

जल चेतना

खण्ड 10, अंक 1, जनवरी 2021

तकनीकी पत्रिका

बाबड़ियाँ: प्राचीन भारत के भूले-बिसरे एवं विश्वसनीय जल स्रोत

- भूख की बाढ़ का प्रबन्धन
- उत्तराखण्ड में जल संरक्षण एवं संवर्द्धन की प्रासंगिकता
- भारत के भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण : प्रमुख तथ्य
- ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत





संरक्षक की कलम से	3
विशेष अनुरोध	4
सम्पादकीय	5
आमुख कथा: बावड़ियाँ : प्राचीन भारत के भूले-बिसरे एवं विश्वसनीय जल स्रोत	6
• डॉ. मनीष कुमार नेमा	
लेख: जल उपचार में प्राकृतिक स्कंदक (Natural Coagulant) की उपयोगिता	13
• डॉ. ए.के. चतुर्वेदी	
लेख: भूख की बाढ़ का प्रबन्धन	16
• डॉ. शोभा अग्रवाल 'चिलबिल'	
कविता: जल स्रोत बढ़ाओ	18
• डॉ. राम सहाय बरैया	
तकनीकी लेख: भारत के भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण : प्रमुख तथ्य	19
• डॉ. सुमंत कुमार एवं अंजु चौधरी	
लेख: उत्तराखण्ड में जल संरक्षण एवं संवर्द्धन की प्रासंगिकता	24
• डॉ. सुरेन्द्र दत्त सेमल्टी	
लेख: उत्तर प्रदेश देश का पहला राज्य बना, जहाँ गंगा यात्रा का आयोजन किया गया	28
• सुरेन्द्र अग्निहोत्री	
कविता: पर्यावरण गीत	32
• डॉ. कृपा शंकर शर्मा 'अचूक'	
तकनीकी लेख: जलवायु के बदलते परिदृश्य में शहरी जल मांग प्रबंधन	33
• संतोष मुरलीधर पिंगले एवं हुकम सिंह	
लेख: पर्यावरणीय संकट बने प्लास्टिक को लाभदायी उपायों में बदलने की जरूरत; सुविधा के साथ संकट बना प्लास्टिक	37
• प्रमोद भार्गव	
लेख: बृहत्संहिता में वर्णित भूमिगत जल की खोज की विधियाँ	42
• डॉ. विजय कुमार उपाध्याय	
कविता: पानी रे पानी	46
• राधेश्याम भारतीय	
तकनीकी लेख: भारत के पंजाब राज्य में भूजल प्रदूषकों फ्लोराइड, आयरन और नाइट्रेट प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्रण	47
• डॉ. गोपाल कृष्ण एवं अंजु चौधरी	
तकनीकी लेख: ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत	50
• डॉ. दीपक कोहली	
कविता: दोहे पर्यावरण पर	55
• रमेश मनोहरा	
तकनीकी लेख: मानवीय कार्यकलापों के द्वारा जल प्रदूषण	56
• संजय गोस्वामी	
तकनीकी लेख: रेन वाटर हार्वेस्टिंग से रोकिए बरसात का पानी	62
• नरेन्द्र देवांगन	



6



13



19



24



28



37



50

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

(जल शक्ति मंत्रालय, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, भारत सरकार)

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की स्थापना जलविज्ञान तथा जल संसाधन विकास के क्षेत्र में आधारभूत, अनुप्रयुक्त एवं सामरिक अनुसंधान को संचालित करने के उद्देश्य से जल संसाधन मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्तशासी संगठन के रूप में सन् 1978 में की गई थी। यह संस्थान उत्तराखण्ड राज्य के हरिद्वार जनपद के अंतर्गत रुड़की शहर में स्थित है।

अभिदृष्टि (विजन)

भारतवर्ष में जल क्षेत्र में दीर्घकालिक विकास तथा आत्म निर्भरता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी अनुसंधान एवं विकास उपायों के माध्यम से जलविज्ञानीय शोध को नेतृत्व प्रदान करना।

मिशन

- जलविज्ञानीय अध्ययनों के लिए किफायती तकनीकों, प्रणालियों, सॉफ्टवेयर पैकेज, क्षेत्रीय मापयंत्रण आदि का विकास।
- निदर्शन तकनीकों के माध्यम से परिवर्तनशील जल-भूविज्ञानीय मौसम, सामाजिक-सांस्कृतिक परिस्थितियों के अंतर्गत जल संसाधन उपलब्धता के परिदृश्यों का अध्ययन।
- जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन करना तथा न्यूनीकरण और अनुकूलन के लिए उपाय सुझाना।
- जल संसाधन विकास तथा प्रबंधन के लिए भावी प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग का प्रचार करना।
- आवश्यकता-आधारित जल संबंधी समस्याओं के लिए किफायती अनुसंधान एवं विकास उपाय प्रदान करना।
- विभिन्न हिस्सेदारों को विश्वसनीय परामर्श देना।
- क्षमता विकास तथा जल संसाधन विकास एवं संरक्षण के प्रति जागरूक बनाकर समुदायों को समर्थ बनाना।

अनुसंधान के मुख्य विषय

- भूजल निदर्शन एवं प्रबन्धन।
- जल संसाधन नियोजन एवं प्रबन्धन।
- बाढ़ एवं सूखा भविष्यवाणी तथा प्रबंधन।
- हिम तथा हिमनद गलित प्रवाह आंकलन।
- अमापित बेसिनों में निस्सरण की भविष्यवाणी।
- विशिष्ट क्षेत्रों में जल गुणवत्ता निर्धारण।
- शुष्क, अर्ध-शुष्क तटीय तथा डेल्टाई क्षेत्रों का जलविज्ञान।
- जलाशय/झील अवसादन।
- जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।
- जलविज्ञानीय समस्याओं के समाधान हेतु आधुनिक प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग।

अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें :-

डॉ. जयवीर त्यागी, निदेशक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, जलविज्ञान भवन

रुड़की - 247 667 (उत्तराखंड)

ई-मेल - tyagi.nih@gov.in

दूरभाष : +91 - 1332 - 272106,

फैक्स + 91 - 1332 - 272123

website : www.nihroorkee.gov.in



अनुसंधान एवं विकास कार्य

- छोटे जलग्रहणों के लिए क्षेत्रीय बाढ़ सूत्र।
- बड़े बाँधों के लिए बाँध भंग बाढ़ विश्लेषण।
- हिमालयी क्षेत्र में अमापित बेसिनों से जल लब्धि।
- सुदूर संवेदन तथा जी.आई.एस. के प्रयोग द्वारा बड़े जलाशयों का अवसादन विश्लेषण।
- बहुउद्देश्यीय तथा बहु-जलाशय तंत्रों का प्रचालन।
- छोटे जल विभाजकों से उपलब्धता तथा मृदा क्षरण।
- महानगरीय शहरों का जलगुणवत्ता विश्लेषण।
- भारतीय मानक ब्यूरो के लिए मानकों का विकास।
- जलविज्ञानीय विश्लेषण के लिए पद्धति।
- हिमालयी हिमनदों का जलविज्ञानीय विश्लेषण।
- नदियों के इंटरलिंकिंग का जलविज्ञानीय अध्ययन।
- सूखा प्रबन्धन तथा शमन अध्ययन।
- समस्थानिकीय तकनीकों के प्रयोग से झीलों में अवसादन दर का निर्धारण।
- भूजल पुनःपूरण एवं सिंचाई प्रतिगमन प्रवाह।
- रेडियल कलक्टर कूपों का डिजायन।
- जलविज्ञानीय उपकरणों का विकास।
- समुद्र-जल के अवांछित प्रवेश का निर्धारण।

जलविज्ञान तथा जल संसाधन के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास कार्यों के लिए प्रतिबद्ध

संरक्षक की कलम से...

प्रिय पाठकों,

जैसा कि हम सभी जानते हैं जल समस्त प्राणियों के अस्तित्व के लिए एक परम आवश्यक एवं महत्वपूर्ण प्राकृतिक सम्पदा है। आज जीवन के विभिन्न क्षेत्रों, यथा कृषि, उद्योग तथा घरेलू क्षेत्रों में जल की भूमिका अपरिहार्य एवं महत्वपूर्ण है। इसमें कोई संशय नहीं कि देश की समृद्धि एवं सम्पन्नता में जल संसाधनों की एक महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अतः जल की समुचित मात्रा एवं समान वितरण किसी भी क्षेत्र के विकास के लिए आवश्यक है। बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण और जलवायु परिवर्तन के चलते आज हमारे देश के जल संसाधनों की उपलब्धता में निरंतर कमी आ रही है। कई स्थानों पर भूजल का स्तर तेजी से गिरता चला जा रहा है और जलभृतों में संचित जल भी घट रहा है। आज हमें कहीं अनावृष्टि तो कहीं अतिवृष्टि और कहीं पेयजल की गुणवत्ता तथा जल के संरक्षण आदि भिन्न-भिन्न समस्याओं से जूझना पड़ रहा है। कई स्थानों पर तो



भूजल स्तर सामान्य से बहुत नीचे पहुंच गया है। चिंता इस बात की है कि अगर भूजल दोहन की यही रफ्तार रही तो वह दिन दूर नहीं जब भूजल प्रयोग अत्यंत मंहगा हो जाएगा। घरेलू एवं सिंचाई जलापूर्ति में भूजल का अहम योगदान है परंतु जिस गति से इन संसाधनों का अंधाधुंध दोहन हो रहा है उससे कई स्थानों पर भूजल स्तर निरंतर गिरता जा रहा है और इसमें प्रदूषण बढ़ रहा है। विज्ञान के क्षेत्र में हो रहे विकास के फलस्वरूप हमारे वैज्ञानिक जल के क्षेत्र में नए-नए आविष्कार एवं शोध कार्य कर रहे हैं जिससे कि आने वाले समय में जल संबंधी चुनौतियों का बेहतर ढंग से मुकाबला किया जा सके। आज के समय में जल संसाधन प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है। देश के हर नागरिक को जल संरक्षण से जुड़ना होगा। व्यर्थ बहने वाले जल को एकत्र कर उसे जमीन के अन्दर पहुंचाया जाए जिससे भूजल स्तर बढ़ जाए। अत्यधिक दोहन, रसायन व कीटनाशकों का प्रयोग तथा अनुपचारित/आंशिक रूप से उपचारित अपशिष्ट के निपटान के कारण जल की गुणवत्ता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है एवं इस गंभीर समस्या का समाधान करना आवश्यक है।

तकनीकी एवं वैज्ञानिक विषयों की जानकारियों को हिंदी भाषा के माध्यम से सामान्य जनमानस तक पहुंचाने के उद्देश्य से राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान पिछले 10-11 वर्षों से इस पत्रिका का प्रकाशन कर रहा है। प्रबुद्ध लेखकों की रोचक एवं महत्वपूर्ण रचनाओं के सहयोग से इस पत्रिका का सफलतापूर्वक प्रकाशन किया जा रहा है और इसकी हर स्तर पर सराहना की जा रही है। हमें ज्ञात है कि जीवन के इस अति आवश्यक तत्व की सुरक्षा का दायित्व देश के हर नागरिक का है। आज हमें जल के महत्व, उसके संरक्षण तथा बूंद-बूंद के सदुपयोग की जानकारी आम जनता को देने की आवश्यकता है। हमारे देश में समय और स्थान के अनुसार जल संबंधी समस्याएं भिन्न-भिन्न हैं। इन्हीं समस्याओं के समाधानों और उपायों की जानकारी को जनमानस तक पहुंचाने का कार्य कर रही है हमारी यह पत्रिका “जल चेतना”।

मुझे यह कहते हुए अपार प्रसन्नता हो रही है कि राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रगामी प्रयोग को समुचित बढ़ावा देने के लिए वर्षभर हिंदी की भिन्न-भिन्न गतिविधियां आयोजित करता रहता है। हमारा प्रयास रहता है कि प्रशासनिक कार्यों के साथ-साथ तकनीकी एवं वैज्ञानिक प्रकृति के कार्यों में भी राजभाषा हिंदी का यथासंभव प्रयोग किया जाए। संस्थान के कार्य वैज्ञानिक एवं तकनीकी प्रकृति के हैं और आमतौर पर यह समझा जाता है कि तकनीकी कार्यों का निःष्पादन हिंदी में कर पाना सहज नहीं है। फिर भी प्रेरणा एवं प्रोत्साहन के जरिए इन कार्यों में हिंदी का समुचित प्रयोग करने के प्रयास जारी हैं और इस दिशा में धीरे-धीरे ही सही लेकिन आशातीत सफलता मिल रही है।

मैं उन समस्त विद्वत लेखकों का हृदय से आभार व्यक्त करता हूं जिन्होंने इस पत्रिका के लिए अपने रोचक तथा महत्वपूर्ण लेख भेजकर इसके प्रकाशन में हमें अपेक्षित सहयोग दिया है। पत्रिका का संपादक मंडल बधाई का पात्र है।

मैं पत्रिका की अपार सफलता की मंगल कामना करता हूं।

(डॉ. जयवीर त्यागी)

विशेष अनुरोध

प्रिय पाठकों,

हम सभी जानते हैं कि प्राणियों के लिए जल प्रकृति प्रदत्त एक अनमोल उपहार है। धरती पर जीवन के अस्तित्व को बनाए रखने के लिए जल का संचयन एवं संरक्षण अत्यन्त जरूरी है। आज जल के अतिदोहन, बर्बादी एवं दुरुपयोग की वजह से हमारा देश जल से जुड़ी भिन्न-भिन्न समस्याओं से जूझ रहा है। आज जल की समस्या किसी एक देश की नहीं अपितु संपूर्ण विश्व की समस्या बन गई है। हमारे देश में समय और स्थान के साथ-साथ जल से जुड़ी समस्याएं भिन्न-भिन्न हैं। एक ही समय में कहीं बाढ़ तो कहीं सूखा हमारे जीवन को प्रभावित कर रहे हैं। एक क्षेत्र में जहां पानी के लिए घोर संघर्ष करना पड़ रहा है वहीं दूसरे क्षेत्र में अत्यधिक बारिश, बादल फटने और कुछ अन्य कारणों से बाढ़ का संकट पैदा हो गया है। आज पानी का संकट केवल शहरों में ही नहीं बल्कि ग्रामीण क्षेत्रों में भी व्याप्त है। हालत यह है कि देश में खाने के लिए अनाज तो है, किन्तु पीने के लिए शुद्ध पानी पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध नहीं है। आज हमें पीने के लिए जो जल मिलता है उसकी गुणवत्ता की भी कोई गारंटी नहीं है। आज हमारे सम्मुख जल की बर्बादी को रोकना, उसका सही ढंग से इस्तेमाल करना और उसकी गुणवत्ता को बरकरार रखने की गंभीर चुनौती है। जल से जुड़ी भिन्न-भिन्न समस्याओं एवं उनके उपायों को जन-जन तक पहुंचाने की मंशा को ध्यान में रखकर हमारे संस्थान ने वर्ष 2011 से अपनी इस तकनीकी पत्रिका का प्रकाशन प्रारंभ किया है और तब से यह पत्रिका निरंतर छमाही आधार पर प्रकाशित की जा रही है।

जब से हमारे संस्थान ने अपनी इस तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” को प्रकाशित करने का कार्य प्रारम्भ किया है, तब से निरन्तर हमारे पास बहुसंख्य प्रबुद्ध पाठकों के प्रशंसा पत्र, फोन तथा ईमेल आ रहे हैं। पाठकगण अपनी स्थानीय समस्याओं के बारे में लिखकर उनका समाधान जानने के लिए हमसे अनुरोध भी करते रहते हैं। इन्हीं समस्याओं के बारे में सुनकर हमें पूरे देश में दिनों-दिन बढ़ रहे जल संकट के संबंध में जानकारी मिलती है। हमारा ध्यान इन समस्याओं पर केन्द्रित है तथा हमारे वैज्ञानिक पूरी एकाग्रता और समर्पण भाव से इस दिशा में कार्य कर रहे हैं। पाठकों की सकारात्मक प्रतिक्रियाओं एवं उपयोगी सुझावों से ही राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान को अपनी इस तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” को नियमित रूप से प्रकाशित करने में सहयोग मिल रहा है। इस पत्रिका में तकनीकी लेखों के साथ-साथ लघु लेख, कविता, प्रश्नोत्तरी, शिक्षा एवं रोजगार जैसे विषयों को भी शामिल किया जाता है।

सामान्य सरकारी कामकाज के साथ-साथ जल जैसे महत्वपूर्ण विषय से जुड़ी विभिन्न जानकारियों को हिंदी भाषा के माध्यम से जन मानस तक पहुंचाने का संस्थान का यह एक विशेष प्रयास है। किसी भी पत्रिका की श्रीवृद्धि एवं सफलता में सुधी पाठकों की प्रतिक्रियाओं एवं सुझावों का योगदान अपेक्षित होता है। अतः हमें समस्त पाठकों से उनकी प्रतिक्रियाओं एवं सुझावों की प्रतीक्षा रहेगी जिससे पत्रिका को और भी रोचक एवं उपयोगी बनाया जा सके।

हम आपसे विशेष रूप से आग्रह करते हैं कि आप सूचना प्रौद्योगिकी, नैनो टेक्नोलॉजी, जैवप्रौद्योगिकी तथा चिकित्सा विज्ञान के साथ-साथ भौतिक एवं रसायन विज्ञान में भी जल के उपयोग सम्बन्धित उपलब्धियों को केन्द्र बिन्दु बनाते हुए अपने लेख भेजने का कष्ट करें। हम उन सभी लेखकों के आभारी होंगे जो अपने लेख यूनिकोड प्रणाली या कृतिदेव-10 फॉन्ट में पेज मेकर (6.5 या 7.0) अथवा माइक्रोसॉफ्ट वर्ल्ड का प्रयोग करते हुए हमें भेजने का कष्ट करेंगे। लेख तथ्यों पर आधारित एवं रंगीन चित्रों से सुसज्जित होना चाहिये। संदर्भ और आकड़ों की जिम्मेवारी स्वयं लेखक की होगी।

हमारा यह भी अनुरोध है कि किसी भी रचना को लिखने का कार्य प्रारंभ करने से पहले सुनिश्चित कर लें कि यह आपकी मौलिक रचना है और आसान भाषा में तथ्यों के आधार पर लिखी गई है। किसी भी केस स्टडी पर लेख लिखते समय आवश्यक है कि उस स्थान के बारे में फोटो/संदर्भ सहित संपूर्ण जानकारी उपलब्ध करायी जाए। पत्रिका में छपे लेखों के प्रबुद्ध लेखकों को राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान द्वारा निर्धारित दरों पर मानदेय का भुगतान किए जाने का भी प्रावधान है।

लेख भेजते समय अपना संपर्क सूत्र, ईमेल एड्रेस एवं फोन नं. आदि अवश्य भेजें। कृपया रचना भेजते समय यह भी सुनिश्चित कर लें कि विस्तृत लेख की सामग्री कम से कम पांच पेज (टाइप की हुई) की अवश्य हो एवं चार-पांच कविताओं (कम से कम दो पेज) को मिलाकर भी एक रचना के रूप में भेजा जा सकता है। साथ ही अपने लेख से संबंधित कम से कम 10 फोटोग्राफ (हाई रिजोल्यूशन, जे.पी.ई.जी. फॉरमेट) उसके अनुशीर्षक (कैप्शन) सहित ई-मेल : jalchetna44@gmail.com पर भेजने का कष्ट करें।

सभी लेखकों से विनम्र अनुरोध है कि वे अपने बैंक एकाउंट की जानकारी निम्नानुसार देने का कष्ट करें ताकि मानदेय राशि को सीधे लेखक के एकाउंट में भेजा जा सके।

बैंक एकाउंट विवरण

बैंक का नाम एवं शाखा -

खाता संख्या -

IFSC कोड -

बैंक पासबुक के प्रथम पृष्ठ की फोटो कॉपी -

पैन (PAN) नं.

मनोहर अरोड़ा,

सम्पादक, जल चेतना

वैज्ञानिक एवं राजभाषा प्रभारी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,

रूड़की-247667, जिला-हरिद्वार

(उत्तराखण्ड)

Email : jalchetna44@gmail.com

दूरभाष : 01332-249234



आपो हिप्ता मयोभुवः

जनवरी 2021

संरक्षक

डॉ. जयवीर त्यागी

मुख्य संपादक

डॉ. अनिल कुमार लोहनी

परामर्शदाता

ओमकार सिंह

डॉ. मुकेश कुमार शर्मा

डॉ. राजेश सिंह

डॉ. मनीष कुमार नेमा

दिगम्बर सिंह

पुष्पेन्द्र कुमार अग्रवाल

पवन कुमार

तिलकराज सपरा

संपादक

डॉ. मनोहर अरोड़ा

सह संपादक

प्रदीप कुमार उनियाल

दौलत राम

प्रकाशक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
जलविज्ञान भवन, रूड़की-247667
उत्तराखंड

मुद्रक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
रूड़की

सम्पादकीय

तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” का प्रस्तुत अंक सुधी पाठकों को सौंपते हुए हमें अत्यन्त प्रसन्नता हो रही है। पिछले अंकों की भांति इस अंक में भी वैज्ञानिक तथा तकनीकी विषयों से जुड़ी विभिन्न जानकारियों को सरल, सुबोध एवं प्रचलित भाषा में प्रस्तुत किया गया है जिससे कि हर वर्ग का पाठक जल संबंधी शोध एवं विकास कार्यों की नित नई जानकारियों का लाभ उठा सके। हमें विश्वास है कि यह अंक भी हमारे पाठकों को रूचिकर, ज्ञानवर्धक तथा उपयोगी लगेगा। आमतौर पर यह देखा जाता है कि तकनीकी एवं वैज्ञानिक प्रकृति की जानकारियां अंग्रेजी भाषा के माध्यम से प्रचारित-प्रसारित की जाती हैं परंतु हमारे संस्थान ने हर वर्ग के पाठकों को ध्यान में रखकर ही इस पत्रिका का प्रकाशन हिंदी में प्रारंभ किया है और यह क्रम वर्ष 2011 से निरंतर जारी है। पत्रिका में जल से जुड़े लेखों को प्राथमिकता देते हुए कविताओं, कार्टूनों व लघु कहानियों को भी स्थान दिया गया है।

इस अंक में “उत्तराखण्ड में जल संरक्षण एवं संवर्धन की प्रासंगिकता”, “बृहत्संहिता में वर्णित भूमिगत जल की खोज की विधियाँ”, “जल उपचार में प्राकृतिक स्कंदक (Natural Coagulant) की उपयोगिता”, इत्यादि जैसे रोचक, महत्वपूर्ण एवं उपयोगी लेखों को शामिल किया गया है। जल से जुड़े लेखों के अलावा कुछ अन्य रोचक विषयों जैसे “ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत”, “उत्तर प्रदेश देश का पहला राज्य बना, जहाँ गंगा यात्रा का आयोजन किया गया” इत्यादि पर लिखे गए लेखों को भी सम्मिलित किया गया है।

हमारे देश में आज जल संकट निरंतर गहराता जा रहा है। जल की उपलब्धता, उसका संरक्षण एवं गुणवत्ता से जुड़ी समस्याओं में दिन-प्रतिदिन बढ़ोत्तरी हो रही है। इन समस्याओं से निपटने के लिए यह जरूरी है कि जनमानस को जल के विभिन्न गुण-धर्मों की पर्याप्त जानकारी हो। अतः इस पत्रिका के प्रकाशन का मुख्य उद्देश्य जल से संबंधित महत्वपूर्ण एवं उपयोगी जानकारियों को सामान्य जन मानस तक उनकी अपनी आम बोल चाल की भाषा “हिंदी” के माध्यम से पहुंचाना है। जन जागरूकता अभियान तथा प्रचार-प्रसार की दृष्टि से यह पत्रिका निःशुल्क वितरित की जाती है।

संपादक मंडल उन समस्त विद्वत् लेखकों का हृदय से आभार व्यक्त करता है जिन्होंने इस पत्रिका के लिए अपने रोचक एवं उपयोगी लेख देकर हमारा उत्साह बढ़ाया है। जल चेतना के इस अंक में जिन स्रोतों से चित्रों का संकलन किया गया है, संपादक मंडल उनका भी हार्दिक आभार व्यक्त करता है।

हमें विश्वास है कि यह पत्रिका पाठकों को अत्यन्त रोचक तथा उपयोगी लगेगी। पत्रिका के आगामी अंकों को और अधिक आकर्षक एवं रोचक बनाने तथा सामग्री व साज-सज्जा में अपेक्षित सुधार लाने के लिए समस्त सुधी पाठकों से उनके महत्वपूर्ण सुझाव आमंत्रित हैं।

सम्पादकीय : 01332-249208, 249234,
फैक्स : 01332-272123
ई-मेल : jalchetna44@gmail.com
वेब साइट : www.nihroorkee.gov.in

© राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

पत्रिका में प्रकाशित आलेख एवं रचनाओं में प्रस्तुत तथ्य लेखकों के अपने विचार हैं, संपादक मंडल का उनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।

पत्रिका से सम्बन्धित सभी विवाद रूड़की न्यायालय द्वारा ही निपटाए जायेंगे।

डॉ. मनीष कुमार नेमा



बावड़ियाँ : प्राचीन भारत के भूले-बिसरे एवं विश्वसनीय जल स्रोत

भारत में इन सीढ़ीनुमा कुओं को आमतौर पर बावड़ी या बावली के रूप में जाना जाता है, जैसा कि नाम से पता चलता है कि इसमें एक ऐसा कुआ होता है जिसमें उतरते हुए पैड़ी या सीढ़ी होती है। भारत में, विशेषकर पश्चिमी भारत में बावली बहुतायत में पाई जाती हैं और सिंधु घाटी सभ्यता काल से ही इसका पता लगाया जा सकता है। इन बावड़ियों का निर्माण केवल एक संरचना रूप में ही नहीं किया गया था। अपितु उनका मुख्य उद्देश्य व्यावहारिक रूप में जल संरक्षण का था। लगभग सभी बावड़ियों का निर्माण पृथ्वी में गहराई तक खोद कर किया गया है ताकि यह सम्पूर्ण वर्ष जल के निरंतर स्रोत के रूप में काम करते रहें। तत्पश्चात, पैड़ी या सीढ़ियों का निर्माण किया जाता था, जो जल के संग्रह को और अधिक सुलभ एवं सरल करने का काम करती थी। इन सीढ़ियों का उपयोग पूजा एवं मनोरंजन आदि के लिये भी किया जाता था।

भारत वर्ष का इतिहास अत्यंत स्वर्णिम रहा है प्राचीन भारत में जल प्रबंधन में बावड़ियों का विशेष योगदान है। भारत के पश्चिमी राज्यों और कुछ उत्तरी क्षेत्रों में जलवायु और भौगोलिक परिस्थितियों के कारण जल की उपलब्धता में हमेशा कमी देखी गई है। इसीलिए गुजरात, राजस्थान, हरियाणा और दिल्ली में कई बावड़ियां (सीढ़ीदार कुएं) एवं उनके अवशेष पाये जाते हैं। निर्माण के संदर्भ में देखा जाये तो प्रारंभिक बावड़ियों का निर्माण

अत्यंत सरल और साधारण था। हालांकि, समय के साथ-साथ, इसकी वास्तुकला और नक्काशी, और सौन्दर्य पर भी अधिक ध्यान दिया जाने लगा था। जल स्रोत के साथ-साथ ही ये बावड़ियां प्रार्थना के स्थान भी बन गए, जिन्हें कभी-कभी एक मंदिर के पास भी बनाए जाने लगा। बावड़ियों के लिए उपयोग किया जाने वाला स्थानीय शब्द प्रत्येक क्षेत्र के साथ बदलता रहता है। हिंदी में, इसे बाउली या बावली कहा जाता है। गुजराती में,

बावड़ी को वाव कहा जाता है।

भारत में इन सीढ़ीनुमा कुओं को आमतौर पर बावड़ी या बावली के रूप में जाना जाता है, जैसा कि नाम से पता चलता है कि इसमें एक ऐसा कुआ होता है जिसमें उतरते हुए पैड़ी या सीढ़ी होती है। भारत में, विशेषकर पश्चिमी भारत में बावली बहुतायत में पाई जाती हैं और सिंधु घाटी सभ्यता काल से ही इसका पता लगाया जा सकता है। इन बावड़ियों का निर्माण केवल एक संरचना रूप में ही नहीं

किया गया था। अपितु उनका मुख्य उद्देश्य व्यावहारिक रूप में जल संरक्षण का था। लगभग सभी बावड़ियों का निर्माण पृथ्वी में गहराई तक खोद कर किया गया है ताकि यह सम्पूर्ण वर्ष जल के निरंतर स्रोत के रूप में काम करते रहें। तत्पश्चात, पैड़ी या सीढ़ियों का निर्माण किया जाता था, जो जल के संग्रह को और अधिक सुलभ एवं सरल करने का काम करती थी। इन सीढ़ियों का उपयोग पूजा एवं मनोरंजन आदि के लिये भी किया जाता था।

आज भी, भारत में लगभग 2000 जीवित वावड़ियाँ हैं। इनमें से अनेक ऐसी हैं जिनमें आज भी जल उपलब्ध है, किन्तु वे अब उपयोग में नहीं हैं, लेकिन विभिन्न युगों के इतिहास एवं वास्तुकला के बहुमूल्य उदाहरण बन गई हैं। इस लेख में भारत के विभिन्न क्षेत्रों में उपस्थित इन्हीं वावड़ियों का विवरण दिया गया है। सैकड़ों और हजारों वर्ष पहले निर्मित, ये वावड़ियाँ अनुकरणीय भारतीय अभियांत्रिकीय कौशल (Indian Engineering Skill) और दक्ष चिनाई-कारीगिरी को दर्शाती हैं। एक समय ये वावड़ियाँ जल के विश्वसनीय जल स्रोतों के रूप में सेवा प्रदान करती थीं। लोकप्रिय धारणा के अनुसार अतीतकाल में, वावड़ियाँ, अक्सर एक सामुदायिक स्थल के रूप में उपयोग होती थी, जहाँ लोग शहर की गर्मी से बचाव के लिए इकट्ठा होते थे। अगर ऐतिहासिक रिकॉर्ड की मानें तो दिल्ली शहर में एक समय 100 से अधिक वावड़ियों का घर हुआ करता था, जिसमें से अब मात्र एक मुट्ठी भर ही बची हैं।

राजों की बावली

दिल्ली स्थित पुरातत्व पार्क, महारौली के अंदर स्थित, आयताकार की राजों की बावली का निर्माण सिकंदर लोदी के शासनकाल के दौरान किया गया था। बावली में चार मंजिलें हैं और ऐसा कहा जाता है कि इस अलंकृत बावली का नाम इसके राजमिस्त्री से लिया गया है, जिसे स्थानीय रूप से राजे या राज मिस्त्री कहा जाता था, जो वहाँ रहता था। 19वीं सदी के दार्शनिक सैय्यद अहमद खान के अनुसार, इस बावली का संचालन दौलत खान ने किया था। बाहरी दीवार पर महीन और सुंदर सजावट इस बावली को दूसरों से अलग करती है। दक्षिण की ओर बावली के पीछे देखने योग्य प्लास्टर के काम हैं, किन्तु उत्तर से ही पहुंच मार्ग है, इसलिए बहुत से लोग इसके बारे में नहीं जानते हैं। छोटे दीवियों को रखने के लिये दीवारों में बने हुये स्थान बताते हैं कि इस बावली का उपयोग सामाजिक समारोहों के लिए भी किया जाता था और यहाँ पर रात्रिकालीन समारोह भी आयोजित होते थे।

गंधक की बावली

गंधक की बावली हमारे देश की राजधानी दिल्ली की सबसे पुरानी वावड़ियों में से एक है। जैसा कि नाम से ही प्रतीत होता है, इस बावली के जल में गंधक (Sulphur) की मात्रा पाई जाती है। यह पांच मंजिला संरचना है जिसका निर्माण सुल्तान शम्स-उद-दीन इल्लुतमिश द्वारा प्रसिद्ध सूफी संत ख्वाजा कुतुब-उद-दीन बख्तियार काकी के लिए कराया गया था। कहा जाता है



दिल्ली स्थित गंधक की बावली

कि खुदाई करते समय, जब मजदूर एक एक्वीफर में पहुंचे तो उन्हें पता चला कि उन्होंने एक चट्टान को तोड़ा है जो गंधक (सल्फेट) से समृद्ध थी। जब सही मात्रा में गंधक को पानी के साथ मिलाया जाता है, तो यह त्वचा के रोगों की रोकथाम और इलाज करने के लिए लाभदायक होता है, लेकिन पीने के लिए अनुपयुक्त जल प्रदान करता है। इस बावली में 100 से अधिक सीढ़ियाँ हैं। किन्तु आस-पास के बच्चों को कुएं के ऊपरी स्तर से पानी में कूदना अधिक रोमांचक लगता है। चूंकि यह बावली बहुत अधिक पुरानी है, इसलिए शहर के अन्य वावड़ियों की तरह इसके लिए अलंकरण या सौंदर्यीकरण प्रावधानों पर बहुत ध्यान नहीं दिया गया।

चांद बावली

राजस्थान के एक छोटे से गांव आभानेरी में स्थित, चांद बावली उत्तरी-पश्चिम भारत की सबसे लोकप्रिय बावली है। यह जयपुर से लगभग 90 किलोमीटर दूर बांदीकुई नामक शहर के पास स्थित है। इसकी खूबसूरत वास्तुकला के लिए कई देशी और विदेशी पर्यटक इस बावली का भ्रमण करते हैं। इस बावली का निर्माण 9वीं शताब्दी में निकुंभ वंश के राजा चंदा के शासनकाल में किया गया था। चांद बावली में 3500 सीढ़ियाँ हैं जो कुएं में 20 मीटर तक गहरी जाती हैं, जिससे यह हमारे भारत देश की सबसे गहरी बावली बन जाती है।

इन सीढ़ियों को पूरी तरह से एक अनुपात में रखा गया है, ताकि वे आधार के साथ सीढ़ी-त्रिकोण बनाते हैं। इस बावली की दीवारें इतनी खड़ी बनी हुई हैं कि जब कोई ऊपर से नीचे की ओर देखता है तो सीढ़ी-त्रिकोण बारी-बारी से छिप जाते हैं और जैसे-जैसे आप नीचे जाते हैं ये जा रहे लोगों को दिखने लगते हैं। बावली की चौथी दीवार में एक बहु-मंजिला गलियारा है जिसमें दो खंभे हैं और गणेश और महिषासुरमर्दिनी देवी की सुंदर मूर्तियाँ हैं। गलियारे के अंदर एक छोटा कमरा है जिसे अंधेरी-उजाला के नाम से जाना जाता है। ऐसा माना जाता है कि चांद बावली, सुख और प्रसन्नता की देवी को समर्पित है और इसे पानी के स्रोत के रूप में सेवा करने के लिए बनाया गया था। चांद बावली के ठीक बाहर हर्षद माता का आंशिक रूप से पुनर्निर्मित मंदिर स्थित है। यह माना जाता है कि यह बावली मूल रूप से मंदिर-कुंड के रूप में मंदिर से जुड़ा हुआ था, जहाँ भक्त मंडप में प्रवेश करने से पहले अपने हाथ और पैर धोते थे। हर्षत माता को प्रसन्नता की देवी माना जाता है, जिन्होंने आसपास के गांव में खुशी की चमक (आभा) फैलाई। यह इस कारण से है कि गांव का नाम आभानगरी (चमकता



आभानेरी, राजस्थान स्थित चांद बावली

आमुख कथा

हुआ शहर) रखा गया था, जो कालांतर में अपभ्रंश होकर अब आभानेरी में बदल गया है। शाही परिवार के सदस्यों ने इसे सामाजिक समारोहों के लिए भी इस्तेमाल किया क्योंकि इस बावली के तल पर, हवा का तापमान, आस-पास के परिवेश की तुलना में 5-6 डिग्री ठंडा रहता है। चांद बावली की 13 मंजिलें पूर्णतः समरूपता में हैं और दूर से उत्कृष्ट दिखती हैं। यह बावली भारतीय वास्तुकला, वास्तु विन्यास और जल संरक्षण एवं नियोजन का जीवंत उदाहरण है।

रानी की वाव

रानी की वाव (रानी की बावली) जो पाटन गुजरात में स्थित है, को यूनेस्को द्वारा वर्ष 2014 में एक विश्व धरोहर स्थल (World Heritage Site) घोषित किया गया है। इसका निर्माण चालुक्य वंश की रानी उदयमती द्वारा 1050 के आस-पास अपने पति राजा भीमा सिंह की स्मृति में सरस्वती नदी के निकट कराया गया था। किन्तु सरस्वती नदी के एक बाढ़ में यह बावली पूरी तरह से मिट्टी में दब गयी थी। 1940 के दशक में, बड़ौदा राज्य के तहत किए गए उत्खनन ने इस बावली को दुनिया के सामने प्रकट किया। तब, भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ASI) द्वारा 1986 में इसकी खुदाई की गई और जीर्णोद्धार किया गया। संरचना की दीवारों में भगवान विष्णु और उनके विभिन्न अवतारों के साथ-साथ ही विषकन्याओं और अप्सराओं की नक्काशी की गई है। यह बावली लगभग 30 मीटर गहरी और 10 मीटर व्यास वाली सात मंजिला संरचना है। प्रत्येक स्तर पर अनेक मूर्तियों की नक्काशी की गई है। वास्तुकला और कलात्मक हस्तकला इस बावली को दूसरों से अलग करती है। रानी की बावली को गुजरात में सबसे उत्तम एवं सबसे बड़ा बावली वास्तुकला का उदाहरण माना जाता है। यह बावली वास्तुकला की मारू-गुर्जर शैली को दर्शाती है, जो इसकी जटिल तकनीक और विस्तार तथा अनुपात की सुंदरता को दर्शाता है। यहां की वास्तुकला और मूर्तियां, माउंट आबू के विमलवशाही मंदिर और मोटेरा के सूर्य मंदिर के समान हैं। इस के चित्र को जुलाई 2018 में RBI (भारतीय रिजर्व बैंक) द्वारा 100 के नोट पर चित्रित किया गया है।



पाटन गुजरात स्थित रानी की वाव

लाल किला की बावली

यह बावली दिल्ली के लाल किले के अंदर स्थित है। कहा जाता है कि लाल किले के निर्माण (जिसकी नींव 1639 में रखी) से लगभग 300 साल पहले, इस बावली का निर्माण किया जा चुका था। इतने महत्वपूर्ण स्थान पर एक प्रमुख संरचना होने के बावजूद, इस बावली का ब्रिटिश और मुगल दोनों के आधिकारिक दस्तावेजों में बहुत कम उल्लेख मिलता है। इस बावली में उतरने

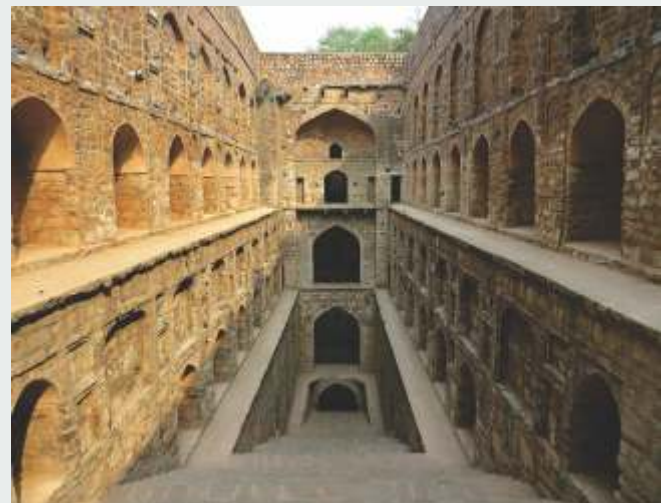
और चढ़ने के लिए दो दिशाओं पश्चिम और उत्तर से सीढ़ियों की व्यवस्था है। जल के कुंड को 90 अंश के कोण पर जोड़कर, अंग्रेजी अक्षर 'एल' का आकार बनाया गया है। इसका निर्माण फिरोजशाह तुगलक के शासन काल में हुआ था जबकि हर इमारत अद्वितीय थी क्योंकि प्रत्येक का डिजाइन पहले कभी नहीं देखा गया था या इस्तेमाल नहीं किया गया था। इस बावली के जल से आज भी लाल किले के लॉन में सिंचाई होती है।



