसादन के विभिन्न चरणों के बाद फिल्ट्रेशन की आवश्यकता होती है।

फिल्टर की सतह को विपरीत तरफ से धोकर बीच-बीच में साफ करते रहना चाहिए। उल्टी ओर से धोने में साफ पानी को नीचे से ऊपर के बल के साथ भेजा जाता है जिससे फिल्टर माध्यम पर चिपकी सभी अशुद्धियाँ धुल जाएं। उल्टी ओर से धोने में पानी को समान रूप से फिल्टर के निचले हिस्से अंडरड्रेन सिस्टम के छिद्रयुक्त पाइपों या पोरस टाइल ब्लॉकों के द्वारा जोर से छिड़का जाता है।

इसकी विश्वसनीयता के कारण जल, जल आपूर्ति को संशोधित करने के लिए इस्तेमाल होने वाला सबसे आम प्रकार का फिल्टर होता है “रैपिड फिल्टर (Rapid filter)”。 यद्यपि कुछ अन्य

प्रकार के फिल्टर जैसे प्रैसर फिल्टर (Pressure filter), डायटोमैशियस अर्थ फिल्टर (Diatomaceous earth filters) एवं माइक्रोस्ट्रेनर (Microtrainers) आदि का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। प्रैसर फिल्टर में दानेदार माध्यम की निचली सतह होती है किंतु ग्रेविटी-फ्लो रेपिड फिल्टर (Gravity flow rapid filter) की तरह यह ऊपर से खुला न होकर, एक सिलिंडर के आकार वाले टैंक में बंद होता है। फिल्टर में पानी को प्रैशर से पंप किया जाता है। डायटोमैशियस अर्थ फिल्टरों में एक प्राकृतिक पाउडर के जैसा पदार्थ जो सूक्ष्मजीवी जीवों, जिन्हें डायएटम्स (Diatoms) कहा जाता है, के शेल से बना होता है, फिल्टर माध्यम के रूप में इस्तेमाल होता है। यह पाउडर एक पतली झिल्ली के रूप में एक कपड़े या धातु की स्क्रीन पर टिका होता है एवं पानी इस झिल्ली से होकर पंप किया जाता है। प्रैशर फिल्टर तथा डायटोमैशियस फिल्टरों का उपयोग अधिकांशतः औद्योगिक क्षेत्रों या जन तरणतालों में होता है।

माइक्रोस्ट्रेनरों में एक महीन स्टेनलेस स्टील का वायरक्लॉथ होता है जो एक घूमते हुए ड्रम पर लगा होता है। यह ड्रम आंशिक रूप से पानी में डूबा होता है। पानी ड्रम के खुले सिरे से प्रवेश करता है और स्क्रीन से होकर बाहर निकलता है जिससे निलंबित ठोस पदार्थ ड्रम में रह जाते हैं। ये ठोस पदार्थ हापर से धोये जाते हैं जब इनको घूमते ड्रम ढारा पानी से बाहर निकाल लिए जाते हैं। माइक्रोस्ट्रेनरों का प्रयोग मुख्यतः सतही जल से काई निकालने के लिए पारम्परिक ग्रेविटी फ्लो-फिल्ट्रेशन से पहले होता है।

(ख) विसंक्रमण (Disinfection)

विसंक्रमण से रोगजनक बैक्टीरिया (Pathogenic bacteria) अथवा रोगजनक जीवाणु नष्ट होते हैं एवं यह जल संक्रमणकारी रोगों को फैलने से रोकने के लिए आवश्यक है। पीने के पानी के संशोधन प्रक्रिया में अंतिम चरण है, विसंक्रमण। इसे पूरा करने के लिए या तो पानी में क्लोरीन डाली जाती है अथवा ओजोन या पराबैंगनी विकिरण डाला जाता है, जिससे पानी साफ हो जाता है।

• क्लोरीन (Chlorination)

पीने के पानी में क्लोरीन या क्लोरीन यौगिकों को मिलाने की प्रक्रिया को क्लोरीनन (क्लोरिनेशन) कहा जाता है। क्लोरीन यौगिक तरल या ठोस दोनों रूपों में जोड़े जा सकते हैं। उदाहरण के लिए तरल सोडियम क्लोराइड या दोनों अथवा गोलियों के रूप में कैलिश्यम। किंतु बड़े पैमाने पर पानी को विसंक्रमित करने के लिए दबाव वाले स्टील के कंटेनरों में से गैसीय क्लोरीन को सीधे मिलाना ही आमतौर पर सबसे सस्ती विधि है।

संशोधन संयंत्रों में क्लोरीन की उपयुक्त मात्रा को नियंत्रित करके, स्वाद एवं गंध की समस्याओं से बचा जा सकता है तथा इस्तेमाल होने वाले स्थानों पर एक सुरक्षित स्तर को सुनिश्चित करने के लिए सम्पूर्ण वितरण प्रणाली में एक अवशिष्ट सांद्रता को बनाए रखा जाता है। जल में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले जैविक यौगिकों के साथ क्लोरीन संलग्न हो जाता है जिससे क्लोरोफॉर्म एवं अन्य कुछ हानिकारक उप-उत्पाद बनते हैं। किंतु यदि कोण्गुलेशन, सेडीमेंटेशन तथा फिल्ट्रेशन के बाद क्लोरीन को मिलाया जाए तो यह खतरा काफी कम हो जाता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

● ओजोन

ओजोन गैस का प्रयोग भी पीने के जल को विसंक्रमित करने के लिए होता है। जबकि ओजोन अस्थिर होता है, इसे संग्रहित करके रखा नहीं जा सकता तथा इसे तुरंत ही बनाया जाता है, जिससे यह प्रक्रिया क्लोरिनेशन की अपेक्षा अधिक खर्चीली हो जाती है। ओजोन में यह लाभ है कि यह रंग या गंध की समस्या उत्पन्न नहीं करती है। यह विसंक्रमित पानी में किसी प्रकार के अवशिष्ट नहीं छोड़ता है। इसलिए जैसे ही पानी वितरण सिस्टम द्वारा भेजा जाता है, इसकी गुणवत्ता को लगातार बनाए रखना या उस पर नजर रखना काफी मुश्किल हो जाता है।

29.4.2 पानी को साफ करने के परंपरागत तरीके

प्राचीन काल में पानी की शुद्धता के महत्व को काफी प्रशंसा एवं आदर मिलता था। 2000 ई.पू. के लिखे संस्कृत लेखों में यह बताया गया है कि किस प्रकार गंदे पानी को उबालकर तथा छानकर साफ किया जा सकता है। लेकिन उन्नीसवीं सदी के मध्य तक भी हैजा तथा प्रदूषित जल के बीच एक सीधा संबंध नहीं निकल पाया। और इसी सदी के अंत में एक जर्मन जीवाणुवैज्ञानिक रॉबर्ट कोच ने हैजा रोग की जर्मथ्योरी सिद्ध की जिससे पीने के पानी के विसंक्रमण एवं संशोधन का एक वैज्ञानिक आधार स्थापित हुआ।

जल संशोधन का अर्थ है कि एक निश्चित लक्ष्य तक पहुंचने के लिए जो गुणवत्ता जरूरी है उसे पाने के लिए जल के स्रोत में परिवर्तन करना। 19वीं सदी का अंत एवं 20वीं सदी की शुरूआत में खतरनाक जल संक्रमणकारी रोगों से मुक्ति ही मुख्य लक्ष्य बना। उसी समय से रोगजनक या रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवी जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए आम जनता के लिए दिया जाने वाला पीने का पानी संशोधित किया जाने लगा। संशोधन के उपायों में सैंड फिल्ट्रेशन के साथ-साथ विसंक्रमण के लिए क्लोरीन का उपयोग शामिल था।

विकासशील देशों में, जलजनित रोग अभी भी पानी की गुणवत्ता को लेकर मुख्य चिंता का विषय है लेकिन औद्योगिक देशों में यह चिंता रासायनिक प्रदूषण से स्वास्थ्य पर होने वाले प्रभावों पर है। उदाहरण के तौर पर, पीने के पानी में मिलने वाले कुछ सिंथेटिक जैविक पदार्थों द्वारा मनुष्यों में कैंसर होने का खतरा रहता है। अतः पीने के पानी के मानकों में ऐसे कई तथ्य शामिल होते रहते हैं जिनसे लगातार स्वास्थ्य संबंधित खतरों को कम करने का अतिरिक्त लक्ष्य भी प्राप्त किया जा सके।

29.4.3 जल संशोधन के अन्य तरीके

कभी-कभी प्राकृतिक संदूषणकारी तत्वों जैसे फ्लोराइड, आयरन या आर्सेनिक भी जल में उपस्थित रहते हैं। ये अशुद्धियां मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती हैं। इन अशुद्धियों को हटाने के कई उपाय हैं।

● फ्लोराइड को पृथक करना

सभी प्राकृतिक जल में फ्लोराइड पाया जाता है। कुछ स्तर तक इनकी सांद्रता हानिकारक नहीं होती है। पर एक स्तर के बाद यह हड्डियों के लिए खतरा बन जाता है। इसमें हड्डियां टूटने लगती

हैं। इस बीमारी को फ्लूरोसिस (Fluorosis) कहते हैं। हमारे देश के बहुत से भागों में फ्लोराइड की समस्या है। भारतीय मानक व्यूरो के अनुसार पीने के पानी में फ्लोराइड की मात्रा 1.0 मिलीग्राम प्रति लीटर तक आवश्यक हैं एवं 1.5 मिलीग्राम प्रति लीटर अधिकतम स्वीकार्य सीमा है। किसी भी जल में यदि उच्च मात्रा में फ्लोराइड हो तो इसे सुरक्षित बनाने के लिए, इसमें फ्लोराइड को हटाने के लिए जल को संशोधित करना आवश्यक होता है। घरों में इसके लिए जो सरल उपाय अपनाए जा सकते हैं वह नीचे दिए जा रहे हैं:

• घरेलू डीफ्लोरीडेशन

घरों में डीफ्लोरीडेशन की प्रक्रिया एक 60 लीटर क्षमता वाले बर्टन (बाल्टी) में की जा सकती है। बाल्टी में नीचे से 3-4 सेमी ऊपर एक नल लगा होना चाहिए जिससे साफ पानी निकाला जा सके। फ्लोरीन मिले जल को बाल्टी में लें, इसमें उपयुक्त मात्रा में ऐल्यूमीनियम सल्फेट (फिटकरी) का घोल, सोडियम कार्बोनेट या चूना तथा ब्लीचिंग पाउडर मिलाएं। ये सब पानी में रहने वाले फ्लोराइड एवं क्षारकता (कार्बोनेट के सांदर्भ तथा कार्बोनेट के घनत्व) पर निर्भर हैं। फिटकरी के घोल को पहले डालकर अच्छी तरह मिलाया जाता है। इसके बाद चूना या सोडियम कार्बोनेट का घोल डालकर 20 मिनट तक पानी को हिलाया जाता है एवं इसके बाद पानी को 1 घंटे तक स्थिर होने के लिए छोड़ दिया जाता है। इसके बाद पानी को पीने के लिए नल में से निकाला जा सकता है। नीचे जमा हुआ कचरा फेंक दिया जाता है। आमतौर पर 40 लीटर पानी में जिसमें फ्लोराइड की मात्रा 2 से 9 मिलीग्राम प्रति लीटर होती है, को संशोधित करके स्वीकृत स्तर तक लाने के लिए 100 से 600 मिलीलीटर ऐलम के घोल को मिलाया जाता है।

• सामुदायिक स्तर पर डीफ्लोरीडेशन

सामुदायिक जल आपूर्ति के लिए इस्तेमाल होने वाली तकनीक नालगोंडा तकनीक (Nalgonda Technique) कहलाती है जिसे नेशनल एनवायरॉनमेंटल इंजीनियरिंग रिसर्च इन्स्टीट्यूट, नागपुर (National Environmental Engineering Research Institute: Nagpur) ने तैयार किया है। इसमें निम्न भाग होते हैं:

- रिएक्टर
- संप वेल (Sump well)
- स्लज ड्राइंग बेड (Sludge drying bed)

यह करीब 200 लोगों के समुदाय के लिए एक सामूहिक उपाय है। टैंक में एक मैकेनिकल एजिटेटर लगा होता है जो हाथ से या एक इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा चलाया जाता है। टैंक में पानी को डाला जाता है या पंप द्वारा भेजा जाता है और इसके साथ आवश्यक मात्रा में ऐलम, लाइम या सोडियम बाइकार्बोनेट तथा ब्लीचिंग पाउडर डालकर लगातार हिलाया जाता है। इन सभी को धीरे-धीरे 10 मिनट तक हिलाकर 2 घंटे के लिए स्थिर होने के लिए छोड़ दिया जाता है। इसके बाद डीफ्लोरीनेटेड सुपरनेटेंट (Defluridated supernatant water) पानी को निकालकर घरों में भेजा जाता है। टैंक के नीचे जमा कचरे या स्लज (Sludge) को हटा दिया जाता है।



टिप्पणी



● आयरन (लोहे) को हटाना

हमारे देश के कई भागों में पीने के पानी में अधिक आयरन की समस्या देखने को मिलती है। विशेष रूप से ऐसा उत्तर-पूर्व क्षेत्र में होता है। आयरन से पीने के पानी का रंग और स्वाद दोनों खराब हो जाता है। भारतीय मानक ब्यूरो ने आयरन की स्वीकार्य सीमा 0.3 मिलीग्राम प्रति लीटर निर्धारित की है। आयरन को हटाना जरूरी है।

● घरेलू स्तर पर

यह NEERI द्वारा विकसित सबसे आसान इकाई है। इसमें कच्चे पानी पर कोक, मार्बल/कैल्साइट की परतों के ऊपर से वायु मिश्रण डालते हैं और इसके बाद इसका धीरे-धीरे से सैंड फिल्ट्रेशन होता है। इसमें किसी प्रकार के रसायन की जरूरत नहीं पड़ती है। इसमें प्रति घंटे लगभग 200 लीटर पानी संशोधित किया जाता है।

● सामुदायिक स्तर पर

यह संशोधन वायु मिश्रण, अपचयन-सह-निःसादन (Reaction cum setting) तथा निस्यंदन (Filtration), इन तीनों को मिलाकर बनी एक शृंखलाबद्ध प्रक्रिया है। इस संशोधन संयंत्र का मुख्य भाग एक लंबाकार बेलनाकार (Vertical cylindrical) पात्र होता है जिसमें निम्न भाग होते हैं:-

1. वायुमिश्रण सह आक्सीकरण चैंबर (कक्ष)
2. निःसादन-सह-निस्यंदन चैंबर (कक्ष)
3. संशोधित जल जमा करने के लिए चैंबर (कक्ष)

हैंड पंप से पानी को ऊपर से डाला जाता है। इससे संपूर्ण वायु के लिए हवा का संपर्क सुनिश्चित होता है। आयरन का मुख्य भाग यहीं पर आक्सीकृत होता है। तब आयरन पानी को ऑक्सीकारक माध्यम (लाइम स्टोन) के साथ रासायनिक क्रिया करने का मौका दिया जाता है। बचा हुआ आयरन, चैंबर में ऑक्सीकृत किया जाता है। इस प्रकार वायु मिश्रण एवं पुनः ऑक्सीकरण से घुलनशील आयरन को अघुलनशील फेरिक हाइड्रॉक्साइड में बदला जाता है। यह अघुलनशील आयरन फिल्ट्रेशन द्वारा आसानी से निकाला जा सकता है। इसके बाद जल को किसी फिल्टर माध्यम (रेत एवं कंकड़ों का फिल्टर) से पास किया जाता है। फिल्ट्रेट जल में आयरन स्वीकार्य सीमा के अंदर ही होता है।

● आर्सेनिक को पृथक करना

पश्चिम बंगाल के कुछ भागों में भूजल में आर्सेनिक पाया जाता है। आर्सेनिक की प्रकृति काफी विषाक्त होती है। इससे कई तरह के त्वचा विकार यहाँ तक कि कैन्सर भी हो सकता है। भारतीय मानक ब्यूरो ने आर्सेनिक की स्वीकार्य मात्रा 0.05 मि.ग्रा. प्रति लीटर बताई है। आर्सेनिक को पृथक करना अत्यंत आवश्यक है। इसके संशोधन की तकनीक इंस्टीट्यूट ऑफ पब्लिक हेल्थ एंड

हाइजीन, कोलकाता (Institute of Public Health and Hygiene, Kolkata) ने विकसित की है जो आमतौर पर इस्तेमाल की जाती है। यह तकनीक आक्सीकरण, स्कंदन, ऊर्णन, अवसादन तथा निस्यंदन पर आधारित है। आर्सेनिक को पृथक करने के लिए ब्लीचिंग पाउडर तथा ऐलम का प्रयोग किया जाता है। इसमें तीन चैंबर होते हैं। पहले चैंबर में रसायन मिलाए जाते हैं। इस मिश्रण को फिर निःसादन टैंक नामक अगले चैंबर में भेजा जाता है, जहाँ इसे 2 घंटे स्थिर होने के लिए छोड़ दिया जाता है। स्थिर स्वच्छ पानी को एक धीमें सैंड फिल्टर द्वारा छाना जाता है। फिल्टर किए गए पानी में आर्सेनिक की मात्रा स्वीकार्य सीमा के भीतर होती है।



पाठगत प्रश्न 29.2

1. इस्तेमाल किए जाने वाले पानी को संशोधन की आवश्यकता क्यों पड़ती है?

2. जल संशोधन के विभिन्न चरण के नाम बताइये?

3. फ्लूरोसिस क्या है?

4. सामुदायिक स्तर पर जल से आयरन को किस प्रकार अलग किया जाता है?

5. यदि आर्सेनिकयुक्त जल का सेवन किया जाए तो इससे क्या हानियाँ होती है?



टिप्पणी

29.5 जल की गुणवत्ता की अवधारणा

जल पृथकी पर उपलब्ध सबसे श्रेष्ठ विलायक पदार्थ है जो बड़ी मुश्किल से ही विशुद्ध अवस्था में मिलता है। प्रकृति में जल वाष्पीय अवस्था में सबसे शुद्ध होता है। जैसे ही ये वाष्प घनीभूत होती है इसमें अशुद्धियाँ मिल जाती हैं। जलीय चक्र में, जल वायुमंडल, मृदा तथा अन्य पदार्थों के संपर्क में आता है एवं भूमिगत धातुओं के सम्पर्क में भी यह होता है। इस सम्पर्क के दौरान् जल में अनेक अशुद्धियाँ मिल जाती हैं। मानव गतिविधियाँ इन अशुद्धियों में और भी वृद्धि करती हैं जो औद्योगिक तथा घरेलू अपशिष्टों, कृषि में इस्तेमाल होने वाले रसायनों तथा अन्य दूषित पदार्थों के रूप में होते हैं।

अतः गुणवत्ता शब्द को जल के प्रस्तावित उपयोग के अनुसार तय किया जाना चाहिए। अतः जल की गुणवत्ता को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है: “जल की वे भौतिक, रासायनिक



टिप्पणी

अथवा जैविक विशेषताएं होती हैं जिनके द्वारा उपभोक्ता जल की स्वीकार्यता का आंकलन करता है।” उदाहरण के लिए, मानव स्वास्थ्य के लिए हमें चाहिए कि जल की आपूर्ति पूरी तरह से शुद्ध हो, स्वास्थ्यवर्धक हो एवं पीने योग्य हो। उसी प्रकार कृषि के लिए हमें पता होना चाहिए कि घुलनशील धातुओं एवं अन्य विषाक्त पदार्थों के प्रति विभिन्न फसलों की संवेदनशीलता कैसी है। कपड़ा, कागज, शराब बनाने वाले एवं दर्जनों अन्य कारखानों में जिनमें जल का उपयोग होता है, अपनी-अपनी निश्चित जल गुणवत्ता की आवश्यकताएं होती हैं।

एक जल भंडार की गुणवत्ता के प्रबंधन के लिए हमें जल की गुणवत्ता की आवश्यकताएं परिभाषित करनी होंगी अथवा उस जल राशि के लिए जल की गुणवत्ता के उद्देश्य परिभाषित करने होंगे। जैसे कि पहले बताया गया है, प्रत्येक जल प्रयोग क्षेत्र की अपनी खास जल गुणवत्ता की आवश्यकताएं हैं अतः एक जल राशि के लिए जल गुणवत्ता के उद्देश्य निर्धारित करने के लिए, यह आवश्यक है कि उस जलराशि का प्रयोग कहाँ हो रहा है, इसकी पहचान हो। भारत में केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) जो जल गुणवत्ता प्रबंधन में एक अग्रणी संस्था है, ने “निर्दिष्ट सर्वोत्तम उपयोग” की अवधारणा को विकसित किया है। इसके अनुसार एक जलराशि के कई तरह के उपयोगों में से, वह उपयोग जिसमें अधिकतम गुणवत्ता का जल प्रयोग होता है, “निर्दिष्ट सर्वोत्तम उपयोग” माना जाता है एवं इसी के आधार पर जल राशियों को A, B, C, D, E नाम दिया जाता है। इसी आधार पर (1) pH, (2) ब्रुलित ऑक्सीजन, mg/l, (3) BOD, (20°C) mg/l, (4) पूर्ण कोलीफार्म (Coliform) (MPN/100 ml), (5) मुक्त अमोनिया mg/l, (6) विद्युतीय चालकता इत्यादि। CPCB ने पांच इस प्रकार के सर्वोत्तम उपयोग निर्धारित किए हैं। जिन्हें तालिका 29.3 में दिया गया है।

