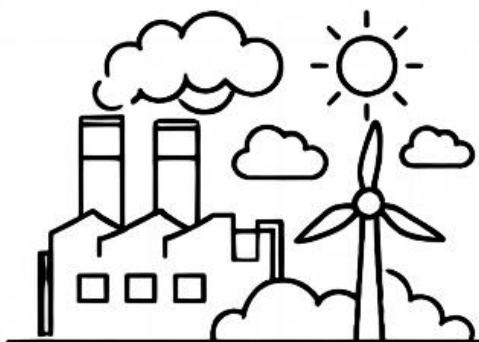




ENVIRONMENTAL SCIENCE (333)

CHAPTERWISE NOTES



Environmental Science

Sl. No.	Module	Chapters (Public Examination)	Marks
1	Module 4 : Contemporary Environmental Issues	L-10 Environmental Pollution L-11 Environment and Health L-13 National Environmental Issues L-14 Global Environmental Issues	15
2	Module 5 : Environmental Conservation	L-15 Biodiversity Conservation L-18 Water and Energy Conservation	14
3	Optional Module 8A : Water Resource Management	L-29A Fresh Water Resources L-30A Methods of Water Harvesting L-31A Water Conservation at Different Levels	12

Component	Details	Marks
Public Exam (Selected Modules 4, 5, 8A)	Total Chapters : 9	41
Practical Exam	Practical	20
TMA	Tutor Marked Assignment	16
Final Possible Marks		77 Marks

विषय- सूची

1	पर्यावरणीय प्रदूषण
2	पर्यावरण और स्वास्थ्य
3	राष्ट्रीय पर्यावरणीय मुद्दे
4	वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे
5	जैवविविधता का संरक्षण
6	जल एवं ऊर्जा संरक्षण
7	अलवण जल के संसाधन
8	जल संचयन (संग्रहण) के तरीके
9	विभिन्न स्तरों पर जल संरक्षण

1

पर्यावरणीय प्रदूषण

परिचय

पर्यावरण में मानव गतिविधियों के कारण अनेक प्रकार के **प्रदूषक पदार्थ** मिल जाते हैं जिससे वायु, जल, मृदा तथा जीव-जंतुओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। औद्योगीकरण, परिवहन और घरेलू गतिविधियाँ प्रदूषण के मुख्य कारण हैं। इस अध्याय में **प्रदूषण के प्रकार, कारण, प्रभाव और नियंत्रण के उपायों** का अध्ययन किया जाता है।

प्रदूषण और प्रदूषक पदार्थ

- **प्रदूषण** : मानव गतिविधियों के कारण पर्यावरण में अवांछित पदार्थों का एकत्रित होना प्रदूषण कहलाता है।
- **प्रदूषक**: वे भौतिक, रासायनिक या जैविक पदार्थ जो पर्यावरण को दूषित करते हैं।
- मानव गतिविधियाँ जैसे:
 - वाहन उत्सर्जन
 - औद्योगिक अपशिष्ट
 - घरेलू कचरा
 - रासायनिक उर्वरक व कीटनाशक
- इनसे प्रभावित होते हैं: वायु, जल, मृदा, समुद्र और मानव स्वास्थ्य



प्रदूषण के प्रकार

पर्यावरण में मुख्यतः निम्न प्रकार के प्रदूषण पाए जाते हैं:

- वायु प्रदूषण
- ध्वनि प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- मृदा (भूमि) प्रदूषण
- तापीय प्रदूषण



• विकिरण प्रदूषण

वायु प्रदूषण

- औद्योगिक गतिविधियाँ और घरेलू कार्य वायु प्रदूषण के मुख्य कारण हैं।
- वायु में **हानिकारक गैसों या कण** अधिक मात्रा में मिल जाने से वायु प्रदूषण होता है।
- यह **मनुष्य, पशु, पौधे और संपत्ति** को नुकसान पहुँचाता है।

वायु प्रदूषण के मुख्य स्रोत

- वाहन
- कारखाने और उद्योग
- थर्मल पावर प्लांट
- खनन और निर्माण कार्य
- ईंधन का जलना

कण रूपी प्रदूषक

- धूल और कालिख
- फ्लाई ऐश
- धातुओं के कण (सीसा आदि)

प्रभाव

- दृश्यता कम होना
- फेफड़ों के रोग
- अस्थमा और कैंसर
- पौधों की वृद्धि प्रभावित

गैसीय प्रदूषक

मुख्य गैसों:

- कार्बन मोनोऑक्साइड (**CO**)



- कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)
- सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2)
- नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x)
- हाइड्रोकार्बन

प्रभाव

- श्वसन रोग
- अम्ल वर्षा
- पौधों की उत्पादकता में कमी
- ग्रीनहाउस प्रभाव

वायु प्रदूषण का निवारण और नियंत्रण

(i) भीतरी वायु प्रदूषण

कारण:

- खराब भवन डिजाइन
- घरेलू ईंधन का धुआँ
- पेंट, फर्नीचर और रसायन

प्रभाव:

- खाँसी, सांस लेने में कठिनाई
- आँखों और गले में जलन

नियंत्रण

- स्वच्छ ईंधन का प्रयोग (बायोगैस, बिजली)
- उचित वेंटिलेशन
- धुएँ रहित चूल्हे
- कचरे का सही निपटान



(ii) औद्योगिक प्रदूषण नियंत्रण

- स्वच्छ ईंधन का प्रयोग
- प्रदूषण नियंत्रण उपकरण लगाना

मुख्य उपकरण:

- फिल्टर
- इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रीसिपिटेटर (ESP)
- स्क्रबर
- इर्शियल कलेक्टर

(iii) वाहन प्रदूषण नियंत्रण

- वाहनों की नियमित जाँच (PUC प्रमाणपत्र)
- सीएनजी का प्रयोग
- लेड रहित पेट्रोल
- वाहनों की सही देखभाल

ओजोन परत में छेद

- वायुमंडल में **ओजोन परत** सूर्य की हानिकारक **पराबैंगनी किरणों** से पृथ्वी की रक्षा करती है।
- **CFC गैसों** ओजोन को नुकसान पहुँचाती हैं।
- ओजोन परत पतली होने से **त्वचा कैंसर, आँखों की बीमारी और फसल हानि** हो सकती है।
- इसे रोकने के लिए **मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल** लागू किया गया।

भूमंडलीय ऊष्मीकरण और हरित गृह प्रभाव

- **ग्रीनहाउस गैसों:**
 - CO₂
 - मीथेन
 - नाइट्रस ऑक्साइड



○ जलवाष्प

- ये गैसों पृथ्वी से निकलने वाली **इन्फ्रारेड किरणों को रोकती हैं।**

परिणाम

- पृथ्वी का तापमान बढ़ना
- हिमनदों का पिघलना
- समुद्र स्तर में वृद्धि
- तूफानों की वृद्धि

ध्वनि प्रदूषण

अनचाही या कष्टदायक ध्वनि को ध्वनि प्रदूषण कहते हैं।

माप की इकाई: डेसीबल (dB)

स्रोत: उद्योग, वाहन, लाउडस्पीकर, विमान, मशीनें

ध्वनि प्रदूषण के स्रोत

भीतरी स्रोत: रेडियो, टेलीविजन, जनरेटर, घरेलू उपकरण

बाहरी स्रोत: वाहन, उद्योग, हवाई जहाज, बाजार और सामाजिक कार्यक्रम

ध्वनि प्रदूषण के प्रभाव

- उच्च रक्तचाप
- नींद में बाधा
- मानसिक तनाव
- कार्य क्षमता में कमी

ध्वनि प्रदूषण की रोकथाम

- वाहनों का सही रखरखाव
- लाउडस्पीकर का सीमित प्रयोग
- हरित पट्टी (Green belt) का विकास



- उद्योगों में ध्वनि अवरोधक उपकरण लगाना

जल प्रदूषण

जल में अवांछित या हानिकारक पदार्थों का मिलना जल प्रदूषण कहलाता है।

कारण

- औद्योगिक अपशिष्ट
- घरेलू सीवेज
- कृषि रसायन
- कीटनाशक और उर्वरक

जल प्रदूषण के स्रोत

- कारखानों का अपशिष्ट जल
- सीवेज
- कृषि रसायन
- ठोस कचरा

प्रभाव

- जल जनित रोग
- जलीय जीवों की मृत्यु
- पानी की पारदर्शिता कम होना

भूजल प्रदूषण

- भूजल मुख्य स्रोत है पीने और कृषि के लिए।
- कारण:
 - सीवेज रिसाव
 - रासायनिक उर्वरक
 - औद्योगिक अपशिष्ट



यूट्रोफिकेशन

- जल में पोषक तत्वों की अधिकता से पौधों और शैवाल की अत्यधिक वृद्धि होती है।
- इससे घुलित ऑक्सीजन कम हो जाती है और जलीय जीव मरने लगते हैं।

TOP 5 QUESTIONS**प्रश्न-1. प्रदूषण क्या है?**

उत्तर- पर्यावरण में मानव गतिविधियों के कारण अवांछित पदार्थों का एकत्रित होना प्रदूषण कहलाता है। यह वायु, जल, मृदा तथा जीव-जंतुओं को हानि पहुँचाता है और मानव स्वास्थ्य को भी प्रभावित करता है।

प्रश्न-2. वायु प्रदूषण के मुख्य स्रोत क्या हैं?

उत्तर- वायु प्रदूषण के प्रमुख स्रोत हैं वाहन उत्सर्जन, औद्योगिक धुआँ, थर्मल पावर प्लांट, खनन कार्य और ईंधन का जलना। इनसे वायु में हानिकारक गैसों और कण मिल जाते हैं।

प्रश्न-3. ग्रीनहाउस प्रभाव क्या है?

उत्तर- ग्रीनहाउस प्रभाव वह प्रक्रिया है जिसमें CO₂, मीथेन और अन्य गैसों पृथ्वी से निकलने वाली इन्फ्रारेड किरणों को रोकती हैं, जिससे पृथ्वी का तापमान बढ़ जाता है। इसी को वैश्विक तापवृद्धि का मुख्य कारण माना जाता है।

प्रश्न-4. ध्वनि प्रदूषण के दो प्रभाव लिखिए।

उत्तर- ध्वनि प्रदूषण के कारण उच्च रक्तचाप, नींद में बाधा, मानसिक तनाव और कार्य क्षमता में कमी होती है। लंबे समय तक अधिक शोर सुनने से सुनने की क्षमता भी कम हो सकती है।

प्रश्न-5. यूट्रोफिकेशन क्या है?

उत्तर- जल में पोषक तत्वों की अधिकता के कारण शैवाल और जलीय पौधों की अत्यधिक वृद्धि को यूट्रोफिकेशन कहते हैं। इससे जल में घुलित ऑक्सीजन कम हो जाती है और जलीय जीवों के लिए खतरा पैदा होता है।



2

पर्यावरण और स्वास्थ्य

परिचय

पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य एक-दूसरे से गहराई से जुड़े हैं। प्रदूषित वायु, जल और भोजन के कारण अनेक बीमारियाँ उत्पन्न होती हैं। इस अध्याय में **स्वास्थ्य पर पर्यावरण के प्रभाव, स्वच्छता, जल जनित रोग और प्रदूषकों के प्रभाव** का अध्ययन किया जाता है।

स्वास्थ्य और उस पर पड़ने वाले विभिन्न प्रभाव

स्वास्थ्य: शरीर पर विभिन्न प्रभावों की **क्रिया-प्रतिक्रिया का परिणाम** स्वास्थ्य कहलाता है।

स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले कारक

- **अनुवांशिक प्रभाव:** माता-पिता से मिलने वाले गुण स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं
- **व्यवहारिक प्रभाव:** धूम्रपान, नशा, गलत खान-पान से स्वास्थ्य प्रभावित होता है
- **पर्यावरणीय प्रभाव:** भौतिक, रासायनिक, जैविक, सामाजिक व मनोवैज्ञानिक कारक स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं

स्वच्छता और निवास स्थानों की अन्य समस्याएँ

- अनियोजित शहरीकरण
- कचरे का गलत निपटान
- शौचालयों की कमी
- शुद्ध पेयजल की कमी
- नालियों की खराब व्यवस्था



गाँव

- **मुख्य समस्या:** शुद्ध पेयजल की कमी
- **कारण:** दूषित जल का उपयोग, खुले में शौच, अपर्याप्त सफाई
- **प्रभाव:** रोगों में वृद्धि, शिशु मृत्यु दर बढ़ना