दिल्ली स्थित लाल किले की बावली

अग्रसेन की बावली

अग्रसेन की बावली (जिसे उग्रसेन की बावड़ी भी कहा जाता है), प्राचीन स्मारक और पुरातात्विक स्थलों और अवशेष अधिनियम, 1958 के तहत भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (ASI) द्वारा संरक्षित स्मारक है। लगभग 60 मीटर लंबी और 15 मीटर चौड़ी यह ऐतिहासिक बावड़ी नई दिल्ली में कर्नाट प्लेस, जंतर मंतर के पास, हैली रोड पर स्थित है। यह 108 सीढ़ी या पैड़ी वाली बावड़ी तीन मंजिला इमारत के समान ऊंची है। प्रत्येक स्तर पर दोनों तरफ धनुषाकार मेहराब एक साथ पंक्तिबद्ध हैं। इसका निर्माण 14 वीं शताब्दी में हुआ था। भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण के पुरातत्वविद् वार्डेन शर्मा का मानना था कि बावली की डिजाइन तुगलक युग से संबंधित है, जबकि अन्य लोगों का मत है कि इसके डिजाइन लोदी काल से प्रतीत होते हैं। अनूठी वास्तुकला और ऐतिहासिक



अग्रसेन की बावली

भारत के विभिन्न क्षेत्रों में उपस्थित इन्हीं वावड़ियों का विवरण दिया गया है। सैकड़ों और हजारों वर्ष पहले निर्मित, ये वावड़ियाँ अनुकरणीय भारतीय अभियांत्रिकीय कौशल (Indian Engineering Skill) और दक्ष चिनाई-कारीगरी को दर्शाती हैं। और एक समय ये वावड़ियाँ जल के विश्वसनीय जल स्रोतों के रूप में सेवा प्रदान करती थी। लोकप्रिय धारणा के अनुसार अतीतकाल में, वावड़ियाँ, अक्सर एक सामुदायिक स्थल के रूप में उपयोग होती थी, जहां लोग शहर की गर्मी से बचाव के लिए इकट्ठा होते थे। अगर ऐतिहासिक रिकॉर्ड की मानें तो दिल्ली शहर में एक समय 100 से अधिक वावड़ियों का घर हुआ करता था, जिसमें से अब मात्र एक मुट्ठी भर ही बची हैं।

परिवेश के कारण अग्रसेन की बावली को बॉलीवुड द्वारा बहुत पसंद किया जाता है। अग्रसेन की बावली को कई फिल्मों में दिखाया गया है और यह दिल्ली में प्रसिद्ध फिल्म शूटिंग स्थानों में से एक में बदल गया है।

फ़िरोज शाह कोटला बावली

यह अपनी तरह की एकमात्र बावली है जिसका आकार गोल है। इतिहासकारों के अनुसार फ़िरोज शाह तुगलक द्वारा इसका निर्माण किया गया और यह फ़िरोज शाह कोटला (तत्कालीन फ़िरोजाबाद) के गढ़ के अंदर स्थित है। यह बावली पिरामिड संरचना से ठीक पहले स्थित है, जिस पर अशोक स्तंभ खड़ा है। कुल 33 मीटर के सतह व्यास के साथ और लगभग 9 मीटर के एक कुएं के व्यास के साथ, यहां के क्षेत्र के अनुसार ये दिल्ली में सबसे बड़ी बावली है। अभिलेख बताते हैं कि इसमें टेराकोटा पाइप हैं जो जल के अतिप्रवाह को रोकते थे और इसे पास की यमुना नदी से भी जोड़ते हैं। बावली का पश्चिम पक्ष आगंतुकों एवं पर्यटकों के लिए खुला है, हालांकि यह कहा जाता है कि मूल रूप से इसमें पूर्व और पश्चिम दोनों दिशाओं से प्रवेश की व्यवस्था थी। इस अद्भुत संरचना का सबसे अच्छा दृश्य ऊंचाई से देखा जा सकता है। इसके लिए आपको पास में ही स्थित पिरामिडल संरचना पर चढ़ना है। पिरामिड के प्रत्येक स्तर के साथ, आपको बावली के अधिक से अधिक दृश्य दिखाई देंगे।



दिल्ली स्थित फ़िरोज शाह कोटला बावली

सूर्य कुंड, गुजरात

भारत में यह बावली या कुंड गुजरात में प्रसिद्ध मोढेरा सूर्य मंदिर, मेहसाना जिले के “मोढेरा” नामक गांव में पुष्पावती नदी के किनारे प्रतिष्ठित है। मंदिर सूर्य देव को समर्पित है और 11वीं शताब्दी में सोलंकी वंश के भीमदेव I शासनकाल के दौरान बनाया गया था। स्टेपवेल आयताकार है और इसमें चार मंजिले हैं। इसके चरण हैं जो जलाशय में उतरते हैं। यह काफी व्यापक है और इसमें भगवान गणेश, विष्णु और अन्य स्थानीय देवताओं के 180 लघु मंदिर हैं। इसका उपयोग न केवल पानी के भंडारण के लिए किया जाता था बल्कि धार्मिक समारोहों के

प्रदर्शन के लिए भी किया जाता था। यह प्राचीन मंदिर उड़ीसा के कोणार्क में सूर्य मंदिर की याद ताजा करता है। इतिहास के पन्ने बदलकर, स्कंद पुराण और ब्रह्म पुराण जैसे शास्त्रों में मोढेरा के उल्लेख को नोटिस किया जा सकता है। मोढेरा के आस-पास के क्षेत्र को धर्मरण्य (धार्मिकता का जंगल) के रूप में जाना जाता था और इस स्थान पर भगवान राम का आशीर्वाद था। आज, सूर्य मंदिर भारतीय पुरात्व विभाग द्वारा संरक्षित है और यहां हर साल पर्यटकों की भीड़ लगी रहती है।



मोढेरा, मेहसाना, गुजरात स्थित सूर्य कुंड

पन्ना-मीना का कुंड

गुलाबी शहर जयपुर के अनेकों वास्तु चमत्कारों के बीच पन्ना-मीना का कुंड नामक प्राचीन बावली को सबसे महत्वपूर्ण किन्तु छिपा हुआ माना जा सकता है। 16वीं सदी में स्थापित, जयपुर में पन्ना-मीना का कुंड पीने और अन्य दैनिक जरूरतों के लिए पानी के साथ स्थानीय लोगों की आपूर्ति करने के लिए बनाया गया था। खासकर शुष्क ग्रीष्मकाल के दौरान कुंड के आसपास रहने वाले समाजों के लिए एक सामुदायिक केंद्र के रूप में भी कार्य करता है और साथ ही साथ फसल सिंचाई के लिए भी उपयोग होता है। लोग सीढ़ी के कई स्तरों पर इकट्ठा होते और बैठते, और बाचीत करते हैं।



जयपुर, राजस्थान स्थित पन्ना-मीना का कुंड

अदलाज की बावड़ी

अदलाज की बावड़ी एक शानदार सीढ़ीनुमा संरचना है, जिसे अदलाज ग्राम में और उसके आसपास पानी के संकट को रोकने के लिए शानदार ढंग से बनाया गया है। यह बावड़ी गुजरात की राजधानी गांधीनगर के दक्षिण-पश्चिम में 3 से 4 किलोमीटर की दूरी पर स्थित है। अदलाज बावड़ी को 1498 में बनाया गया था और यह भूजल तक पहुंच प्रदान करने के लिए भारत में निर्मित कई कदम कुओं में से एक है। इस बावड़ी की वास्तुकला उस समय के भारत के इंजीनियरों और वास्तुकारों की बुद्धिमत्ता का उत्कृष्ट चित्रण करती है। जैसे ही आप बावड़ी के अंदर जाते हैं वैसे ही आप तापमान में अचानक सुखदायक गिरावट महसूस करते हैं। सांस लेते ही प्रशान्ति का अनुभव होता है और बावड़ी की बारीक एवं जटिल नक्काशी की सुंदरता को देख मन प्रफुल्लित हो उठता है।



गुजरात स्थित अदलाज की बावड़ी

माता भवानी नी वाव

गुजरात के अहमदाबाद में स्थित, माता भवानी नी वाव भारत की सबसे पहली बावड़ियों में से है। इसका निर्माण 11वीं शताब्दी में चालुक्य वंश के शासन काल में हुआ था। इस बावड़ी के तीन स्तर या मंजिलें हैं और देवी माता भवानी का एक मंदिर है। इसके निर्माण का मुख्य कारण जल आपूर्ति था और माता का

मंदिर बहुत बाद में बनाया गया था। यह सौंदर्यशास्त्र और वास्तुकला के मामले में इस बावड़ी के समकक्ष अन्य और कोई बावड़ियां नहीं ठहर पाती है।



गुजरात स्थित माता भवानी नी वाव

पुष्करणी टैंक

कर्नाटक स्थित हम्पी में पुष्करणी टैंक या बावड़ी है जो मंदिरों के बराबर में स्थित हैं। भारत के इन विशाल सीढ़ीनुमा टैंक का निर्माण विजयनगर साम्राज्य के समय किया गया था। और इन्हें हम्पी के लोगों द्वारा पूजा स्थल के रूप में इस्तेमाल किया जाता था। यहां तक कि वार्षिक जल महोत्सव भी इन पानी के टैंकों में आयोजित किया जाता था। आज, अधिकांश टैंक खंडहर में बदले हुये खड़े हैं, लेकिन आगंतुकों को आकर्षित करने में विफल नहीं होते हैं। इनमें सबसे अधिक पवित्र टैंक राजसी सीमा क्षेत्र (रॉयल एनक्लोजर) में स्थित है, जो हजारा राम मंदिर के पास स्थित है।



हम्पी, कर्नाटक स्थित विशाल पुष्करणी टैंक

जच्चा की बाउरी

राजस्थान में हिंडौन शहर में जच्चा की बाउरी भारत में सबसे बड़ी खुली बावड़ी है। कहा जाता है कि इसका निर्माण 14वीं शताब्दी में लक्खी बंजारा द्वारा कराया गया था। इसके साथ कई किंवदंतियां जुड़ी हैं: जैसे कि इस बाउरी का पानी इतना शुद्ध होता है कि किसी को कपड़े साफ करने के लिए किसी साबुन

आदि की जरूरत नहीं पड़ती। वास्तुकला और एतिहासिक महत्व को देखते हुये सरकार के पुरातत्व विभाग द्वारा अब इसे संरक्षित किया जा रहा है।



हिडौन, राजस्थान स्थित भारत की सबसे विशाल जच्चा की बाउरी

रानीजी की बावली

बूंदी, राजस्थान में कोटा जिले के पास रानीजी की बावली भारत की प्राचीनतम बावड़ियों में से एक है। यह राजपूत शासकों द्वारा बनाई गई थी और इसमें हिन्दू राजपूती वास्तुकला का सजीव चित्रण है। इस बावली में एक संकीर्ण प्रवेश द्वार है जिसमें चार मजबूत खंभे हैं और ऊंची छत पर झुका हुआ है। इसमें कुछ भाग में जल का कुआं, कुछ भाग में मंदिर और कुछ भाग में महल का हिस्सा है, रानीजी की बावली शहर का एक महत्वपूर्ण धरोहर स्मारक है।

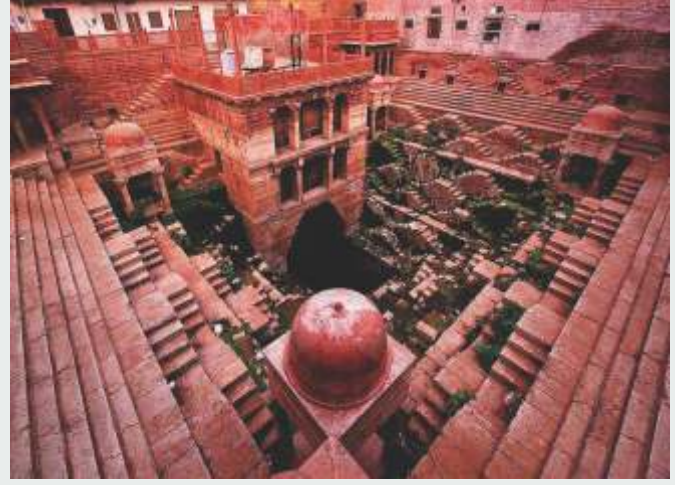


बूंदी, राजस्थान स्थित रानीजी की बावली

तूरजी की झालरा

18वीं शताब्दी में निर्मित तूरजी की झालरा नाम की यह बावड़ी राजस्थान के जोधपुर में स्थित है और इसे अभी हाल ही में नवीनीकृत किया गया है। इस बावड़ी का उपयोग स्थानीय लोगों के लिए जल के स्रोत के रूप में लिया जाता है।

इसका निर्माण लाल बलुआ पत्थर का उपयोग करके किया गया था और इसमें विभिन्न जानवरों और देवताओं की मूर्तियां भी उकेरी गई हैं। इस बावड़ी को देश के सबसे बेहतरीन बावड़ियों में से एक माना जाता है। समय के साथ यह मलबे से भर गया था, लेकिन अभी हाल में ही साफ किया गया है, और आज, यहां अनेक स्थानीय एवं विदेशी पर्यटकों द्वारा भ्रमण किया जाता है। विशेष रूप से बच्चे इसमें नहाते हैं जो चिलचिलाती गर्मी से राहत के रूप में बावली के पानी में डुबकी लगाते हैं।



जोधपुर, राजस्थान स्थित तूरजी की झालरा

लक्कुंडी कल्याणी, हम्पी

लक्कुंडी, होस्पेट और हम्पी के बीच स्थित एक छोटा सा गांव है। गांव अपने कई चालुक्य कालीन मंदिरों के लिए लोकप्रिय है। इन मंदिरों में बीच लक्कुंडी कल्याणी एक ऐसी धरोहर है जो अभी भी पर्यटक मानचित्र पर चिन्हित नहीं हो पायी है और अनेक लोगों को इसका भान नहीं है। लेकिन इतिहास प्रेमियों और वास्तुकला के प्रति उत्साही लोगों के लिए यह एक स्वर्ग से कम नहीं है। लक्कुंडी गांव में लगभग 100 सीढ़ियों वाले इस टैंक को स्थानीय लोग कल्याणियां कहते हैं। यह कल्याणी अपनी वास्तुकला की सुंदरता के क्षेत्र में अद्वितीय और अत्यंत लोकप्रिय हैं। चालुक्य मंदिरों में इनकी उपस्थिति मात्र से



हम्पी स्थित लक्कुंडी कल्याणी

प्राचीन भारतवर्ष में जल प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिया जाता था। विभिन्न जल स्रोतों के संरक्षण और जल संरचनाओं को लगभग सभी पूर्व के शासकों ने अपनी प्राथमिकता पर रखा था। जन कल्याण के कार्यों में बावड़ियों, कुओं, तालाबों आदि का निर्माण सर्वोपरि माना जाता था। इस लेख में भारत की कुछ प्रमुख बावड़ियों का उल्लेख किया गया है। इनके अलावा बहुत सारी बावड़ियाँ हैं जो लगभग हर छोटे-बड़े शहरों में देखने को मिल सकती हैं। इस लेख में उल्लेखित हर एक बावड़ी का अपना एक इतिहास है, एक विशिष्ट वास्तुकला है और हर एक का अपना एक विशेष ध्येय है। इनमें से कई तो मध्यकालीन युग के दौरान बनाई गई थी, जो आज भी स्थानीय लोगों की जल की मूलभूत आवश्यकता को पूरा कर रही हैं। किन्तु इनमें से अनेक बावड़ियाँ स्थानीय लोगों एवं सरकारी उपेक्षा का शिकार हो सूख गई हैं और जर्जर अवस्था में पहुंच गई हैं।

ही लोग इन मंदिरों को 'कल्याणी चालुक्य मंदिरों' के नाम से जानते हैं।

उपसंहार

प्राचीन भारतवर्ष में जल प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिया जाता था। विभिन्न जल स्रोतों के संरक्षण और जल संरचनाओं को लगभग सभी पूर्व के शासकों ने अपनी प्राथमिकता पर रखा था। जन कल्याण के कार्यों में बावड़ियों, कुओं, तालाबों आदि का निर्माण सर्वोपरि माना जाता था। इस लेख में भारत की कुछ प्रमुख बावड़ियों का उल्लेख किया गया है। इनके अलावा बहुत सारी बावड़ियाँ हैं जो लगभग हर छोटे-बड़े शहरों में देखने को मिल सकती हैं। इस लेख में

उल्लेखित हर एक बावड़ी का अपना एक इतिहास है, एक विशिष्ट वास्तुकला है और हर एक का अपना एक विशेष ध्येय है। इनमें से कई तो मध्यकालीन युग के दौरान बनाई गई थी, जो आज भी स्थानीय लोगों की जल की मूलभूत आवश्यकता को पूरा कर रही हैं। किन्तु इनमें से अनेक बावड़ियाँ स्थानीय लोगों एवं सरकारी उपेक्षा का शिकार हो सूख गई हैं और जर्जर अवस्था में पहुंच गई हैं। कुछ बावड़ियों का तो नामो-निशान तक नहीं है और कुछ का नाम है पर निशान नहीं है जैसे कि पुरानी दिल्ली में स्थित, खारी बावली जो आज एशिया का सबसे बड़ा मसाला बाजार है परंतु

बावड़ी गायब है। कहा जाता है कि शेरशाह सूरी के पुत्र इस्लाम शाह ने 16वीं शताब्दी के मध्य के शासनकाल के दौरान इस बावली का नाम जल में खारेपन के कारण (नमक या लवण की मात्रा) रखा गया था। कालांतर में इस बावली का जल सूख गया और इस पर स्थानीय निवासियों द्वारा स्थायी रूप से कब्जा कर लिया गया। और अंत में, एक मसाला बाजार इसकी जगह पर आ गया।

दुर्भाग्य से, कुछ दुर्घटनाओं के कारण वर्तमान में अधिकांश बावड़ियों में आजकल प्रवेश द्वार बंद रहता है। चूंकि, बावड़ियाँ अमूमन कई मंजिला भूमिगत गहरी संरचनाएं होती हैं और

इनमें सदैव कुछ ना कुछ स्थिर/भूमिगत जल भरा होता है। इसलिए, आकस्मिक फिसलन और डूबना एक वास्तविक संभावना है, खासकर बच्चों के साथ, यही वजह है कि आजकल वे बंद हैं। किन्तु यदि सरकार इन बावड़ियों को संरक्षित करे और पूरी सुरक्षा की व्यवस्था करे तो ये बावड़ियाँ रमणीक पर्यटन स्थलों में परिवर्तित हो सकती हैं। इस प्रकार ये बावड़ियाँ राजस्व के साथ-साथ जल संरक्षण में सहयोग कर सकती हैं।

संपर्क करें

डॉ. मनीष कुमार नेमा

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की।

**"आगे आगे कदम बढ़ाओ,
जल बचाकर उपयोग में लाओ।"**



डॉ. ए.के. चतुर्वेदी

जल उपचार में प्राकृतिक स्कंदक (Natural Coagulant) की उपयोगिता



उपचार प्रक्रियाओं में विभिन्न रसायन पदार्थों का उपयोग किया जाता है। उपचार के उपरान्त इन रसायनों के कुछ अंश अवशेष के रूप में रह जाते हैं। ये रसायन कालान्तर में घातक रोगों को जन्म देते हैं। जैसे संश्लेषित कार्बनिक बहुलक (Organic Polymer) से उपचार करने पर उपचारित जल में एल्यूमीनियम की मात्रा पायी गई। जो सामान्य मात्रा से अधिक होती है। सर्वज्ञात है कि एल्यूमीनियम कैंसर जनक पदार्थ के रूप में चिन्हित हो चुका है। जल उपचार के लिए प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग सस्ती सुगम विधि है। विकासशील राष्ट्रों के लिए प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग सुलभ, आकर्षक समाधान है। प्राचीन ग्रंथों में जल उपचार के लिए पेड़-पौधों के विभिन्न भागों को प्राकृतिक स्कंदन के रूप में उपयोग करने का उल्लेख मिलता है। ईसा पूर्व के संस्कृत साहित्य में निर्मली बीज का पेयजल शुद्धीकरण में उपयोग का वर्णन मिलता है। पेरु साहित्य में सोलहवीं-सत्रहवीं सदी के दौरान नाविकों द्वारा मक्का के भुने हुए बीजों द्वारा जल उपचार का उल्लेख मिला है। चिली की जनजातियों द्वारा पेयजल के शुद्धीकरण हेतु टुना कैक्कटस के सत के उपयोग का उल्लेख मिलता है। पादपों के भिन्न भागों जैसे जड़, बीज, छाल का उपयोग किया जाता रहा है।

जल जीवन की मूलभूत आवश्यकता है। जल जीवन को सुगमता, सौन्दर्य प्रदान करता है। जीवन की उत्पत्ति में जल का महत्वपूर्ण योगदान है। वैज्ञानिकों का मानना है कि जीवन की उत्पत्ति जल में हुई है। वहीं धर्माचार्य भी मानते हैं कि शरीर की उत्पत्ति पंचतत्वों से हुई है। इन पंच तत्वों में जल एक महत्वपूर्ण तत्व है। जल के बिना संजय, संवहन, शक्ति

नहीं होती है। इतना ही नहीं जल शरीर के ताप को नियंत्रित रखता है। जल त्वचा को कोमल और आकर्षक बनाता है। शरीर में उत्पन्न विषैले, अनुपयोगी पदार्थों को बाहर करने में जल महत्वपूर्ण योगदान देता है।

प्रकृति द्वारा प्रदत्त जल वरदान है। जल तीनों रूपों ठोस (बर्फ), द्रव (जल), एवं गैस (वाष्प) के रूप में पाया

जाता है। इन रूपों का तापमान भिन्न होता है। प्रकृति में जल ठोस अवस्था में हिम शिखरों के रूप में, द्रव अवस्था में कुएं, तालाब, नदी, समुद्र के रूप में, वाष्प अवस्था में काले बादलों के रूप पाया जाता है। प्रायः जल पृथ्वी की सतह पर तालाब, झील, नदी समुद्र के रूप में और पृथ्वी के अंदर भी जल पाया जाता है। सौरमंडल में पृथ्वी ही ऐसा ग्रह है जहां जल है। इस कारण ही

पृथ्वी पर जीवन विद्यमान है।

पृथ्वी के 70 प्रतिशत भाग पर जल है। मानव शरीर में भी 70 प्रतिशत जल होता है। जल जीवन का आधार है। जल तीन तत्वों से मिलकर बना है। जल में दो हाइड्रोजन और एक ऑक्सीजन परमाणु पाया जाता है। जल जो उपयोग में लिया जाता है, आवश्यक रूप से स्वच्छ, शुद्ध होना चाहिए। दूषित जल के उपयोग से रोग

जल उपचार में

उत्पन्न हो जायेंगे। स्वास्थ्य अच्छा नहीं रहेगा। जीवन जीना कठिन हो जाता है। यह स्थिति कष्टकारक होती है।

विकासशील राष्ट्रों में जनसंख्या विस्फोट, अत्यधिक औद्योगीकरण, अव्यवस्थित शहरीकरण और हानिकारक पदार्थों के अव्यवस्थित निस्तारण के कारण जल प्रदूषित हो रहा है। प्रदूषित जल स्वास्थ्य और जीवन के लिए हानिप्रद होता है। जल में नाइट्रेट, फ्लोराइड, भारी धातुएं, विषैली धातुएं (निकिल, क्रोमियम, आर्सेनिक), रोग जनक सूक्ष्मजीवी, गंदलापन व अन्य निलम्बित पदार्थों की मात्रा सामान्य मात्रा से अधिक होने पर जल प्रदूषित हो जाता है। प्रदूषक विभिन्न कारणों से जल में मिल जाते हैं। कुछ जगह अपशिष्टों को जल स्रोतों जैसे नदियों में मिला दिया जाता है। वर्षा जल चट्टानों में उपस्थित पदार्थों को घोल कर जल में मिल जाता है और जल प्रदूषित हो जाता है।

जल का उपयोग करने से पहले यह जानना आवश्यक है कि जल शुद्ध है कि नहीं। जल शुद्ध नहीं हो तो जल को शुद्ध करना होगा। इसके लिए मुख्यतः जल का उपचार करना आवश्यक है। मुख्यतया जल उपचार के लिए अवसादन (sedimentation), स्कंदन (Coagulation) निस्पंदन, (Filteration), रोगाणुनाशक (Disinfection) क्रियाओं की सहायता ली जाती है।

उपचार प्रक्रियाओं में विभिन्न रसायन पदार्थों का उपयोग किया जाता है। उपचार के उपरान्त इन रसायनों के कुछ अंश अवशेष के रूप में रह जाते हैं। ये रसायन कालान्तर में घातक रोगों को जन्म देते हैं। जैसे संश्लेषित कार्बनिक बहुलक (Organic Polymer) से उपचार करने पर उपचारित जल में एल्यूमीनियम की मात्रा पायी गई। जो सामान्य मात्रा से अधिक होती है।

स्कंदक वे पदार्थ कहलाते हैं जो जल में उपस्थित कोलाइडल कणों को आपस में जोड़कर बड़े कणों में परिवर्तित कर देते हैं। कोलाइडल कणों पर ऋणात्मक आवेश होता है। समान आवेश होने के कारण ये कण एक दूसरे के प्रति आकर्षित नहीं हो पाते। अतः मिल नहीं पाते। स्कंदक पदार्थ कोलाइडल कणों के आवेश को उदासीन कर देता है। जिससे कण आपस में मिल जाते हैं और बड़े आकार का कण बनाते हैं। जो सरलता से अवक्षेपित हो जाते हैं। पादप आधारित स्कंदकों पर धनात्मक आवेश युक्त प्रोटीन उपस्थित होती है। जो कोलाइडल कणों पर उपस्थित ऋणात्मक आवेश को उदासीन कर देती है। इससे कण सरलता से अवक्षेपित हो जाते हैं।

सर्वज्ञात है कि एल्यूमिनियम कैंसर जनक पदार्थ के रूप में चिन्हित हो चुका है। जल उपचार के लिए प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग सस्ती सुगम विधि है। विकासशील राष्ट्रों के लिए प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग सुलभ, आकर्षक समाधान है। प्राचीन ग्रंथों में जल उपचार के लिए पेड़-पौधों के विभिन्न भागों को प्राकृतिक स्कंदन के रूप में उपयोग करने का उल्लेख मिलता है। ईसा पूर्व के संस्कृत साहित्य में निर्मली बीज का पेयजल शुद्धीकरण में उपयोग का वर्णन मिलता है। पेरू साहित्य में सोलहवीं-सत्रहवीं सदी के दौरान नाविकों द्वारा मक्का के भुने हुए बीजों द्वारा जल उपचार का उल्लेख मिला है। चिली की जनजातियों द्वारा पेयजल के शुद्धीकरण हेतु टुना कैक्कटस के सत के उपयोग का उल्लेख मिलता है। पादपों के भिन्न भागों जैसे जड़, बीज, छाल का उपयोग किया जाता रहा है। इन पदार्थों में उपस्थित रासायनिक यौगिक स्कंदक का कार्य करते हैं। विभिन्न प्राकृतिक स्कंदकों का वर्णन इस प्रकार है।

स्कंदक वे पदार्थ कहलाते हैं जो जल में उपस्थित कोलाइडल कणों को आपस में जोड़कर बड़े कणों में परिवर्तित कर देते हैं। कोलाइडल कणों पर ऋणात्मक आवेश होता है। समान आवेश होने के कारण ये कण एक दूसरे के प्रति आकर्षित नहीं हो पाते। अतः मिल नहीं पाते। स्कंदक पदार्थ कोलाइडल कणों के आवेश को

उदासीन कर देता है। जिससे कण आपस में मिल जाते हैं और बड़े आकार का कण बनाते हैं। जो सरलता से अवक्षेपित हो जाते हैं। पादप आधारित स्कंदकों पर धनात्मक आवेश युक्त प्रोटीन उपस्थित होती है। जो कोलाइडल कणों पर उपस्थित ऋणात्मक आवेश को उदासीन कर देती है। इससे कण सरलता से अवक्षेपित हो जाते हैं।



आवंला एक प्रमुख प्राकृतिक स्कंदक है।

सामान्य नाम	वनस्पति नाम	उपयोग भाग	राष्ट्र का नाम जहां उपयोग किया जाता है।
1. ऑवला	मोरिन्डा सिट्रीफोलिया	बीज	भारत
2. बेहड़	टरमीनोलिया बेलेरिका	बीज	भारत
3. हरड़	टरमीनोलिया छेबिला	बीज	भारत
4. मसूड़	लेन्स इस्कुलेन्टा	बीज	भारत
5. ज्वार	सोराम बलगेरी	बीज	भारत
6. भिन्डी	टिबिस्कस इस्कुलेन्टस	बीज	भारत
7. अनंत बेल	हेमीडिसमस इन्डीकस	जड़	भारत
8. निर्मली	स्ट्राइकोनोस पोटेटोरम	बीज	भारत, पाकिस्तान, श्रीलंका, म्यांमार
9. सेंजना	मोरिंगा ओलीफेरा	बीज	भारत, सेनेगल, सूडान

सेंजना और निर्मली के बीजों का उपयोग जल से प्रदूषण को दूर करने के लिए किया जाता है। प्रदूषण को पृथक करना जल उपचार कहलाता है। शुद्ध जल का उपयोग करना ही लाभकारी होता है।

सेंजना जिसका



सैंजना के बीजों का उपयोग जल प्रदूषण को दूर करने के लिए किया जाता है।

वनस्पति नाम मोरिंगा ओलीफेरा है यह मोरिंगेसी कुल का सदस्य है। मोरिंगा ओलीफेरा भूमध्य रेखीय देशों में पायी जाने वाली वनस्पति है। अब इसकी खेती भूमध्य रेखीय देशों के साथ उपभूमध्यरेखीय देशों में भी की जाती है। इसका उपयोग सब्जी, खाद्य तेल, चारा ईंधन के रूप में किया जाता है। मोरिंगा ओलीफेरा प्रभावी स्कंदक है। यह जल में उपस्थित गंदलेपन को प्रभावी रूप से समाप्त करता है। मोरिंगा ओलीफेरा फिटकरी से अधिक

सुरक्षित सस्ता, प्रभावी स्कंदक है। फिटकरी में घातक एल्यूमीनियम होता है। अतः उपयोग में कम लायी जाती है।

निर्मली जिसका वनस्पति नाम स्ट्राइकोनोस पोटेटरम है। यह लेग्यूमिनेसी कुल का सदस्य है। भारत के भिन्न प्रान्तों में भिन्न नामों से जाना जाता है। जैसे तामिल में तेतन कोलाई, उड़िया में कोटक, तेलगू में चिला चेतू, हिन्दी में निर्मली नाम से जानते हैं। इसके पेड़ की लम्बाई 13 मीटर तक होती है। इसकी पत्तियां 5 से 12 से. मी. लम्बी होती हैं। फूल सफेद और फल काले रंग के होते हैं। निर्मली के बीज गंदलेपन को दूर करते हैं। साथ ही फ्लोराइड, आर्सेनिक, भारी धातुओं जैसे प्रदूषकों के उपचार में सहायक होते हैं।

अभी तक प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग जल के गंदलेपन को दूर करने में किया जाता है। परन्तु अब यह सर्वविदित हो गया है कि प्राकृतिक स्कंदक फ्लोराइड, आर्सेनिक, भारी धातुओं को दूर करने में भी सक्षम है।

इतना ही नहीं क्रियाशील घटकों के पृथक्कीकरण में भी सहायक है।

प्राकृतिक स्कंदकों की उपलब्धता और उन्नत गुण वाले स्कंदकों की पहचान और उपलब्धता आवश्यक है। संश्लेषित स्कंदकों की तुलना में प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग सस्ता, सुगम, सुरक्षित होता है। इनके उपयोग से रोग होने की सम्भावना नहीं होती है। अतः इनका उपयोग करना हितकारी होता है।

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट है कि प्राकृतिक स्कंदकों का उपयोग जीवन के लिए हितकर होता है। जीवन निरोगी होने पर स्वास्थ्य अच्छा रहता है। अच्छा स्वास्थ्य जीवन में उमंग, उत्साह, उल्लास, प्रफुल्लता, कठोर परिश्रम करने की प्रेरणा देता है। जीवन में नवीनता, सरसता बनी रहती है। रोगी होने पर जीवन में नीरसता आ जाती है। जीवन जीना कठिन हो जाता है। जीवन अभिशाप बन जाता है। यह दुखदायी है।

संपर्क करें

डॉ. ए.के. चतुर्वेदी

26 कावेरी एन्कलेव, फेज द्वितीय
निकट स्वर्ण जयन्ती नगर, रामघाट

रोड,

अलीगढ़ (उ.प्र.)

मो. 8954926657



ईसा पूर्व के संस्कृत साहित्य में निर्मली बीज द्वारा पेयजल शुद्धीकरण का वर्णन मिलता है।





भूख की बाढ़ का प्रबन्धन

(पटाक्षेप)

पात्र परिचय

बच्चे

अंकित

धीरेन

शिवम

आयु लगभग 9 वर्ष से 14 वर्ष के मध्य

स्त्री पात्र

सरला जी-अंकित की माता

आयु लगभग तीस वर्ष

पुरुष पात्र

मामाजी-अंकित के मामाजी

वीरेश जी-अंकित के पिताजी

वेशभूषा

पात्र अभिनय के अनुकूल वेशभूषा

(पर्दा खुलता है)

(दृश्य)

(स्टेज पर घर का दृश्य है। अंकित और उसकी माँ बैठे हैं। वह दोनों अखबार पढ़ रहे हैं।)

(नेपथ्य से घंटी की आवाज आती है। अंकित उठ कर बाहर की ओर जाता है और मामाजी के साथ प्रवेश)

अंकित : (खुशी से) माँ! मामाजी आ गए।

माँ : (खुशी से उठ कर स्वागत करते हुए) आओ भइया बैठो!

(मामा जी बैठ जाते हैं। अंकित की माँ भी उनके पास बैठ जाती हैं। अंकित मामा जी के लिए रसोई से पानी और लड्डू लाता है। वह भी उनके पास बैठ जाता है।)

(मामा जी उठ कर वाशबेसिन में हाथ धोते हैं।)

मामाजी : (लड्डू खाते हुए) दीदी! लड्डू घर में बनाए हैं क्या?

माँ : हाँ भइया! घर में ही बनाए हैं।

अंकित : (उचकता हुआ) मामा जी! आप आने वाले थे, इसलिए माँ ने लड्डू बनाए। हमें भी खाने को मिल गए।

मामाजी : तो लो खाओ न तुम भी। लेकिन दीदी! क्या कारण है कि अंकित तो बहुत पतला हो गया, तबियत तो ठीक है न?

माँ : तबियत तो ठीक है इसकी, बाढ़ ले रहा है, इसलिए लम्बा हो गया है व दुबला भी।

अंकित : (एक लड्डू उठाते हुए) मामा जी! माँ कहती हैं- तुम्हारा शरीर बढ़ रहा है। खूब खाओ तो और बाढ़ आ जाएगी।

मामाजी : (हँसते हुए) आज मैं तुम्हें बाढ़ के बारे में बताऊँगा।

अंकित : बाढ़ के बारे में?

मामाजी : हाँ।

माँ : अच्छा तुम लोग बातें करो। मैं खाना बना लूँ। भइया खाने में क्या खाओगे?

मामाजी : जो चाहे बना लो। जल्दी क्या है, बना लेना।

(अंकित के पापा वीरेश जी का प्रवेश)

मामाजी : (उठकर उनका अभिवादन करते हुए) नमस्ते जीजा जी!

पापा : नमस्ते भइया! कैसे हो? अच्छा हुआ आप इतवार के दिन आए, मैं भी मिल गया।

(पापा भी बैठ जाते हैं।)

मामाजी : हाँ जीजा जी! अंकित बढ़ रहा है, इसलिए आज बाढ़ प्रबन्धन के बारे में बात करेंगे।

पापा : (हँसते हुए) बहुत अच्छा भइया!

(अंकित के दोस्त धीरेन और शिवम का प्रवेश)

दोनों : (हाथ जोड़ कर) नमस्ते!

मामाजी और पापा : (एक साथ) खुश रहो बच्चों!

धीरेन : खेलने चलोगे!

अंकित : नहीं, यह मेरे मामाजी हैं। वह बाढ़ के बारे में बताएँगे। आओ तुम लोग भी बैठो।

(दोनों दोस्त धीरेन्द्र और शिवम बैठ गए। अंकित ने उन्हें लड्डू खाने के लिए दिया।)

मामाजी : बाढ़ क्या होती है?



बाढ़ का जल आस-पास की मानव बस्तियों में जाकर बहुत नुकसान पहुंचाता है।

अंकित : जब नदी का जल-स्तर बहुत बढ़ जाता है और जल-वाहिकाओं को तोड़ता हुआ आस-पास की जमीन पर खड़ा हो जाता है, तब बाढ़ की स्थिति पैदा हो जाती है। यह जल आसपास की मानव बस्तियों में जाकर भी बहुत नुकसान पहुंचाता है।

धीरेन : मामा जी! बाढ़ आने से बहुत से नुकसान और भी होते हैं।

मामाजी : क्या-क्या?

धीरेन : * बाढ़ आने से मानव बस्तियों के डूबने से काफी लोगों की मौत हो जाती है। कुछ लोग बीमार पड़ जाते हैं।

* कृषि योग्य भूमि डूबने तथा मानव-बस्तियों के डूबने से जनहानि के साथ ही बहुत अधिक अव्यवस्था फैल जाती है। विस्थापित लोगों के पुनर्स्थापन की समस्या आती है। साथ ही भारी संख्या में पशु मर जाते हैं व बहुत अधिक आर्थिक हानि होती है।

* बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में कई दूषित जल जनित बीमारियाँ फैल जाती हैं। जैसे-हैजा, आन्त्रशोथ, हेपेटाइटिस, टायफाइड, पीलिया आदि।

* बाढ़ से प्रशासनिक आधारभूत ढाँचा ही अव्यवस्थित हो जाता है। जैसे-बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में पुल, सड़क, रेल की पटरियाँ, कारखाने, सरकारी व गैर सरकारी कार्यालयों, विद्यालयों व व्यावसायिक प्रतिष्ठानों आदि को भी नुकसान पहुँचता है।

मामाजी : (ताली बजाते हैं) बहुत अच्छा, तुम लोग मन लगा कर पढ़ते हो।

शिवम : लेकिन बाढ़ आने के कुछ लाभ भी हैं।

धीरेन : बाढ़ आने के लाभ?

