



27

प्रदूषण

पिछले पाठों में आप पर्यावरण व इसके घटकों के बारे में जानकारी प्राप्त कर चुके हैं। आपने कक्षा 10 में जीवन-आधार पर्यावरण (Life supporting environment) के रख-रखाव के महत्व के बारे में भी अध्ययन किया है। पर्यावरण में समय बीतने के साथ-साथ अनेक प्रकार से बदलाव आया है। हाल के वर्षों में अत्यधिक जनसंख्या वृद्धि के कारण अनेकों पर्यावरणीय समस्याएं उत्पन्न हुई हैं। भारत की आबादी 1.4 अरब का आंकड़ा पार कर चुकी है। विश्व की आबादी 6 अरब से अधिक हो चुकी है। भोजन, आवास व ऊर्जा जैसी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिये पर्यावरणीय संसाधनों का बहुत तेजी से दोहन किया जा रहा है। संसाधनों के अत्यधिक दोहन व मानव गतिविधियों के कारण कई पर्यावरणीय समस्याएं उत्पन्न हो गयी हैं जैसे निर्वनीकरण, वन्य जीवन का विनाश, वायु, जल, मृदा व ध्वनि प्रदूषण, जीवाश्म ईंधनों (तेल, कोयला व प्राकृतिक गैस) की मात्रा में हास, कीटनाशकों का जीवों के शरीरों में हानिकारक सीमा तक सांद्रण, ओजोन परत का विनाश भूमण्डलीय उष्मन।

इस पाठ में, आप अनेक प्रकार के पर्यावरण प्रदूषण, उनके कारण, परिणाम व नियंत्रण के विषय में जानकारी प्राप्त करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात् आप :

- प्रदूषण को परिभाषित कर सकेंगे;
- विभिन्न प्रकार के प्रदूषण की सूची बना सकेंगे और उनके स्रोतों का वर्णन कर सकेंगे;
- वायु, जल और मृदा प्रदूषण का पौधों व जीवों पर पड़ने वाले प्रभाव का वर्णन कर सकेंगे;
- वायु, जल और मृदा प्रदूषण की नियंत्रण विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- नाभिकीय (न्यूक्लीय) व ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की विधियों का वर्णन कर सकेंगे;
- ध्वनि प्रदूषण के कारणों व प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- विकिरण प्रदूषण के कारणों व प्रभावों का वर्णन कर सकेंगे;
- मानव शरीर में प्रदूषणों के प्रवेश व स्थानांतरण की दर का विवेचन कर सकेंगे।



टिप्पणी

27.1 प्रदूषण

हम अनेकों दैनिक क्रियायें करते हैं जैसे नहाने व कपड़े धोने के लिए साबुन या डिटरजेंट का उपयोग करते हैं। ऐसा करने पर हम पानी में कुछ रासायनिक अवशिष्ट मिला देते हैं, और इसकी गुणवत्ता में बदलाव आ जाता है। यह पानी लापरवाही या अज्ञानतावश तालाबों व नदियों के पानी में मिल सकता है। खाना पकाने के लिये लकड़ी के प्रयोग से धुआँ हवा में मिलता है। कृषि संबंधी क्रियाओं के परिणामस्वरूप उर्वरक व पीडकनाशी पर्यावरण में प्रवेश कर जाते हैं। **अवांछित पदार्थों के अनुचित सांद्रण में एकत्रित होने का जीवों व उनके पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है, इसे प्रदूषण कहते हैं।**

पर्यावरण विशेषरूप से वायु, जल व भूमि के भौतिक, रासायनिक व जैविक अभिलक्षणों में अवांछित परिवर्तन से मानव आबादी, वन्य जीवन, औद्योगिक प्रक्रियाओं व सांस्कृतिक विरासत (भवन व स्मारक) पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है इसे **प्रदूषण** कहते हैं।

पर्यावरण को प्रदूषित करने वाले एजेंट **प्रदूषक** या **प्रदूषण** करने वाले कारक कहलाते हैं।

27.2 प्रदूषण के प्रकार

क्षेत्र व पर्यावरण के प्रभावित भाग के आधार पर प्रदूषण निम्न प्रकार के हो सकते हैं :

- वायु प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- मृदा प्रदूषण
- ध्वनि प्रदूषण

27.2.1 वायु प्रदूषण

हम सभी हवा में सांस लेते हैं, इसे हम महसूस कर सकते हैं और यहाँ तक की सूँघकर बता सकते हैं कि यह ताजी है या बासी (दूषित)। किसी स्रोत से धुआँ निकलते देखे बिना वायु प्रदूषण की ओर ध्यान आकर्षित नहीं होता है। समस्त मानवीय गतिविधियों जैसे घर में खाना बनाने से लेकर अत्यधिक यंत्रिकृत उद्योगों के कारण वायु प्रदूषण होता है।

27.2.1 (क) वायु प्रदूषण के स्रोत

वायु प्रदूषण के स्रोतों को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है : (i) प्राकृतिक, व (ii) मानव निर्मित

1. प्राकृतिक स्रोत

- (i) प्रज्वलित ज्वालामुखी की राख, आँधी व जंगल की आग से उत्पन्न होने वाली धूल
- (ii) फूलों द्वारा वायु में परागकणों के फैलने से

2. मानवजनित (मानव-निर्मित) स्रोत

- (i) कोयला या कच्चा तेल का प्रयोग करने वाले शक्ति संयंत्र (पावर स्टेशन)
- (ii) कोयला, पशुओं के गोबर के उपले, लकड़ी, करोसीन आदि से चलने वाली भट्टियाँ।

- (iii) रेल परिवहन, स्टीमर, मोटर वाहनों आदि में प्रयुक्त वाष्प इंजनों आदि जिनसे CO₂ निकलकर वायु में मिलते हैं।
- (iv) पेट्रोल, डीजल, केरोसीन आदि से चालित मोटर व आंतरिक दहन इंजन आदि।
- (v) घरेलू ईंधन के रूप में वानस्पतिक तेल, केरोसीन, व कोयला।
- (vi) मल-जल व घरेलू नालियों से निकलने वाली दुर्गन्ध युक्त गैसों।
- (vii) हवा में पीडनाशी अवशेषों के रूप में।

मुख्य वायु प्रदूषक

नीचे कुछ वायु प्रदूषकों का वर्णन किया जा रहा है :

● कार्बन डाइऑक्साइड

वायु प्रदूषण की सहभागी मुख्य गैसों में से एक कार्बन डाइऑक्साइड है। यह कारखानों (फैक्टरियों), पावर स्टेशनों, घरों आदि में ईंधन के दहन के परिणामस्वरूप उत्पन्न होती है। वायुमण्डल में CO₂ के बढ़ने के निम्न प्रभाव हैं :

1. **पौधाघर (ग्रीन हाउस) प्रभाव से वायुमंडलीय तापमान या वैश्विक तापन (ग्लोबल वार्मिंग) में वृद्धि।** इससे जलवायु में भी परिवर्तन होता है।
2. **समुद्री (पारिस्थितिक) तंत्र की उत्पादकता में हास** - वातावरण में CO₂ की सांद्रता में वृद्धि के परिणामस्वरूप, पानी में इसकी घुलनशीलता के कारण समुद्रों के पानी की अम्लता में वृद्धि होने से उत्पादकता में हास होगा।
3. **वैश्विक तापन के कारण** - धरातल के तापमान में वृद्धि के फलस्वरूप महाद्वीपों व **पर्वतीय हिमनदों (ग्लेशियरों)** के पिघलने से कुछ देशों के **समुद्रतटीय क्षेत्रों में बाढ़** आ जायेगी।

● सल्फर डाइऑक्साइड

यह शक्ति संयंत्रों (बिजली घरों) में कोयला जलने से व मोटर वाहनों (कार, ट्रक आदि) से उत्पन्न होता है। इससे पादपों में हरितिमा-हीनता (क्लोरोसिस) व ऊतकक्षय, मनुष्यों में आँखों में जलन, श्वास-नलिका में क्षति, (दमा, श्वसनीशोथ-bronchitis) तथा भवनों का रंग फीका पड़ने लगता है और ये खराब हो जाते हैं। वायुमण्डल में सल्फर डाइऑक्साइड के अधिक सांद्रण के कारण सल्फरडाइऑक्साइड के वर्षा की बूंदों में घुलने के कारण सल्फ्यूरिक अम्ल निर्मित होता है, जिससे **अम्ल वर्षा** होती है।

कार्बन मोनोक्साइड

कार्बन मोनोक्साइड जीवाश्म ईंधनों जैसे कोयला, पेट्रोलियम, व लकड़ी के कोयले के अपूर्ण दहन के फलस्वरूप उत्पन्न होती है। डीजल व पेट्रोल प्रयोग करने वाले मोटर वाहन कार्बन मोनोक्साइड के मुख्य स्रोत हैं जो वातावरण में संयोजित हो जाती हैं। कार्बन मोनोक्साइड कार्बन डाइऑक्साइड की तुलना में अधिक हानिकारक है। यह एक जहरीली गैस है जिससे श्वसन समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। हीमोग्लोबिन के प्रति अधिक आकर्षण के कारण रक्त प्रवाह में पहुंचने पर यह गैस आक्सीजन को प्रतिस्थापित करती है इससे सिर चकराता भी है, सरदर्द होता है और यह हृदय के सामान्य कार्य करने में बाधा पहुँचाती है।



पर्यावरण एवं स्वास्थ्य



टिप्पणी

फ्लोराइडस (Fluorides)

गर्म किये जाने पर फ्लोराइड युक्त चट्टानों, मृदायों और खनिज जिनमें फ्लोराइड होता है, हाइड्रोजन फ्लोराइड गैस का उत्सर्जन करते हैं। यह एक अत्यंत विषैली गैस है। जिससे मवेशियों और पशुओं, आदि को भयंकर हानि पहुँचती है।

नाइट्रोजन के ऑक्साइडस

नाइट्रोजन के कुछ ऑक्साइडस जैसे नाइट्रिक ऑक्साइड (NO), नाइट्रस आक्साइड (N₂O) व नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO₂) प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा तथा तापीय शक्ति स्टेशनों (ताप ये बिजली घरों), कारखानों, वाहनों और वायुयानों से उत्पन्न हाते हैं। (यह कोयला व पेट्रोलियम के जलने से उत्पन्न होते हैं)। मनुष्य के रक्त में ऑक्सीजन वहन क्षमता में कमी करते हैं। आँखों में जलन व त्वचा का कैंसर भी उत्पन्न कर सकते हैं।

धूम (Smog)

यह अंग्रेजी का smog शब्द smo(ke) + (fo)g के मेल से बना है। अतः यह धूम धुआँ, धूल कणों व छोटी-छोटी कुहासे की बूंदों का मिश्रण है। इससे ऊतकक्षय (necrosis) हो सकता है और यह पत्तियों में सफेद पर्त (रजतन रोग-सिल्वरिंग) का भी निर्माण करता है। मानवों व जानवरों में यह दमा व एलर्जी उत्पन्न करता है।

एरोसोल फुहार प्रणोदक (Aerosol Spray Propellant)

वायु में निलंबित सूक्ष्म कणों को एरोसोल कहा जाता है। एरोसोलों में क्लोराफ्लोरोकार्बन (CFCs) व फ्लोरोकार्बन होते हैं जिनका प्रयोग रेफ्रीजरों (प्रशीतकों) और एरोसॉल्ड डब्बों में होता है। ये ओजोन परत के अवक्षय का कारण हैं।

घरेलू वायुप्रदूषक

सिगरेट, बीड़ी, सिगार या अन्य जलने वाले तम्बाकूयुक्त पदार्थों से निकलने वाला धुआँ, कोयला, काष्ठ, उपलों, केरोसीन तेल व द्रवीभूत गैसों का जलना मुख्य घरेलू प्रदूषक हैं। घरेलू प्रयोग में कोयला, केरोसीन तेल, लकड़ी, उपलों आदि के जलने से कार्बन मोनोक्साइड (CO), कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂), सल्फर डाइआक्साइड (SO₂) आदि गैसों उत्सर्जित होती हैं। इन प्रदूषकों के कारण होने वाले प्रदूषण से श्वासरोध (दम घुटना), आँख व फेफड़े की बीमारियाँ व अल्प दृश्यता उत्पन्न होती हैं।

27.2.1(ख) वायु प्रदूषकों के प्रभाव

वायु प्रदूषकों के मानव स्वास्थ्य, पादपों व अन्य प्राणियों पर प्रभाव सारणी 27.1 में दिये गये हैं।

सारणी 27.1 कुछ प्रमुख प्रदूषक, उनके स्रोत व 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 पौधाघर (ग्रीन हाउस) प्रभाव, वैश्विक तापन और जलवायु परिवर्तन
सल्फर यौगिक (SO ₂ और H ₂ S)	शक्ति संयंत्र व रिफाइनरी ज्वालामुखी-विस्फोट	<ul style="list-style-type: none"> मानवों में श्वसन समस्याएँ पौधों में पर्णहरित (क्लोरोफिल) की कमी (क्लोरोसिस नामक रोग) अम्ल वर्षा

नाइट्रोजन यौगिक (NO और N ₂ O)	मोटरवाहन द्वारा छोड़े गए 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
हाइड्रोकार्बन (बेन्जीन, इथाइलीन) निलंबित कण द्रव्य (SPM) हवा में निलंबित कोई ठोस या द्रव कण (राख, धूल, सीसा)	मोटरवाहन व पेट्रोलियम उद्योगों तापीय शक्ति संयंत्र, निर्माण गतिविधियाँ, धातु कर्मियों प्रक्रियायें और मोटरवाहन	<ul style="list-style-type: none"> श्वसन समस्यायें कैंसर उत्पन्न करने वाले गुण दृश्यता में कमी होना श्वसन समस्यायें सीसा लाल रक्त कणिकाओं के विकास में व्यवधान उत्पन्न करता है व फेफड़े के रोग व कैंसर उत्पन्न करता है। धूम smog = smo(ke) + fo(g) (धुआँ + कुहरा) निर्माण के कारण दृश्यता में हास (कमी होना) व रोगियों में दमा में बढ़ोतरी होती है।
रेशे (कपास, ऊन)	वस्त्र उद्योग व कालीन बुनाई उद्योग	<ul style="list-style-type: none"> फेफड़ों के विकार