- **अन्य समस्याएँ:** खराब वेंटिलेशन, धुँ से भरे घर

नगर या कस्बा

- नालियों की खराब व्यवस्था
- गंदा पानी जमा होना
- जानवरों का मल
- खराब सड़कें और यातायात
- **परिणाम:** प्रदूषण और स्वास्थ्य समस्याएँ बढ़ना

शहर (City)

- अनियोजित विकास
- झुग्गी-झोपड़ी (Slum) की समस्या
- शुद्ध जल और स्वच्छता की कमी
- औद्योगिक प्रदूषण
- यातायात प्रदूषण

(क) झुग्गी-झोपड़ी (Slum)

- भीड़भाड़
- वेंटिलेशन की कमी
- धुआँ और गंदगी
- जल जनित रोग (डायरिया, पेचिश)

(ख) औद्योगिक क्षेत्र

- वायु, जल और मृदा प्रदूषण
- भारी धातु और विषैले पदार्थ

(ग) आवासीय व वाणिज्यिक क्षेत्र

- भीड़ और ट्रैफिक



- ध्वनि प्रदूषण
- कचरा जमा होना

(घ) यातायात

- वाहनों से धुआँ और धूल
- वायु प्रदूषण में वृद्धि

रोगजनक, वाहक और रासायनिक प्रदूषकों के कारण

- दूषित जल से रोग फैलते हैं
- 80–90% सीवेज बिना उपचार के जल में जाता है
- मच्छर जैसे वाहक रोग फैलाते हैं

रोगों के फैलने के तरीके

- संपर्क द्वारा (Contact)
- माध्यम द्वारा (जल, भोजन)
- वाहक (Vector) द्वारा

उदाहरण: मलेरिया, डेंगू, फाइलेरिया (मच्छर से)

जल जनित रोग, उनका फैलना और परिणाम**जल जनित रोग**

- टाइफाइड
- हैजा
- डायरिया
- हेपेटाइटिस

प्रभाव

- बच्चों की मृत्यु
- पाचन तंत्र की समस्या



- त्वचा और आँखों के रोग
- **कारण:** दूषित पेयजल, खराब स्वच्छता

कृषि, उद्योग, खनन और शहरी क्षेत्रों से जुड़े वायु-प्रदूषक

- वायु प्रदूषण स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरा है
- **प्रभाव:**
 - खाँसी, अस्थमा, सिरदर्द
 - फेफड़ों के रोग

कृषि कार्यों से होने वाला वायु प्रदूषण

- कीटनाशक (Pesticides)
- फसल अवशेष जलाना
- डीजल पंप और ट्रैक्टर से गैसों

औद्योगिक

- धुआँ (Smoke)
- कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂)
- सल्फर डाइऑक्साइड (SO₂)
- **अन्य:** रसायन उद्योग से विषैली गैसों

खनन क्षेत्र (Mining areas)

- धूल कण (Particulates)
- सल्फर और नाइट्रोजन ऑक्साइड
- **रोग:**
 - सिलिकोसिस
 - एस्बेस्टोसिस
- भारी धातुएँ और रेडियोधर्मी तत्व भी पाए जाते हैं



शहरी क्षेत्रों में प्रदूषण

- मुख्य प्रदूषक: धूल कण, वाहन उत्सर्जन, SO_2 , NO_x , CO
- स्रोत:
 - टैफिक
 - उद्योग
 - डीजल वाहन

कैंसर उत्पन्न करने वाले (कार्सिनोजेन) पर्यावरणीय पदार्थ और नियंत्रण

- **कैंसर:** कोशिकाओं की अनियंत्रित वृद्धि से बनने वाला रोग
- **कार्सिनोजेन:** वे पदार्थ जो कैंसर उत्पन्न करते हैं

तम्बाकू

- 85% कैंसर मौतों का कारण
- **प्रभाव:** फेफड़ों, मुख, गले का कैंसर
- धूम्रपान छोड़ने से खतरा कम होता है

पराबैंगनी (UV) विकिरण

- सूर्य से आने वाली किरणें
- **प्रभाव:** त्वचा कैंसर, त्वचा को नुकसान
- **बचाव:** धूप से बचाव, कपड़े पहनना

आयनकारी विकिरण

- **स्रोत:** X-ray, रेडियोधर्मी पदार्थ
- **प्रभाव:** ल्यूकेमिया, अन्य कैंसर

रसायन और अन्य तत्व

- कीटनाशक, औद्योगिक रसायन, भारी धातुएँ
- **प्रभाव:** कोशिका परिवर्तन, कैंसर



नियंत्रण की विधियाँ

- रसायनों का सीमित उपयोग
- सुरक्षा उपाय
- तम्बाकू से बचाव
- प्रदूषण नियंत्रण
- स्वच्छ पर्यावरण

भारी धातुओं की विषाक्तता और उसके रोकथाम के उपाय

- **भारी धातुएँ:** शरीर में जमा होकर नुकसान पहुँचाती हैं

प्रमुख धातुएँ: सीसा, पारा, आर्सेनिक, कैडमियम

प्रभाव

- तंत्रिका तंत्र प्रभावित
- किडनी/लीवर नुकसान
- त्वचा रोग
- कैंसर

रोकथाम: स्वच्छ जल, प्रदूषण नियंत्रण, औद्योगिक अपशिष्ट प्रबंधन

व्यवसाय संबंधी स्वास्थ्य बाधाएँ

- **कार्यस्थल पर उत्पन्न:**
 - चोट
 - श्वसन रोग
 - कैंसर
 - मानसिक रोग

भारी शारीरिक कार्य

- **कार्य:** खनन, निर्माण, कृषि



प्रभाव: मांसपेशी विकार, चोट, अक्षमता

ब्लैक लंग रोग

- कारण: कोयले की धूल
- प्रभाव: फेफड़े प्रभावित

शोर

- 80–90 dB से अधिक हानिकारक

प्रभाव

- मनोवैज्ञानिक
- श्रवण (बहरापन)
- संचार बाधा, चिड़चिड़ापन,

रसायन और जैविक कारक (एजेंट)

रासायनिक कारक (Chemical Agents)

- अनेक उद्योगों में श्रमिक: विभिन्न रसायनों के संपर्क में आते हैं
- ये रसायन: खतरनाक, विषैले, कैंसर उत्पन्न करने वाले (कार्सिनोजेनिक) होते हैं

मुख्य उद्योग जहाँ प्रभाव अधिक

- कपड़ा मिल
- सीमेंट उद्योग
- निर्माण उद्योग

प्रमुख हानिकारक पदार्थ: एंजाइम, क्रोमियम, जिंक, लैड (Lead)

इनसे होने वाले रोग

- फेफड़ों का कैंसर
- मूत्राशय का कैंसर
- त्वचा का कैंसर



- मेसोथेलियोमा
- लीवर का कैंसर

रोकथाम:

- प्रारंभिक सुरक्षा उपाय आवश्यक
- **श्रमिकों को:** रसायनों से सुरक्षित रखना चाहिए
- **विशेष ध्यान:** कैंसर उत्पन्न करने वाले पदार्थों से बचाव

कार्यस्थल से संबंधित खतरे:

- व्यावसायिक धूल
- वेंटिलेशन की कमी
- निर्माण सामग्री के कण

ये सभी: श्रमिकों के स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होते हैं

विशेष तथ्य

- **1947 से पहले:** कोयला खानों में सिलिकोसिस कम पाया जाता था
- **बाद में:** सिलिकोसिस खतरे के रूप में बढ़ा

अन्य प्रमुख रोग

- सिलिकोसिस (Silicosis)
- न्यूमोकोनियोसिस (Pneumoconiosis)
- बाइसिनोसिस (Byssinosis)

ये रोग विशेष रूप से: खानों और कपड़ा मिल के मजदूरों में पाए जाते हैं



TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. स्वास्थ्य को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए।

उत्तर- स्वास्थ्य को तीन मुख्य कारक प्रभावित करते हैं- अनुवांशिक, व्यवहारिक और पर्यावरणीय। अनुवांशिक गुण माता-पिता से मिलते हैं, व्यवहारिक कारकों में जीवनशैली आती है और पर्यावरणीय कारकों में वायु, जल, भोजन व सामाजिक स्थितियाँ शामिल होती हैं।

प्रश्न-2. जल जनित रोग क्या हैं? इनके कारण और प्रभाव लिखिए।

उत्तर- दूषित जल के सेवन से फैलने वाले रोग जल जनित रोग कहलाते हैं। इनके कारण गंदा पानी, खराब स्वच्छता और सीवेज हैं। प्रभाव में डायरिया, हैजा, टाइफाइड, पाचन तंत्र की समस्या और बच्चों की मृत्यु शामिल हैं।

प्रश्न-3. वायु प्रदूषण के स्रोत एवं प्रभाव लिखिए।

उत्तर- वायु प्रदूषण के स्रोत हैं वाहन, उद्योग, कृषि कार्य और खनन। इससे खाँसी, अस्थमा, फेफड़ों के रोग और सिरदर्द होते हैं। लंबे समय तक संपर्क से स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ता है।

प्रश्न-4. कार्सिनोजेन क्या होते हैं? इनके प्रकार लिखिए।

उत्तर- कार्सिनोजेन वे पदार्थ हैं जो कैंसर उत्पन्न करते हैं। इनके प्रमुख प्रकार हैं—तम्बाकू, पराबैंगनी विकिरण, आयनकारी विकिरण और रासायनिक पदार्थ। ये शरीर की कोशिकाओं की अनियंत्रित वृद्धि को बढ़ाते हैं।

प्रश्न-5. व्यवसाय संबंधी स्वास्थ्य बाधाएँ क्या हैं? उदाहरण सहित समझाइए।

उत्तर- कार्यस्थल पर उपस्थित खतरों से उत्पन्न स्वास्थ्य समस्याएँ व्यवसाय संबंधी स्वास्थ्य बाधाएँ कहलाती हैं। उदाहरण- खनन में सिलिकोसिस, कपड़ा उद्योग में बाइसिनोसिस और शोर से बहरापन। ये धूल, रसायन और शोर के कारण होते हैं।



3

राष्ट्रीय पर्यावरणीय मुद्दे

परिचय

पर्यावरण में मानव गतिविधियों के कारण लगातार बदलाव हो रहे हैं, जिससे वायु, जल और मिट्टी पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। बढ़ता औद्योगीकरण, परिवहन और शहरीकरण प्रदूषण को और गंभीर बना रहे हैं। इस अध्याय में हम प्रदूषण के प्रकार, उसके कारण, प्रभाव और नियंत्रण के उपायों को सरल तरीके से समझेंगे, ताकि पर्यावरण संरक्षण के महत्व को बेहतर ढंग से जान सकें।



भूमि तथा भारत के वन

भारत विश्व का सातवां सबसे बड़ा देश है, जो दुनिया के कुल क्षेत्र का केवल 2.42% है। इसकी कुल भूमि 32,87,263 वर्ग किमी है।

भूमि:

उत्तरी मैदान: यह जलोढ़ मिट्टी से बना है और देश का "अनाज का भंडार" है।

प्रायद्वीपीय पठार: यह खनिजों से समृद्ध है और "खनिजों का गोदाम" कहलाता है।

तटीय क्षेत्र: ये मछली पकड़ने और समुद्री गतिविधियों के लिए महत्वपूर्ण हैं।

वन:

भारत में लगभग 49,000 पौधों की प्रजातियाँ और 81,000 जंतु प्रजातियाँ पाई जाती हैं।

प्रमुख वन: उष्णकटिबंधीय वर्षा वन, उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वन, शीतोष्ण चौड़ी पत्ती वाले वन, शंकुधारी वन और अल्पाइन/टुंड्रा वनस्पति।

भारत के भौगोलिक क्षेत्र का केवल 11.48% भाग ही घने वनों के अंतर्गत आता है।

जनसंख्या वृद्धि

मानव जनसंख्या दो तरह से खतरा पैदा करती है: लोगों की बढ़ती संख्या और पर्यावरण पर प्रत्येक व्यक्ति का प्रभाव।



मानव जनसंख्या वृद्धि के मुख्य आवर्त:

इतिहास में जनसंख्या वृद्धि के चार मुख्य काल रहे हैं: शिकारी/संग्राहक काल, कृषि वृद्धि काल, औद्योगिक क्रांति और वर्तमान काल (विकासशील देशों में तीव्र वृद्धि)।

जनसांख्यिकीय विशेषताएँ:

आकार: 2001 की जनगणना के अनुसार भारत की जनसंख्या 102.7 करोड़ थी।

विकास दर (g): जन्म दर और मृत्यु दर के अंतर के आधार पर इसकी गणना की जाती है।

प्रवासन: बेहतर अवसर के लिए युवाओं का विदेश जाना 'उत्प्रवास' है, जबकि देश के भीतर एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र जाना 'आंतरिक अप्रवास' कहलाता है।

घातीय वृद्धि वक्र: जब वृद्धि निर्धारित अनुपात में बढ़ती है, तो J-आकार का वक्र बनता है।

जनसंख्या संरचना**घनत्व :**

प्रति इकाई क्षेत्र में व्यक्तियों की संख्या। अधिक घनत्व से प्रति व्यक्ति आय घटती है और प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव बढ़ता है।

फैलाव: लोग समान रूप से वितरित नहीं हैं; कुल भूमि का केवल एक तिहाई भाग ही मनुष्यों द्वारा आबाद है।

आयु संरचना: यह कार्य बल (15-59 वर्ष) और भविष्य की शिक्षा/स्वास्थ्य आवश्यकताओं का अनुमान लगाने में मदद करती है।

लिंग अनुपात: प्रति 1000 पुरुषों पर महिलाओं की संख्या। 2001 में भारत का लिंग अनुपात 933 था, जो लगातार गिर रहा है।

मानव जनसंख्या और पर्यावरण

पर्यावरण पर प्रभाव: मनुष्य ने कृषि, आवास और रोगों पर नियंत्रण के माध्यम से पर्यावरण को बदला है। हालाँकि, इसके परिणामस्वरूप हमें अकाल, अपर्याप्त आश्रय और सुनामी/भूकंप जैसी आपदाओं का सामना करना पड़ता है।

जीवन स्तर के मानक: इसे शिशु मृत्यु दर (कम), प्रति व्यक्ति आय (अधिक), साक्षरता और संसाधनों के संतुलित उपभोग से मापा जाता है।



शहरीकरण और पर्यावरण संबंधी समस्याएँ

शहरीकरण और सीमित ऊर्जा संसाधन: भारत विश्व का छठा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता है। हमारी ऊर्जा का 75% हिस्सा ताप (Thermal) स्रोतों से आता है।

शहरीकरण और जल की कमी: पृथ्वी पर केवल 3% अलवण जल है। शहरों में जल संकट के मुख्य कारण लापरवाही, जल स्तर का कम होना और प्रदूषण (नाइट्रेट, रसायन, मल-जल) हैं।

बाढ़ और सूखा: वनों की कटाई और भारी वर्षा से बाढ़ आती है, जबकि औसत से कम वर्षा सूखे का कारण बनती है।

प्राकृतिक संसाधनों में गिरावट

शहरीकरण और असतत विकास के कारण वनोन्मूलन, मरुस्थलीकरण और जैव विविधता की क्षति जैसे मुद्दे एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं।

TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. भारत की भूमि और वनों की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं?

उत्तर- भारत विश्व का सातवां सबसे बड़ा देश है, जिसके पास दुनिया की कुल भूमि का 2.42% भाग है। इसके उत्तरी मैदान उपजाऊ जलोढ़ मिट्टी के कारण "अनाज का भंडार" कहलाते हैं, जबकि प्रायद्वीपीय पठार खनिजों का "गोदाम" है। देश में उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों से लेकर अल्पाइन वनस्पति तक विविध प्रकार के वन पाए जाते हैं।

प्रश्न-2. जनसंख्या वृद्धि का 'घातीय वृद्धि वक्र' क्या दर्शाता है?

उत्तर- जब जनसंख्या की वृद्धि दर इस प्रकार होती है कि वह हर समय एक निर्धारित अनुपात में तेजी से बढ़ती है, तो उसे घातीय वृद्धि कहते हैं। मानव जनसंख्या का विकास ग्राफ पर 'J-आकार' का वक्र बनाता है। यह दर्शाता है कि जैसे-जैसे आबादी बढ़ती है, संसाधनों पर दबाव और भी तेजी से बढ़ता जाता है।

प्रश्न-3. जनसंख्या घनत्व में वृद्धि से समाज और पर्यावरण पर क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर- जनसंख्या घनत्व बढ़ने से प्रति व्यक्ति आय घट जाती है और जल, भूमि व ईंधन जैसे प्राकृतिक संसाधनों की कमी हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप आवश्यक वस्तुओं की कीमतें बढ़ती हैं और स्वास्थ्य सेवाओं व शिक्षा पर दबाव बढ़ता है। साथ ही, वायु, जल और मृदा प्रदूषण में भी भारी वृद्धि होती है।



प्रश्न-4. शहरीकरण के कारण जल संकट और प्रदूषण की स्थिति को स्पष्ट कीजिए।

उत्तर- बढ़ते शहरीकरण के कारण जल स्तर (Water Table) गिर रहा है और बिना उपचार के मल-जल (Sewage) को नदियों में छोड़ने से जल प्रदूषण बढ़ रहा है। इससे हैजा, पेचिश और पीलिया जैसे रोग फैलते हैं। अनुमान है कि वर्ष 2050 तक हमें वर्तमान उपलब्धता की तुलना में तिगुने जल की आवश्यकता होगी।

प्रश्न-5 भारत में ऊर्जा संसाधनों की वर्तमान स्थिति और भविष्य की चुनौतियाँ क्या हैं?

उत्तर- भारत दुनिया का छठा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता है, जहाँ ऊर्जा की माँग प्रतिवर्ष 3.6% बढ़ रही है। हमारी बिजली का 75% हिस्सा ताप (Thermal), 21% पनबिजली और केवल 4% परमाणु स्रोतों से आता है। बढ़ती आबादी के कारण 2030 तक बिजली की माँग 9,50,000 मेगावाट को पार कर जाएगी।



4

वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे

परिचय

हम एक ऐसे संसार में रहते हैं जहाँ प्रकृति की सुंदरता के अनेक कारण हैं, परंतु हमारी मानवीय गतिविधियाँ उस पर्यावरण को बदल रही हैं जो हमें जीवन प्रदान करता है। इस पाठ में हम उन वैश्विक समस्याओं और उनके समाधान की योजनाओं का अध्ययन करेंगे जो पूरी पृथ्वी को प्रभावित कर रही हैं।



मुख्य वैश्विक पर्यावरण के मुद्दे

- शहरीकरण और औद्योगिकीकरण ने जीवन रक्षा तंत्र को गंभीर रूप से प्रभावित किया है।
- प्रमुख वैश्विक मुद्दे:
 - (1) हरित गृह प्रभाव और वैश्विक ऊष्मण,
 - (2) जैव विविधता की हानि,
 - (3) मरुस्थलीकरण,
 - (4) ओजोन परत की कमी,
 - (5) अम्ल वर्षा,
 - (6) तेल रिसाव,
 - (7) खतरनाक अपशिष्टों का निपटान।

हरित गृह प्रभाव तथा वैश्विक ऊष्मण

हरित गृह का प्रभाव क्या है?

- **मूल जानकारी:** 'हरित गृह' शीशे का एक कक्ष होता है जिसमें सूर्य की ऊर्जा को रोककर पौधों को उगाया जाता है।
- **प्रक्रिया:** सूर्य का प्रकाश शीशे से प्रवेश करता है, लेकिन उससे उत्पन्न ऊष्मा (अवरक्त विकिरण) बाहर नहीं जा पाती, जिससे कक्ष गर्म रहता है।



वैश्विक ऊष्मण (ग्लोबल वार्मिंग) तथा हरित गृह प्रभाव

- **मूल जानकारी:** यह एक प्राकृतिक घटना है जो लाखों वर्षों से हो रही है और धरती पर जीवन को संभव बनाती है।
- **औसत तापमान:** इसके कारण पृथ्वी का औसत तापमान 15°C रहता है; इसके बिना यह -17°C होता।
- **मुख्य गैसों और स्रोत:**
 - **कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2):** जीवाश्म ईंधन जलना, वनों की कटाई।
 - **क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFCs):** प्रशीतन (AC/Fridges), विलायक, हवाई ईंधन।
 - **मीथेन (CH_4):** धान की खेती, मवेशी, दीमक, भूमि भराव।
 - **नाइट्रोजन ऑक्साइड (N_2O):** उर्वरक, लकड़ी और फसल अपशिष्टों का जलना।

प्राणियों पर प्रभाव

- CO_2 की बढ़ती मात्रा पौधों में प्रकाश संश्लेषण बढ़ाती है, लेकिन **अपतृण (खरपतवार)** और हानिकारक कीटों की संख्या भी बढ़ जाती है।

'हरित गृह' प्रभाव का सामना करने की योजनाएँ

- वाहनों की ईंधन दक्षता बढ़ाना।
- सौर ऊर्जा जैसे गैर-जीवाश्म ईंधन के विकल्प ढूँढना।
- वनों की कटाई कम करना और **वृक्षारोपण** को बढ़ावा देना।

जैव विविधता

- **मूल जानकारी:** किसी क्षेत्र के पौधों और जन्तुओं के गठन को जैव विविधता कहते हैं।

वर्गीकरण

- **प्रजातियाँ:** कुल जैविक प्रजातियों की संख्या (भारत में 2 लाख से अधिक)।
- **आनुवंशिक:** एक ही प्रजाति के भीतर आनुवंशिक अंतर।
- **पारितंत्र:** झील, रेगिस्तान, मैंग्रोव, प्रवाल भित्तियाँ आदि।

जैव विविधता के नुकसान के कारण

- (1) **प्राकृतिक पर्यावासों का अंत:** कृषि, बाँधों और बस्तियों के लिए वनों की कटाई।



- (2) **प्रदूषण:** ग्लोबल वार्मिंग के कारण बदलता वातावरण प्रजातियों को विलुप्त कर रहा है।
- (3) **अत्यधिक प्रयोग:** लकड़ी, भोजन और खाल के लिए जीवों का शिकार।
- (4) **विदेशी प्रजातियाँ:** पार्थेनियम, आर्जिमोन और लोनताना जैसे विदेशी खरपतवारों का आक्रमण।
- (5) **पर्यावरण हास:** तेल फैलाव, परमाणु विकिरण और UV-किरणों का प्रभाव।

मरुस्थलीकरण

- **मूल जानकारी:** भूमि की जैविक क्षमता का विनाश जो उसे मरुस्थल में बदल देता है।
- **मुख्य कारक:** अत्यधिक खेती, अतिचारण, वनों की कटाई और सिंचाई से नमक संचय।

(क) अत्यधिक खेती

- हल चलाने से मिट्टी उथल-पुथल होती है और हवा-पानी से अपरदन (कटाव) बढ़ जाता है।

(ख) अत्यधिक चराई (अतिचारण)

- पशुओं के खुर भूमि की सतह को ढीला कर देते हैं, जिससे मिट्टी असुरक्षित हो जाती है।

(ग) वनों की कटाई

- पौधों की जड़ें मिट्टी को बांधे रखती हैं; वनों के कटने से भूमि बंजर हो जाती है।

(घ) सिंचाई से जल का नमकीन होना

- वाष्पीकरण के बाद सिंचाई जल का नमक मिट्टी में जमा होकर उसे कृषि के अयोग्य बना देता है।

ओजोन परत का अपक्षय

ओजोन परत की संरचना

- ओजोन O₃ समतापमंडल में सूर्य की घातक पराबैंगनी (UV) विकिरणों को रोकने वाले फिल्टर का कार्य करती है।

ओजोन परत के अपक्षय के कारण

- (i) **प्राकृतिक:** हाइड्रोजन ऑक्साइड, मीथेन और ज्वालामुखी विस्फोट।
- (ii) **मानवजनित:** क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs) का प्रशीतन (AC/Fridges) में उपयोग। एक क्लोरीन परमाणु 1,00,000 ओजोन अणुओं को नष्ट कर सकता है।



O₃ परत अपक्षय का प्रभाव

- **मानव:** त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, DNA की क्षति और प्रतिरोधी तंत्र का कमजोर होना।
- **अन्य:** पौधों की वृद्धि रुकना, प्लवक का विनाश और प्लास्टिक का टूटना।

ओजोन परत के रिक्तीकरण रोकने के उपाय

- **मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल** के तहत CFCs पर प्रतिबंध और HCFCs का अस्थायी विकल्प के रूप में उपयोग।

अम्ल वर्षा (ACID RAIN)

- **मूल जानकारी:** वह वर्षा जो SO₂ और NO_x गैसों के कारण सामान्य से अधिक अम्लीय होती है।