शिवम : बाढ़ आने के लाभ हैं, जैसे-बाढ़ खेतों में उपजाऊ मिट्टी लाकर जमा करती है,

जो फसलों की उपज को बढ़ा देती है। जैसे-ब्रह्मपुत्र नदी में स्थित मजौली द्वीप जो असम में है। वह हर वर्ष बाढ़ग्रस्त होता है। वहाँ चावल की फसल बहुत अच्छी होती है।

मामाजी : ठीक कह रहे हो शिवम! लेकिन यह लाभ व्यापक जन-धन व अर्थ-हानि के सामने गौण हैं। बाढ़ काफी तबाही लाती है। विशेष रूप से दक्षिण पूर्व और पूर्व एशिया के देशों विशेषकर चीन, भारत और बांग्लादेश में इसकी बारम्बारता और होने वाले नुकसान अधिक हैं।

पापा : भारत में भी बिहार, पश्चिम बंगाल तथा असम सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में से हैं। वापस लौटते हुए मानसून के कारण तमिलनाडु में बाढ़ नवम्बर से जनवरी माह के बीच आती है। उत्तर भारत की नदियाँ विशेषकर पंजाब और उत्तर प्रदेश में बाढ़ लाती रहती हैं। मानसून वर्षा की तीव्रता तथा मानव क्रियाकलापों द्वारा प्राकृतिक संरचना के अवरुद्ध होने के कारण राजस्थान, गुजरात, हरियाणा और पंजाब में कुछ इलाके पिछले कुछ दशकों से आकस्मिक बाढ़ से जलमग्न होते रहे हैं।

माँ : यह तो ठीक है, लेकिन बाढ़-नियन्त्रण हेतु सरकार ने भी कई कदम उठाये हैं। जैसे-

* बाढ़-विभीषिका से होने वाली जन-धन तथा कृषि की हानि को रोकने हेतु स्थायी एवम् अस्थायी उपायों की खोज करना।

* नदी तटबन्ध बनाना।

* नदी धाराओं का निर्माण करना ताकि नगरीय बस्तियों की सुरक्षा की जा सके।



ब्रह्मपुत्र नदी में स्थित मजौली द्वीप।



भारत में बिहार सबसे अधिक बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में से एक है।

* बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के गाँवों को ऊँचाई पर बसाकर बाढ़ के प्रकोप से सुरक्षित करना।

* फसलों को सुरक्षित करना आदि।

बच्चों! तुम लोग बता सकते हो कि इन सब कार्यों को कौन-सा विभाग संचालित करता है?

शिवम : भारत सरकार ने 1954 में बाढ़ नियन्त्रण बोर्ड की स्थापना की। बाढ़ नियन्त्रण बोर्ड ने गंगा बाढ़ नियन्त्रण बोर्ड तथा गंगा कमीशन गठित किए। सन् 1976 में भारत-सरकार ने राष्ट्रीय बाढ़ आयोग की स्थापना की।

मामाजी : (पेट पर हाथ फेरते हुए) अरे दीदी! बाढ़ की चर्चा करते-करते तो पेट में भूख की बाढ़ आ गई। मैं नहा लूँ, तब तक तुम भूख की बाढ़-प्रबन्धन का इन्तजाम करो।

(सब हँसते हैं।)

(नेपथ्य से आवाज आती है।)

(मामा जी बाथरूम जाते हैं, बच्चे खेलने व सरला जी भूख की बाढ़ का प्रबन्धन करने रसोई में।)

(पटाक्षेप)

संपर्क करें।

शोभा अग्रवाल चिलबिल
आर्य महिला आश्रम, न्यू राजेन्द्र नगर
नई दिल्ली-110 060
मो. न. 08882161295

जल स्रोत बढ़ाओ

डॉ. राम सहाय बैरैया

जल स्रोत बढ़ाओ



जंगलों की
इस तरह की गई
अंधा-धुन्ध कटाई ।
कि-जल के सारे स्रोत
हो गये बंद ।
जिससे आदमी ही नहीं,
अपितु पशु-पक्षी की भी
सुख-शांति में पड़ गई है
खटाई ।
जीव-जन्तु की कई प्रजातियां
हो गई समाप्त ।
देखिये!
फिर भी हम, सो रहे हैं,
और भविष्य के लिये
सूखा, अकाल, रेगिस्तान के कांटे
बो रहे हैं ।
जागो! जागो!
फिर से खगकुल को बुलाओ ।
पेड़ लगाकर,
जल का स्रोत बढ़ाओ ।

पानी न बहाओ



पचास साल की उम्र में भी,
भाभी की समझ में,
नहीं आया ।
घर-आंगन धोने के बाद
उन्होंने कार को नहलाया ।
इतना ही नहीं-
सड़क पर पड़ी धूल को
झाड़ू की बजाय,
पीने के अमृत तुल्य जल से
लेजम लगाकर दूसरे के दरवाजों तक बहाया
जब मुझ से नहीं गया रहा,
तब मैंने कहा-“भाभी जी
जल बहुत कीमती है
इस तरह न बहाओ ।
जल चिंतक/वैज्ञानिक बार-बार
चेतावनी दे रहे हैं कि-
विश्व में जल संकट आ रहा है,
पृथ्वी का जल स्तर नीचे जा रहा है ।”
फिर भाभी बोली-ज्ञानी देवर जी
कुछ जल-संरक्षण के उपाय भी बताओ ।
बातों से काम नहीं चलाओ ।”
मैंने कहा-देर मत करो,
नर्सरी से पौध लाओ ।
द्वार-द्वार उन्हें लगवाओ ।
और अच्छी तरह देखभाल कराओ ।
जब पेड़ बढ़ें होंगे ।
तब छाया और फल देंगे ।
हम सभी तथा पशु पक्षी
सुख-शांति तथा आनंद लेंगे
बादल आयेंगे, खूब सारा जल बरसायेंगे ।
पेड़ों के नीचे रहता है बहुत-सा पानी ।
इसलिए हम सब को नहीं होगी,
पीने के जल की हैरानी ।

गीत



बाबुल द्वार पे पेड़ लगाओ,
हम सब खेलेंगे छाया में ।
बाबुल आज नर्सरी जाओ,
वहां से पौध नीम की लाओ ।
खुशी से रोपो उसे द्वार पर,
इससे रोग न हो काया में ।
हम सब खेलेंगे छाया में ।। 1 ।।
पेड़ की करेंगे हम रखवाली,
उसमें आयेगी हरयाली ।
उसको देंगे खाद और पानी,
हम सब खेलेंगे छाया में ।
हम सब खेलेंगे छाया में ।। 2 ।।
अम्मा जब आयेगा सावन,
अपना लगेगा द्वार सुहावन ।
झूले गिरेंगे तब डालों में,
मां क्यों पड़ी मोह-माया में ।
हम सब खेलेंगे छाया में ।। 3 ।।
नीम का पेड़ बहुत उपयोगी,
ऐसा कहते डॉक्टर, योगी ।
नीम की खली लाभकारी है,
खाद रूप में अजवाया मैं ।
हम सब खेलेंगे छाया में ।। 4 ।।
ऊंचे पेड़ बुलाते बादल,
बादल-मामा बरसाते जल ।
जो वृक्षों की सेवा करता,
रहता सुखी छत्र-छाया में ।
हम सब खेलेंगे छाया में ।। 5 ।।

संपर्क करें

डॉ. राम सहाय बैरैया
35, पंचशील नगर, मेला ग्राउण्ड,
पोस्ट-आर.के. पूरी, ग्वालियर
पिन-474011 (म.प्र.)
मो. 9009850298

डॉ. सुमंत कुमार एवं अंजु चौधरी



भारत के भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण : प्रमुख तथ्य

एक लंबी अवधि में अकार्बनिक आर्सेनिक की उच्च सांद्रता के सेवन से आर्सेनिकोसिस नामक क्रोनिक आर्सेनिक विषाक्तता हो सकती है। आर्सेनिक युक्त जल के सेवन से लक्षणों को विकसित होने में वर्षों का समय लगता है एवं यह इस बात पर भी निर्भर करता है कि एक्सपोजर का स्तर क्या है? इससे होने वाले रोग यथा त्वचा के घाव, परिधीय न्यूरोपैथी, गैस्ट्रो इंटेस्टाइनल लक्षण, मधुमेह, हृदय रोग, विषाक्तता का विकास एवं त्वचा और आंतरिक अंगों का कैंसर इत्यादि होते हैं। कार्बनिक आर्सेनिक यौगिक, जो समुद्री भोजन में प्रचुर मात्रा में होते हैं वे स्वास्थ्य के लिए कम हानिकारक होते हैं और शरीर द्वारा स्वतः ही निष्कासित कर दिए जाते हैं। आर्सेनिक एक्सपोजर के परिणामस्वरूप होने वाले प्रभाव किसी व्यक्ति के सेक्स, आयु, स्वास्थ्य और पोषण की स्थिति और विशेष रूप से जल में आर्सेनिक की सांद्रता और उपयोग की अवधि पर निर्भर होते हैं।

क्या है आर्सेनिक?

आर्सेनिक (As) पृथ्वी की परत में स्वाभाविक रूप से पाया जाने वाला एक गंधहीन और स्वाद रहित तत्व है। आर्सेनिक तत्व आवर्ती तालिका के पांचवें समूह का सदस्य है और इसकी परमाणु संख्या 33 एवं परमाणु द्रव्यमान 74.91 है।

पृथ्वी की परत में पाए जाने वाले सर्वाधिक सामान्य 26 तत्वों में से

आर्सेनिक एक है। विभिन्न शोधकर्ताओं ने पाया है कि विश्व के कुछ भागों में भूजल में आर्सेनिक की मात्रा, विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा पेय जल हेतु निर्धारित सीमा, जो कि 10 माइक्रो ग्राम/लीटर है, से अधिक है। शोधकर्ता दत्ता एवं कौल के अनुसार वर्ष 1976 में पहली बार भारत में आर्सेनिक की उच्च सांद्रता चंडीगढ़ क्षेत्र में पाई गई। इसके बाद शोधकर्ता

मजूमदार ने वर्ष 1998 में पश्चिम बंगाल के उत्तर 24 परगना जिले में भूजल में आर्सेनिक होने की पुष्टि की। आर्सेनिक के सर्वाधिक पाए जाने वाले प्रकार आर्सेनिक (As (v)) और आर्सेनाइट (As (III)) हैं। आर्सेनाइट, आर्सेनाइट की तुलना में अधिक विषाक्त होता है। जब आर्सेनिक पौधों और जानवरों में पाया जाता है, तो यह कार्बनिक आर्सेनिक का निर्माण करते हुए कार्बन और हाइड्रोजन के साथ बंध

जाता है। कार्बनिक आर्सेनिक सामान्यतः अकार्बनिक आर्सेनिक की तुलना में कम हानिकारक होता है, हालांकि कुछ उच्च स्तर के कार्बनिक आर्सेनिक, अकार्बनिक आर्सेनिक के समान ही अति विषाक्त होते हैं।

आर्सेनिक का स्वास्थ्य पर प्रभाव

शोधकर्ता चक्रवर्ती के अनुसार आर्सेनिक संदूषण सार्वजनिक स्वास्थ्य के संदर्भ में आजीविका को प्रभावित

भारत के भूजल....

कर रहा है और इस तरह गंगा नदी बेसिन में आर्सेनिक रूपी इस आपदा ने लाखों मानवों के जीवन को खतरे में डाल दिया है। रेवेन स्क्रॉफ्ट ने बताया कि यदि भू-जल में आर्सेनिक की सांद्रता 10 माइक्रो ग्राम/लीटर से अधिक हो तो इस जल को लगातार पीने के कारण स्वास्थ्य पर कई प्रतिकूल प्रभाव पड़ते हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) ने पेय जल में आर्सेनिक के लिए अधिकतम दूषित स्तर का मान 10 माइक्रो ग्राम/लीटर (अथवा 10 पीपीबी) निर्धारित किया है। भारत में, भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस) ने भी 10 माइक्रो ग्राम/लीटर को स्वीकार्य सीमा के रूप में तथा 50 माइक्रो ग्राम/लीटर को पेय जल हेतु अनुमेय सीमा के रूप में निर्धारित किया है।

एक लंबी अवधि में अकार्बनिक आर्सेनिक की उच्च सांद्रता के सेवन से आर्सेनिकोसिस नामक क्रोनिक आर्सेनिक विषाक्तता हो सकती है। आर्सेनिक युक्त जल के सेवन से लक्षणों को विकसित होने में वर्षों का समय लगता है एवं यह इस बात पर भी निर्भर करता है कि एक्सपोजर का स्तर क्या है? इससे होने वाले रोग यथा त्वचा के घाव, परिधीय न्यूरोपैथी, गैस्ट्रो इंटेस्टाइनल लक्षण, मधुमेह, हृदय रोग, विषाक्तता का विकास एवं त्वचा और आंतरिक अंगों का कैंसर इत्यादि होते हैं। कार्बनिक आर्सेनिक यौगिक, जो समुद्री भोजन में प्रचुर मात्रा में होते हैं वे स्वास्थ्य के लिए कम हानिकारक होते हैं और शरीर द्वारा स्वतः ही निष्कासित कर दिए जाते हैं। आर्सेनिक एक्सपोजर के परिणामस्वरूप होने वाले प्रभाव किसी व्यक्ति के सेक्स, आयु, स्वास्थ्य और पोषण की स्थिति और विशेष रूप से जल में आर्सेनिक की सांद्रता और उपयोग की अवधि पर निर्भर होते हैं। यह ज्ञात नहीं है कि आर्सेनिक के

संपर्क से लोगों में अनुवांशिक दोष या अन्य विकासात्मक प्रभाव होता है या नहीं। विश्व स्वास्थ्य संगठन, संयुक्त राज्य अमेरिका के स्वास्थ्य और मानव सेवा विभाग (डी.एच.एच.एस.) एवं यू.एस.ई.पी.ए. ने अकार्बनिक आर्सेनिक को मानव कार्सिनोजेन निर्धारित किया है। मनुष्यों में आर्सेनिक के कारण होने वाले प्रभाव अकार्बनिक आर्सेनिक के उच्च स्तर वाले भूजल को पीने से होते हैं।

आर्सेनिक के स्रोत

आर्सेनिक संदूषण के स्रोत को मुख्यतः दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है: (अ) प्राकृतिक और (ब) मानव जनित गतिविधियां। मिट्टी में चट्टानों और खनिजों की अपक्षय प्रक्रिया आर्सेनिक का प्रमुख स्रोत

अशुद्धि उत्पन्न करने वाला एक प्रचुर मात्रा में उपलब्ध खनिज है। रेडॉक्स नियंत्रित वातावरण के तहत, यह आर्सेनिक तलछट (सेडीमेंट) से भूजल में निर्मुक्त हो जाता है। हिमालयी नदियों के डेल्टाई क्षेत्रों में पीने के पानी के स्रोतों में आर्सेनिक संदूषण देखने में आता है। इसकी वजह यह है कि हिमालय की चट्टानों से बहते पानी में आर्सेनिक घुलता जाता है। यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ लंदन के एक प्रकाशन के अनुसार अपक्षरण की प्रक्रिया के चलते हिमालय की चट्टानें छोटे-छोटे कणों में टूटने लगती हैं। इससे रासायनिक बदलाव भी आने लगते हैं। चट्टानों में पाया जाने वाला आयरन ऑक्सीकृत होकर आयरन ऑक्साइड या जंग में रूपांतरित हो जाता है, जो अपने ऊपर बहने वाली नदियों से आर्सेनिक को



आर्सेनिक एक्सपोजर के कारण त्वचा रोग।

प्रतीत होती है। स्मैडले और किनीबर्ग के अनुसार आर्सेनिक की उत्पत्ति आर्सेनोपाइराइट, ऑर्पीमेंट, रियलगर, क्लुडेटाइट, आर्सेनोलाइट, पेंटोक्साइड, स्कॉरोडाइट और आर्सेनोपालेडाइटे जैसे खनिजों से हो सकती है। हालांकि, आर्सेनोपाइराइट को ज्यादातर शोधकर्ताओं द्वारा उल्लेखित किया गया है एवं यह भूजल में आर्सेनिक की

खींच लेता है। ये पत्थर और कंकड बाद में डेल्टा क्षेत्र में नदियों के नीचे जमा होने लगते हैं। इन कंकड़ों से आर्सेनिक पूरे पानी में मिल जाता है। स्टेनफोर्ड यूनिवर्सिटी का एक अध्ययन जीवाणुओं के एक समूह के बारे में बताता है, जो तलछट में जमा आर्सेनिक और आयरन को जल में घुलनशील बना देता है। डेल्टाई क्षेत्र में

भूमिगत जल के लगातार बढ़ते उपयोग ने आर्सेनिक के जोखिम को भी बढ़ा दिया है। हालांकि बांग्लादेश और पश्चिम बंगाल के डेल्टाई क्षेत्रों में आर्सेनिक संदूषण को भली-भांति पहचान लिया गया है। लेकिन हालिया रिपोर्टें बताती हैं कि पाकिस्तान के सिंधु घाटी डेल्टा में भी आर्सेनिक का संदूषण बढ़ता जा रहा है। बांग्लादेश, भारत और पाकिस्तान में जो लोग इस समस्या से सबसे ज्यादा प्रभावित हैं, वे गांवों के गरीब हैं, जो उन क्षेत्रों में रहते हैं, जहां नदियां समुद्र में मिलने से पहले कई धाराओं में विभाजित हो जाती हैं। जी.एस.आई. के अनुसार भूजल में आर्सेनिक संदूषण का स्रोत हिमालय से निकलने वाली गंगा और उसकी सहायक नदियों द्वारा लाई गई हिमालयी तलछट से जुड़ा हुआ प्रतीत होता है। कई शोधकर्ताओं ने आर्सेनिक संग्रहण को चार प्रमुख परिकल्पनाओं द्वारा समझाया है: 1. पाइराइट का ऑक्सीकरण, 2. आयरन ऑक्सी-हाइड्रॉक्साइड्स का कम विघटन; 3. हास और पुनर्संयोजन; एवं 4. प्रतिस्पर्धी आयन इत्यादि। आर्सेनिक जमाव के लिए सबसे आम परिकल्पना आयरन ऑक्सी-हाइड्रॉक्साइड्स का लघुकारक विघटन है। गंगा के मैदानी भाग में भूजल में आर्सेनिक का मुख्य स्रोत गंगा नदी और उसकी सहायक नदियों द्वारा हिमालय के तलछट का जमाव है और इसलिए गंगा बेसिन में आर्सेनिक संदूषण जिओ-जेनिक है। क्लम्प एवं नेहार्ड्ट ने ज्ञात किया कि आर्सेनिक के मानवजनित स्रोत कोयला दहन, अयस्क प्रसंस्करण, एसिड खानों, कीटनाशकों, शाकनाशियों के पिघलने के कारण बनते हैं, जो स्थानीय स्तर पर भूजल को प्रदूषित करते हैं। मानवीय गतिविधियां स्वाभाविक रूप से विद्यमान आर्सेनिक के मुक्तिकरण में तेजी लाती हैं।

आर्सेनिक की उत्पत्ति आर्सेनोपाइराइट, ऑर्पीमेंट, रियलगर, क्लुडेटाइट, आर्सेनोलाइट, पेंटोक्साइड, स्कॉरोडाइट और आर्सेनोपालेडाइटे जैसे खनिजों से हो सकती है। हालांकि, आर्सेनोपाइराइट को ज्यादातर शोधकर्ताओं द्वारा उल्लेखित किया गया है एवं यह भूजल में आर्सेनिक की अशुद्धि उत्पन्न करने वाला एक प्रचुर मात्रा में उपलब्ध खनिज है। रेडॉक्स नियंत्रित वातावरण के तहत, यह आर्सेनिक तलछट (सेडीमेंट) से भूजल में निर्मुक्त हो जाता है। हिमालयी नदियों के डेल्टाई क्षेत्रों में पीने के पानी के स्रोतों में आर्सेनिक संदूषण देखने में आता है। इसकी वजह यह है कि हिमालय की चट्टानों से बहते पानी में आर्सेनिक घुलता जाता है।

आर्सेनिक मापन की इकाई

जल के नमूने में आर्सेनिक आमतौर पर पार्ट प्रति बिलियन (पीपीबी) या माइक्रो ग्राम प्रति लीटर में मापा जाता है। आर्सेनिक के विश्लेषण की विधियां यथा ग्रेफाइट फर्नेस परमाणु अवशोषण (GFAA), हाइड्रोजन जेनरेशन परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी (HGAAS), इंडक्टिवली कपल प्लाज्मा एटॉमिक एमिशन स्पेक्ट्रोमेट्री इत्यादि हैं। प्रयोगशालाओं में आर्सेनिक की माप के लिए युग्मित प्लाज्मा-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (आईसीपी-एमएस) आदि का उपयोग किया जाता है। ये उपकरण जटिल एवं महंगे हैं एवं इनको संचालित करने के लिए पूरी तरह से सुसज्जित प्रयोगशालाओं की आवश्यकता होती है। फील्ड परीक्षण किट, जो कम संवेदनशीलता वाले नमूनों की स्क्रीनिंग या साइट सर्वेक्षण के उद्देश्यों के लिए स्वीकार्य हो सकती है, अपेक्षाकृत सस्ती हैं, और थोड़े समय में बड़ी संख्या में स्क्रीनिंग परिणाम दे सकती हैं। जल में आर्सेनिक का परीक्षण करने के लिए कलरमेट्रिक फील्ड टेस्ट किट का बड़े पैमाने पर प्रयोग किया जाता है।

आर्सेनिक की रोकथाम एवं नियंत्रण

आर्सेनिक प्रभावित समुदायों में सबसे महत्वपूर्ण कार्रवाई, सुरक्षित पेयजल आपूर्ति एवं फसलों की सिंचाई के प्रावधान द्वारा आर्सेनिक से होने वाले खतरे को रोकना है। पेयजल में आर्सेनिक के स्तर को कम करने के

लिए कई विकल्प हैं जो नीचे उल्लिखित हैं:

(1) उच्च-आर्सेनिक और कम आर्सेनिक वाले भूजल स्रोत के स्थान पर सूक्ष्म जीव विज्ञानी रूप से सुरक्षित स्रोतों निम्न-आर्सेनिक युक्त जैसे कि वर्षा जल और उपचारित सतही जल का जल उपयोग किया जा सकता है। कम-आर्सेनिक वाले जल का उपयोग पीने, खाना पकाने और सिंचाई के प्रयोजनों के लिए किया जा सकता है, जबकि उच्च-आर्सेनिक वाले जल का उपयोग अन्य प्रयोजनों जैसे कि स्नान और कपड़े धोने के लिए किया जा सकता है।

(2) उच्च-आर्सेनिक और कम आर्सेनिक वाले जल स्रोतों के बीच अंतर करना अति आवश्यक है। इसके लिए आर्सेनिक सांद्रता के स्तर को ज्ञात करने हेतु नलकूपों या हैंड पंपों के जल का परीक्षण कर उनको विभिन्न रंगों के साथ पेंट किया जाता है। सामुदायिक स्तर पर इस विषय पर प्रभावी शिक्षा, आर्सेनिक के संपर्क में तेजी से कमी लाने के लिए एक प्रभावी और कम लागत वाला साधन हो सकती है।

(3) आर्सेनिक को स्वीकार्य सांद्रता स्तर को प्राप्त करने के लिए उच्च-आर्सेनिक युक्त जल को निम्न स्तर वाले आर्सेनिक युक्त जल के साथ मिश्रित किया जा सकता है।

(4) आर्सेनिक हटाने वाली प्रणालियों को या तो केंद्रीकृत रूप से या घरेलू रूप

से स्थापित एवं निष्कासित कर आर्सेनिक का उचित निपटान सुनिश्चित किया जा सकता है। आर्सेनिक निष्कासन की तकनीकों में ऑक्सीकरण, स्कंदन-अवक्षेपण, अवशोषण, आयन विनिमय और झिल्ली तकनीक इत्यादि प्रयोग की जाती हैं।

आर्सेनिक के प्रभाव को कम करने में सफलता सुनिश्चित करने के लिए शिक्षा और सामुदायिक जुड़ाव प्रमुख घटक हैं। सिंचाई जल में आर्सेनिक होने से फसलों (जैसे धान) में आर्सेनिक का जमाव हो जाता है। आर्सेनिक रोधक धान का उत्पादन एवं खाना पकाने हेतु आर्सेनिक मुक्त जल

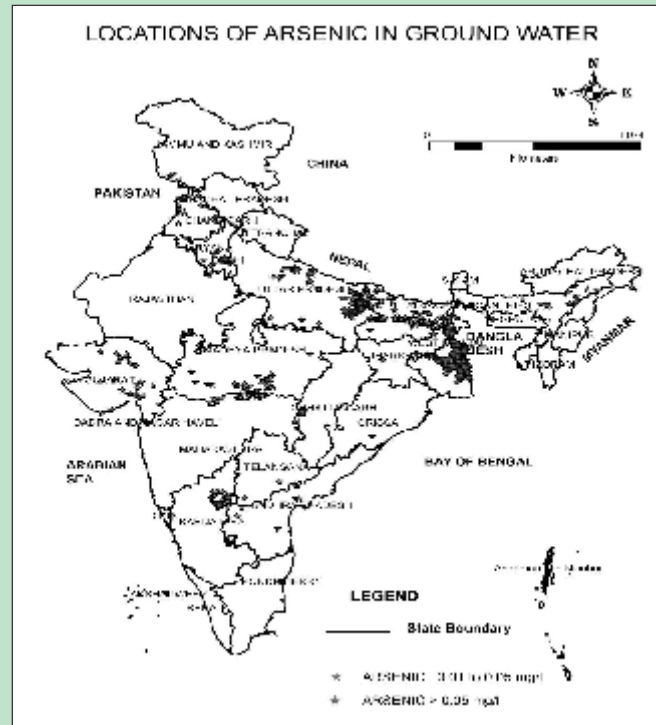
के प्रयोग के साथ-साथ आर्सेनिक के खतरों एवं जोखिम वाले स्रोतों की समुदायिक स्तर या समझ अत्यन्त आवश्यक है। आर्सेनिक विषाक्तता के शुरूआती लक्षणों के लिए त्वचा की समस्याओं वाली आबादी की निगरानी भी की जानी चाहिए।

आर्सेनिक से प्रभावित क्षेत्र

भूजल में आर्सेनिक की सांद्रता व्यापक स्थानिक परिवर्तनशीलता द्वारा चिह्नित है। दूषित जल आमतौर पर जलोढ़ जलभृतों में 100 मी. के भीतर पाया जाता है। भारत में, दस राज्य आर्सेनिक (> 50 पीपीबी) से प्रभावित हैं:- पश्चिम बंगाल, झारखंड, बिहार, उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, कर्नाटक, छत्तीसगढ़, मणिपुर और असम (तालिका 1 और चित्र 1 में प्रदर्शित)।

चित्र 1: भूजल में आर्सेनिक संदूषण वाले क्षेत्रों का मानचित्र

(स्रोत: <http://cgwb.gov.in/WQ/WQMAPS/Arsenic.pdf>.)



आर्सेनिक संदूषण वाले क्षेत्र।

तालिका 1: आर्सेनिक प्रभावित राज्य और भारत के जिले (स्रोत: <http://cgwb.gov.in/wqoverview.html>)

क्रम सं.	राज्य	जिले	जिलों के नाम
1.	असम	18	शिवसागर, जोरहाट, गोलाघाट, सोनितपुर, लखीमपुर, धेमाजी, हैलाकंडी, करीमगंज, कछार, बारपेटा, बोंगाईगांव, गोलपारा, धुबरी, नलबाड़ी, नागांव नागगांव, मोरीगांव, दारंग और बक्शा
2.	बिहार	15	वेगूसराय, भागलपुर, भोजपुर, बक्सर, दरभंगा, कटिहार, खगडिया, किशनगंज, लेखीसराय, मुंगेर, पटना, पूर्णिया, समस्तीपुर, सारण, वैशाली
3.	झारखण्ड	1	साहेबगंज
4.	छत्तीसगढ़	1	राजनंदगांव
5.	हरियाणा	13	अंबाला, भिवानी, फरीदाबाद, फतेहाबाद, हिसार, झज्जर, जींद, करनाल, पानीपत, रोहतक, सिरसा, सोनीपत, यमुनागर
6.	कर्नाटक	2	रायचूर और यादगीर जिला
7.	मणिपुर	2	बिष्णुपुर, थौबल
8.	पंजाब	6	मनसा, अमृतसर, गुरदासपुर, होशियारपुर, कपूरथला, रोपड़
9.	उत्तर प्रदेश	20	बहराइच, बलिया, बलरामपुर, बरेली, बस्ती, बिजनौर, चंदौली, गाजीपुर, गोंडा, गोरखपुर, लखीमपुर खीरी, मेरठ, मिर्जापुर, मुरादाबाद, रायबरेली, संतकबीर नगर, शाजहांपुर, सिद्धार्थनगर, संत रविदासनगर, उन्नाव
10.	पश्चिमी बंगाल		बर्धमान, हुगली, हावड़ा, मालदा, मुर्शिदाबाद, नादिया, एन-24 परगना, एस-24 परगना

आर्सेनिक का निस्तारण

आर्सेनिक के निपटारे हेतु निम्न उपाय किए जाते हैं

(i) जलभृत (एक्विफर) प्रणाली से आर्सेनिक का यथास्थान (इन सिटू) उपचार,

(ii) आर्सेनिक हटाने की तकनीक द्वारा भूजल से आर्सेनिक का एक्स-सिटू उपचार,

(iii) दूषित भूजल स्रोत के विकल्प के रूप में सतही जल स्रोत का उपयोग,

(iv) आर्सेनिक मुक्त भूजल की आपूर्ति के लिए वैकल्पिक सुरक्षित जलभृतों का प्रयोग।

जलभृत तंत्र में से आर्सेनिक का यथास्थान उपचार या जलभृत का शुद्धीकरण सबसे अच्छा तकनीकी विकल्प हो सकता है लेकिन यह योजना के आकार और फिजियो-केमिकल और जियोकेमिकल प्रक्रियाओं एवं जलभृत प्रणाली के

व्यवहार की पूरी समझ के अभाव के कारण अत्यंत मुश्किल काम होता है।

एकत्रित भूजल से उपयुक्त प्रौद्योगिकियों द्वारा आर्सेनिक का मूल स्थान की जगह अन्य स्थान पर निष्कासन कर केवल घरेलू उपयोग के लिए पीने योग्य आर्सेनिक मुक्त भूजल प्रदान करना एक अल्पकालिक विकल्प प्रतीत होता है। एक्स-सिटू (मूल स्थान की जगह अन्य स्थान) तकनीक केवल एकत्र किए गए भूजल से आर्सेनिक को हटा सकती है, लेकिन एक्विफर सिस्टम से नहीं हटा सकती। वर्तमान प्रयासों में से अधिकांश प्रयास आर्सेनिक के एक्स-सिटू उपचार पर ही निर्भर हैं, जिनमें सफलता और असफलता की विभिन्न सीमाएं हैं। इस दृष्टिकोण का लाभ यह है कि यह साइट पर स्थित हो सकता है।

सतही जल स्रोत, उपचारित दूषित भूजल की आपूर्ति का एक विकल्प भी है। पेय जल की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए सतही जल की उपलब्धता और व्यवस्थित जल

आपूर्ति प्रणाली की आवश्यकता है। आर्सेनिक प्रभावित क्षेत्रों में पेय जल की आवश्यकता को पूरा करने के लिए, यह दृष्टिकोण घनी आबादी वाले क्षेत्रों में एक संभावित विकल्प साबित हो सकता है। इस दृष्टिकोण के आधार पर, पश्चिम बंगाल, बिहार और उत्तर प्रदेश सरकार ने कुछ आर्सेनिक प्रभावित क्षेत्रों में पेय जल की आपूर्ति के लिए कुछ योजनाएं विकसित की हैं।

आर्सेनिक मुक्त भूजल की आपूर्ति के लिए वैकल्पिक सुरक्षित जलभृत से जल का निष्कासन भी एक अच्छा विकल्प हो सकता है। स्थानीय स्तर पर कई क्षेत्रों में इसका पता लगाया गया है। हालांकि, इस दृष्टिकोण के लिए भूजल उपलब्धता की मैपिंग, ताजे पानी के भण्डार और परतीकरण के कारण स्थानिक और सामयिक पैमाने पर, जलभृत में आर्सेनिक के जमाव की जांच करने के लिए व्यापक अध्ययन और विश्लेषण की आवश्यकता होगी।

आर्सेनिक निष्कासन हेतु उपचार तकनीकें

दूषित जल से आर्सेनिक को हटाने के लिए ऑक्सीकरण, सह अवक्षेपण, अधिशोषण, आयन-विनिमय और झिल्ली प्रक्रिया आदि विभिन्न उपचार प्रौद्योगिकियां विकसित की गई हैं जो उपयोग हेतु उपलब्ध हैं। हालांकि, प्रौद्योगिकियों की दक्षता और प्रयोज्यता/उपयुक्तता के संबंध में, विशेष रूप से कम प्रभावी आर्सेनिक एकाग्रता और स्रोत जल संरचना में अंतर के कारण, प्रश्न बना हुआ है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान, भारत सहित विभिन्न देशों में कई छोटे पैमाने पर आर्सेनिक निष्कासन की तकनीकों का विकास, परीक्षण और उपयोग किया गया। दूषित जल से आर्सेनिक हटाने के लिए उपलब्ध विभिन्न प्रौद्योगिकियां मुख्यतः पांच सिद्धांतों पर आधारित हैं:

(i) ऑक्सीकरण और निस्पंदन-ऑक्सीकरण और निस्पंदन आमतौर पर उन प्रक्रियाओं का उल्लेख करते हैं जो जल के साथ स्वाभाविक रूप से होने वाले लोहे और मैंगनीज को हटाने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। इन प्रक्रियाओं में लोहे और मैंगनीज के घुलनशील रूपों का ऑक्सीकरण कर उनके अघुलनशील पदार्थ को निस्पंदन द्वारा निकला जाता है। यदि आर्सेनिक पानी में मौजूद है, तो इसे दो प्राथमिक विधियों यथा अधिशोषण और सह-अवक्षेपण के माध्यम से हटा दिया जाता है। सर्वप्रथम घुलनशील आयरन और आर्सेनाइट (As (III)) का ऑक्सीकरण किया जाता है। जिससे आर्सेनाइट ऑक्सीकरण होकर आर्सेनेट (As (v)) में परिवर्तित हो जाता है तत्पश्चात आर्सेनेट को निष्कासित करने के लिए इसके ऊपर आयरन हाइड्रोक्साइड की बौछार की

जाती है जिससे आर्सेनैट (As (V)) आयरन हाइड्रॉक्साइड अवक्षेपण पर अधिशोषित हो जाता है। जिसे छान कर निकाल लिया जाता है।

(ii) सह-अवक्षेपण-सह-अवक्षेपण कई पायलट प्रोजेक्ट एवं बड़े पैमाने पर अनुप्रयोगों में आर्सेनिक युक्त दूषित जल के उपचार के लिए सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली विधि है। इस तकनीक का प्रयोग आमतौर पर आर्सेनिक की 50 माइक्रो ग्राम प्रतिलीटर से कम सांद्रता और कुछ मामलों में 10 माइक्रो ग्राम प्रतिलीटर से कम सांद्रता में भी किया जाता है। इस विधि द्वारा जल से आर्सेनिक को हटाने के लिए स्कंदक का प्रयोग किया जाता है। जल से आर्सेनिक को हटाने में विभिन्न स्कंदक, जैसे कि फिटकरी, फेरिक क्लोराइड और फेरिक सल्फेट का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए स्कंदन-ऊर्णन प्रक्रिया प्रयोग की जाती है जिससे इलेक्ट्रोस्टैटिक अनुलग्नक

ऑक्सी-हाइड्रॉक्साइड्स का लघुकारक विघटन है। गंगा के मैदानी भाग में भूजल में आर्सेनिक का मुख्य स्रोत गंगा नदी और उसकी सहायक नदियों द्वारा हिमालय के तलछट का जमाव है और इसलिए गंगा बेसिन में आर्सेनिक संदूषण जिओ-जेनिक है। क्लम्प एवं नेहार्ड्ट ने ज्ञात किया कि आर्सेनिक के मानवजनित स्रोत कोयला दहन, अयस्क प्रसंस्करण, एसिड खानों, कीटनाशकों, शाकनाशियों के पिघलने के कारण बनते हैं, जो स्थानीय स्तर पर भूजल को प्रदूषित करते हैं। मानवीय गतिविधियां स्वाभाविक रूप से विद्यमान आर्सेनिक के मुक्तिकरण में तेजी लाती हैं।

द्वारा सभी प्रकार के सूक्ष्म कण और ऋणात्मक आयन ऊर्ण से जुड़े होते हैं। आर्सेनिक भी स्कंदित ऊर्ण द्वारा अधिशोषित हो जाता है। आर्सेनाइट से आर्सेनैट में परिवर्तित होने पर इसे पूर्व उपचारण द्वारा प्रभावी रूप से निष्कासित कर लिया जाता है।

(iii) अधिशोषण-अधिशोषण तकनीक में, विलेय (संदूषक) एक सोर्बेन्ट की सतह पर केंद्रित होता है, जिससे तरल अवस्था में उसकी सांद्रता कम हो जाती है। अधिशोषण माध्यम आमतौर पर एक स्तम्भ (कॉलम) में पैक किया जाता है। संदूषित जल जब

स्तम्भ से हो कर गुजरता है तो संदूषक अधिशोषित हो जाते हैं। जब अधिशोषण माध्यम भर जाता है तो स्तम्भ को नए माध्यम के साथ पुनः निर्मित किया जाता है अथवा नए स्तम्भ का प्रयोग किया जाता है। जल से आर्सेनिक हटाने के लिए कई अधिशोषक उपलब्ध हैं यथा सक्रिय एल्यूमिना, सक्रिय कार्बन, आयरन और मैंगनीज लेपित रेत, काओलाइट मिट्टी, और कई प्राकृतिक और सिंथेटिक अधिशोषक इत्यादि।

(iv) आयन एक्सचेंज-आयन एक्सचेंज एक भौतिक-रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें आयनों को तरल अवस्था एवं ठोस अवस्था (रेजिन्स) के मध्य गुजारा जाता है। रेजिन्स आमतौर पर एक लचीली त्रिआयामी हाइड्रोकार्बन नेटवर्क होती है, जिसमें बड़ी संख्या में आयनित समूह इलेक्ट्रोस्टैटिक रूप से रेजिन्स से बंधे होते हैं। जिन आयनों की रेजिन्स से एफिनिटी अधिक होती है वो आयन रेजिन्स पर उपस्थित आयन को विस्थापित करते हैं। पेय जल के उपचार में, इस तकनीक का उपयोग आमतौर पर जल को मुदु बनाने और नाइट्रेट हटाने के लिए किया जाता है।

(v) झिल्ली तकनीक-झिल्ली तकनीक जल से आर्सेनिक सहित सभी प्रकार के विघटित ठोस पदार्थों को निकालने में सक्षम हैं। इस प्रक्रिया में, जल को विशेष फिल्टर मीडिया से गुजारा जाता है जो जल में मौजूद अशुद्धियों को भौतिक रूप से अलग

करता है। इस तकनीक द्वारा केवल आर्सेनैट का ही उपचार किया जाता है।

उपचार तकनीक से संबंधित समस्याएं

आर्सेनिक हटाने के लिए एक्स-सिटू उपचार प्रौद्योगिकियों की दक्षता या प्रभावशीलता का कई प्रणालियों के लिए स्पष्ट रूप से उल्लेख नहीं किया गया है। किसी सिस्टम के निरंतर उपयोग से उस सिस्टम में प्रयुक्त मीडिया भी समाप्त हो जाता है, जिसे सिस्टम के प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के बाद बदल दिया जाना चाहिए। इसलिए, सिस्टम के लिए उचित संचालन और रखरखाव की आवश्यकता होती है और निश्चित अंतराल पर प्रवाह की निगरानी की भी आवश्यकता होती है। उपचार प्रक्रिया में अपशिष्ट निपटान एक अन्य महत्वपूर्ण मुद्दा है। आर्सेनिक हटाने की तकनीक कई अलग-अलग प्रकार के कचरे का उत्पादन करती है, जिसमें गाद, बैकवाश स्तर और मीडिया खर्च इत्यादि होते हैं। इन अपशिष्टों को एक खतरे के रूप में वर्गीकृत करने की आवश्यकता है जिससे निपटान की समस्याओं को दूर किया जा सके। इसके अलावा, स्लज से निपटने के लिए उचित देखभाल की आवश्यकता होती है अन्यथा आर्सेनिक भूजल प्रणाली में फिर से प्रवेश कर सकता है।