तालिका 1: भारत में सतही जल का उपयोग आधारित वर्गीकरण

निर्दिष्ट सर्वोत्तम उपयोग	गुणवत्ता श्रेणी
पीने के पानी का स्त्रोत जिसका परंपरागत संशोधन न हुआ हो लेकिन जिसका क्लोरीनेशन हुआ है।	A
बाहरी स्नान (व्यवस्थित)	B
पीने के पानी के स्त्रोत जिनका परंपरागत तरीके से संशोधन किया गया हो।	C
वन्य जीव एवं मछली पालन को बढ़ावा देने के लिए	D
सिंचाई, औद्योगिक शीतलन एवं नियंत्रित अपशिष्ट निपटान	E

CPCB ने अपने-अपने राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों की साझेदारी में देश की सभी जलराशियों को जिसमें तटीय जल भी शामिल है, उनके “निर्दिष्ट सर्वोत्तम उपयोग” के आधार पर वर्गीकृत किया है। यह वर्गीकरण जल गुणवत्ता प्रबंधकों एवं योजनकारों को जल गुणवत्ता के लक्ष्य निर्धारित करने में मदद करता है तथा देश में स्थित विभिन्न जल राशियों के लिए जल गुणवत्ता पुनःप्राप्य कार्यक्रम

की प्राथमिकता तथा आवश्यकता की पहचान करने में मदद करता है। प्रसिद्ध गंगा एक्शन प्लॉन एवं साथ-साथ ही राष्ट्रीय रिवर एक्शन प्लॉन इस प्रकार के प्रयासों का परिणाम है।



टिप्पणी

29.6 विभिन्न उपयोगों के लिए जल गुणवत्ता की आवश्यकता

स्वाभाविक रूप से ही पानी एक बहुउपयोगी संसाधन है। औद्योगीकरण तथा बढ़ती आबादी के कारण पानी की आवश्यकता का क्षेत्र काफी विस्तृत हो गया है। पानी के मुख्य उपयोग हैं जब जल आपूर्ति, बाहरी स्नान तथा मनोरंजन, मछली पालन एवं वन्य पशुओं के पालन के लिए, सिंचाई एवं अन्य कृषि उपयोगी उपयोग के, पॉवर संयंत्रों में शीतलन, कचरे का निपटान तथा नौसंचालन आदि। पीने का पानी इसमें सबसे शुद्ध होना चाहिए जबकि कचरे के निपटान के लिए किसी भी प्रकार का पानी हो सकता है। हाल ही में जैसे-जैसे पानी की माँग बढ़ी है, उसकी उपलब्धता उतनी नहीं है। अतः पूरे विश्व में “पानी की गुणवत्ता प्रबंधन” की अवधारणा काफी महत्वपूर्ण हो गई है।

29.7 पारिस्थितिकी जल आवश्यकताएँ

पारिस्थितिकी गुणवत्ता बनाए रखने के लिए अक्सर काफी मात्रा में जल नदी में प्रवाहित होना आवश्यक है। प्रत्येक नदी की धारा के साथ-साथ इसका अपना पारिस्थितिक तंत्र बनता जाता है जिसमें विभिन्न प्राणी एवं ऋतुएँ शामिल होती हैं। सभी जैविक प्रक्रियाएँ समयबद्ध एवं समान अंतराल पर होती हैं। इन प्रक्रियाओं के संचालन के लिए, कम स्तर के जल की जरूरत होती है। जल की मात्रा का कई तरह से पारिस्थितिक प्रभाव पड़ता है। बाढ़ का पानी गंदगी को हटाकर साफ नए पत्थरों को जमा कर देता है एवं इसी तरह पहाड़ों से रेत बारिश के जल के साथ बह जाती है। बांधों द्वारा पानी के प्रवाह को नियंत्रित करने से सफाई एवं नवीकरण दोनों में ही रुकावट आती है। पानी का तेज बहाव, नदी की धारा के साथ नीचे की रेत, पत्थर एवं मिट्टी भी बहाकर ले जाता है जो मछलियों के जीवन यापन के लिए अथवा प्रजनन के लिए आवश्यक होते हैं।

बीते समय में और अभी भी, एक धारा की स्वशुद्ध कारक क्षमता एवं “प्रदूषण का समाधान” जो स्वीकार्य है वह है तनुकरण (Dilution) अर्थात् पानी को पतला करना। यह भारत सरकार द्वारा 1986 में पर्यावरण (प्रोटेक्शन) ऐक्ट के तहत नोटीफाइड अधिकांश बहिर्वाह मानकों में शामिल हैं। ऐसा अनुमान लगाया जाता है कि कम से कम 10 गुना तनुकरण एक धारा में वहाँ उपलब्ध होती है जहाँ से बहिःस्त्राव को हटाया जा रहा होता है क्योंकि सभी दूषित पदार्थ अपशिष्ट जल संशोधन में साफ नहीं किए जाते हैं; एक नदी के स्वास्थ्य की रक्षा के लिए तनुकरण का महत्व काफी अधिक हो हमारे देश में, मीठे पानी की आवश्यकता काफी तेजी से बढ़ रही है। अतः पानी की प्रत्येक बूँद का सही इस्तेमाल करना ही हमारा उद्देश्य हो गया है। इसके परिणामस्वरूप हमारे देश की अधिकांश नदियों के प्रवाह की स्थिति में आशातीत कमी आई है। प्रवाह में आई इस कमी से इसमें अपशिष्ट का भार बढ़ा है जिसे अधिकांश नदियाँ पारिस्थितिक रूप से मृतप्राय हो गई हैं। अतः जल संसाधन प्रबंधन पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है।



टिप्पणी

29.8 भारत के मुख्य जल गुणवत्ता के मुद्दे

भारत के संदर्भ में जल गुणवत्ता के मुख्य मुद्दों को नीचे बताया जा रहा है:

(क) जल की कमी

- अलग-अलग समय में अलग अलग जगहों पर वर्षा का असमान वितरण एवं कृषि, औद्योगिक तथा घरेलू गतिविधियों के लिए जल संसाधनों का जरूरत से ज्यादा प्रयोग किया जा रहा है। इसके परिणामस्वरूप कई जल-राशियाँ, साल के अधिकांश समय में सूखी या सिकुड़ी रहती हैं।
- संरक्षण के लक्ष्य:** अत्यधिक उपयोग से मांग को कम करना, कम से कम पानी को व्यर्थ बहाना, पानी का वाष्पीकरण अथवा रिसाव से होने वाला नुकसान कम करना, घरेलू उपयोगों में संरक्षण के प्रयास, भूमिगत जल स्तर को बढ़ाना, वर्षा जल का संचयन, जंगलों का पुनर्स्थापन, पुनःचक्रण एवं पुनः प्रयोग आदि इस समस्या से छुटकारा पाने के कुछ महत्वपूर्ण उपाय हैं। (देखें पाठ 28)

(ख) रोगजनक प्रदूषण

- जल संक्रमण से होने वाले रोग, भारत में सबसे महत्वपूर्ण जल गुणवत्ता के मुद्दे हैं। यह मुख्यतः बेकार बहने वाले जल के परिवहन तथा संशोधन व्यवस्था पर्याप्त न होने के कारण होता है। अतः मानव आवासों से उत्पन्न बेकार पानी या गंदे पानी का अधिकांश हिस्सा, प्राकृतिक जल में मिलाए जाने से पहले ढंग से न तो परिवहित होता है और ना ही संशोधित होता है। इसके फलस्वरूप सतही जल एवं भूजल दोनों ही दूषित हो जाते हैं। इसके अतिरिक्त विसरित स्त्रोतों के द्वारा रोगजनित रोगाणुओं का योगदान भी काफी महत्वपूर्ण है। अतः अधिकांश सतही जल भंडार तथा कई भूमिगत जल स्त्रोत भी अशुद्धियों से युक्त होते हैं।

(ग) ऑक्सीजन का अभाव

- जैसा कि ऊपर बताया गया है, गंदे जल का एक बड़ा हिस्सा जल स्त्रोतों में बिना किसी उपचार के सीधे ही भेज दिया जाता है। इसमें से एक बड़ा भाग घरेलू स्त्रोत से आता है। इस गंदे जल में काफी मात्रा में जैविक पदार्थ मिले होते हैं। कई उद्योग जैसे कृषि-आधारित उद्योग भी बर्हिःस्त्राव (Effluent) का त्याग करते हैं जिनमें काफी मात्रा में जैविक पदार्थ होता है। यह जैविक पदार्थ जब पानी में सूक्ष्मजीवीय प्रक्रियाओं द्वारा ऑक्सीकृत हो जाता है, तो घुलनशील ऑक्सीजन को ग्रहण कर लेता है क्योंकि पानी में ऑक्सीजन की उपलब्धता काफी सीमित है, यदि उपलब्धता से खपत अधिक हो जाएगी तो ऑक्सीजन का अभाव हो जाएगा और जलीय प्राणियों का जीवन खतरे में पड़ जाएगा।
- कई जल राशियों में जैविक पदार्थों का जरूरत से ज्यादा आगमन, बहते हुए जल में कई रासायनिक तथा जैविक घटनाओं की श्रृंखला को जन्म देता है। जीवाणुओं की अधिक जनसंख्या, कठिन असहनीय गंध आदि सब ऑक्सीजन के अभाव की ओर इशारा करते हैं।

पानी की सतह पर अक्सर, पानी की सतह से आने वाले ऐसी कीचड़ का गुच्छा तैरता नजर आता है। मानसून के दौरान, बाढ़ आने पर, नदियों या धाराओं की तह में जमा कीचड़ बहकर ऊपर आ जाता है और तैरने लगता है जिससे पानी से ऑक्सीजन निकलने लगती है। इस प्रकार अचानक हुए ऑक्सीजन के अभाव से, प्रतिवर्ष, मॉनसून के आरंभ होते ही पहली बाढ़ के बाद बहुत सारी मछलियां मरने लगती हैं।

- CPCB के जल गुणवत्ता मॉनीटरन के परिणामों के आधार पर, वर्ष के अधिकांश समय में बहुत सी नदियाँ व झीलें इस समस्या का सामना पहले से ही कर रही हैं।

(घ) सुपोषण (यूट्रोफिकेशन)

घरेलू गंदा पानी, कृषि से वापस आने वाला पानी या इस्तेमाल किया गया पानी एवं कई औद्योगिक बहिःस्त्राव पानी में फॉस्फेट तथा नाइट्रोजन के उपज अधिक होती है। यह संतुलित जलीय पारिस्थितिकी तंत्र के लिए वांछनीय नहीं है। (पाठ 10 देखें)

(ड.) लवणता

- ऐसे कई उदाहरण हैं जहाँ सतही जल एवं भूमिगत जल दोनों में लवणीयता बढ़ती जा रही है। भूजल में लवण की अधिकता का कारण मुख्य रूप से बढ़ती हुई सिंचाई की गतिविधियाँ हैं या तटीय क्षेत्रों में समुद्री जल का प्रवेश हो सकता है। जबकि सतही जल में लवण की अधिकता का होना मुख्यतः औद्योगिक गंदे जल या कृषि से वापस आने वाले जल का इसमें मिलना है।
- लवणता से पानी की योग्यता पीने या सिंचाई के लिए कम हो जाती है। यह सतही जल में पारिस्थितिकी तंत्र को भी प्रभावित कर सकता है।
- कई जल राशियाँ विशेषकर भूमिगत जल में लवणीयता बढ़ रही है जिसका कारण है अधिक (सघन) सिंचाई वाले कृषि क्षेत्रों में बने हुए नमक का रिसाव।
- बड़ी संख्या में औद्योगिक गतिविधियाँ ऐसा गंदा जल परित्याग करते हैं जिसमें उच्च मात्रा में घुलनशील ठोस पदार्थ होते हैं जो पानी की लवणीयता बढ़ाते हैं।

(च) विषाक्त प्रदूषण

- कई उद्योगों से निकलने वाले विषाक्त बहिःस्त्राव एवं कृषि में रासायनों का प्रयोग बढ़ने की वजह से तथा उनका क्रमिक योगदान जो जलराशियों में होता रहता है, के कारण, देश की अधिकांश जल राशियाँ विषाक्त पदार्थों की उपस्थिति के कारण प्रदूषित हैं।
- विषाक्त पदार्थों की उपस्थिति से पानी की गुणवत्ता में कमी आ जाती है जिससे यह मानव उपयोग, जलीय जीवजन्तु तथा सिंचाई के लिए अनुपयोगी हो जाता है।

(छ) पारिस्थितिक स्वास्थ्य

- हमारे जलीय पर्यावरण में कई ऐसे क्षेत्र हैं जो जलीय एवं उभयचर पेड़-पौधों तथा जीव जन्तुओं की दुर्लभ प्रजातियों को सहारा देते हैं तथा ये क्षेत्र पारिस्थितिक रूप से बहुत संवेदनशील होते हैं। इन्हें विशेष सुरक्षा की आवश्यकता होती है।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठ्यगत प्रश्न 29.3

1. “जल गुणवत्ता” का क्या अर्थ है?

2. जल गुणवत्ता की अवधारणा, जल के उपयोग के प्रयोजन से अलग है, इसे एक उदाहरण देकर समझाइए।

3. हमारे देश के दो मुख्य जल गुणवत्ता के मुद्दे क्या हैं? नाम लिखिए।

4. यूट्रोफिकेशन (सुपोषण) क्या है?

5. कुछ विशेष जल क्षेत्रों को विशेष सुरक्षा की आवश्यकता क्यों होती है?

29.9 भारत में जल का उपयोग

भारत में जल के उपयोग को दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है अर्थात् जल को निकाल कर प्रयोग करना एवं जल को जल धारा में से ही प्रयोग करना। इन उपयोगों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:-

(1) जल को निकाल कर प्रयोग करना

जल को निकालकर प्रयोग करने के अन्तर्गत घरेलू जल आपूर्ति, सिंचाई, पानी का औद्योगिक उपयोग शामिल है। इसका वर्णन नीचे दिया गया है:-

(क) घरेलू जल आपूर्ति

वे शहर जो जल निकायों के किनारे बसे होते हैं, लेकिन परंपरागत संशोधन के बाद पानी को पीने तथा अन्य कार्यों के लिए इस्तेमाल करते हैं। भारत में करीब 14 बिलियन क्यूबिक मीटर पानी प्रतिवर्ष घरेलू जल आपूर्ति में इस्तेमाल होता है। भारत में करीब 85% जनसंख्या घरेलू इस्तेमाल के लिए एक जल स्रोत के रूप में भूजल पर निर्भर है। कुछ शहरी तथा ग्रामीण जनता, घरेलू कार्यों के लिए परंपरागत संशोधन के बाद सतही जल का भी इस्तेमाल करती हैं।

(ख) सिंचाई

भारत में पानी का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग सिंचाई है। लगभग 84% पानी केवल सिंचाई के लिए इस्तेमाल होता है। सिंचाई के लिए प्रतिवर्ष इस्तेमाल होने वाले कुल पानी का अनुमान 460 BCM है।

(ग) औद्योगिक उपयोग

काफी मात्रा में पानी औद्योगिक प्रयोजनों के लिए भी उपयोग किया जाता है। CPCB के अनुमान के अनुसार करीब 30 BCM प्रति वर्ष पानी थर्मल पॉवर संयंत्रों में शीतलन जल के रूप में इस्तेमाल होता है।

(2) जल-धारा के रूप में जल का प्रयोग

जल धारा के रूप में जल के प्रयोग निम्न हैं:

(क) हाइड्रोपॉवर (जलशक्ति)

भारत में हाइड्रोपॉवर (जल से प्राप्त ऊर्जा) के विकास की कुल संभावना अनुमानित तौर पर 84,000 मेगावाट है, जिसका 60 प्रतिशत लोड फैक्टर है। अब तक 13,400 मेगावाट पनबिजली पैदा की जा चुकी है एवं तीन योजनाएँ जिनकी कुल क्षमता करीब 5420 मेगावाट है, निर्माणाधीन है।

(ख) मत्स्य पालन

भारत में जल स्रोतों का इस्तेमाल बड़े पैमाने पर पूरे देश में मत्स्य पालन के लिए होता है। भारत विश्व में सातवाँ सबसे बड़ा मछली उत्पादन करने वाला देश है तथा चीन के बाद सबसे बड़ा अंतर्राष्ट्रीय मात्स्यकी वाला देश है।

(ग) नौसंचालन (Navigation)

वर्तमान में नदियों के तंत्र को पूरी तरह नौसंचालन के लिए इस्तेमाल नहीं किया जा रहा है। लेकिन हमारे नदियों के तंत्र के लंबे चौड़े विस्तार को नौसंचालन के लिए इस्तेमाल करने की योजना बनी है। अंतर्राष्ट्रीय जलपथ जो पब्लिक सेक्टर में है, सरकार द्वारा अधिकृत सेंट्रल इनलैंड वॉटर ट्रांसपोर्ट कॉरपोरेशन (Central Inland Water Transport Corporation, IWTC) द्वारा संचालित है। इसके साथ-साथ निजी सेक्टर की कंपनियाँ इनलैंड वॉटरवेज ट्रैफिक के मुख्य हिस्से का संचालन करती हैं (इसमें यात्रा के लिए पानी के जहाज, नावों आदि का प्रयोग होता है)। अंतर्राष्ट्रीय जल पथ का ट्रैफिक (Inland Waterways Traffic), देश के कुल ट्रांसपोर्ट द्वारा प्रभावित रहता है। IWT ट्रैफिक पर घरेलू, कृषि एवं औद्योगिक उपयोगों इत्यादि के लिए पानी निकाले जाने पर, विपरीत प्रभाव पड़ता है।

(घ) सामुदायिक स्नान एवं धुलाई

सभी सतही जल स्रोतों का इस्तेमाल स्नान एवं धुलाई के लिए होता है। विशेष सांस्कृतिक तथा धार्मिक अवसरों पर लाखों लोग हमारी पवित्र नदियों में पवित्र स्नान करते हैं। ये अवसर हैं 'गंगा स्नान', 'कुंभ मेला' आदि।

(ड.) मवेशियों को नहलाना तथा पानी पिलाना

सतही जल के किनारे बसे अधिकांश नगर एवं गाँव इस जल का प्रयोग मवेशियों को नहलाने तथा उन्हें पानी पिलाने या उनकी सफाई के लिए करते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी

(च) कच्चे माल के रूप में पानी एवं ना कि कचरा फेंकने की जगह

औद्योगीकरण तथा बढ़ती जनसंख्या के कारण, जल की आवश्यकताओं का दायरा बढ़ा है। इसके परिणामस्वरूप जलस्रोतों में से जल का स्तर धीरे-धीरे कम हो रहा है तथा इसकी गुणवत्ता भी धीरे-धीरे घट रही है। जल का प्रत्येक उपयोग जिसमें जल की सिंचाई भी शामिल है, की गुणवत्ता को प्रभावित करता है। इन निश्चित उपयोगों के अलावा, ऐसी कई मानव गतिविधियाँ होती हैं जिनका जल गुणवत्ता पर अप्रत्यक्ष एवं अवांछनीय (यद्यपि भयंकर नहीं) प्रभाव पड़ता है। इसके उदाहरण हैं: अनियंत्रित भूमि प्रयोग, जंगलों की कटाई, दुर्घटनावश (या अनधिकृत) रूप से रसायनों को डालना, बिना संशोधन के या आंशिक संशोधन के कचरे को डालना या ठोस कचरे में से विषाक्त तरल पदार्थों का पानी में घुल जाना आदि हैं। इसी तरह उर्वरकों तथा कीटनाशकों का अनियंत्रित अथवा जरूरत से ज्यादा इस्तेमाल भी सतही एवं भूमिगत जल स्रोतों पर दूरगामी प्रभाव छोड़ता है।

प्राकृतिक जल चक्र में संरचनात्मक हस्तक्षेप जो नहरों, एवं बांधों के निर्माण के द्वारा होता है, नदियों से पानी को काटकर उसका रुख मोड़ने से होता है तथा जलभूतों की अधिक पंपिंग से होता है, बातावरण को दूरगामी नुकसान पहुँचाते हैं।



पाठ्यगत प्रश्न 29.4

- जल का एक-एक उपयोग जल को निकालकर एवं जल-धारा के रूप में कीजिए।

- नदियों पर नहरें और बांध बना लिए जाते हैं, तो इनका क्या लाभ होता है?

- हमारी नदियां को होने वाले दूरगामी पारिस्थितिकी नुकसान के दो कारण बताइए।



आपने क्या सीखा

- पृथ्वी पर उपलब्ध कुल जल का एक छोटा हिस्सा ही अलवण जल है। भारतवर्ष में करीब 4000 बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM) वर्षा पूरे वर्ष में होती है। यद्यपि जल की मात्रा 1150 BCM है। अब तक हम केवल 600 BCM जल का ही उपयोग कर पाए हैं।
- अलवण जल के मुख्य स्रोत नदियां, झीलें तथा भूमिगत जल हैं।
- पीने के पानी की आपूर्ति के लिए सतही जल को संशोधित किया जाता है जबकि भूमिगत जल को सीधे ही विसंक्रमित करके इस्तेमाल किया जा सकता है।

- पीने के पानी के संशोधन में स्कंदन, निस्यंदन तथा विसंक्रमण जैसी प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं।
- स्कंदन में ऐलम को मिलाया जाता है, जो महीन निर्लिपित कणों को मिलाकर फ्लॉक (Floc) बनाता है जो आसानी से नीचे जमा होकर फिल्टर किया जा सकता है।
- विसंक्रमण विधि में, जल में से हानिकारक जीवाणु मर जाते हैं और जल रोगजनकों से मुक्त हो जाता है।
- संशोधित जल को, आवास क्षेत्रों तक वितरण तंत्र द्वारा भेजा जाता है।
- कुछ विशेष प्रदूषकों जैसे फ्लोराइड, आयरन या आर्सेनिक को विशेषतः रासायनिक संशोधनों द्वारा हटाया जाता है।
- जल गुणवत्ता वह शब्द है जो एक खास उपयोग के लिए जल की योग्यता को परिभाषित करता है। प्रत्येक जल उपयोग के लिए विशेष जल गुणवत्ता आवश्यक है। भारत में जल की गुणवत्ता, वॉटर एक्ट, 1974 द्वारा नियंत्रित की जाती है।
- जल को या तो जल की धारा में ही उपयोग किया जाता है अथवा इसे जल धारा में से निकाल कर इसका उपयोग होता है।
- जल का निकालकर होने वाले उपयोग हैं घरेलू, औद्योगिक तथा कृषि क्षेत्र में सिंचाई जबकि जल धारा में रहते हुए जल के उपयोग हैं हाइड्रोपॉवर उत्पादन, मत्स्य पालन, नौसंचालन, बाहरी स्नान आदि।
- रोगजनक प्रदूषण, भारत में जल प्रदूषण में सबसे महत्वपूर्ण प्रदूषण का एक प्रकार है।
- कुछ जल राशियां अॉक्सीजन का अभाव झेल रही हैं जबकि कुछ अन्य में विषाक्तता की समस्या या लवणीयता की समस्याएँ हैं।
- कई मानव गतिविधियों जैसे कृषि, औद्योगिक तथा शहरी का जल की गुणवत्ता पर विशिष्ट प्रभाव देखा जा सकता है।



पाठान्त्र प्रश्न

- पृथकी पर अलवण जल के वितरण का वर्णन कीजिए।
- संक्षेप में भारत में जल स्रोतों के विभाजन के बारे में बताइए।
- पीने के लिए पानी को किस प्रकार शुद्ध किया जाता है?
- पानी को पीने के लिए शुद्ध करने की आवश्यकता क्यों पड़ती है?
- भूमिगत जल पीने के लिए सुरक्षित क्यों है?