(देखें चित्र 27.1 वायु प्रदूषण के मुख्य प्रभाव)



टिप्पणी

27.2.1(ग) वायु प्रदूषण की रोकथाम व नियंत्रण

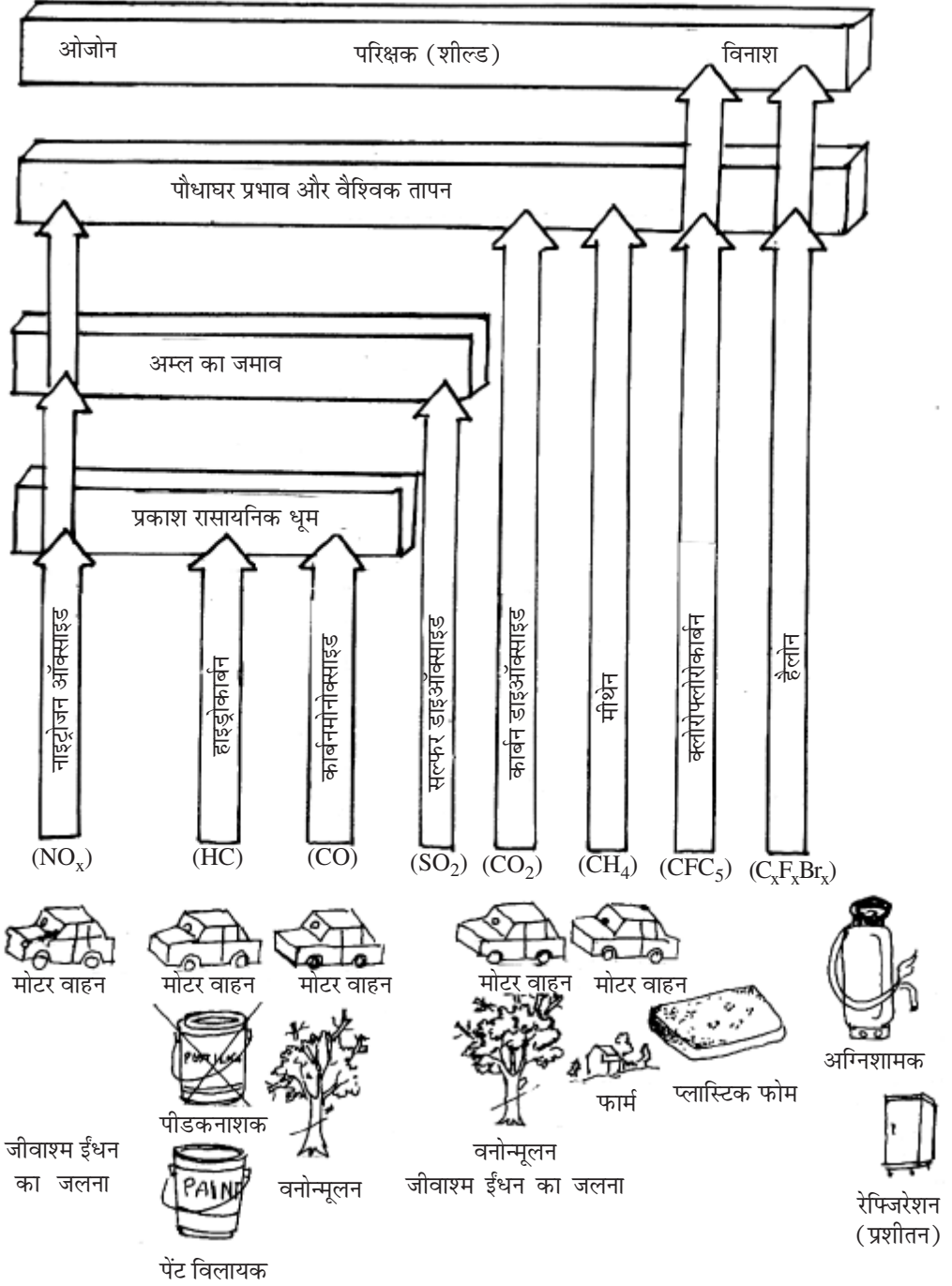
वायु प्रदूषक दो प्रकार के होते हैं - गैसीय व कणिकीय

गैसीय वायु प्रदूषकों को नियंत्रित करने की विधियाँ

- दहन (Combustion)** - यह तकनीक कार्बनिक गैसों व वाष्पों के रूप में विद्यमान वायु प्रदूषकों के नियंत्रण के लिए प्रयोग की जाती है। इस विधि में कार्बनिक वायु प्रदूषकों पर ज्वाला दहन तकनीक (flame combustion technique) (जिसे उत्प्रेरक दहन Catalytic combustion भी कहते हैं) का प्रयोग किया जाता है। इस तकनीक के द्वारा कार्बनिक प्रदूषक कम हानिकारक उत्पादों व जल में परिवर्तित हो जाते हैं।
- अवशोषण (Absorption)** - अवशोषण वह प्रक्रिया है जिसमें एक पदार्थ मार्जक जैसे अवशोषी पदार्थ होकर गुजरते हैं दूसरे पदार्थ जैसे मार्जक (scrubbers) की तरह प्रवेश करता है। इस तकनीक में गैसीय प्रदूषक अवशोषक पदार्थ जैसे ही इन मार्जक से होकर गुजरते हैं। इन मार्जकों में एक द्रव अवशोषक होता है। यह द्रव अवशोषक गैसीय बहिःस्राव में विद्यमान प्रदूषकों को हटा देता है। इस प्रकार मार्जक से बाहर आने वाली हवा प्रदूषण रहित होती है और इसे वातावरण में विसर्जित कर दिया जाता है।
- अधिशोषण (Adsorption)** - अधिशोषण एक प्रक्रिया है जिसमें एक पदार्थ दूसरे पदार्थ (अविशोषक) के तल पर चिपक जाता है। इस तकनीक में गैसीय बहिःस्राव पात्रों में रखे गये सरंध्र ठोस -अवशोषकों पर से गुजारा जाता है। गैसीय प्रदूषक सरंध्र पदार्थ की सतह पर चिपक जाते हैं व शुद्ध हवा बाहर निकल जाती है। कार्बनिक व अकार्बनिक गैसीय बहिःस्राव के अवयव ठोस अधिशोषक की सतह पर भौतिक अधिशोषण द्वारा आबद्ध हो जाते हैं।



टिप्पणी



चित्र 27.1 वायु प्रदूषण के मुख्य प्रभाव

कणिकीय वायु प्रदूषण नियंत्रित करने की विधियाँ

कणिकीय वायु प्रदूषक जैसे धूल, कालिख, राख आदि को वस्त्र फिल्टरों, स्थिर विद्युत् अवक्षेपकों, आर्द्र मार्जकों व यांत्रिक युक्तियों आदि द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।

- (i) वस्त्र फिल्टर (Fabric Filters) - इस तकनीक में, धूल, कालिख व राख युक्त गैसीय उत्सर्जनों को सरन्ध्र वस्त्र फिल्टर (बुने हुए या भरे हुए) से गुजारा जाता है। प्रदूषक कण इस वस्त्र में



टिप्पणी

आबद्ध हो जाते हैं और फिल्टर में एकत्रित कर लिये जाते हैं व प्रदूषक कण रहित गैसों निर्मुक्त हो जाती हैं।

- (ii) यांत्रिक युक्तियाँ - ऐसी अनेकों यांत्रिक युक्तियाँ जिनके द्वारा हवा को स्वच्छ करने के लिए प्रदूषक हटाये जा सकते हैं।
- (i) गुरुत्वीय प्रभाव का प्रयोग करके जिसमें कण गुरुत्वाकर्षण बल के कारण नीचे बैठ जाते हैं।
- (ii) गैस प्रवाह की दिशा में अचानक परिवर्तन करने से अपेक्षाकृत अधिक संवेग के कारण कण पृथक हो जाते हैं।
- (iii) स्थिर विद्युत अवक्षेपक - इस तकनीक में, एक गैस या ऐरोसोल (धूल, कुहासा या धुंध के रूप में मौजूद) युक्त वायु धारा को स्थिर विद्युत अवक्षेपक के दो इलेक्ट्रोडों के बीच से गुजारा जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान एरोसॉल कण इलेक्ट्रोडों पर अपक्षेपित हो जाते हैं।

27.2.1(घ) वायु प्रदूषण की रोकथाम व नियंत्रण

- (i) घरेलू स्तर पर, लकड़ी या उपले जलाने के स्थान पर अपेक्षाकृत स्वच्छ ईंधन व बायोगैस (बायोगैस संयंत्र में जन्तु व पादप अपक्षयों के अपघटन से प्राप्त गैस) का प्रयोग किया जा सकता है।
- (ii) मोटरगाडियों द्वारा प्रदूषण को निम्न प्रकार कम किया जा सकता है :
- कई लोग मिलकर एक ही गाड़ी में जाने से या सार्वजनिक परिवहन का प्रयोग करके
 - लेडरहित पेट्रोल व सी.एन.जी. (Compressed Natural Gas संपीडित प्राकृतिक गैस) का प्रयोग करके।
 - इंजनों की नियमित सफाई व समस्वरण (tuning) द्वारा और
 - लालबत्ती पर या जब प्रयोग न किया जा रहा है ऐसी स्थिति में इंजन बंद रखकर
- (iii) निम्न उपायों से औद्योगिक प्रदूषण को कम किया जा सकता है :
- ऊँची चिमनियाँ लगाकर।
 - फिल्टर, स्थिर विद्युत् अवक्षेपक, मार्जक आदि उपकरणों का प्रयोग करके, जो प्रदूषकों को पर्यावरण में विसर्जित नहीं होने देते हैं।



पाठगत प्रश्न 27.1

1. प्रदूषण को परिभाषित कीजिए।

.....

2. चार प्रकार के प्रदूषणों के नाम बताइए।

.....



टिप्पणी

3. वायुमण्डल में अत्यधिक SO_2 उत्सर्जित किये जाने से पादपों और मानव पर होने वाला एक-एक प्रभाव बतलायें।

27.2.2 जल प्रदूषण (Water Pollution)

अवांछित पदार्थों का जल में मिलना **जल प्रदूषण** कहलाता है। जल प्रदूषण प्राकृतिक या मानवजनित कारणों से हो सकता है।

जल प्रदूषण के **प्राकृतिक कारण** मृदा अपरदन, चट्टानों से खनिजों का रिसाव तथा कार्बनिक, पदार्थ का क्षय आदि है जबकि **मानवजनित कारण** घरेलू, कृषि व औद्योगिक गतिविधियाँ हैं। बहुत से पानी के स्रोतों को अपशिष्ट पदार्थों यानि कूड़ा करकट डालने की भूमि (dumping ground) बना दिया गया है। जल प्रदूषण भारतवर्ष में मानव में होने वाले रोगों का एक प्रमुख कारण है।

जल की गुणवत्ता में किसी प्रकार का भौतिक, जैविक या रासायनिक परिवर्तन जिससे जीवित प्राणियों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है या वांछित प्रयोग के लिये जल अनुपयुक्त हो जाता है, जल प्रदूषण कहते हैं।

27.2.2(क) जल प्रदूषण के स्रोत

प्रदूषकों के उद्गम के आधार पर जल प्रदूषण के दो प्रकार के स्रोत हैं :

- (i) **बिन्दु स्रोत** (point source) और (ii) **गैर-बिन्दु** (non-point source) स्रोत

1. **बिन्दु स्रोत** - वे स्रोत जो जल प्रदूषकों का निष्कासन सीधे पानी में करते हैं जल प्रदूषण के बिन्दु स्रोत कहलाते हैं। जल निकायों के समीपवर्ती तेल के कुओं, फैक्ट्रियाँ, शक्ति संयंत्रों (Power plants), भूमिगत कोयला खाने आदि जल प्रदूषण के बिन्दु स्रोत हैं।
2. **गैर बिन्दु स्रोत** - वे स्रोत जो जल में प्रदूषक निष्कासन की एक निश्चित स्थिति नहीं हैं, वे जल प्रदूषक के गैर-बिन्दु-स्रोत कहलाते हैं। कृषि भूमि, लॉन, बगीचों, निर्माण स्थलों, सड़कों व गलियों से निकला हुआ बहता पानी इस श्रेणी में आते हैं।

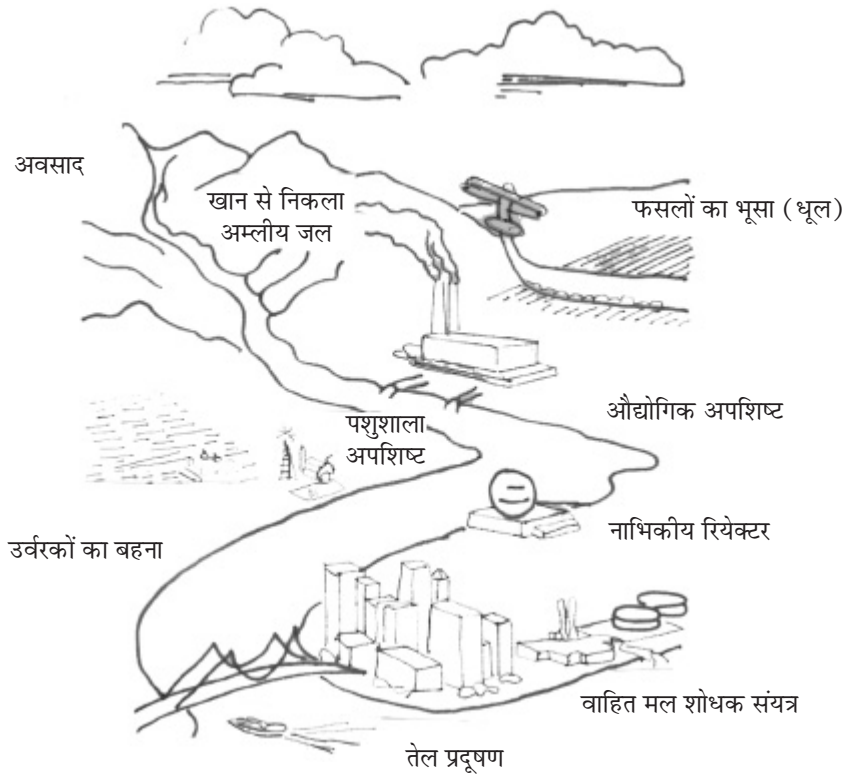
जल प्रदूषक (Water Pollutants)