संपर्क करें

डॉ. सुमंत कुमार एवं अंजु चौधरी
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की।



दूषित जल से आर्सेनिक को हटाने के लिए संयंत्र।

उत्तराखण्ड में जल संरक्षण एवं संवर्द्धन की प्रासंगिकता

किसी भी राष्ट्र की सामाजिक, आर्थिक समृद्धि के लिये घरेलू उपयोग के समान ही स्वच्छ जल जरूरी होता है, तभी उसका समुचित लाभ मिल पाता है। जहां तक उत्तराखण्ड राज्य की बात है, यह कहना अत्युक्ति न होगा कि एक समय था जब यहां अनेक प्राकृतिक जल स्रोत उपलब्ध थे, नदियां, गाड़-गधेरे, धारे, कुंए, नौले, झरने चाल-खाल, झील, ताल आदि बहुतायत से उपलब्ध थे, इन प्राकृतिक जल संसाधनों की अधिकता एवं बहुत बड़े भू-भाग में फैले सघन वन क्षेत्र को मध्यनजर रखते हुये लकड़ी और पानी की कमी की कल्पना तक भी नहीं की जाती थी, तभी तो गढ़वाली जनमानस में एक लोकोक्ति प्रचलित थी कि-“हौर धाँणि का त गरीब ह्वया-ह्वया पर लाखडु-पाणि का भि गरीब ह्वया”। अर्थात् अन्य वस्तुओं की कमी (गरीबी) तो सम्भव है लेकिन लकड़ी और पानी की भी गरीबी हो सकती है?-असम्भव।।

जल प्रकृति का अनुपम उपहार है। मान्यता है कि पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति जल से ही हुई। जीवनदाता जल की मानव ही नहीं अपितु समस्त जीव-जंतु, वनस्पतियों के लिये कितनी अधिक उपयोगिता है, यह बात किसी से छिपी नहीं है, तभी तो कहते हैं-“जल ही जीवन है”। जल के बिना जीवन की कल्पना तक नहीं की जा सकती, जल और जीवन का अटूट सम्बन्ध है। जल तत्व वाष्प और बादल के रूप में आकाश में विद्यमान रहता है, वे बादल बरसकर पृथ्वी पर झरनों, नदियों में मिलकर गतिशील तथा तालाबों, कुओं, समुद्र आदि में संचित होकर अनेक प्रकार से प्राणी मात्र ही नहीं अपितु प्रकृति का भी कल्याण करता है, इसीलिये वेदों में देवता

मानकर जल की स्तुति की गई है-
या आपो दिव्या उत वा स्रवन्ति,
खनित्रिमाउत वा या स्वयंजाः।

समुद्रार्थाः याः शुचयः पावकास्ता आपो
देवीरिह मामवन्तु।।

ऋग्वेद-(7/49/2)

किसी भी राष्ट्र की सामाजिक, आर्थिक समृद्धि के लिये घरेलू उपयोग के समान ही स्वच्छ जल जरूरी होता है, तभी उसका समुचित लाभ मिल पाता है। जहां तक उत्तराखण्ड राज्य की बात है, यह कहना अत्युक्ति न होगा कि एक समय था जब यहां अनेक प्राकृतिक जल स्रोत उपलब्ध थे, नदियां, गाड़-गधेरे, धारे, कुंए, नौले, झरने चाल-खाल, झील, ताल आदि बहुतायत से उपलब्ध थे, इन प्राकृतिक

जल संसाधनों की अधिकता एवं बहुत बड़े भू भाग में फैले सघन वन क्षेत्र को मध्यनजर रखते हुये लकड़ी और पानी की कमी की कल्पना तक भी नहीं की जाती थी, तभी तो गढ़वाली जनमानस में एक लोकोक्ति प्रचलित थी कि-“हौर धाँणि का त गरीब ह्वया-ह्वया पर लाखडु-पाणि का भि गरीब ह्वया”। अर्थात् अन्य वस्तुओं की कमी (गरीबी) तो सम्भव है लेकिन लकड़ी और पानी की भी गरीबी हो सकती है?-असम्भव।।

तात्पर्य यह है कि नौ नवम्बर 2000 में बना भारत का सत्ताईसवां तथा ग्यारहवां हिमालयी राज्य उत्तराखण्ड जो मध्य हिमालय नाम से भी जाना जाता है अतीत काल में वन

एवम् जल संसाधनों से भरपूर था, लेकिन वर्तमान में स्थिति ठीक विपरीत है। वृक्षों का अनेक प्रकार एवम् उद्देश्यों से जहां बुरी तरह से दोहन होने के फलस्वरूप वन क्षेत्र सीमित हो गये हैं वहीं दूसरी तरफ वर्षा का वार्षिक औसत घटने, औद्योगिक क्रान्ति, जनसंख्या वृद्धि, खेती विस्तार, शहरीकरण, पर्यावरण प्रदूषण, वन-विनाश, जल संरक्षण, संवर्द्धन के प्रति उदासीनता, जल प्रबन्धन के प्रति लापरवाही, भूकम्प आदि कारणों से प्राकृतिक जल स्रोत लुप्त प्रायः होते जा रहे हैं, जो भविष्य के लिये शुभ संकेत नहीं है।

यह बात तो स्पष्ट ही है कि जल संकट की जो स्थिति पैदा हुई उसमें

प्राकृतिक कारणों की अपेक्षा मानवकृत कारण जैसे आगजनी, सड़कों-भवनों का निर्माण, कंकरीट के जंगलों का विस्तार, चीड़ प्रजाति के वृक्षों का रोपण जिनकी जड़े छोटी होने के कारण कम जल संग्रहण क्षमता रखती हैं तथा पर्यावरणीय दृष्टि से अनुपयोगी होने के साथ ही आग लगने का भी खतरा अधिक रहता है, वर्षा जल संग्रहण शक्ति से भरपूर चौड़ी पत्ती वाले वृक्षों का कटान, नैसर्गिक जलस्रोतों के जीर्णोद्धार के प्रति उदासीनता, वर्षाती जल का संग्रह न करना आदि-आदि की भूमिका महत्वपूर्ण है।

एक कहावत है-“जल है तो कल है”। ऐसा इसीलिये कहा गया है कि हमारे सारे क्रियाकलाप इसी के द्वारा संचालित होते हैं, पीना, नहाना, भोजन बनाना, खेती किसानी आदि सब कुछ। यदि यह तत्व नष्ट हो जाए तो कल कोई नहीं देख पाएगा। शास्त्रों में तो जल को चिकित्सकीय दृष्टि से भी महत्वपूर्ण बतलाकर देवरूप में स्तुति का विधान निर्धारित किया है-

आप इद्धा उ भेषजीरापो

अमीवचातनीः आपः सर्वस्य

भेषजीस्ता स्तकृष्वन्वु भेषजम् ।।

ऋग्वेद-10/139/6

अर्थात्-जो जल शुद्ध होता है उसमें सभी प्रकार के रोगों को नष्ट करने की शक्ति समाहित होती है। जल में रोगों के कारणों को निष्क्रिय करने की सामर्थ्य भी विद्यमान रहती है, इसलिये यह हर एक प्राणी के लिये अचूक औषधि का काम करती है।

अन्यत्र भी वैदिक ग्रन्थों में यह प्रसंग मिलते हैं जिसमें जल की शुद्धता



चीड़ प्रजाति के वृक्षों का रोपण भी जल संकट का एक कारण है।

पर प्रकाश डालते हुये कहा है कि शुद्ध जल मनुष्यों के साथ ही पशुओं के लिये भी जरूरी है वे भी जिस प्रकार के जल का सेवन करते हैं उनके शरीर में उसी के अनुरूप तत्व विकसित होते हैं। जिससे अन्य भी प्रभावित हुये बिना नहीं रहते। उदाहरण के तौर पर एक दुधारू गाय-भैंस जैसा जल ग्रहण करेगी उसी के अनुसार उसके दूध में तत्व बनेंगे और जब हम उस दूध का सेवन करेंगे तो उसका अच्छा या बुरा प्रभाव हमारे शरीर पर पड़ेगा, इसलिये शुद्ध जल हर एक प्राणी के लिये जरूरी है।

अब प्रश्न यह उठता है शुद्ध और अशुद्ध जल क्या, कहाँ और कैसा है? यह कहना उचित होगा कि वैसे तो सामान्यतः सभी जल शुद्ध ही होते हैं, मानव अपने कुकृत्यों, लापरवाही या जाने-अनजाने में उसे अमृत से जहर बना डालता है, जो हमारे लिये ही

घातक सिद्ध होता है। मनुष्य की इस बुरी आदत पर अंकुश लगाने के उद्देश्य से हमारी भारतीय संस्कृति में जल को देवरूप में पूजने तथा उसकी जीवनदायनी शक्ति को यथावत रखने हेतु जल/जलस्रोतों को दूषित न करने का संदेश दिया गया है-

नाप्सु मूत्रं पुरीषं वाष्टो वनं समुत्सृजेत् ।

अभेध्यलिप्तमन्यद्वा लोहितं वा विषाणि वा ।।

-मनुस्मृति-4-56

अर्थात् जल में मल-मूत्र का त्याग करना, थूकना, खून, विष को डालना या अन्य अनेक प्रकार से प्रदूषित करना त्याज्य है।

प्रदूषित होने पर जीवन देने वाला जल जीवन लेने वाला बन जाता है, इसलिये इस सन्देश को जन-जन तक पहुंचाने के लिये विश्व जल दिवस,

पृथ्वी दिवस, विश्व पर्यावरण दिवस, गोष्ठियों, सेमिनारों एवम् अन्य कार्यक्रमों का सहारा लिया जाना चाहिये ताकि जन जागृति आ सके।

यह कहना अत्युक्ति न होगा कि जल हमारे जीवन, जीविकोपार्जन, खाद्यान-फल-फूल उत्पादन चिकित्सा, ऊर्जा उत्पादन, सतत विकास, पापों का क्षय करने आदि की दृष्टि से अति महत्वपूर्ण है, इन सभी उद्देश्यों की पूर्ति के लिये जल प्रबन्धन/संरक्षण/संवर्द्धन की नितान्त आवश्यकता है, जिसके लिये ठोस सुनियोजित जल नीति बनाकर तदनुसार कार्य करना होगा, अन्यथा भयावह स्थिति से जूझना पड़ेगा।

उत्तराखण्ड के परिपेक्ष्य में यह बात अत्यन्त चिन्तनीय है कि जहाँ एक ओर कम बर्फबारी होने से ग्लेशियर सिमटते जा रहे हैं, वर्षा औसत से कम एवम् अनियमित हो रही है, प्राकृतिक जल स्रोत सूखते जा रहे हैं, जल से लबालब रहने वाली नदियों का जल स्तर घटता जा रहा है, वहीं दूसरी ओर जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण, घरेलू खपत में वृद्धि, उद्योगों का विस्तार, कृषि कार्य में अधिक उपयोग, निर्माण कार्यों में वृद्धि जैसे अनेक कारणों से

यह कहना अत्युक्ति न होगा कि जल हमारे जीवन, जीविकोपार्जन, खाद्यान-फल-फूल उत्पादन चिकित्सा, ऊर्जा उत्पादन, सतत विकास, पापों का क्षय करने आदि की दृष्टि से अति महत्वपूर्ण है, इन सभी उद्देश्यों की पूर्ति के लिये जल प्रबन्धन/संरक्षण/ संवर्द्धन की नितान्त आवश्यकता है, जिसके लिये ठोस सुनियोजित जल नीति बनाकर तदनुसार कार्य करना होगा, अन्यथा भयावह स्थिति से जूझना पड़ेगा ।

पानी की खपत दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है, जिससे जल संकट की स्थिति पैदा हो रही है, ऐसी स्थिति में जल संरक्षण/संवर्द्धन आवश्यक हो गया है।

पृथ्वी में जो जल है उसे मुख्य रूप से दो भागों में विभक्त कर सकते हैं भू-जल और सतही जल। पृथ्वी की ऊपरी सतह पर जो जल स्रोत होते हैं जैसे नदियां, झरने, झीलें, तालाब, धारे आदि इन्हें सतही जल कहते हैं, इनमें वर्षाती जल एवम् बर्फ पिघलने से अक्सर जल आता है। भू-जल या भूमिगत जल उसे कहते हैं जो वर्षा या बर्फ पिघलने के फलस्वरूप रिस-रिस कर कुओं, बावड़ियों या धरती के अन्दर समा जाता है, जिसका उपयोग ट्यूबवेल, नलकूप, हैण्डपम्प आदि के द्वारा पीने एवम् खेती-बाड़ी, निर्माण कार्य आदि के लिये किया जाता है।

यह बात स्पष्ट हो चुकी है कि जो वर्षा, जल का प्राथमिक स्वरूप और स्रोत होती है, भूजल तथा सतही जल जिस पर निर्भर रहता है, जल चक्र को नियमित रखती है, भौगोलिक एवम् मानव कृत्यों द्वारा उत्तराखण्ड में आए दिन कम होती जा रही है, जो यहां के जनमानस के लिये शुभ शकुन नहीं। वर्षा की अल्पता से जल प्रपात, धारें नष्ट प्रायः हो गये हैं, चाल-खाल सूख चुके हैं, उन नदियों-नालों और गाड़-गदरों में जलराशि अत्यधिक कम हो गयी है जो हिमाच्छादित पर्वतों से निकलकर अपने में औषधीय वनस्पतियों के तत्वों को समाहित कर प्राणीमात्र के रोग, शोक, पापों को दूर करते हैं।

भू-जल सस्ता एवं भरोसेमंद स्रोत है जो किसानों की आमदनी बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जिन इलाकों में अन्य जलस्रोतों की कमी होती है वहां के लिये यह वरदान सिद्ध होता है।

यह बात स्पष्ट हो चुकी है कि जो वर्षा, जल का प्राथमिक स्वरूप और स्रोत होती है, भूजल तथा सतही जल जिस पर निर्भर रहता है, जल चक्र को नियमित रखती है, भौगोलिक एवम् मानव कृत्यों द्वारा उत्तराखण्ड में आए दिन कम होती जा रही है, जो यहां के जनमानस के लिये शुभ शकुन नहीं। वर्षा की अल्पता से जल प्रपात, धारें

नष्ट प्रायः हो गये हैं, चाल-खाल सूख चुके हैं, उन नदियों-नालों और गाड़-गदरों में जलराशि अत्यधिक कम हो गयी है जो हिमाच्छादित पर्वतों से निकलकर अपने में औषधीय वनस्पतियों के तत्वों को समाहित कर प्राणीमात्र के रोग, शोक, पापों को दूर करते हैं। इस बात की पुष्टि वैदिक ग्रन्थों के अवलोकन करने से होती है-

हिमवतः प्रसवन्ति सिन्धौ समूह संगमः।

आपो ह महान् तद् देवीर्ददन हृदधात भेषजम्।।

अथर्ववेद-6/24/1

उत्तराखण्ड के लोग बड़े भाग्यशाली हैं क्योंकि पतित पावनी गंगा, यमुना, सरयू जैसी अनेक नदियां, नैनीताल, भीमताल, चोरवाड़ी ताल,

पिघली हुई बरफ को अपने में मिलाकर मैदानी क्षेत्र की ओर बढ़ जाती हैं, इनका समुचित लाभ स्थानीय जनमानस को नहीं मिल पाता। जमीन के समतल न होने, वृक्षों के दोहन, भूमि पर सीमेण्ट के बिछने के परिणाम स्वरूप चाल-खाल आदि के साथ ही भू-जल स्तर को भी वर्षाती जल का आंशिक लाभ ही मिल पाता है जो ना के बराबर होता है। इस समस्या से निजात पाने के उद्देश्य से ही तो पहले हिमालय क्षेत्र के लोग वर्षा काल में क्यारियों का निर्माण कर उनमें पानी इकट्ठा करते थे, उसमें नमक डालकर जैविक कचरे से उन्हें ढक लेते थे, तापमान गिरने पर वह पानी बर्फ बन जाता था, तब लोग लम्बे समय तक उसका उपयोग कर पाते थे, वर्तमान में यह विधि उपयोगी जान पड़ती है।

नदियों के प्रदेश उत्तराखण्ड में जल की जो भयावह स्थिति मुंह बाये खड़ी है उससे मुक्ति पाने के लिये जल की एक-एक बूंद को बचाने का प्रयास किया जाना चाहिये, दृढ़ इच्छा शक्ति के आगे कुछ भी असम्भव नहीं, जिसे व्यक्तिगत और सामूहिक प्रयास से साकार रूप न दिया जा सकता हो।

वर्तमान स्थिति को देखते हुये यह आवश्यक प्रतीत होता है कि पारम्परिक प्राकृतिक जल स्रोतों को बचाने, पुनर्जीवित करने के साथ ही नये जलाशयों को भी बनाया जाना चाहिये। यह कहने में संकोच नहीं कि जल संकट का समाधान जल संरक्षण संवर्द्धन जल स्रोतों के उचित देख-रेख, प्रबन्धन और विस्तारीकरण में निहित है। विषम भौगोलिक परिस्थिति के आधार पर पर्वतीय राज्यों के लिये पृथक जलनीति भी बनाई जानी चाहिये। साथ ही जल के प्रति जनमानस का जागरूक होना भी जरूरी है, मात्र नीति बना देना ही पर्याप्त नहीं उसका सही क्रियान्वयन भी आवश्यक है। प्राचीन और नवीन जल संरक्षण/संवर्द्धन पद्धतियों को संयुक्त रूप में परिमार्जित रूप में अपनाकर लक्ष्य प्राप्त किया जा सकता है।



जल संरक्षण हेतु वर्षा काल में पानी को क्यारियों में इकट्ठा करना होगा।

वर्तमान स्थिति को देखते हुये यह आवश्यक प्रतीत होता है कि पारम्परिक प्राकृतिक जल स्रोतों को बचाने, पुनर्जीवित करने के साथ ही नये जलाशयों को भी बनाया जाना चाहिये। यह कहने में संकोच नहीं कि जल संकट का समाधान जल संरक्षण संवर्द्धन जल स्रोतों के उचित देख-रेख, प्रबन्धन और विस्तारीकरण में निहित है। विषम भौगोलिक परिस्थिति के आधार पर पर्वतीय राज्यों के लिये पृथक जलनीति भी बनाई जानी चाहिये। साथ ही जल के प्रति जनमानस का जागरूक होना भी जरूरी है, मात्र नीति बना देना ही पर्याप्त नहीं उसका सही क्रियान्वयन भी आवश्यक है। प्राचीन और नवीन जल संरक्षण/संवर्द्धन पद्धतियों को संयुक्त रूप में परिमार्जित रूप में अपनाकर लक्ष्य प्राप्त किया जा सकता है।

वर्षा के रूप में प्रकृति द्वारा प्रदत्त जल का संरक्षण और भण्डारण बहुत जरूरी है, जिसके लिये घर-घर में वर्षाती टैंक बनाये जाने चाहिये। इसके लिये घर के आस-पास या फर्श के नीचे कच्चा या पक्का टैंक बनाकर दैनिक कार्यों में अनेक प्रकार से उपयोग में ला सकते हैं, साथ ही कच्चे टैंक द्वारा भूजल स्तर में भी वृद्धि होगी। जिसका उपयोग हम बैंक में जमा धनराशि की तरह इच्छानुसार कर सकते हैं।

वैज्ञानिकों का मानना है कि उत्तराखण्ड जैसे पर्वतीय राज्यों में जल संकट की स्थिति पारम्परिक जलस्रोतों के सूखने के फलस्वरूप पैदा हुई, जिसके पीछे अवैज्ञानिक विकास कार्य मुख्य कारण है, अतः फिर से इस दिशा में सकारात्मक कार्य करने होंगे। ऊँचे स्थानों से लेकर खाली पड़ी जमीन पर

सघन वृक्षारोपण किया जाना चाहिये, विशेषकर चौड़ी पत्ती वाले वृक्षों का ताकि वर्षात के जो तीन-चार महीने हैं जब मूसलाधार वर्षा होती है, उसका पानी सीधे नीचे बहकर न जाय अपितु धीरे-धीरे रिसकर धरती में समाकर भू-जल में बढ़ोत्तरी कर संकट में सहायक हो सके। जो पारम्परिक चाल-खाल निर्माण कार्य द्वारा पाट दिये गये थे, गाद भर जाने के कारण सूख गये थे, उनकी गाद निकाल कर पुनर्भरण के साथ ही नये चाल-खाल, तालाब खोदकर भूमि की सतह पर बह रहे वर्षाती जल को उनमें रोककर भू-जल और सतही जल बढ़ाने का कार्य करना होगा, इससे सूख चुके कुँए और बावड़ियां भी पुनर्जीवित हो जायेंगी। इन कच्चे-पक्के जलाशयों के निर्माण के साथ ही रखरखाव पर भी

विशेष ध्यान देना होगा।

यह बात सर्वविदित है कि उत्तराखण्ड में प्राकृतिक रूप से चाल-खाल, तालाब के लिये उपयुक्त स्थान हैं उनका चौड़ीकरण, गहरीकरण द्वारा जो विस्तारीकरण होगा उससे मनुष्य, जीव-जन्तु के साथ ही वनस्पतियों को भी पर्याप्त जल प्राप्त होगा, साथ ही कृषि, मत्स्यपालन, परिवहन, ऊर्जा उत्पादन, उद्योग-धन्धों के विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका होगी। इस दिशा में एक कदम यह भी उठाना होगा कि लोगों की प्राकृतिक जलस्रोतों के प्रति जो उदासीनता एवं उपेक्षाभाव है उसे नष्ट करने के साथ ही भूमि के अतिक्रमण, अवैध निर्माण पर रोक लगानी होगी ताकि वनभूमि, पारम्परिक प्राकृतिक जलस्रोत समाप्त होने से बच सके।

टपक सिंचाई पद्धति को अपनाकर भी जल संग्रहण संवर्द्धन में वृद्धि की जा सकती है। इसमें सीधे पाइप द्वारा पानी को फसलों की जड़ तक पहुंचाया जाता है, जिससे जल की बर्बादी नहीं हो पाती। जिन स्थानों में अधिक जल संकट हो वहां इस विधि को अधिक अपनाया जाना चाहिये।

जिन स्थानों में जल पर्याप्त मात्रा से भी अधिक हो वहां से कम जल वाले स्थानों में जल का स्थानान्तरण कर समस्या का समाधान किया जा सकता है। शासन-प्रशासन को सख्त कानून बनाकर अनिवार्य रूप से प्रत्येक

सदस्य से पौधा रोपण करवाया जाय ताकि वृक्ष, वर्षा वाले बादलों को अपनी ओर खींचकर जल संकट से मुक्ति दिलाने में सहायक बन सकें और भूक्षरण में भी कमी आ सके।

वर्षाती जल हो या अन्य जल वह व्यर्थ में नीचे न बहकर धरती में समाकर भूजल में वृद्धि करे उसके लिये यह जरूरी है कि लोग अपने घर के आंगन, आस-पास, गलियों, मार्गों में सीमेंट/कंक्रीट का उपयोग न कर कच्चा ही रखें और अनिवार्य रूप से घरों में सोखा टैंक बनायें।

वर्तमान परिस्थिति को देखते हुये भू-जल दोहन पर नियन्त्रण लगाने के साथ ही उसके पुनर्भरण की व्यवस्था भी आवश्यक जान पड़ती है, इसमें बांधों के निर्माण की महत्वपूर्ण भूमिका हो सकती है, साथ ही चैक डैमो की भी।

यद्यपि इस दिशा में केन्द्रीय भू-जल बोर्ड, केन्द्रीय जल आयोग, राष्ट्रीय जल विकास एजेंसी, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान जैसी संस्थाओं का गठन कर केन्द्र सरकार एवं प्रदेश सरकार भी अनेक योजनाओं के माध्यम से इस दिशा में प्रयासरत हैं, लेकिन हर जनमानस का सहयोग अपेक्षित है। इस दिशा में बच्चों को भी संस्कारवान बनाकर नये प्रयास भी करने होंगे ताकि जल संकट की समस्या से मुक्ति मिल सके।

संपर्क करें

डॉ. सुरेन्द्र दत्त सेमल्टी

ग्राम/पो.-पुजार गांव (चन्द्रवदनी)

वाया-हिण्डोला खाल

जिला-टिहरी गढ़वाल-249122

(उत्तराखण्ड)

मो. नं.-9690450659



टपक सिंचाई द्वारा भी जल संग्रहण संवर्द्धन में वृद्धि की जा सकती है।



उत्तर प्रदेश देश का पहला राज्य बना, जहाँ गंगा यात्रा का आयोजन किया गया

नदी की प्रकृति है उसका प्रवाह। निरंतर बहते रहना ही नदी में जीवन का संचार करता है। पुरातन संस्कृति में नदियों को मां मानने का निर्देश था। नदियों को सिर्फ पानी के स्रोत या भौगोलिक अस्तित्व की तरह नहीं देखा जाता था, बल्कि मौलिक जीवन-दायक तत्वों की तरह देखा जाता था। आज इस 21वीं सदी में हम नदियों को मां कहते जरूर हैं, लेकिन नदियों को मां मानने का हमारा व्यवहार सिर्फ नदियों की पूजा मात्र तक सीमित न रहे अपितु जीवन के सभी कार्यों में गंगा के महत्व को समझते हुए प्रधानमंत्री की प्रेरणा से नवसमावेशी विकास और अन्तोदय की परिकल्पना को साकार करने वाले मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ की पहल से शुरू हुई गंगा यात्रा, गंगा जी की अविरलता, निर्मलता व स्वच्छता, जनकल्याणकारी योजनाओं के प्रति जागरूकता तथा यात्रा के तटवर्ती क्षेत्रों के अवस्थापना व आर्थिक विकास से जोड़ने के उद्देश्यों का सन्देश जन-जन तक पहुंचाने और गंगा जी के प्रति हम सबके दायित्व निर्वहन का प्रतीक बनने में कामयाब रही है।

भारतीय संस्कृति तथा जीवन दर्शन में जल को सुजलाम, सुफलाम, मलयज, शीतलाम से विभूषित किया गया है। यह अवधारणा हमारी सनातन संस्कृति और राष्ट्रीय प्रेम का परिचायक है। राष्ट्रीय गीत की मूल भावना भी इस स्वरूप को शब्दों में बांधती है। हवा पानी के प्रदूषण को हम कितना भी अलग रखें परन्तु सुजलाम का सुफलाम से परिणित होना तथा लाभकारी होना तभी संभव होगा जब इसकी व्यापक अवधारणाओं को सामने रखने के लिए गंगा के प्रति चेतना का प्रवाह जागृत करना होगा। नदी की प्रकृति है उसका

प्रवाह। निरंतर बहते रहना ही नदी में जीवन का संचार करता है। पुरातन संस्कृति में नदियों को मां मानने का निर्देश था। नदियों को सिर्फ पानी के स्रोत या भौगोलिक अस्तित्व की तरह नहीं देखा जाता था, बल्कि मौलिक जीवन-दायक तत्वों की तरह देखा जाता था। आज इस 21वीं सदी में हम नदियों को मां कहते जरूर हैं, लेकिन नदियों को मां मानने का हमारा व्यवहार सिर्फ नदियों की पूजा मात्र तक सीमित न रहे अपितु जीवन के सभी कार्यों में गंगा के महत्व को समझते हुए प्रधानमंत्री की प्रेरणा से

नवसमावेशी विकास और अन्तोदय की परिकल्पना को साकार करने वाले मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ की पहल से शुरू हुई गंगा यात्रा, गंगा जी की अविरलता, निर्मलता व स्वच्छता, जनकल्याणकारी योजनाओं के प्रति जागरूकता तथा यात्रा के तटवर्ती क्षेत्रों के अवस्थापना व आर्थिक विकास से जोड़ने के उद्देश्यों का सन्देश जन-जन तक पहुंचाने और गंगा जी के प्रति हम सबके दायित्व निर्वहन का प्रतीक बनने में कामयाब रही है। उत्तर प्रदेश, सर्वोत्तम प्रदेश की राह पर अग्रसर होने के लिए उत्तर प्रदेश के मुख्यमंत्री योगी

आदित्यनाथ जी ने 'नमामि गंगे परियोजना' के अन्तर्गत उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा आयोजित 'गंगा यात्रा हेतु बिजनौर एवं बलिया के लिए गंगा रथों को झण्डी दिखाकर खाना कर उत्तर प्रदेश को देश का पहला राज्य बना दिया जहां 'गंगा यात्रा का आयोजन किया गया है। प्रदेश में दो स्थानों से गंगा यात्रा का शुभारम्भ किया गया, जनपद बलिया में राज्यपाल महोदया द्वारा तथा बिजनौर में मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ द्वारा। 31 जनवरी, 2020 को दोनों यात्राओं का समागम जनपद कानपुर में हुआ।

यात्रा में जनता के साथ-साथ जनप्रतिनिधियों की भी सहभागिता के कारण जन के मन में सरकार के संकल्प और समर्पण की भावना ने उजाले की नयी किरण के तौर पर देखा। मुख्यमंत्री जी का मानना है कि मां गंगा भारत की नदी संस्कृति की प्रतीक है। मां गंगा प्रत्येक भारतीय की आस्था का प्रतीक है। नमामि गंगे परियोजना के माध्यम से मां गंगा को स्वच्छ करने का जो संकल्प प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी जी ने लिया था, वह अब धरातल पर दिखने लगा है। मां गंगा प्रदेशवासियों के लिए अर्थव्यवस्था का प्रमुख आधार है। गंगा यात्रा से तटवर्ती क्षेत्रों में गंगा बांध, गंगा मेले, गंगा पार्क आदि का निर्माण जैसे उपक्रम गंगा के 26 जनपदों में लोगों को नयी राह दिखा का वायस बनी। विभिन्न योजनाओं के लाभार्थियों को चिन्हित करते हुए उन्हें लाभान्वित भी किया गया। 'गंगा यात्रा' को साध नहीं साधन के रूप में अर्थ-गंगा से जोड़ा गया ताकि गंगा जी, आस्था का प्रतीक होने के अलावा, देश के विकास और समृद्धि में भी सहायक हो सके। मां गंगा व उसकी सहायक नदियों से उत्तर प्रदेश की धरती सर्वाधिक ऊर्वर है। गंगा यात्रा के

गंगा यात्रा को अर्थ-गंगा अभियान के साथ जोड़े जाने के लिए गंगा जी के दोनों ओर बाढ़ क्षेत्र को छोड़कर तटवर्ती क्षेत्रों में बागवानी की व्यवस्थाएं, कृषकों को तटवर्ती क्षेत्रों में अपनी भूमि की मेड़ पर वृक्षारोपण या बागवानी के लिए निःशुल्क फलदार पौधे उपलब्ध कराए। इसके अलावा, कृषकों को अपने खेतों में फलदार पौधों के रोपण के लिए सब्सिडी दिए जाने की कार्य योजना बनायी है। किसानों को प्राकृतिक, जैविक, रसायन व पेस्टीसाइड मुक्त तथा जीरो बजट खेती के सम्बन्ध में जागरूक करते हुए व्यवस्थाएं सुनिश्चित की जाएं। फलदार पौधों के रोपण की व्यवस्था हो गयी।

दौरान पड़ने वाले 1038 ग्राम पंचायतों और 21 नगर निकायों में ऑर्गेनिक खेती को प्रोत्साहित करने की पहल से नये भारत की कल्पना में रोग मुक्त जीवन के आयाम को सफल बनाने की पृष्ठभूमि के तौर पर गौ आधारित खेती का विशेष प्रशिक्षण संचालित किया जाना आने वाले दिनों में मील का पत्थर साबित होगी। गंगा यात्रा को अर्थ-गंगा अभियान के साथ जोड़े जाने के लिए गंगा जी के दोनों ओर बाढ़ क्षेत्र को छोड़कर तटवर्ती क्षेत्रों में बागवानी की व्यवस्थाएं, कृषकों को तटवर्ती क्षेत्रों में अपनी भूमि की मेड़ पर वृक्षारोपण या बागवानी के लिए निःशुल्क फलदार पौधे उपलब्ध कराए। इसके अलावा, कृषकों को अपने खेतों में फलदार पौधों के रोपण के लिए सब्सिडी दिए जाने की कार्य योजना बनायी है। किसानों को

प्राकृतिक, जैविक, रसायन व पेस्टीसाइड मुक्त तथा जीरो बजट खेती के सम्बन्ध में जागरूक करते हुए व्यवस्थाएं सुनिश्चित की जाएं। फलदार पौधों के रोपण की व्यवस्था हो गयी। मुख्यमंत्री जी ने गंगा यात्रा के दौरान यात्रा में भागीदारी करते हुए कहा कि गंगा जी का तटवर्ती क्षेत्र विकास और समृद्धि का प्रतीक है और यह प्रदेश व देश की अर्थव्यवस्था को मजबूती प्रदान करने में सहायक है। वाराणसी के मल्टी मॉडल टर्मिनल को भी प्रदेश में अर्थ-गंगा से जोड़ने की व्यवस्था सुनिश्चित किए जाने पर जोर देते हुए उन्होंने कहा कि यह निर्यात का एक हब बन सकता है। मुख्यमंत्री जी ने कहा कि गंगा यात्रा सभी तटवर्ती जनपदों व गांवों से जुड़ी हो। ग्रामीण क्षेत्रों में ग्राम स्वराज यात्रा की तरह ग्राम चौपालों की व्यवस्थाएं की जाएं।

उन्होंने अधिकारियों को गंगा पार्क, गंगा मैदान, गंगा नर्सरी, गंगा तालाब स्थापित किए जाने के निर्देश दिए। उन्होंने कहा कि गंगा यात्रा के दौरान स्वास्थ्य व आरोग्य मेलों, पशु आरोग्य मेलों, खेलकूद गतिविधियों और प्रतियोगिताओं, स्कूली बच्चों के कार्यक्रम, सांस्कृतिक कार्यक्रमों का आयोजन किया जाए। गंगा यात्रा के दौरान विभिन्न लाभार्थीपरक योजनाओं के पात्र लोगों को अनुमन्य सुविधा व सहायता उपलब्ध करायी जाए। इन योजनाओं का लाभ अधिक से अधिक लोगों को दिलाने के लिए नए लोगों को भी इन योजनाओं से जोड़ा जाए। इन योजनाओं के प्रति जागरूकता पैदा करने का भी कार्य किया। यात्रा में पूजनीय साधु संतों के अलावा मंत्रीगण, सांसद, विधायक गण सहित सभी अन्य जन प्रतिनिधियों (अध्यक्ष जिलापंचायत, नगरपालिका, नगर पंचायत ब्लाक प्रमुख, उपाध्यक्ष सिंचाई बंधु, सदस्य वी.डी.सी., ग्राम प्रधान आदि), स्वैच्छिक संस्थाओं, सामाजिक संगठनों, सुप्रसिद्ध उद्यमियों, सहित्यकारों, प्रबुद्ध पत्रकारों की सहभागिता रही है। मुख्यमंत्री जी ने कहा कि यात्रा के दौरान गंगा जी में किसी भी प्रकार की गन्दगी नहीं होनी चाहिए। पॉलीथीन व प्लास्टिक के प्रयोग पर पूर्ण प्रतिबन्ध रहे। सॉल्लिड व लिक्विड वेस्ट को रोके जाने की व्यवस्था हर हाल में सुनिश्चित की जाए। पशुओं के शवों को गंगा जी में बहाए जाने से रोका जाए। उन्होंने कहा



बिजनौर में मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ द्वारा गंगा यात्रा का शुभारंभ।

कि तटवर्ती प्रत्येक जनपद में शवदाह गृह की व्यवस्था सुनिश्चित की जाए। जिससे शवों को गंगा जी में प्रवाहित करने पर भी रोक लगे। स्वच्छ भारत मिशन के तहत ओ.डी.एफ. प्लस के कार्यक्रमों पर फोकस करते हुए गंगा किनारे के ग्रामों में स्वच्छाग्रहियों द्वारा गंगा को अविरल और निर्मल बनाए जाने के सम्बन्ध में जागरूकता उत्पन्न की जाए। 1026 ग्राम पंचायतों में यह सुनिश्चित किया जाए कि कोई भी परिवार व्यक्तिगत शौचालय से वंचित न हो। तटवर्ती गांवों में गंगा आरती के लिए चबूतरे की व्यवस्था की जाए। उन्होंने कहा कि युवक मंगल दल, एन. सी.सी., एन.एस.एस., नेहरू युवा केन्द्र से गंगा यात्रा को जोड़ते हुए कार्यक्रमों को संचालित किया जाए। खेल मैदानों को विकसित किया जाए। ओपेन जिम की व्यवस्था हो।

हमारी माता है। गंगा भारत की आत्मा है, गंगा हमारी माता है। अविरल गंगा, निर्मल गंगा, पावन गंगा, कुम्भ मेले की शान है गंगा। गंगा बचाओ, जीवन बचाओ, गन्दगी को दूर भगाओ, भारत को स्वच्छ बनाओ। निर्मल गंगा, पावन गंगा संस्कृति का प्राण है गंगा। युगों-युगों से नाता है, गंगा हमारी माता है आदि नारों के साथ मुख्यमंत्री योगी जी का भव्य स्वागत किया गया। मुख्यमंत्री जी ने गंगा यात्रा के दौरान जनसामान्य से संवाद भी किया। गंगा यात्रा के अवसर पर मुख्यमंत्री जी ने मॉडर्न इण्टर कॉलेज, रामराज में रूद्राक्ष का पौधा रोपित किया। वन विभाग व विकास विभाग द्वारा लगायी गई फोटो प्रदर्शनी एवं सूचना एवं जनसम्पर्क विभाग की गंगा प्रदर्शनी का भी अवलोकन किया। कार्यक्रम में सूचना एवं जनसम्पर्क विभाग द्वारा

अग्रवाल, राजस्व राज्य मंत्री श्री विजय कश्यप, विधान परिषद सदस्य श्री स्वतंत्र देव सिंह, सहित अन्य जनप्रतिनिधिगण तथा शासन-प्रशासन के वरिष्ठ अधिकारी उपस्थित थे। मुख्यमंत्री के जनपद प्रयागराज में गंगा यात्रा के अवसर पर आयोजित जनसभा को सम्बोधित करते हुए कहा कि भारत की परम्परा पुरुषार्थ चतुष्टय में विश्वास रखती है, धर्म उसका आधार है, अर्थ उसकी दूसरी श्रेणी में आता है। इसके बाद ही कामनाओं की सिद्धि होती है, तभी व्यक्ति को मोक्ष मिलता है। गंगा यात्रा समाज के कल्याण के लिए मां गंगा को उनके पुराने गौरवशाली स्वरूप में वापस लाने का महाअभियान है। यह यात्रा नहीं बल्कि इस बात का संकल्प है कि मां गंगा अविरल, निर्मल व पवित्र बनी रहे। इस यात्रा से लोगों को वही लाभ

के प्रयासों के कारण ही आज गंगा जी की कृपा प्रत्येक नागरिक को प्राप्त हो रही है।

हम लहरें हैं गंगा जल की
हम लहरें हैं गंगा जल की।
क्यों दूषित हो सत्व हमारा
क्यों करें हम सच से किनारा
क्यों न बहे स्वच्छ व निर्मल
रजत स्वर्ण सी पावन धारा
क्यों फैलाएं कचरा-वचरा
धंधे, उद्यम, सैर सपाटे
देवों, ऋषियों की थाती पर
पर्यावरण को क्यों हों घाटे
हम यमुना, गुप्त सरस्वती भी
हम शोभा हैं संगम स्थल की