टिप्पणी

6. जल से अतिरिक्त फ्लोराइड को किस प्रकार हटाया जा सकता है?
7. जलधारा में रहते हुए जल के उपयोग से जल की गुणवत्ता किस प्रकार प्रभावित होती है?
8. भारत में जल गुणवत्ता के मुख्य मुद्दे क्या हैं?
9. एक कृषि क्षेत्र की गतिविधि जल की गुणवत्ता को किस तरह प्रभावित करती है?
10. जल की गुणवत्ता को कचरा फेंककर किस प्रकार बदला जाता है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

29.1

1. लगभग 2.7%
2. 1400 मिलियन किमी³ से अधिक
3. झीलें, नदियां, भूमिगत जल

29.2

1. क्योंकि जल का प्रयोग पीने, नहाने, कपड़े धोने, सफाई आदि में किया जाता है और समुदाय के स्वास्थ्य की रक्षा के लिए भी है।
2. जल संशोधन (उपचार) के चरण:-
 - (क) विशुद्धिकरण या अवसादन स्कंदन एवं ऊर्णन
 - (ख) विसंक्रमण क्लोरीनेशन
 - ओजोन
3. फ्लोरोसिस एक अशक्त बनाने वाला एवं दर्दयुक्त रोग है जो फ्लोराइड के लेने से होता है।
4. वायुमिश्रण- अभिक्रिया सह निःसादन एवं निस्यंदन प्रक्रिया के क्रमबद्ध चरणों का प्रयोग करके।
5. इसके कारण विभिन्न प्रकार के त्वचीय विकार यहां तक कि कैंसर भी हो जाता है।

29.3

1. जल के उन भौतिक, रासायनिक या जैविक विशिष्टताओं को जिनके द्वारा उपयोग करने वाला जल की स्वीकारात्मकता का मूल्यांकन कर सकता है।

2. यह जल की भौतिक, रासायनिक या जैविक गुणवत्ता पर आधारित, मानव स्वास्थ्य के लिए विषालु पदार्थों को हटाना है, हमें जल आपूर्ति के लिए पूरी तरह से शुद्ध एवं पीने योग्य पानी की आवश्यकता है।
3. पूरी तरह से शुद्ध एवं पेय जल की कमी है। रोगजनक प्रदूषण, आक्सीजन अपक्षय इत्यादि या अन्य कोई।
4. पोषक तत्वों से फॉस्फेटों एवं नाइट्रेटों की अधिकता। जल निकायों में शैवालों की अधिकतम वृद्धि को बढ़ावा देती है।
5. क्योंकि दुर्लभ प्रजातियों के संरक्षण एवं जलीय पर्यावरण की उत्तरजीविता के लिए।



टिप्पणी

29.4

1. (क) घरेलू जल आपूर्ति, सिंचाई (कोई अन्य)।
(ख) जल विद्युत शक्ति, मात्स्यकी एवं नौ संचायन (कोई अन्य)।
2. पर्याप्त मात्रा के सिंचाई के लिए जल, विद्युत-उत्पादन।
3. नदी धाराओं की दिशा परिवर्तन एवं लंबे समय तक पर्यावरण बदलाव, प्रदूषण।



टिप्पणी

30

जल संचयन (संग्रहण) के तरीके

जल 'जीवन का अमृत' है। पिछले पाठ में आपने अलवण जल के विभिन्न स्रोतों के बारे में जानकारी प्राप्त की है। हमें वर्तमान व भावी पीढ़ियों के लिये जल संरक्षण की आवश्यकता है। इस पाठ के माध्यम से आप जल संरक्षण की आवश्यकता तथा जल संग्रहण की विभिन्न विधियों के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- जल संरक्षण की आवश्यकता व महत्व का वर्णन कर पायेंगे;
- जल संचयन (संग्रहण) की आवश्यकता का वर्णन कर पायेंगे;
- पारंपरिक जल संचयन (संग्रहण) की विभिन्न विधियों का विवरण दे पायेंगे तथा उनका वर्गीकरण कर सकेंगे;
- आधुनिक जल संचयन के विभिन्न तरीकों का विवरण व वर्गीकरण कर पायेंगे।

30.1 जल संरक्षण की आवश्यकता

जल, जीवन के लिये सबसे अहम प्राकृतिक संसाधन है। आगामी दशकों में यह विश्व के कई क्षेत्रों में एक गंभीर अभाव की स्थिति में चला जायेगा। यद्यपि जल पृथ्वी में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला पदार्थ है, फिर भी यह समान रूप से वितरित नहीं है। अक्षांश में परिवर्तन, वर्षा के तरीके (पैटर्न), स्थलाकृति इत्यादि इसकी उपलब्धता को प्रभावित करते हैं।

जल एक ऐसी संपदा है जिसका किसी तकनीकी प्रक्रिया के माध्यम से, जब जी चाहे, तब उत्पादन या संचयन नहीं हो सकता। मूल रूप से, पृथ्वी पर कुल मिलाकर, अलवण जल और समुद्री जल की मात्रा स्थायी रूप से तय है।

जो अलवण जल हमारे जीवन के लिये इतना जरूरी है, उसकी मात्रा पृथ्वी पर पाये जाने वाले पानी की कुल मात्रा की केवल 2.7% है। इस दो प्रतिशत का लगभग सारा भाग बर्फ की टोपियों,

हिमनदियों (ग्लेशियरों) और बादलों के रूप में पाया जाता है। अलवण जल का शेष बचा हुआ थोड़ा सा भाग झीलों और भूमिगत स्रोतों में सदियों से एकत्रित है। आश्चर्य की बात तो यह है कि समुद्रों में पाया जाने वाला खारा पानी, जो कि इस पृथ्वी पर अलवण जल का परम स्रोत है। वर्षा का लगभग 85% जल प्रत्यक्ष रूप से समुद्र में गिरता है और भूमि में कभी नहीं पहुंच पाता है। वर्षा का जो शेष भाग भूमि पर गिरता है, वह झीलों और कुओं को भर देता है और नदियों के प्रवाह को बढ़ाता रहता है। समुद्री जल के प्रत्येक 50,000 ग्राम के सामने सिर्फ एक ग्राम अलवण जल मानव जाति को उपलब्ध है। इस कारण जल एक दुर्लभ और अनमोल संसाधन के रूप में सामने आता है।

भारत में स्थिति अभी भी अत्यंत खराब है। यद्यपि भारत विश्व के सबसे आर्द्ध देशों में से एक है, इसमें जल का वितरण समय और स्थान के आधार पर बहुत असमान है। हमारे देश में औसतन 1150 मिमी वर्षिक वर्षा होती है, जो यह संसार में किसी भी समान आकार के देश के मुकाबले में सबसे अधिक है। परन्तु इस बड़ी मात्रा की वर्षा का वितरण असमान है। उदाहरण के लिए एक वर्ष में औसतन वर्षा के दिनों की संख्या केवल 40 है। अतः वर्ष का शेष लम्बा भाग सूखा रहता है। इसके अलावा, जहाँ उत्तर-पूर्व के कुछ क्षेत्रों में वर्षा तेरह मीटर तक होती है, वहीं राजस्थान के कुछ क्षेत्रों में 20 से.मी. से अधिक वर्षा नहीं होती। वर्षा के इस असमान वितरण के कारण, देश के कई भागों में पानी का भीषण अभाव है।

बढ़ती हुई घरेलू, औद्योगिक और कृषि से संबंधित कार्यों की मांग की पूर्ति के कारण, पानी की उपलब्ध मात्रा में कमी हो रही है और यह स्थिति भविष्य में और गंभीर हो सकती है। ऊपर से, पिछले कुछ दशकों में देश में सिंचाई का विस्तार करने का प्रयास किया गया है। इसका परिणाम यह हुआ है कि हमारी जल संपदा का अत्यधिक दोहन हुआ है। हमारे बढ़ते शहरीकरण और औद्योगीकरण ने पानी की मांग को बढ़ा दिया है। उपरोक्त दिये गये इन कारणों की वजह से देश के कई भागों में जल का भारी अभाव हो गया है। अतः यह आवश्यक हो जाता है कि हम जल को संरक्षित रखें और उसका दुरुपयोग होने से बचायें। हमारी बढ़ती हुई जनसंख्या के लिये हमें अधिक खाद्य सामग्री की आवश्यकता है। खाद्य-उत्पादन को बढ़ाने के लिये, हमें सिंचाई के लिये, और अधिक जल की आवश्यकता है। अतः पानी के संरक्षण की तत्काल जरूरत है।

प्राचीन काल में, जल को एक अनमोल संपदा के रूप में देखा और समझा जाता था। वास्तव में हर प्राचीन संस्कृति पानी को पवित्र संसाधन के रूप में देखती थी। परन्तु बीसवीं सदी में औद्योगिक क्रांति के उदय और उसके फलस्वरूप पश्चिमी भौतिकवाद के आगमन ने प्राकृतिक साधनों को देखने का दृष्टिकोण ही गैर पारंपरिक बना दिया है।

ठीक उसी प्रकार जैसे बीसवीं सदी तेल के चारों ओर घूमती थी, वैसी ही इक्कीसवीं सदी स्वच्छ और पेय जल के मुद्दों के ऊपर फोकस करेगी। पानी और पर्यावरणीय संरक्षण से संबंधित मुद्दों का हल ढूँढने की दिशा में सबसे महत्वपूर्ण कदम लोगों के दृष्टिकोण और आदतों में परिवर्तन लाना होगा। यदि दुनिया भर के लोग ही पानी को एक ऐसे सस्ते साधन के रूप में देखेंगे, जिसको जितना ज्यादा बर्बाद किया जा सकता हो तब उस स्थिति में, संसार की बेहतरीन नीतियाँ और तकनीकें भी पानी के अभाव को कम नहीं कर सकतीं।

भारत की बढ़ती जनसंख्या की वर्तमान दर को देखते हुए, और उपलब्ध जल संपदा की बढ़ती मांग की पूर्ति के प्रयास में भारत, आगामी पच्चीस वर्षों में सबसे अधिक प्यासे लोगों की जनसंख्या के



टिप्पणी



टिप्पणी

रूप में एक नकारात्मक छवि बनाने में सफल हो जाएगा। ऐसी स्थिति को रोका नहीं जा सकता। यदि उपलब्ध संसाधनों का ध्यानपूर्वक, बुद्धिमत्ता के साथ प्रयोग नहीं होता है। शहरीकरण, तेज गति से होता औद्योगीकरण और एक लगातार बढ़ती जनसंख्या ने अधिकतर सतही जलाशयों को प्रदूषित करके, उनको मानवीय प्रयोग के लिये अनुपयुक्त बना दिया है। बढ़ती हुई जरूरतों के साथ-साथ, इनकी भूमिगत जल पर निर्भरता बढ़ गयी है। असंख्य बोर-छिट्रों द्वारा भूमिगत जल के अत्यधिक दोहन, जल तालिका में गिरावट कर दी है। ऐसा अनुमान है कि सन् 2050 तक भारत की आधी जनसंख्या शहरी होगी और यह पानी के गंभीर अभाव की समस्या को झेलेगी। इसके अतिरिक्त, जल के वितरण में गंभीर असमानताएँ हैं।

दुनियाभर में पानी की कमी निम्नलिखित कारणों से बढ़ रही है:-

- सूखे
- सिंचाई की बढ़ती मांग
- औद्योगिक मांग
- प्रदूषण, जल संसाधनों के प्रयोग में कमी, और
- जल की व्यर्थ बर्बादी और गैर जिम्मेदाराना रक्षा।

जैसा कि पहले बताया जा चुका है, हमारे देश में सूखे का मौसम का काल काफी लंबा होता है। सूखे मौसम के दौरान हमारी पानी की मांगों को झीलों, भूमिगत जल व जलाशयों में संग्रहित पानी द्वारा पूरी होती है। पानी की लगातार बढ़ती मांग के साथ-साथ, पानी के ये स्रोत अपर्याप्त सिद्ध हो रहे हैं, अतः उन प्रयासों पर जोर देने की आवश्यकता है जो कि सूखे के मौसम में, अधिक से अधिक वर्षा-जल को संग्रहित कर सके। स्थानीय स्तर पर वर्षा के पानी का संचयन या संग्रहण को या तो जलाशयों, टैंकों या झीलों में जल को संग्रहित करके रखने के माध्यम से हो सकता है अथवा भूमिगत जल के पुनर्भरण द्वारा किया जा सकता है। ये पानी की आपूर्ति बढ़ाने के सरल उपाय हैं। आगामी भागों में वर्षा के पानी के संग्रहण की कुछ मुख्य विधियों का वर्णन किया गया है।



पाठगत प्रश्न 30.1

1. यद्यपि भारत संसार का सबसे आर्द्ध देश है, फिर भी उसके कुछ भागों में पानी का भीषण कमी है। इस पानी की कमी का क्या कारण है? (एक कारण)

2. भारत में औसतन सालाना वर्षा के दिनों की कितनी संख्या है?

3. “जल संचयन जल संरक्षण की दिशा में एक बुद्धिमत्ता से भरा कदम है।” कारणों सहित इसकी पुष्टि कीजिए।

4. विश्व में पानी के अभाव के पीछे कोई तीन कारण बताइये।



टिप्पणी

30.2 जल संग्रहण की पारंपरिक विधियाँ

यद्यपि जल संग्रहण (Water harvesting) आजकल विश्व भर में एक प्रकार का पुनर्जागरण कर रहा है। उसका इतिहास बाइबिल के समय तक जाता है। जल संचयन के उपकरण आज से चार हजार वर्ष पूर्व फिलिस्तीन और ग्रीस में मौजूद थे। प्राचीन रोम में प्रत्येक घरों में पानी संग्रहित करने के लिए हौज निर्मित होते थे और शहर की पानी की नालियों को घरों के आंगनों को जोड़ने की व्यवस्था थी। 3000 ई.पू. वर्ष के आस-पास, बलूचिस्तान और कच्छ के कृषक समाज पानी को संग्रहित करके उसका उपयोग सिंचाई के लिये करते थे।

हमारे प्राचीन धार्मिक ग्रंथ और काव्य रचनाएँ उस समय में प्रचलित जल संग्रहण और संरक्षण प्रणालियों का अच्छा दृश्य प्रकट कर देती है। बढ़ती हुई जनसंख्या, बढ़ता औद्योगीकरण और विस्तार करती कृषि ने अब पानी की मांग को और भी बढ़ा दिया है। जल-संग्रहण के प्रयास बांधों, जलाशयों और कुओं के खोदने और निर्माण आदि के द्वारा किया जा रहा है। कुछ देशों ने जल का पुनर्नवर्तन और उसमें से नमक दूर करने की क्रिया (Desalinate) पर जोर दिया है। जल संरक्षण अब दैनिक दिनचर्या का एक आवश्यक अंग बन गया है। जल संग्रहण के माध्यम से भूमिगत जल के पुनर्भरण का विचार लगभग अब हर समाज में महत्व हासिल कर रहा है।

वनों में पानी धीरे-धीरे जमीन में रिस जाता है क्योंकि वन के पेड़-पौधे वर्षा को तितर-बितर कर देते हैं। तब यह भूमिगत जल कुओं, झीलों और नदियों में जाता है। वनों के संरक्षण का दूसरा अर्थ है जल का संग्रहण के क्षेत्रों में जल का संरक्षण करना। प्राचीन भारत में लोगों का मत था कि वन “नदियों की माताएं” हैं एवं इसीलिए वे इन जल के स्रोतों की आराधना करते थे।

30.2.1 प्राचीन भारत में जल संग्रहण की विधियाँ

पानी का संग्रहण भारत में बहुत प्राचीन काल से होता आ रहा है, हमारे पूर्वजों ने इस जल प्रबंधन की कला में प्रवीणता प्राप्त कर ली थी। विभिन्न संस्कृतियों की आवश्यकताओं के हिसाब से कई प्रकार की उपयुक्त जल-संचयन प्रणालियों का निर्माण किया गया था। लगभग पाँच हजार वर्ष पूर्व, सिंधु नदी के किनारे पनपती सिंधु घाटी सभ्यता एवं अन्य भागों जैसे भारत के पश्चिमी एवं उत्तरी भागों ने पानी की आपूर्ति की अत्यन्त सुलभ व्यवस्था एवं वाहित मल प्रणाली दुनिया को दी थी। मोहनजोदहो और हड्डप्पा नगरों की सड़कों के नीचे जिस विधि से नालियों की ढांपा गया था, उससे यह स्पष्ट होता है कि इस संस्कृति के लोग साफ-सफाई और स्वच्छता से कितने परिचित थे। इसका एक और बहुत अच्छा उदाहरण ढोलावीरास नामक एक सुनियोजित नगर है जो गुजरात के रण क्षेत्र में खादीर बेट नामक एक उथले पठार पर स्थित है। सबसे प्राचीन जल-संचयन व्यवस्थाओं में से एक पश्चिमी घाट के निकट नानेघाट के निकट पाया जाता है, जो कि पुणे से 130 कि.मी. की दूरी पर है। इन पहाड़ों के पत्थरों में कई जलाशय खोदे गये थे, जो कि इस प्राचीन



टिप्पणी

व्यापार के मार्ग पर यात्रा करते समय व्यापारियों को पेय जल प्रदान करने के काम आते थे। हर क्षेत्र में प्रत्येक किले की अपनी जल संग्रहण व संचयन की व्यवस्था होती थी, जिनको हौजों, तालाबों और कुओं के रूप में पत्थर तोड़ कर बनाये जाते थे। ये अभी तक उपयोग में हैं। रायगढ़ जैसे कई किलों में पानी की आपूर्ति करने के जलाशय थे।

- प्राचीन समय में, पश्चिमी राजस्थान के कुछ भागों में कई घर ऐसे बनाये जाते थे जिनमें प्रत्येक घर की छत पर जल-संग्रहण व्यवस्था होती थी। इन छतों से वर्षा-जल को भूमिगत टैंकों में भेजा जाता था। यह व्यवस्था अभी भी सब किलों में, महलों और इस क्षेत्र के घरों में देखी जा सकती है।
- भूमिगत पकी (सेंकी) हुई मिट्टी की पाइपें और नहरों का प्रयोग पानी के प्रवाह को नियमित रखने और दूर के स्थानों तक पहुँचाने के लिये होता था। ऐसी पाइपें अभी भी मध्य प्रदेश के बुरहानपुर, कर्नाटक के गोलकुंडा और बीजापुर एवं महाराष्ट्र के औरंगाबाद में प्रयोग में लायी जाती हैं।
- वे वर्षा के जल का सीधे रूप से संग्रहण करते थे। घर की छतों से, पानी को संग्रहित करके, अपने अपने आंगनों में बने जलाशयों में बचा कर रखते थे। इसके अतिरिक्त वे वर्षा के पानी को खुले मैदानों से एकत्रित करके कृत्रिम कुओं में संग्रहित करके रखते थे।
- बाढ़ की स्थिति में आई नदियों व झरनों के जल को एकत्रित करके, वे मानसून के व्यर्थ जाते पानी का संचयन करते थे और उसे गैर मानसूनी मौसम के कई प्रकार के जलाशयों में संग्रहित करते थे।



पाठ्यक्रम प्रश्न 30.2

- किन्हीं दो उदाहरणों को देकर यह सिद्ध कीजिए कि प्राचीन भारत में जल संचयन की प्रणाली मौजूद थी।

- भूमिगत पानी को पुनर्भरण करने में वन किस प्रकार सहायक थे?