अम्ल वर्षा के हानिकारक प्रभाव

- जलीय जीवन:** कम pH के कारण मछलियों और मेढ़कों के अंडे नष्ट हो जाते हैं।
- स्थलीय जीवन:** पत्तों का पीला पड़ना और मिट्टी से उपजाऊ धातुओं का निक्षालन।
- वनों पर प्रभाव:** वनस्पतियों का विनाश।
- इमारतें:** ताजमहल जैसे स्मारकों का पत्थर (संगमरमर) खराब होना।

अम्ल वर्षा से निपटने के लिए नीतियाँ

- कम सल्फर वाले ईंधन या प्राकृतिक गैस का उपयोग करना।

नाभिकीय आपदाएँ (NUCLEAR DISASTERS)

- परमाणु संयंत्रों से रेडियोधर्मी सामग्री का रिसाव।

पर्यावरण पर परमाणु आपदाओं का प्रभाव

- **तत्काल प्रभाव:** जापान (हिरोशिमा-नागासाकी) जैसी भारी तबाही।
- **धीमे प्रभाव:** रक्त कैंसर (ल्यूकेमिया), गर्भपात, शिशु मृत्यु और खाद्य श्रृंखला (दूध) में रेडियोधर्मिता।

तेल रिसाव

- **परिभाषा:** जल निकायों पर तेल की परतों का फैलना, जो समुद्री प्रदूषण का भयानक रूप है।

तेल रिसाव के कारण

- समुद्री टैंकरों की दुर्घटना, आपूर्ति लाइन में रिसाव या मोटर बोटों से तेल गिरना।



समुद्री जीवन पर तेल रिसाव का प्रभाव

- मछलियों और प्लवकों का दम घुटना; जल में ऑक्सीजन की कमी होना।

स्थलीय जीवन पर तेल फैलाव का प्रभाव

- तटीय शहरों, पर्यटन, तैराकी और होटल व्यवसाय पर प्रतिकूल प्रभाव।

संकटदायी अपशिष्ट

- **मूल जानकारी:** वे पदार्थ जो सार्वजनिक स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए गंभीर रूप से हानिकारक हैं।
- **लक्षण:** विषाक्तता, ज्वलनशीलता, संक्षारक और अभिक्रियात्मक (विस्फोट)।
- **निपटान समस्याएँ :** प्लास्टिक जलने से जहरीली गैसों, और कृषि अपशिष्ट (नाइट्रोजन) से कैंसर का खतरा।

TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. ग्लोबल वार्मिंग के लिए उत्तरदायी किन्हीं चार गैसों के नाम लिखिए।

उत्तर- ग्लोबल वार्मिंग के लिए मुख्य रूप से कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂), मीथेन (CH₄), नाइट्रोजन ऑक्साइड (N₂O) और क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs) उत्तरदायी हैं। ये गैसों पृथ्वी से निकलने वाली ऊष्मा को वायुमंडल में रोक लेती हैं।

प्रश्न-2. मरुस्थलीकरण के लिए सिंचाई किस प्रकार जिम्मेदार है?

उत्तर- सिंचाई के पानी में लवण (नमक) घुले होते हैं। जब पानी वाष्पीकरण से उड़ जाता है, तो नमक मिट्टी में जमा होता रहता है। अत्यधिक नमक जमा होने से भूमि कृषि के योग्य नहीं रहती और अंततः मरुस्थल बन जाती है।

प्रश्न-3. ओजोन परत का हमारे लिए क्या महत्व है?

उत्तर- ओजोन परत सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी (UV) विकिरणों को पृथ्वी की सतह तक पहुँचने से रोकती है। यह एक फिल्टर की तरह काम करती है, जिसके बिना त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद और DNA की क्षति जैसी बीमारियाँ बढ़ सकती हैं।

प्रश्न-4. अम्ल वर्षा ऐतिहासिक स्मारकों को कैसे प्रभावित करती है?

उत्तर- अम्ल वर्षा में मौजूद तेजाब संगमरमर और चूना पत्थर के साथ रासायनिक प्रतिक्रिया करता है। इससे पत्थर की परतें धीरे-धीरे गलने और झड़ने लगती हैं, जिससे आगरा के ताजमहल जैसे स्मारक खराब हो रहे हैं।



प्रश्न-5. संकटदायी अपशिष्ट के मुख्य लक्षण क्या हैं?

उत्तर- संकटदायी अपशिष्ट के चार प्रमुख लक्षण हैं:

- (1) विषाक्तता - यह जहरीला होता है;
- (2) ज्वलनशीलता - इसमें आसानी से आग लग सकती है;
- (3) संक्षारक - यह धातुओं को गला सकता है; और
- (4) अभिक्रियात्मक - यह विस्फोट कर सकता है ।



5

जैवविविधता का संरक्षण

परिचय

पृथ्वी पर सूक्ष्मजीवों से लेकर विशाल जंतुओं और पौधों तक की असाधारण विविधता पाई जाती है जो इस ग्रह को सुंदर बनाती है। यह विविधता पर्वतों से लेकर समुद्र की गहराइयों तक फैली है, लेकिन बढ़ती जनसंख्या के कारण इसे गंभीर खतरा पैदा हो गया है। इस पाठ में हम जैवविविधता के महत्व, इसके हास के कारणों और संरक्षण के प्रयासों का अध्ययन करेंगे।



जैविक विविधता क्या है

पृथ्वी पर पाए जाने वाले सजीवों की सभी किस्में सामूहिक रूप से **जैवविविधता** कहलाती हैं। इसके तीन मुख्य स्तर हैं:

- **आनुवंशिक विविधता:** यह प्रजातियों के भीतर जीन के स्तर पर विभिन्नता को दर्शाता है, जो उन्हें बदलते पर्यावरण में अनुकूलन करने में मदद करती है।
- **स्पीशीज विविधता:** यह किसी भौगोलिक क्षेत्र में प्रजातियों की संख्या और उनकी किस्मों को दर्शाता है। इसे 'स्पीशीज समृद्धि' (संख्या) और 'स्पीशीज बाहुल्य' (अपेक्षित संख्या) के रूप में मापा जाता है।
- **पारितंत्रीय विविधता:** यह विभिन्न प्रकार के पारितंत्रों (जैसे मरुस्थल, वर्षावन, कोरल रीफ) की उपस्थिति को दर्शाता है।

जैवविविधता के हॉट स्पॉट

- **परिभाषा:** वे क्षेत्र जो जैवविविधता के मामले में अत्यधिक समृद्ध हैं लेकिन जिन पर खतरे का संकट है, उन्हें **हॉट स्पॉट** या "मैगा डाईवर्सिटी क्षेत्र" कहते हैं।
- **मानदंड:** उस क्षेत्र में 1500 से अधिक स्थानिक प्रजातियां होनी चाहिए और उसका 70% मूल पर्यावास नष्ट हो चुका हो।
- **भारत में हॉट स्पॉट:** विश्व के 25 हॉट स्पॉट में से 2 भारत में हैं: **पश्चिमी घाट** और **पूर्वी हिमालय**।

जैविक विविधता क्यों महत्वपूर्ण है

जैवविविधता के लाभों को तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है:



पारितंत्र सेवाएँ

- **जल एवं मृदा संरक्षण:** वनस्पति जल चक्र बनाए रखती है और मृदा अपरदन को रोकती है ।
- **पोषकों का चक्रण:** सूक्ष्मजीव और केंचुए मृत पदार्थों को खाद में बदलकर मिट्टी को उपजाऊ बनाते हैं ।
- **प्रदूषण में कमी:** आर्द्रभूमियां प्रदूषकों को अवशोषित कर जल को शुद्ध करती हैं ।
- **जलवायु स्थिरता:** सघन वन वर्षा को बनाए रखने और तापमान को नियंत्रित करने में सहायक हैं ।

आर्थिक महत्व के जैविक संसाधन

- **भोजन एवं औषधि:** लगभग 7000 पादप प्रजातियों का उपयोग औषधीय प्रयोजनों (आयुर्वेद) के लिए किया जाता है ।
- **औद्योगिक सामग्री:** फर्नीचर के लिए लकड़ी, कागज के लिए बांस और रेशों के लिए कपास/जूट का उपयोग होता है ।
- **फसल सुधार:** जंगली प्रजातियों के जीन का उपयोग करके फसलों की उपज और प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाई जाती है ।

सामाजिक लाभ

- **मनोरंजन:** राष्ट्रीय उद्यान, इकोपर्यटन और फोटोग्राफी के लिए मूल्यवान हैं ।
- **सांस्कृतिक मूल्य:** तुलसी, पीपल और खेजड़ी जैसे पौधों की पूजा की जाती है ।

अनुसंधान, शिक्षा एवं मोनिटरिंग

प्राकृतिक क्षेत्र पारिस्थितिकी और विकास के अध्ययन के लिए जीवित प्रयोगशालाओं के रूप में कार्य करते हैं ।

भारतीय जैव विविधता की विलक्षणता

- भारत विश्व का केवल **2.4% भूभाग** है लेकिन यहाँ विश्व की **7-8% जीवित प्रजातियां** पाई जाती हैं ।
- यहाँ पौधों की 45,000 और जंतुओं की 81,000 से अधिक प्रजातियां हैं ।
- **क्षेत्रीय विशिष्टता:** उत्तर-पूर्व भारत आर्किड, बांस और केले के लिए प्रसिद्ध है, जबकि गुजरात के घास के मैदानों में संकटापन्न 'ग्रेट इंडियन बस्टर्ड' पाया जाता है ।

जैवविविधता के हास के कारण

विनाश के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:



- **पर्यावासों का विनाश:** वनों की कटाई, खनन और सड़क निर्माण से जीवों के घर नष्ट हो रहे हैं।
- **विदेशी प्रजातियों का प्रवेश:** पारथीनियम (कांग्रेस घास) और लेन्टाना जैसी विदेशी प्रजातियां स्थानीय पौधों को नष्ट कर रही हैं।
- **प्रदूषण:** अम्लीय वर्षा, जल प्रदूषण और समुद्र में तेल गिरने से जलीय जीवन नष्ट हो रहा है।
- **जनसंख्या वृद्धि और गरीबी:** संसाधनों के अतिदोहन से जैवविविधता को क्षति पहुँच रही है।
- **IUCN रेड लिस्ट:** यह संकटापन्न प्रजातियों की सूची है। भारत में 18 जंतु और 44 पादप प्रजातियां 'गंभीर रूप से संकटापन्न' हैं।

जैव विविधता का संरक्षण

संरक्षण प्राकृतिक संसाधनों का वह योजनाबद्ध प्रबंधन है जिससे वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति हो सके। इसके दो मुख्य उद्देश्य हैं: प्रजातियों को विलुप्त होने से बचाना और पारितंत्र को नष्ट होने से रोकना।

संरक्षण कार्यनीतियां

इसे दो श्रेणियों में बांटा गया है:

निजस्थानिक (In-situ) विधियां (प्राकृतिक आवास में संरक्षण)

- **राष्ट्रीय उद्यान एवं अभ्यारण:** भारत में 96 राष्ट्रीय उद्यान और 500 वन्यजीव अभ्यारण हैं। उदाहरण: जिम कार्बेट (उत्तराखंड), कान्हा (मप्र), गिर (गुजरात)।
- **जैव मंडल आरक्षित क्षेत्र (Biosphere Reserve):** इसमें तीन क्षेत्र होते हैं:
 - **कोर क्षेत्र:** पूर्णतया सुरक्षित, यहाँ मानवीय गतिविधि निषेध है।
 - **बफर क्षेत्र:** सीमित मानवीय उपयोग की अनुमति।
 - **संक्रमण क्षेत्र:** सबसे बाहरी भाग, यहाँ बस्तियां और खेती की अनुमति है।

स्पीशीज उन्मुख परियोजनाएँ:

जब कुछ प्रजातियों को लुप्त होने से बचाने के लिए विशेष और निर्देशित प्रयासों की आवश्यकता होती है, तो 'स्पीशीज उन्मुख परियोजनाएँ' चलाई जाती हैं। इसके मुख्य उदाहरण निम्नलिखित हैं:



प्रोजेक्ट टाइगर (Project Tiger)

- **उद्देश्य:** बाघों की आबादी का संरक्षण करना और उन्हें विलुप्त होने से बचाना ।
- **शुरुआत:** यह 1973 में शुरू किया गया था ।
- **स्थिति:** 1970 में बाघों की संख्या 40,000 से घटकर केवल 1200 रह गई थी । प्रोजेक्ट की मदद से 1990 तक यह संख्या बढ़कर 3500 हुई, हालांकि 2008 की जनगणना में यह फिर से घटकर 1411 रिकॉर्ड की गई ।
- **रणनीति:** बाघों के उत्पादों के व्यापार पर पूर्ण प्रतिबंध और उनके पर्यावासों में सुधार के लिए व्यापक प्रबंधन योजनाएं बनाई गई हैं ।