हम लहरें हैं गंगा जल की। अमृतलाल मदान की कविता के शब्द लहरें गंगा जल यानि पानी जो मनुष्य ही नहीं पृथ्वी के हर जीव के लिए आवश्यक है। पेड़, धरती, पक्षी, मनुष्य तथा अन्य जीव सभी के जीवन का आधार जल है। पानी न सिर्फ जन-जीवन की जरूरत पूरी करता है। हरियाली, खुशहाली का आधार होता है। जल जीवन का प्राणदायी रूप लेकर जीवन निर्माण के पांच तत्वों में से एक हैं। जीवन धारा के साथ जो जलधारा बहती है तो अनंत वर्षों से सृष्टि के साथ बह रही है। सृष्टि का यह आदित्य है। अपसूक्त ऋग्वेद में लिखी जल पर विश्व में पहली कविता पानी से हरियाली और हरियाली से खुशहाली, इस मुहावरे में जीने का सूत्र है। जल मंत्र पृथ्वी उच्चारित करती है तो जीवन मंत्र गूंजता है, जल में हलचल में रहे हर पल, जीवन में हो जल थल, होगा तब कल। जीवनभाव के लिए अमृत समान इस तत्व के प्रति संरक्षण का संकल्प उत्तर प्रदेश के मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ के कुशल मार्गदर्शन में लेकर उत्तर प्रदेश सरकार ने हमारे वर्तमान तथा भविष्य के लिए भूमिगर्भा जल का संचय करने के प्रति समाज को अपेक्षित रूप से जोड़ने का



गंगा के दोनों ओर फलदार पौधों के रोपण को बढ़ावा दिया जा रहा है।

हर-हर गंगे, नमामि गंगे

गंगा यात्रा के दौरान जनपद में जगह-जगह पर मुख्यमंत्री जी का स्वागत व अभिनन्दन किया गया। साथ ही, हर-हर गंगे, नमामि गंगे के नारे लगाये गये। गंगा नदी देश का नाम बढ़ाती, दुनिया में पहचान दिलाती। देश धर्म का नाता है, गंगा

प्रचार साहित्य का भी वितरण किया गया। इस अवसर पर केन्द्रीय पशुपालन राज्यमंत्री डॉ. संजीव कुमार बालियान, गन्ना विकास मंत्री श्री सुरेश राणा, सैनिक कल्याण एवं जनपद के प्रभारी मंत्री श्री चेतन चौहान, व्यावसायिक शिक्षा राज्यमंत्री (स्वतंत्र प्रभार) श्री कपिल देव

मिल सकेगा जो आज से सैकड़ों वर्ष पूर्व गंगा के निर्मल जल के कारण मिला करता था। पिछले तीन दिन से यात्रा देख रहा हूँ और इसमें शामिल भी हुआ। यात्रा में उमड़े जन सैलाब की आस्था को नमन करते हुए उन्होंने प्रधानमंत्री जी के प्रति आभार व्यक्त किया। उन्होंने कहा कि प्रधानमंत्री जी

गंगा यात्रा के दौरान जनपद में जगह-जगह पर मुख्यमंत्री जी का स्वागत व अभिनन्दन किया गया। साथ ही, हर-हर गंगे, नमामि गंगे के नारे लगाये गये। गंगा नदी देश का नाम बढ़ाती, दुनिया में पहचान दिलाती। देश धर्म का नाता है, गंगा हमारी माता है। गंगा भारत की आत्मा है, गंगा हमारी माता है। अविरल गंगा, निर्मल गंगा, पावन गंगा, कुम्भ मेले की शान है गंगा। गंगा बचाओ, जीवन बचाओ, गन्दगी को दूर भगाओ, भारत को स्वच्छ बनाओ।

अनूठा कार्य किया है। पानी अगर जरूरत भर बचाया जा सका तो उसका संचयन ही जीवन और धरा के लिए अमृत बनेगा। 'जल नहीं तो कल नहीं' का उदघोष लेकर हमें उपलब्धता और जलोपयोग के बीच संतुलन बनाना पड़ेगा। मनुष्य के साथ हर जीव-जन्तु का पहला और आखरी रिश्ता जल की बूंद से ही है। पक्षियों की उड़ान अगर आसमान में पंख खोले होती है तो उनकी भूख-प्यास का रिश्ता पानी से भी सदियों पुराना है। बहता पानी स्वच्छ तथा निर्मल व पीने योग्य माना जाता है। पानी की प्रकृति तथा रूप में बारे में संत कबीर दास जी ने एक दोहे में कहा है-पानी बाढ़े नाव में, घर में बाढ़े दाम, दोनों हाथ उलीचिये, यही सयानों का काम। जल और जीवन एक ही उद्गम के स्रोत हैं। जल से लोक विश्वास तथा आस्थाएँ जुड़ी हैं। पुराणों में नदियों को विराट पुरुष की नाड़ियों के समान कहा गया है। नदियों को पूजनीय या देवी तुल्य मानने वाले हमारे देशवासी परम्परागत जल स्रोतों को बचायें, इस प्रेरणा का पाठ पढ़ाने में कामयाब रही गंगा यात्रा का लोक के बीच भागीरथी प्रयास के रूप में पहचानी जाना, सरकार ही नहीं समाज के लिए एक महान

उपलब्धि बन गयी।

गंगा पर श्लोक

गंगे च यमुने चौव गोदावरि सरस्वति।

नर्मदे सिंधु कावेरि जलेऽस्मिन् सन्निधिं कुरु।।

अर्थात् हे गंगा, यमुना, गोदावरी, सरस्वती, नर्मदा, सिंधु, कावेरी नदियों! (मेरे स्नान करने के) इस जल में (आप सभी) पधारिये। एक अन्य श्लोक भी बहुधा स्नान करते समय बोला जाता है, जो इस प्रकार है।

गंगा सिंधु सरस्वती च यमुना गोदावरी नर्मदा

कावेरी सरयू महेन्द्रतनया चर्मण्यवती वेदिका।

क्षिप्रा वेत्रवती महासुरनदी ख्याता जया गण्डकी

पूर्णाः पूर्णजलैः समुद्रसहिताः कुर्वन्तु मे मंगलम्।।

इस श्लोक का अर्थ भी यही है कि उपर्युक्त सभी जल से परिपूर्ण नदियाँ, समुद्र सहित मेरा कल्याण करें। गंगा की महिमा तो वर्णनातीत है। उसे प्रणाम कर अपना जीवन सार्थक करने की परंपरा अति प्राचीन है।

नमामि गंगे! तव पादपंकजं

सुरसुरैर्वन्दितदिव्यरूपम्।



कानपुर में गंगा यात्रा के समापन के लिए मुख्यमंत्री योगी आदित्यनाथ जी का आगमन।

भुक्तिं च मुक्तिं च ददासि नित्यम्

भावानुसारेण सदा नारणाम्।।

अर्थात् हे गंगा जी मैं देव व दैत्यों द्वारा पूजित आपके दिव्य पादपद्मों को प्रणाम करता हूँ। आप मनुष्यों को सदा उनके भावानुसार भोग एवं मोक्ष प्रदान करती हैं। यही नहीं, स्नान के समय गंगाजी के 12 नामों वाला यह श्लोक भी बोला जाता है, जिसमें गंगाजी का यह वचन निहित है कि स्नान के समय कोई मेरा जहाँ-जहाँ भी स्मरण करेगा, मैं वहाँ के जल में आ जाऊँगी।

नंदिनी नलिनी सीता मालती च महापगा।

विष्णुपादाब्जसम्भूता गंगा त्रिपथगामिनी।।

भागीरथी भोगवती जहान्वी त्रिदशेश्वरी।

द्वादशैतानि नामानि यत्र यत्र जलाशये।।

स्नानोद्यतः स्मरेन्नित्यं तत्र तत्र वसाम्यहम्।।

(आचार प्रकाश, आचारेन्दु, पृ. 45)

साधारण कूप, बावडी व अन्य जलाशयों के अलावा अन्य पवित्र नदियों के जल में भी गंगा के आवाहन को आवश्यक माना गया है। 'स्कन्द पुराण' का कथन है,

स्नानकालेऽश्रन्यतीर्थेषु जप्यते जाहान्वी जनैः।

विना विष्णुपर्दी कान्यत् समर्था ह्यशोधने।

इसका अर्थ यह है कि अन्य तीर्थों में स्नान करते समय भी गंगा का नाम ही लोग जपा करते हैं, गंगा के बिना अन्य कौन पाप धोने में समर्थ है? अग्निपुराण के मतानुसार तीर्थ के जल से गंगाजल का जल अधिक श्रेष्ठ है, "तीर्थतोयं ततः पुण्यं गंगातोयं ततोधिकम्"। सहस्र नामों से पवित्र देवापगा गंगा के स्तवन गाये जाते हैं, तथा अपने अघ-मर्षण की अभ्यर्थना की जाती है, दूध, गंध, धूप, दीप, पुष्प, माल्य आदि से पूजा-अर्चना की जाती है। गंगा के भू पर अवतरण की तिथि पर गंग-दशहरा मनाया जाता है व स्नान-पुण्य आदि करके श्रद्धालु जन स्वयं को पवित्र करते हैं।

ज्येष्ठ मास उजियारी दशमी, मंगलवार को गंग

अवतरी मैया मकरवाहिनी, दुग्ध-से उजले अंग

संपर्क करें

सुरेन्द्र अग्निहोत्री

ए-305, ओ.सी.आर. बिल्डिंग

विधानसभा मार्ग, लखनऊ

मो. 9415508695

पर्यावरण गीत

जल पर कुछ दोहे



जल से ही जीवन मिले, खिलें फूल-फल आदि ।
पशु-पक्षी धरती सभी, पी कर हों आल्हादि ।।1।।
पानी पीने के लिए, करें प्रयास हजार ।
बिनु पानी सब सून है, मन से करो विचार ।।2।।
पानी घटता जा रहा, अब देखो हर रोज ।
जीवन जीने के लिए करो नीर की खोज ।।3।।
दादा-दादी ने कहा, पानी अति अनमोल ।
जल बर्बादी मत करो, कहें बजाकर ढोल ।।4।।
देकर जाना जगत को, बचा हुआ जो नीर ।
वही संत साधू वही, वरना वह बे-पीर ।।5।।
कहते-कहते कह गए, गीता, वेद, पुराण ।
जल जीवन नभ, थल सभी प्राणों का भी प्राण ।।6।।
दान करो जल का करो, यह है दान महान ।
प्यास बुझाए और की सत्य वही इंसान ।।7।।
कुएं और तालाब भी, दिखते आज उदास ।
एक बूंद जल भी नहीं, कैसे हुए विकास ।।8।।
निर्मलता जल खो रहा, बढ़ा प्रदूषण खूब ।
कह 'अचूक' कैसे जिए, इस धरती पर दूब ।।9।।
जल ही सबके वास्ते, जीने का आधार ।
सच 'अचूक' यह बात है, सूने सब त्योंहार ।।10।।
नदी पुकार-पुकार कर, देती नव संदेश ।
जल बरबादी मत करो, यह 'अचूक' आदेश ।।11।।
जल कहता जल जायेगा, छोड़ न मेरा हाथ ।
मुझसे ही जीवन मिला, सब हैं मेरे साथ ।।12।।
मैं बादल बन बरसता, ले रिमझिम का रूप ।
मोर पपीहा हों खुशी, कहते आप अनूप ।।13।।
कल-कल की आवाज में, गाता पानी गीत ।
हरियाली हँस कह उठी, आज मिला मन मीत ।।14।।
देव तुल्य जल आप ही दो अचूक वरदान ।
तुमसे जीवित जगत है, रखो सभी का ध्यान ।।15।।
जंगल में मंगल करो, हरते कण-कण पीर ।
भूला नहीं 'अचूक' है, जल तेरी तासीर ।।16।।
जल पूजा पावन बड़ी सुरजन करें बखान ।

नित 'अचूक' विनती करे, तुम प्राणों के प्राण ।।17।।

जल से समरसता मिले, मिटता रक्त विकार ।
जन जीवन निर्भय हुए, खुले प्रेम का द्वार ।।18।।
लेना अब संकल्प तो, बूंद-बूंद जल जोड़ ।
सुन 'अचूक' मिल जायेंगे, तुमको लाख करोड़ ।।19।।

जल पी तन मन बल मिले, मूक होत वाचाल ।
मान सरोवर में सदा, बसे 'अचूक' मराल ।।20।।

पर्यावरण गीत



पर्यावरण बचाएं आओ, पर्यावरण बचाएं
हरी-भरी धरती अपनी हो, मिलके पेड़ लगाएं
पेड़ नया जीवन देते हैं
देख-देख मुस्काते
हितकारी भी संगी साथी
दूर न हमसे जाते

इनके साथ-साथ है रहना, इनको मीत बनाएं
हरी-भरी अपनी धरती हो, मिलके पेड़ लगाएं
देते हैं यह ठंडी छाया
तपन बुझाते तन की
मीठे-मीठे फल मिल जाते
बात कहें निज मन की

खुशहाली का बिगुल बजाते, मधु संगीत सुनाएं
हरी-भरी अपनी धरती हो, मिलके पेड़ लगाएं
वायु प्रदूषण दूर भागे तो
पर्यावरण बचेगा
मिले शुद्ध वायु हम सबको
नव इतिहास रचेगा

घने पेड़ फिर नील गगन में, झूम-झूम मुस्काएं
हरी-भरी अपनी धरती हो, मिलके पेड़ लगाएं
औषधियां 'अचूक' नित देते
करें भलाई सबकी
अंग-अंग उपकारी इनका
बात बड़े अनुभव की

जीवन भर यह करें तपस्या, तपसी फिर कहलाएं
हरी-भरी अपनी धरती हो, मिलके पेड़ लगाएं

डॉ. कृपा शंकर शर्मा 'अचूक'

कुछ दोहे (पानी पर)



जग का पानी आसरा, दे नित प्यास बुझाय
कह 'अचूक' पानी बिना, वन उपवन मुरझाय
धूल-फूल सबको सदा करे नीर अति प्रेम
जो 'अचूक' मन से यहां, छोड़-छाड़ कर नेम
आदर और सम्मान का, नहीं रखे जल ध्यान
जब 'अचूक' मैं हारता, दीखे एक समान
सुख-दुख में जब एक हो, बहता जैसे नीर
फिर 'अचूक' चिंता नहीं, खुश नित रहे फकीर
भेद न छोटे बड़े का, जल करता सत्कार
प्यास 'अचूक' बुझा रहा, कोई नहीं विकार
धूप-छाँव के खेल में, हुई नीर की जीत
कर्म पुनीत 'अचूक' था करता सब सों प्रीत
जीवन जीने के लिए, बहुत जरूरी नीर
यह 'अचूक' सच जानिए, सब पीरों का पीर
चाहे राजा रंक हो, अथवा हो गुणवान
कह 'अचूक' सबके लिए, जल ही जीवन जान
मिली सफलता बस उसे, करता सत व्यवहार
जन जीवन जल के बिना, यह 'अचूक' बेकार
बाग बगीचों बीच में, मस्त रहें फल फूल
नदी, कूप, तालाब सब, रहें स-जल अनुकूल
मोती में पानी नहीं, कुछ 'अचूक' नहीं मोल
कल-कल की आवाज ले, पानी करत किलोल
धरती जब प्यासी रहे, मिले न मीठा नीर
फिर 'अचूक' जल बरसता, हरे धरा की पीर
पानी की तासीर ही, पानी की तकदीर
सुन 'अचूक' पानी मिले बदल जाय तस्वीर
आँखों में पानी नहीं मन में नहीं हुलास
वे आँखें किस काम की रहें 'अचूक' उदास
महक उड़ी उड़ती गयी, पानी कोसों दूर
तन 'अचूक' थक चूर है, दिखें सभी बे-नूर

संपर्क करें:

डॉ. कृपा शंकर शर्मा 'अचूक'

38-ए, विजय नगर, करतारपुरा, जयपुर-302 006

मो. 09983811506

ईमेल: sonuparthjoshi@gmail.com

संतोष मुरलीधर पिंगले एवं हुकम सिंह



जलवायु के बदलते परिदृश्य में शहरी जल मांग प्रबंधन

आपूर्ति पक्ष विकल्पों पर ध्यान केंद्रित करने के बजाय, जलवायु परिवर्तन अनिश्चितताओं के वर्तमान संदर्भ में उपयोगिता और अंतिम-उपयोगकर्ता पक्ष, दोनों पर जल मांग प्रबंधन उपकरण लागू करने की आवश्यकता है और सभी जल प्रबंधन नीति सुधारों के पीछे एक मजबूत इच्छाशक्ति होनी चाहिए। बढ़ती आपूर्ति के कारण पारंपरिक दृष्टिकोणों पर निर्भर नीतियां, जल और अपशिष्ट जल उपचार के साथ बढ़ती जल मांग को पूरा करने में सक्षम नहीं है।

शहरी विकास दर और अर्थव्यवस्था तेजी से बदल रही है। लोगों के जीवन स्तर को बढ़ाने और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों की भेद्यता को कम करने के लिए उच्च विकास दर बनाए रखना आवश्यक है। शहरीकरण, जनसंख्या और अर्थव्यवस्था के बीच अंतर-संबंध प्राकृतिक पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रहे हैं, प्रकृति के एक तत्व का प्रत्यक्ष प्रभाव दूसरे तत्व पर अप्रत्यक्ष प्रभाव पैदा करता है। विश्व की वर्तमान की जनसंख्या 6.5 बिलियन आंकी गई है, इसके 2025 तक 8 बिलियन से अधिक होने का अनुमान है। विश्व की जनसंख्या उच्च दर से बढ़ रही है, विशेष रूप से शहरी क्षेत्रों में, जिसके कारण जल संसाधनों पर

निरंतर दबाव बना हुआ है जिसके परिणामस्वरूप पानी की कमी हो रही है तथा उसे उच्च दर पर प्रदूषित भी किया जा रहा है।

यह अनुमान लगाया गया है कि 70 भारतीय शहरों की आबादी दस लाख से अधिक है। इसके अलावा, तीन मेगा शहरी क्षेत्र मुंबई-पुणे (50 मिलियन), दिल्ली का राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र (30 मिलियन से अधिक) और कोलकाता (20 मिलियन), 2025 तक सबसे अधिक जनसंख्या घनत्व वाले शहरी एकाग्रता क्षेत्र होंगे। इसलिए, जल क्षेत्र के नीति निर्माताओं और पेशेवरों को शहरी क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभाव, शहरी क्षेत्रों में जल संसाधनों के प्रबंधन के

लिए गतिशील वातावरण की संभावित घटनाओं, को समझने की आवश्यकता है।

आपूर्ति पक्ष विकल्पों पर ध्यान केंद्रित करने के बजाय, जलवायु परिवर्तन अनिश्चितताओं के वर्तमान संदर्भ में उपयोगिता और अंतिम-उपयोगकर्ता पक्ष, दोनों पर जल मांग प्रबंधन उपकरण लागू करने की आवश्यकता है और सभी जल प्रबंधन नीति सुधारों के पीछे एक मजबूत इच्छाशक्ति होनी चाहिए। बढ़ती आपूर्ति के कारण पारंपरिक दृष्टिकोणों पर निर्भर नीतियां, जल और अपशिष्ट जल उपचार के साथ बढ़ती जल मांग को पूरा करने में सक्षम नहीं है।

जल प्रबंधन की विभिन्न

तकनीकों का विभिन्न स्थितियों में सकारात्मक परिणाम के साथ प्रयोग किया गया है। जल संसाधन प्रबंधन को बेहतर बनाने के लिए जल बचत, पुनः उपयोग और पुनर्चक्रण के तरीकों को खोजने की आवश्यकता है। शहरी जल आपूर्ति प्रणाली की मांग को पूरा करने के लिए ऐसी तकनीकों का भारतीय परिस्थितियों में बहुत प्रयोग नहीं किया गया है। अनुकूलन और शमन दोनों को, वास्तविक दुनिया की जलवायु नीतियों की समयसीमा में, अंतर की उपेक्षा किए बिना एक विकल्प के रूप में माना जाना चाहिए। जलवायु परिवर्तन शमन और अनुकूलन से संबंधित विभिन्न मुद्दों को संबोधित करने के लिए कुछ छोटे

आमतौर पर, किसी भी शहरी क्षेत्र के संदर्भ में जल प्रबंधन के दो घटक होते हैं यानी आपूर्ति और मांग प्रबंधन। आपूर्ति पक्ष प्रबंधन में मौजूदा स्रोतों से आपूर्ति की मात्रा बढ़ाना, या अतिरिक्त स्रोत या वैकल्पिक स्रोत जैसे भूजल का निष्कर्षण आदि शामिल हैं। दूसरी ओर, मांग पक्ष प्रबंधन दुरुपयोग रोकने, मूल्य निर्धारण नीतियों, जल मीटर की अनिवार्य स्थापना, जल संरक्षण, तकनीकी नवाचार और उनके अनुप्रयोग, रिसाव में कमी, 24x7 आपूर्ति प्रणाली को बनाए रखने के लिए दबाव बनाए रखने हेतु बेहतर प्रौद्योगिकी की स्थापना आदि से संबंधित है। लागत और आय जल मांग प्रबंधन के प्रमुख निर्धारक हैं। शहरी जल मांग के प्रबंधन के लिए कुछ निवारक उपायों को अपनाया जाना चाहिए।

उपायों को भी अपनाया जाना चाहिए।

जलवायु परिवर्तन और शहरी जलग्रहण पर इसका प्रभाव

यह देखा गया है कि पृथ्वी का औसत तापमान 20वीं शताब्दी के अंत तक 0.6°C बढ़ गया है और विभिन्न जलवायु पूर्वानुमान मॉडलों (आईपीसीसी) द्वारा अनुमान लगाया गया है कि भविष्य में इसके 1.4°C से 5.4°C के मध्य बढ़ने के अनुमान हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण, वर्षा के स्वरूप, वितरण, तीव्रता, मात्रा और गैर-मौसमी तीव्र बाढ़ की घटनाओं से जलविज्ञान चक्र बदल जाता है। तेजी से शहरीकरण, औद्योगिकीकरण, आर्थिक विकास और जनसंख्या वृद्धि के कारण शहर ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में अधिक प्रभावित होते हैं। इसलिए, जलवायु परिवर्तन के हानिकारक प्रभावों को कम करने के लिए स्थानीय और क्षेत्रीय स्तर पर तैयारी और उत्तरदायी रणनीति बनाने की तत्काल

आवश्यकता है।

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों और जलवायु परिवर्तन की भूमिका

दुनिया भर में शहरी क्षेत्रों में भूजल संचलन, मात्रा और गुणवत्ता एवं जलविज्ञान का अध्ययन करने के लिए सुदूर संवेदन, भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) और अन्य मॉडलिंग तकनीकों का उपयोग लंबे समय से किया जाता रहा है। भूमि उपयोग/भूमि आवरण परिवर्तन, शहरी विकास, वर्षा-अपवाह मॉडलिंग, तापमान परिवर्तन और जलवायु पर एक या एक से अधिक तत्वों के प्रभावों का पता लगाने के लिए सुदूर संवेदन और जीआईएस के संयोजन को व्यापक रूप से प्रयोग में लाया जा रहा है और यह एक शक्तिशाली और प्रभावी उपकरण के रूप में विश्व स्तर पर मान्यता प्राप्त है। हालांकि, शहरी जल मांग तथा जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से संबंधित बहुत कम अध्ययन

हुए हैं लेकिन, दूरस्थ जलवायु और जीआईएस की मौजूदा तकनीकों का उपयोग करके एक ऐसी परिचालन प्रक्रिया विकसित करने की आवश्यकता है जो बदलते जलवायु परिदृश्यों में शहरी जल मांग को पूरा करती हो। बढ़ती आबादी तथा बदलते जलवायु परिदृश्यों में भी पुनर्चक्रण, पानी और ऊर्जा की बचत आदि द्वारा जल उपयोग दक्षता बढ़ाकर शहरी जल मांग को स्थिर किया जा सकता है।

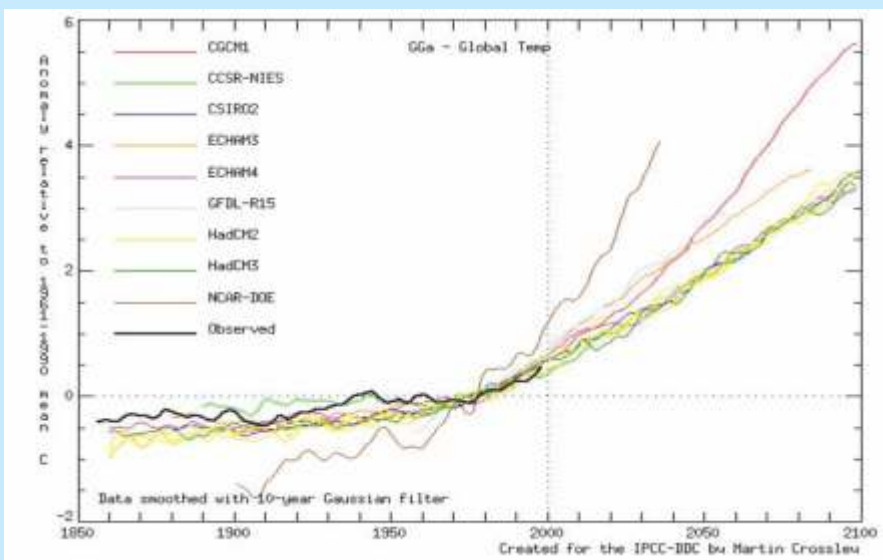
शहरी जल मांग और जलवायु परिवर्तन

आमतौर पर, किसी भी शहरी क्षेत्र के संदर्भ में जल प्रबंधन के दो घटक होते हैं यानी आपूर्ति और मांग प्रबंधन। आपूर्ति पक्ष प्रबंधन में मौजूदा स्रोतों से आपूर्ति की मात्रा बढ़ाना, या अतिरिक्त स्रोत या वैकल्पिक स्रोत जैसे भूजल का निष्कर्षण आदि शामिल हैं। दूसरी ओर, मांग पक्ष प्रबंधन दुरुपयोग रोकने, मूल्य निर्धारण नीतियों, जल मीटर की अनिवार्य स्थापना, जल संरक्षण, तकनीकी नवाचार, और उनके अनुप्रयोग, रिसाव में कमी, 24x7 आपूर्ति प्रणाली को बनाए रखने के लिए दबाव बनाए रखने हेतु बेहतर प्रौद्योगिकी की स्थापना आदि से संबंधित है। लागत और आय जल मांग प्रबंधन के प्रमुख निर्धारक हैं। शहरी जल मांग के प्रबंधन के लिए कुछ निवारक उपायों को अपनाया जाना चाहिए। अमेरिका में पिछले दशक में कुल जल निकासी स्थिर हो गई है क्योंकि कुछ क्षेत्रों में जल उपयोग दक्षता और पुनर्चक्रण में वृद्धि हुई है। जल मांग के प्रमुख निर्धारकों को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

तालिका 1: जल मांग के प्रमुख निर्धारक

A. घरेलू मांग

1. घरों की संख्या और आकार
2. पारिवारिक आय और आय वितरण।
3. वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले पानी की लागत
4. भविष्य में उपयोग किए जाने वाले पानी की लागत।
5. कनेक्शन शुल्क।
6. उपलब्धता और सेवा की गुणवत्ता
7. उपकरणों का उपयोग करके पानी की लागत और उपलब्धता।
8. वैकल्पिक जल स्रोतों की उपलब्धता।
9. वर्तमान में पानी की खपत।
10. कानूनी आवश्यकताएं।
11. जनसंख्या घनत्व।
12. सांस्कृतिक प्रभाव।



20वीं और 21वीं सदी के लिए विभिन्न मॉडलों द्वारा अनुमानित वैश्विक औसत तापमान की प्रवृत्ति।

B. वाणिज्यिक मांग

1. गैर-निर्वाह वाणिज्यिक क्षेत्र की विक्री या मूल्य-वर्धन।
2. वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले पानी की लागत और मात्रा।
3. भविष्य में उपयोग किए जाने वाले पानी की कीमत।
4. कनेक्शन शुल्क।
5. पानी का उपयोग करने वाले उपकरणों की लागत
6. गुणवत्ता और सेवा की विश्वसनीयता।
7. विभिन्न प्रकार के वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों के काम के घंटे।
8. कानूनी आवश्यकताएं।

C. औद्योगिक मांग

1. पानी की वर्तमान और भविष्य की लागत
2. उद्योग का प्रकार और पानी की तीव्रता
3. वैकल्पिक स्रोतों के सापेक्ष मूल्य
4. आपूर्ति की गुणवत्ता और विश्वसनीयता
5. अपशिष्ट जल के उपचार और निपटान की लागत
6. कानूनी आवश्यकताएं

D. कृषि मांग (गैर-पाइप जलापूर्ति के लिए)

1. पानी की वर्तमान और भविष्य की लागत
2. अन्य स्रोतों की उपलब्धता
3. आपूर्ति की गुणवत्ता और विश्वसनीयता
4. वैकल्पिक जल प्रणालियों की आपूर्ति लागत
5. मवेशियों की संख्या।
6. कानूनी आवश्यकताएं।

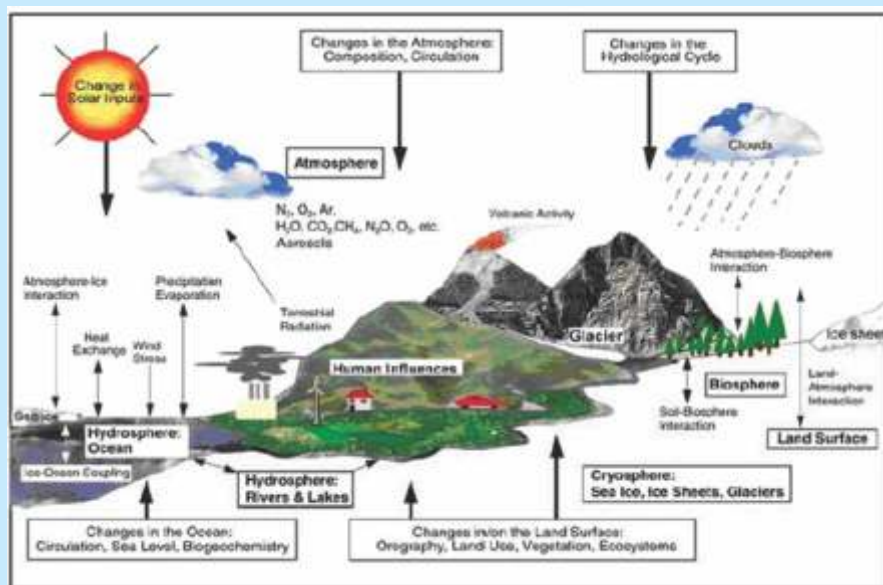
E. सार्वजनिक सेवा की मांग

1. पानी की वर्तमान और भविष्य की लागत।
2. स्थानीय सरकारों का प्रति व्यक्ति राजस्व।
3. पब्लिक स्कूलों, अस्पतालों आदि की संख्या और आकार।
4. कानूनी आवश्यकताएं।

स्रोत: पानी की आपूर्ति के आर्थिक विश्लेषण के लिए हैंडबुक, वर्ष 1999।

बढ़ती जनसंख्या, जलवायु परिवर्तन आदि के कारण भविष्य की जल मांग के प्रक्षेपण में अनिश्चितता का खतरा है, इसलिए कम या ज्यादा आपूर्ति-मांग की रणनीति को भविष्य में जल संकट का मुकाबला करने के लिए तैयार रहना चाहिए। जल मांग प्रबंधन उपलब्ध जल का अधिक से अधिक उपयोग करने से संबंधित है:

- एक विशिष्ट कार्य को पूरा करने के लिए



कुछ प्रक्रियाओं के साथ जलविज्ञान चक्र के घटक (आईपीसीसी, 2001)

आवश्यक जल की मात्रा या गुणवत्ता को कम करना।

- कार्य की प्रकृति या इसे करने के तरीके को समायोजित करना ताकि इसे कम पानी या कम गुणवत्ता वाले पानी से पूरा किया जा सके।
- स्रोत से निपटान तक जल प्रयोग के दौरान जल की मात्रा या गुणवत्ता हानि को कम करना।
- अधिकतम उपयोग वाली अवधि के समय को बदलना।
- जल व्यवस्था की क्षमता को इस प्रकार बढ़ाना कि जल की कमी के समय भी समाज की सेवा के लिए जल आपूर्ति बनी रहे।
- जल मांग प्रबंधन अपनाने से उत्पन्न लागतों में निष्पक्षता सुनिश्चित करना।

जैसा कि पहले ही उल्लेख किया गया है, एक तत्व का प्रत्यक्ष प्रभाव दूसरे तत्व पर अप्रत्यक्ष प्रभाव का कारण बनता है। जनसंख्या वृद्धि, आर्थिक विकास और राजनीतिक हस्तक्षेप जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण और व्यापक प्रभावों के प्राथमिक चालक हैं। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिए शहरी जल मांग हेतु अच्छे मानकों को विकसित करने की आवश्यकता है।

भारत में शहरी जल मांग प्रबंधन

भारतीय परिदृश्य में, जल संरक्षण और मांग प्रबंधन की अवधारणा से संबंधित अध्ययन गुणात्मक हैं। व्यावहारिक कार्यान्वयन, व्यवहार्यता, आर्थिक विश्लेषण, जल-बचत दक्षता आदि से

संबंधित विस्तृत जांच की कमी है। क्षेत्र में काम करने वाले विभिन्न इंजीनियरों और शोधकर्ताओं ने जल संरक्षण और मांग प्रबंधन की आवश्यकता पर जोर दिया है, हालांकि, उनके अध्ययन प्रकृति में गुणात्मक हैं। जल संसाधनों की स्थिरता और शहरी केंद्रों में हरी इमारतों की अवधारणा को बढ़ावा देने के लिए, जल संरक्षण और जल मांग प्रबंधन आवश्यक है। जिसमें निम्न प्रवाह शौचालय सिस्टर्न का उपयोग, वर्षा जल का पुनर्चक्रण, शौचालय के निस्तारण के लिए पानी का पुनः उपयोग आदि शामिल हैं।

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की के वैज्ञानिकों ने दिल्ली में द्वारका समूह आवास योजना के लिए अपशिष्ट पुनर्चक्रण की व्यवहार्यता को प्रदर्शित करने के लिए एक प्रकरण अध्ययन प्रस्तुत किया है। दैनिक जल आपूर्ति को पीने योग्य और गैर पीने योग्य उपयोगों में बांटा गया। उन्होंने पाया कि एक समूह-आवास योजना के लिए, आपूर्ति किए गए जल का 48% (100 एलपीसीडी) ग्रे वाटर बन जाता है। इस ग्रे वाटर का उपयोग शौचालय के फ्लशिंग के लिए किया जा सकता है, जो कि कुल जल मांग का लगभग 27% है (तालिका 2)। जल-बचत की मात्रा को प्रदर्शित करने के लिए जिन प्रमुख पहलुओं पर विचार किया गया है, वे हैं (1) वर्षा जल संचयन, (2) ग्रे वाटर का पुनः उपयोग, (3) शौचालय पुनः संयोजन, (4) पैमाइश, (5) रिसाव नियंत्रण और (6) सार्वजनिक सूचना अभियान।

भारतीय परिदृश्य में, जल संरक्षण और मांग प्रबंधन की अवधारणा से संबंधित अध्ययन गुणात्मक हैं। व्यावहारिक कार्यान्वयन, व्यवहार्यता, आर्थिक विश्लेषण, जल-बचत दक्षता आदि से संबंधित विस्तृत जांच की कमी है। क्षेत्र में काम करने वाले विभिन्न इंजीनियरों और शोधकर्ताओं ने जल संरक्षण और मांग प्रबंधन की आवश्यकता पर जोर दिया है, हालांकि, उनके अध्ययन प्रकृति में गुणात्मक हैं। जल संसाधनों की स्थिरता और शहरी केंद्रों में हरी इमारतों की अवधारणा को बढ़ावा देने के लिए, जल संरक्षण और जल मांग प्रबंधन आवश्यक है। जिसमें निम्न प्रवाह शौचालय सिस्टर्न का उपयोग, वर्षा जल का पुनर्चक्रण, शौचालय के निस्तारण के लिए पानी का पुनः उपयोग आदि शामिल हैं।

तालिका 2: दिल्ली में घरेलू जल की अनुमानित मांग

क्र.सं.	जल उपयोग	जल मांग (%)
1	पीने हेतु	2.22
2	खाना बनाने हेतु	4.44
3	कपड़े धोने हेतु	13.33
4	बर्तन धोने हेतु	8.89
5	हाथ और चेहरा धोने हेतु	4.44
6	नहाने हेतु	26.67
7	फर्श की धुलाई हेतु	13.33
8	टॉयलेट फ्लशिंग हेतु	26.67

कुल मांग 225 एलपीसीडी में से

शहरी क्षेत्रों में जल संरक्षण और मांग प्रबंधन उपायों/तकनीकों के विभिन्न पहलुओं पर विभिन्न देशों में अध्ययन किये गए हैं। हालांकि, इनमें से कई तकनीकों को व्यापक और एकीकृत तरीके से भारतीय संदर्भ में नहीं माना जा सकता। भारतीय संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को देखते हुए अन्य उपायों और व्यापक जल प्रबंधन योजनाओं की आवश्यकता है।

समापन टिप्पणी

जल मांग प्रबंधन, विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के अनिश्चित परिदृश्य में, जल की बढ़ती चुनौतियों का सामना करने के लिए एक महत्वपूर्ण

रणनीतिक दृष्टिकोण है। इस तरह की रणनीति शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों के लिए अधिक फायदेमंद है जहां जल आपूर्ति के पारंपरिक स्रोत बहुत सीमित हैं। इसलिए, जल प्रबंधन रणनीतियों को पहचानने और विकसित करने पर जोर दिया जाना चाहिए, जो जलवायु परिवर्तन की स्थिति में स्थायी जल संसाधनों का सबसे अच्छा उपयोग सुनिश्चित कर सकें।

संपर्क करें

संतोष मुरलीधर पिंगले एवं हुकम सिंह
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की।

जब धरा को वृक्षों से भरपूर करेंगे,
तभी तो ग्लोबल वार्मिंग दूर करेंगे।

प्रमोद भार्गव



पर्यावरणीय संकट बने प्लास्टिक को लाभदायी उपायों में बदलने की जरूरत (सुविधा के साथ संकट बना प्लास्टिक)

प्लास्टिक ऐसा पदार्थ है, जिसे गर्म करने पर उसमें मुलामियत आ जाती है। इस स्थिति में उस पर दबाव डालकर उसे मनचाहे आकार-प्रकार में ढाल लिया जाता है। ठंडा होने पर इसका आकार स्थिर रहता है। प्लास्टिक का मुख्य तत्व कॉर्बन है। कॉर्बन एक ऐसा तत्व है, जो लंबी श्रृंखला वाले विभिन्न तरह के अनेक कॉर्बनिक का निर्माण करता है। मनुष्य ने पहला प्लास्टिक आज से लगभग 125 वर्ष पहले बनाया था, जिसे सेल्युलॉयड नाम दिया गया। इसका निर्माण पेपर-पल्प और कॉटन (रूई) फाइबर से प्राप्त हुए सेल्युलोज से किया गया था। सेल्युलोज एक जटिल सरंचना वाला कॉर्बनिक यौगिक है। इसे गर्म करने पर साधारण कॉर्बनिक सरंचना वाले पदार्थ प्राप्त होते हैं। जब इनकी रासायनिक क्रिया नाइट्रिक अम्ल से कराई जाती है तो नाइट्रो-सेल्युलोज नामक पदार्थ प्राप्त होता है। इसे अम्ल से अलग कर धो व सुखाकर इसमें कपूर मिलाते हैं। इस प्रक्रिया से एक नया पदार्थ बनता है, जो गर्म करने पर मुलायम और चिकना हो जाता है।