- इस बात को बताइये कि प्राचीन समय में पश्चिमी राजस्थान के घरों में किस प्रकार जल संरक्षण होता था।

30.3 जल संग्रहण की आधुनिक विधियां

वर्षा जल के संचयन की तकनीकें: वर्षा जल के संचयन की दो मुख्य तकनीकें हैं:

- भूमि की सतह पर भविष्य में प्रयोग के उद्देश्य से किया गया वर्षा जल का संग्रहण।
- भूमिगत जल का ही पुनःभरणकरना।

वर्षा के पानी को सतह पर ही संग्रहित कर लेना एक पारंपरिक तकनीक है और इसके लिये टैंकों, तालाबों, चैक-बांध, बैयरो जैसे जल कोषों का प्रयोग किया जाता था। भूमिगत जल का पुनःभरणवर्षा के पानी के संचयन की एक नयी संकल्पना है और प्रायः इसके लिए निम्नलिखित प्रकार के संरचनाओं (ढांचों) का प्रयोग किया जाता है:

- गड्ढे:** पुनःभरणगड्ढे या पिट्स को उथले जलभृत के पुनर्भरण के लिए बनाया जाता है।
- जलभृत (Aquifer):** यह रेत, पथरीली या चट्टानों की बनी मिट्टी की छिद्रनीय परतें हैं जिनसे प्रचुर मात्रा में जल को उपयोग करने के लिए निकाला जा सकता है। इनका निर्माण एक से दो मीटर की चौड़ाई में और एक से 1.5 मीटर की गहराई में किया जाता है और जिनको रेत, मिट्टी, कंकड़ों से भी भर दिया जाता है।
- खाइयाँ (Trenches):** इनका तब निर्माण होता है, जब पारगम्य (भेद्य) चट्टानें उथली गहराई पर उपलब्ध होती हैं। खाई 0.5 से 1 मीटर चौड़ी, 1 से 1.5 मीटर गहरी और, 10 से 20 मीटर की लम्बी हो सकती है। इसकी चौड़ाई, लंबाई और गहराई जल की उपलब्धता पर निर्भर है। इनको पाठने के लिए फिल्टर सामग्री का प्रयोग होता है।
- खुदे हुए कुएँ:** मौजूदा कुओं का पुनःभरणढांचे के रूप में उपयोग किया जा सकता है। यह आवश्यक है कि पानी को कुएँ में डालने से पहले उसको फिल्टर मीडिया (छानने वाले यंत्रों) से गुजारना चाहिये।
- हाथ से संचलित पंप (हैंड पंप):** यदि जल की उपलब्धता सीमित हो, तो मौजूदा हैंड पंपों को उथले/गहरे जलभृतों को पुर्णभरित करने के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। जल को छानने के यंत्रों द्वारा प्रवाहित करना जरूरी है। इससे पुनःभरण के काम आने वाले कुओं में अवरोधन नहीं होगा।
- पुनःभरण कुएँ:** अधिक गहरे जलकोषों के पुनःभरण के लिए 100 से 300 मि.मी. व्यास के पुनःभरण कुओं का प्रायः निर्माण होता है। इनमें जल को फिल्टर उपकरणों से अवरोधन को रोकने की दृष्टि से पारित किया जाता है।
- पुनःभरण शाफ्ट:** उथले जलकोषों के पुनःभरण के लिये इनका निर्माण होता है। (ये मिट्टी की गोली सतह से नीचे स्थित हैं)। इन पुनःभरण शाफ्टों का 0.5 से 3 मीटर का व्यास है और ये 10 से 25 मीटर गहराई के हैं। ये शाफ्ट पत्थरों और मोटी रेत से भरा होता है।
- बोर कुओं के पार्श्व शाफ्ट:** उथले एवं गहरे जलभृतों के पुनःभरण के उद्देश्य से, पानी की उपलब्धता से संबंधित, 1.5 मीटर से 2 मीटर चौड़े और 10 से 30 मीटर लम्बे पार्श्व शाफ्टों का एक या दो बोर कुओं के संग निर्माण होता है। पार्श्व शाफ्ट के पीछे पत्थर और मोटी रेत बिछी होती है।

30.3.1 तत्काल प्रयोग न होने वाले जल का मौजूदा सतही जलाशयों में परिवर्तन और उसके लाभ

शहरों के अंदर और आस-पास होती निर्माण क्रियाओं के कारणवश जलाशय लगभग सूख गये हैं तथा इनका घरों के प्लाटों के रूप में परिवर्तन हो रहा है। तत्काल प्रयोग में न आने वाले पानी को



टिप्पणी



टिप्पणी

इन टैंकों व जलाशयों से मुक्त प्रवाह हो सकता है, जिसको जल-संचयन व्यवस्था के रूप में ढाला जा सकता है। इस पानी को निकटतम जलाशयों या टैंकों में परिवर्तित किया जा सकता है, जो कि अतिरिक्त पुनःभरणका निर्माण करता है।

शहरी क्षेत्रों में घरों, फुटपाथों और सड़कों के निर्माण ने खुली मिट्टी की मात्रा इतनी कम कर दी है कि पानी के रिस जाने की संभावना ही बहुत कम हो गई है। भारत के कुछ ग्रामीण क्षेत्रों में, बाढ़ का पानी शीघ्रता से नदियों में समा जाता है जो वर्षा रुकने के बाद बहुत जल्दी सूख जाती है। यदि इस पानी को संग्रहित करके भूमि को सींचने दिया जाये, तो वह भूमिगत आपूर्ति का पुनःभरणकर देगी।

यह शहरी क्षेत्रों में विशेषकर- जल संरक्षण की एक अत्यन्त लोकप्रिय विधि बन जाती है। वर्षा जल का संचयन मूल रूप से इमारत की छत पर वर्षा के पानी का संग्रहण और फिर आगामी प्रयोग के लिये उसका भूमिगत संग्रहण और संरक्षण है। ऐसा करना न केवल भूमिगत जल की कमी को रोक देता है, बल्कि वह घटती जल तालिका के स्तर को बढ़ा देता है। इस तरह पानी की आपूर्ति में सहायक सिद्ध होता है। वर्षा के जल का संचयन और उसका कृत्रिम पुनःभरणअत्यंत महत्वपूर्ण मुद्दों के रूप में सामने आ रहे हैं। यह आवश्यक है कि वर्षा के मौसम में सतही पानी का संरक्षण किया जाये व भूमिगत जल के स्तर में कमी होने पर रोक लगाई जाये। समुद्री पानी के तटीय क्षेत्रों में प्रवेश को भी रोकना चाहिये अर्थात् एक सीमा से अधिक जब समुद्री जल तटों की ओर आ जाता है, तब यह तटीय भूमिगत जल की संपदा को खारा बनाकर खराब कर देता है।

आप सभी को एक जल संचयन व्यवस्था के लिये पानी की आवश्यकता है और उसके संग्रहण के लिए एक स्थल की। प्रायः वर्षा-जल को इमारतों की छतों पर संग्रहित किया जाता है, जहाँ या तो उसका संग्रहण हो सके या उसका तत्काल प्रयोग हो सके। इस सतह से आप व्यर्थ जाते जल को पौधों, पेड़ों, बागों या जलभूतों तक पहुंचाकर कर सकते हैं।

भूमिगत जल के पुनःभरणकी महत्ता को पहचान कर, भारत सरकार, कई राज्य सरकारें, गैर-सरकारी संगठन व अन्य संस्थान देश में वर्षा के जल का संचयन करने को प्रोत्साहन दे रहे हैं। कई सरकारी कार्यालयों को यह निर्देश है कि दिल्ली में और भारत के कुछ अन्य शहरों में जल संचयन करें।

नगर योजनाकर्ता और शहरी अधिकारीगण ऐसे अधिनियमों को पारित कर रहे हैं, जो सब नई इमारतों में जल संचयन को अनिवार्य कर देंगे। यदि एक नयी इमारत में वर्षा के पानी के संचयन की व्यवस्था नहीं है, तो उसे कोई पानी या सीवेज का कनेक्शन नहीं दिया जायेगा। भूमिगत जल के स्तर की बढ़ोतरी के लिये सब अन्य शहरों में ऐसे नियमों के लागूकरण की आवश्यकता है।

वर्षा जल के संचयन के लाभ कुछ इस प्रकार हैं:

- जल की उपलब्धता में वृद्धि।
- घटती हुई जल तालिका पर नियंत्रण।
- यह पर्यावरण के पक्ष (मित्र) में है।

- फ्लोराइड, नाइट्रेट और खारेपन के तनुकरण के माध्यम से भूमिगत जल के स्तर में बढ़ोत्तरी।
- विशेषकर शहरी क्षेत्रों में भूमि के कटाव और बाढ़ों से बचाव।



टिप्पणी

वर्षा जल का संचयन- एक सफलतम की कहानी:

राजस्थान के रूपारेल नदी के आसपास का क्षेत्र जल संचयन का एक सटीक उदाहरण है। यद्यपि इस स्थान पर बहुत कम वर्षा होती है, फिर भी संतुलित संचालन और संरक्षण की प्रणालियों के कारण यहाँ बड़े पैमाने पर बनों के काटे जाने पर और कृषि-क्रियाओं के कारणवश नदी के जल स्तर में कमी होने लगी और 1980 के दशक के दौरान सूखे-जैसी स्थिति उत्पन्न होने लगी। स्थानीय जनता के निर्देशन में क्षेत्र की महिलाओं को जोहड़ (गोलाकार तालाब) और बांध बनाने के लिये प्रेरित किया गया। जिससे वर्षा-जल का संग्रहण हो सके। धीरे-धीरे संरक्षण और जल संचयन की सही विधियों के अनुसरण के कारण, पानी वापिस आने लगा। नदी का पुर्णजागरण इस स्थल के पर्यावरण को और उसके तटों पर बसते लोगों के जीवन को परिवर्तित कर गया। उनका अपने प्राकृतिक वातावरण के साथ संबंध ढूँढ़ हो गया है। इस बात से यह प्रमाणित हो गया है कि मानव-जाति पर्यावरण की मालिक नहीं, बल्कि उसका अंश है। यदि मानव जाति प्रयास करे, तो हमारे द्वारा ही किये गये क्षय को कम किया जा सकता है।

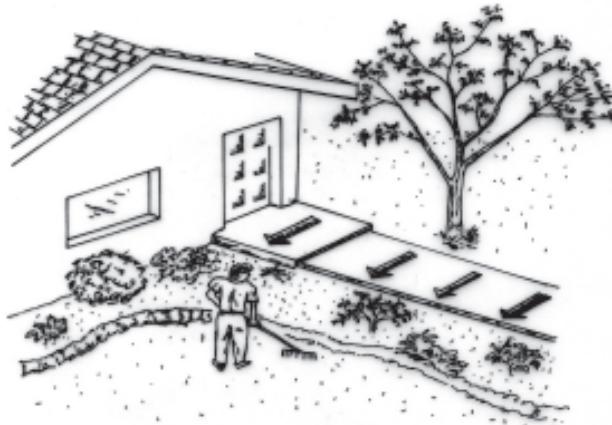
30.3.2 कृषि में वर्षा के जल का संचयन और जल संरक्षण

जल पौधों एवं फसलों के विकास के लिये अति आवश्यक है। इसीलिये कृषि के क्षेत्र में जल का संरक्षण भी बहुत आवश्यक है। एक घटती हुई जल तालिका और सिंचाई के कारण से खारेपन में वृद्धि होना एक गंभीर विषय बन गया है। संसार भर में इस समस्या से निपटने के लिये जल संचयन और पुनःभरणकी कई विधियों को प्रयोग में लाया जा रहा है। उन क्षेत्रों में जहाँ वर्षा कम है तथा पानी का अभाव है, वहाँ स्थानीय लोगों ने अपने क्षेत्र के अनुरूप सरल तकनीकों का प्रयोग कर, जल की मांग को घटा दिया है।

- भारत के मरुस्थल अथवा अर्ध-मरुस्थल क्षेत्रों में, टैंक प्रणाली की व्यवस्था पारंपरिक रूप से कृषि उत्पादन का आधार है। टैंकों का निर्माण भूमि में खुदाई करके, वर्षा जल का संग्रहण करके किया जाता है।
- विशाल भारतीय मरुस्थल में स्थित राजस्थान प्रदेश में थोड़ी सी ही वर्षा होती है, परन्तु यहाँ के लोगों ने इधर की जटिल परिस्थितियों में भी वर्षा जल एकत्रित करने का प्रयास किया। बड़े-बड़े जलाशय जिन्हें खादीन (Khadin) कहते हैं, बांध जिन्हें जोहड़, टैंक कहते हैं एवं अन्य विधियों का प्रयोग जल प्रवाह को रोकने एवं एकत्रित जल प्रवाह के लिए प्रयोग किया जाता है। मानसून मौसम के अंत में, इन जलाशयों का पानी पौधों को सींचने के काम के प्रयोग में लाया गया। देश के अन्य भागों में समान प्रणालियों का प्रयोग हुआ। इनको विभिन्न स्थानीय



नामों से जाना जाता है। - उत्तर प्रदेश में जल तलाइयों के नाम से, मध्य प्रदेश में हवेली व्यवस्था के नाम से, बिहार में अटर के नाम से एवं और भी।



चित्र 30.1: वर्षा जल संचयन और कृषि में जल संरक्षण



पाठगत प्रश्न 30.3

1. किन्हीं तीन ढांचों का नाम लीजिए जिन्हें भूमिगत पानी को पुनःभरणकरने के लिये निर्मित किया जा सकता है।

2. जल संग्रहण करने के लिये, उन नये अधिनियमों की चर्चा कीजिये जो नागरिक अधिकारियों द्वारा कई नगरों में प्रस्तावित हो रहे हैं।

3. किसी भी राज्य में वर्षा जल के संचयन के चार लाभों का जिक्र कीजिये।

4. राजस्थान, यू.पी. और मध्य प्रदेश राज्यों के कुछ ऐसे ढांचों का नाम लीजिए, जिन्हें सूखे मौसम में पौधों के लिये वर्षा जल को संग्रहित करने का प्रयोग होता है।

30.4 घरेलू स्तर पर वर्षा जल का संचयन

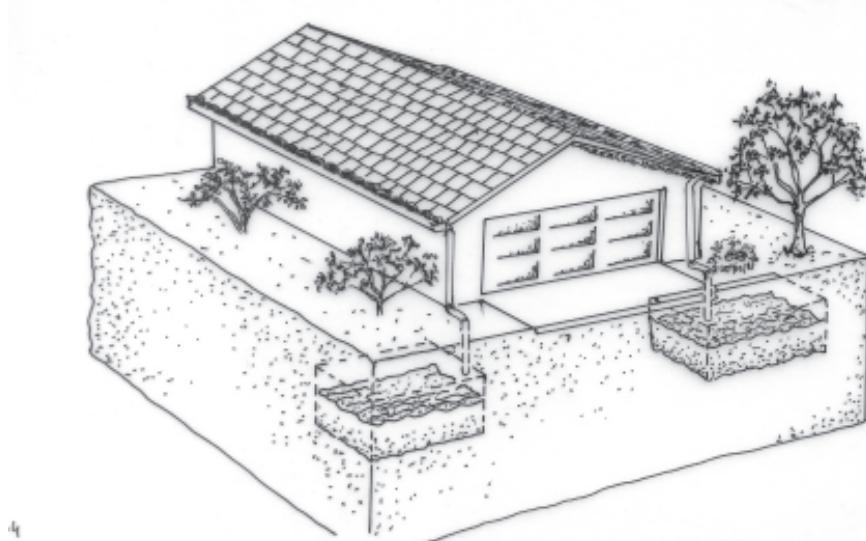
जल संचयन की परिभाषा बहुत सरल है। यह अपनी संपत्ति पर गिरते वर्षा के पानी का संग्रहण है, जिसको बाद में अपने ही घर या उसके आंगन में किसी उपयोग में लाया जाता है। हमारे देश

के कई घरों के मालिक वर्षा के पानी का पेड़ों, बागों इत्यादि को सिंचित करने में प्रयोग करते हैं। अपने ही घर के चारों ओर जल संचयन से संबंधित विचारों को इन उद्देश्यों के लिये इस्तेमाल किया जा सकता है और अपनी संपत्ति के रख-रखाव के खर्च को कम किया जा सकता है। एक नये निवास स्थान को कई प्लाटों के स्थान पर एक ही प्लॉट पर निर्मित करने, एक मुख्य उपविभाग का ढांचा तैयार करना, या कुछ वर्तमान स्थितियों में ही कुछ विकास करना- इस सब घरेलू योजनाओं में जल-संचयन प्रणालियों को आसानी से सम्मिलित किया जा सकता है।

क्षेत्र, आवश्यकता और बजट के अनुरूप, जल संचयन व्यवस्थाये सरल या जटिल रूप की हो सकती हैं। वर्षा जल के संचयन व्यवस्था को उसके चार मुख्य भागों की ओर ध्यान देकर भी समझा जा सकता है।

(क) वर्षा के जल को एकत्रित करना

वर्षा के जल को घर की छत से पेतियो (Patio) या गाड़ी पार्क करने के स्थान से या किसी भी अपारगम्य सतह से इकट्ठा कर संग्रहित किया जा सकता है। केवल ध्यान में यह बात रखें कि संग्रहित पानी आपकी घर की नींव से कम से कम तीन फीट की दूरी पर हो। संचयित होने वाले जल की मात्रा उसके इकट्ठा किये जाने वाले क्षेत्र पर निर्भर है। संग्रहित जल की मात्रा के आकलन के लिये, आप अपने घर की छत (कैचमेंट) के क्षेत्र को प्रति वर्ग (मीटर में) वर्षा की दर से गुणा कर दें। (भारत की औसतन वर्षा 1.17 मीटर है।) इसके पश्चात उस मूल्य को 0.909 से गुणा कर लें। यह वाष्पीकरण व अन्य क्षयों का हिसाब है और फिर इस निष्कर्ष को 1000 से गुणा करलें- लीटरों की संख्या को 1000 से गुणा कर लें- लीटरों की संख्या को निर्धारित करने के लिये। उदाहरणार्थ- एक वर्ग मीटर पानी एकत्रित करने का स्थान प्रतिवर्ष लगभग 105300 लीटर पानी को प्रदान करेगा। ($1.17 \times 100 \times 0.909 \times 1000 = 105300$)



चित्र 30.2: जल का संग्रहण



टिप्पणी



टिप्पणी

(ख) संग्रहण

संग्रहण-व्यवस्थाओं की सरलता-जटिलता हमारी आवश्यकताओं से संबंधित है। एक प्रभावशाली व्यवस्था में इमारत की छत पर स्थित 'गटर' और 'अधस्टोंटी' (Downspout) द्वारा संभारित एक 250 लीटर का ड्रम (बड़े आकार का डिब्बा) शामिल है। एक अधिक समग्रित प्रणाली में अंतर्हित हौज, (buried cisterns) समयानुसार संचालित है। पानी को गटर या अधस्टोंटी की स्क्रीन के ऊपर संचालित करने से पहले पत्तों और गंदगी इत्यादि को छानने की जरूरत है। शैवाल वृद्धि और मच्छरों के लगातार पैदा होने की संभावना को कम करने के लिए टैंकों और हौजों में रखे पानी को ढकना भी जरूरी है। संग्रहणों के टैंकों पर तैरते हुए ढककनों को लगाना एक प्रभावशाली हल है।

(ग) वितरण

गटर (एक पतली नहर जो कि इमारत की छत से वर्षा-जल का संग्रहण करके उसे इमारत से दूर भेजने का काम करती है, प्रायः एक नाली में) और 'अधस्टोंटी' (जो कि वर्षा के पानी को गटर से समतल भूमि तक ले जाने की एक सीधी पाइप है) या 'बर्म' (Berms) (जो कि दो क्षेत्रों को विभाजित करता हुआ एक उठा हुआ इलाका) और 'स्वेल' (Swales) (जो कि एक नम या दलदली निचली सतह की जमीन) है, इनको वर्षा के जल को इकट्ठा करके सीधे भूमि में या बागों/पार्कों के पौधे तक में वितरित किया जा सकता है। बहुत से लोग पहले वर्षा के जल को संचयित करते हैं और उसके पश्चात उसे नियमित 'ड्रिप' सिंचाई व्यवस्था (Drip irrigation system) के माध्यम से वितरित कर देते हैं।

(घ) व्यवस्था का रखरखाव

जल-संचयन व्यवस्थाओं को कभी-कभी रखरखाव की आवश्यकता पड़ती है और यह कार्य सफलता से पूरा हो जाता है। 'गटरों' पर रखी गई छननियों की नियमित रूप से सफाई की जानी चाहिये और इसी प्रकार संग्रहण में काम आने वाले टैंकों को भी समय-समय पर साफ कर देना चाहिये।

30.4.1 वर्षा जल के संचयन के लाभ

यद्यपि अधिकतर लोग इसे महसूस नहीं कर पाते हैं, परन्तु वे कुछ इंचों की ही वार्षिक वर्षा जो हमारे देश में होती है, वह एक अनमोल संसाधन है। जल संचयन न केवल बाढ़ों की संभावना को घटाता है, बल्कि वह समुदाय की भूमिगत जल पर निर्भरता को भी कम करता है, परन्तु भूमिगत जल के विपरीत, वर्षा का पानी अत्यन्त स्वच्छ है, जिसमें किसी भी प्रकार का खारापन या कृत्रिम तत्व नहीं पाये जाते हैं। इस कारण वर्षा-जल सिंचाई, वाष्णीकरण, कूलरों, कपड़े धोने व अन्य कई कार्यों के लिये उपयुक्त हैं। इससे सख्त तत्वों की गंदगी जमा नहीं होती और साबुन के प्रयोग में भी कोई कठिनाई नहीं आती। कल्पना कीजिये कि आपको अपने वाष्णीकरण कूलर को हर वर्ष साफ न करना पड़े। पानी के बहने को कम करने एवं वर्षा जल का प्रयोग जो कि आपके वाष्णीकरण कूलर पर प्रतिवर्ष गिरता है। आपकी संपत्ति पर जो वर्षा का पानी गिरता है, उस बहुमूल्य संसाधन का आप तत्काल प्रयोग अपने घर और उसके आंगन पर कई प्रकार से कर सकते हैं।

- अनमोल भूमिगत जल को संरक्षित करना है और अपने महीने भर के पानी के बिल का व्यय कम करता है।
- स्थानीय बाढ़े और सीवेज व्यवस्था इत्यादि से संबंधित समस्याओं को कम करता है।
- भूमि में नमक पदार्थों की वृद्धि को बहा देता है और इसका प्रभाव आपके पौधों के बेहतर स्वास्थ्य पर दिखता है।
- भूमि के प्रयोग और संपत्ति के रखरखाव की आवश्यकताओं को कम करता है।
- विभिन्न कार्यों के लिये अत्यंत उच्चतम स्तर के पानी को प्रदान करता है।



टिप्पणी

शिक्षार्थियों के लिए कुछ क्रिया कलाप

क्रियाकलाप 1: अपने घर/कार्यस्थल का ऑडिट (मुआइना) कीजिये। क्या आप निम्नलिखित में से कोई भी देख सकते हैं?