प्रोजेक्ट एलीफेंट (Project Elephant)

- **उद्देश्य:** हाथियों की आबादी और उनके पर्यावासों को लंबे समय तक सुरक्षित रखना ।
- **शुरुआत:** यह फरवरी 1992 में शुरू किया गया ।
- **क्षेत्र:** यह वर्तमान में भारत के 12 राज्यों (जैसे असम, कर्नाटक, केरल, उत्तराखंड, पश्चिम बंगाल आदि) में कार्यान्वित है ।

मगरमच्छ प्रजनन एवं प्रबंधन परियोजना (Crocodile Conservation Project)

- **उद्देश्य:** मगरमच्छों की तीन संकटापन्न प्रजातियों (अलवणजलीय, लवणीय जलीय और घड़ियाल) को बचाना ।
- **शुरुआत:** यह 1976 में FAO-UNDP के सहयोग से शुरू हुई ।
- **तकनीक:** इसमें 'बंदी प्रजनन' (Capture Breeding) तकनीक का उपयोग किया गया, जहाँ जंगल से अंडों को एकत्र कर केन्द्रों पर पाला गया और फिर उन्हें वापस जंगल में छोड़ा गया ।
- **संरक्षण:** इसके लिए 11 अभयारण्य घोषित किए गए हैं, जिनमें मध्य प्रदेश का 'राष्ट्रीय चम्बल अभयारण्य' प्रमुख है ।

परस्थानिक (Ex-situ) संरक्षण (आवास के बाहर संरक्षण)

- **वनस्पतिक उद्यान एवं चिड़ियाघर:** संकटग्रस्त प्रजातियों का कृत्रिम रूप से प्रजनन और प्रवर्धन ।
- **जीन बैंक एवं बीज बैंक:** फसलों और पालतू पशुओं के अनुवंशिक पदार्थ का संग्रहण ।
- **क्रायोप्रिजर्वेशन (हिमकारी संरक्षण):** द्रव नाइट्रोजन में -196°C पर नमूनों को सुरक्षित रखना ।
- **कानूनी उपाय:** वन्य जीव संरक्षण अधिनियम (1972) और जैविक विविधता अधिनियम (2002) के माध्यम से अवैध शिकार और व्यापार पर रोक ।



TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. जैवविविधता (Biodiversity) के विभिन्न स्तरों का वर्णन कीजिए।

उत्तर- जैवविविधता के तीन मुख्य स्तर होते हैं:

- **आनुवंशिक विविधता:** एक ही प्रजाति के भीतर जीन के स्तर पर पाई जाने वाली विभिन्नता, जो जीवों को बदलते पर्यावरण में ढलने में मदद करती है।
- **स्पीशीज विविधता:** किसी भौगोलिक क्षेत्र में पाई जाने वाली विभिन्न प्रजातियों की कुल संख्या और उनकी किस्में।
- **पारितंत्रीय विविधता:** एक क्षेत्र में मौजूद विभिन्न प्रकार के पारितंत्रों (जैसे मरुस्थल, वर्षावन, झील) की उपस्थिति।

प्रश्न-2. निजस्थानिक (In-situ) और परस्थानिक (Ex-situ) संरक्षण विधियों में क्या अंतर है?

उत्तर- इन दोनों विधियों में मुख्य अंतर इस प्रकार है:

- **निजस्थानिक संरक्षण:** इसमें पौधों और प्राणियों को उनके प्राकृतिक वास स्थान (जैसे राष्ट्रीय उद्यान, वन्यजीव अभयारण्य) में ही संरक्षित किया जाता है।
- **परस्थानिक संरक्षण:** इसमें प्रजातियों को उनके प्राकृतिक पर्यावास के बाहर सुरक्षित स्थानों (जैसे चिड़ियाघर, वनस्पति उद्यान, जीन बैंक) में रखा जाता है।

प्रश्न-3. जैवविविधता के 'हॉट स्पॉट' (Hot Spots) से आप क्या समझते हैं? भारत के दो हॉट स्पॉट के नाम लिखिए।

उत्तर- हॉट स्पॉट वे क्षेत्र हैं जो जैवविविधता के मामले में अत्यधिक समृद्ध हैं लेकिन जिन पर विनाश का संकट है। यहाँ कम से कम 1500 स्थानिक (endemic) प्रजातियाँ होना अनिवार्य है। भारत के दो मुख्य हॉट स्पॉट हैं: (1) पश्चिमी घाट और (2) पूर्वी हिमालय।

प्रश्न-4. जैवविविधता के हास के मुख्य कारण क्या हैं?

उत्तर- जैवविविधता के नष्ट होने के प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं:

- **पर्यावास का विनाश:** कृषि, उद्योगों और सड़कों के लिए वनों की कटाई।
- **विदेशी प्रजातियों का प्रवेश:** बाहरी प्रजातियों का स्थानीय प्रजातियों को नष्ट करना (जैसे कांग्रेस घास और जलकुंभी)।
- **अतिदोहन:** भोजन, औषधि और खाल के लिए जीवों का अत्यधिक शिकार।



- **प्रदूषण:** जल, वायु और समुद्री प्रदूषण से जलीय और स्थलीय जीवन का खत्म होना ।

प्रश्न-5. जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र (Biosphere Reserve) के तीन 'क्षेत्रों' (Zones) को समझाइए।

उत्तर- एक जैवमंडल आरक्षित क्षेत्र में तीन मुख्य भाग होते हैं:

- **कोर क्षेत्र (Core Zone):** यह सबसे भीतरी और पूर्णतया सुरक्षित क्षेत्र है जहाँ मानवीय गतिविधियाँ वर्जित हैं ।
- **बफर क्षेत्र (Buffer Zone):** कोर क्षेत्र के चारों ओर का भाग जहाँ केवल अनुसंधान और शिक्षा की अनुमति होती है ।
- **संक्रमण क्षेत्र (Transition Zone):** सबसे बाहरी भाग जहाँ स्थानीय लोग बस्तियाँ बना सकते हैं और खेती जैसी आर्थिक गतिविधियाँ कर सकते हैं ।

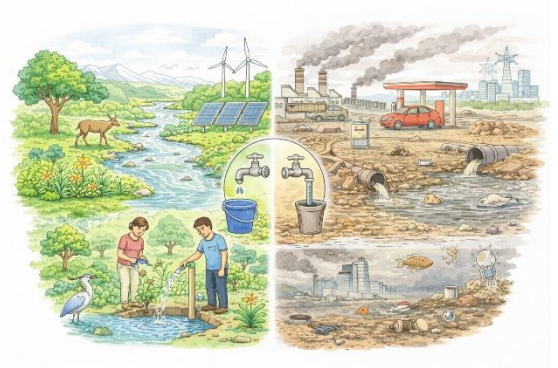


6

जल एवं ऊर्जा संरक्षण

परिचय

सभी जीव-जंतुओं को जीवित रहने के लिए पानी और ऊर्जा दोनों की आवश्यकता होती है। मानव जाति ने जल संपदा के अत्यधिक दोहन द्वारा जल की उपलब्धता कम कर दी है और प्राकृतिक जल निकायों को प्रदूषित कर दिया है। जल और ऊर्जा जैसे दो बुनियादी साधनों की बढ़ती समस्या को केवल समझ-बूझ से प्रयोग और प्रभावशाली संरक्षण द्वारा ही हल किया जा सकता है।



जल एक प्राकृतिक साधन के रूप में

- **परिभाषा:** जल एक अत्यधिक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संपदा है क्योंकि उसके बिना जीवन संभव ही नहीं है।
- पृथ्वी का लगभग तीन-चौथाई भाग जल से ढका है, परंतु इसका **1% से भी कम भाग अलवणीय जल** है जो मानव प्रयोग के लिए उपयुक्त है।
- संयुक्त राष्ट्र के अनुसार सन् 2025 तक विश्व की लगभग दो-तिहाई जनसंख्या को पेयजल की कमी की भीषण समस्या से जूझना पड़ेगा।

जल की बढ़ती मांग के उत्तरदायी कारण

पानी की बढ़ती हुई मांग के पीछे निम्नलिखित मुख्य कारक हैं:

(क) सिंचाई का विस्तार: भारत एक कृषि प्रधान देश है। सन् 2000 में सिंचाई के लिए कुल प्रयोग में आने वाले पानी का 81% इस्तेमाल हुआ था।

(ख) पानी का औद्योगिक प्रयोग: उद्योगों में निर्माण प्रक्रिया के दौरान और मशीनों को ठंडा करने के लिए बड़ी मात्रा में जल का उपयोग होता है।

(ग) बढ़ती जनसंख्या की बढ़ती मांग: स्वतंत्रता के बाद भारत की जनसंख्या तीन गुना बढ़ चुकी है, जिससे पीने और घरेलू उपयोग के लिए जल की मांग बढ़ गई है।



(घ) बदलती जीवन शैली: वॉशिंग मशीन, डिशवॉशर और वॉटर पार्क जैसे मनोरंजन स्थलों पर अत्यधिक पानी का खर्च होता है ।

जल संरक्षण की विभिन्न विधियाँ

जल संरक्षण के लिए निम्नलिखित विधियाँ अपनाई जा सकती हैं:

(i) वनरोपण : पौधे जल चक्र में **वाष्पोत्सर्जन** (transpiration) के माध्यम से महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और जल संतुलन बनाए रखते हैं ।

(ii) जल का पुनःचक्रण : औद्योगिक या घरेलू अपशिष्ट जल को सिंचाई या नगर निगम के उपयोग के लिए पुनःचक्रित किया जा सकता है ।

(iii) अपशिष्ट पानी का पुनः प्रयोग : 'ग्रे पानी' (नहाने/कपड़े धोने का पानी) को पौधों में डालने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है ।

(iv) जल-संग्रहण: बारिश के पानी को इकट्ठा कर उसे प्रयोग में लाने या भूमि के भीतर भेजने की प्रक्रिया ।

(v) भूमि के निचले स्तर के जल का पुनर्भरण : जलभृतों (Aquifers) या गहरे गड्ढों के माध्यम से बाढ़ के पानी को जमीन के नीचे भेजा जा सकता है ।

जल संसाधन का प्रबंधन

कुशल प्रबंधन के लिए दो मुख्य युक्तियाँ हैं:

पानी की बर्बादी में कमी

- जन-चेतना जागृत करना (टीवी, रेडियो, नुक्कड़ नाटक द्वारा) ।
- पानी के मीटर लगाना और रिसते (leaking) पाइपों की तुरंत मरम्मत ।
- कम पानी वाले टॉयलेट फ्लश और शॉवर का प्रयोग ।

संग्रहण और पुनर्भरण

- वर्षा जल का एकत्रीकरण और भूमिगत जल का पुनर्भरण ।
- प्रदूषित जल से प्रदूषकों को हटाकर उसे उपयोगी बनाना ।



राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना

भारत की नदियों को प्रदूषण मुक्त करने के लिए दो मुख्य योजनाएँ हैं:

- 1. गंगा एक्शन प्लान (GAP):** गंगा नदी की सफाई के लिए सन् 1993 में इसका पहला चरण समाप्त हुआ ।
- 2. यमुना एक्शन प्लान (YAP):** अप्रैल 1993 में शुरू किया गया, जिसका उद्देश्य यमुना से प्रदूषकों को हटाकर उसकी सफाई करना है ।

ऊर्जा संरक्षण

- **परिभाषा:** कार्य करने की क्षमता को **ऊर्जा** (Energy) कहते हैं ।
- ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट, इसे केवल एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है ।

समाज द्वारा ऊर्जा का प्रयोग

- मानव शरीर को ऊर्जा **ATP** (एडिनोसीन ट्राई फॉस्फेट) के रूप में मिलती है ।
- ऊर्जा का उपयोग खाना पकाने, बिजली उपकरणों, यातायात (CNG/पेट्रोल), औद्योगिक प्रक्रियाओं और कृषि में होता है ।