नदियों, झीलों व समुद्र का पानी कई तरीकों से प्रदूषित हो सकता है :

- नदियों के तटों के समीप स्थित **आवासीय क्षेत्र से वाहित मल का** नदियों में निष्कासन।
- **औद्योगिक अपशिष्ट** बहिःस्रावों में, जोकि शहरी क्षेत्रों से निकलते हैं, तेल, भारी धातुओं, व डिटरजेंट के उच्च सांद्रण पाये जाते हैं।
- **खनिज, जैव अपशिष्टों व फसल-धूल जो कृषि क्षेत्रों से आते हैं से** फास्फेट व नाइट्रोजन उर्वरक बहकर नदियों, झीलों, व समुद्र में पहुँच जाते हैं जिसके कारण उनका ऑक्सीजन नष्ट हो जाता है। यह विषाक्त हो जाता है और इस प्रकार जलीय जीवों को पलने-बढ़ने नहीं देते हैं।



- रासायनिक उर्वरकों, पीडकनाशियों, कीटनाशियों, शाकनाशियों व पादपों के अपशिष्टों द्वारा
- औद्योगिक गंदे पानी में अनेकों रासायनिक प्रदूषक जैसे कैल्शियम, मैग्नीशियम, क्लारोइडों, सल्फाइड, कार्बोनेटों, नाइट्राइडों, भारी धातुएं व नाभिकीय रिएक्टर से निकले रेडियोधर्मी अपशिष्ट।
- जलाशयों में मानव व जानवरों के मल मूत्रों के जाने से।
- शहरी व औद्योगिक अपशिष्टों का जलाशयों में निपटान के कारण।



चित्र 27.2 मानव गतिविधियों के कारण जल प्रदूषण

27.2.2(ख) जल प्रदूषण के प्रभाव

- जल प्रदूषण से मछलियों (मत्स्यों) एवं अन्य जलीय जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।
- जल में उपस्थित अम्लों/क्षारों के कारण सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं। जिसके कारण नदियों में स्वतः शुद्धिकरण की प्रक्रिया भंग हो जाती है।
- जल में विषाक्त पदार्थों की उपस्थिति से मानव व दूसरे जानवरों के स्वास्थ्य पर गंभीर व प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।
- प्रदूषित जल से मनुष्यों में महामारियाँ जैसे हैजा, ट्यूबरकुलोसिस (टी.वी.), पीलिया, दस्त, टाइफाइड और डायरिया आदि फैलती है।

मॉड्यूल - 4

पर्यावरण एवं स्वास्थ्य



टिप्पणी

प्रदूषण

- कृषि भूमि की सिंचाई के लिये तालाबों, नदियों, झीलों से प्राप्त जल प्रदूषित होने पर फसलों की गंभीर क्षति होती है और कृषि उत्पादन घट जाता है।
- लवणों द्वारा दूषित जल के प्रयोग से मृदा की क्षारीयता में वृद्धि होती है।
- अत्यधिक प्रदूषित जल का प्रयोग मृदा को प्रतिकूल ढंग से प्रभावित करता है, मृदा की उर्वरता कम हो जाती है व मृदा में विद्यमान सूक्ष्म जीवाणु और लाभप्रद जीवाणु भी नष्ट हो जाते हैं।
- तेल टैंकरों से कच्चे तेल के रिसाव के कारण समुद्री जल दूषित हो जाता है व पारिस्थितिक आपदा आ जाती है जिसके फलस्वरूप मछलियों सहित समुद्री जीव मर जाते हैं।

नीचे सारणी 27.2 में कुछ जल प्रदूषकों के स्रोत और प्रभाव दिए गए हैं -

सारणी 27.2 : जल प्रदूषण के कारण पारिस्थितिक तंत्र में होने वाले बड़ी कठिनाईयां

प्रदूषक	स्रोत	कारण	प्रभाव
नाइट्रेट, फास्फेट अमोनियम, लवण	कृषि, उर्वरक, वाहित मल खाद	पादप पोषण	सुपोषण (यूट्रोफिकेशन)
जंतु खाद और पादप अवशेष	वाहित मल, कागज मिलें, खाद्य प्रसंस्करणवर्ज्य पदार्थ	आक्सीजन की कमी	जलीय जीवों की मृत्यु
ऊष्मा	शक्ति संयंत्र व औद्योगिक शीतलन	तापीय निस्तारण	मछलियों की मृत्यु
तेलीय परत	तेलवाही समुद्री जहाजों से रिसाव	पेट्रोलियम	पानी में घुली हुई ऑक्सीजन उपलब्ध न हो पाने के कारण जलीय जीवों की मृत्यु हो जाती है।

उर्वरकों व पीडकनाशकों का कृषि में व्यापक पैमाने पर उपयोग किया जाता है। कृषि उत्पादों को बढ़ाने के लिये उनके अत्यधिक प्रयोग से सुपोषण (Eutrophication) व जैव आवर्धन (Biomagnification) जैसी घटनायें घटित होती हैं।

सुत्तिपोषण (यूट्रोफिकेशन, Eutrophication)

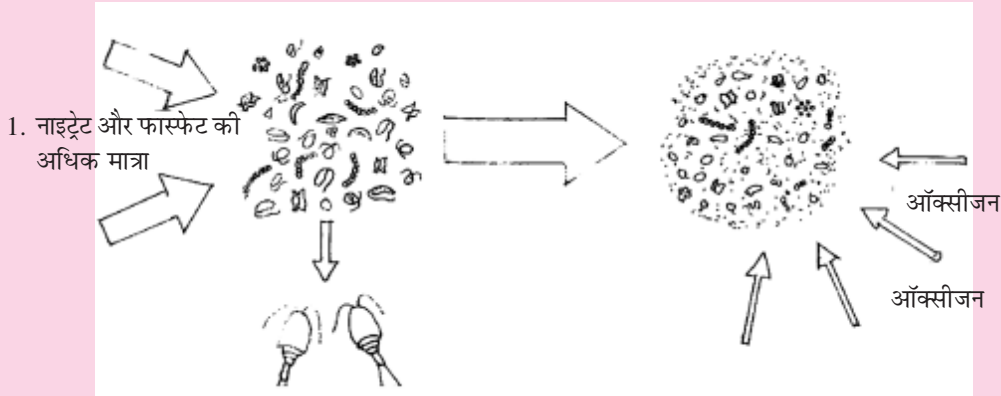
अधिक उत्पादन देने वाली किस्मों के प्रयोग के साथ, उर्वरकों व पीडकनाशकों के प्रयोग में अत्यधिक वृद्धि हुई है। आवश्यकता से अधिक उर्वरक सतही जल के साथ बहकर जलाशयों तक पहुँच जाती है। जल के नाइट्रेट व फास्फेट आदि पोषक तत्वों द्वारा समृद्ध हो जाने से हरित शैवाल (green algae) की वृद्धि त्वरित गति से होने लगती है, इसे सुपोषण या यूट्रोफिकेशन कहते हैं। चित्र 27.3 में इस शैवाल की तेज गति से वृद्धि के पश्चात् अपघटन की प्रक्रिया में जलाशयों में घुली आक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप जलीय जीवों की आक्सीजन के अभाव में मृत्यु हो जाती है।



टिप्पणी

वाहित मल और/ या खेतों से उर्वरकों का बहाव
 ↓
 झील में पोषक तत्वों की संवृद्धि (यूट्रोफिकेशन)
 ↓
 शैवाल में बहुगुणित वृद्धि 'शैवाल प्रस्फुटन' (algal bloom)
 ↓
 शैवाल द्वारा ऑक्सीजन का उपभोग व उसके बाद क्षय (मृत्यु) होना
 ↓
 अपघटकों (जीवाणुओं) की वृद्धि और अधिक ऑक्सीजन का उपयोग
 ↓
 जीव (जैसे मछलियाँ) आक्सीजन की कमी के कारण मरने लगती हैं।

2. सूक्ष्मजीवी पादपों को उत्पन्न होने और तेजी से बढ़ने दें



3. अत्यधिक मात्रा में मौजूद पौधों को खाने के लिए सूक्ष्मदर्शी जीव नहीं हैं
4. इसी कारण सूक्ष्मदर्शी पौधे मर जाते हैं उनका जीवाणुओं द्वारा विघटन हो जाता है, जिससे आक्सीजन उपयोग कर ली जाती है

चित्र 27.3 सुपोषण के परिणामस्वरूप होने वाला संभावित घटनाक्रम

जैव आवर्धन (Biomagnification)

अजैवनिम्नकरणीय पीडकनाशक जैसे DDT (डी.डी.टी.) का फसल रक्षण के लिये व्यापक पैमाने पर उपयोग किया जाता है। एक बार खाद्य शृंखला में प्रवेश के पश्चात् उनका सांद्रण प्रत्येक पोषण स्तर के साथ बढ़ता जाता है। जिसके परिणामस्वरूप शीर्षस्थ उपभोक्ताओं के शरीर में एक समय अवधि के अंदर इन यौगिकों का संचयन हो जाता है। हानिकारक अजैवनिम्नकरणीय रसायनों का कम सांद्रता में प्रवेश और खाद्य शृंखला के विभिन्न स्तरों पर और अधिक मात्रा (सांद्रता) में संचयन **जैव आवर्धन** कहलाता है।

मॉड्यूल - 4

पर्यावरण एवं स्वास्थ्य



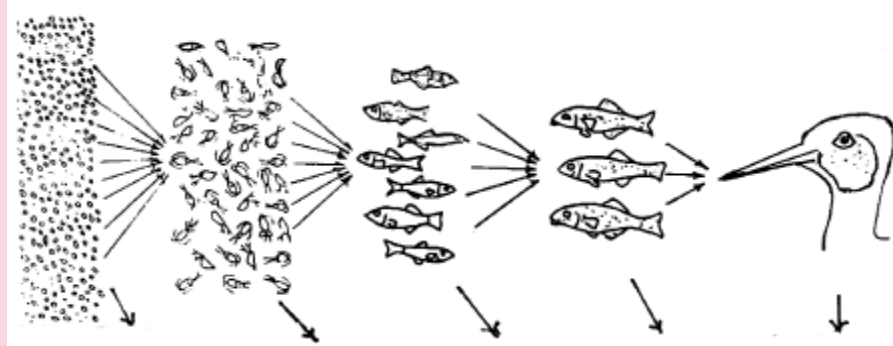
टिप्पणी

प्रदूषण

आप निम्न खाद्य शृंखला के विषय में विचार करें। क्या पानी व पेलिकन चिड़िया के शरीर में डी.डी.टी. के सांद्रण में अन्तर है?

पानी → शैवाल → मछली → पेलिकन चिड़िया (शीर्षस्थ उपभोक्ता)
 0-2 ppm 77ppm 500-600 ppm 1700ppm
 (ppm - प्रति दस लाख भाग में एक भाग)

मच्छरों को मारने के लिये प्रयुक्त की गयी डी.डी.टी. की अल्प मात्रा खाद्यशृंखला में प्रवेश पा सकती है और इसकी सांद्रता इसकी अजैवनिम्नकरणीय प्रकृति के कारण शीर्षस्थ उपभोक्ताओं में काफी अधिक हो सकती है। इसके प्रतिकूल प्रभावों के कारण अंडों के कवच कमजोर हो जाने से जनसंख्या में हास हो जाता है (चित्र 27.4)



कीटनाशी पानी में कमजोर विलयन बनाते हैं लेकिन सूक्ष्म पौधे DDT को ग्रहण कर लेते हैं।	प्रत्येक सूक्ष्मजीव बहुत से सूक्ष्म पौधे खाता है।	प्रत्येक छोटी मछली बहुत से सूक्ष्म जीवों को खाती है।	प्रत्येक बड़ी मछली बहुत सारी छोटी मछलियों को खाती है।	सारस (ग्रीव) बहुत सी बड़ी मछलियों को खाता है।
---	---	--	---	---

चित्र 27.4 पीडकनाशिक किस प्रकार खाद्यशृंखला को प्रभावित करते हैं।

तालिका 27.3 और 27.4 क्रमशः जल प्रदूषण के औद्योगिक स्रोत और कुछ जल प्रदूषकों के स्रोत तथा प्रभाव दर्शाते हैं।

तालिका 27.3 औद्योगिक प्रदूषण के स्रोत

उद्योग का प्रकार	अकार्बनिक (अजैव) प्रदूषक	कार्बनिक (जैव) प्रदूषक
खनन	क्लोराइड, विभिन्न धातुएं, फेरस, सल्फेट, सल्फ्यूरिक एसिड, हाइड्रोजन सल्फाइड, फैरिक हाइड्रोक्साइड सतह पर से घुले पदार्थ, निलंबित ठोस, क्लोराइड और भारी धातुएं	
लोहा और इस्पात	निलंबित ठोस पदार्थ, लोहे के साइनाइड, थायोसाइनेट, सल्फाइड, तांबा, क्रोमियम, कैडमियम और पारे के ऑक्साइड	तेल, फेनॉल और नेफ्था
रासायनिक पदार्थ	विभिन्न अम्ल और क्षार, क्लोराइड, सल्फेट, धातुओं के नाइट्रेट, फॉस्फोरस, फ्लोरीन, सिलिका और निलंबित कण	ऐरोमेटिक यौगिक

प्रदूषण

औषध निर्माण पदार्थ (Pharmaceuticals)		प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, कार्बनिक (जैविक) विलायक, मध्यवर्ती उत्पाद, औषध तथा प्रतिजैविक (एन्टीबायोटिक)
साबुन और डिटरजेंट (अपमार्जक)	तृतीयक अमोनियम, मिश्रित क्षार	वसा और वसीय अम्ल, ग्लिसराल, फास्फेट पालिसल्फोनेटेड हाइड्रोकार्बन
खाद्य प्रसंस्करण		अत्यधिक सड़नेवाला (आसानी से सड़ना) जैविक पदार्थ और रोगजनक
कागज और लुग्दी	सल्फाइड तथा ब्लीचिंग (विरंजक) तरल	सेलुलोस रेशे, छाल, काष्ठ शर्कराएं, कार्बनिक अम्ल