मानव जीवन शैली का अनिवार्य हिस्सा बन गया प्लास्टिक जल, थल और नभ के लिए जबरदस्त पर्यावरणीय संकट बनकर पेश आ रहा है। हिमालय से लेकर धरती का हर एक जलस्रोत इसके प्रभाव से प्रदूषित है। वैज्ञानिकों का तो यहां तक दावा है कि अंतरिक्ष में कबाड़ के रूप में जो 17 करोड़ टुकड़े इधर-उधर भटक रहे हैं, उनमें बड़ी संख्या प्लास्टिक के

कल-पुर्जों की है। ये टुकड़े सक्रिय उपग्रहों से टकराकर उन्हें नष्ट कर सकते हैं। नए शोधों से पता चला है कि अकेले आर्कटिक सागर में 100 से 1200 टन के बीच प्लास्टिक हो सकता है। एक और नए ताजा शोध से ज्ञात हुआ है कि दुनियाभर के समुद्रों में 50 प्रतिशत कचरा केवल उन कॉटन बड्स का है, जिनका उपयोग कान की सफाई के लिए किया जाता है। इन अध्ययनों

से पता चला है कि 2050 आते-आते समुद्रों में मछलियों की तुलना में प्लास्टिक कहीं ज्यादा होगा। भारत के समुद्रीय क्षेत्रों में तो प्लास्टिक का इतना अधिक मलबा एकत्रित हो गया है कि समुद्री जीव-जंतुओं को जीवन-यापन करना संकट साबित होने लगा है। प्लास्टिक के ये जीव जगत के लिए खतरनाक पहलू हैं, लेकिन प्लास्टिक इतना लाभदायी है कि इसके

अपशिष्ट का समुचित प्रबंधन हो जाए तो इससे सड़कें और ईंधन तक बनाया जा सकता है। इसके बावजूद यदि प्लास्टिक के अवशेष बचते हैं तो इन्हें जीवाणुओं से नष्ट किया जा सकता है।

ऐसे बनता है प्लास्टिक

विश्व में प्लास्टिक के बढ़ते उपयोग से प्रत्येक देश चिंतित और पीड़ित है। बावजूद प्लास्टिक है कि



पारदर्शी प्लास्टिक को पर्सपेक्स प्लास्टिक कहते हैं।

आम से खास लोगों की दिनचर्या में शुमार हो गया है। दैनिक उपयोग की वस्तुओं से लेकर संचार, वाहन, भवन निर्माण और अंतरिक्ष यानों तक में इसका भरपूर इस्तेमाल हो रहा है। अंतरिक्ष यानों में फ्लूरोप्लास्टिक का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि यह 275 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान पर भी पिघलता नहीं है। पैकेजिंग के लिए जिस प्लास्टिक का प्रयोग होता है, उसे पॉलिस्टीन कहते हैं। थैलियां, पैकेट और डब्बे इसी पॉलिस्टीन से बनते हैं। विनाइल प्लास्टिक का प्रयोग हैंड बैग, शॉवर, पर्दे और शीट कवर में किया जाता है। फार्मिका प्लास्टिक टेबल पर लगाई जाती है, जिससे टेबल ताप अवरोधक बन जाती है। दीवारों पर जो प्लास्टिक पेंट होता है, वह अल्काइड और एक्रिलिक प्लास्टिक होता है। इसी के प्रयोग से दीवारें चमकदार और वाटरप्रूफ बनती हैं। पारदर्शी प्लास्टिक को पर्सपेक्स प्लास्टिक कहते हैं। यह

काँच की जगह प्रयोग में लाया जाता है। सिनेमा की फिल्म और कैसेट की रील जिस प्लास्टिक से बनती है उसे सेल्युलॉयड प्लास्टिक कहते हैं। साफ है, प्लास्टिक का उपयोग हर जगह बढ़ गया है, इसलिए जरूरी है कि हम इसके निर्माण की प्रक्रिया को जान लें।

प्लास्टिक ऐसा पदार्थ है, जिसे गर्म करने पर उसमें मुलामियत आ जाती है। इस स्थिति में उस पर दबाव डालकर उसे मनचाहे आकार-प्रकार में ढाल लिया जाता है। ठंडा होने पर इसका आकार स्थिर रहता है। प्लास्टिक का मुख्य तत्व कॉर्बन है। कॉर्बन एक ऐसा तत्व है, जो लंबी श्रृंखला वाले विभिन्न तरह के अनेक कॉर्बनिक का निर्माण करता है। मनुष्य ने पहला प्लास्टिक आज से लगभग 125 वर्ष पहले बनाया था, जिसे सेल्युलॉयड नाम दिया गया। इसका निर्माण पेपर-पल्प और कॉटन (रूई) फाइबर से प्राप्त हुए सेल्युलोज से

किया गया था। सेल्युलोज एक जटिल संरचना वाला कॉर्बनिक यौगिक है। इसे गर्म करने पर साधारण कॉर्बनिक संरचना वाले पदार्थ प्राप्त होते हैं। जब इनकी रासायनिक क्रिया नाइट्रिक अम्ल से कराई जाती है तो नाइट्रो-सेल्युलोज नामक पदार्थ प्राप्त होता है। इसे अम्ल से अलग कर धो व सुखाकर इसमें कपूर मिलाते हैं। इस प्रक्रिया से एक नया पदार्थ बनता है, जो गर्म करने पर मुलायम और चिकना हो जाता है। इसका घन बनाया जाता है, जिससे चादरें काटी जाती हैं। फिर इसकी छड़े बनाई जाती हैं। सेल्युलाइड प्लास्टिक का यही आरंभिक स्वरूप है। इसे प्रकृति प्रदत्त प्लास्टिक भी कहते हैं। प्लास्टिक का ठीक से उपयोग 1940 से शुरू हुआ।

प्रयोगशाला में रसायनों से पहले प्लास्टिक का निर्माण प्रथम विश्वयुद्ध से पहले एल.एच. बैक लैंड नामक रसायनशास्त्री ने किया था। इस

प्लास्टिक का नाम इन्हीं के नाम पर बेकेलाइट रखा गया। बेकेलाइट फेनॉल और फार्मोल्डिहाइड के संयोग से बनता है। बेकेलाइट से बनने वाली वस्तुओं का रंग गाढ़ा लाल, भूरा एवं काला होता है। इसका उपयोग तमाम वस्तुओं के निर्माण में किया जा रहा है। इस पर नित नए प्रयोग और अनुसंधान हो रहे हैं, इसलिए नए-नए रूपों में प्लास्टिक मनुष्य जीवन का अभिन्न अंग बनता जा रहा है।

अंतरिक्ष में प्लास्टिक का कचरा

एक अनुमान के मुताबिक प्रतिवर्ष 31.1 करोड़ टन प्लास्टिक का उत्पादन किया जाता है। यही वजह है कि समूचा ब्रह्माण्ड प्लास्टिक कचरे की चपेट में है। मानव विकास और उन्नत विज्ञान की चाहत में हर देश अंतरिक्ष में उपग्रह भेजने में लगा है। भारत ने तो एक साथ अंतरिक्ष में 104 उपग्रह स्थापित कर विश्व कीर्तिमान स्थापित किया है। यही लालसा और होड़ मनुष्य को भारी पड़ रही है। पुराने अंतरिक्ष यान और उपग्रह कबाड़ के रूप में आकाश में भटक रहे हैं। वैज्ञानिकों ने चेतावनी दी है कि अंतरिक्ष का यह कबाड़ खतरा साबित हो सकता है। एक अनुमान के अनुसार अंतरिक्ष में कबाड़ के रूप में 17 करोड़ टुकड़े तैर रहे हैं, जो किसी भी समय सक्रिय उपग्रहों से टकराकर उन्हें नष्ट कर सकते हैं। इन टुकड़ों से अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के नष्ट होने का भी खतरा है। ऐसा होने पर यह विश्व अर्थव्यवस्था के लिए विनाशकारी साबित हो सकता है। दरअसल अंतरिक्षयानों में फ्लूरोप्लास्टिक का प्रयोग किया जाता है। इसकी यह विशिष्टता होती है कि यह 275 डिग्री सेंटीग्रेड उच्च तापमान पर भी पिघलता नहीं है। इसलिए इनका अस्तित्व रॉकेट के नष्ट हो चुकने के बाद भी बना रहता है।

पुराने रॉकेटों और व्यर्थ हो चुके उपग्रहों का मलबा बहुत तेज गति से पृथ्वी की कक्षा में घूमता है। इसमें वातावरण की ऊपरी सतह को बेकार करने की क्षमता होती है। वर्तमान समय में अंतरिक्ष की कक्षा में 3000 से अधिक उपग्रह सक्रिय हैं। ये मानव समाज के लिए आवश्यक हैं, क्योंकि इनके माध्यम से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को देखने से लेकर रक्षा प्रयोजनों की निगरानी भी की जाती है। कक्षा में सक्रिय इन उपग्रहों की कीमत लगभग 33 लाख करोड़ रूपए है। ऑस्ट्रेलियाई 'स्पेस एनवायरमेंट रिसर्च सेंटर' के सीईओ बेन ग्रीन का कहना है, 'वहां इतना मलबा है कि वह आपस में ही टकरा रहा है। साथ ही इकट्ठा होकर कबाड़ की संख्या बढ़ा रहा है। अब यह आशंका बढ़ रही है कि कचरा आपस में टकराकर अंतरिक्ष की कक्षा में परिक्रमा कर रहे उपग्रहों को कहीं नष्ट न कर दें?' अंतरिक्ष कबाड़ के रूप में 17 करोड़ टुकड़ों में से अब तक महज 22000 टुकड़ों की ही पहचान हुई है।

समुद्र में प्लास्टिक कचरा

जब भी हम प्लास्टिक के खतरनाक पहलुओं के बारे में सोचते हैं, तो एक बार अपनी उन गायों की ओर जरूर देखते हैं, जो कचरे में मुंह मारकर पेट भरती दिखाई देती हैं। पेट में पॉलिथिन जमा हो जाने के कारण मरने वाले पशुधन की मौत की खबरें भी आए दिन आती रहती हैं। यह समस्या भारत की ही नहीं, बल्कि पूरी दुनिया की है। यह बात भिन्न है कि यह हमारे यहां ज्यादा और खुलेआम दिखाई देती है। एक तो इसलिए कि स्वच्छता अभियान कई रूपों में चलाए जाने के बावजूद प्लास्टिक की थैलियों में भरा कचरा शहर, कस्बा और गांव की बस्तियों के नुक्कड़ों पर जमा मिल जाता है। यही बचा-खुचा कचरा

नालियों से होता हुआ नदी, नालों, तालाबों से बहकर समुद्र में पहुंच जाता है। इसीलिए आर्कटिक सागर के बारे में आया ताजा अध्ययन चौंकाता है। इस अध्ययन से ज्ञात हुआ है कि 2050 तक इस सागर में मछलियों की तुलना में प्लास्टिक के टुकड़े कहीं ज्यादा संख्या में तैरते दिखाई देंगे।

साइंस एडवांसेज नामक शोध-पत्रिका में छपे इस अध्ययन में बताया है कि आर्कटिक समुद्र के बढ़ते जल में इस समय 100 से 1200 टन के बीच प्लास्टिक हो सकता है। वैसे जेआर जाम बैक का दावा है कि समुद्र की तलहटी में 5 खरब प्लास्टिक के टुकड़े जमा हैं। यही वजह है कि समुद्री जल में ही नहीं मछलियों के उदर में भी ये टुकड़े पाए जाने लगे हैं। सबसे ज्यादा प्लास्टिक ग्रीनलैंड के पास स्थित समुद्र में मौजूद है।

इस सब के बावजूद आर्कटिक सागर की गिनती फिलहाल सबसे ज्यादा प्रदूषित समुद्रों में नहीं होती है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि इस समुद्र में विशाल बर्फीले हिमखंडों की परत

बिछी हुई है। इस कारण प्लास्टिक कचरा इन हिमखंडों के नीचे लंबे समय तक दबा रहकर तलहटी में समा जाता है। हालांकि बढ़ते वैश्विक तापमान का असर इन हिमखंडों पर लगातार पड़ रहा है। इस कारण ये हिमखंड पिघलकर संकुचित भी हो रहे हैं। वैज्ञानिकों ने ये अनुमान भी लगाए हैं कि यदि ये हिमखंड पिघले तो कई द्वीप और देश पूरी तरह डूब जाएंगे।

प्लास्टिक की समुद्र में भयावह उपलब्धि की चौंकाने वाली रिपोर्ट 'यूके नेशनल रिसोर्स डिफेंस काउंसिल' ने भी जारी की है। इस रिपोर्ट के मुताबिक प्रत्येक वर्ष दुनिया भर के सागरों में 14 लाख टन प्लास्टिक विलय हो रहा है। सिर्फ इंग्लैंड के ही समुद्रों में 50 लाख करोड़ प्लास्टिक के टुकड़े मिले हैं। प्लास्टिक के ये बारीक कण (पार्टिकल) कपास-सलाई (कॉटन-बड्स) जैसे निजी सुरक्षा उत्पादों की देन हैं। ये समुद्री सतह को वजनी बनाकर इसका तापमान बढ़ा रहे हैं। समुद्र में मौजूद इस प्रदूषण के समाधान की दिशा में पहल करते हुए

इंग्लैंड की संसद ने पूरे देश में पर्सनल केयर प्रोडक्ट के प्रयोग पर प्रतिबंध का प्रस्ताव पारित किया है। इसमें खासतौर से उस कपास-सलाई का जिक्र है, जो कान की सफाई में इस्तेमाल होती है। प्लास्टिक की इस सलाई में दोनों ओर रूई के फोहे लगे होते हैं। इस्तेमाल के बाद फेंक दी गई यह सलाई सीवेज के जरिए समुद्र में पहुंच जाती है। गोया, ताजा अध्ययनों से जो जानकारी सामने आई है, उसमें दावा किया गया है कि दुनिया के समुद्रों में कुल कचरे का 50 फीसदी इन्हीं कपास-सलाईयों का है। इंग्लैंड के अलावा न्यूजीलैंड और इटली में भी कपास-सलाई को प्रतिबंधित करने की तैयारी शुरू हो गई है। दुनिया के 38 देशों के 93 स्वयंसेवी संगठन समुद्र और अन्य जल स्रोतों में घुल रही प्लास्टिक से छुटकारे के लिए प्रयत्नशील हैं। इनके द्वारा लाई गई जागरूकता का ही प्रतिफल है कि दुनिया की 119 कंपनियों ने 448 प्रकार के व्यक्तिगत सुरक्षा उत्पादों में प्लास्टिक का प्रयोग पूरी तरह बंद कर दिया है। अपनी नैतिक जिम्मेदारी लेते हुए आठ यूरोपीय देशों में जॉनसन एंड जॉनसन भी कपास-सलाई की बिक्री बंद करने जा रही है।

भारतीय राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ) के एक अध्ययन के अनुसार मानसून के दौरान समुद्री तटों से बहकर समुद्र में समा जाने वाला प्लास्टिक कबाड़ समुद्री जीवों के लिए खतरा बन रहा है। गोवा स्थित एनआईओ के वैज्ञानिकों और शोधार्थियों की ओर से एक शोध-पत्र प्रस्तुत किया गया है। इसके अनुसार जहाजरानी मार्गों से गुजरने के दौरान जहाजों से गिरने वाला प्लास्टिक और भूल से समुद्र में गिर जाने वाला सामान, तटीय पर्यावरण को बड़ा नुकसान पहुंचा रहा है। मानसून के दौरान बरसात के पानी के साथ बहकर



दुनिया के समुद्रों में कुल कचरे का 50 फीसदी कपास-सलाईयों का है।

पुराने रॉकेटों और व्यर्थ हो चुके उपग्रहों का मलबा बहुत तेज गति से पृथ्वी की कक्षा में घूमता है। इसमें वातावरण की ऊपरी सतह को बेकार करने की क्षमता होती है। वर्तमान समय में अंतरिक्ष की कक्षा में 3000 से अधिक उपग्रह सक्रिय हैं। ये मानव समाज के लिए आवश्यक हैं, क्योंकि इनके माध्यम से जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को देखने से लेकर रक्षा प्रयोजनों की निगरानी भी की जाती है। कक्षा में सक्रिय इन उपग्रहों की कीमत लगभग 33 लाख करोड़ रूपए है। ऑस्ट्रेलियाई 'स्पेस एनवायरमेंट रिसर्च सेंटर' के सीईओ बेन ग्रीन का कहना है, 'वहां इतना मलबा है कि वह आपस में ही टकरा रहा है। साथ ही इकट्ठा होकर कबाड़ की संख्या बढ़ा रहा है। अब यह आशंका बढ़ रही है कि कचरा आपस में टकराकर अंतरिक्ष की कक्षा में परिक्रमा कर रहे उपग्रहों को कहीं नष्ट न कर दें?' अंतरिक्ष कबाड़ के रूप में 17 करोड़ टुकड़ों में से अब तक महज 22000 टुकड़ों की ही पहचान हुई है।

चला आने वाला प्लास्टिक कचरा समुद्री जीवों के लिए बड़ा हानिकारक है। इस प्लास्टिक की बजह से दुनिया में 1200 से ज्यादा समुद्री जीवों की प्रजातियां खतरे में हैं। भारत के मुंबई, अंडमान-निकोबार और केरल के समुद्री तट सबसे ज्यादा प्रदूषित हैं।

प्रदूषण से जुड़े अध्ययन यह तो आगाह कर रहे हैं कि प्लास्टिक कबाड़ समुद्र द्वारा पैदा किया हुआ नहीं है। यह हमने पैदा किया है, जो विभिन्न जल-धाराओं में बहता हुआ समुद्र में पहुंचा है। इसलिए अगर समुद्र में प्लास्टिक कम करना है तो हमें धरती पर इसका इस्तेमाल कम करना होगा। समुद्र का प्रदूषण दरअसल हमारी धरती के ही प्रदूषण का विस्तार है, किंतु यह हमारे जीवन के लिए धरती के प्रदूषण से कहीं ज्यादा खतरनाक साबित हो सकता है। आर्कटिक सागर के बाबत जो अध्ययन हुआ है, वैसे ही अध्ययन हिंद, प्रशांत और अरब सागर के साथ बंगाल की खाड़ी का भी होना चाहिए। इससे समुद्र में बढ़ते प्रदूषण की और वास्तविकता सामने आएगी।

प्लास्टिक कबाड़ से छुटकारे के उपाय

विश्व आर्थिक संगठन के अनुसार दुनियाभर में हर साल 311 टन प्लास्टिक बनाया जा रहा है। इसमें से केवल 14 प्रतिशत प्लास्टिक को

पुनर्चक्रित करना संभव हुआ है। भारत का केंद्रीय रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय महानगरों में प्लास्टिक कचरे का पुनर्चक्रण कर बिजली और ईंधन बनाने में लगा है। साथ ही प्लास्टिक के चूर्ण से शहरों और ग्रामों में सड़कें बनाने में सफलता मिल रही है। आधुनिक युग में मानव की तरक्की में प्लास्टिक ने अमूल्य योगदान दिया है। इसलिए कबाड़ के रूप में जो प्लास्टिक अपशिष्ट बचता है, उसका पुनर्चक्रण करना जरूरी है। क्योंकि प्लास्टिक के यौगिकों की यह खासियत है कि ये करीब 400 साल तक नष्ट नहीं होते हैं। इनमें भी प्लास्टिक की 'पोली एथलीन टेट्राफ्लोरो' ऐसी किस्म है, जो इससे भी ज्यादा लंबे समय तक जैविक प्रक्रिया शुरू होने के बावजूद नष्ट नहीं होती है। इसलिए प्लास्टिक का पुनर्चक्रण कर इससे नए उत्पाद बनाने और इसके बाद भी बचे रह जाने वाले अवशेषों को जीवाणुओं के जरिए नष्ट करने की जरूरत है।

यदि भारत में कचरा प्रबंधन सुनियोजित और कचरे का पुनर्चक्रण उद्योगों की श्रृंखला खड़ी करके शुरू हो जाए तो इस समस्या का निदान तो संभव होगा ही रोजगार के नए रास्ते भी खुलेंगे। भारत में जो प्लास्टिक कचरा पैदा होता है, उसमें से 40 प्रतिशत का

आज भी पुनर्चक्रण नहीं हो पा रहा है। यही नालियों, सीवरों और नदी-नालों से होता हुआ समुद्र में पहुंच जाता है। प्लास्टिक की विलक्षणता यह भी है कि इसे तकनीक के मार्फत पांच बार से भी अधिक मर्तबा पुनर्चक्रित किया जा सकता है। इस प्रक्रिया के दौरान इससे वैक्टो ऑयल भी सह उत्पाद के रूप में निकलता है, इसे डीजल वाहनों में ईंधन के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। अमेरिका, ब्रिटेन, ऑस्ट्रेलिया और जापान समेत अनेक देश इस कचरे से ईंधन प्राप्त कर रहे हैं। ऑस्ट्रेलियाई पायलेट रॉसेल ने तो 16 हजार 898 किमी का सफर इसी ईंधन को विमान में डालकर करके विश्व-कीर्तिमान स्थापित किया है। इस यात्रा के लिए पांच टन बेकार प्लास्टिक को विशेष तकनीक द्वारा गलाकर एक हजार गैलन में तब्दील किया गया। फिर एकल इंजन वाले 172 विमान द्वारा सिडनी से आरंभ हुआ सफर एशिया, मध्य एशिया और यूरोप को नापते हुए छह दिन में लंदन पहुंचकर समाप्त हुआ। प्रति दिन लगभग 2500 किमी का सफर 185 किमी प्रति घंटा की रफ्तार से तय किया गया। भारत में भी प्लास्टिक से ईंधन बनाने का सिलसिला शुरू हो गया है। किंतु अभी प्रारंभिक अवस्था में है।

ग्वालियर के जीवाजी विश्व-विद्यालय के अभियांत्रिकी विभाग ने प्लास्टिक कचरे से पेट्रोल निर्माण में सफलता प्राप्त की है। प्रयोगशाला में किए प्रयोग से प्राप्त निष्कर्ष की मानें तो 10 किलोग्राम उपयोग में लाई जा चुकी पॉलीथिन से एक से डेढ़ लीटर पेट्रोल बनाया जा सकता है। यह आज के पेट्रोल मूल्य से करीब चार गुना सस्ता होगा। 'इंटरनेशनल जनरल ऑफ केमिकल रिसर्च' में प्रकाशित हुए इस शोध के प्रमुख डॉ. डीसी तिवारी ने तो यहां तक दावा किया है कि यह पेट्रोल करीब-करीब सौ-सौ फीसदी प्रदूषण मुक्त है।

पेट्रोल बनाने की इस प्रक्रिया में प्लास्टिक को उत्प्रेरक के साथ 280 डिग्री से 800 डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है। इस क्रिया को ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में किया गया। नतीजतन प्लास्टिक गर्म होकर वाष्प में बदल गई। वाष्प को कंडेसर की मदद से ठंडा किया तो यह संघनित होकर कच्चे तेल जैसे पदार्थ में बदल जाता है। इस क्रिया के सम्मिश्रण से पेट्रोल, डीजल और केरोसिन आसवन (डिस्टिलेशन) द्वारा प्राप्त किए गए। साफ है, पॉलीथिन को लेकर प्रदूषण संबंधी दुष्प्रचार चाहे जितना किया जाए, उसके अपने महत्व भी हैं।

प्लास्टिक से सड़क का निर्माण

मदुरै के अभियांत्रिकी महा-विद्यालय में रसायन-शास्त्र के प्राध्यापक राजगोपाल वासुदेवन ने प्लास्टिक अपशिष्ट से सड़क निर्माण के लिए चूर्ण का आविष्कार किया है। 2002 में उन्होंने इस प्रौद्योगिकी का पेटेंट भी करा लिया है। राष्ट्रीय ग्राम सड़क विकास अभिकरण ने इसी चूर्ण से सड़कें बनाने का निर्णय लिया है। अब तक मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र और झारखंड में 16 हजार किमी से ज्यादा



लंबी सड़कें बन भी चुकी हैं। भारतीय ग्रामों में कुल 24.5 लाख किमी सड़कें हैं। यदि प्लास्टिक के अपशिष्ट से ये सड़कें बनें तो 24.5 लाख टन डामर बचेगा। इससे 12,250 करोड़ रुपए की बचत होगी। हर साल ग्रामीण सड़कों पर 22,500 करोड़ रुपए खर्च होते हैं, लेकिन 20,000 करोड़ की सड़कें ध्वस्त हो जाती हैं। प्लास्टिक से बनी सड़कों

प्लास्टिक अपशिष्ट से निर्मित सड़क।

से यह नुकसान भी कम हो जाएगा।

जीवाणु दिलाएगा प्लास्टिक के अपशिष्ट से मुक्ति

हम सब यह भली-भांति जानते हैं कि अंततः हम किसी नई वस्तु का निर्माण प्रकृति में उपलब्ध तत्वों का कायांतरण करके ही करते हैं। इसलिए इन तत्वों से निर्मित वस्तु के बाद जो भी अपशिष्ट बचते हैं, प्रकृति भी उसे

प्रकृति रूप से नष्ट करने की व्यवस्था करती है, जिससे प्राकृतिक संतुलन बना रहे। कुछ साल पहले वैज्ञानिकों ने ऐसे फंगस पाए थे, जो प्लास्टिक को नष्ट करने की क्षमता रखते थे। अब जापानी वैज्ञानिकों ने ऐसे जीवाणु (बैक्टीरिया) खोजे हैं, जो प्लास्टिक अपशिष्ट को और तीव्रता से नष्ट करते हैं।

जापान के क्योटो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के कोडियो-ओडा के समूह ने इस जीवाणु की खोज की है। 'साइंस' जर्नल के मुताबिक इसका नाम इडियोनेला सेकेन्सिस है। ये जीवाणु पतली फिल्म वाली प्लास्टिक को 30 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर छह सप्ताह में खत्म कर देते हैं। इनके शरीर से निकलने वाले एंजाइम इसे टेरैस्थौलिक अम्ल और एथलीन ग्यालकोल में बदल देते हैं। इस रूप में ये पर्यावरण के लिए हानिकारक नहीं रह जाते हैं। जीवाणु इन्हें पचाने में भी सक्षम होते हैं। बहरहाल प्लास्टिक अपशिष्ट का सुनियोजित व वैज्ञानिक ढंग से व्यापक स्तर पर निष्पादन शुरू हो जाता है, तो इससे होने वाले प्रदूषण से तो निजात मिलेगी ही, नए रोजगार का सृजन भी होगा।

संपर्क करें

प्रमोद भार्गव

शब्दार्थ 49, श्रीराम कॉलोनी

शिवपुरी (म.प्र.)

मो. 09425488224, 9981061100





बृहत्संहिता में वर्णित भूमिगत जल की खोज की विधियाँ

दकार्गलाध्याय में वर्णित भूमिगत जल की खोज की विधियाँ भू-वनस्पति (जियोबोटनी) से संबंधित हैं अर्थात् किसी क्षेत्र में वनस्पति के प्रकार को देखकर भूमिगत जल (ग्राउंड वाटर) की उपस्थिति, जलस्तर की गहराई तथा जल के स्वाद का अनुमान लगाया गया है। इस विषय पर बृहत्संहिता में अनेक प्रकार के पेड़-पौधों के साथ भूमिगत जल के संबंध की चर्चा विस्तारपूर्वक की गयी है। वस्तुतः दकार्गलाध्याय आधुनिक भूवैज्ञानिकों के लिये कौतूहल एवं गहन शोध के विषय हैं।

भारत के प्राचीन ग्रंथों में एक प्रमुख नाम है 'बृहत्संहिता' जिसके रचयिता थे आचार्य वराहमिहिर जो अपने समय के प्रसिद्ध वैज्ञानिक माने जाते थे। उनका जन्म सन् 505 में मगध क्षेत्र में हुआ था। उनके पिता का नाम आदित्य दास था जो अपने समय के जाने-माने ज्योतिषी थे। वराहमिहिर ने अपने पिता से ही ज्योतिष का ज्ञान प्राप्त किया था। कुछ समय बाद वे जीविकोपार्जन हेतु उज्जैन चले गये। उज्जैन में ही रह कर उन्होंने कई ग्रंथों की रचना की जिनमें सर्वप्रथम है 'बृहत्संहिता'। इस ग्रंथ में विज्ञान संबंधी अनेक विषयों की चर्चा

विस्तारपूर्वक की गयी है। इन्हीं विषयों में एक प्रमुख विषय है 'भूमिगत जल की खोज' जिसे बृहत्संहिता के दकार्गलाध्याय में वर्णित किया गया है।

दकार्गलाध्याय में वर्णित भूमिगत जल की खोज की विधियाँ भू-वनस्पति (जियोबोटनी) से संबंधित हैं अर्थात् किसी क्षेत्र में वनस्पति के प्रकार को देखकर भूमिगत जल (ग्राउंड वाटर) की उपस्थिति, जलस्तर की गहराई तथा जल के स्वाद का अनुमान लगाया गया है। इस विषय पर बृहत्संहिता में अनेक प्रकार के पेड़-पौधों के साथ भूमिगत जल के संबंध की चर्चा विस्तारपूर्वक

की गयी है। वस्तुतः दकार्गलाध्याय आधुनिक भूवैज्ञानिकों के लिये कौतूहल एवं गहन शोध के विषय हैं।

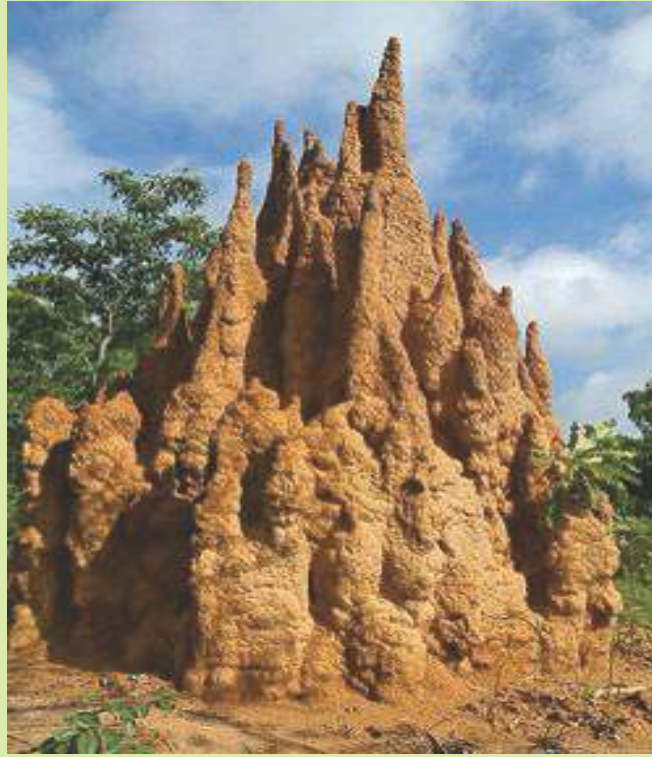
दकार्गलाध्याय में श्लोकों की कुल संख्या 124 है। ये सभी श्लोक किसी न किसी रूप में भूमिगत जल के अन्वेषण एवं उसके प्रबंधन से जुड़े हुए हैं। इस अध्याय के श्लोक संख्या छः एवं सात में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर बेंत (बेंत) का पौधा उपस्थित पाया जाय तो उस पौधे से तीन हाथ पश्चिम डेढ़ पुरुष (कोई व्यक्ति खड़ा होकर जब अपने दोनों हाथ कंधे के ऊपर खड़ा करे तो उस स्थिति में उसकी पूरी ऊँचाई को एक

पुरुष कहा जाता है जो लगभग सात फीट के बराबर होता है) की गहराई पर जल की पश्चिमवर्ती शिरा मिलेगी। इस अध्याय के श्लोक संख्या 8 में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर जामुन का पेड़ मौजूद हो तो उससे तीन हाथ उत्तर दो पुरुष की गहराई पर जल की पूर्व वाहिनी शिरा प्राप्त होगी। यदि जामुन के वृक्ष से पूरब निकट में ही दीमक की बाम्बी हो तो उससे तीन हाथ दक्षिण दो पुरुष की गहराई पर मधुर जल प्राप्त होगा। इस अध्याय के ग्यारहवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर गूलर का वृक्ष हो तो उससे तीन हाथ पश्चिम ढाई पुरुष

की गहराई पर मधुर जल की शिरा प्राप्त होगी। इस अध्याय के 12वें एवं 13वें श्लोक में बताया गया है कि यदि अर्जन वृक्ष से तीन हाथ उत्तर दीमक की बाम्बी मौजूद हो तो उससे तीन हाथ पश्चिम साढ़े तीन पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है।

दकार्गलाध्याय के 14वें एवं 15वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर बाम्बीयुक्त निर्गुण्डी (सिंधुआर) दिखायी पड़े तो उससे तीन हाथ दक्षिण सवा दो पुरुष की गहराई पर जल का काफी बड़ा भंडार मिलता है। सोलहवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर बेर का वृक्ष हो तथा उससे पूरब वल्मीक हो तो उससे तीन हाथ पश्चिम तीन पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। सत्रहवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर पलाष तथा बेर के वृक्ष एक दूसरे से सटे दिखायी पड़ें तो उससे तीन हाथ पश्चिम सवा तीन पुरुष की गहराई पर पर्याप्त पानी मिलता है। अठारहवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर बेल और गूलर के वृक्ष एक दूसरे से सटे दिखायी दें तो उससे तीन हाथ दक्षिण तीन पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। उन्नीसवें तथा बीसवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर काकोदुम्बरिका (कठुम्बरी या जंगली गूलर) वृक्ष के निकट वल्मीक हो तो उस वल्मीक से सवा तीन पुरुष की गहराई पर जल की पश्चिमवर्ती शिरा पायी जाती है।

दकार्गलाध्याय के 21वें तथा 22वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर कपिल (कबीला) वृक्ष दिखायी पड़े तो उससे तीन हाथ पूरब सवा तीन पुरुष की गहराई पर खारे पानी की दक्षिणवर्ती शिरा मिलती है। 23वें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर शोणाक (सरिवन) वृक्ष दिखायी दे तो उससे दो हाथ वायव्य



बाम्बीयुक्त निर्गुण्डी से तीन हाथ दक्षिण सवा दो पुरुष की गहराई पर जल भण्डार मिलता है।

दिशा में तीन पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। चौबीसवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर विभीतक (बहेड़ा) वृक्ष के निकट दक्षिण दिशा में वल्मीक दिखायी दे तो उस वृक्ष से दो हाथ पूरब डेढ़ पुरुष की गहराई पर पानी मिलता है। इस अध्याय के पच्चीसवें तथा छब्बीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर बहेड़े के वृक्ष से पश्चिम वल्मीक हो तो उस वृक्ष से उत्तर साढ़े चार पुरुष की गहराई पर पानी की पश्चिमवर्ती शिरा मिलती है, परन्तु यह शिरा तीन वर्ष बाद सूख

जाती है। सत्ताइसवें एवं अट्ठाइसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर कोविदारक (छितवन या सप्तर्णी) वृक्ष से ईशान कोण में कुशायुक्त श्वेत वल्मीक मौजूद हो तो सप्तपर्णी वृक्ष तथा वल्मीक के बीच साढ़े पाँच पुरुष की गहराई पर काफी परिमाण में जल प्राप्त होता है। उनतीसवें तथा तीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि वल्मीक से युक्त सप्तपर्णी किसी स्थान पर हो तो उससे एक हाथ उत्तर पाँच पुरुष की गहराई पर मधुर जल की उत्तर वाहिनी शिरा मिलती है।

दकार्गलाध्याय के इकतीसवें तथा बत्तीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी वृक्ष के मूल में मेंढक दिखायी दे तो उस वृक्ष से एक हाथ उत्तर साढ़े चार पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। तैंतीसवें तथा चौतीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर करंजक (करंस) वृक्ष के दक्षिण में वल्मीक दिखायी दे तो उस वृक्ष से दो हाथ दक्षिण तीन पुरुष की गहराई पर जल की उत्तरवाहिनी शिरा प्राप्त होती है। पैंतीसवें तथा छत्तीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर महुए के वृक्ष से उत्तर वल्मीक हो तो उस वृक्ष से पाँच हाथ पश्चिम साढ़े आठ पुरुष की गहराई पर जल की पूर्ववाहनी शिरा प्राप्त होती है।

दकार्गलाध्याय के इकतीसवें तथा बत्तीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी वृक्ष के मूल में मेंढक दिखायी दे तो उस वृक्ष से एक हाथ उत्तर साढ़े चार पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। तैंतीसवें तथा चौतीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर करंजक (करंस) वृक्ष के दक्षिण में वल्मीक दिखायी दे तो उस वृक्ष से दो हाथ दक्षिण तीन पुरुष की गहराई पर जल की उत्तरवाहिनी शिरा प्राप्त होती है। पैंतीसवें तथा छत्तीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर महुए के वृक्ष से उत्तर वल्मीक हो तो उस वृक्ष से पाँच हाथ पश्चिम साढ़े आठ पुरुष की गहराई पर जल की पूर्ववाहनी शिरा प्राप्त होती है। सैंतीसवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर तिलक (ताल मखाना) के वृक्ष से दक्षिण कुशा और दूब से युक्त वल्मीक हो तो उस वृक्ष से पाँच हाथ पश्चिम पाँच पुरुष की गहराई पर जल की पूर्व वाहिनी शिरा प्राप्त होती है। अड़तीसवें एवं उनतालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर कदम्ब वृक्ष से पश्चिम में वल्मीक हो तो उस वृक्ष से तीन हाथ दक्षिण पौने छः पुरुष की गहराई पर जल की उत्तर वाहिनी शिरा मिलती है। चालीसवें श्लोक में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर वल्मीक से युक्त ताड़ या नारियल का वृक्ष हो तो इस वृक्ष से छः हाथ पश्चिम चार पुरुष की गहराई पर जल की दक्षिण वाहिनी शिरा पायी जाती है।

दकार्गलाध्याय के इकतालीसवें एवं बयालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर कपित्थ (कैथ) के वृक्ष से दक्षिण वल्मीक हो तो उस वृक्ष से सात हाथ उत्तर पाँच पुरुष की गहराई पर जल की एक पश्चिम वाहिनी शिरा और एक उत्तर वाहिनी शिरा प्राप्त होती है। तैतालीसवें तथा चौवालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि अश्मन्तक वृक्ष के बायें तरफ बेर का वृक्ष या वल्मीक हो तो उस वृक्ष से छः हाथ उत्तर साढ़े तीन पुरुष की गहराई पर जल की दक्षिण वाहिनी शिरा और ईशान वाहिनी शिरा मिलती है। पैतालीसवें एवं छयालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर हरिद्र (हलदुआ) के निकट वल्मीक हो तो उस वृक्ष से तीन हाथ पूरब सवा पाँच पुरुष की गहराई पर जल की पश्चिम वाहिनी तथा दक्षिण वाहिनी शिरायें मिलती हैं। सैतालीसवें एवं अड़तालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर वीरण (गाँडर) तथा दूब अधिक कोमल हो तो वहाँ एक पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। उनचासवें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ निर्मल लम्बी डालियों से युक्त छोटे-छोटे वृक्ष फैले हुए हों वहाँ भूमिगत जल कम गहराई पर ही मिल जाता है, परन्तु जहाँ विवर्ण पत्तेवाले रूख वृक्ष हो वहाँ जल उपलब्धता की संभावना कम रहती है।