ऊर्जा के परंपरागत और गैर-परंपरागत स्रोत

- **परंपरागत स्रोत :** ये **जीवाश्मीय ईंधन** (fossil fuels) हैं जैसे कोयला, तेल (पेट्रोलियम), और प्राकृतिक गैस । इनके निर्माण में हजारों वर्ष लगते हैं ।
- **गैर-परंपरागत स्रोत :** ये कभी समाप्त नहीं होने वाले स्रोत हैं ।
 - **सौर ऊर्जा:** सूरज से प्राप्त, प्रदूषण-मुक्त ऊर्जा ।
 - **वायु ऊर्जा:** पवन चक्कियों द्वारा विद्युत उत्पादन ।
 - **जल ऊर्जा:** बाँधों में सुरक्षित जल द्वारा विद्युत (Hydel power) ।
 - **बायोमास:** पौधों और पशु अपशिष्ट से प्राप्त ऊर्जा (बायोगैस) ।
 - **बायो-डीजल:** जट्रोफा (रतनजोत) जैसे पौधों के तेल से प्राप्त ईंधन ।



ऊर्जा की कारगरता में विकास

- घरों में विद्युत बचाएँ (उपयोग न होने पर स्विच ऑफ करें) ।
- ईंधन कुशल चूल्हों और सौर कुकर का प्रयोग करें ।
- यातायात में कार पूल का उपयोग और सार्वजनिक वाहनों का प्रयोग करें ।
- ट्रैफिक सिग्नल पर रुकने पर वाहन का इंजन बंद कर दें ।

भारत में सौर ऊर्जा को प्रोत्साहन

- **MNRE (नवीन और नवीकृत ऊर्जा मंत्रालय):** सौर ऊर्जा के उपयोग के लिए सब्सिडी और आसान ऋण प्रदान करता है।
- **CFL (कंपैक्ट फ्लोरोसेंट बत्तियाँ):** ये पारंपरिक बल्बों से 95% कम बिजली खर्च करती हैं ।
- **BEE रेटिंग: Bureau of Energy Efficiency (BEE)** द्वारा बिजली उपकरणों पर **स्टार रेटिंग** (1 से 5 सितारे) दी जाती है । 5-स्टार उपकरण सबसे अधिक ऊर्जा बचाते हैं ।
- **यातायात:** हाइड्रोजन फ्यूल सेल और हाइब्रिड वाहन ऊर्जा बचाने के लिए विकसित किए जा रहे हैं ।

ऊर्जा संरक्षण और ईंधन के बेहतर उपयोग के तरीके:

1. ऊर्जा बचाने के लिए **ऊर्जा दक्षता** (efficiency) बढ़ाना ज़रूरी है।
2. मोटर वाहनों की ईंधन दक्षता बढ़ाकर ऊर्जा की बचत की जा सकती है।
3. **हाइब्रिड, इलेक्ट्रिक और फ्यूल सेल** वाहन कम प्रदूषण करते हैं और ज्यादा कुशल होते हैं।
4. छोटे आकार के वाहन और सार्वजनिक परिवहन से ऊर्जा की खपत कम होती है।
5. पेट्रोलियम के बजाय जैव ईंधन और नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग बढ़ाना चाहिए।



TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. जल की मांग बढ़ने के मुख्य कारण क्या हैं?

उत्तर- मुख्य कारण बढ़ती जनसंख्या, सिंचाई का विस्तार, औद्योगिक उपयोग और बदलती जीवन-शैली (जैसे वॉशिंग मशीन और शॉवर का उपयोग) हैं। इनकी वजह से पानी की खपत लगातार बढ़ती जा रही है।

प्रश्न-2. परंपरागत और गैर-परंपरागत ऊर्जा स्रोतों में क्या अंतर है?

उत्तर- परंपरागत स्रोत (जैसे कोयला, तेल) अनवीकृत हैं और सीमित मात्रा में उपलब्ध हैं। गैर-परंपरागत स्रोत (जैसे सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा) नवीकृत हैं, प्रदूषण नहीं फैलाते और ये कभी समाप्त नहीं होंगे।

प्रश्न-3. राष्ट्रीय नदी संरक्षण योजना (GAP और YAP) का क्या उद्देश्य है?

उत्तर- इन योजनाओं (गंगा एक्शन प्लान और यमुना एक्शन प्लान) का मुख्य उद्देश्य नदियों में शहरों और उद्योगों द्वारा डाले गए प्रदूषकों और मल-जल को हटाकर नदियों की सफाई और संरक्षण करना है।

प्रश्न-4. BEE स्टार रेटिंग प्रणाली क्या है और इसका क्या लाभ है?

उत्तर- BEE स्टार रेटिंग विद्युत उपकरणों की ऊर्जा कुशलता को 1 से 5 स्टार तक दर्शाती है। जितने अधिक स्टार होंगे, उपकरण उतनी ही कम बिजली खर्च करेगा, जिससे ऊर्जा और पैसों दोनों की बचत होगी।

प्रश्न-5. भारत में सौर ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए सरकार द्वारा दिए जाने वाले किन्हीं तीन प्रोत्साहनों को लिखिए।

उत्तर- भारत में सौर ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए सरकार द्वारा दिए जाने वाले तीन प्रोत्साहन निम्नलिखित हैं:

- (1) सौर उपकरणों की खरीद पर सब्सिडी और आसान ऋण देती है,
- (2) कच्ची सामग्री के आयात पर शुल्क में छूट प्रदान करती है, और
- (3) ग्रामीण क्षेत्रों में सौर पंपों और सौर फोटोवॉल्टेक प्रणालियों के माध्यम से बिजली पहुँचाने के लिए आर्थिक सहायता प्रदान करती है।



7

अलवण जल के संसाधन

परिचय

अलवण जल पृथ्वी पर जीवन के लिए अनिवार्य है। यद्यपि पृथ्वी का एक बड़ा भाग जल से ढका है, लेकिन उपयोग योग्य मीठे पानी की मात्रा अत्यंत सीमित है। इस पाठ में हम जल के स्रोतों, वितरण और उसकी गुणवत्ता बनाए रखने के उपायों का विस्तृत अध्ययन करेंगे।

अलवण जल का वितरण

- **कुल उपलब्धता:** पृथ्वी के कुल जल का केवल **2.7%** भाग ही अलवण जल है।
- **भंडारण:** इसका बड़ा हिस्सा **ग्लेशियरों**, हिमखंडों और बादलों में है।
- **सुलभ स्रोत:** झीलों, नदियों और भूजल के रूप में केवल **0.5%** जल ही उपयोग के लिए उपलब्ध है।
- **नदियों की स्थिति:** कुल उपलब्ध अलवण जल का मात्र **0.1%** हिस्सा ही नदियों में है।

भारत में जल संसाधनों का वितरण

- **वर्षा का स्तर:** भारत में औसत वार्षिक वर्षा **1170 मिमी** है, जो करीब **4000 BCM** जल प्रदान करती है।
- **मानसून:** अधिकांश वर्षा (करीब 3/4 भाग) **जून से सितंबर** के बीच होती है।
- **सतही जल:** भौगोलिक सीमाओं के कारण 1800 BCM सतही जल में से केवल **700 BCM** ही उपयोग योग्य है।
- **भूजल:** देश में पुनःपूर्ति योग्य भूजल की मात्रा लगभग **600 BCM** है।
- **विशेषताएं:**
 - **नदियां:** इनका बहाव एक दिशा में होता है और वेग (0.1 से 1 मीटर/सेकंड) अधिक होता है।
 - **झीलें:** इनका बहाव बहुत धीमा और कई दिशाओं में होता है।
 - **भूजल:** यह मिट्टी की परतों के नीचे बहुत कम वेग से बहता है।

जल संग्रह

- **उपयोग:** जल का संग्रहण मुख्य रूप से **घरेलू**, कृषि और औद्योगिक कार्यों के लिए किया जाता है।



- **प्राकृतिक शुद्धता:** भूजल मिट्टी से रिसकर नीचे जाता है, इसलिए इसमें हानिकारक सूक्ष्मजीव कम होते हैं।

जल संशोधन

- **परिभाषा:** जल की गुणवत्ता में सुधार करना ताकि वह विशिष्ट उपयोग के लिए सुरक्षित हो सके।
- **लक्ष्य:** जल से हानिकारक बैक्टीरिया और जहरीले रसायनों को हटाकर लोगों के स्वास्थ्य की रक्षा करना।

जल संशोधन के उपाय

- **सफाई (Clarification):** गंदगी हटाकर जल को पारदर्शी बनाना।
- **विसंक्रमण (Disinfection):** सूक्ष्मजीवों को नष्ट करना।
- (क) **विशुद्धिकरण अथवा अवसादन (Sedimentation):** गुरुत्वाकर्षण द्वारा भारी गंदगी को नीचे बैठने देना।
 - **स्कंदन तथा ऊर्जन:**
 - कोलायडलीय कणों को हटाने के लिए **फिटकरी** मिलाई जाती है।
 - कण आपस में मिलकर बड़े गुच्छे बनाते हैं और नीचे बैठ जाते हैं।
 - **निस्पंदन (Filtration):** पानी को रेत या कंकड़ की परतों से गुजारना। **रैपिड सैंड फिल्टर** का उपयोग सामान्य है।

(ख) विसंक्रमण (Disinfection):

- **क्लोरीनन:** यह सबसे प्रभावी और सस्ती विधि है।
- **ओजोन:** यह शक्तिशाली ऑक्सीकारक है लेकिन अस्थिर और खर्चीली है।
- **पराबैंगनी विकिरण:** सूक्ष्मजीवों को मारने के लिए बिजली की आवश्यकता होती है।

पानी को साफ करने के परंपरागत तरीके

- प्राचीन काल (2000 ई.पू.) से ही जल को **उबालने**, छानने और तांबे के बर्तनों में रखने की परंपरा रही है।
- **रॉबर्ट कोच** ने विसंक्रमण के वैज्ञानिक महत्व को स्थापित किया।

जल संशोधन के अन्य तरीके

- **फ्लोराइड को पृथक करना:**
 - **फ्लूरोसिस:** अधिक फ्लोराइड से दांतों और हड्डियों की बीमारी होती है।
 - **सीमा:** सुरक्षित स्तर **1.5 मि.ग्रा./लीटर** है।



- **नालगोंडा तकनीक:** फिटकरी और चूने का उपयोग कर फ्लोराइड हटाना।
- **घरेलू डीफ्लोरीडेशन:**
 - 60 लीटर बाल्टी में पानी साफ किया जा सकता है।
 - **प्रक्रिया:** पानी में फिटकरी, चूना/सोडियम कार्बोनेट और ब्लीचिंग पाउडर मिलाया जाता है।
 - **मिश्रण समय:** लगभग 20 मिनट तक मिलाकर कुछ घंटे के लिए छोड़ दिया जाता है।
 - **परिणाम:** ऊपर का साफ पानी पीने के लिए लिया जाता है, नीचे की गंदगी हटा दी जाती है।
 - **सामुदायिक तरीका:** बड़े स्तर पर Nalgonda Technique का उपयोग किया जाता है।
- **आयरन (लोहे) को हटाना:**
 - हैंडपंपों में आयरन की अधिकता से स्वाद और रंग खराब होता है।
 - **उपचार:** वायु मिश्रण (Aeration) और **लाइम स्टोन** फिल्टर का उपयोग।
- **आर्सेनिक को पृथक करना:**
 - यह अत्यंत जहरीला है और कैंसर पैदा करता है (विशेषकर पश्चिम बंगाल में)।
 - **सीमा:** स्वीकार्य मात्रा **0.05 मि.ग्रा./लीटर** है।

घरेलू, औद्योगिक और कृषि के लिए जल की गुणवत्ता का मानक

- **घरेलू:** पीने का पानी सूक्ष्मजीवों और गंध से मुक्त होना चाहिए (**BSI मानक**)।
- **औद्योगिक:** मशीनों की सुरक्षा के लिए जल की कठोरता कम होनी चाहिए।
- **कृषि:** सिंचाई के पानी में लवणता (Salinity) नियंत्रित होनी चाहिए।

विभिन्न उपयोगों के लिए जल गुणवत्ता की आवश्यकता

- औद्योगिकीकरण और बढ़ती आबादी के कारण पानी की माँग और इसके उपयोग का क्षेत्र विस्तृत हो गया है।
- **मुख्य उपयोग:** जल आपूर्ति, मनोरंजन, मछली पालन, वन्य जीव संरक्षण, सिंचाई, बिजली संयंत्रों में शीतलन (cooling), और नौसंचालन।
- पीने का पानी सबसे शुद्ध होना चाहिए, जबकि कचरे के निपटान के लिए किसी भी प्रकार के पानी का उपयोग हो सकता है।