तालिका 27.4 : कुछ जल प्रदूषक, उनके स्रोत तथा मानव स्वास्थ्य पर उनका प्रभाव

प्रदूषक	स्रोत	मनुष्य में होने वाले रोग
लेड (सीसा)	औद्योगिक अपशिष्ट	तंत्रिका, गुर्दे (वृक्क) विकार/खराब होना, रक्त विषाक्तता
टिन	औद्योगिक धूल	केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (CNS) को प्रभावित, और दृष्टि को भी प्रभावित करता है।
पारा	औद्योगिक विसर्जन	केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र और परिधीय तंत्रिका तंत्र प्रभावित, गुर्दे खराब होना, होंठों, पेशियों व टाँगों का सुन्न पड़ना, धुंधली दृष्टि होना
आरसेनिक	औद्योगिक विसर्जन	श्वसन और त्वचा का कैंसर, तंत्रिका, विकार
निकिल	एरोसोल्स, औद्योगिक धूल	फुफ्फुसीय विकार, त्वचाशोथ (dermatitis)
कैडमियम	औद्योगिक विसर्जन	गुर्दे खराब होना, फुफ्फुसीय (फेफड़ा) और कंकाल रोग
यूरेनियम, थोरियम, सीजियम	रेडियोधर्मी अपशिष्ट	ल्यूकोडर्मा (शिवत्र/सफेद कुष्ठ), त्वचा का कैंसर

27.2.2ग जल प्रदूषण की रोकथाम व नियंत्रण

जल प्रदूषण को निम्न प्रकार से नियंत्रित किया जा सकता है :

- नदियों में निस्तारण से पहले औद्योगिक बहिःस्राव का उपचार करने के बाद ही नदी और वाहित मल के पृथक् चैनल बनाकर।



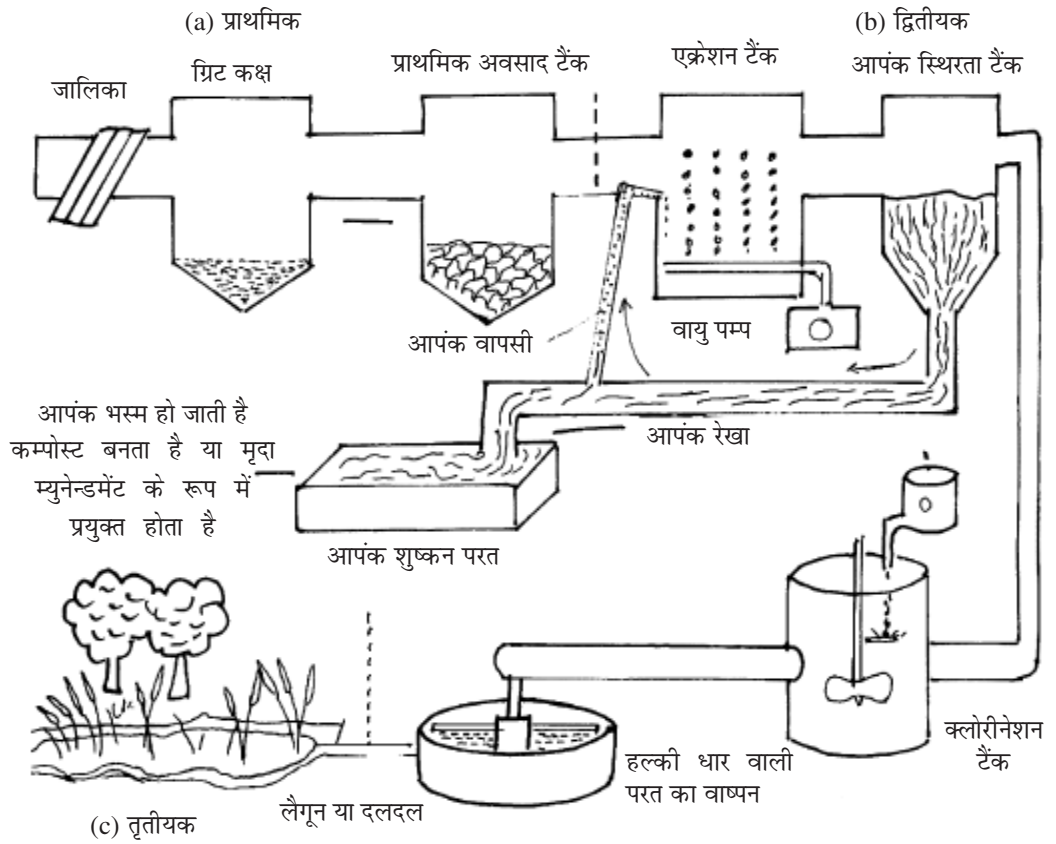


टिप्पणी

- नदियों, झीलों व तालाबों के पानी को कपड़े धोकर या नहाने आदि से प्रदूषित न होने देकर।
- खुली नालियों में खाद्य पदार्थ का अपशिष्ट, कागज, जैवनिम्नकरणीय वनस्पति (शाक सब्जी) और प्लास्टिक में न डालकर।
- वाहितमल उपचार संयंत्रों को स्थापित करके।
- घर में सेप्टिक टैंक का निर्माण करने से मल व अन्य अपशिष्ट को सीधे-सीधे बाहर न निकलने देकर।
- आसवनी अपशिष्ट (बहिःस्राव) व ठोस अपशिष्ट जिसमें कार्बनिक पदार्थ आते हैं को बायोगैस संयंत्रों में प्रयोग करके विद्युत् उत्पादन किया जा सकता है।
- जल प्रणाली में विस्तारित किये जाने वाले बहिःस्राव के सुरक्षा मानकों का निर्धारण या रख-रखाव करके।

27.2.2घ वाहितमल की उपचार (Treatment of sewage)

वाहितमल (सीवेज) का उपचार एक आधुनिक तकनीक द्वारा किया जा सकता है। जिसके तीन पद हैं - प्राथमिक उपचार, द्वितीयक उपचार व तृतीयक उपचार (चित्र 27.5)



चित्र 27.5 वाहितमल का उपचार



टिप्पणी

प्राथमिक उपचार में वाहितमल को एक घर्षण प्रक्रिया से गुजारा जाता है। उसके बाद इसे कई अवरुद्ध कक्षों से गुजारा जाता है और इसे चूना मिलाकर उदासीन (निष्प्रभावी) बना दिया जाता है। इस उदासीनीकृत वाहितमल में बहुत अधिक संख्या में रोगजनक, व गैर रोगजनक जीव तथा पर्याप्त मात्रा में कार्बनिक पदार्थ होता है।

द्वितीयक उपचार में इस उदासीन बहिःस्राव को एक रिएक्टर UASB (upflow anaerobic sludge blanket ऊर्ध्व आपंक प्रवाह वातनिरपेक्ष आपंक आवरण) से गुजारा जाता। इस रिएक्टर में, अवायवीय जीवाणु जैवनिम्नकरणीय पदार्थ को उदासीन बहिःस्राव में निम्नीकृत कर देते हैं। इस प्रक्रिया में दुर्गंध व मीथेन निकलती है और वाहितमल (सीवेज) स्वच्छ जल में परिवर्तित हो जाता है। इस जल को वायु मिश्रण कक्षों में भेजा जाता है। जहाँ इसमें वायु व बैक्टीरिया मिलाते हैं। इस प्रक्रिया को जैविक या द्वितीयक उपचार कहते हैं।

द्वितीयक उपचार के बाद प्राप्त जल अभी भी पीने के लिये अनुपयुक्त होता है तथा इसका और अधिक शुद्धिकरण करने की आवश्यकता होती है। ऐसा **तृतीयक उपचार** द्वारा किया जाता है जो रोगाणुनाशक क्रिया है जिसमें रोगाणुनाशक व अन्य किसी घुले हुए कार्बनिक ठोस को हटा दिया जाता है। फिर क्लोरीनेशन, वाष्पन व विनियम अवशोषण विधियों को अपनाकर शुद्ध जल प्राप्त किया जाता है।



पाठगत प्रश्न 27.2

1. जल प्रदूषण के दो प्राकृतिक स्रोतों के उदाहरण दीजिए।
.....
2. जैव आवर्धन क्या है?
.....
3. खेतों से आये पोषक तत्वों से जलाशय समृद्धिकरण के लिए प्रयुक्त तकनीकी का नाम बताइयें?
.....
4. निम्न प्रदूषकों का एक स्रोत व उनके कारण उत्पन्न एक रोग का नाम बताइए।
 - (i) लेड (सीसा)
 - (ii) टिन
 - (iii) निकल

27.2.3 मृदा प्रदूषण (Soil Pollution)

मृदा में ऐसे पदार्थों का संयोजन जिससे उसकी गुणवत्ता में परिवर्तन के फलस्वरूप वह कम उर्वर हो जाती है और जीवन को आधार प्रदान करने में अक्षम हो जाती है, **मृदा प्रदूषण** कहलाता है।



टिप्पणी

27.2.3क मृदा प्रदूषण का स्रोत

मृदा प्रदूषण के निम्न कारण हैं—

1. घरेलू स्रोत : प्लास्टिक के थैले, रसोई का अपशिष्ट, काँच की बोतलें व कागज
2. औद्योगिक स्रोत : रासायनिक अवशेष, राख, धात्विक अपशिष्ट और
3. कृषि अवशेष : उर्वरक व पीडकनाशी

मृदा प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव

- सिंचाई की जाने वाली जमीन में कमी जिसके फलस्वरूप कृषि उत्पादन में कमी।
- मृदा उत्पादकता में कमी।
- प्रदूषकों का खाद्यशृंखला में प्रवेश।
- प्राकृतिक दृश्यों को नुकसान।

27.2.3ख मृदा प्रदूषण का नियंत्रण

- रासायनिक उर्वरकों व पीडकनाशियों का विवेकपूर्ण उपयोग
- उपयुक्त एवं समुचित सिंचाई व्यवस्था।
- कृषि अपशिष्टों का कम्पोस्ट में रूपान्तरण तथा जैव उर्वरकों एवं खाद का कृषि में अधिक उपयोग करना।
- प्रदूषण मुक्त या उपचारित जल को ही सिंचाई के लिये उपयोग में लाने का सुनिश्चित करना।
- अपशिष्ट पदार्थों जैसे प्लास्टिक, धातु, काँच आदि का पुनर्चक्रण और अपुनर्चक्रणीय अपशिष्टों का भस्मीकरण।

27.2.3ग मृदा अपरदन (Soil Erosion)

शिथिल मृदा कणों के द्वारा जल (प्रवाही जल, भूमिगत जल, वर्षा, समुद्री लहरों) व हवा द्वारा अलग किये जाने व हटाये जाने की प्रक्रिया को मृदा अपरदन कहते हैं। मृदा का अपरदन जल व वायु द्वारा हो सकता है। जिसके कारण हमारे देश में प्रतिवर्ष मृदा का एक महत्वपूर्ण भाग नष्ट हो जाता है।

मृदा अपरदन के प्रकार

1. वायु अपरदन (Wind erosion) : रेगिस्तानी क्षेत्रों से हवा द्वारा महीन मृदा कणों का भारी मात्रा में अपरदन वायु अपरदन कहलाता है। ये कृषि भूमि के ऊपर फैल जाते हैं और इस प्रकार उस भूमि की उर्वरता को नष्ट करते हैं।



2. **परत अपरदन (Sheet Erosion)** : जब पानी धरातल के ऊपर एक सतह के रूप में प्रवाहित होता है तब यह शीर्षस्थ मृदा की पतली परत को बहा ले जाता है। यह घटना पहाड़ी क्षेत्रों की ढालों व नदी तल में समानरूप से होती है जिससे क्षेत्र बाढ़ द्वारा प्रभावित होते हैं। इस प्रकार के अपरदन को **परत अपरदन** कहते हैं।
3. **अवनलिका अपरदन (Gully Erosion)** : जब पानी ढाल में एक धारा के रूप में प्रवाहित होता है तो यह मृदा को खोद डालता है। जिससे अवनलिकाएँ (नाली) बन जाती हैं। जो धीरे-धीरे कई गुना हो जाती हैं व एक बड़े क्षेत्र में फैल जाती हैं। इस प्रकार का मृदा अपरदन **अवनलिका अपरदन** कहलाता है।

मृदा अपरदन के प्रभाव

मृदा अपरदन के कई प्रतिकूल प्रभाव हो सकते हैं जैसे—

- उपजाऊ भूमि की सबसे ऊपरी परत बहकर चली जा सकती है।
- सड़कों, बाड़ों (दीवारों), पुलों, पेड़ों और घरों को क्षति पहुँचा सकती है।
- महीन मृदा कण बहकर बहुत दूर जा सकते हैं।
- फसलों व चारा उगायी जाने वाली जमीनों को बहा ले जाये जाने या मिट्टी से ढक जाने के कारण नष्ट हो सकती है।
- बाढ़ प्रभावित खेतों के ठीक होने में काफी समय लग जाता है और उर्वरक भी बहकर नीचे जा सकते हैं जिसके कारण कृषि की उपज में कमी हो सकती है।
- मृदा के कार्बनिक अवयव, अवशेष या कोई प्रयुक्त खाद अपेक्षाकृत कम भारी होने के कारण आसानी से खेतों से बह जाते हैं। मृदा से पोषकों या उर्वरकों के क्षय से फसलें सीधे प्रभावित होती हैं। बीज व पौधे अस्तव्यस्त हो जाते हैं या अपरदित मृदा से पूर्णतया अलग हो जाते हैं।
- मृदा अपरदन से मृदा का संघटन बदल जाता है और बंजर पथरीली जमीन बची रह जाती है। मृदा की गुणवत्ता, संरचना, समूहित स्थायित्व और संघटन भी प्रभावित हो सकते हैं।
- समष्टि के विभंग और छोटे कणों के हटने या मृदा की पूरी सतह, या कार्बनिक द्रव्य के स्थानान्तरण से ढाँचा कमजोर पड़ सकता है और यहाँ तक कि संरचना में भी बदलाव आ सकता है। संरचना परिवर्तन के फलस्वरूप मृदा की जल धारक क्षमता प्रभावित हो सकती है और यह अनावृष्टि (drought) आदि चरम स्थितियों के लिये अतिसंवेदनशील हो सकती है।
- मृदा अपरदन के कारण जलधाराओं में पहुँचाने वाले अवसाद प्रवाह मार्ग को अवरोद्ध करते हैं। जलाशय निक्षेप गाद (silt) से भर जाती हैं व अनुप्रवाह नीचे बहने वाली (downstream) जल की गुणवत्ता में हास होता है।