50वें तथा 51वें श्लोकों में बताया गया है कि जहाँ निर्मल वल्मीक से युक्त आम्रांतक (अम्बाड़ा), वरुणक (वरण), भिलावा, बेल, तेन्दु, अंकोल, पिण्डोर, शिरीष, अंजून, ररूपक (फालसा), अशोक, ये वृक्ष हों, वहाँ इन वृक्षों से तीन हाथ उत्तर दिशा में साढ़े चार पुरुष नीचे जल मौजूद होता है। 52वें श्लोक में बताया गया है कि यदि तृण रहित प्रदेश में कोई एक स्थान तृणयुक्त दिखाई दे अथवा तृणयुक्त प्रदेश में कोई एक स्थान तृण रहित

दिखायी दे तो उस स्थान में साढ़े चार पुरुष नीचे पानी की शिरा मिलती है। 53वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ काँटे वाले वृक्षों में एक बिना काँटेवाला वृक्ष हो वहाँ उस वृक्ष से तीन हाथ पश्चिम दिशा में एक तिहाईयुक्त तीन पुरुष नीचे जल प्राप्त होता है। 54वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ जमीन को पाँव से मारने पर गंभीर शब्द सुनायी पड़े वहाँ साढ़े तीन पुरुष

दकार्गलाध्याय के इकतालीसवें एवं बयालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर कपित्थ (कैथ) के वृक्ष से दक्षिण वल्मीक हो तो उस वृक्ष से सात हाथ उत्तर पाँच पुरुष की गहराई पर जल की एक पश्चिम वाहिनी शिरा और एक उत्तर वाहिनी शिरा प्राप्त होती है। तैतालीसवें तथा चौवालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि अश्मन्तक वृक्ष के बायें तरफ बेर का वृक्ष या वल्मीक हो तो उस वृक्ष से छः हाथ उत्तर साढ़े तीन पुरुष की गहराई पर जल की दक्षिण वाहिनी शिरा और ईशान वाहिनी शिरा मिलती है। पैतालीसवें एवं छयालीसवें श्लोकों में बताया गया है कि यदि किसी स्थान पर हरिद्र (हलदुआ) के निकट वल्मीक हो तो उस वृक्ष से तीन हाथ पूरब सवा पाँच पुरुष की गहराई पर जल की पश्चिम वाहिनी तथा दक्षिण वाहिनी शिरायें मिलती हैं।

नीचे जल की उत्तर वाहिनी शिरा प्राप्त होती है। 55वें श्लोक में बताया गया है कि वृक्ष की एक शाखा नीचे की ओर झुकी हुई हो या पीली पड़ गयी हो तो उस शाखा के नीचे तीन पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 56वें श्लोक में बताया गया है कि जिस वृक्ष के फल तथा पुष्पों में विकार पैदा हो गया हो उस वृक्ष से तीन हाथ की दूरी पर पूरब दिशा में चार पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 57वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ काँटों से रहित और सफेद पुष्पों से युक्त कटेरी का वृक्ष दिखाई दे, उस वृक्ष के नीचे साढ़े तीन पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 58वें श्लोक में बताया गया है कि जिस जल रहित देश में दो सिर वाला खजूर का वृक्ष दिखाई दे, वहाँ उस वृक्ष से दो हाथ पश्चिम दिशा में तीन पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 59वें श्लोक में बताया गया है कि यदि सफेद पुष्प वाला कर्णिकार (कठचम्पा) या ढाक

का वृक्ष हो तो उस वृक्ष से दो हाथ दक्षिण दिशा में दो पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 60वें श्लोक में बताया गया है कि जिस स्थान पर जमीन के भीतर से भाप निकलता दिखाई दे वहाँ दो पुरुष नीचे प्रचुर जलवाली शिरा मिलती है।

61वें श्लोक में बताया गया है कि जिस खेत में धान उत्पन्न होकर नष्ट हो जाय, बहुत निर्मल धान हो तथा

उत्पन्न होकर पीला पड़ जाय वहाँ दो पुरुष नीचे प्रचुर जलवाली शिरा मिलती है। 62वें श्लोक में बताया गया है कि किसी मरुस्थल में यदि भू सतह ऊँट की गर्दन की तरह टेढ़ी दिखाई दे तो उस स्थान पर जमीन के नीचे जल मिलता है, 63वें तथा 64वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि पीलु (पिलुआ या गुडफल) वृक्ष से ईशान कोण में वल्मीक दिखाई दे तो उस वृक्ष से साढ़े चार हाथ पश्चिम पाँच पुरुष की गहराई पर जल की उत्तर वाहिनी शिरा मिलती है। 65वें तथा 66वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि पीलु वृक्ष से पूरब दिशा में वल्मीक दिखायी दे तो उस वृक्ष से चार हाथ दक्षिण दिशा में सात पुरुष की गहराई पर मीठा जल प्राप्त होता है, परन्तु उसके पहले एक पुरुष की गहराई पर खारे जल की दक्षिण वाहिनी शिरा मिलती है। 67वें श्लोक में बताया गया है कि यदि करील वृक्ष से उत्तर दिशा में वल्मीक

दिखायी दे तो उस वृक्ष से साढ़े चार हाथ दक्षिण दस पुरुष नीचे मधुर जल प्राप्त होता है। 68वें श्लोक में बताया गया है कि यदि रोहितक (लाल करंज) वृक्ष के पश्चिम में वल्मीक दिखायी पड़े तो उस वृक्ष से तीन हाथ दक्षिण बारह पुरुष की गहराई पर खारे जल की पश्चिम वाहिनी शिरा मिलती है। 69वें श्लोक में बताया गया है कि यदि अर्जुन वृक्ष से पूरब वल्मीक दिखायी दे तो उस

वृक्ष से एक हाथ पश्चिम चौदह पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 70वें तथा 71वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि धतूरे के वृक्ष के उत्तर वल्मीक दिखायी दे तो उस वृक्ष से दो हाथ दक्षिण पंद्रह पुरुष की गहराई पर खारे जल की दक्षिण वाहिनी शिरा मिलती है।

72वें तथा 73वें श्लोकों में बताया गया है कि वल्मीक बिना भी यदि बेर और लाल करंज इकट्ठे दिखायी दें तो उन वृक्षों से तीन हाथ पश्चिम सोलह पुरुष की गहराई पर मधुर जल प्राप्त होता है। 74वें श्लोक में बताया गया है कि यदि करील और बेर के वृक्ष एक साथ दिखायी दें तो उन वृक्षों से तीन हाथ पश्चिम अठारह पुरुष की गहराई पर ईशान कोण वाहिनी प्रचुर जल वाली शिरा मिलती है। 75वें श्लोक में बताया गया है कि यदि पीलु वृक्ष से युक्त बेर का वृक्ष मौजूद हो तो उससे तीन हाथ पूरब



जिस स्थान पर अर्जुन और बेल के वृक्ष का संयोग हो तो उन वृक्षों से दो हाथ पश्चिम पच्चीस पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है।

वीस पुरुष की गहराई पर कमी नहीं सूखनेवाला खारे जल का स्रोत प्राप्त होता है। 76वें श्लोक में बताया गया है कि जिस स्थान पर अर्जुन और करील या अर्जुन और बेल के वृक्ष का संयोग हो तो उन वृक्षों से दो हाथ पश्चिम पच्चीस पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 70वें श्लोक में बताया गया है कि यदि वल्मीक के ऊपर दूब या सफेद कुशा हो तो वल्मीक के नीचे इक्कीस पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 78वें श्लोक में बताया गया है कि जिस स्थान पर कदम्ब और वल्मीक के ऊपर दूब दिखायी दे वहाँ कदम्ब के

वृक्ष से दो हाथ दक्षिण 25 पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 79वें एवं 80वें श्लोकों में बताया गया है कि तीन वल्मीक के मध्य में विजातीय तीन प्रकार के वृक्षों से युक्त लाल करंज का वृक्ष हो तो लाल करंज से चार हाथ 16 अंगुल उत्तर 40 पुरुष की गहराई पर जल मिलता है।

81वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ पर अनेक गाँवों से युक्त शमी वृक्ष हो और उसके उत्तर वल्मीक हो तो उस शमी वृक्ष से पाँच हाथ पश्चिम पचास पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 82वें श्लोक में बताया गया है कि

यदि एक स्थान में पाँच वल्मीक हो जिनमें बीच का वल्मीक सफेद हो तो उस सफेद वल्मीक से पचपन पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 83वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ पर पलाश (ढाक) के वृक्ष से युक्त शमी वृक्ष हो, वहाँ उन वृक्षों से पाँच हाथ पश्चिम साठ पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 84वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ वल्मीक से घिरा हुआ सफेद रोहितक वृक्ष हो वहाँ उस वृक्ष से एक हाथ पूरब सत्तर पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। 85वें श्लोक के अनुसार जहाँ सफेद काँटों से युक्त वृक्ष हो वहाँ उस वृक्ष से एक हाथ दक्षिण 75 पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है।

87वें एवं 88वें श्लोकों में बताया गया है कि यदि वल्मीक के ऊपर जामुन, निसोत, मौर्वी, शिशुमारी, सारिवा, शिवा (शमी), श्यामा, वराही, ज्योतिषमती (मालकाकणी), गरुड़वेगा, सूकरिका, माषपर्णी (मूड़) तथा व्याघ्रपदा जैसी औषधियाँ हो तो वल्मीक से तीन हाथ उत्तर तीन पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। 90वें श्लोक में बताया गया है कि जहाँ तृण वृक्ष वल्मीक गुल्मों (झाड़ी) से रहित एक रंग की जमीन में यदि किसी एक

स्थान पर विकार दिखाई दे तो विकार युक्त उस स्थान पर पाँच पुरुष की गहराई पर जल मिलता है। श्लोक संख्या 91वें में बताया गया है कि यदि कहीं चिकनी, नीची, रेतदार और पैर रखने से आवाजयुक्त जमीन दिखाई दे तो उस स्थान पर पाँच पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है। श्लोक संख्या 92 में बताया गया है कि जहाँ स्निग्ध वृक्ष हो वहाँ उन वृक्षों से चार पुरुष नीचे जल होता है। जहाँ बहुत वृक्षों के मध्य में एक विकारयुक्त वृक्ष दिखाई दे वहाँ विकारयुक्त वृक्ष से दक्षिण चार पुरुष नीचे जल प्राप्त होता है। श्लोक संख्या 93 में बताया गया है कि जहाँ जमीन पैर से दब जाय वहाँ डेढ़ पुरुष की गहराई पर जल मिलता है।

निष्कर्ष - बृहत्संहिता में वराहमिहिर द्वारा विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधों के आधार पर भूसतह से लगभग 560 फीट की गहराई तक भूमिगत जल की उपस्थिति का अनुमान लगाने की चर्चा की गयी है। इससे निष्कर्ष निकलता है वराहमिहिर के समय में इतनी अधिक गहराई से भी भूमिगत जल को प्राप्त करने की विधि विकसित हो गयी थी। दूसरा गौर करने लायक तथ्य यह है कि चन्द्र अपवादों को छोड़ कर भूमिगत जल की उपस्थिति की संभावना उन्हीं स्थानों पर बतायी गयी है जहाँ भूसतह पर दीमक की बाम्बी मौजूद रहती है।

संपर्क करें

डॉ. विजय कुमार उपाध्याय,
राजेन्द्र नगर हाउसिंग कॉलोनी,
के.के. सिंह कॉलोनी,
पो. जमगोड़िया, वाया-जाधाडीह,
चास,
जिला-बोकारो, झारखण्ड, पिन
कोड-827 013



अनेक गाँवों से युक्त शमी वृक्ष के उत्तर में वल्मीक हो तो शमी वृक्ष से पाँच हाथ पश्चिम पचास पुरुष की गहराई पर जल प्राप्त होता है।

पानी रे पानी

राधेश्याम भारतीय

पानी रे पानी



पानी न होगा तो पेड़ न होंगे
पेड़ न होंगे तो जीवन न होगा
जीवन का आधार है पानी
ईश्वर का वरदान है पानी ।।

पानी न होगा तो फसलें न होंगी
फसलें न होंगी तो नस्लें न होगी
नस्लों का आधार है पानी
प्राणों का संचार है पानी ।।

पानी न होगा तो बिजली न होगी
बिजली न होगी तो उजाला न होगा
उजाले का आधार है पानी
अंधेरे पर जीत है पानी ।।

पानी को व्यर्थ न बहाओ
इसकी एक-एक बूंद बचाओ
आज की आश है पानी
कल का विश्वास है पानी ।।

प्लास्टिक और मानव



उस दिन तुमने ही पढ़े थे कसीदे
प्लास्टिक की शान में
तुमने ही थमाई थी
पावन हरे-भरे पत्तों के स्थान पर
प्लास्टिक की प्लेटें
और कच्ची मिट्टी के सकोरों के स्थान
प्लास्टिक के गिलास
उस दिन तो बल्लियों उछले थे तुम
जब जूट की थैलियों के स्थान पर
पकड़ाई प्लास्टिक की रंगीन थैलियां
भूलकर
कि लील जाती है
हमारे पशु धन को
उस दिन तो
हाशिये पर ही पहुँचा दिया
तुमने प्रकृति को
बनाकर प्लास्टिक के फूल, पत्ती
और
पूरा पेड़ ही
हे मानव!
याद रख
यह साथी नहीं तुम्हारा
साथी के रूप में दानव है
जो देकर भयंकर बीमारियों की सौगात
निगल जायेगा
तुम्हारी खुशियां
तुम्हारे पशु-धन ।

सम्भल जाओ
और लौट जाओ
सौंधी मिट्टी की ओर
जो बनती है
विगड़ती है
और फिर बनती है
यही तो नियम है
सृष्टि का

घर-घर हरियाली



जब घर-घर होगी हरियाली,
खुशियों की मनेगी दीवाली ।
रिमझिम-रिमझिम वर्षा होगी,
आ जायेगी खेतों में खुशहाली ।
प्रदूषण दानव का नाश होगा,
छा जायेगी धरती पर लाली ।
मधुर स्वर मे गायेंगे पंछी,
खिलेगी मन की डाली-डाली ।
तोड़ मीठे-मीठे फल खायेंगे,
मनेगी फिर बच्चों की होली ।
औषधियों का उपहार मिलेगा
हो जायेगी हर काया निरोगी ।

संपर्क करें

राधेश्याम भारतीय

नसीब विहार कालोनी

घरौंडा, करनाल 132 114

मो.नं. 09315382236

ईमेल : rbhartiya74@gmail.com

डॉ. गोपाल कृष्ण एवं अंजु चौधरी



भारत के पंजाब राज्य में भूजल प्रदूषकों फ्लोराइड, आयरन और नाइट्रेट प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्रण

तीव्र गति से बढ़ते कृषि विकास, औद्योगिकीकरण और शहरीकरण के परिणामस्वरूप भूजल संसाधन के स्रोतों पर दबाव बढ़ रहा है जिसके परिणामस्वरूप भूजल संसाधनों का अतिदोहन और संदूषण हुआ है। उत्तरी भारत में लगभग 109 घन किमी भूजल की हानि हुई है जिसके कारण बंगाल की खाड़ी में समुद्र के जल स्तर में वृद्धि हुई है। पंजाब में फ्लोराइड और नाइट्रेट की मात्रा भटिंडा और फरीदकोट जिलों में क्रमशः 10 मिलीग्राम/लीटर और 90 मिलीग्राम/लीटर तक पायी है। प्राकृतिक रूप से होने वाले फ्लोराइड की उच्च सांद्रता ने दक्षिणी और उत्तर पश्चिमी भारत में लगभग 66 मिलियन लोगों को प्रभावित किया है।

जलवायु परिवर्तन एवं अन्य प्राकृतिक परिवर्तनों के परिपेक्ष में भूजल संसाधन, जल के महत्वपूर्ण संसाधन हैं हालांकि कुछ प्राकृतिक एवं कुछ मानव जनित कारणों ने इन संसाधनों के पुनर्भरण की मात्रा एवं गुणवत्ता को प्रभावित किया है। मानवीय गतिविधियों एवं प्राकृतिक रूप से अकार्बनिक रसायन, मृदा, तलछट एवं चट्टानों से बिंदु स्रोत या गैर बिंदु स्रोत के रूप में भूजल प्रणाली में प्रवेश करते हैं जिसके कारण भूजल की गुणवत्ता प्रभावित होती है और यह जल पीने हेतु तो बेकार हो ही जाता है यहां तक कि यह सिंचाई हेतु भी व्यर्थ हो जाता है। इन दूषित पदार्थों से प्रभावित क्षेत्रों की पहचान करने से ऐसे क्षेत्रों में भूजल के उपचार में मदद मिलती है। इस अध्ययन के माध्यम से भारत के पंजाब राज्य में फ्लोराइड, आयरन और

नाइट्रेट जैसे अकार्बनिक रसायन प्रदूषकों से प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्रण किया गया है ताकि भविष्य में पीने और सिंचाई के लिए जल को उपयोगी बनाने हेतु उपचारात्मक उपाय किए जा सकें। सी.जी.डब्ल्यू.बी. के आंकड़ों के अनुसार संगरूर जिले में फ्लोराइड और नाइट्रेट की सांद्रता क्रमशः 1.71-11.30 मिलीग्राम/लीटर, 110-1180 मिलीग्राम/लीटर और भटिंडा जिले में आयरन की सांद्रता 1.02-25 मिलीग्राम/लीटर पाई गई। तीन प्रदूषकों में नाइट्रेट अनियोजित और अनियंत्रित मानव गतिविधियों के कारण अधिक तीव्र और व्यापक रूप से फैला हुआ पाया गया। फ्लोराइड का स्रोत मध्य हिमालय में स्थित है और यह अपक्षय, फ्लोराइट, फ्लोर एपेटाइट, टोपाज, क्वार्ट्ज और माइका खनिजों से आता है परिणामस्वरूप जल

संसाधनों में प्रवेश करता है। जब यह आयरन रॉक फोर्मेशन में पाया जाता है और वर्षा जल इन फोर्मेशन से गुजरता है तो यह पानी में घुल जाता है और जलभृतों में इकट्ठा हो जाता है और नीचे बहने वाले तलछट से आयरन प्रदूषक जल में मिश्रित हो जाता है। इस अध्ययन द्वारा यह अनुशंसा की जाती है कि इन अकार्बनिक प्रदूषकों की मात्रा को कम करने के लिए इन गतिविधियों को जन जागरूकता और कानून द्वारा नियंत्रित किया जाना अति आवश्यक है।

भूजल, सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में से एक है, जो पृथ्वी पर ताजे पानी के संसाधनों का लगभग 30 प्रतिशत है। भारत में इसे घरेलू, औद्योगिक और सिंचाई जल आपूर्ति के लिए प्रदूषित सतही जल की तुलना में सुरक्षित माना जाता है।

भविष्य में जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत, वैश्विक जल और खाद्य सुरक्षा के लिए भूजल का सामरिक महत्व और भी बढ़ने की संभावना है।

तीव्र गति से बढ़ते कृषि विकास, औद्योगिकीकरण और शहरीकरण के परिणामस्वरूप भूजल संसाधन के स्रोतों पर दबाव बढ़ रहा है जिसके परिणामस्वरूप भूजल संसाधनों का अतिदोहन और संदूषण हुआ है। उत्तरी भारत में लगभग 109 घन किमी भूजल की हानि हुई है जिसके कारण बंगाल की खाड़ी में समुद्र के जल स्तर में वृद्धि हुई है। पंजाब में फ्लोराइड और नाइट्रेट की मात्रा भटिंडा और फरीदकोट जिलों में क्रमशः 10 मिलीग्राम/लीटर और 90 मिलीग्राम/लीटर तक पायी है। प्राकृतिक रूप से होने वाले फ्लोराइड की उच्च सांद्रता ने दक्षिणी और उत्तर पश्चिमी भारत में

पंजाब राज्य देश के सबसे अधिक कृषि उत्पादक क्षेत्रों में से एक है और इस राज्य को 'भारत का ब्रेड बास्केट' कहा जाता है। पंजाब राज्य उत्तर-पूर्व में जम्मू और कश्मीर प्रांत, पूर्व और दक्षिण-पूर्व में हिमाचल प्रदेश, दक्षिण में हरियाणा राज्य एवं दक्षिण और पश्चिम में राजस्थान राज्य द्वारा घिरा है एवं पश्चिमी सीमा पर पाकिस्तान के साथ अंतर्राष्ट्रीय सीमा साझा करता है (चित्र 1)। तीन बारहमासी नदियां ब्यास, सतलुज और रावी अपनी सहायक नदियों के साथ मिलकर राज्य में बहती हैं। पंजाब में प्रमुख नहर प्रणालियां यथा सरहिंद नहर प्रणाली, बिस्ट दोआब नहर प्रणाली, भाखड़ा मेन लाइन (BML) नहर प्रणाली, ऊपरी बड़ी दोआब नहर प्रणाली, कश्मीर नहर, फिरोजपुर फीडर/सिरी फीडर प्रणाली, पूर्वी नहर प्रणाली, मखु नहर प्रणाली, शाहनेहर नहर प्रणाली और कंडी नहर प्रणाली इत्यादि हैं। पंजाब के केंद्रीय जिलों में वाटर टेबल घट रही है, जबकि दक्षिण पश्चिमी भागों में जल जमाव की समस्या बढ़ रही है।

लगभग 66 मिलियन लोगों को प्रभावित किया है। इन तथ्यों का संज्ञान लेते हुए इस अध्ययन के माध्यम से पंजाब में फ्लोराइड, आयरन और नाइट्रेट से प्रभावित क्षेत्रों का पता लगाने का प्रयास किया गया है। यह देखा गया है कि भारत के पंजाब राज्य में कुछ स्थानों पर कुछ घटकों की सांद्रता अनुमत सीमा से कहीं अधिक है। फ्लोराइड और आयरन भूजल संदूषक भू-गर्भीय उत्पत्ति के कारण हैं, जबकि नाइट्रेट मानव गतिविधियों का परिणाम है।

पंजाब राज्य देश के सबसे अधिक कृषि उत्पादक क्षेत्रों में से एक है और इस राज्य को 'भारत का ब्रेड बास्केट' कहा जाता है। पंजाब राज्य उत्तर-पूर्व में जम्मू और कश्मीर प्रांत, पूर्व और दक्षिण-पूर्व में हिमाचल प्रदेश, दक्षिण में हरियाणा राज्य एवं दक्षिण और पश्चिम में राजस्थान राज्य द्वारा घिरा है एवं पश्चिमी सीमा पर पाकिस्तान के साथ अंतर्राष्ट्रीय सीमा साझा करता है (चित्र 1)। तीन बारहमासी नदियां ब्यास, सतलुज और रावी अपनी सहायक नदियों के साथ मिलकर राज्य में बहती हैं। पंजाब में प्रमुख नहर प्रणालियां यथा सरहिंद नहर प्रणाली, बिस्ट दोआब नहर प्रणाली, भाखड़ा मेन लाइन (BML) नहर प्रणाली, ऊपरी बड़ी दोआब नहर प्रणाली, कश्मीर नहर, फिरोजपुर फीडर/सिरी फीडर प्रणाली, पूर्वी नहर प्रणाली, मखु नहर प्रणाली, शाहनेहर नहर प्रणाली और कंडी नहर प्रणाली इत्यादि हैं। पंजाब के मध्यवर्ती जिलों

में वाटर टेबल घट रही है, जबकि दक्षिण पश्चिमी भागों में जल जमाव की समस्या बढ़ रही है। अधिकांश ट्यूब वेलों को सबमर्सिबल पंपों द्वारा बदल दिया गया है, जिससे अतिरिक्त जल की मांग की पूर्ति एवं फसलों की सिंचाई की जा रही है, विशेष रूप से धान की खेती पंजाब में भूमिगत जल स्तर में गिरावट के लिए एक महत्वपूर्ण घटक है।

परिणाम एवं चर्चा

फ्लोराइड, नाइट्रेट और आयरन की अनुमेय सीमा से अधिक की सांद्रता वाले क्षेत्रों को चित्र-2 द्वारा दर्शाया गया है।

फ्लोराइड

चट्टानों में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सभी तत्वों में से फ्लोरीन सबसे अधिक विद्युत ऋणात्मक एवं प्रतिक्रियाशील है। फ्लोरीन, चट्टानों में, फ्लोराइड के रूप में होता है। साधारणतः फ्लोराइड वाले खनिज फ्लोरस्पर, क्रायोलाइट, फ्लोराइट और

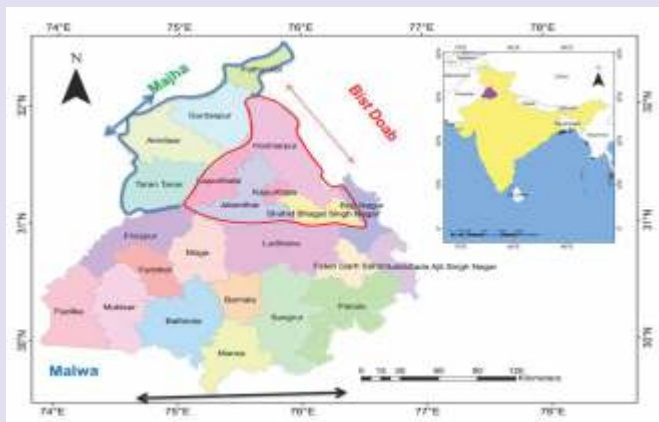
फ्लोरोपैटाइट हैं। चट्टानों का प्रकार, जलवायु परिस्थितियाँ, भूवैज्ञानिक गठन की प्रकृति और भूजल के ठहराव का समय, ठहराव का स्थान इत्यादि भूजल में इसकी उपस्थिति के लिए जिम्मेदार घटक हैं। पेय जल हेतु फ्लोराइड की अनुमेय सीमा 1.0 मिलीग्राम/लीटर है, जिसे 1.5 मिलीग्राम/लीटर (बी.आई.एस., 2012) तक बढ़ाया जा सकता है और फ्लोरोसिस में फ्लोराइड की उच्च सांद्रता 1.5 मिलीग्राम/लीटर से अधिक होती है। कम सांद्रता वाला फ्लोराइड मानव की हड्डियों को कमजोर करता है एवं फ्लोराइड की उच्च सांद्रता दांतों और हड्डियों को नुकसान पहुंचाती है। पंजाब में, 1.5 मिलीग्राम/लीटर की अनुमेय सीमा से अधिक फ्लोराइड की सांद्रता वाले क्षेत्रों को चित्र 2 में दर्शाया गया है।

अमृतसर, गुरदासपुर, फरीदकोट, फिरोजपुर, भटिंडा, मनसा, मुक्तसर, पटियाला, फतेहगढ़ साहिब और संगरूर जिलों के कुछ हिस्सों में

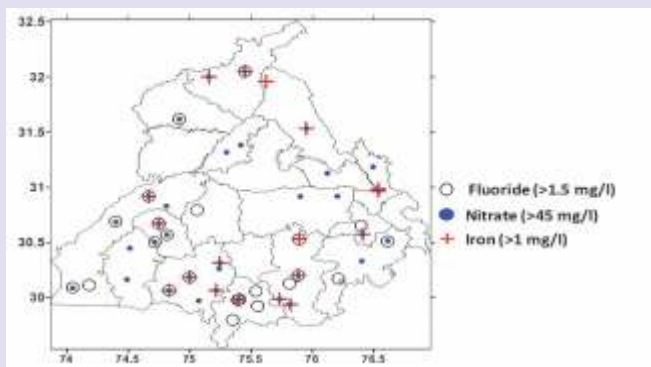
फ्लोराइड अनुमेय सीमा से अधिक पाया गया, जिसे तालिका 1 में दर्शाया गया है। पंजाब के संगरूर जिले में फ्लोराइड की सांद्रता, 11.30 मिलीग्राम/लीटर तक है, जो विषाक्त सीमाओं से बहुत अधिक है। फ्लोराइड को वहन करने वाले खनिज आमतौर पर ग्रेनाइट, ग्रेनाइट-गनीस, एगेन-गनीस इत्यादि होते हैं। पंजाब राज्य की भौगोलिक स्थिति शिवालिक की चट्टानों द्वारा निर्मित इंडोगेणेटिक जलोढ़ पर है। जलोढ़क स्वाभाविक रूप से स्रोत के रूप में नहीं है। यह काफी संभव है कि प्री क्रिस्टियन और इओसीन ग्रेनाइट सेंट्रल क्रिस्टलीय रूप में उत्पन्न होने वाले निस्स के साथ फ्लोराइड का स्रोत बनाते हैं।

आयरन

मृदा एवं भूजल में आयरन तत्व एक सामान्य घटक है जो भूजल में भौतिक रासायनिक, सूक्ष्मजीवी वातावरण द्वारा नियंत्रित होकर घुलनशील आयरन के रूप में मौजूद होता है। वायु के संपर्क में आने पर फेरस आयरन ऑक्सीकरण के कारण लालिमा लिए हुए भूरे रंग के फेरिक ऑक्साइड में बदल जाता है। आयरन के मुख्य स्रोतों में आयरन युक्त खनिज हेमेटाइट, मैग्नेटाइट एवं आयरन का सल्फाइड, जिसे पाइराइट कहा जाता है, आदि हैं। भारतीय मानक ब्यूरो, 2012 के अनुसार, भूजल में आयरन की अनुमेय सांद्रता पेय जल हेतु 0.3 मिलीग्राम/लीटर से कम है जबकि यह पंजाब राज्य के कुछ जिलों में अनुमेय सीमा (> 1.0 मिलीग्राम/लीटर) से



भारत के पंजाब राज्य के जिलों को दर्शाने वाला मानचित्र।



पंजाब राज्य में फ्लोराइड, नाइट्रेट और आयरन से प्रभावित क्षेत्र।

अधिक पाया गया।

गुरदासपुर, होशियारपुर, रूपनगर, फतेहगढ़, संगरूर, मनसा, भटिंडा, फरीदकोट और फिरोजपुर जिलों के कुछ हिस्सों में आयरन अनुमेय सीमा से अधिक पाया गया, जिसे तालिका 1 में दर्शाया गया है। हिमालय के दक्षिणी ढलान के साथ बहने वाली नदियां शिवालिक सिस्टम की चट्टानों के पार बहती हैं। शिवालिक सिस्टम की चट्टानें असमेकित हैं और इन नदियों द्वारा लाए गए तलछट द्वारा जल में आसानी से आयरन के प्रदूषक को फैलाती हैं। यह देखा गया है कि शिवालिक में स्थित जलभृतों के भूजल में आयरन स्वाभाविक रूप से अधिक होता है।

नाइट्रेट

नाइट्रेट नाइट्रोजन चक्र का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है और इसकी वायुमंडलीय उत्पत्ति है, नाइट्रोजन को स्थिर करने वाले बैक्टीरिया पौधों में नाइट्रोजन का प्रतिष्ठापन करते हैं और नाइट्रेट के निर्माण में मदद करते हैं। पौधों में स्थिरीकरण के बाद वायुमंडलीय नाइट्रोजन को जैविक रूप में परिवर्तित किया जाता है।

नाइट्रेट भूजल का सबसे सामान्य संदूषक है और इसे मानवजनित प्रदूषण का सूचक माना जाता है। इसका संदूषण साधारणतः मानव गतिविधि के परिणामस्वरूप होता है और यह रासायनिक उर्वरकों, पशु खाद, मानव मल की लीचिंग से भूजल

तक पहुंचता है। सेप्टिक टैंकों और सीवर पाइपों से रिसाव आदि सतही जल में नाइट्रेट परिवर्धन के सामान्य कारण हैं। भारतीय मानक ब्यूरो (BIS, 2012) के दिशानिर्देशों के अनुसार, पेयजल में नाइट्रेट सांद्रता की अधिकतम अनुमेय सीमा 45 मिलीग्राम/लीटर है जिसमें कोई छूट नहीं है। भूजल में 45 मिलीग्राम/लीटर की अनुमेय सीमा से ऊपर नाइट्रेट की उपस्थिति को चित्र 2 में दर्शाया गया

तालिका : 1 पंजाब राज्य में फ्लोराइड, आयरन और नाइट्रेट सांद्रता

क्र.सं.जिला	सांद्रता सीमा (मिलीग्राम/लीटर)		
	फ्लोराइड	आयरन	नाइट्रेट
1. अमृतसर	1.58-1.99	-	95-286
2. भटिंडा	1.93-4.70	1.02-25.00	54-621
3. फरीदकोट	2.64-3.67	1.86-3.10	60-287
4. फतेहगढ़ साहिब	1.54	1.00-2.58	52-85
5. फिरोजपुर	1.63-3.46	1.82	69-241
6. गुरदासपुर	3.55	1.37-3.62	55-521
7. होशियारपुर	-	1.00-1.36	64
8. जालंधर	-	-	105
9. कपूरथला	-	-	105
10. लुधियाना	-	-	57-104
11. मनसा	1.58-8.33	1.76-1.82	70-348
12. मोगा	1.96	-	45
13. मुक्तसर	5.36	-	83-944
14. नवां शहर	-	-	77
15. पटियाला	2.05-2.80	-	47-52
16. रूपनगर	-	1.07-3.40	60-64
17. संगरूर	1.71-11.30	1.07-1.37	110-1180
वांछनीय सीमा (भारतीय मानक ब्यूरो, 2012)	1.0	0.3	45
अनुमेय सीमा (भारतीय मानक ब्यूरो, 2012)	1.5	-	कोई छूट नहीं

(स्रोत: CGWB, भारत)

है। पंजाब राज्य के अमृतसर, गुरदासपुर, कपूरथला, नवांशहर, रूपनगर, लुधियाना, फतेहगढ़, पटियाला, संगरूर, मुक्तसर, मनसा भटिंडा, फरीदकोट और फिरोजपुर जिलों के कुछ भाग में यह प्रदूषण पाया गया है। पंजाब राज्य में, नाइट्रेट प्रदूषण बहुत सामान्य बात है एवं इसकी सांद्रता 1180 मिलीग्राम/लीटर तक पाई गई है।

निष्कर्ष

पंजाब एक ऐसा राज्य है जहां की अर्थव्यवस्था कृषि पर आधारित है और यहां औद्योगिक विकास तीव्र गति से हो रहा है। वर्ष 1988 के बाद से हरित क्रांति के तीसरे चरण में, नए बीजों के आगमन, उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग, कीटनाशकों एवं आधुनिक तकनीक के उपयोग ने कृषि में जल की लागत में वृद्धि की है। भूजल निकासी की दर में बढ़ोत्तरी हुई है। मानव जनित गतिविधियों का प्रभाव पंजाब में

भूजल संसाधनों की मात्रा और गुणवत्ता दोनों पर पड़ रहा है। यह अध्ययन बताता है कि पंजाब के 11 जिलों की भूजल गुणवत्ता फ्लोराइड से प्रभावित है, 9 जिले आयरन से प्रभावित हैं और 17 जिले नाइट्रेट से प्रभावित हैं। तीन प्रदूषकों में नाइट्रेट अधिक है और व्यापक रूप से भी फैला हुआ है। यह मानव गतिविधियों से संबंधित है और उपयुक्त उपाय करके इसे कम किया जा सकता है। फ्लोराइड के अधिकांश स्रोत मध्य हिमालयी क्षेत्र में हैं। फ्लोराइड और नाइट्रेट की अधिक मात्रा खनिज पदार्थों के पानी के संपर्क में आने से और उसमें घुल जाने से प्राकृतिक रूप में बढ़ती है जिसमें पर्यावरण भी भूमिका निभाता है। मध्य हिमालय में स्थित हैं और यह अपक्षय सैलाइट से फ्लोराइड सैलाइट, फ्लोराइट, फ्लोर एपेटाइट, टोपाज, क्वार्ट्ज और माइका खनिजों से आता है तथा पर्यावरणीय कारणों के परिणामस्वरूप जल संसाधनों में प्रवेश करता है। आयरन, रॉक फोर्मेन्स में पाया जाता है और जब वर्षा जल इन फोर्मेन्स से गुजरता है तो यह पानी में घुल जाता है और जलभृतों में इकट्ठा हो जाता है और नीचे बहने वाले तलछट से आयरन प्रदूषक जल में मिश्रित हो जाता है। अतः इस क्षेत्र में इन गतिविधियों को बड़े पैमाने पर जागरूकता और कानून द्वारा नियंत्रित किया जाना चाहिए। वर्तमान में इस भूभाग में सार्वजनिक स्वास्थ्य और कृषि उत्पादन खतरे की स्थिति में हैं अतः इनके समुचित प्रबंधन के लिए, उपयुक्त विकल्प एवं उपयोग की बेहतर दक्षता की आवश्यकता है।

संपर्क करें

गोपाल कृष्ण और अंजु चौधरी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

रुड़की-2476 67

ईमेल:

drgopal.krishan@gmail.com



ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत

ऊर्जा किसी भी अर्थव्यवस्था के विकास का प्रमुख आधार है। कृषि, उद्योग, परिवहन आदि जैसे सभी आर्थिक आधारभूत ढांचे के क्षेत्र ऊर्जा पर ही निर्भर होते हैं। परन्तु आर्थिक गतिविधियों में तीव्र वृद्धि के सापेक्ष ऊर्जा आपूर्ति को बनाए रखना एक बड़ी चुनौती है। अनुमान है कि विकासशील देशों में 2085 तक ऊर्जा की मांग में लगभग तीन गुना वृद्धि होगी। भारत में बढ़ती जनसंख्या की मांग के अनुरूप ऊर्जा की आपूर्ति एक बड़ी चुनौती है। दूसरी बड़ी चुनौती ऐसी ऊर्जा उपलब्ध कराना है, जो गुणात्मक दृष्टि से पर्यावरण हितैषी (eco-friendly) हो। ऐसी दशा में समस्या के इस द्विआयामी रूप के कारण ऊर्जा सुरक्षा के साथ इसकी सम्पोषणीयता (Sustainability) विचारणीय मुद्दा बन कर उभरा है। इसीलिए आज ऊर्जा का क्षेत्र अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

सभी जानते हैं कि भोजन से हमें शक्ति या ऊर्जा मिलती है जिससे हम कार्य करते हैं। लकड़ी से ऊर्जा प्राप्त होती है जिससे खाना बनता है, पेट्रोल से प्राप्त ऊर्जा से कार, स्कूटर, मोटरसाइकिल चलती है। कहने का तात्पर्य यह है कि “किसी भी कार्य को सम्पादित करने के लिए शक्ति की आवश्यकता होती है यही शक्ति ‘ऊर्जा कहलाती है।’”

मनुष्य ने अपनी विकास प्रक्रिया में एक लम्बा दौर तय किया है उसके द्वारा आदिम काल में पत्थर से आग पैदा करने से लेकर वर्तमान के परमाणु

संयन्त्रों तक की लम्बी यात्रा, मानव-विकास के समानान्तर ऊर्जा के बढ़ते महत्व को उजागर करती है। ऊर्जा किसी भी अर्थव्यवस्था के विकास का प्रमुख आधार है। कृषि, उद्योग, परिवहन आदि जैसे सभी आर्थिक आधारभूत ढांचे के क्षेत्र ऊर्जा पर ही निर्भर होते हैं। परन्तु आर्थिक गतिविधियों में तीव्र वृद्धि के सापेक्ष ऊर्जा आपूर्ति को बनाए रखना एक बड़ी चुनौती है। अनुमान है कि विकासशील देशों में 2085 तक ऊर्जा की मांग में लगभग तीन गुना वृद्धि

होगी। भारत में बढ़ती जनसंख्या की मांग के अनुरूप ऊर्जा की आपूर्ति एक बड़ी चुनौती है। दूसरी बड़ी चुनौती ऐसी ऊर्जा उपलब्ध कराना है, जो गुणात्मक दृष्टि से पर्यावरण हितैषी (eco-friendly) हो। ऐसी दशा में समस्या के इस द्विआयामी रूप के कारण ऊर्जा सुरक्षा के साथ इसकी सम्पोषणीयता (Sustainability) विचारणीय मुद्दा बन कर उभरा है। इसीलिए आज ऊर्जा का क्षेत्र अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