पारिस्थितिकी जल आवश्यकताएँ

- **पारिस्थितिक तंत्र:** नदी की धारा के साथ अपना एक पारिस्थितिक तंत्र होता है जिसमें विभिन्न प्राणी और ऋतुएँ शामिल होती हैं।
- **बाढ़ का महत्व:** बाढ़ का पानी गंदगी साफ करता है और नए पत्थरों/रेत को जमा कर नवीकरण करता है।
- **तनुकरण (Dilution):** प्रदूषण के समाधान के लिए पानी को पतला करना (तनुकरण) एक महत्वपूर्ण कारक है। भारत में 10 गुना तनुकरण की अवधारणा मानी जाती है।
- **प्रवाह में कमी:** नदियों से पानी निकालने के कारण उनके प्रवाह में कमी आई है, जिससे वे "पारिस्थितिक रूप से मृतप्राय" हो गई हैं।

भारत के मुख्य जल गुणवत्ता के मुद्दे

भारत में जल गुणवत्ता से जुड़ी मुख्य समस्याएँ निम्नलिखित हैं:

1. **जल की कमी:** वर्षा का असमान वितरण और अत्यधिक दोहन इसका मुख्य कारण है।
समाधान: वर्षा जल संचयन, पुनर्चक्रण, और वनों का पुनरुद्धार।
2. **रोगजनक प्रदूषण (Pathogenic Pollution):** भारत का सबसे महत्वपूर्ण मुद्दा। यह गंदे पानी के खराब प्रबंधन और बिना शोधन के जल निकायों में मिलाने से होता है।
3. **ऑक्सीजन का अभाव:** घरेलू और औद्योगिक कचरे (जैविक पदार्थ) के ऑक्सीकरण के कारण पानी में घुलनशील ऑक्सीजन कम हो जाती है, जिससे जलीय जीवों का जीवन खतरे में पड़ता है।
4. **सुपोषण (Eutrophication):** गंदे पानी और कृषि अवशेषों से मिलने वाले **फॉस्फेट और नाइट्रेट** के कारण शैवाल (algae) की अत्यधिक वृद्धि होती है, जो पारिस्थितिकी तंत्र को बिगाड़ देती है।
5. **लवणता (Salinity):** सिंचाई की गतिविधियों, औद्योगिक कचरे और तटीय क्षेत्रों में समुद्री पानी के प्रवेश से सतही और भूजल में नमक की मात्रा बढ़ रही है।
6. **विषाक्त प्रदूषण:** रसायनों और औद्योगिक कचरे के कारण जल राशियाँ जहरीली हो रही हैं, जिससे वे उपयोग के लायक नहीं रहतीं।
7. **पारिस्थितिक स्वास्थ्य:** संवेदनशील क्षेत्रों और दुर्लभ प्रजातियों को विशेष सुरक्षा की आवश्यकता है।



भारत में जल का उपयोग

इसे दो श्रेणियों में बांटा गया है:

1. जल को निकाल कर प्रयोग करना

- **घरेलू आपूर्ति:** भारत की 85% जनसंख्या भूजल (Groundwater) पर निर्भर है। प्रतिवर्ष करीब 14 BCM पानी इस कार्य में खर्च होता है।
- **सिंचाई (Irrigation):** भारत में पानी का **सबसे बड़ा उपयोग (लगभग 84%)** सिंचाई के लिए होता है। इसमें सालाना 460 BCM पानी खर्च होता है।
- **औद्योगिक उपयोग:** थर्मल पावर प्लांट में कूलिंग के लिए सालाना करीब 30 BCM पानी इस्तेमाल होता है।

2. जल-धारा के रूप में प्रयोग

- **हाइड्रोपावर (जलशक्ति):** भारत में इसकी कुल क्षमता 84,000 मेगावाट अनुमानित है।
- **मत्स्य पालन:** भारत दुनिया का सातवाँ सबसे बड़ा मछली उत्पादक देश है।
- **नौसंचालन:** 'सेंट्रल इनलैंड वॉटर ट्रांसपोर्ट कॉरपोरेशन' (IWTC) नदियों के माध्यम से परिवहन का संचालन करता है।
- **सामुदायिक स्नान:** धार्मिक और सांस्कृतिक अवसरों (जैसे कुंभ मेला) पर नदियों का उपयोग स्नान के लिए होता है।

TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. अलवण जल के प्रमुख स्रोतों के नाम लिखिए।

उत्तर- अलवण जल के मुख्य स्रोत नदियाँ, झीलें और भूमिगत जल (भूजल) हैं। पृथ्वी पर उपलब्ध कुल जल का केवल 2.7% ही अलवण जल है, जिसका अधिकांश भाग ग्लेशियरों और हिमखंडों में जमा है।

प्रश्न-2. जल उपचार के विभिन्न चरणों को क्रमबद्ध रूप से बताइए।

उत्तर- जल उपचार के मुख्य चरण हैं:

- (1) अवसादन (भारी अशुद्धियों का नीचे बैठना),
- (2) निस्यंदन (रेत के फिल्टर से छानना), और
- (3) विसंक्रमण (क्लोरीन या ओजोन द्वारा कीटाणुओं को मारना)।



प्रश्न-3. पेयजल की गुणवत्ता सुनिश्चित करना क्यों आवश्यक है?

उत्तर- समुदाय के स्वास्थ्य की रक्षा के लिए शुद्ध पेयजल आवश्यक है। अस्वच्छ जल से हैजा और पेचिश जैसे संक्रामक रोग फैलते हैं, तथा आर्सेनिक जैसे विषैले तत्वों से कैंसर जैसे गंभीर रोग हो सकते हैं।

प्रश्न-4. पेयजल में फ्लोराइड और आर्सेनिक की अधिकता के क्या दुष्परिणाम हैं?

उत्तर- फ्लोराइड की अधिकता से हड्डियों और दाँतों का रोग 'फ्लोरोसिस' होता है। आर्सेनिक की अधिकता से त्वचा संबंधी विकार, काले धब्बे और कैंसर जैसी गंभीर बीमारियाँ हो सकती हैं।

प्रश्न-5. भारत में जल गुणवत्ता के किन्हीं तीन मुख्य मुद्दों को स्पष्ट करें।

उत्तर- रोगजनक प्रदूषण: गंदे पानी के खराब प्रबंधन के कारण जलजनित रोगों का खतरा बढ़ता है।

ऑक्सीजन का अभाव: जैविक कचरे के कारण पानी में घुलित ऑक्सीजन कम हो जाती है, जिससे जलीय जीव मरने लगते हैं।

सुपोषण : पोषक तत्वों (फॉस्फेट/नाइट्रेट) की अधिकता से शैवाल की अत्यधिक वृद्धि होती है, जो पारिस्थितिकी तंत्र को बिगाड़ती है।

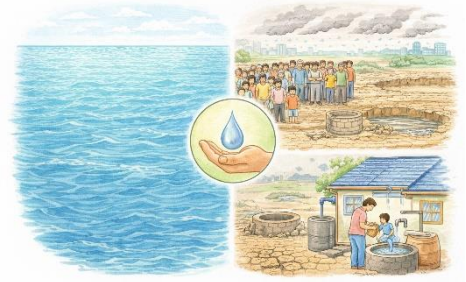


8

जल संचयन (संग्रहण) के तरीके

परिचय

"जल ही जीवन का अमृत है," लेकिन क्या आप जानते हैं कि समुद्र के हर 50,000 ग्राम पानी के सामने हमारे पास पीने योग्य केवल 1 ग्राम पानी उपलब्ध है? यह अध्याय हमें बताता है कि बढ़ती जनसंख्या और घटते जल स्तर के बीच 'जल संचयन' केवल एक विकल्प नहीं, बल्कि हमारी वर्तमान और भावी पीढ़ियों के अस्तित्व के लिए एक अनिवार्य बुद्धिमत्ता है।



जल संरक्षण की आवश्यकता

- **सीमित संसाधन:** पृथ्वी पर कुल जल का केवल **2.7%** ही अलवण (मीठा) जल है, जिसका अधिकांश भाग ग्लेशियरों और बादलों में है।
- **असमान वितरण:** भारत दुनिया का सबसे आर्द्र देश होने के बावजूद जल संकट झेलता है क्योंकि यहाँ वर्षा के औसत दिनों की संख्या केवल **40** है और वितरण बहुत असमान है (राजस्थान में 20 सेमी तो उत्तर-पूर्व में 13 मीटर)।
- **बढ़ता संकट:** औद्योगीकरण, शहरीकरण और खेती में सिंचाई की बढ़ती मांग के कारण भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन हो रहा है, जिससे जल तालिका गिर रही है।
- **भविष्य की चेतावनी:** अनुमान है कि 2050 तक भारत की आधी शहरी जनसंख्या पानी के गंभीर अभाव का सामना करेगी।

जल संग्रहण की पारंपरिक विधियाँ

- **ऐतिहासिक महत्व:** जल संचयन का इतिहास 4,000 वर्ष पुराना है। सिंधु घाटी सभ्यता (हड़प्पा और मोहनजोदड़ो) में जल आपूर्ति और वाहित मल की बेहतरीन व्यवस्था थी।
- **धोलावीरा:** गुजरात के रण क्षेत्र में स्थित यह नगर अपनी सुनियोजित जल संचयन व्यवस्था के लिए प्रसिद्ध था।
- **प्राचीन उदाहरण:**
 - पुणे के पास **नानेघाट** में पहाड़ों को काटकर बनाए गए जलाशय व्यापारियों को पानी देते थे।



- राजस्थान के घरों की छतों पर जल संग्रहण कर उसे भूमिगत टैंकों में जमा किया जाता था।
- किले जैसे रायगढ़ में पत्थर तोड़कर बनाए गए हौज और तालाब आज भी मौजूद हैं।

आधुनिक जल संचयन की विधियाँ

आधुनिक तकनीकों को मुख्य रूप से दो भागों में बांटा गया है:

A. भूमिगत जल का पुनःभरण

- **गड्ढे (Pits):** उथले जलभृतों के लिए 1-2 मीटर चौड़े गड्ढे बनाए जाते हैं।
- **खाइयाँ (Trenches):** जब चट्टानें उथली गहराई पर हों, तब 0.5-1 मीटर चौड़ी खाइयाँ बनाई जाती हैं।
- **पुनःभरण शाफ्ट (Recharge Shaft):** 0.5 से 3 मीटर व्यास वाले शाफ्ट जो 10-25 मीटर गहरे होते हैं।
- **मौजूदा कुएं और हैंड पंप:** इनका उपयोग फिल्टर लगाकर जलभृतों को भरने में किया जा सकता है।

B. सतही जल का संग्रहण

- शहरी क्षेत्रों में छतों पर वर्षा जल का संग्रहण कर उसे भूमिगत टैंकों में संरक्षित किया जाता है।
- इससे न केवल पानी की आपूर्ति बढ़ती है बल्कि जल तालिका का स्तर भी ऊपर आता है।

कृषि में जल संचयन

- सूखे क्षेत्रों में स्थानीय लोगों ने सरल तकनीकों से पानी की मांग को घटाया है।
- **खादीन :** राजस्थान में इस्तेमाल होने वाले बड़े जलाशय।
- **स्थानीय नाम:** उत्तर प्रदेश में 'तलाई', मध्य प्रदेश में 'हवेली व्यवस्था' और बिहार में 'अटर'।
- **सफलता की कहानी:** राजस्थान की **रूपारेल नदी** के पास महिलाओं ने 'जोहड़' (तालाब) और बांध बनाकर सूखी नदी को पुनर्जीवित कर दिया।

घरेलू स्तर पर जल संचयन के चार मुख्य घटक

1. **एकत्रित करना :** छत या आंगन जैसी सतह जहाँ से पानी इकट्ठा होता है।
2. **संग्रहण :** गटर और पाइपों द्वारा ड्रम या भूमिगत हौज में पानी जमा करना।



3. वितरण : पाइपों या 'ड्रिप' सिंचाई के माध्यम से पानी को पौधों तक पहुँचाना।

4. रखरखाव : गटर की छलनियों और टैंकों की नियमित सफाई।

जल संचयन के लाभ

- पानी के बिल में कमी और अनमोल भूमिगत जल का संरक्षण।
- शहरी क्षेत्रों में बाढ़ और मृदा अपरदन (Soil Erosion) से बचाव।
- खारेपन (Salinity), नाइट्रेट और फ्लोराइड की मात्रा में कमी।
- बगीचों के लिए उत्तम स्तर का पानी उपलब्ध होना।

TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. भारत में जल संरक्षण की तत्काल आवश्यकता क्यों है?