मृदा अपरदन के कारण

(i) प्राकृतिक स्रोत

जल अपरदन (Water Erosion) - वर्षा के समय, वर्षा की बूंदें मृदा पुंज को नष्ट कर सकती हैं व उन्हें बिखरा सकती हैं। शिथिल मृदा कण पानी के साथ बहकर चले जाते हैं। यदि सूखे के कारण भूमि वनस्पतिरहित हो जाय तो वर्षा की बूंदें सीधे भूमि पर गिरती हैं। जिसके कारण वर्षा के समय अपरदन होता है।



टिप्पणी

वायु अपरदन (Wind Erosion) – वायु द्वारा भी भारी मात्रा में मृदा स्थानान्तरित होती हैं। यह मृदा अपरदन की एक गंभीर समस्या है। मृदा के उड़ जाने के कारण भूमि निम्नीकृत या घटिया दर्जे की (degrade) हो जाती है, लेकिन जहाँ जाकर यह गिरती है वहाँ फसलें दबकर नष्ट हो सकती हैं। सूखे की स्थिति में हवाएँ मृदा के महीन कणों को उड़ा ले जाती हैं।

(ii) मानवजन्य (Anthropogenic) मृदा अपरदन (मनुष्य के कारण मृदा अपरदन)

- व्यापक पैमाने पर जंगलों व वृक्षों के काटे जाने से जमीन सतह पर वर्षा और हवा का सीधे प्रभाव पड़ता है। उदाहरणतया, उचित वानस्पतिक आच्छादन के अभाव में वर्षा की बूंदों के लिये कोई अवरोध नहीं रहता है और वे सीधे भूमि पर गिरती हैं। जिसके फलस्वरूप शिथिल मृदा कण हवा में उड़कर वर्षा के जल के साथ बहा कर ले जाये जाते हैं।
- निर्माण कार्य, खनन, नहरें व गड्ढे खोदने आदि से मृदा संरचना में परिवर्तन होता है। इससे उच्चगति हवाओं व वर्षा के जल के कारण मृदा अपरदन की प्रक्रिया तेज गति से हो जाती है।
- सड़क निर्माण के समय मिट्टी की काफी खुदाई हो जाती है। इससे हवा या पानी द्वारा मिट्टी का अपरदन हो जाता है।
- अधिक जुताई, यंत्रों का उपयोग, उर्वरक व सिंचाई भूमि को क्षति पहुँचाते हैं।
- कई स्थानों पर पशुओं द्वारा अतिचारण (overgrazing) के कारण घास व पेड़ नष्ट हो जाते हैं, इससे भूमि (मृदा) अपरदन के लिये संवेदनशील हो जाती है।

मृदा अपरदन की रोकथाम

मृदा अपरदन के रोकथाम की कुछ विधियों की चर्चा नीचे की गयी हैं।

- पेड़ों की जड़ें मृदा पदार्थों को जकड़े रखती हैं। अतः हमें अपने वनों व पेड़ों को काटे जाने से बचना चाहिये। वनीकरण का तात्पर्य है कि काटे गये वन वृक्षों के स्थान पर नये वृक्षारोपण से है। नदी के किनारे, बंजर भूमि व पर्वतीय ढालों पर पेड़ लगाये जाने के कारण उन क्षेत्रों में मृदा का अत्यधिक अपरदन कम हो जाता है। यह वायु अपरदन रोकने में भी प्रभावशाली है।
- घरेलू पशुओं द्वारा चरना एक योजनाबद्ध तरीके से किये जाने पर और वानस्पतिक आच्छादन की (विशेषकर पर्वत की ढालों में) रक्षा करने से मृदा अपरदन कम हो जाता है।
- पानी के बहाव के लिये चैनल रक्षित किये जाने चाहिये। यदि जलमार्गों का समुचित रख-रखाव किया जाये तो पानी की गति कम होने से मृदा अपरदन कम हो जाता है। नदियों में बाढ़ व परिणामी मृदा अपरदन रोकने के लिये बाँधों का निर्माण किया जाना चाहिये। यह एक योजनाबद्ध तरीके से पानी को सूखे क्षेत्रों की ओर प्रवाहित करके किया जा सकता है।
- अवनलिका अपरदन से प्रभावित भूमि में अवरोधकों जिन्हें मोड़ कहते हैं, का निर्माण करके किया जाना चाहिये।
- पर्वतीय ढालों में पतली मृदा परत के संरक्षण के लिये सीढ़ीदार खेती की पद्धति अपनायी जानी चाहिये। इससे मृदा अपरदन कम होता है और इन क्षेत्रों के जल संसाधनों का फसल उगाने के लिये अधिक प्रभावी व किफायती उपयोग होता है।

- समोच्च स्तरों पर जुताई से सतह के ढाल के आर पार नाली का निर्माण समोच्च जुताई कहलाता है। यह विधि लहरदार भूपृष्ठीय क्षेत्रों के लिये सबसे अधिक उत्तम विधि है।
- वायु अवरोधक, जिसका आशय मिट्टी की हवा के पूर्ण बल से रक्षा करने के लिये पेड़ लगाने जाने से है। हवा से मृदा अपरदन को रोकती है। वायु अवरोधकों के कारण वायु का वेग कम हो जाता है और इसके द्वारा ले जायी जा सकने वाली मृदा की मात्रा कम हो जाती है।



पाठगत प्रश्न 27.3

1. मृदा अपरदन क्या है?
.....
2. विभिन्न प्रकार के मृदा अपरदनों के नाम बताइए।
.....
3. मृदा अपरदन के किन्हीं दो प्राकृतिक कारकों के नाम बताइए।
.....
4. समोच्च जुताई से किस प्रकार मृदा अपरदन रोका जा सकता है?
.....

जैवनिम्नकरणीय व अजैवनिम्नकरणीय अपशिष्ट पदार्थ

विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न अपशिष्ट पदार्थ को दो संवर्गों में बाँटा जा सकता है :

1. **जैव निम्नकरणीय अपशिष्ट** - वे पदार्थ हैं, जिन्हें जीवाणुओं द्वारा अहानिकर और अविषाक्त पदार्थों में निम्नीकृत किया जा सकता है। वाहित मल (सीवेज), रसोई का अपशिष्ट, कृषि और पशु अपशिष्ट जैसे पत्तियों, टहनियाँ, भूसा, गोबर आदि जैव निम्नकरणीय अपशिष्ट हैं।
2. **अजैवनिम्नकरणीय अपशिष्ट** आसानी से निम्नीकृत नहीं किये जा सकते हैं। एल्युमीनियम के डिब्बे, प्लास्टिक, काँच, डी.डी.टी., आदि इसके उदाहरण हैं। नाभिकीय अभिक्रियाओं की अवधि में बने रेडियाधर्मी अपशिष्ट क्षय होने में बहुत अधिक समय लेते हैं और मानव के लिये हानिकारक हैं।

यदि एक अपशिष्ट पदार्थ को किसी विधि द्वारा संसाधित करके एक उत्पाद में परिवर्तित कर दिया जाए तो यह संसाधन पुनर्चक्रण (recycling) कहलाता है। पुनर्चक्रण अपशिष्टों के सक्षम प्रबंधन में सहायक होता है और प्राकृतिक संसाधनों पर पड़ने वाले भार को कम करता है।

गाय के गोबर से विद्युत् निर्माण हेतु बायो गैस का उत्पादन अपशिष्ट के पुनर्चक्रण का एक अच्छा उदाहरण है।





टिप्पणी

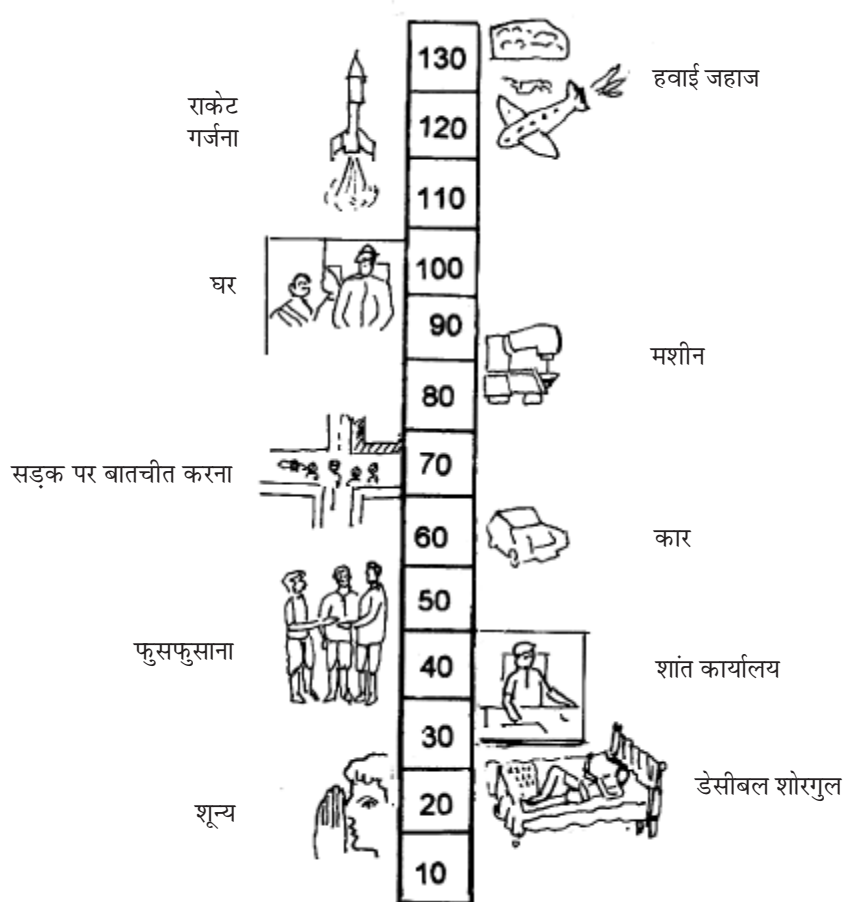
27.6.4 ध्वनि प्रदूषण (Noise Pollution)-

ध्वनि प्रदूषण को सरल शब्दों में “अवांछित ध्वनि” के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। शहरी व औद्योगिक क्षेत्रों में यह सामान्यतया ग्रामीण क्षेत्रों की अपेक्षा अधिक होता है। भारी यंत्रों का प्रयोग करने वाले कर्मों, प्रतिदिन लंबी कार्य समयविधि के लिये ज्यादा शोरगुल स्तरों (ध्वनि स्तरों) पर कार्य करते हैं। ध्वनि की तीव्रता को मपाने वाली इकाई **डेसीबेल (Decibel)** या dB है। मानव कर्ण द्वारा सुनी जा सकने वाली न्यूनतम ध्वनि तीव्रता 20 dB है।

27.6.4क ध्वनि प्रदूषण के स्रोत

ध्वनि प्रदूषण के मुख्य स्रोत निम्नवत् हैं :

- लाउडस्पीकरों का प्रयोग - कोलाहलपूर्ण संगीत व्यवस्था व सार्वजनिक स्थानों पर टेलीविजन,
- यातायात के साधन अर्थात् मोटरगाड़ियाँ, रेलगाड़ियाँ, वायुयान आदि।
- आतिशबाजी उद्योग के लिये भारी मशीनों का प्रयोग



चित्र 27.6 ध्वनि प्रदूषण के स्रोत



टिप्पणी

27.2.4 ख ध्वनि प्रदूषण के प्रभाव

- नींद न आना, बीमारी का धीरे-धीरे ठीक होना
- चिड़चिड़ापन, संप्रेषण में व्यतिकरण (हस्तक्षेप)
- श्रवण क्षमता का अस्थाई हास, कर्णशूल और कभी-कभी पूर्ण बधिरता
- एकाग्रता में कमी, सिरदर्द
- कानों में गूँज (एक भावना बहुत ही शांत वातावरण में भी कान के भीतर से आवाज आती हुई)
- रक्तदाब में वृद्धि, हृदय की धड़कन (स्पंद) अनियमित

27.2.4ग ध्वनि प्रदूषण की रोकथाम तथा नियंत्रण

ध्वनि प्रदूषण को नियंत्रित या कम करने के लिये निम्नलिखित उपाय किये जा सकते हैं :

- अपने रेडियो व टेलीविजन से निकलने वाले शोर को न्यूनतम करना।
- मोटरगाड़ी का हॉर्न केवल अति आवश्यक होने पर ही प्रयोग करें।
- पटाखे न जलायें क्योंकि ये शोर (ध्वनि) फैलाते हैं और वायु प्रदूषण भी करते हैं।
- मशीनरी व इंजन का एक नियत अंतराल में उचित समस्वरण व अनुरक्षण (रख-रखाव) व ध्वनिशामकों (silencers) का प्रयोग करें।
- ध्वनिसह कक्षों का प्रयोग तथा दीवारों में प्रभावी रव अवशोषक पदार्थों का प्रयोग।
- विषम समयों (अनुपयुक्त समयों) में लाउडस्पीकरों का प्रयोग न किया जाय। यह कानूनी तौर पर प्रतिबंधित है और इसकी सूचना तुरन्त पुलिस को दी जानी चाहिए।