- लीक और पानी का टपकना।
- शौचालय या मूत्रालय में जहाँ कोई जल संरक्षण का यंत्र प्रयोग में न हो।
- घर के बगीचों में प्रयोग होती पाइपों के खुले मुँह, जिससे पानी लगातार बहता हो।
- दांत साफ करते समय या बर्तन धोते समय, कोई ऐसे नलके जिन्हें खुला छोड़ दिया जाता हो।

एक विषय को चुनिये और उससे बचाव की कुछ युक्तियाँ खोजिये। यहाँ पर कुछ ऐसी ही कार्य-योजनाओं के उदाहरण दिये गये हैं, जो पानी के क्षय को कम करने में मदद करते हैं।

क्रियाकलाप 2: कार्ययोजनाओं के लिये कुछ विचार

- पानी का सुप्रयोग करने से संबंधित कुछ विज्ञप्तियों का प्रारूप तैयार कीजिए। इन विज्ञप्तियों को अधिक से अधिक संख्या में अपने स्थानीय समुदाय में बांट दीजिए। यह जानकारी पहुँचाने का एक सरल और प्रभावशाली तरीका है।
- अपने स्कूल के शौचालय के अनुरूपान्तर (Retrofit) के लिये एक सस्ती, हल्की तकनीक के हल का प्रयोजन कीजिये। शौचालय के हौज में फ्लश के लिये एक लीटर प्लास्टिक की बोतल को पानी से भरकर रखिये। इससे 1 लीटर पानी (फ्लश से) की बचत होती है। यह स्कूलों जैसे स्थानों में बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकता है, जहाँ पर शौचालय बार-बार प्रयोग होता है।
- एक तकनीकी योजना के रूप में, आपकी कक्षा एक ऐसी तकनीक या प्रणाली का आविष्कार कर सकती है, जो छत से वर्षा का पानी को इकट्ठा कर, स्कूल के बगीचों में प्रयोग की जा सकती है। नीचे जाती पाइप से जरूरत से अधिक पानी (बहते) को इस काम के लिये एक बाल्टी में संग्रहित किया जा सकता है।

या तो आप एक घर में निर्मित छिड़काव के यंत्र का आविष्कार कर, घर के बगीचे के विशेष भागों में पानी दे सकते हैं। इस तरह आप पानी को बेकार प्रयोग कर उसे व्यर्थ जाने से बचा



टिप्पणी

सकते हैं। एक ऐसी सशक्त हौज़्पाइप का प्रयोग कीजिए। जिसमें उपयुक्त स्थानों पर छोड़े गये छेद हों तो यह युक्ति अच्छी काम आती है।

- (घ) अपने अध्ययन केन्द्र/कार्य स्थल पर जल बुद्धिमत्ता सप्ताह का आयोजन कीजिये। आप यह जानने के लिये कि आपका स्कूल प्रति सप्ताह कितना पानी प्रयोग में लाता है, आप स्वयं पानी के मीटर को पढ़ सकते हैं। फिर आप इस पानी की मात्रा को एक-चौथाई कम करने की कोशिश कर सकते हैं। (औसतन, इन स्थानों पर आप अपने पानी के उपभोग को लगभग एक तिहाई की दर तक कम कर सकते हैं। प्रतिदिन एक घटना को संयोजित कर, एक पूरे संगठन को हम अपने प्रयासों में सम्मिलित कर सकते हैं। यह दर्शाने के लिये कि पानी के क्षय को कैसे कम किया जाये।
- (ड.) विदेशज पौधों के स्थान पर स्थानीय पौधों को उगाइये: (स्थानीय पौधे, विदेशज पौधों से कम पानी लेते हैं) माली से कहिये कि वह पौधों को पानी दिन की ठंडक में दें (प्रातःकाल या उससे भी बेहतर, देर दोपहर को) आप स्वयं संचालित जल संरक्षण का बागवानी का अपना कलब भी शुरू कर सकते हैं। कुछ स्थानों पर बहुत सफल बागवानी के कलब हैं। और वे अपने पौधों की इस तरह देख रेख करते हैं कि पानी का बचाव हो।



पाठ्यगत प्रश्न 30.4

1. घरेलू स्तर पर जल संचयन के लिये उपयोग में लाये जाने वाले चार मुख्य घटकों की सूची दीजिये।

2. हौजों/टैंकों में वर्षा के संचयित जल के संग्रहण को करते समय किन्हीं दो बचावी प्रक्रियाओं का वर्णन कीजिए।

3. घरेलू स्तर पर जल संचयन से हमें कैसे लाभ पहुँचता है? (कोई भी तीन)



आपने क्या सीखा

- यद्यपि पृथकी पर बहुत पानी है, फिर भी अलवण जल की मात्रा उसका एकमात्र छोटा अंश है।
- पानी की बढ़ती मांग के कारण, यह संसाधन अत्यधिक दोहन किया गया है।
- यद्यपि भारत में काफी वर्षा होती है, उसके समय और स्थान के अनुरूप असमान वितरण के कारण, उसके कई भागों में पानी का गंभीर अभाव है।

- अपनी बढ़ती हुई जनसंख्या के लिये भोजन-आहार प्रदान करने के लिये, भारत को अधिक खाद्यानों को उगाने की अत्यंत आवश्यकता है।
- क्योंकि वर्षा ऋतु छोटी होती है, इसलिये कृषि-क्रियायें सिंचाई पर निर्भर हैं।
- भारत में कुल प्रयोग होते पानी की मात्रा का लगभग 85% अंश सिंचाई में जाता है।
- कृषि और अन्य विकास संबंधी गतिविधियों की बढ़ती मांग के साथ-साथ जल संसाधन अत्यधिक दोहित है।
- इस गंभीर स्थिति को शहरीकरण और औद्योगीकरण, जल संसाधनों के अत्यधिक प्रयोग व प्रदूषित करने के कारण, और अधिक गंभीर बना देते हैं।
- इस प्रकार संरक्षण, जल के बचाव की सबसे मुख्य और सरल विधियों में से एक है।
- वर्षा के जल का संचयन वर्षा जल को संग्रहित करके, उसके सीधे प्रयोग के लिये उसका संरक्षण है या उसे कृत्रिम विधि से भूमिगत जल को पुनःभरणकरने की प्रक्रिया के रूप में समझा जा सकता है।
- परंपरानुसार, वर्षा जल का संचयन, संसार भर में विभिन्न विधियों द्वारा होता है।
- वर्षा जल के संचयन का सबूत सिंधु घाटी, फिलस्तीनी, यूनानी और रोमन सभ्यताओं में पाया जाता है।
- इन सभ्यताओं में जल संरक्षण की बुद्धिमत्ता थी।
- वर्षा जल के संचयन को हाल में काफी महत्ता मिल रही है क्योंकि भारत जैसे कई देश पानी के गंभीर संकट का सामना कर रहे हैं।
- देश में वर्षा के पानी के संचयन को प्रोत्साहन देने के लिये, भारत की केन्द्र सरकार और विभिन्न राज्य सरकारों ने पहल की है।
- कई स्थानीय संस्थान निवास-स्थलों, बड़ी इमारतों और दफ्तरों में वर्षा जल संचयन प्रणालियों की स्थापना को अनिवार्य बना देने के विषय में विचार कर रहे हैं।



टिप्पणी



पाठान्त्र प्रश्न

- हमें वर्षा के पानी के संचयन के पीछे क्यों करना चाहिए?
- वर्षा जल संचयन की पारंपरिक विधियों का वर्णन कीजिये।
- प्राचीन भारत में वर्षा के पानी के संचयन की कौन सी विधियाँ प्रयोग में थीं?
- वर्षा जल का संचयन किस प्रकार जल के अभाव की पूर्ति करने में सहायक होता है?



टिप्पणी

5. छतों के ऊपर की गई वर्षा के पानी के संचयन का संक्षेप में वर्णन कीजिये।
6. भूमिगत जल का कृत्रिम पुनःभरणकौसे होता है?
7. भारत में वर्षा के पानी के संचयन की सफलता भरी कहानी का विवरण दीजिये।
8. वर्षा जल के संचयन के मुख्य लाभों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
9. वर्षा जल के संचयन में काम आये चरणों का वर्णन दीजिये।
10. भारत में वर्षा के पानी के संचयन पर सरकार द्वारा की गई पहल का संक्षिप्त विवरण कीजिये।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

30.1

1. समय और स्थान के अंतरालों में वर्षा का असमान वितरण।
2. 40 दिन।
3. अलवण जल का अभाव और बढ़ती हुई जनसंख्या, हमारे देशों के कुछ क्षेत्रों में वर्षा का असमान वितरण, बढ़ता हुआ औद्योगीकरण और शहरीकरण- परन्तु इस कम मात्रा में उपलब्ध संसाधन की अत्यधिक मांग। अतः वर्षा के पानी का संचयन और उसको सूखे मौसमों में संचित रखने की आवश्यकता।
4. अकाल (सूखा), बढ़ती जनसंख्या, सिंचाई की बढ़ती मांग, प्रदूषण जो कि पानी की पेयता और उपयोगिता को कम कर रहा है, उपलब्ध पानी का दुरुपयोग (कोई भी तीन)

30.2

1. सबसे पुरानी जल संचयन व्यवस्थाओं में एक हमारे ही देश के पश्चिमी घाटों के निकट स्थित पुणे शहर के पास पायी जाती है यहाँ पर पहाड़ी के पत्थरों में पेय जल प्रदान करने के लिये कई जलाशयों को खोद लिया गया था। रायगढ़ जैसे किलों में पानी के संरक्षण व संचयन के लिये टैंकों, तालाबों, इत्यादि का निर्माण हुआ था। ये जलाशय और कुएं अभी भी प्रयोग में लाये जाते हैं; सिंधु घाटी सभ्यता की मोहनजोदड़ो और हड्डपा नगरों के खंडहर शहरी पानी की आपूर्ति और नालियों की एक सुनियोजित व्यवस्था को दर्शाती है। (कोई भी दो) या कोई अन्य।
2. वनों के पेड़-पौधे (वनस्पति) पानी को भूमि में रिस जाने में सहायक हैं। इस प्रकार वे जल तालिका का पुनःभरणकरते हैं।
3. इस क्षेत्र के हर एक निवास स्थल का निर्माण इस प्रकार हुआ था कि वह वर्षा जल का संचयन कर सके और इस वर्षा जल को भूमिगत जलाशयों में संरक्षित रखा जाता था। इस व्यवस्था को अभी भी देखा जा सकता है।

30.3

1. कुओं की धुरियों (शाफ्ट) का पुनःभरणकरना, खाई, गड्ढे, बांधों या बण्ड पर नियंत्रण रखना। बोर कुंओं के साथ पृष्ठीय शाफ्ट (कोई भी तीन)।
2. यदि किसी नयी इमारत के पास वर्षा के पानी के संचयन की व्यवस्था नहीं है, तो उसे पानी या सीवेज का कनेक्शन नहीं दिया जायेगा।
3. पानी की उपलब्धता में वृद्धि करती है, घटती जल तालिका पर नियंत्रण करती है, नमक इत्यादि के तनुकरण द्वारा भूमिगत जल स्तर में बढ़ोत्तरी करती है, भूमि को अपरदन से बचाती है- इसको और बाढ़ को खासकर शहरी क्षेत्रों में नियंत्रण में लाती है।
4. खादीन, जोहाड़, तलाई, हवेली (कोई भी तीन)



टिप्पणी

30.4

1. स्थान/क्षेत्र जहाँ पर वर्षा का पानी इकट्ठा किया जा सकता है, संरक्षण का कोष, वितरण का भाग, व्यवस्था को कायम रखना।
2. संरक्षण के काम में लाये जाने वाले जलकोषों को ढक कर रखना, ताकि वहाँ मच्छर इत्यादि पनप न पायें और- शैवाल वृद्धि भी न्यूनतम हो।
3. (क) भूमि में पाये जाने वाले जल का संरक्षण व महीने भर में आने वाले पानी के बिल की दर में कमी।
(ख) स्थानीय बाढ़ों और नालों के बह जाने की समस्याओं में कमी।
(ग) भूमि से नमक (लवणों) को बहा देता है।
(घ) बागवानी के लिये उत्तम स्तर के पानी को जल कोड प्रदान करता है। (कोई तीन)



टिप्पणी

31

विभिन्न स्तरों पर जल संरक्षण

आपने पहले से ही जान चुके हैं कि जल सभी जीवित प्राणियों के अस्तित्व के लिये कितना महत्वपूर्ण है। आपने यह भी जानकारी प्राप्त कर ली होगी कि प्रयोग करने योग्य पानी की कमी होती जा रही है। इस पाठ में आप कि पानी के संरक्षण के कुछ महत्वपूर्ण उपाय, प्रत्येक व्यक्ति, समुदाय तथा जल संरक्षण में सरकार का योगदान की भूमिका के बारे में जान जायेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- पानी की कमी से बचने के लिये विभिन्न उपाय के बारे में चर्चा कर सकेंगे (पानी के उपयोग दक्षता की अवधारणा की चर्चा भी शामिल है);
- जल संभर प्रबंधन के विषय में वर्णन कीजिए;
- जल की कमी को रोकने के लिये व्यक्तिगत चेष्टाओं के उदाहरण दीजिये (वृत्त अध्ययन);
- अलवण जल संसाधनों के संरक्षण के लिये समुदाय की भूमिका की चर्चा भी करेंगे;
- स्वच्छ जल के संरक्षण के लिये सरकारी कार्यवाही (मौजूद और आवश्यक) का वर्णन करेंगे और उनकी सूची बना पायेंगे;
- जल संरक्षण के लिये एक व्यक्ति की भूमिका का वर्णन कर सकेंगे।

31.1 जल संरक्षण के विभिन्न तरीके (उपाय)

31.1.1 संरक्षण एवं प्रबंधन

भारत एक विकासशील देश है, जिसका क्षेत्र विशाल है, जटिल स्थलाकृति है, परिवर्तनशील जलवायु है और एक बड़ी आबादी है। देश में अवक्षेपण तथा प्रवाह न केवल असमान रूप से वितरित है परन्तु वर्ष के दौरान में भी पानी के वितरण के समय भी असमान है। जल्दी-जल्दी आने वाली बाढ़, सूखा तथा अस्थिर कृषि उत्पादन हमेशा से एक गंभीर समस्या रही है। भारतीय मौसम विभाग

(Indian Meteorological Department, आई.एम.डी.) के अनुसार भारत में वर्षा के केवल चालीस दिन होते हैं और फिर लंबी अवधि के लिये शुष्क मौसम होता है। भारत एक कृषि प्रधान देश है, इसका आर्थिक विकास कृषि से जुड़ा हुआ है। कृषि के लिये मुख्य सीमित कारण जल है। बढ़ती हुई जनसंख्या और परिणामस्वरूप खाद्य-उत्पादन में वृद्धि, कृषि क्षेत्र और सिंचाई क्षेत्र में वृद्धि के कारण जल का अधिक उपयोग हो रहा है। जल संसाधनों के अत्यधिक उपयोग के कारण, देश के कई भागों में पानी की कमी हो रही है। कहने की आवश्यकता नहीं कि भारत के आर्थिक, सामाजिक तथा सांस्कृतिक विकास के लिये जल संरक्षण बहुत महत्वपूर्ण है।



टिप्पणी

31.1.2 संरक्षण तकनीक

भारत में जल का प्राथमिक (मुख्य) स्रोत है दक्षिण-पश्चिम और उत्तर-पूर्वी मानसून। तथापि मानसून अनिश्चित होती है और जैसा कि आपने अध्ययन किया है, वर्षा की अवधि और मात्रा हमारे देश के विभिन्न भागों में अलग-अलग पायी जाती है। इसलिये सतह पर प्रवाह के संरक्षण की आवश्यकता है। सतही जल के संरक्षण की तकनीकें हैं:

(क) भंडारण द्वारा सतह के पानी का संरक्षण

विभिन्न जलाशयों का निर्माण करके उनमें जल संग्रह करना जल संरक्षण का सबसे पुराना उपाय है। भंडारण की संभावना एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में पानी की उपलब्धता और स्थलाकृतिक दशाओं पर निर्भर करती है। इस भंडारण के लिये वातावरण के अनुकूल नीति विकसित करने के लिये पर्यावरणीय प्रभाव के जांच की आवश्यकता है।

(ख) वर्षा जल का संरक्षण

प्राचीन काल से हमारे देश के विभिन्न भागों में वर्षा जल संरक्षण करके कृषि के लिये प्रयोग में लाया जाता रहा है। यदि एक बड़े क्षेत्र में विरल वर्षा संग्रहित की जाये तो उससे काफी मात्रा में जल प्राप्त हो सकता है। समोच्च खेती (Contour farming) एक उदाहरण है ऐसी उपज- तकनीक का जिसमें बहुत साधारण स्तर पर पानी और नमी का नियंत्रण किया जा सकता है। प्रायः इसमें समोच्च के कटाव के साथ रखी चट्टानों की कतारें शामिल हैं। इन बाधाओं द्वारा रोका गया जल प्रवाह भी मिट्टी को रोकने में सहायता करता है जिससे कि कोमल ढलानों के लिए कटाव नियंत्रण का तरीका बन जाता है। जिन क्षेत्रों में बहुत अधिक तेजी से वर्षा होती है तथा जो बहुत बड़े क्षेत्रों में फैली होती है- जैसे हिमालय क्षेत्र, उत्तर पूर्वी राज्यों अंडमान तथा निकोबार द्वीप-उनमें यह तकनीक विशेष रूप से उपयुक्त होती है।

जिन क्षेत्रों में वर्षा थोड़ी कम अवधि के लिये होती है, ये तकनीकें प्रयास के योग्य हैं क्योंकि सतही प्रवाह को फिर भंडारित किया जा सकता है।

(ग) भूमिगत संरक्षण

भूमिगत जल की विशेषताएं

- सतह जल की तुलना में अधिक भूमिगत जल है।
- भूमिगत जल कम खर्चाला है तथा आर्थिक संसाधन है एवं लगभग प्रत्येक स्थान पर उपलब्ध है।



टिप्पणी

- भूमिगत जल, पानी की आपूर्ति के लिये, अधिक टिकाऊ संपोषणीय तथा विश्वसनीय स्रोत है।
- भूमिगत जल प्रदूषण के प्रति अपेक्षाकृत कम संवेदनशील है।
- भूमिगत जल रोगजनक जीवों से मुक्त है।
- भूमिगत जल का प्रयोग करने से पहले थोड़े से उपचार की आवश्यकता होती है।
- भूमिगत आधारित पानी आपूर्ति में वाहनों का कोई नुकसान नहीं है।
- भूमिगत जल को सूखे से कम खतरा है।
- भूमिगत जल शुष्क और अर्द्ध शुष्क क्षेत्रों के लिये जीवन की कुंजी होता है।
- भूमिगत जल सूखे मौसम में नदियों और धाराओं के प्रवाह का स्रोत है।

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, भारत में कुल 4000BCM (अरब घन मीटर) प्रवाह के लगभग 45mhan (लाख हैक्टेयर मीटर) भूमिगत जल प्रवाह के रूप में रिस जाता है। सम्पूर्ण भूमिगत जल संसाधनों का दोहन संभव नहीं हो सकता। भूमिगत क्षमता केवल 490BCM (अरब घन मीटर) है। जैसे कि हमें सीमित जल उपलब्ध है, यह अत्यंत आवश्यक है कि हम इसका प्रयोग बहुत मितव्ययता तथा विवेकपूर्ण ढंग से करें और अधिकतम संरक्षण करें। नीचे भूमिगत जल प्रबंधन और जल संरक्षण की कुछ तकनीकें वर्णित हैं:-

(i) कृत्रिम पुनर्भरण (Artificial recharge)

जिन क्षेत्रों में पानी दुर्लभ (कमी) है, वहाँ भूमिगत जल पर निर्भरता बढ़ रही है। कम और अनिश्चित वर्षा के कारण, जल तालिका में जल्दी गिरावट आती है। कृत्रित उपायों से भूमिगत जल को भरना ही एकमात्र विकल्प है। जैसा कि आपने पिछले पाठ में पढ़ा है कि भूमिगत जल का कृत्रिम रूप से प्रबंधन और विकसित करने की कई तकनीकें हैं। इनमें से एक उपाय है जिसमें पानी फैले हुए क्षेत्र में और अधिक समय के लिये मिट्टी के संपर्क में रहता है जिससे कि पानी को मैदान में प्रवेश करने का अधिकतम अवसर मिल सके। भूमिगत जल पुनर्भरण के अन्य तरीकों को याद करने का प्रयत्न करिए।

(ii) टपकन टैंक विधि (Percolation tank method)

टपकन टैंक कृत्रिम पुनर्भरण के लिए जल कोर्स (across water course) बनाये जाते हैं। महाराष्ट्र में किया गया अध्ययन दर्शाता है कि औसतन 1.2 किमी² की टपकन से प्रभावित क्षेत्र में औसतन भूमिगत जल वृद्धि 2.5 मीटर तथा भूमिगत के प्रत्येक टैंक से वार्षिक कृत्रिम पुनर्भरण 1.5hec m (हैक्टे. मी.) थी।