उत्तर- भारत दुनिया के सबसे आर्द्र देशों में से एक है, लेकिन यहाँ वर्षा का वितरण समय और स्थान के आधार पर बहुत असमान है। बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण पानी की माँग बढ़ गई है। खाद्य उत्पादन के लिए सिंचाई हेतु भी अधिक जल की आवश्यकता है, इसलिए जल का संरक्षण और दुरुपयोग रोकना अनिवार्य है।

प्रश्न-2. प्राचीन भारत में जल संचयन के किन्हीं दो साक्ष्यों का वर्णन कीजिए।

उत्तर- सिंधु घाटी सभ्यता: मोहनजोदड़ो और हड़प्पा में पानी की आपूर्ति और वाहित मल की सुनियोजित व्यवस्था थी।

नानेघाट (पश्चिमी घाट): यहाँ पहाड़ों के पत्थरों में कई जलाशय खोदे गए थे, जो प्राचीन व्यापारियों को पीने का पानी प्रदान करते थे।

प्रश्न-3. आधुनिक जल संचयन के अंतर्गत 'पुनःभरण गड्ढे' (Recharge Pits) और 'खाइयों' (Trenches) को स्पष्ट करें।

उत्तर- पुनःभरण गड्ढे: ये उथले जलभृतों को भरने के लिए 1-2 मीटर चौड़े और 1-1.5 मीटर गहरे बनाए जाते हैं, जिन्हें रेत और कंकड़ों से भरा जाता है।

खाइयाँ: ये तब बनाई जाती हैं जब पारगम्य चट्टानें कम गहराई पर हों। ये 0.5-1 मीटर चौड़ी और 10-20 मीटर लंबी हो सकती हैं।



प्रश्न-4. वर्षा जल संचयन के मुख्य लाभ क्या हैं?

उत्तर- वर्षा जल संचयन के कई महत्वपूर्ण लाभ हैं:

- यह जल की उपलब्धता बढ़ाता है और गिरते भूजल स्तर (वाटर टेबल) पर नियंत्रण करता है ।
- यह पर्यावरण के अनुकूल है और फ्लोराइड व नाइट्रेट जैसे तत्वों के तनुकरण (dilution) में मदद करता है ।
- यह शहरी क्षेत्रों में मिट्टी के कटाव और अचानक आने वाली बाढ़ से बचाव करता है।

प्रश्न-5. राजस्थान में जल संचयन की 'खादीन' और 'जोहड़' प्रणाली क्या है?

उत्तर- राजस्थान जैसे कम वर्षा वाले क्षेत्रों में जल संचयन कृषि का आधार है । यहाँ 'खादीन' बड़े जलाशयों को कहा जाता है और 'जोहड़' मिट्टी के बांध होते हैं, जिनका उपयोग जल प्रवाह को रोकने और उसे एकत्रित करने के लिए किया जाता है । मानसून के बाद इस पानी का उपयोग फसलों की सिंचाई के लिए होता है।

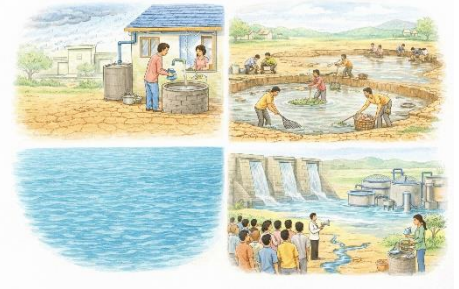


9

विभिन्न स्तरों पर जल संरक्षण

परिचय

जल सभी जीवित प्राणियों के अस्तित्व के लिए महत्वपूर्ण है, लेकिन प्रयोग करने योग्य पानी की कमी होती जा रही है। इस पाठ में हम व्यक्तिगत, समुदाय और सरकार द्वारा जल संरक्षण के उपायों और उनकी भूमिका के बारे में जानेंगे।



जल संरक्षण के विभिन्न तरीके

संरक्षण एवं प्रबंधन

- भारत में वर्षा के केवल **40 दिन** होते हैं और फिर लंबी अवधि के लिए शुष्क मौसम होता है।
- बढ़ती जनसंख्या और खाद्य उत्पादन में वृद्धि के कारण जल का अत्यधिक उपयोग हो रहा है।
- भारत के आर्थिक, सामाजिक और सांस्कृतिक विकास के लिए जल संरक्षण अनिवार्य है।

संरक्षण तकनीक

(क) **भंडारण द्वारा सतह के पानी का संरक्षण**: जलाशयों का निर्माण करके जल संग्रह करना सबसे पुराना उपाय है।

(ख) **वर्षा जल का संरक्षण**: समोच्च खेती जैसी तकनीकों से नमी और मिट्टी के कटाव को नियंत्रित किया जाता है।

(ग) **भूमिगत संरक्षण**: भूमिगत जल प्रदूषण के प्रति कम संवेदनशील और अधिक विश्वसनीय स्रोत है।

(घ) **जलग्रहण क्षेत्र संरक्षण (CAP)**: पहाड़ी क्षेत्रों में **चेक बाँध** बनाकर जल को भूमि में रिसने का समय दिया जाता है।

(ङ) **जल का अंतः बेसिन स्थानान्तरण**: गंगा जैसी नदियों के अतिरिक्त जल को गंगा-कावेरी लिंक जैसी परियोजनाओं से कम जल वाले क्षेत्रों में पहुँचाना।

(च) **ड्रिप छिड़काव सिंचाई का अपनाना**: ड्रिप सिंचाई से **80%** पानी की बचत होती है। छिड़काव पद्धति **50% से 70%** पानी की खपत कम करती है।

(छ) **फसल उगाने के तरीकों का प्रबंधन**: कम अवधि में उगने वाली और गहरी जड़ों वाली फसलों का चयन करना।



(ज) उद्घाष्यन-वाष्पोत्सर्जन कम करना: मिट्टी पर मल्लिचिंग (Mulching) या प्लास्टिक कवर लगाकर पानी को उड़ने से रोकना

(झ) विभिन्न जल निकायों से उद्घाष्यन को कम करना: जलाशयों के किनारे वायु रोधक (Wind breaks) लगाना ।

(ट) पानी का पुनर्चक्रण: औद्योगिक और घरेलू अपशिष्ट जल को उपचार के बाद सिंचाई और उद्योगों में पुनः उपयोग करना

घरेलू उपयोग में पानी का संरक्षण

- पाइपों के रिसाव को कम करना (दिल्ली में लगभग 35-40% पानी रिसाव में बर्बाद होता है) ।
- कम फलश वाले शौचालयों का उपयोग करना ।
- सब्जियों और बर्तनों को बहते नल के बजाय कटोरे में धोना ।

पानी की कमी को कम करना

- **मल्लिचिंग** : मिट्टी की नमी सुधारने और वाष्पीकरण रोकने के लिए जैविक या अकार्बनिक पदार्थों का प्रयोग ।
- **विलवणीकरण** : खारे पानी को शुद्ध करने के लिए 'उत्क्रम परासरण' (Reverse Osmosis) जैसी तकनीकें ।

अपशिष्ट जल का पुनः प्रयोग

- अपशिष्ट जल में नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटैश जैसे पोषक तत्व होते हैं जो खेती के लिए अच्छे हैं ।
- इसके पुनः प्रयोग से अलवण जल की मांग और जल प्रदूषण दोनों कम होते हैं ।

जलसंभर क्षेत्र प्रबंधन

- जलसंभर वह क्षेत्र है जहाँ से किसी जल निकाय (नदी, झील) को पानी प्राप्त होता है ।
- वन मृदा अपरदन को रोकते हैं और पानी के लिए 'स्पंज' और 'फिल्टर' का काम करते हैं ।
- **एकल स्टेम संचयन**: एक समय में केवल एक वृक्ष काटना ताकि वन का आवरण बना रहे ।

पानी की कमी पर काबू पाने में व्यक्ति तथा समुदाय की भूमिका

पानी की कमी पर काबू पाने के प्रयासों के व्यक्ति और समुदाय के लिये उदाहरण

- **गाँधीग्राम (कच्छ)**: ग्रामीणों ने 'ग्राम विकास मंडल' बनाकर चेक बाँध का निर्माण किया और 400 हेक्टेयर बंजर भूमि को सिंचित बनाया ।



- **भावनगर:** छात्रों और कर्मचारियों ने मिलकर टपकन टैंक की खुदाई की जिससे आस-पास के कुओं का जल स्तर बढ़ गया।

भूमिगत जल के कृत्रिम पुनर्भरण

शहरी क्षेत्रों में गड्ढों, खाइयों और छतों पर वर्षा जल संग्रह के माध्यम से पुनर्भरण किया जा सकता है।

जल संरक्षण पर सरकारी प्रयास

- **राष्ट्रीय जल नीति 2002:** पानी के संरक्षण और कुशल उपयोग पर जोर देती है।
- नदियों को जोड़ने का प्रस्ताव और वर्षा जल संचयन को अनिवार्य बनाना।

पारंपरिक समाधानों पर पुनः ध्यान देना

- सुंदरलाल बहुगुणा के नेतृत्व में 'चिपको आंदोलन' ने पेड़ों और जल स्रोतों को बचाने का संदेश दिया।

पानी बचाने के कुछ सरल उपाय

- कार धोने के लिए पाइप के बजाय बाल्टी का उपयोग करें।
- सब्जियों और चावल धोने वाले पानी का प्रयोग पौधों में करें।

वृत्त अध्ययन: तरुण भारत संघ (TBS)

- **राजेन्द्र सिंह** के नेतृत्व में राजस्थान के बंजर पहाड़ों पर वनस्पति उगाई गई और 'जोहड़' बनाए गए।
- इसके परिणामस्वरूप सूखी नदियाँ (जैसे अरावरी) फिर से बहने लगीं और पशुपालन व कृषि से आय शुरू हुई।
- **सामाजिक बाढ़:** ग्रामीणों द्वारा पेड़ों को न काटने और पशुओं को एक निश्चित समय तक न चराने की सामूहिक सहमति।

TOP 5 QUESTIONS

प्रश्न-1. ड्रिप और छिड़काव सिंचाई पारंपरिक सिंचाई से बेहतर क्यों हैं?

उत्तर- सतही सिंचाई में वाष्पीकरण और रिसाव के कारण भारी मात्रा में पानी बर्बाद हो जाता है। ड्रिप सिंचाई सीधे पौधों की जड़ों में पानी देकर **80%** तक जल की बचत करती है, जबकि छिड़काव सिंचाई **50-70%** बचत करती है। ये तकनीकें जल की कमी वाले क्षेत्रों के लिए जीवनदायिनी हैं।



प्रश्न-2. जलसंभर (Watershed) प्रबंधन में वनों का क्या महत्व है?

उत्तर- वन और उनकी मिट्टी 'स्पंज' और 'फिल्टर' की तरह कार्य करते हैं, जिससे निकलने वाला पानी शुद्ध होता है। वन मिट्टी के कटाव को रोकते हैं और बाढ़ के खतरे को कम करते हैं। साथ ही, वनों के ऊपर की हवा नम और ठंडी रहने से स्थानीय स्तर पर वर्षा में भी सहायता मिलती है।

प्रश्न-3. 'तरुण भारत संघ' ने राजस्थान में नदियों को कैसे पुनर्जीवित किया

उत्तर- राजेन्द्र सिंह के नेतृत्व में ग्रामीणों ने पारंपरिक 'जोहड़' (तालाब) और चेक बाँध बनाए। ग्रामीणों ने सामूहिक सहमति से 'सामाजिक बाढ़' अपनाई, जिससे पेड़ों का कटना रुका। इन प्रयासों से अरावरी और रूपारेल जैसी सूखी नदियाँ फिर से बहने लगीं।

प्रश्न-4. घरेलू उपयोग में पानी की बचत के लिए कोई चार उपाय सुझाइये।

उत्तर- घरेलू उपयोग में पानी की बचत के लिए चार उपाय:

- पाइपों और नलों के रिसाव (टपकन) को तुरंत ठीक करें।
- दांत साफ करते या शेविंग करते समय नल खुला न छोड़ें।
- वाश बेसिन के नल में छननी लगाएं, जिससे 50% तक पानी की बचत हो सकती है।
- सब्जियाँ धोने के बाद बचे पानी का उपयोग पौधों की सिंचाई में करें।

प्रश्न-5. अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण के क्या लाभ हैं?

उत्तर- अपशिष्ट जल केवल गंदगी नहीं बल्कि एक संसाधन है जिसमें नाइट्रोजन और फास्फोरस जैसे पोषक तत्व होते हैं। इसका पुनः उपयोग अलवण (शुद्ध) जल की मांग को कम करता है और जल प्रदूषण घटाता है। इसे औद्योगिक कूलिंग, पार्कों की सिंचाई और टॉयलेट फ्लश के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