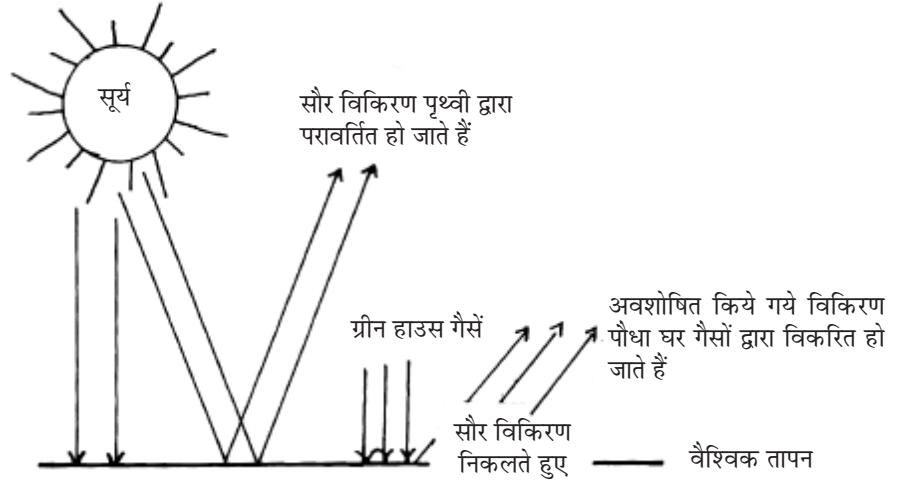
27.3 पौधा घर प्रभाव व वैश्विक तापन (Greenhouse effect and global warming)

पिछली कक्षाओं में आपने पौधा घर प्रभाव व वैश्विक तापन के विषय में अध्ययन किया है। पौधा घर सामान्यतया काँच का बना हुआ एक कक्ष है। जिसमें बाहर की अपेक्षा अंदर का तापमान अधिक होता है। पौधा घर गैसों के प्रतिशत में वृद्धि के फलस्वरूप पृथ्वी से ऊष्मा का पलायन अवरूद्ध होने से पृथ्वी कि औसत ताप में वृद्धि को पौधा घर प्रभाव कहते हैं।

वातावरण में पौधा घर गैसें एक पौधा घर काँच की भाँति व्यवहार करती हैं। ये सूर्य के प्रकाश को पृथ्वी के वातावरण में प्रवेश करने देती हैं। जब सूर्य का प्रकाश पृथ्वी की सतह में प्रवेश करता है तो सूर्य की ऊर्जा धरातल, जल व जैवमण्डल द्वारा अवशोषित कर ली जाती हैं। इसका कुछ अंश परावर्तित होकर बाह्य अंतरिक्ष में चला जाता है। तथापि ऊर्जा का अधिकतर भाग हरित ग्रह गैसों के कारण वातावरण में ही आबद्ध रहता है जिससे वैश्विक तापन होता है।



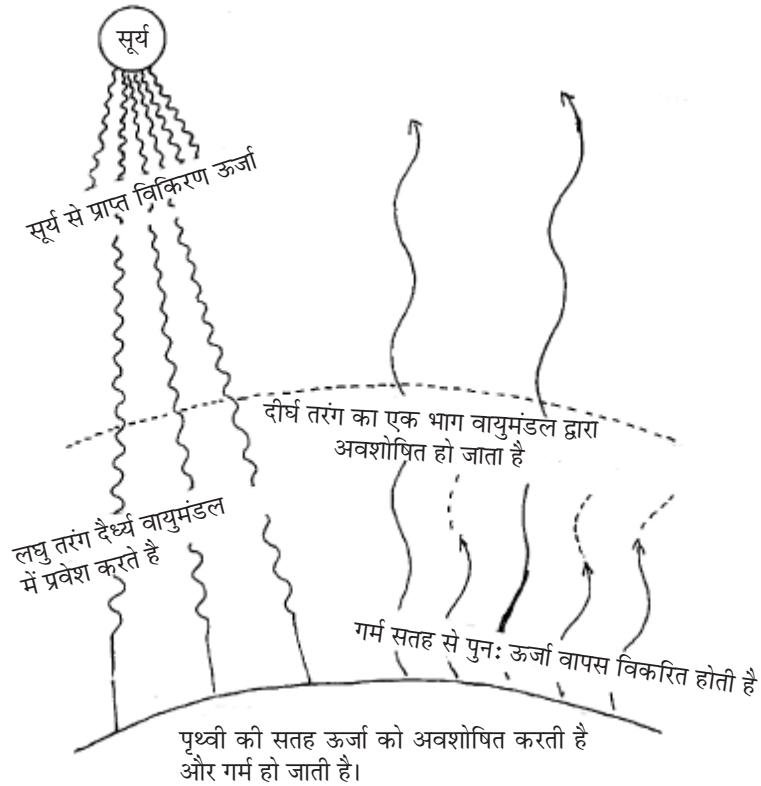
टिप्पणी



चित्र 27.7(a) पौधा घर प्रभाव

27.3.1क वैश्विक तापन के कारण

- कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), क्लोराफ्लोरोकार्बन्स (CFCs), मीथेन (CH_4) व नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) मुख्य पौधा घर गैसों हैं जो वैश्विक तापन करती हैं। इन पौधा घर गैसों के साँद्रण में वृद्धि के कारण लंबे तरंगदैर्घ्य वाले विकिरणों के वातावरण में आबद्ध रहने का परिमाण बढ़ जाता है। जिससे वैश्विक तापन होता है।



चित्र 27.7(b) वैश्विक तापन



अनेकों स्रोतों के कारण वातावरण में पौधा घर गैसों का संचयन होता है :

- मानवीय गतिविधियों जैसे - जीवाश्म ईंधन का घरों में, औद्योगिक इकाइयों व मोटर वाहनों में जलाये जाने से कृषि क्रियाकलापों में, जैव पदार्थ जलने से काफी मात्रा में कार्बनडाइऑक्साइड वायुमण्डल में जाती हैं।
- दलदल, धान के खेतों, पशुशालाओं व बायो गैस संयंत्रों से मीथेन उत्सर्जित होकर वायुमण्डल में चली जाती हैं।
- रेफ्रिजरेटर्स, एअर कंडीशनर वायुमण्डल में, क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFC_s) उत्सर्जित करते हैं।
- जैव पदार्थों, उर्वरकों, से डिनाइट्रीफाइंग जीवाणुओं द्वारा व मोटरवाहनों से नाइट्रोजन ऑक्साइड निकलकर वायुमण्डल में जा मिलती हैं।

27.3.1ख वैश्विक तापन के प्रभाव

- वायुमण्डलीय ताप में वृद्धि के परिणामस्वरूप समुद्र तल प्रतिवर्ष 1 से 2 mm (मि.मि.) ऊपर उठ रहा है।
- समुद्री सतह के बीच का ताप बढ़ने से हिमनदों व ध्रुवीय बर्फ की परतों के पिघलने की गति बढ़ जायेगी, इससे बाढ़ आने पर समुद्र तट पर निचले क्षेत्र व कई द्वीप जलमग्न हो जायेंगे।
- वैश्विक तापन से ग्रीष्म में प्रचण्ड ताप तरंग पैदा होगी व गरमी के कारण होने वाली बीमारियों व मृत्यु दर में वृद्धि होगी।
- सतह के तापमान में वृद्धि के परिणामस्वरूप परजीवियों व पीडकों को पनपने के लिये अनुकूल वातावरण मिल जाने पर उनकी संख्या में वृद्धि होगी। जिससे फसल उत्पादन घटेगा और पौधों, पशुओं व मानव रोगों में वृद्धि होगी।
- पृथ्वी के वातावरण के ताप में वृद्धि के कारण पानी का अवक्षेपण बढ़ेगा। जिसके परिणामस्वरूप मृदा जल तत्व में वृद्धि होगी और वर्षा अधिक हुआ करेगी।

27.3.1ग वैश्विक तापन की रोकथाम व नियंत्रण

हम पौधा घर गैसों के उत्पादन को कम करके वैश्विक तापन को कम कर सकते हैं। यह इस प्रकार किया जा सकता है :

- मोटर वाहनों व उपकरणों में ऊर्जा प्रभावी (सक्षम) युक्तियों का प्रयोग करके
- जीवाश्म ईंधनों जैसे पेट्रोल, डीजल आदि का उपयोग न्यूनतम करके व अधिक अच्छे विकल्पों जैसे सौर ऊर्जा या अन्य पुनर्नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का प्रयोग करके।
- घरेलू अपशिष्टों, अखबारों, दफ्तियों (card board), काँच व धातुओं का पुनःउपयोग करके। ऐसे करके हम प्रतिवर्ष CO₂ उत्सर्जन का परिमाण 850 पौंड कम कर सकते हैं।
- अधिक से अधिक वृक्षारोपण करके - वृक्षारोपण करके हम वायुमण्डल में CO₂ की बढ़ी मात्रा को कम कर सकते हैं।

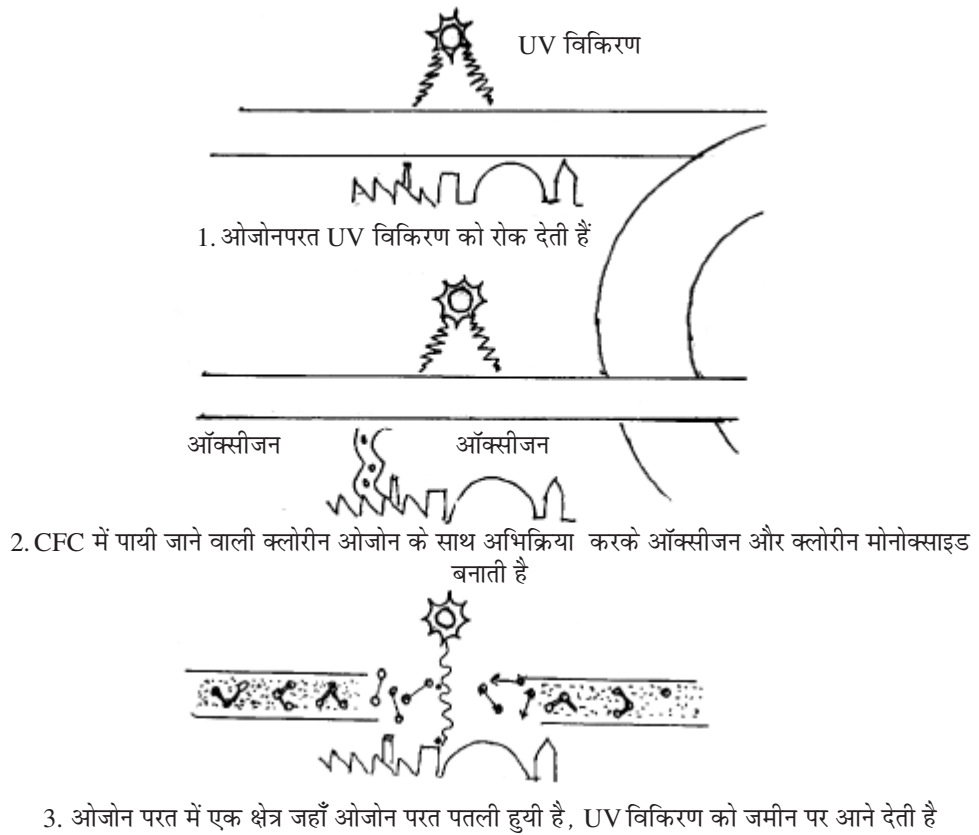


टिप्पणी

27.3.2 ओजोन छिद्र (Ozone Hole) : ओजोन परत का अवक्षय (रिक्तिकरण) (Depletion of ozone layer)

पृथ्वी के वायुमण्डल में विद्यमान ओजोन परत सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी (UV) विकिरणों को पृथ्वी के धरातल में पहुँचने से रोकती है। रेफ्रिजरेशन से क्लोरोफ्लोरोकार्बन्स (CFCs) के औद्योगिक उपयोग के कारण वातानुकूलन, सफाई करने वाले विलायकों, अग्निशामकों व एरोसॉल (सुगंधी, कीटनाशक, औषधि आदि) के छिड़काव करने वाले डिब्बे (स्प्रे कैंन्स) ओजोन परत को नष्ट करते हैं। ओजोन छिद्र निम्न प्रकार से बनता है :

CFCs में विद्यमान क्लोरीन ओजोन परत तक पहुँचकर ओजोन अणु को आक्सीजन अणु में विभाजित करती हैं। ओजोन की मात्रा इस प्रकार कम हो जाती है तथा UV विकिरणों के प्रवेश को नहीं रोक सकती हैं। आर्कटिक व अंटार्कटिका क्षेत्रों में ओजोन छतरी की मोटाई में 30-40 प्रतिशत की कमी हो चुकी है।



चित्र 27.8 ओजोन परत का नष्ट होना

27.3.2क ओजोन परत के अवक्षय से होने वाले प्रभाव

- धूप ताम्रता (Sunburn), त्वचा का शीघ्र काल प्रभावन होना, त्वचा का कैंसर, मोतिया बिंद (आँख के लेंस केंद्र अपारदर्शी होने के कारण दृष्टि खोना), रेटिना (दृष्टिपटल) का कैंसर (संवेदी परत जिस पर इमेज बनती है) आदि।

- आनुवंशिक विकार।
- समुद्र व वनों की उत्पादकता में हास।

27.3.2ख ओजोन परत के अवक्षय की रोकथाम

ओजोन परत को पहुँचने वाली क्षति को निम्न प्रकार से कम कर सकते हैं :

- CFCs का उपभोग कम करके व प्रशीतन के लिये वैकल्पिक तकनीकों का प्रयोग करके (एअर कंडीशनर गैसों को CFC_s रहित गैसों के विकल्प)
- ऐरोसॉल युक्त स्प्रे कैंस (छिड़काव वाले डिब्बों) के प्रयोग को प्रोत्साहन न देकर।

27.3.3 अम्ल वर्षा (Acid Rain)

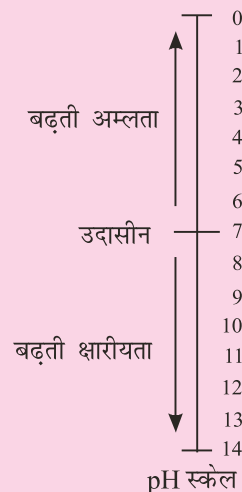
अम्ल वर्षा तब होती है जब सल्फर डाइआक्साइड (SO₂) व नाइट्रोजन के ऑक्साइडस (NO_x) वायुमण्डल में उत्सर्जित होते हैं, उनका रासायनिक रूपान्तरण होता है और वे बादलों में पानी की बूंदों द्वारा अवशोषित कर लिये जाते हैं। इससे वर्षा के बादलों में सल्फ्यूरिक अम्ल व नाइट्रिक अम्लों का निर्माण होता है। ये बूंदे वर्षा, बर्फ या कुहासे के रूप में पृथ्वी पर गिरती हैं। यदि वर्षा प्रदूषित वायु से होकर गिरती है तो वह इन गैसों को स्वयं में और अधिक मात्रा में संयोजित करती है और इसकी अम्लता बढ़ जाती है। इसके कारण मृदा की अम्लता बढ़ जाती है और झीलों व नदियों का रासायनिक साम्य प्रभावित होता है। अतः **अम्ल वर्षा** किसी भी प्रकार के अवक्षेप को कहते हैं। जिसके pH का मान असामान्य रूप से कम हो, सामान्यतया pH का 5 से कम मान वाले अवक्षेप को अम्ल वर्षा कहते हैं। अम्ल वर्षा एक गंभीर पर्यावरणीय समस्या है जोकि विश्व के अधिकांश भागों को प्रभावित करती है।

pH क्या है?