(घ) जलग्रहण क्षेत्र संरक्षण, कैप (Catchment area protection, CAP)

जलग्रहण सुरक्षा योजना को सामान्यतया जल संरक्षण की योजना या प्रबंधन कहा जाता है। ये जलागम (वाटरशेड) जल संरक्षण और जल की गुणवत्ता की रक्षा करने के महत्वपूर्ण उपाय हैं। पहाड़ी क्षेत्रों की नदियों के ऊपर चैक-बांध (Check bund) का निर्माण अस्थायी रूप से जल के प्रवाह की मदद करता है ताकि जल को भूमि में रिसने के लिये अधिक से अधिक समय मिल जाये। ये उपाय उत्तर-पूर्वी राज्यों और पहाड़ी क्षेत्र के आदिवासी बेल्ट में उपयोग में जाये जाते हैं।

यह तकनीक मृदा संरक्षण में भी सहायता करती है। जलग्रहण क्षेत्र में वनरोपण भी मृदा संरक्षण के लिये काम में लिया जाता है।

(ड) जल का अंतः बेसिन स्थानान्तरण

जल का विस्तृत विश्लेषण एवं भूमि संसाधन एवं हमारे देश के विभिन्न नदी बेसिनों की संख्या की साँख्यिकी इस बात का खुलासा करती है ऐसे क्षेत्र जो पश्चिमी एवं पठारी क्षेत्रों, जिनमें कम जल संसाधन उपजाऊ भूमि का अनुपात तुलनात्मक रूप से कम हैं। उत्तरी एवं पूर्वी क्षेत्रों में गंगा एवं ब्रह्मपुत्र द्वारा जल प्रवाह से इन क्षेत्रों में पर्याप्त मात्रा में जल संसाधन उपलब्ध हैं। इस प्रकार, पानी को इन क्षेत्रों से दूसरे जगह ले जाने वहां पानी अत्यधिक मात्रा में उपलब्ध है, वहां से कम जल क्षेत्रों में ले जाने के लिए गंगा कावेरी लिंक के माध्यम से जल की बहुत बड़ी मात्रा गंगा बेसिन से भेजने का काम करते हैं जो अंत में पश्चिमी एवं दक्षिण-पश्चिमी भारत के समुद्र में गिरती है। गंगा जल की अधिक मात्रा का परिवहन नियमित रूप से पानी की कमी को दूर करने के लिए सोन, नर्मदा, गोदावरी, कृष्णा एवं कावेरी नदियों में भेज दिया जाता है। राष्ट्रीय ग्रिड कमीशन पटना के निकट भयंकर बाढ़ की अवधि के दौरान गंगा के अधिकतम बहाव का रास्ता बदल देने का काम करता है।

(च) ड्रिप छिड़काव सिंचाई का अपनाना

सतही सिंचाई पद्धतियाँ, जिनका प्रयोग परंपरागत रूप से हमारे देश में किया जाता है, वे कम पानी वाले क्षेत्रों के लिये सर्वदा से अनुपयुक्त हैं क्योंकि जल की एक बड़ी भारी मात्रा वाष्पीकरण और रिसाव के कारण नष्ट हो जाती है। ड्रिप सिंचाई (Drip irrigation), सिंचाई का एक उपयुक्त तरीका है। संयंत्र के पास एक सीमित क्षेत्र में ड्रिप जल से सिंचाई होती है। यह किसी भी क्षेत्र के लिये उपयुक्त तरीका हो सकता है— विशेष रूप से पानी के लिये दुर्लभ क्षेत्रों में। यह पद्धति विशेष रूप से पक्किबद्ध फसल के लिये उपयोगी है। इसी प्रकार की छिड़काव पद्धति भी कम पानी वाले क्षेत्रों के लिये उपयोगी है। इस पद्धति से लगभग 80% पानी की खपत कम की जा सकती है। बल्कि छिड़काव सिंचाई पद्धति 50% से 70% पानी की खपत कम कर सकती है।



चित्र 31.1: छिड़काव सिंचाई वाला खेत



टिप्पणी



टिप्पणी

(छ) फसल उगाने के तरीकों का प्रबंधन

जल की कमी वाले क्षेत्रों में, फसल का चयन पानी की उपयोग दक्षता पर आधारित होना चाहिए। कम जल-क्षेत्रों के लिये जो पौधे उपयुक्त हैं वे (i) विकास के लिये कम अवधि वाले पौधे (ii) बहुत उपज प्रदान करने वाले पौधे जिनको पानी की आपूर्ति में वृद्धि की कोई आवश्यकता नहीं। (iii) बहुत गहरी और अंदर तक फैली जड़ों वाले पौधे (iv) वे पौधे जो सतह सिंचाई नहीं सहन कर सकते हैं।

(i) फसल की किसिमों का चयन

फसल का प्रदर्शन तथा उपज जीनोटाइप अभिव्यक्ति करके पर्यावरण के साथ लगातार पारस्परिक क्रिया करने के परिणाम होता है। प्रायः फसल की नयी किसिमों को पुरानी किसिमों से अधिक पानी की आवश्यकता नहीं होती हैं। यद्यपि इनको ठीक समय पर पानी की आपूर्ति की आवश्यकता है क्योंकि इनकी उत्पादकता अधिक है। उच्च पैदावार प्राप्त करने के लिये बड़े अंतराल पर भारी प्रवाहकीय सिंचाई की तुलना में निरंतर दी जाने वाली हल्की सिंचाई अधिक लाभदायक है।

(ii) पोषाहार प्रबंधन

पोटेशियम, तनाव परिस्थितियों में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। यह परासरणीय नियंत्रण द्वारा ऊतकीय जल के उपयोग की क्षमता में सुधार लाता है अतः पानी के उपयोग की क्षमता बढ़ती है। जल प्रौद्योगिकी केन्द्र, कोयम्बटूर में आयोजित प्रयोग ने संकेत किया है कि 0.5 प्रतिशत पोटेशियम क्लोराइड के फॉलियर विशिष्टता सोयाबीन, चारा (सोरघम) और मूंगफली में नमी के तनाव को कम कर सकते हैं।

(iii) प्रतिवाष्पोत्सर्जकों का प्रयोग

प्रतिवाष्पोत्सर्जकों (Antitranspirants) का प्रयोग वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया को कम कर देता है जिससे कि ऊतक जल-क्षमता (स्थैतिकी) बनी रहती है। जब पौधे भूमि से कम पानी लेते हैं, प्रतिवाष्पोत्सर्जक भूमिगत जल की कमी को धीरे करके सिंचाई के अंतराल को लम्बा कर सकते हैं। कायोलीन (3%) और लाइम वाश (2%) पौधों का जल संतुलन बनाये रखता है। परिणामस्वरूप नमी से संबंधित तनाव की स्थिति के बावजूद भी चारे की सामान्य उपज हो जाती है। कुछ वृद्धि नियामकों द्वारा भी पौधों का जल तनाव के प्रति संवेदनशीलता कम हो जाती है। साइसोइयोल (cycoel) का प्रयोग जिबरेलिक (Gibberellic) अम्ल का उत्पादन कर कर देता है जो रंधों को बंद करता है। जल के वाष्पोत्सर्जन का नुकसान कम हो जाता है।

(ज) उद्वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन कम करना

उद्वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन की कमी, पौधों की सतह से वाष्पोत्सर्जन एवं मिट्टी से उद्वाष्पन को कम करके कम से कम किया जा सकता है। शुष्क क्षेत्रों में, भूमि की सतह से उद्वाष्पन में काफी मात्रा में पानी उड़ जाता है। यह सब पानी को नमी अवरोध (barriers) लगाकर अथवा धरती की सतह पर

जलरोधी मुल्च रखने से रोका जा सकता है। कागज, एस्फाल्ट, प्लास्टिक, या धातु जैसी अछिद्रित सामग्रियाँ भी वाष्पीकरण हानि को रोक सकती हैं। वायुत्सर्जन घाटे को कम किया जा सकता है—फसलों के ऊपर हवा की गति को कम करने से, वायु रोधक (Wind break) लगाने से तथा ऐसी फसलों को उगाने से जो मरुद्भिद अनुकूलन के योग्य हैं।



टिप्पणी

(झ) विभिन्न जल निकायों से उद्वाष्पन को कम करना

हमारे देश के बहुत से क्षेत्रों में उद्वाष्पन के द्वारा जल की काफी बड़ी मात्रा की क्षति हो जाती है। ऐसे अनुमान हैं कि 10000 हेक्टेयर भूमि से लगभग प्रतिवर्ष 160 mm^3 जल की क्षति होती है। संग्रह टैंकों, जलाशयों, सिंचाई टैंकों, नदियों एवं नहरों से उद्वाष्पन द्वारा होने वाली जल की क्षति को कम करके उस पानी का उपयोग अन्य कामों में किया जा सकता है। ऐसी विधियाँ जिनसे जल निकायों से उद्वाष्पन कम किया जा सकता है— वायु रोधकों को लगाना, उद्वाष्पन के लिए उपलब्ध ऊर्जा को कम करके, कृत्रिम जलभूतों का निर्माण करके, जलाशय नियंत्रक द्वारा सतह को कम उद्भाषित करके, क्षेत्र का जल निकायों का अनुपात कम करके, उच्च ढालों पर जलाशय का निर्माण करके एवं एकल आण्विक फर्म का प्रयोग करके।

(ट) पानी का पुनर्चक्रण

औद्योगिक अथवा घरेलू स्त्रोतों से निकले अपशिष्ट जल को उचित उपचार के पश्चात सिंचाई, भूमिगत जल पुर्नभरण, और औद्योगिक या नगर निगम के इस्तेमाल के लिये प्रयोग में लाया जा सकता है। यदि कृषि भूमि शहरों के पास उपलब्ध होती है तो नगर निगम के अपशिष्ट जल को सिंचाई के काम में लाया जा सकता है।

31.3.3 घरेलू उपयोग में पानी का संरक्षण

घरेलू स्तर पर जल के संरक्षण की काफी संभावना है। जल और उसकी उपलब्धता के महत्व के बारे में लोगों में एक जागरूकता तथा जल संरक्षण काफी सीमा तक क्षति को न्यूनतम करने में सहायता कर सकते हैं। पानी की आपूर्ति के दौरान जो घाटा रिसाव (टपकन) से होता है, उसे कम करने की आवश्यकता है। घर में पानी के प्रयोग के स्तर की दक्षता में सुधार के लिये कुछ उपाय ये हैं:-

- पाइप से रिसाव में कम बर्बादी करने के अर्थ है कि बहुत सारा पानी लोगों तक पहुँचता ही नहीं है। दिल्ली शहर में अनुमानित घाटा 35-40% है।
- प्रयोग न करते समय नलकों को बंद करना।
- बेहतर सिंचाई तकनीकें— सिंचाई प्रणाली में प्रयोग किये जाने वाले जल का 70% पानी बर्बाद हो जाता है। ड्रिप सिंचाई में पानी का नुकसान सार्थक रूप से कम होता है।
- हर बार शौचालय को फ्लश करने के लिये कम पानी वाले कम फ्लश वाले शौचालयों (Low flush toilets) का प्रयोग करें।



- लैटरीन तथा कॉम्पैक्ट शौचालय छोटे बनायें जो मानव-अपशिष्टों को स्वच्छ, उपयोगी खाद में बदल सकें- यह उपाय शौचालयों को सीवेज लाइन से जोड़ने के मुकाबले में बहुत सस्ता होता है।
- सब्जियाँ, बर्तन आदि को बहते हुए नलों के नीचे धोने के बजाए कटोरों में भरे पानी से धोने चाहिए।
- घरों में पुर्नचक्रित पानी 'गंदे पानी' का अधिक उपयोग करें। पेय जल अथवा फिल्टर किये हुए पानी के बजाये पौधों को स्नान किये हुए जल से सींचें।
- कपड़े धोने की मशीन या डिश-वाशर का प्रयोग तभी करें जब यह पूरी तरह से भरी हुई हो।

31.3.4 पानी की कमी को कम करना

ऐसे कई उपाय हैं जिनसे उद्वाष्पन के कारण हुए जल के घाटे को कम कर सकते हैं तथा मिट्टी की नमी को सुधार सकते हैं। उनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध किये गये हैं:-

- मल्चिंग (Mulching) अर्थात् जैविक या अकार्बनिक पदार्थों के प्रयोग से पौधों के मलवे, खाद आदि, सतह पर चलने को धीमा करना, मिट्टी की नमी में सुधार लाना, वाष्पीकरण की हानियों को कम करना तथा मिट्टी की उर्वरता को बेहतर बनाना है।
- फसलों से ढकी मिट्टी, धीमे जल वाह (Slow down runoff), कम वाष्पीकरण से होने वाली हानियाँ- अतः खेतों को बहुत लंबे समय तक के लिये खाली नहीं छोड़ना चाहिये।
- जुताई धरती को हिलाकर ढीला कर देती हैं। परिणामस्वरूप धरती ज्यादा पानी सोख लेती हैं जिससे कि वाष्पीकरण कम हो जाता है।
- कृषि क्षेत्रों की बढ़त के साथ-साथ लगी हुई वृक्षों और झाड़ियों की बेल्ट हवा की गति को कम कर देती है तथा वाष्पीकरण और क्षरण कम कर देती है।
- वृक्षों का रोपण, घास और झाड़ियाँ वर्षा की तेजी को रोकता हैं और वर्षा के जल को मिट्टी के अंदर धंसने में सहायता करते हैं।
- कोहरा और जल ओस में पर्याप्त मात्रा में जल होता है जो अनुकूलित संयंत्र प्रजातियों द्वारा सीधे इस्तेमाल किया जाता है। कृत्रिम सतहों, जैसे कि सतह जाल या पोलीथीन शीट-कोहरे और ओस के सामने उजागर किया जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप पानी का प्रयोग फसलों के लिये किया जा सकता है।
- समोच्च खेती (Contour farming) पहाड़ी क्षेत्रों में और धान की खेती के लिये तराई क्षेत्रों में अपनाया गया है। मृदा और जल संरक्षण जो, समोच्च खेती पर आधारित होता है, उस प्रणाली कुशलता को पहचानता है।
- फसलों की नमक प्रतिरोधी किस्मों को भी हाल में विकसित किया गया है क्योंकि ये नमक के क्षेत्रों में पैदा होती है, कुल मिलाकर कृषि-उत्पादकता अलवण पानी के स्रोतों पर बिना अतिरिक्त मांग किये बढ़ जाती है। अतः यह जल संरक्षण की एक अच्छी नीति है।

- ऐसी विलवणीकरण (Desalination) तकनीकें जैसे कि आसवन, विद्युत-डायलिसिस तथा उत्क्रम परासरण (reverse osmosis) भी उपलब्ध हैं।

31.1.5 अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग

अपशिष्ट जल (बर्बाद जल) में पोषक तत्व बहुत सारे पाये जाते हैं। सिंचाई के लिये पानी का प्रयोग करने पर भी ये पोषक तत्व बच जाते हैं। इनसे मिट्टी की उर्वरता और फसलों के उत्पादन में सुधार होता है। अपशिष्ट जल का सामान्य प्रयोग जो उसके पुनः प्रयोग और पुर्नःचक्रण करके होता है, उससे पानी की उपयोग दक्षता में सुधार होता है। वास्तव में केवल अपशिष्ट जल न होकर एक संसाधन होता है क्योंकि इसके अंदर पर्याप्त मात्रा में नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटाश होते हैं। स्थिरीकरण तालाब, मछली और जलीय कृषि के लिये काम आ सकते हैं। बहिःवाह (निस्सारी) को भी अल्पकालिक, और दीर्घकालिक, सजावटी, वाणिज्यिक और चारा फसलों की खेती के लिये इस्तेमाल किया जा सकता है।



टिप्पणी

पुनः प्रयोग के लाभ

व्यावहारिक अनुभव ने दिखा दिया है कि अपशिष्ट (बर्बाद) जल का पुनः प्रयोग केवल अलवण जल की आवश्यकता को कम कर देता है बल्कि वातावरण की गुणवत्ता में सुधार कर सकते हैं। अपशिष्ट जल के पुनः प्रयोग से निम्नलिखित लाभ हैं:

- पानी की आपूर्ति की कमी को पूरा करें (अच्छी गुणवत्ता वाले पानी की मांग को कम करें)
- अपशिष्ट जल के निर्वहन को कम करके जल प्रदूषण में कमी लायी जा सकती है।
- परिणामस्वरूप लागत में कमी आती है।

साफ किये गये अपशिष्ट जल के पुर्नप्रयोग के मुख्य स्थैतिक लाभ (Potential applications) निम्नलिखित क्षेत्रों या दिशाओं में हैं:

- फसलों की सिंचाई के माध्यम से कृषि उपयोग तथा नदियों से मिलने वाली सुविधाओं में सुधार।
- औद्योगिक ठंडा करने वाली-विशेषकर बड़े औद्योगिक उपकरणों में ठंडा करना।
- नगर निगम के सार्वजनिक क्षेत्रों में, जैसे कि लॉनों में पानी देना, पार्क, खेल के मैदान तथा वृक्षों में जल का पुर्नः प्रयोग करना।
- होटलों तथा आवासीय स्थानों में फ्लश करने वाले शौचालयों का होना।
- शहरी परिदृश्य परियोजनाओं के लिए साफ किये गये अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग।
- भूमिगत रिचार्जिंग के लिए भी उपचारित अपशिष्ट जल का प्रयोग किया जा सकता है।

अनउपचारित जल: का पुनःप्रयोग सबसे प्रभावीय ढंग से ऑन साइट (on site) या लघु उपचार प्रणालियों पर होता है।



टिप्पणी

अपशिष्ट जल (ग्रे वाटर) की परिभाषा है अनौपचारित घरेलू अपशिष्ट जल (untreated household waste water) जो अपशिष्ट के साथ संपर्क में नहीं आया है। यह स्नान, नहाने, स्नानघर, हाथ-मुँह धोने के बेसिन, कपड़े धोने की मशीन और लाउंड्री ट्रफ (Laundry trough) धोने के काम आता है।

हमारे देश में लगभग आधा अपशिष्ट जल सिंचाई के लिये प्रयोग किया जाता है। कई नगर पालिकाएं अपना अपशिष्ट जल किसानों को बेच देती हैं। कई उद्योग वाले अपशिष्ट जल खरीद रहे हैं और उनका प्रयोग कर रहे हैं।



पाठ्यात प्रश्न 31.1

1. जल संरक्षण क्यों आवश्यक है? कम से कम तीन कारणों की सूची बनाइयें।

2. दो सिंचाई पद्धति के विषय में बताइये जो जल की आवश्यकता को कम करती है।

3. जल के पुनः प्रयोग के दो लाभ सूची में बताइये।

4. वाष्पोत्सर्जनीय धारा कैसे कम किया जा सकता है?

5. समोच्च खेती के क्या लाभ होते हैं?

31.2 जलसंभर क्षेत्र प्रबंधन (WATER SHED MANAGEMENT)

जल संभर क्षेत्र एक ऐसा क्षेत्र है जिसके माध्यम से एक जल निकाय को बाह या भूमिगत मार्ग से पानी मिलता है। यह वह क्षेत्र है जिसमें सतही जल को नदियों, झीलों, आर्द्ध भूमि या अन्य जल निकायों से लिया जाता है जिससे इसे जल या ड्रेनेज बेसिन (Drainage basin) कहा जाता है। जल संभर क्षेत्र प्रबंधन जल और मिट्टी के संरक्षण के लिये तकनीक है। पौधों तथा वनस्पतियों के लिये मिट्टी के संरक्षण के लिये तकनीक है। वनों तथा वनस्पतियों के लिये मिट्टी में जल की मौजूदगी आवश्यक होती है। वन और उनके संबद्ध मिट्टी और कूड़े की परतें उत्कृष्ट फिल्टर और स्पंज होती हैं और जो पानी इस प्रणाली से निकलता है, वह अपेक्षाकृत शुद्ध होता है। विभिन्न प्रकार के वनों के अवरोधन इस प्रणाली को लेकर, पानी की गति तेज कर देते हैं और परिणामस्वरूप पानी छनने की प्रक्रिया कम हो जाती है।

पहाड़ी क्षेत्रों में वन मृदा अपरदन (भूमि-कटाव) की रोकथाम में एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं। अपरदन का खतरा नित्य ढकाव के अनुरक्षण के द्वारा हल किया जा सकता है। आदर्श रूप से यह एक एकल स्टेम संचयन द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसमें केवल एक समय में एक वृक्ष ही काटा जाता है और जो छोटा छेद बन जाता है, वह उसके आस-पास अन्य वृक्षों के विकास से भर जाता है।

पानी के लाभ और हानि के अनिश्चित संतुलन के बावजूद भी, वन जल प्रबंधन नीतियों के लिये सबसे अधिक कवर प्रदान करते हैं। इसके विपरीत, तेज प्रवाह वाले, कम समय में उगने की विशेषता वाली वनस्पति से ढकी भूमि को जल की कम आवश्यकता, विश्वसनीय तथा एक से वन होते हैं। वन विहीन भूमि तेजी से पानी को झाड़ता है जिससे कि नीचे बहती हुई नदियों का स्तर अचानक बढ़ जाता है। एक बड़ी नदी प्रणाली में जैसा कि गंगा और यमुना नदी का है, वनों के निश्चित रूप से लाभ हैं क्योंकि वे बाढ़ के खतरे को कम करते हैं। वे वन विहीन भूमि की अपेक्षा अधिक मछलियाँ पकड़ने और नौसंचालन के लिये बेहतर अनुकूल परिस्थितियाँ प्रदान करते हैं। सारी प्राकृतिक नदियों में अलग-अलग मात्रा में घुले और छितरे हुए पदार्थ होते हैं तथापि बिना अवरोध वाले जल ग्रहण क्षेत्रों (Undisturbed watershed) से निकली हुई नदियों में सामान्यतः उच्च गुणवत्ता पाई जाती है। वन क्षेत्रों से निकला जल न केवल 'विदेशी' तत्वों में कम होता है वरन् उनमें अपेक्षाकृत आक्सीजन अलग होती है और अवाञ्छित रसायनों की मात्रा कम होती है।

यह विश्वास कि वनों के कारण वर्षा अधिक होती है, इसकी पुष्टि वैज्ञानिक जाँच द्वारा नहीं हो पायी है। तथापि स्थानीय प्रभाव, विशेष रूप से अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में जहाँ वर्षा के प्रत्येक मिलीमीटर की गिनती होती है, इस बात की पुष्टि हो सकती है। चरागाहों के विपरीत, वनों के ऊपर वाली हवा गर्म दिनों में ठंडी और नम रहती है जिससे कि वर्षा जल्दी-जल्दी होती है। जब जंगल पाये जाते थे तो भारत के कई क्षेत्रों में महत्वपूर्ण वर्षा होती थी। वे ही अब अनाच्छादन के कारण (उदाहरणार्थः राजस्थान मरुस्थल) भीषण सूखे का सामना कर रहे हैं।



पाठगत प्रश्न 31.2

1. जल संभर (वाटर शैड) क्या है?

2. वन बाढ़ के खतरे को कैसे कम करते हैं?

3. कोई दो उपाय बताइये जिनसे वन पानी की गुणवत्ता को बनाये रखने में सहायता करते हों।

4. एकल स्टेम कटाई से क्या लाभ होता है?



टिप्पणी



टिप्पणी

31.3 पानी की कमी पर काबू पाने में व्यक्ति तथा समुदाय की भूमिका

31.3.1 पानी की कमी पर काबू पानी के प्रयासों के व्यक्ति और समुदाय के लिये उदाहरण हमारे देश में प्रत्येक व्यक्ति तथा समुदाय के जल संरक्षण के प्रयासों के कई उदाहरण हैं। उनमें से कुछ महत्वपूर्ण उदाहरण नीचे दिये जा रहे हैं।

वर्षों से, हर गर्मियों में सौराष्ट्र और कच्छ के ग्रामीण तथा शहरी क्षेत्र दोनों पानी की कमी से जूझते हैं। तटीय क्षेत्रों में यह समस्या, भूमिगत जलभूतों में लवणता के अंतः प्रवेश से और भी बढ़ रही है। सरकारी मशीनरी इस स्थिति को पानी के ट्रकों या गाड़ियाँ देकर संभाल रही है। यद्यपि लोगों की एक बड़ी संख्या 'वर्षा परमेश्वर' या सरकारी जल टैंकों पर निर्भर करती जा रही है तथापि कुछ क्षेत्रों में लोगों ने इस मामले को अपने हाथों में लेना आरंभ कर दिया है।

वृत्त अध्ययन

- (i) गाँधीग्राम, कच्छ जिले के एक तटीय क्षेत्र में, पिछले दस बारह वर्षों से गाँव वाले पीने के पानी के संकट का सामना कर रहे थे। भूमिगत जल की जल तालिका अत्यधिक निष्कर्षण के कारण समुद्र स्तर तक नीचे चली गयी है और समुद्री जल भूमिगत जलभूतों में रिस्कर चला गया है। ग्रामीण लोगों ने गाँव के एक विकास समूह, 'ग्राम विकास मंडल' की स्थापना की। मंडल ने बैंक से ऋण लिया तथा गाँव वालों ने स्वैच्छिक श्रम (श्रमदान) का योगदान किया। एक मौसमी नदी, जो गाँव के पास बहती थी, उस पर चेक बांध बनाया था। इस बांध के अतिरिक्त गाँव वालों ने एक लघु जल परियोजना भी शुरू की- इन जल प्रतिधारण संरचना के कारण गाँव वालों के पास पर्याप्त पेय जल है तथा 400 हेक्टेयर भूमि, जो पहले बंजर थी, अब सिंचाई के अन्तर्गत आ गई है। ऐसे ही वर्षा जल संचयन के आयोजन के लोगों द्वारा किये गये अन्य प्रयासों के उदाहरण सौराष्ट्र के भावनगर जिले के दो गाँवों खोपला (Khopala) और झुनका (Jhunka) में भी देखे जा सकते हैं।
- (ii) छात्रों के सहयोग का उल्लेखनीय प्रयास 1955-98 में भावनगर में प्रो. विद्युत जोशी जो भावनगर यूनीवर्सिटी के उप कुलपति थे, उनके मार्गदर्शन में किया था। भावनगर के तटीय क्षेत्र को पीने के पानी की गंभीर कमी का सामना करना पड़ रहा था। प्रो. जोशी ने विश्व विद्यालय के परिसर में एक टपकन टैंक की खुदाई शुरू की। लगभग 650 छात्रों, अध्यापकों तथा विश्वविद्यालय के अन्य कर्मचारियों ने स्वैच्छिक श्रमिक के रूप में काम किया। इसके बाद आने वाली मॉनसून में विश्व विद्यालय के सभी बोर किये कुएं तथा आस पास के क्षेत्रों के कुओं में भी पुरुषभरण हो गया था।

सफलता की इन कहानियों ने सिद्ध कर दिया है कि जल संसाधनों का प्रबंधन यदि उपयोगकर्ता स्वयं ही करें तो उनको स्थायी लाभ हो सकते हैं। ऐसे समुदाय आधारित संसाधन प्रबंधन प्रणाली किसी भी समाज के लिये नई चीज नहीं है। पूरे संसार में कई परंपरागत समुदायों ने इनका अभ्यास किया है। किन्तु धीरे धीरे संसाधन प्रबंधन का स्थान आधुनिक कंप्रीकृत व्यवस्था द्वारा किया जा रहा है।

31.3.2 भूमिगत जल के कृत्रिम पुनर्भरण

भूमिगत जल कृत्रिम पुनर्भरण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा भूमिगत जल जलाशय, प्राकृतिक परिस्थितियाँ या पुनः पूर्ति की तुलना में अधिक दर से अंतर्गत प्राप्त कर लेते हैं। मानव द्वारा बनायी गई कोई योजना या सुविधा जो रिसाव के द्वारा जलभूतों में पानी जमा करती है, उसे कृत्रिम पुनर्भरण प्रणाली माना जा सकता है।

भूमिगत दोहन शहरी क्षेत्रों में अपरिहार्य है। किन्तु भूमिगत क्षमता शहरीकरण के कुछ प्रतिकूल प्रभावों के कारण, कम होती जा रही है। ये हैं:

- पानी की मांग में वृद्धि।
- भूमिगत जल के प्रयोग पर अधिक निर्भरता।
- भूमिगत जल के अधिक दोहन पर।
- वाह में वृद्धि, कुओं के पानी में कमी, जल के स्तर में गिरावट।
- खुली मृदा सतही क्षेत्रों में कमी।
- निस्यंदन (Infiltration) में कमी तथा जल की गुणवत्ता में कमी।

अतः भूमिगत पुनर्भरण को लागू करने के लिये, एक बड़े पैमाने पर, भिन्न-भिन्न सरकारी अथवा गैर सरकारी एजेन्सियाँ और जनता को कोई नीति अपनानी चाहिये जिससे जल तालिका का स्तर बढ़ जाए (ऊपर चला जाये) और भूमिगत जल संसाधन, शहरों में रहने वाले लोगों की जल की आपूर्ति की आवश्यकता को पूरा करने का एक विश्वसनीय और स्थायी स्रोत बन जाये।

त्वरित वाह (Storm run off) के माध्यम से भूमिगत जल का पुनर्भरण और छत वाले पानी के संग्रह, मोड़ तथा वाह का सूखे टैंकों में जल संग्रह, खेल के मैदान, पार्क तथा अन्य खाली स्थानों को शहर पंचायतों/नगर पालिकाओं/ नगर निगम एवं अन्य सरकारी संस्थान अपना सकेंगे।

शहर पंचायत/नगर पालिका/ नगर निगमों ने नागरिकों तथा बिल्डरों की अपने घरों में या अन्य इमारत प्रदर्शन और सामग्री के प्रोत्साहन देने के लिये सब्सिडी के माध्यम द्वारा, यदि संभव हो सकेगा, उपयुक्त पुनर्भरण विधि अपना सकेंगे।

कृत्रिम पुनर्भरण की विधियाँ शहरी क्षेत्रों में:

- पानी का फैलाव (फैलाना)।
- गड्ढों, खाइयों, कुओं और शाफ्ट (Shafts) के माध्यम से पुनर्भरण।
- छतों पर वर्षा के जल का संग्रह करना।
- सड़कों के ऊपर वर्षा जल का संग्रह।



टिप्पणी

जल संसाधन प्रबंधन



टिप्पणी

- जल निकायों की सतह से अंतःपुनर्भरण।

छत पर वर्षा जल के संग्रह के कृत्रिम पुनर्भरण के कारणों की गणना:

गणना के लिए कारक-

- व्यक्तिगत घरों की छतों के लिए 100 sq और बहुमंजिला घरों की छतों के लिये 500 sq क्षेत्र तय किया।
- औसतन वार्षिक मॉनसून वर्षा = 780 mm
- प्रभावी वार्षिक वर्षा जो पुनर्भरण को योगदान देती है 70% = 500 mm

	व्यक्तिगत मकान	बहुमंजिले मकान
छत का ऊपरी क्षेत्र	100 sq.m.	500 sq.m.
पुनर्भरण के लिए प्रतिवर्ष कुल मात्रा उपलब्ध	55 cq.m.	275 cq.m.
5 सदस्यों के लिए उपलब्ध जल (दिनों में)	100 दिन	500 दिन

शहरी क्षेत्रों में कृत्रिम पुनर्भरण के लाभ

- छानने के काम में सुधार और वाह में कमी।
- भूमिगत स्तर तथा पैदावार में सुधार।
- नगर पंचायतों/नगर पालिका/नगर निगम जल की आपूर्ति पर तनाव कम कर देता है।
- भूमिगत जल गुणवत्ता में सुधार।
- अतिरिक्त पुनर्भरण की अनुभाषत मात्रा 100 sq.m छत के ऊपर क्षेत्र से 55,000 लीटर है।

31.3.3 जल संरक्षण पर सरकारी प्रयास

जल संरक्षण पर निम्नलिखित मुख्य प्रयास देखे जा सकते हैं:-

- राष्ट्रीय जल नीति 2002, जोरदार पानी के संरक्षण पर जोर।
- विभिन्न योजनाओं के माध्यम से जमीन पर वर्षा जल को बनाये रखने के प्रयास किये गये।
- विभिन्न नदियों प्रणालियों पर बड़ी संख्या में बांधों के निर्माण।
- नदियों को जोड़ने का प्रस्ताव।
- गाँवों के स्तर पर बांधों का संवर्धन।
- वर्षा जल संचयन के संवर्धन।
- बर्बाद जल के पुनः प्रयोग और पुर्वचक्रण का संवर्धन।
- जल की गुणवत्ता को बचाने के लिये कदम उठाना।

- भविष्य में सूखे से आरक्षित करना।

अस्थायी कटौती या स्थायी आपरेटिंग समायोजन सहायता से जल संरक्षण कर सकते हैं। स्थायी संरक्षण के अन्तर्गत ये उपाय हो सकते हैं:-

- आर्थिक सहायता द्वारा कुशल प्रयोग से टॉटी, शौचालय तथा गुसलखानाओं का प्रयोग।
- सार्वजनिक शिक्षा और उपयोगों में स्वैच्छिक कमी।
- ऐसी बिलिंग प्रथाएँ जो जल के अधिक उपयोग के लिये उच्च दरों का प्रयोग।
- बिल्डिंग कोड जिन्हें पानी के कुशल जुड़ाव या उपकरणों की आवश्यकता है।
- रिसाव के पता लगाने के सर्वेक्षण, मीटर जाँच, मरम्मत और प्रतिस्थापन उपयोग में कमी और औद्योगिक पानी के पुर्नचक्रण में वृद्धि।

अस्थायी कटौती यह होती है:-

- व्यापक आपरेटिंग दबाव व्यवस्था की कमी।
- पानी के प्रयोग पर रोक, प्रतिबंध और राशन।

स्थानीय या नगर निकायों का सुदृढ़ीकरण, शहर में पानी की कमी, और उसके प्रबंधन के मुद्दे का हल निकाल सकते हैं। भारत की राष्ट्रीय जल नीति पीने के पानी को प्राथमिकता देती है। शहरी विकास परियोजनाओं के लिये पीने के पानी के लिये प्रावधान करने की आवश्यकता है। भारत जमीन और सतह दोनों के जल संसाधन विकसित कर रहा है। वर्तमान नीतियाँ, भूमिगत जल खनन को रोकने के लिये, भंडारण को प्राथमिकता दे रही है। किन्तु भूमिगत जल खनन का विकास देश के कई भागों में बहुत गहन रूप से चल रहा है।

राजस्थान के मल्लाह- राजेन्द्र सिंह द्वारा अरावली नदी बेसिन के पुनरुद्धार की सफलता की कहानियाँ पहले से ही बहुत प्रसिद्ध हैं। कर्नाटक के सूखा प्रवण बारिश क्षेत्रों को अब सूखे से अभेद्य किया जा रहा है। खलिहानों के तालाब तथा पेड़ कृषि को पुनः अपनाने से सूखे के समय में वर्षा का जल खींचने वाले पेड़ों का उत्पादन सुनिश्चित कर देती है।

वहाँ इस भूमिका पर भी चर्चा थी कि केंद्रीय और राज्य भूमिगत बोर्ड देश भर में जल संचयन की सफलताओं की संभावनाओं में सुधार लाने में योगदान दे सकते हैं। जो लोग भूमिगत पर कार्य करने की योजना बना रहे हैं, उनके लिये इन निकायों का पुस्तकालयों तथा जल संसाधन केन्द्र बना देना चाहिये। किसी भी नयी परियोजना की घोषणा करने से पहले, सरकार को देश भर में जल संरक्षण उपक्रमण का समर्थन करना चाहिये। छोटे स्थानीय प्रयासों को भव्य योजनाओं की तुलना में अधिक समर्थन मिला, देश में एक बड़ी संख्या में तालाबों और टैंकों के पुनरुद्धार से सूखे महीनों के लिये पानी के भंडारण को उपलब्ध कराने तथा गड्ढों में नदियों का अधिक जल भंडारणों के द्वारा बाढ़ को रोकने के काम आ सकता है। छोटे संरचनाओं में, चाहे वे टैंक हों, अथवा चैक-बांध या झीलें हों, उनमें भूमिगत पुनर्भरण की उच्च पारिस्थितिक क्षमता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

यह भी मान्यता है कि ग्रामीण और शहरी जल संकट बहुत ही निकट से संबंधित है। शहरी केन्द्रों के पास राजनैतिक तथा आर्थिक ताकत होती है जिसके द्वारा वह ग्रामीण संसाधनों को शहरी केन्द्रों की ओर मोड़ देती है। अतः छत वर्षा जल संचयन की तकनीकों की तरह ग्रामीण क्षेत्रों को प्रभावित किये बिना ऐसे शहरी केन्द्रों में बढ़ावा देना चाहिये। वाणिज्यिक मीडिया के प्रचार और राष्ट्रीय चैनलों पर नियमित प्रसारण अवधि (air time) के उपयोग की जल प्रबंधन के मुद्दों पर चर्चा करके जल संरक्षण को बढ़ावा देते हैं। प्रचार और सरकार की सफलता की कहानियों के प्रति समर्थन जनता को जल संरक्षण के विषय में सोचने को प्रेरित करेगा। शहरी युवाओं में जल संरक्षण के विषय में जागरूकता पैदा करने की बहुत आवश्यकता है।

शहरी जल अर्थव्यवस्था को बेकार और उच्च प्रदूषण देने वाली कहा जाता है। शहरी क्षेत्रों में यह भी पहचानना चाहिए कि प्रदूषण करने वाले को घरेलू उपयोगकर्ता को इसकी महत्ता बताने के लिए एक सिद्धान्त बनाना होगा।

हमारे देश के कई भागों में पानी घरेलू अथवा औद्योगिक बर्हिःस्त्राव के निर्वहन द्वारा प्रदूषित होता है। वहाँ तत्काल एक प्रदूषण-विरोधी कानून को लागू करने की आवश्यकता है। भूमिगत जल की गुणवत्ता बहुत महत्वपूर्ण चिंता का विषय है क्योंकि आज भी 50 प्रतिशत से अधिक कृषि इसी पर निर्भर करती है।

30.3.4 पारंपरिक समाधानों पर पुनः ध्यान देना

एक लंबे समय से भारतीय समुदाय को पता है कि उनके जीवन की निर्भरता उनके आस पास के प्राकृतिक संसाधनों पर आश्रित है। जब बैझमान व्यापारी वृक्ष काट रहे थे, स्थानीय लोग, पर्यावरणविद् सुंदरलाल बहुगुणा के नेतृत्व में तन कर 'चिपको आंदोलन' कर रहे थे। इसमें स्थानीय लोग शारीरिक रूप से वृक्षों के गले लग रहे थे जिससे कि लकड़ी संग्रह करने वाले लोग वृक्षों को काट न सकें।

भारत के पास जल संचयन प्रौद्योगिकियाँ और इन तरीकों की समृद्ध विरासत है। आधुनिक विज्ञान के साथ मिलकर यह इस समस्या का स्थायी समाधान बन सकता है। सरल शब्दों में, वर्षा जल संचयन (Rain water harvesting) जल को वापिस मिट्टी में डालने को कहते हैं जहाँ यह भूमिगत नदियों और जलाशयों में संग्रहित है तथा जहाँ से यह आवश्यकता पड़ने पर निकाला जा सकता है। शहरों में, वर्षा जल संचयन, केवल सबसे ऊपर छतों पर निर्मित बड़े टैंकों में वर्षा जल का संग्रह करके आवश्यकता पड़ने पर इस्तेमाल किया जा सकता है।

पारंपरिक बारिश संचयन प्रणालियों के पुनरुद्धार ने कई क्षेत्रों को आर्थिक पिछड़ेपन से बहुतायत के क्षेत्रों में बदल दिया है। ये भी बेहद संपेषित तथा दीर्घोपयोगी हैं।

विकास तथा शहरीकरण के कारण पर्यावरणीय संकट साथ-साथ बढ़ते जायेंगे। हमें अपने पारंपरिक ज्ञान को फिर से जीवंत कर और संसाधनों के प्रबंधनों की पारंपरिक प्रणालियों का दोहन अपनी वर्तमान आवश्यकता के अनुरूप करना चाहिये। बुनियादी साधारण ज्ञान ने भारत में और दुनिया के अन्य भागों ने धरती के संसाधनों के प्रबंधन के रूप में पारंपरिक तरीकों द्वारा प्राप्त सफलता का

महत्व दिखा दिया है। विश्व भर के आधुनिक समुदाय को प्रोत्साहित करना चाहिये कि वे परीक्षण किये हुए संसाधन प्रबंधन के पारंपरिक उपायों को देखें।

पानी का संरक्षण करने के कई उपाय हैं जिनके द्वारा महत्वपूर्ण कटौती हो सकती है। उदाहरण के लिये आवासीय पानी की खपत में कटौती की जा सकती है। यदि जल सक्षम स्थिरीकरक (ट्यॉटी, शौचालय और नहाने वाले हाथ-फव्वारे) और उपकरणों तथा बेहतर प्रबंधित पानी लानों में लगाया जाये।

30.3.5 पानी बचाने के कुछ सरल उपाय इस प्रकार हैं

(i) पानी के संरक्षण के लिये एक व्यक्ति क्या कर सकता है?