वर्षा की अम्लता एक पैमाने पर मापी जाती है जिसे pH पैमाना कहते हैं। चूँकि अम्ल हाइड्रोजन आयनों का मोचन करते हैं। विलयन की अम्लता का मापन हाइड्रोजन आयनों की साँद्रता के रूप में किया जा सकता है। pH दरअसल हाइड्रोजन आयनों की साँद्रता को दर्शाता है। यह पैमाना वर्षा के नमूनों की साँद्रता मापने के काम आता है।

- 0 = अधिकतम अम्लता बढ़ती
- 7 = पैमाने के मध्य में उदासीन बिन्दु अम्लता pH स्केल
- 14 = अधिकतम क्षारीयता (अम्लता के विपरीत) बढ़ती क्षारीयता

pH पैमाने में मान जितना कम होगा, पदार्थ उतना ही अम्लीय होगा, pH पैमाने पर 0 से 5 तक मान वाली वर्षा अम्ल वर्षा कहलाती है। स्वच्छ वर्षा का सामान्य pH मान 5.6 है। यह वातावरण में स्वाभाविक रूप से विद्यमान कार्बन डाइआक्साइड के कारण थोड़ी सी अम्लीय है। दूसरी ओर सिरका बहुत अम्लीय है जिसका pH 3 है।





टिप्पणी

27.3.3क अम्लीय वर्षा के स्रोत

सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), सामान्यतया औद्योगिक प्रक्रियाओं का उपोत्पादन (उप+उत्पादन) है व जीवाश्म ईंधनों के जलने से बनता है। अयस्क प्रगलन, कोयला आधारित शक्ति जनित्र व प्राकृतिक गैस अभिक्रिया वायुमण्डल में सल्फरडाइऑक्साइड के प्रमुख सहयोगी है।

नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NO_x) गैसों के उत्सर्जन का मुख्य स्रोत मोटरवाहनों, घरों व व्यापारिक भट्टियों, औद्योगिक व विद्युत् प्रायोगिक बॉयलरों और इंजनों व अन्य उपकरणों में ईंधन के दहन से उत्पन्न होते हैं।

27.3.3ख अम्ल वर्षा के प्रभाव

अम्ल वर्षा से झीलों व जलधाराओं का अम्लीकरण हो जाता है। जिसके कारण पेड़ों व कई संवेदनशील वन मृदायें क्षतिग्रस्त हो जाती हैं। इसके अतिरिक्त अम्ल वर्षा से भवन सामग्री, रंग, सांस्कृतिक महत्व के भवन, मूर्तियों आदि का क्षय तेजी से हो जाता है। पृथ्वी पर पहुँचने से पूर्व सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) व नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) गैसों व उनके कणकीय पदार्थ व्युत्पादित (particular matter derivatives) सल्फेटों व नाइट्रेटों का दृश्यता निम्नीकरण करते हैं व जन-स्वास्थ्य को हानि पहुँचाते हैं।

अम्ल वर्षा से वनस्पति, भवनों व मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले कुछ मुख्य प्रभाव नीचे दिये गये हैं :

धरातलीय जल व जलजीवों पर प्रभाव

अम्ल वर्षा के कारण धरातलीय जल के pH का मान कम होने से मछलियाँ व अन्य जलजीवों को हानि पहुँचती है। अम्लता से जल में एल्युमीनियम निर्मुक्त होता है। यह मछलियों के गलफेड़ों में एल्युमीनियम हाइड्रॉक्साइड की एक परत के रूप में निर्मित हो जाता है। pH का मान 5 से कम होने पर मछलियों के अंडों से बच्चे पैदा नहीं हो पाते व इससे कम pH मान वयस्क मछलियों को मार सकता है। झीलों के अधिक अम्लीय होने से जैवविविधता का भी ह्रास हो जाता है।

पादपों को क्षति

अम्ल वर्षा पादपों के लिये अत्यंत हानिकारक है। अम्ल वर्षा मृदा से खनिजों को अलग कर देती है और जिससे पौधे बौने रह जाते हैं। छोटी शाखाएं मृत हो जाती हैं। पत्तियाँ पीली पड़कर गिर जाती हैं। महीन जड़ संरचना नष्ट हो जाती है और पूरा पादप मृत हो जाता है। अम्ल वर्षा से वनों की वृद्धि मंद पड़ जाती है, पत्तियाँ और पुष्प भूरे होकर गिर जाते हैं। चरम स्थितियों में, पूरा वन क्षेत्र मृत हो सकता है।

मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

मनुष्य भी अम्ल वर्षा के कारण प्रभावित हो सकते हैं। कुछ गैसों के बारीक कण अम्ल वर्षा (सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड) जैसे ही गैसों बनाती हैं जिससे मनुष्यों में रोग उत्पन्न हो सकते हैं।



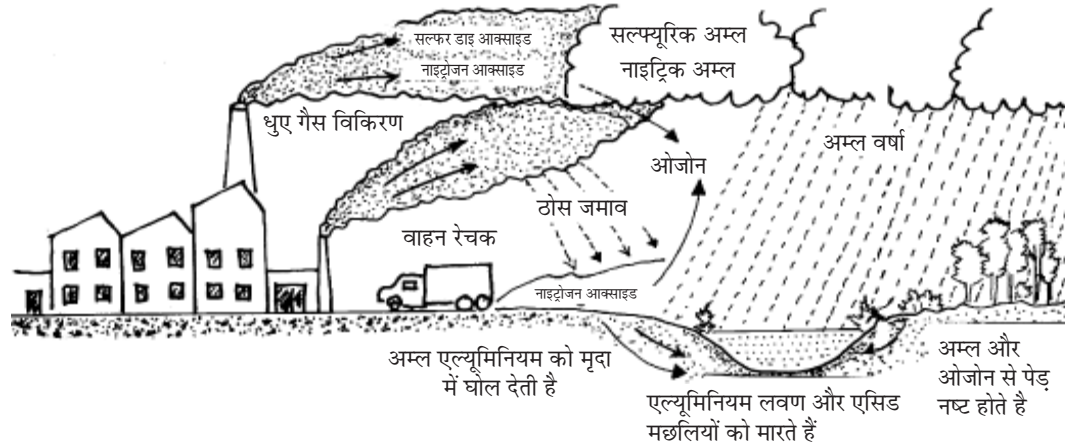
टिप्पणी

मृदा को क्षति

अम्ल वर्षा के परिणामस्वरूप मृदा और अधिक अम्लीय बन सकती हैं। इसके कारण खनिज पोषक तत्व घुल कर नष्ट हो सकते हैं। इसके कारण विषाक्त रसायन जैसे एल्युमीनियम व पारा मृदा में संयोजित हो सकते हैं। इस प्रकार अम्ल वर्षा मृदा को कम उर्वर बना सकती हैं। अम्ल वर्षा के कारण कम pH को सहन करने में असमर्थ जीवाणु मारे जा सकते हैं। ऐसा इन जीवाणुओं के एन्जाइमों में अम्ल के कारण विकृति हो सकती है।

अन्य प्रतिकूल प्रभाव

अम्ल वर्षा से खास भवन निर्माण सामग्रियों व ऐतिहासिक स्मारकों को भी क्षति पहुँच सकती है। अम्ल वर्षा से प्राचीन स्मारकों का क्षरण हो सकता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि वर्षा में सल्फ्यूरिक अम्ल के विद्यमान होने व उसके पत्थरों (चूना पत्थर, बलुआ पत्थर, संगमरमर और ग्रेनाइट) में विद्यमान कैल्शियम से अभिक्रिया के फलस्वरूप जिप्सम के बनने के कारण होता है। तब यह पपड़ी के रूप में गिरना प्रारंभ हो जाता है। अम्ल वर्षा के कारण - लोहे के ऑक्सीकरण की दर बढ़ जाती है जिससे लोहे के फर्नीचर, ग्रिल, दरवाजे, खिड़कियाँ व अन्य पदार्थ प्रभावित होते हैं। अम्ल वर्षा के कारण वातावरण में उपस्थित सल्फेट व नाइट्रेट के कारण दृश्यता कम हो जाती है।



चित्र 27.9 अम्ल वर्षा के स्रोत व प्रभाव

27.3.3 अम्ल वर्षा की रोकथाम

अनेक तरीकों से सल्फर डाइऑक्साइड व नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्सर्जनों को कम किया जा सकता है :

- कोयले को जलाने से पहले छोटे टुकड़े बनाकर धोया जा सकता है।
- तेल का उपचार करके सल्फर को अलग किया जा सकता है।
- चिमनियों से सल्फर डाइऑक्साइड के वातावरण में उत्सर्जन को रोकने के लिये इनमें सफाई करने वाली प्रणालियों प्रयोग की जा सकती है।

मॉड्यूल - 4

पर्यावरण एवं स्वास्थ्य



टिप्पणी

प्रदूषण

- ईंधन को और अधिक प्रभावशाली ढंग से जलाने व प्रदूषण कम करने के लिये उन्नत भट्टियाँ प्रयोग में लायी जानी चाहिए।
- वाहनों में निकास नलियों को लगाकर, इंजन उत्सर्जन से प्रदूषकों के पृथक् किया जा सकता है।



पाठगत प्रश्न 27.4

1. कोई दो जैवनिम्नीकरणीय प्रदूषकों के नाम बताइए।
.....
2. ध्वनि प्रदूषण के दो स्रोत बताइए।
.....
3. किन्हीं दो पौधा घर गैसों के नाम बताइए।
.....
4. अम्ल वर्षा क्या है?
.....

27.3.4 विकिरण : एक पर्यावरणीय प्रदूषक

विकिरण ऊर्जा का एक मुख्य प्रकार है जिसमें उच्च ऊर्जा कण होते हैं। विकिरण प्राकृतिक (सौर तथा अंतरिक्षीय) या मानव निर्मित (नाभिकीय) हो सकते हैं। विकिरण वातावरण को प्रदूषित करने वाला एक प्रमुख कारण भी बन गया है।

विकिरण के प्रभाव अल्पकालिक व दीर्घकालिक दोनों प्रकार के हो सकते हैं। क्रियाशीलता के अनुसार उन्हें विभाजित किया जा सकता है :

1. आयनकारी (आयनन) (Ionising)
2. अनायनकारी (अनायनन) (Non Ionising) (तालिका 27.5)

तालिका 27.5 आयनकारी व अनायनकारी विकिरण

प्रकार	आयनकारी	अनायनकारी
उदाहरण	अल्फा, बीटा, गामा तथा एक्स-रे	पराबैंगनी विकिरण
गुणधर्म	लघु तरंग दैर्ध्य, उच्च ऊर्जा	उच्चतर तरंग दैर्ध्य, निम्न ऊर्जा
प्रभाव	कोशिकाओं में आयनीकरण से प्रकाशीय उत्पाद	विषाक्त उत्पादों से क्षति
हानिकारक प्रभाव	<ul style="list-style-type: none">• गहरी वेधन शक्ति के कारण शरीर के बाहरी व आंतरिक अंगों को क्षति पहुँचना	<ul style="list-style-type: none">• केवल बाहरी ऊतकों को क्षति• सूक्ष्मजीवों को मारना, मछलियों व उभयचरों के अंडों का विनाश

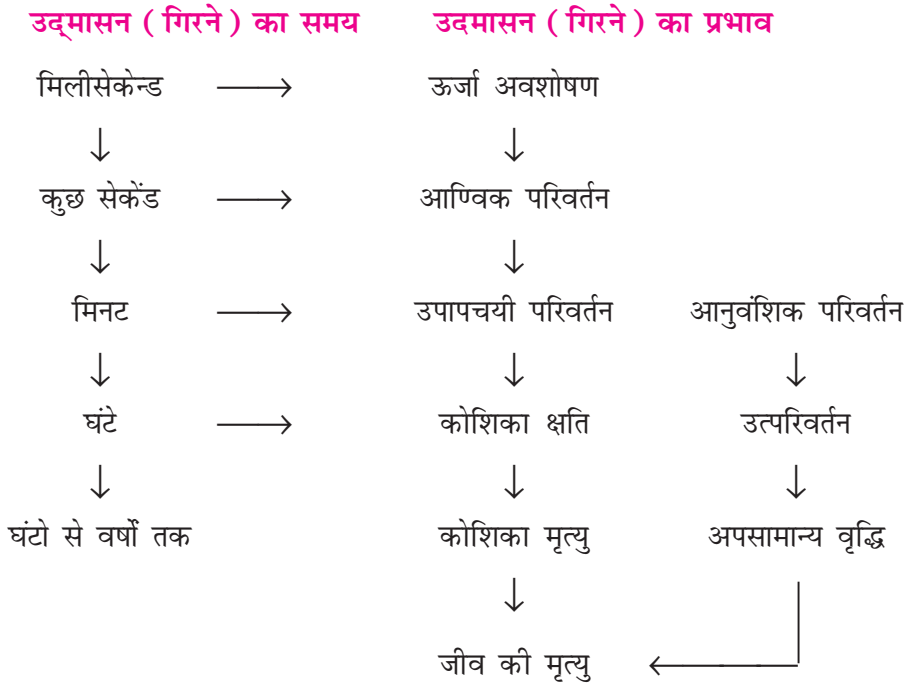
<ul style="list-style-type: none"> • गुणसूत्र (क्रोमोसोम) का टूटना • जीन उत्परिवर्तन व आनुवंशिक परिवर्तन • अस्थि मज्जा का कैंसर (ल्यूकीमिया) • बालों का गिरना • नर बंध्यता 	<ul style="list-style-type: none"> • डी.एन.ए. व आर.एन.ए. के संश्लेषण पर रोक, कोशिका विभाजन मानव में त्वचा का कैंसर
---	---