पानी के मुद्दों का समाधान खोजने और पर्यावरण संरक्षण की दिशा में सबसे महत्वपूर्ण कदम लोगों के अपने व्यवहार तथा आदतों को बदलना है। इसमें हम सब शामिल हैं। जल का संरक्षण करना सही बात है। हम लोग कुछ साधारण, बातें जो नीचे सूचीबद्ध हैं, उनके द्वारा जल संरक्षण में योगदान दे सकते हैं:-

- याद रखिए कि आप उतनी ही राशि इस्तेमाल करेंगे जिसकी आपको आवश्यकता होगी।
- देख लीजिये कि आपके शौचालय की टंकी से जल तो नहीं टपक रहा है। यह आप टंकी में रंग डालकर देख सकते हैं। यदि टपकन होगी तो 30 मिनट में रंग शौचालय के कटोरे में दिखाई पड़ेगा। (यह परीक्षण होते ही फ्लश खींच दीजिये वरना खाने वाले रंग के धब्बे रह जायेंगे।)
- जब आप दांत साफ कर रहे हों अथवा साबुन से मुँह धो रहे हों तो आप नल खुला न छोड़ें।
- शौचालयों में पानी बिना आवश्यकता के न बहायें।
- एक ईंट या अन्य किसी उपकरण को रखो जिससे कि एक फ्लश के लिए आवश्यक पानी की मात्रा में कटौती हो सके।
- कार को धोते समय, पाइप से पानी डालने के बजाये बाल्टी में भर कर कार साफ कीजिए।
- जिस पानी से सब्जियाँ, चावल और दाल आदि धोये हों, उस पानी को फेंकिये मत। उसका प्रयोग पौधों को पानी देने के लिये अथवा फर्श आदि पर पोछा लगाने के लिये करें।
- सुनिश्चित करें कि आपका घर टपकन से मुक्त है। कई घरों में पाइपों में टपकन होती है जो दिखाई नहीं देती।
- अपने परिवार को प्रोत्साहित कीजिये कि वे अपने और अपने आस पास के घरों में जल संरक्षण के नये नये उपाय ढूँढ़ें।
- एक बात हर दिन ऐसी करो कि जल की बचत हो। चिंता मत करो कि बचत कितनी कम है। प्रत्येक बूँद महत्वपूर्ण होती है। आप थोड़ा सा अंतर ला सकते हो।



टिप्पणी



टिप्पणी

- आप जल संरक्षण के लिए समूह बना सकते हैं जिसमें आप अपने मित्र एवं पड़ोसी शामिल करके उन्हें जल संरक्षण करने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं। आप समुदाय समाचार पत्र या बुलेटिन बोर्ड पर जल संरक्षण के मुद्दे को बढ़ावा दे सकते हैं। अपने मित्रों, पड़ोसी एवं साथियों को इस काम में सहयोग देने के लिए प्रोत्साहित करें।
- आप पानी का संग्रहण कई प्रकार से कर सकते हैं। सबसे सरल उपाय है एक ऊँचा चबूतरा जहाँ वर्षा का जल संग्रहित होता हो, उसके ऊपर डोल रखकर उसमें वह जल भरें।

आप एक निस्यंदक पानी की बोतल हौज टंकी में रखिये जिससे उसका बहाव (डिसचार्ज) एक लीटर कम हो जाये। 7 लीटर ठोस कचरे के लिए पानी का केवल 1.5 लीटर आवश्यक होता है। जबकि मौजूदा टंकी का आकार 12 लीटर होता है। वाश बेसिन के नल में एक सारी छननी लगाने से हवाई जहाज की भाँति इस नल से बाहर जाने वाले पानी में 50 प्रतिशत पानी की कमी हो सकती है। चलते हुए नल के नीचे शेव करने के विपरीत एक मग में पानी भरकर शेव करने से 17.5 लीटर प्रति शेव पर बच सकता है।

गतिविधि	तरीका अपनाया	मात्रा उपयोग लीटर	तरीकों को अपनाया जायेगा	मात्रा आवश्यक लीटर	मात्रा बचत लीटर
दांत साफ करना	नल को पांच मिनट चलाना	45	गिलास या टम्बलर	0.5	44.5
हाथ धोने	नल को दो मिनट चलाना	18	आधा भरा बेसिन	2.0	16.0
दाढ़ी बनाना	नल को दो मिनट चलाना	18	शेविंग मग	0.25	17.75
फव्वारा	नल को साबुन लगाते समय भी चलने देना। देरी तक स्नान करना	90	गीले हो, नल बंद करो, साबुन लगाओ, धोते समय बंद करो	20.00	70.00
शौचालय	पुराने जमाने के बड़े गड्ढे का उपयोग करना	13.5 या अधिक	दुहरी प्रणाली, कम समय के लिए फ्लश, ब्रव अपशिष्ट, ठोस अपशिष्टों के लिए पूरा फ्लश	4.5 9.0	4.5 या अधिक
पौधों को पानी देना	हौज को 5 मिनट चलाना	120	जल के डिब्बे से	5.0	115.00
फर्श साफ करना	हौज को 10 मिनट चलाना	200	पोछा और बाल्टी	18.0	182.00
कार धोना	हौज को 10 मिनट चलाना	400	बाल्टियां (दो)	18.0	382.00

वृत्त अध्ययन

तरुण भारत संघ

तरुण भारत संघ (TBS) के कार्य और उसके राजस्थान के जिलों के संस्थापक राजेन्द्र सिंह के कार्यों को सरल रूप से जल भरण प्रबंधन (Water shed management) कह सकते हैं। वास्तव में यह एक क्रांति है जिसने निरावृत और रेतीले क्षेत्रों में जीवन और समाज को संजीवित कर दिया है।

देखने में यह सादा 'दो कदम' प्रोग्राम प्रतीत होता है। सबसे पहले बंजर पहाड़ी ढलानों में वनस्पति उगाना तथा दूसरा, घाटियों और मैदानों में छोटे-छोटे जल ग्रहण क्षेत्र बनाना।

प्रयासों के परिणामस्वरूप:

- मृत (सूखी) नदियों के प्रवाह शुरू।
- पूरे वर्ष कृषि संभव हो सकती है।
- निर्धन ग्रामीण लोग, शहरों में श्रम करने वाले वापिस आ जाते हैं, परिवार एकजुट हो जाते हैं।
- पानी भरकर लाने जैसा थकाने वाला श्रम, सकारात्मक विकास के काम करने का रास्ता दिखाता है।
- पर्याप्त पानी और चारा होने के कारण, पशुपालन से आय होनी शुरू हो जाती है।
- पोषण स्तर में वृद्धि तथा सार्वजनिक स्वास्थ्य में सुधार।
- बन्य पहाड़ियाँ बन्यजीव का स्वागत करती हैं जिससे जंगलों में सम्पूर्णता छा जाती है।
- लोगों को असुरक्षा की भावना से छुटकारा, एक साथ मिलकर जीवन के अन्य मुद्दों - जैसे शिक्षा और स्थानीय प्रशासन आदि पर विचार प्रकट कर सकते हैं।
- जागरूकता तथा आत्म विश्वास सूक्ष्म ऋण योजनाओं को बढ़ावा देती हैं जिनसे घर के काम की कीमतें कम हो जाती हैं और छोटे उद्यम शुरू हो जाते हैं।
- अवकाश प्राप्त लोग शिल्पकला की ओर मुड़ते हैं जिससे कि शाकीय औषधि और सामुदायिक कल्याण लोक व्यवहार में पुनर्जीवित हो सकें।
- जब इस तरह के छोटे समुदायों को सफलता मिलती है, सरकार स्वयं भी जागरूक हो उठती है, विकास का कार्य हो जाता है, जितना उसे होना चाहिए।

यह कैसे हुआ?

खैर, यह राजस्थान में 15 वर्ष के अन्तराल में हुआ। अलवर जिले के छोटे से गाँव भीकमपुरा से शुरू होकर, लोगों का केन्द्रित विकास मॉडल संपूर्ण राजस्थान में फैल रहा है। आज हम यह देख सकते हैं कि अरावली नदी जो पिछले चालीस वर्षों से सूखी हुई थी, फिर से बह रही है। इसी



टिप्पणी



टिप्पणी

प्रकार रूपारेल, जहजाजवाली तथा अन्य कई छोटी नदियाँ भी। यदि हम अलवर जिले की यात्रा करें तो प्रयास किये बिना ही हमें पूर्ण रूप से बंजर पहाड़ दिखेंगे जिनके साथ-साथ वो पहाड़ियाँ भी दिखेंगी जो हरी भरी होती जा रही हैं। आपको विश्वास होने लगेगा कि और अधिक पहाड़ी ढलान भी हरे भरे हो जायेंगे। आप एक क्षेत्र देखेंगे जहाँ शांति का राज्य हो रहा होगा। वहाँ वातावरण में संतोष दिखाई देता है।

जोहड़ की फिर से खोज

1985 में यह सब एक युवक राजेन्द्र सिंह से शुरू हुआ। अपने को तुच्छ समझने वाला आदमी परन्तु इस्पात की भावनाएँ लिए हुए। जैसा कि वह स्वयं चाहते हैं, चलिये पहले हम उनके तरुण भारत संघ के कार्यों की बातें करें और फिर उनकी व्यक्तिगत कहानी की ओर देखेंगे।

तरुण भारत संघ (TBS) ने खोज की कि केवल लोगों का पूर्ण सहयोग ही इन उद्देश्यों को पूर्ण कर सकता है। कितनी भी धन की राशि, सरकारी कार्यवाही अथवा कानून इसे प्राप्त नहीं कर सकती। इसलिये डिजाइन, स्थान और प्रत्येक जल संग्रहण ढांचे के निर्माण के विषय में ग्राम सभा में अंतहीन चर्चा तब तक होती है जब तक सब किसी आम सहमति पर नहीं पहुंच जाते हैं। सच्ची सहमति तब मानी जाती है जब समुदाय का प्रत्येक सदस्य या तो धन, अथवा एक जोहड़, एक चैक बांध या बंधिका बनवाने के लिये श्रमदान करेगा। एक गाँव में निष्कर्ष में पहुंचने में पूरे पांच वर्ष लगे। आधुनिक सोच के अनुसार, एक सिविल कार्य, जिसके बनाने में केवल 6 महीने लगे थे, यह समय काफी अधिक था। किन्तु एक बार यदि सबकी सहमति से निर्माण हो गया, सब इसको अपना समझकर इसकी देखभाल करते हैं तथा संरक्षित रखते हैं। निर्माण से पहले ही उपयोग और सांझापन के मुद्दे तय कर लिये जाते हैं— बाद में नहीं। ऐसे कार्य सदा के लिये होते हैं और विवेचना के पाँच वर्षों का कोई महत्व नहीं रह जाता।

फिर, पहाड़ों का वनस्पति पुनर्जनन में सबकी भागीदारी होती है। पहाड़ पुनर्जीवित तब होते हैं जब मनुष्य उनको अकेला छोड़ देता है, जब परिपक्व पेड़ नहीं कटते तथा पशु अंकुरित होते छोटे वृक्षों को चबाकर नहीं खा जाते। टीबीएस (TBS) कई महीनों में हुई सैकड़ों घंटों की मीटिंग के बाद चुने गये पहाड़ी क्षेत्रों के विषय में गाँव वालों को समझाते हैं जब तक कि वे सब सहमत हो जाते हैं कि गायों को 3 वर्ष के लिए, बकरियों को 5 वर्ष के लिये तथा ऊँटों को 7 वर्षों के लिये कोपलें नहीं चबाने देंगे।

यह समझौता TBS द्वारा ‘सामाजिक बाढ़’ कहलाता है जो आंखों से दिखने वाली बाढ़ों के विपरीत केवल मस्तिष्क में ही है। बड़ी धूमधाम के साथ, बुजुर्ग गाँव वालों को सहमत की गई पूरी ‘सामाजिक बाढ़’ के किनारे चलाते हैं। यह पवित्र जल तथा दूध के मिश्रण से छिड़काव करके पवित्र करते जाते हैं। एक बार, इस प्रकार अधिसेचित किये जाने पर, TBS को पता चल जाता है कि ग्रामीण इसका आदर करेंगे और चौकीदारी करेंगे। क्या सरकारी धन और फियेट (fiats) इस लक्ष्य को कभी भी प्राप्त कर सकते हैं?

TBS का विकास तक जाने वाले केंद्रित लोगों का दृष्टिकोण है:

- हर बोधगम्य मुद्दे पर अंतहीन चर्चा।
- एक आम सहमति पर पहुँचना, चाहे इसके लिये कितना समय भी लगे।
- ग्रामीणों के साथ, सेवा, पैसा या सामग्री की भागीदारी।
- सरकार की अवज्ञा, यदि अवहेलना दिखाने की आवश्यकता पड़े तो।
- और अंत में, सूखी में नीचे संतुलित धन को एकत्रित करके कार्यों का वास्तविक क्रियान्वयन करना।



टिप्पणी

यह ज्ञान राजेन्द्र सिंह को कहीं से मिला नहीं था। राजेन्द्र सिंह ने आगे लोगों को दिया। वर्षों लोगों के साथ मिलकर उन्होंने काम किया तथा नियमों को बनाया। 1985 में, 28 वर्ष का नवविवाहित पुरुष, वह एक सरकारी नौकरी के साथ आराम से जयपुर में रह रहा था। परन्तु महात्मा गांधी और जयप्रकाश नारायण का भूत उसे कुछ करने को प्रेरित कर रहा था। बुद्ध के समान उसने अपनी पत्नी और घर को छोड़ दिया और दो वर्ष तक उसका कोई पता नहीं चला। अपने चार मित्रों के साथ वह किशोरी गाँव पहुँचा तथा आश्चर्यचकित गाँव वालों से कहा कि वह कुछ करना चाहता था। वे हैरान थे, परेशान थे और तंग आ चुके थे।

दुर्घटना ने उसके लिये अच्छा स्थान चुना था। तीस के दशक में अरावली पहाड़ियों की हरी भरी घाटियों में बसा अलवर जिला एक समृद्ध प्रदेश था। परन्तु एक लालची राजकुमार ने, जिसकी दृष्टि अपनी श्रेष्ठता को बनाने पर लगी हुई थी, और जो भारत की स्वतंत्रता का विरोधी था, पहाड़ियों पर लकड़ियों के अपने अधिकार को बेच दिया। दस तेजी से बीतने वाले वर्षों में, ठेकेदारों ने भूमि को पेड़ विहीन कर दिया। वर्ष नंगी पहाड़ियों से ढेर सारी मिट्टी नीचे ले आयी जिससे कि जल के क्षेत्र भर गये। जल तीव्र गति से बिना कुओं और खेतों को पानी दिये बह गया। अक्सर (प्रायः) जल संगमरमर की गहरी खानों से टकरा कर व्यर्थ वर्षों पड़ा रह गया। जमीन मालिकों ने भूमिहीन श्रमिकों को साथ लेकर दिल्ली और आगरा पैदल यात्रा की जिससे कि वे परिश्रम करके थोड़ी रकम अपने घर भेज सकें। परिवार टूट गये।

चालीस साल तक सारी नई पीढ़ियां जान नहीं पायी कि कोई आशा होगी और उनके चारों ओर एक बार हरियाली फिर दिखेगी।

एक जल संरक्षण मॉडल

मंगू राम जैसे कुछ लोगों को पुराने दिन याद थे। वह राजेन्द्र सिंह तथा उसके मित्रों को एक स्थान पर ले गया जहां उन्होंने खोदना आरम्भ किया। चालीस वर्षों में यह पहला जोहड़ था। जोहड़ एक खुला तालाब होता है जो बहुत बुद्धिमानी से स्थानीय ज्ञान के साथ चुना जाता है। वर्षा के दौरान, अपनी याददाश्त से एक जल प्रवाह पैटर्न बनाया जाता है। वर्षा के बाद भी, इसमें जल महीनों तक टिका रहता है और कुओं को रीचार्ज कर देता है। पहले जोहाद की सफलता ने लोगों के अन्दर सामूहिक स्मृति जगा दी। बुजुर्गों के नेतृत्व में, उत्साही निर्माण कार्य चारों ओर शुरू हो गया। सूखी



ટિપ્પણી

હુઈ અરાવલી કે નદી તટ પર જब 650 વાઁ જોહાદ ખોડા ગયા તો અગલી વર્ષા ઋતુ મેં અરાવરી નદી બહને લગી ઔર વહ લગાતાર બહ રહી હૈ ઔર ઇસ ક્ષેત્ર કે લોગોં કો જલ ઔર જીવન દે રહી હૈ। હમીરપુરા મેં યહ નદી ચૌડી હોકર પૂરે વર્ષ બહતી હૈ ઔર અપને કિનારોં લગી હુઈ કૃષિ કો સીંચતી હૈ। આજ પૂરે રાજસ્થાન મેં TBS મૉડલ જિસકા બીડા રાજેન્ડ્ર સિંહ ને ઉઠાયા થા, ખૂબ ફૈલ રહા હૈ। મનુષ્યોં દ્વારા બનાયે ગયે લગભગ 3500 જલ સંરક્ષણ સંચનાયેં બન રહી હૈનું। ઇનકે નિર્માણ મેં ગાંબ વાલે લગભગ એક તિહાઈ ભાગ દેતે હૈનું। બાકી સબ TBS આયોજિત કર રહી હૈ। સરકાર ને અબ બાધાએં ડાલના બંદ કર દિયા હૈ તથા વહ સુવિધાએં પ્રદાન કરતી હૈ। રાષ્ટ્રપતિ નારાયનન વિમાન દ્વારા હમીરપુર ગયે થે ઔર ઉન્હાંને ગાંબ વાલોં કો શ્રદ્ધાંજલિ દી।

યહ ઔર કુછ નહીં બલ્ક અત્યન્ત સુખદ બાત હૈ કે એક વિનીત વ્યક્તિ ને, નિરક્ષર ઔર ભોલે લોગોં કો એકજુટ કર ઇતના બડા પરિવર્તન કર દિયા તથા જિસને ઉપદેશ કિયા કે પર્વત પ્રકૃતિ કે સ્તન હોતે હૈનું તથા ઉનમેં બહતી નદીયોં કા પાની દૂધ હોતા હૈ।



પાઠગત પ્રશ્ન 31.3

- આપ અપને વ્યક્તિગત સ્તર પર પાની કૈસે બચા સકતે હોય? સૂચી મેં કમ સે કમ છા: તરીકે બતાઇયે।

- ગુજરાત મેં વ્યક્તિગત ઔર સમુદ્દરી કાર્યવાહી કે વર્ષા જલ સંચયન કે કર્ઝ ઉદાહરણ મિલતે હોયાં। એસી દો ગતિવિધિયોં કી સૂચી બનાઇયે।

- સરકાર પાની કે સંરક્ષણ કો બઢાવા દે રહી હૈ- એસા કરને કે કોઈ દો કારણ બતાઇયે।

- જલ સંરક્ષણ કે સંદર્ભ મેં તરુણ ભારત સંઘ કી ઉપલબ્ધિયોં કી સૂચી બનાઇયે।



આપને ક્યા સીખા

- પાની એક દુર્લભ સંસાધન હૈ। ઇસકી સંરક્ષિત કરને કી આવશ્યકતા હૈ।
- સંરક્ષણ કર્ઝ વિધિયોં કે માધ્યમ સે પૂરા કિયા જા સકતા હૈ।
- ઘરેલૂ તથા કૃષિ કે સ્તર પર પાની કે કુશલ ઉપયોગ સે હમ કાફી જલ બચા સકતે હોયાં।
- બેહતર સિંચાઈ તકનીકેં જલ સંરક્ષણ કે લિયે બહુત મહત્વપૂર્ણ હોયાં।
- અપશિષ્ટ જલ કા પુનર્ચક્રણ જલ સંરક્ષણ મેં બહુત મહત્વપૂર્ણ હૈ। ઇસકે કર્ઝ લાભ હોતે હોયાં।

- जल भरण क्षेत्र एक ऐसा क्षेत्र है जिसके बीच में से जल निकायों को पानी मिलता है।
- वनों और वनस्पतियों का संरक्षण जल भरण (Water shed) में जल-संरक्षण की सहायता करता है।
- वन, मृदा-कूड़ा पानी के लिये एक अच्छा छानने वाला उपाय है।
- यह पानी की अधिकांश अशुद्धियों को दूर कर देता है।
- जो जल वन के जल भरण (Water shed) से निकल कर आता है, वह साधारणतः साफ होता है।
- पानी के संरक्षण पर व्यक्तिगत, समुदाय और सरकार के कई उदाहरण हैं।
- राजस्थान की सूखी हुई अरावरी नदी को पुनर्जीवित करने के लिए, श्री राजेन्द्र सिंह के नेतृत्व में तरुण भारत संघ के प्रयास विश्व भर में जल संरक्षण का बहुत बड़ा उदाहरण है।
- व्यक्तिगत तथा सामूहिक स्तर पर गुजरात में किये गये जल संरक्षण भी काफी प्रसिद्ध हैं।
- बहुत बड़ी संख्या में वर्षा जल संग्रहण तथा जल संग्रहण जो देश भर में बनाये गये हैं, वे सरकारी प्रयासों के जल संरक्षण के बहुत अच्छे उदाहरण हैं।
- सरकार ने नई नीतियां एवं नियामक बनाये हैं जिनसे कि वर्षा जल संग्रहण तथा जल संरक्षण को बढ़ावा मिल रहा है।



टिप्पणी



पाठान्त्र प्रश्न

- जल संरक्षण भारत में क्यों महत्वपूर्ण है?
- जल संरक्षण के कुछ महत्वपूर्ण तरीकों के नाम लिखिये।
- एक व्यक्ति घर के स्तर पर जल संरक्षण के लिये क्या कर सकता है?
- जल ग्रहण प्रबंधन, जल संरक्षण को बढ़ावा देने में कैसे सहायता कर सकता है?
- वर्षा जल संचयन क्या है? यह कैसे जल संरक्षण में सहायता करता है?
- गुजरात से वर्षा जल संचयन का एक संक्षिप्त उदाहरण दीजिये।
- वर्षा जल संचयन के क्या लाभ हैं?
- जल संरक्षण की मुख्य विशेषताएं क्या हैं?
- जल संरक्षण के नाम पर सरकार के कुछ पहल के नाम बताइये।
- तरुण भारत संघ ने कैसे राजस्थान के कुछ गाँवों का चेहरा बदला?



टिप्पणी

**पाठगत प्रश्नों के उत्तर****31.1**

1. पाठ देखें।
2. छिड़कना, ड्रिप सिंचाई।
3. पानी और खनिजों की बचत होती है।
4. प्रतिवाष्पोत्सर्जक, K^+ का उपयोग करें।
5. दो लाभ: 1. यह खेतों में लंबे समय के लिये जल संरक्षित कर सकता है। 2. क्योंकि यह जल वाह को बहुत तेजी से बहने से रोकता है, इसलिये यह मृदा क्षरण को बचाता है।

31.2

1. एक ऐसा क्षेत्र जिसके बीच में से जल निकाय को जल मिलता है या तो वह वाह होता है नहीं तो वह भूमिगत मार्ग में जाता है।
2. बन बारिश और उत्कृष्ट भराव को रोकते हैं तथा अतिरिक्त जल पेड़ों की जड़ों के माध्यम से अवशोषित हो जाता है।
3. जल मृदा में से गुजरता है और छोटी पतली परतें जंगल के वनों की जड़ों के लिये उत्कृष्ट फिल्टर और अपेक्षाकृत शुद्ध होता है।
4. सिर्फ एक वृक्ष को एक बिंदु पर काटा जाता है और उसके ऊखाड़ने से जो छेद हो जाता है वह इतना छोटा होता है कि ऊपर से जल्दी ही अपने आस-पास के वृक्ष को बाहर आते ही, भर जाता है।

31.3

1. भाग 31.3 देखें।
2. भाग 31.3 देखें।
3. भाग 31.3 देखें।
4. भाग 31.3 देखें।