टिप्पणी

नाभिकीय विस्फोट के शिकार हिरोशिमा (जापान) के निवासियों की दीर्घावधि तक कोई संतति पैदा न हो पायी या फिर विकृत, या संतानोत्पत्ति में असमर्थ बच्चे पैदा हुए।

सजीव प्राणियों पर आयनकारी विकिरणों पड़ने (उद्मासन) का प्रभाव



नाभिकीय (न्यूक्लीय) विकिरण और उसके हानिकारक प्रभाव

नाभिकीय पदार्थ या अपशिष्ट (बेकार पदार्थ) या परमाणु विद्युत् संयंत्रों या परमाणु विस्फोट से जो विकिरण उत्सर्जित होते हैं। वे **नाभिकीय विकिरण** कहलाते हैं। नाभिकीय अपशिष्ट काफी लंबे समय तक विकिरण फैलाते रहते हैं।

रेडियोधर्मी आयोडीन (¹³¹I) व स्ट्रॉन्शियम (⁹⁰Sr) परमाणु विस्फोट से पैदा होने वाले दो **नाभिकीय अपशिष्ट** है जिनसे क्रमशः थायरॉइड का कैंसर या अस्थि मज्जा का कैंसर हो सकता है। खाद्य शृंखला में प्रवेश करके ये शीर्ष उपभोक्ता के शरीर में बड़ी मात्रा में जमा हो जाते हैं। जिसका मानव व पशुओं दोनों के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है।

नाभिकीय विद्युत् संयंत्र

नाभिकीय विद्युत् संयंत्र नाभिकीय अभिक्रियाओं से पैदा होने वाली ऊष्मा का उपयोग करके विद्युत् ऊर्जा उत्पन्न करने में सहायक होते हैं। भारत में कुछ नाभिकीय विद्युत् संयंत्र नरोरा (उ.प्र.), कलपक्कम (तमिलनाडू), कोटा (राजस्थान) आदि में स्थित हैं।



टिप्पणी

नाभिकीय अपशिष्ट का निस्तारण (निपटान)

नाभिकीय अपशिष्ट का सावधानीपूर्वक निस्तारण किया जाना आवश्यक है क्योंकि यह रेडियोधर्मी (रेडियो सक्रिय) होने के कारण लंबे समय तक विकिरण उत्सर्जित करता रहता है। अपशिष्ट को सामान्यता सीसे के सीलबंद डिब्बों में बंद किया जाता है क्योंकि सीसा सभी विकिरणों को अवशोषित करता है। उसके बाद इन डिब्बों को गहरे गड्ढों या तट से काफी दूर खुले समुद्र में डाल दिया जाता है।

विकिरण से सुरक्षा

विकिरण के शरीर पर पड़ने से बच्चे व वयस्क दोनों प्रभावित हो सकते हैं। बच्चों व गर्भवती महिलाओं का नाभिकीय संयंत्रों में प्रवेश वर्जित है। नाभिकीय विकिरण के हानिकारक प्रभाव निम्नलिखित हो सकते हैं :

- बच्चों में कैंसर
- नर नपुंसकता (बंध्यता)
- बढ़ने वाले भ्रूण में विकार

नाभिकीय संस्थानों में कार्य करने वाले लोगों को विकिरण से बचाने के लिए निम्न प्रकार सुरक्षा प्रदान की जा सकती है :

- काम करने वालों और विकिरण के स्रोत के बीच अधिक से अधिक दूरी बढ़ाकर।
- सीसे की ढालों का अवशोषक उपकरण की भाँति प्रयोग करके।
- रिएक्टर के चारों ओर मोटी कंक्रीट की दीवार बनाकर जो एक कवच का काम करती है।
- काम करने वाले लोगों के लिये सुरक्षात्मक एप्रन (Apron) व दस्तानों का प्रयोग।

विकिरण के अनुप्रयोग

विकिरण के हानिकारक प्रभाव के बावजूद मानव के लाभ के लिये विभिन्न क्षेत्रों में इसका उपयोग बढ़ रहा है। जैसाकि तालिका 27.6 में दिखाया गया है। अधिकतर हमारी सभी ऊर्जा के लगभग सभी स्रोतों का मूल सौर विकिरण ही है। उदाहरण के लिये खाद्य व जीवाश्म ईंधन तैयार करने के लिये प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया। कृत्रिम रूप से उत्पादित विकिरणों का भी विभिन्न कार्यों के लिये इस्तेमाल किया जाता है।

सारणी 27.6 विकिरण के अनुप्रयोग

क्षेत्र	उपयोग
1. औद्योगिक प्रक्रिया	धातु, आर्द्रता व गुणवत्ता जानने के लिये विकिरण संसूचक (radiation detector) के रूप में
2. नाभिकीय ऊर्जा	शक्ति संयंत्र
3. संचार	रेडियो, टेलीविजन, उपग्रह
4. चिकित्सा	विकिरण टोमोग्राफी (कैट स्कैन Cat Scan), शरीर रचना विज्ञान के लिये एक्स-रे,

5. वैज्ञानिक अनुसंधान	<p>एक ही स्थान पर गर्मी देकर दर्द से छुटकारा देने के लिये डायथर्मि, (Diathermy), जोड़ों में दर्द के लिये, कैंसर की वृद्धि का नाश, सर्जिकल उपकरणों को निज्जर्मिकृत करने के लिए</p> <p>रेडियों कार्बन द्वारा काल निर्धारण - वस्तुओं या जीवाश्मों की आयु जानने के लिये।</p>
-----------------------	--



पाठगत प्रश्न 27.5

1. प्राकृतिक व मानवकृत विकिरणों का एक-एक उदाहरण दीजिये।
.....
2. परमाणु विस्फोट के दो अपशिष्टों के नाम बताइए।
.....
3. नाभिकीय (न्यूक्लीय) अपशिष्टों के निस्तारण के लिये किस धातु के धारक प्रयोग किये जाते हैं?
.....
4. नाभिकीय (न्यूक्लीय) विकिरण के कोई दो हानिकारक प्रभाव बताइए।
.....



आपने क्या सीखा

- वातावरणों में अवांछित पदार्थों (प्रदूषकों) की उपस्थिति को प्रदूषण कहते हैं।
- प्रदूषक एक ऐसा अवयव है, जो मिलाये जाने पर पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है।
- प्रदूषण विभिन्न प्रकार के हो सकते हैं जैसे वायु, जल, मृदा, ध्वनि, तापीय या फिर विकिरण।
- प्रदूषक गैसीय, कणिकीय या फिर भौतिक कारक हो सकते हैं।
- वायु प्रदूषण से साफ, गंधरहित, वायु धुंधली व दुर्गंधित हो जाती है।
- वायु प्रदूषण से श्वास संबंधी विभिन्न प्रकार की समस्याएं पैदा हो सकती है। जैसे अरक्तता (अनीमिया), दिल की धड़कन की अनियमितता, दम घुटना, आँखों की जलन, आदि।
- पादपों में वायु प्रदूषण के कारण हरिमाहीनता (क्लोरोसिस), ऊतक क्षय, वृद्धि रुक जाना, पत्तों व फलों का झड़ना आदि हो सकते हैं।
- निलंबित कणिकीय पदार्थों के कारण होने वाले वायु प्रदूषण को फिल्टर थैलों और स्थिर वैद्युत् अवक्षेपकों के प्रयोग व वनस्पति रोपण से नियंत्रित किया जा सकता है।
- घरेलू, कृषि तथा औद्योगिक गतिविधियों से जल प्रदूषित हो सकता है।

मॉड्यूल - 4

पर्यावरण एवं स्वास्थ्य



टिप्पणी

प्रदूषण

- पानी में मौजूद जैव निम्नकरणीय पदार्थ ऑक्सीजन की मात्रा घटा देते हैं, जिससे जलीय जीवों नष्ट हो जाते हैं।
- उद्योगों द्वारा प्रदूषकों का अनियंत्रित निस्तारण जल धाराओं का जल मानव उपयोग के लिये उपयुक्त नहीं रह जाता है।
- अजैवनिम्नकरणीय पीड़कनाशियों (डी.डी.टी. आदि) के इस्तेमाल से जैव आवर्धन की घटना घटित होती है।
- मृदा प्रदूषण कीटनाशकों, रेडियोधर्मी अपशिष्टों, घेरलू आवशिष्टों के कारण हो सकता है।
- शोर अवांछित ध्वनि होती है जो बहरापन, एकाग्रता में कमी, उच्च रक्त दाब और तंत्रिका विकारों का कारण होती है।
- मृदा प्रदूषण में उन पदार्थों का संयोजन भी आता है। जिनके फलस्वरूप मृदा की उर्वरता भी कम हो जाती है।
- अपशिष्ट को जैवनिम्नकरणीय (उदारणार्थ गाय का गोबर, सब्जियों के छिलके, कागज, लकड़ी आदि) व अजैवनिम्नकरणीय (जैसे एल्युमीनियम कैन, काँच की बोतलों, प्लास्टिक, डी.डी.टी आदि) में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- गाय का गोबर, कागज, वाहित मल, धान की भूसी के पुनर्चक्रण से इन अपशिष्टों का उपयोगी उत्पादों में रूपान्तरण होता है और संसाधनों के संरक्षण में सहायता मिलती है।
- ओजोन परत एक रक्षात्मक परत बनाती है जो हानिकारक पराबैंगनी किरणों से सुरक्षा प्रदान करती है। रसायनों के अत्यधिक प्रयोग जैसे CFCs (जोकि स्प्रे कैन, प्रशीतकों व वातानुकूलन में प्रयोग किए जाने के कारण ओजोन की परत पतली होने की प्रक्रिया को बढ़ावा देती है।
- कार्बनडाइऑक्साइड के उच्च सांद्रण में संचयन से वैश्विक तापन (पौधा घर प्रभाव) की घटना घटित हुई है और इससे पृथ्वी के तापमान में वृद्धि हुई है।



पाठान्त प्रश्न

1. निम्न में से कौन जैव निम्नकरणीय पदार्थ हैं :
एल्युमीनियम, लकड़ी, फलों के छिलके, डी.डी.टी., कागज, काँच, गोबर
2. किस गैसीय प्रदूषक में पराबैंगनी विकिरण शोषण की क्षमता है?
3. खाड़ी क्षेत्र में एक तेलवाही जहाज बड़ी चट्टान से टकराकर क्षतिग्रस्त हो जाता है। यह केवल एक समाचार मात्र है या इसके कुछ गंभीर परिणाम हो सकते हैं। अपनी राय एक वाक्य में व्यक्त करें।
4. एक नये उद्योग की स्थापना करने के लिये एक बड़ा वन क्षेत्र काटना पड़ा उस क्षेत्र के पर्यावरण के प्रभावित होने के चार प्रकार बतायें।

5. विभिन्न स्रोतों से होने वाले शोर के परिणामस्वरूप एक व्यक्ति के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने के कोई तीन प्रकार बतायें।
6. वैश्विक तापन का क्या अर्थ है? इस घटना के लिये उत्तरदायी गैस का नाम बतायें और इसे क्यों एक पर्यावरणीय समस्या माना जाता है?
7. घर में उत्पन्न अवशिष्ट को आप किस प्रकार वर्गीकृत करेंगे? विभिन्न समूहों में क्या अंतर है? आप न्यूनतम प्रदूषण के लिये इसका प्रबंधन किस प्रकार करेंगे?



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

- 27.1**
1. पर्यावरण में अवांछित पदार्थों के एकत्रित होने के जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव होते हैं।
 2. वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, मृदा प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण
 3. मनुष्यों में श्वास सम्बन्धी समस्याएं, हरिमाहीनता (क्लोरोसिस-पौधों में क्लोरोफिल की कमी) (पादपों में)
- 27.2**
1. मृदा अपरदन/ चट्टानों से खनिजों का रिसाव/ जैव पदार्थ का क्षय (कोई भी दो)
 2. खाद्य शृंखला में उच्चतर पोषक स्तरों पर अधिक सांद्रण में संचयन
 3. यूट्रोफिकेशन (सुपोषण)
 4. देखें तालिका 27.3
- 27.3**
1. मृदा कणों का प्रवाही जल या हवा द्वारा शिथिलन (कमजोर पड़ना) व स्थानान्तरण
 2. वायु अपरदन, सतह अपरदन, अवनलिका अपरदन
 3. वायु, पानी
- 27.4**
1. वाहित मल, रसोई, अपशिष्ट, विशेष कृषि अपशिष्ट, भूसा, गोबर
 2. ध्वनि आवर्धक, मोटरगाड़ियों की आवाज, भारी यंत्रों की आवाज, पटाखें
 3. नाइट्रोजन ऑक्साइड, मेथेन, कार्बन डाइऑक्साइड, क्लोरोफ्लोरोकार्बन
 4. जब SO_2 व NO_x हानिकारक गैसों वायुमण्डलीय जल में घुलकर अम्लीय वर्षा का निर्माण करती हैं।
- 27.5**
1. सौर/विकिरण, एक्स-रे/गामा-रे
 2. रेडियाधर्मी (रेडियोएक्टिव) आयोडीन और स्ट्रॉन्शियम
 3. सीसा धातु के बने डिब्बे
 4. (i) कैंसर (ii) जीन उत्परिवर्तन