जहां तक ऊर्जा के साधनों का

सवाल है, ये सीमित ही हैं। उपलब्ध ऊर्जा साधनों को हम मुख्य रूप से दो श्रेणियों में बांट सकते हैं-

(क) पारम्परिक ऊर्जा स्रोत- प्राकृतिक गैस, तेल, पेट्रोल, कोयला आदि

(ख) गैर-पारम्परिक या ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत-सूर्य, वायु, जल, समुद्र बोयोगैस आदि

(क) पारम्परिक ऊर्जा स्रोत

ऊर्जा आवश्यकता के लिए वर्तमान में मुख्य निर्भरता परम्परिक ऊर्जा स्रोतों के अन्तर्गत जीवाश्म

ऊर्जा के पारम्परिक स्रोतों के सीमित भण्डार होना तथा इनका पर्यावरण प्रतिकूल होने के कारण ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों (Alternative Source of Energy) की आवश्यकता पड़ी। ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा बायोगैस ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, समुद्री ऊर्जा तथा हाइड्रोजन ऊर्जा सम्मिलित हैं। ये ऊर्जा के पुनरोपयोगी या नवीकरण (renewable) स्रोत हैं, जिनका भण्डार समाप्त होने की कोई चिन्ता नहीं है। इनकी उपलब्धता भी विकेंद्रित है तथा ये पर्यावरण को क्षति नहीं पहुंचाते हैं। बल्कि कई रूपों में पर्यावरण-संरक्षण में योगदान देते हैं। इन कारणों से इन्हें ऊर्जा के दीर्घकालिक समाधान के रूप में अपनाया जा सकता है। ऊर्जा के इन्हीं वैकल्पिक स्रोतों को 'अक्षय ऊर्जा स्रोत' भी कहा जाता है।

ईंधनों (fossil fuels) पर है, जिनमें कोयला पेट्रोलियम व प्राकृतिक गैस शामिल हैं। परन्तु ये सीमित भण्डार वाले तथा पर्यावरण-प्रतिकूल ऊर्जा स्रोत हैं। इनके जलने से सल्फर डॉई ऑक्साइड (SO₂), नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO) और कार्बनडाई ऑक्साइड (CO₂) जैसी वायुप्रदूषक गैसों निकलती हैं। जिनसे पर्यावरण प्रदूषण का खतरा बढ़ता है। इनसे अम्ल वर्षा (Acid rain), धरती के वायुमण्डल में तापवृद्धि जैसे हानिकारक प्रभाव उत्पन्न होते हैं। पर्यावरण मन्त्रालय की नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार भारत में ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में सर्वाधिक 58 प्रतिशत ईंधनों की ऊर्जा दक्षता भी पर्याप्त नहीं है। उदाहरण के लिए कोयला जो देश की व्यावसायिक ऊर्जा आवश्यकता की 67 प्रतिशत पूर्ति करता है, विद्युत उत्पादन की दृष्टि से निम्न स्तर का है, क्योंकि देश में उपलब्ध कोयला निक्षेपों का 80 प्रतिशत भाग विटुमिनस प्रकार का तथा गैर कोककारी श्रेणी का है, जिसमें 40 से 50 प्रतिशत तक राख होती है। इसके अलावा पारम्परागत जीवश्म ईंधनों के भण्डारों का देश में विषम वितरण तथा परिवहन की अपर्याप्त व्यवस्था जैसे अनेक कारण हैं, जिनसे ये ऊर्जा के दक्ष तथा दीर्घकालिक समाधान नहीं हो सकते। कोयला, पेट्रोलियम तथा प्राकृतिक गैस की तरह परमाणु ऊर्जा भी तकनीकी दृष्टि से

परम्परागत ऊर्जा स्रोत है। यह यूरेनियम 235, प्लूटोनियम 239 व यूरेनियम 233 के विखण्डन से मिलती है। सम्प्रति लगभग 20 रियक्टरों द्वारा भारत में 4,390 मेगावाट परमाणु बिजली का उत्पादन हो रहा है जो कुल ऊर्जा उत्पादन का मात्र 02 प्रतिशत है। परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में जहां एक ओर संभावनाएं हैं वहीं दूसरी ओर दोष भी हैं जैसे न्यूक्लियर रिएक्टर से निकलने वाला अवशिष्ट रेडियोधर्मी होता है। इसके भंडारण में कोई भी चूक मनुष्य, जानवर तथा पौधों सहित पूरे परितंत्र के लिए खतरनाक होती हैं। रेडियोधर्मी तत्वों का रिसाव भयानक क्षति का कारण बनता है जैसा कि श्री माइल आइसलैण्ड, चेर्नोबिल व फुकुशिमा संयंत्र (जापान) की दुर्घटना

से स्पष्ट है। अधिकांश पारम्परिक स्रोत सम्प्रति हमारी ऊर्जा आवश्यकता के आधार हैं, परन्तु ये अनेक दोषों के कारण दीर्घकालिक, निर्वहनीय विकास के आधार नहीं हो सकते। इसलिए जरूरत है गैर-पारम्परिक वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों के विकास की जो आर्थिक विकास को गति देने के साथ ही पर्यावरण संतुलन को भी न बिगाड़े।

(ख) गैर पारम्परिक या ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत

ऊर्जा के पारम्परिक स्रोतों के सीमित भण्डार होना तथा इनका पर्यावरण प्रतिकूल होने के कारण ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों (Alternative Source of Energy) की आवश्यकता पड़ी। ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन

ऊर्जा बायोगैस ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, समुद्री ऊर्जा तथा हाइड्रोजन ऊर्जा सम्मिलित हैं। ये ऊर्जा के पुनरोपयोगी या नवीकरण (renewable) स्रोत हैं, जिनका भण्डार समाप्त होने की कोई चिन्ता नहीं है। इनकी उपलब्धता भी विकेंद्रित है तथा ये पर्यावरण को क्षति नहीं पहुंचाते हैं। बल्कि कई रूपों में पर्यावरण-संरक्षण में योगदान देते हैं। इन कारणों से इन्हें ऊर्जा के दीर्घकालिक समाधान के रूप में अपनाया जा सकता है। ऊर्जा के इन्हीं वैकल्पिक स्रोतों को 'अक्षय ऊर्जा स्रोत' भी कहा जाता है। ऊर्जा के वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों को निम्न प्रकार वर्णित किया जा सकता है।

(i) सौर ऊर्जा

भारत की ऊष्ण कटिबंधीय स्थिति के कारण यहां वर्ष के 300 से अधिक दिनों में धूप उपलब्ध रहती है, जिससे देश को प्रतिवर्ष 5000 ट्रिलियन किलोवाट सौर ऊर्जा प्राप्त होती है। प्रकृति प्रदत्त इस उपहार को दो प्रक्रमों से उपयोगी ऊर्जा के रूप में रूपान्तरित किया जाता है, ये हैं- (1) सौर तापीय प्रौद्योगिकी (2) फोटो वोल्टाइक सेल। पहले में सौर विकरण को सौर संग्राहकों व रिसेवरों के



भारत को प्रति वर्ष 5000 ट्रिलियन किलोवाट सौर ऊर्जा प्राप्त होती है।

माध्यम से 1000°C तापमान पर गर्म करके तापीय ऊर्जा प्राप्त की जाती है। भारत में इसी विधि से सोलर कुकर, सौर वाटर हीटर तथा सोलर ड्रायर का निर्माण किया जा रहा है। परन्तु ये युक्तियाँ दिन के कुछ निश्चित समयों पर ही उपयोगी होती हैं। सौर ऊर्जा में मुख्य महत्व सोलर फोटो वोल्टिक्स (SPV) सेल का है जो सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित करते हैं। इसका आधारभूत सिद्धान्त 'प्रकाश विद्युत प्रभाव (Photo-electric effect)', अर्थात् किसी पदार्थ द्वारा विकिरण से ऊर्जा के अवशोषण के फलस्वरूप इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन है। धूप में रखे जाने पर किसी प्रारूपी सौर सेल से 0.5V से 10V तक वोल्टता विकसित होती है तथा 0.7 watt विद्युत उत्पन्न होती है।

जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को संयोजित करते हैं तो यह व्यवस्था 'सौर पैनल' कहलाती है। जिनसे व्यावहारिक उपयोग के लिए पर्याप्त विद्युत प्राप्त की जाती है। इनका उपयोग उपग्रहों, अन्तरिक्ष अन्वेषक युक्तियों (जैसे आर्विट से) रेडियो/बेतार संचार तन्त्रों तथा सुदूर क्षेत्र के टी.वी. रिले केन्द्रों में भी होता है। यह ऊर्जा पर्वतीय, मरुभूमियों तथा अलग-थलग पड़े ग्रामीण इलाकों के लिए क्रान्ति के समान है। सौर सेल बनाने में लागत को कम करने के लिए 'पाली क्रिस्टलाइन सिलिकॉन' की जगह थिन फिल्म एमॉर्फस सिलिकॉन का अनुसंधान किया जा रहा है।

सौर सेलों (Solar Cells) से लाभ यह है कि इनमें कोई भी गतिमान पुर्जा नहीं होता है। इनका रखरखाव सस्ता है तथा ये बिना किसी फोकस युक्त के काफी संतोषजनक ढंग से कार्य करते हैं। सौर ऊर्जा असमाप्य, पर्यावरण अनुकूल स्रोत होने के साथ कोयला अथवा तेल आधारित संयंत्रों की अपेक्षा 07 प्रतिशत अधिक तथा

नाभिकीय ऊर्जा से 10 प्रतिशत अधिक प्रभावी है। इसलिए यह भारत में ऊर्जा जरूरतों का दीर्घकालिक दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण समाधान है।

भारत में सौर ऊर्जा के विकास की अधिक सम्भावनाएं हैं-विशेषकर लद्दाख, पश्चिमी राजस्थान तथा गुजरात में जहां बादलों की लगभग अनुपस्थिति के कारण वार्षिक विकिरण उच्चतम होता है। देश में सौर ऊर्जा के विकास में निजी व सार्वजनिक दोनों स्तरों पर अनेक प्रयास हुए हैं इनमें सबसे महत्वपूर्ण है 11 जनवरी 2010 से प्रारम्भ "जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सोलर मिशन" जो "सोलर इण्डिया ब्रान्ड" के नाम से प्रसिद्ध है। इस महत्वाकांक्षी

ऊर्जा कम्पनी ने सौर ऊर्जा के व्यापक उपयोग को सम्भव कर दिखाया है।

(ii) पवन ऊर्जा

ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों में पवन ऊर्जा का नाम सस्ते एवं आसानी से सर्वत्र सुलभ होने के कारण उल्लेखनीय है। पवन ऊर्जा एक प्रकार की गतिज ऊर्जा है, जिसके वेग से टरवाइनों को चलाकर विद्युत ऊर्जा प्राप्त की जाती है। किसी एकल पवन चक्की से उत्पन्न विद्युत बहुत कम होती है, जिसका व्यापारिक उपयोग संभव नहीं होता। अतः किसी विशाल क्षेत्र में कई पवन चक्कियां लगाई जाती हैं तथा इस क्षेत्र को 'पवन ऊर्जा फार्म' कहते हैं।

भारतवर्ष में पवन-ऊर्जा के

उत्पादन में भारत, जर्मनी, अमेरिका, डेनमार्क एवं स्पेन के बाद पांचवें स्थान पर है। पवन ऊर्जा के लिए राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र तमिलनाडु, कर्नाटक में अनुकूल परिस्थितियां विद्यमान हैं। गुजरात में कच्छ स्थित 'लाम्बा पवन ऊर्जा संयंत्र' एशिया का सबसे बड़ा संयंत्र है। कन्याकुमारी के समीप 380 मेगावाट का भारत का विशाल पवन ऊर्जा फार्म लगाया गया है।

आज कृषि क्षेत्र की विभिन्न आवश्यकताओं यथा-सिंचाई, जुताई, बुवाई आदि में लगने वाली ऊर्जा, कृषि उत्पादों की प्रोसेसिंग में लगने वाली ऊर्जा आदि की प्रतिपूर्ति के लिए पवन-ऊर्जा का बहुतायत से प्रयोग किया जा रहा है। लेकिन यहां पर



ऊर्जा वैकल्पिक स्रोतों में पवन ऊर्जा सस्ता एवं सर्वत्र सुलभ होने के कारण उल्लेखनीय है।

परियोजना का लक्ष्य वर्ष 2022 तक 20,000MW सौर ऊर्जा का उत्पादन है जो उस समय की सम्भावित कुल विद्युत क्षमता का लगभग 10 प्रतिशत होगी। इस मिशन के अन्तर्गत प्रधानमंत्री जी ने सिलिकॉन वैली की तर्ज पर 'सोलर वैली' बनाने की योजना पेश की है। 'रमन मैग्सेसे अवार्ड, 2011 के विजेता भारतीय इंजीनियर 'श्री हरीश हाण्डे' ने महाराष्ट्र के 1,20,000 परिवारों को सौर रोशनी प्रदान की है। इनकी सौर

उपयोग पर संगठित अनुसंधान कार्य वर्ष 1952 में शुरू हुआ। इसकी प्रारम्भिक रचना जटिल होने के साथ-साथ छोटे किसानों के पहुंच के बाहर थी। कालान्तर में उच्च संस्था 'आरगेनाइजेशन ऑफ द रूरल पूअर' के सहयोग से पवन चक्की का निर्माण स्थानीय उपलब्ध सामग्री से किया गया।

भारत में पवन ऊर्जा के उत्पादन की असीम सम्भावना है, जो अनुमानत 45,000 मेगावाट है। पवन ऊर्जा

छोटे-छोटे पवन ऊर्जा संयंत्र ज्यादा लगाये जा रहे हैं। ये संयंत्र ग्रामीण क्षेत्रों को पर्याप्त ऊर्जा तो उपलब्ध करा ही रहे हैं, साथ में बड़े संयंत्रों के विकास में पायलट संयंत्र की भी भूमिका निभा रहे हैं।

ग्रामीण एवं शहरी दोनों प्रकार के क्षेत्रों में कूड़ा निरस्तारण एक गंभीर समस्या है। इस कूड़े के उपचार हेतु हवा की आवश्यकता होती है। यदि पवन-चक्की और एयरकंप्रेसर को जोड़ दिया जाए तो कूड़ा-उपचार की गति



बायोमास, ऊर्जा का एक अथाह भण्डार है।

तेज हो सकती है। सीवर-निस्तारण में भी पवन-ऊर्जा की सहायता से हवा प्रवाहित की जा सकती है जिससे सीवर-निस्तारण की प्रक्रिया में तेजी आ जाती है। इस संबंध में किए गए प्रयोग सफल रहे हैं।

इस प्रकार पवन-ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा का एक पर्यावरण-हितैषी (Eco-Friendly) एवं दक्ष स्रोत है। इसको पर्याप्त विलीय व तकनीकी निवेश के द्वारा दीर्घकालिक समाधान के रूप में अपनाया जा सकता है।

(iii) बायोमास ऊर्जा

बायोमास, ऊर्जा का एक अथाह भण्डार है। प्रत्येक वृक्ष/पौधा एक छोटा सा बिजलीघर है। पौधे सौर-ऊर्जा का उपयोग प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा अपना भोजन बनाने के लिए करते हैं। यह परिवर्तित पदार्थ ही 'बायोमास' है। प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के प्रमुख उत्पाद कार्बोहाइड्रेट होते हैं किन्तु इनके अतिरिक्त प्रोटीन, वसा, सेल्यूलोज और हाइड्रोकार्बन के रूप में भी सौर ऊर्जा एकत्र होती रहती है। अनेक प्रकार की वनस्पतियां, खेती की फसलें, पेड़-पौधे सभी बायोमास निर्मित करते हैं।

बायोमास ऊर्जा कृषि, उद्योग तथा शहरों से निकलने वाले अन्य अवशिष्टों को संसाधित कर मिलने वाली वैकल्पिक ऊर्जा है। इसमें दो प्रकार शामिल हैं- 'बायोमास ब्रिकेटिंग'

अर्थात् अवशिष्ट संग्रहण तथा 'बायोमास गैसीकरण' अर्थात् ताप ऊर्जा का उत्पादन। बायोमास ऊर्जा ग्रामीणों के प्रमुख ईंधन स्रोत लकड़ी तथा कृषि अवशिष्ट पदार्थों के वैज्ञानिक तरीके से जलाने से प्राप्त होती है अनुमान है कि देश में प्रतिवर्ष लगभग 14.5 करोड़ टन कृषि अवशिष्ट उपलब्ध होता है, जिसे बायोमास पिण्डों में परिवर्तित करके लगभग 19,500MW ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है, जो 2020 तक परमाणु ऊर्जा के सम्भावित उत्पादन के लगभग बराबर है। नगर निगम के ठोस कचरे से ऊर्जा उत्पादन के लिए हैदराबाद, विजयवाड़ा व लखनऊ में तीन परियोजनाएं 17.6 मेगावाट की स्थापित की गई हैं। बायोमास का उपयोग देश के विभिन्न भागों में काष्ठ ऊर्जा, पेट्रो स्थानापन्न, एल्कोहल ईंधन ब्रिकेट्स, चारकोल उत्पादन, जलपम्पन तथा विद्युत उत्पादन के लिए सफलतापूर्वक किया गया है।

आज यह अनुभव किया जा रहा है कि जिस तरह अनाज, सब्जी, फलों आदि के लिए खेती की जाती है वैसे ही बायोमास की खेती की जाए और इसीलिए कभी-कभी 'ऊर्जा की खेती' जैसे शब्दों का प्रयोग भी किया जाता है। ऐसे पौधे जिनमें अधिक ऊर्जा देने की क्षमता है उनमें गन्ना, ज्वार, यूफोर्बिया, कसावा, सोयाबीन,

सूरजमुखी, नेपियर घास और जलकुम्भी प्रमुख हैं। यूफोर्बिया, मवार, जाजाबा आदि से अनेक प्रकार के पदार्थ जैसे-वनस्पति-धी, रेजिन, हाइड्रोकार्बन आदि प्राप्त होते हैं जो रासायनिक आवश्यकताओं की पूर्ति में सक्षम हैं। उदाहरण के लिए जोजोवा की फली का तेल आसानी से सौन्दर्य प्रसाधनों, दवाओं, प्लास्टिक उद्योग, औद्योगिक तेलों में प्रयोग होने वाले ऑयल का स्थान ले सकता है। कुछ ऊर्जा पौधों जैसे-जैट्रोफा जिसे रतनजोत भी कहा जाता है, से लेटेक्स भी मिलता है, जो डीजल के स्थान पर उपयोग में लाया जा सकता है। वैज्ञानिक भाषा में इसे 'बायोडीजल' भी कहते हैं। अब लकड़ी के आंशिक आसवन से कई अन्य ईंधन गैसों (मिथेनाल) आदि तैयार की जा सकती हैं। इन ऊर्जा-पादपों के कारण कृषि की भूमि धिर जाने की भी समस्या नहीं है, क्योंकि इन्हें ऊसर, बंजर अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में उगाना सम्भव है। इन भूमियों पर सुबबूल, आस्ट्रेलियन बबूल, कैजुराइना आदि शीघ्रता से उगने वाली किस्मों के पेड़ लगाये जा सकते हैं। इस प्रकार बायोमास ऊर्जा का उपयोग ऊर्जा सम्बन्धी विभिन्न आवश्यकताओं के लिए सफलतापूर्वक किया जा सकता है।

(iv) बायोगैस ऊर्जा

भारत में मवेशियों की संख्या विश्व में सर्वाधिक है। इसलिए बायोगैस के विकास की प्रचुर सम्भावना है। बायोगैस मवेशियों के उत्सर्जित पदार्थों एवं अन्य जैविक अपशिष्टों को कम ताप पर डाइजेस्टर में चलाकर माइक्रोब उत्पन्न करके प्राप्त की जाती है। बायोगैस में 75 प्रतिशत मिथेन गैस होती है जो बिना धुआं उत्पन्न किए जलती है। लकड़ी, चारकोल तथा कोयले के विपरीत यह जलने के पश्चात राख जैसा कोई उपशिष्ट भी नहीं छोड़ती है। ग्रामीण इलाकों में भोजन पकाने तथा ईंधन के रूप में, प्रकाश की व्यवस्था करने में इसका उपयोग हो रहा है।

'राष्ट्रीय बायोगैस विकास कार्यक्रम' के अंतर्गत पारिवारिक या घरेलू तथा सामुदायिक दो प्रकार के संयंत्रों की स्थापना की जाती है इससे स्वच्छ व सस्ती ऊर्जा आपूर्ति तथा ग्रामीण पर्यावरण की सफाई के साथ ही उच्चकोटि की कार्बनिक खाद की भी प्राप्ति होती है क्योंकि बायोगैस के लिए प्रयुक्त गोबर तथा जल की स्लरी में नाइट्रोजन व फास्फोरस प्रचुर मात्रा में होते हैं, सावधानी केवल यह बरतनी चाहिए कि बायोगैस संयंत्र की 15



भारत में मवेशियों की संख्या अधिक होने से बायोगैस के विकास की प्रचुर संभावना है।

भारत में सौर ऊर्जा के विकास की अधिक सम्भावनाएं हैं- विशेषकर लद्दाख, पश्चिमी राजस्थान तथा गुजरात में जहां बादलों की लगभग अनुपस्थिति के कारण वार्षिक विकिरण उच्चतम होता है। देश में सौर ऊर्जा के विकास में निजी व सार्वजनिक दोनों स्तरों पर अनेक प्रयास हुए हैं इनमें सबसे महत्वपूर्ण है 11 जनवरी 2010 से प्रारम्भ “जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सोलर मिशन” जो “सोलर इण्डिया ब्रान्ड” के नाम से प्रसिद्ध है। इस महत्वाकांक्षी परियोजना का लक्ष्य वर्ष 2022 तक 20,000MW सौर ऊर्जा का उत्पादन है जो उस समय की सम्भावित कुल विद्युत क्षमता का लगभग 10 प्रतिशत होगी।

मीटर की परिधि में कोई पेयजल स्रोत न हो।

(v) भूतापीय ऊर्जा

भूतापीय ऊर्जा वह ऊर्जा है जो पृथ्वी की चट्टानों, ज्वालामुखी, गर्म जल स्रोतों और भापकुण्डों में निहित रहती हैं। यह भूतापीय ऊर्जा इन्हीं प्राकृतिक वाष्प साधनों अथवा उष्ण शुष्क चट्टानों से उत्पादित की जा सकती है।

भूगर्भ में ताप-वृद्धि के कारण पिघली चट्टानें अपेक्षाकृत ऊपर आकर कुछ क्षेत्रों में एकत्र हो जाती हैं। इन क्षेत्रों को ताप स्थल (Hot Spot) कहते हैं। इन्हीं हॉट-स्पॉट्स तक पाइप डालकर इस भाप को बाहर निकालते हैं, जो टरबाइन को घुमाती है। इससे विद्युत उत्पन्न होती है। भारत में भूतापीय ऊर्जा के भण्डार उत्तर पश्चिम हिमालय, पश्चिमी घाट, नर्मदा, सोनघाटी और दामोदर घाटी के क्षेत्रों में स्थित हैं। हिमाचल प्रदेश के मणिकरण में 15 किलोवाट के भूतापीय ऊर्जा के संयंत्र की स्थापना की गई है। न्यूजीलैण्ड तथा अमेरिका में इसका सफल उपयोग हो रहा है। भूतापीय ऊर्जा का मुख्य उपयोग बिजली बनाने और मकानों को गर्म रखने में होता है। इसके अलावा ठंडे प्रदेशों में पौध-घरों को गर्म रखने, मछलियों के तालाबों का उचित ताप बनाये रखने, धान सुखाने, कागज की लुग्दी बनाने आदि में इसका उपयोग किया जाता है। इसमें लहरों की गति से

टरबाइन चलाकर पानी व हवा के परस्पर दबाव से विद्युत उत्पन्न की जाती है। सम्प्रति यह महंगी प्रणाली है, परन्तु तकनीकी सुधार के बाद इसे व्यावहारिक बनाया जा सकता है। लहरों से ऊर्जा पर आधारित देश में कई संयंत्र लगे हैं। केरल के तिरुअनंतपुरम में वॉजिंजम में 150 मेगावाट व थनगेसरी में 50 मेगावाट के संयंत्र क्रियाशील हैं।

(vi) हाइड्रोजन ऊर्जा

ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों में हाइड्रोजन एक अधिक ऊर्जा क्षमता वाला स्रोत है। इसका दहन ताप कम है। अतः इसका पूरा उपयोग हो सकता है। हाइड्रोजन आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाई जा सकती है। यह हवा से हल्की है और हल्का होने के कारण इसे वायुयान ईंधन के रूप में वरीयता दी जाने लगी है।

निःसन्देह हाइड्रोजन एक बहुत अच्छा ऊर्जा स्रोत है क्योंकि यह पृथ्वी पर जल के रूप में उपलब्ध है। इस जल से असीमित मात्रा में हाइड्रोजन उत्पादित की जा सकती है। हाइड्रोजन अधिक क्षमता सम्पन्न, स्वच्छ, सस्ता एवं प्रदूषण मुक्त ऊर्जा स्रोत है।

(vii) समुद्री ऊर्जा

वर्तमान ऊर्जा संकट के समाधान के संदर्भ में समुद्री ऊर्जा भी महत्वपूर्ण है। समुद्र अपने आप में ऊर्जा का विशाल भण्डार संग्रहीत किये हुए है। समुद्री ऊर्जा को तीन भागों में बांटा जा सकता है-ज्वारीय ऊर्जा (Tidal

Energy) लहरों से ऊर्जा (Wave Energy) तथा समुद्र तापीय ऊर्जा रूपान्तरण (Ocean Thermal Energy Conversion)।

ज्वारीय ऊर्जा

ज्वार भाटे में समुद्री जल स्तर के चढ़ने तथा गिरने से हमें ज्वारीय ऊर्जा प्राप्त होती है। जिसका दोहन सागर के किसी संकीर्ण क्षेत्र पर बांध का निर्माण करके किया जा सकता है। बांध के द्वार पर स्थापित टरबाइन ज्वारीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित कर देती है। देश में ज्वारीय ऊर्जा से विद्युत उत्पादन की कुल सम्भावित क्षमता लगभग 9000 मेगावाट है जिसमें सर्वाधिक 7000 मेगावाट अकेले खम्भात की खाड़ी, गुजरात में है। कच्छ की खाड़ी में गैर-परम्परागत ऊर्जा स्रोत विभाग द्वारा 900MW का ज्वारीय विद्युत संयंत्र लगाया जा रहा है।

लहरों से ऊर्जा

समुद्र में लगातार उठने एवं गिरने वाली लहरों में गतिज ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा होती है। इन लहरों से ऊर्जा प्राप्त करने के लिए समुद्र में विशाल लहरों के क्षेत्र में एक चैम्बर लगाया जाता है, फिर उद्योगों में ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। ईंधन के रूप में इसका उपयोग करने से कई लाभ हैं-इसे सिलेन्डरों में भरकर भविष्य के लिए संग्रह किया जा सकेगा, कम खर्च पर पाइप द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाया जा सकेगा और ईंधन के रूप में इसके

जलने से फिर पानी बनेगा जिससे प्रदूषण की कोई सम्भावना नहीं रहती।

समुद्र तापीय ऊर्जा रूपान्तरण

समुद्री ऊर्जा की तीसरी प्रणाली समुद्र तापीय ऊर्जा रूपान्तरण है। इसके प्लान्ट समुद्र के पृष्ठ व गहराई में जलों में मिलने वाली तापीय भिन्नता का उपयोग कर विद्युत उत्पादन करते हैं। चेन्नई के पास अमेरिकी कम्पनी ‘सी सोलर पावर’ द्वारा 150 मेगावाट का संयंत्र लगाया गया है। भारत तीन तरफ से समुद्र से घिरा है, इसलिए समुद्र तापीय ऊर्जा रूपान्तरण की बड़ी क्षमता उपलब्ध है जो अनुमानतः 5000 मेगावाट है।

इस प्रकार ये सभी ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत मिलकर समेकित रूप में देश की ऊर्जा आवश्यकता के बड़े हिस्से को पूरा कर सकते हैं और पर्याप्त विकास के बाद ये दीर्घकाल में पारम्परिक स्रोतों की जगह ले सकते हैं। यह सिद्ध हो चुका है कि ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत जीवाश्म ईंधन किसी न किसी रूप में पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं, इसलिए पूरे विश्व के साथ भारत की भी आवश्यकता है कि ऊर्जा के पर्यावरण हितैषी (Eco friendly) स्रोतों को वरीयता के आधार पर बढ़ावा दिया जाए। वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत ही हमारी ऊर्जा जरूरतों का स्थायी समाधान हो सकता है।

संपर्क करें

डॉ. दीपक कोहली

5/104, विपुल खंड, गोमती नगर

लखनऊ-228 010

मो. 9454410037

ईमेल:

deepakkohli64@yahoo.in

रमेश मनोहरा

दोहे पर्यावरण पर

दोहे पर्यावरण पर



पर्यावरण का यारों, मिलकर करें उद्धार,
प्रदूषित दिखे जहां पर, करें आप उपचार,
हरियाली यदि देखना, पौधे खूब लगाएं,
इस धरती को फिर सदा, हरा-भरा ही पाएं,
पेड़ रहें गहरे यहां, खूब होय बरसात,
फिर तो जल संकट से मिले, हम सभी को निजात,
मौसम दूषित मुक्त हो, लें खुल करके सांस,
कूड़ा करकट साफ हो, ऐसा करें प्रयास,
हरे-भरे पहाड़ रहें, रहे नदी आबाद,
तब होगा नहीं यारों, कोई यहां विवाद,
बंजर होती ये धरा, काटोगे यदि पेड़
फिर पानी के लिए यहां, होगी जी मुठभेड़,
हरी-भरी धरती रहे, दें आप योगदान,
पर्यावरण की यारों, तभी बढ़ेगी शान,
चहके डाल पर चिड़ियां, वन में नाचे मोर,
पेड़ हों इतने गहरे, कलवर का हो शोर,
पर्यावरण होवे ना, रमेश कभी खराब,
आप सब मिलकर लाओ, इसमें नया शबाब,
हरजन अपने घरों में, एक-एक पेड़ लगाएं,
पर्यावरण को यारों, फिर हरा-भरा पाएं,
असभ्य हैं वे लोग जो, उगाते हैं खजूर,
पछताते हैं फिर यहां, रहे छांव से दूर

पानी को माने वरदान



नदियां खाली हो गईं, दिखे वहां पर रेत,
रह गये प्यासे सारे, बिन पानी सब खेत,
जल प्रदूषण करके आप, लाते हैं सब रोग,
इसी बात को अब यहां, कब समझेंगे लोग,
जल बचाने का यारों, हरदम करें प्रयास,
तरसेंगे न पानी को, रखिये यह विश्वास,
देखो पानी का हुआ, कैसा रमेश हाल,
त्राही त्राही हो रही, मच रहा है बवाल,
पानी के लिए हुआ है, आदमी मोहताज,
सूख गये कुएं और नदी, परेशान हैं आज
जितना भी प्रयास करें, बेकार न अब जाए,
पानी बचाने का ही, करें हरदम उपाए,
किल्लत पानी की मची, देखो चारों ओर,,
प्यासे सारे रह गये, आदमी और ढोर,
जल बचाने का यारों, घर-घर दे संदेश
फिर रहे नहीं कभी भी, किसी को भी क्लेश,
मचे नहीं जल संकट से, रमेश हा-हाकार,
लगाकर पेड़ करें जी, धरती का श्रृंगार,
पानी से ही बनी है, इस जीवन की शान,
इसलिए आप सब इसे, मानें जी वरदान

घर-घर हरियाली



पेड़ कटने से हुए हैं, खाली जंगल आज,
तब वे पहन न सकेंगे, हरियाली का ताज,
सूखा ही सूखा दिखे, देखिए चारों ओर,
ऐसे जंगल में भला, नाचे कैसे मोर,
बचाकर रखें धन तभी, आवे जब संताप,
पेड़ भी हैं धन सबके, रखें बचाकर आप,
बरसेगा पानी तभी, पौधे खूब लगाएं,
फिर आप सब पानी से, अच्छी राहत पाएं,
पेड़ हमारे मीत हैं, करें नहीं नुक्सान,
राही तो बैठा रहे, छांवों में श्रीमान,
छल कपट रखते नहीं, और ना रखें दांव,
रखें हैं व्यवहार सम, इनका है स्वभाव,
पौधा मानव हर एक, मन से यार लगाय,
पूरा जंगल सच में, हरा भरा हो जाय,
सच कहते हैं पेड़ ही, जीवन की पहचान,
इसको काटे हम कटे, होगा जी नुक्सान,
रखो बचाकर पेड़ को, इसमें जीवन धार,
ये ही नौका जीव की, यही है पतवार,
वृक्षों से करें दोस्ती, वृक्ष है बहुत महान,
इसके बिना जीना भी, लगे मृतक समान,
हर जन यदि यह ठान ले, पेड़ लगावे एक,
हरियाली से धरा भी, पाए श्रृंगार अनेक

संपर्क करें

रमेश मनोहरा

शीतला गली, जावरा

जिला रतलाम

(म.प्र.) 457226

मो.नं. 9479662215



मानवीय कार्यकलापों के द्वारा जल प्रदूषण

जल, सृष्टि के पंच तत्वों में से एक है। ऐसी मान्यता है कि पृथ्वी पर जीवन का प्रादुर्भाव जल के द्वारा ही हुआ है। सभी जैविक क्रियाओं के लिए जल आवश्यक है। अतः जीवन के लिए जल एक आवश्यक घटक है। इसीलिए जल और जीवन का अटूट सम्बन्ध है। जल मानवीय मूलभूत आवश्यकता है। दैनिक जीवन में जल का विशेष महत्व है। जल की उपयोगिता असीमित है। जल, प्रकृति का अनूठा वरदान है। विश्व में पृथ्वी चारों ओर जल से घिरी हुयी है। पृथ्वी पर अथाह, असीमित जल उपस्थित है। विश्व में जल ही ऐसा पदार्थ है जो तीनों अवस्थाओं (ठोस, द्रव-जल, गैस-भाप) में पाया जाता है। यह एक विलक्षण घटना है। पृथ्वी पर प्रकृति द्वारा प्रदत्त जल अद्भुत वरदान है। जल विभिन्न स्थानों पर भिन्न मात्रा में पाया जाता है। महासागरों में 96.5% तथा महाद्वीपों पर 3.5% जल पाया जाता है।

22 मार्च को विश्व जल दिवस मनाया जाता है। वर्ष 1993 में संयुक्त राष्ट्र के द्वारा इस दिन को वर्ल्ड वॉटर डे यानी विश्व जल दिवस कार्यक्रम के रूप में मनाने का निर्णय किया गया। लोगों के बीच जल के महत्व, आवश्यकता और संरक्षण के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिये हर वर्ष 22 मार्च को विश्व जल दिवस के रूप में मनाने के लिये इस अभियान की घोषणा की गयी थी, कहा जाता है- जल है तो कल है या बिन पानी सब सून। संयुक्त राष्ट्र के आंकड़ों के मुताबिक, दुनिया के हर नौवें मानव के पास पीने के साफ पानी का अभाव है। इसकी वजह से हर साल लाखों लोग बीमारियों का शिकार होते हैं और उनकी मौत हो जाती है। जीवन

होगा तभी स्वास्थ्य का प्रसंग आयेगा। जल के बिना जीवन संभव नहीं है। जीवन के लिए जल अति आवश्यक है। स्वयं हमारे शरीर का दो तिहाई भाग जल ही है। हमारे शरीर की विविध यांत्रिक एवं जैव-रासायनिक क्रियाओं में जल महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जल स्वयं एक पोषक तत्व होने के साथ शरीर के लिए आवश्यक अन्य पोषक तत्वों के वहन का कार्य भी सम्पादित करता है।

जल, सृष्टि के पंच तत्वों में से एक है। ऐसी मान्यता है कि पृथ्वी पर जीवन का प्रादुर्भाव जल के द्वारा ही हुआ है। सभी जैविक क्रियाओं के लिए जल आवश्यक है। अतः जीवन के लिए जल एक आवश्यक घटक है।

इसीलिए जल और जीवन का अटूट सम्बन्ध है। जल मानवीय मूलभूत आवश्यकता है। दैनिक जीवन में जल का विशेष महत्व है। जल की उपयोगिता असीमित है। जल, प्रकृति का अनूठा वरदान है। विश्व में पृथ्वी चारों ओर जल से घिरी हुयी है। पृथ्वी पर अथाह, असीमित जल उपस्थित है। विश्व में जल ही ऐसा पदार्थ है जो तीनों अवस्थाओं (ठोस, द्रव-जल, गैस-भाप) में पाया जाता है। यह एक विलक्षण घटना है। पृथ्वी पर प्रकृति द्वारा प्रदत्त जल अद्भुत वरदान है। जल विभिन्न स्थानों पर भिन्न मात्रा में पाया जाता है। महासागरों में 96.5% तथा महाद्वीपों पर 3.5% जल पाया जाता है।

मानव शरीर में पाये जाने वाले रक्त का 55% अंश जल होने से यह रक्त परिसंचरण द्वारा पोषक तत्वों को विभिन्न ऊतकों एवं अंगों, यहां तक कि प्रत्येक कोशिका तक पहुंचाता है। यही रक्त चयापचय की क्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न त्याज्य पदार्थों के निष्कासन में अग्रणी भूमिका निभाता है। शारीरिक प्रक्रियाओं के अतिरिक्त भी जीवन की मूलभूत क्रियाकलापों में भी जल की आवश्यकता होती है। खाना पकाने, घर की साफ-सफाई, उद्योग, सिंचाई, विद्युत उत्पादन, कल-कारखानों आदि के लिए पानी अपरिहार्य होता है।

जल स्रोत-सामान्य रूप से देखा जाए तो संसार के पर्यावरण में पानी

का मुख्य स्रोत बरसात है। बरसात के बाद जो पानी जलाशयों में एकत्र होता है वह धीरे-धीरे वाष्पीकृत होकर वायुमंडल में ऊपर पहुंचता है और बादलों का रूप ले लेता है। वायुमंडल में घटित उष्मीय परिवर्तनों के फलस्वरूप वर्षा के रूप में पुनः नीचे आता है।

वर्षा के उपरान्त पृथ्वी पर जल दो प्रकार से उपलब्ध होता है-

1. धरातल स्रोत, 2. भूमिगत स्रोत। धरातल पर पाया जाने वाला पानी मानव के उपयोग के लिए सर्वाधिक सुलभ होता है। यह निम्न रूपों में मिलता है-1. नदियां, 2. झीलें, 3. तालाब, 4. झरने, 5. कुण्डिकाएं

जल प्रदूषण

जल प्रदूषण की व्याख्या निम्न प्रकार से की जा सकती है-

1. जल की गुणात्मक क्षमता में परिवर्तन कर उसे अनुपयोगी बनाने वाले बाह्य पदार्थों की मिलावट को जल प्रदूषण कहा जाता है। 2. कार्बनिक और अकार्बनिक पदार्थों के जल में मिलान के परिणाम स्वरूप जल की भौतिक और रासायनिक विशेषताओं में ह्रास को जल प्रदूषण कहते हैं। 3. मानव के भोगवादी कृत्यों के कारण जल की वास्तविक उपयोगिता में कमी को जल प्रदूषण कहा जा सकता है। 4. जल में किसी भी ऐसे ठोस, तरल पदार्थों की मौजूदगी को जल प्रदूषण कहते हैं जो उसके रासायनिक एवं भौतिक गुणों को इस रूप में प्रभावित करे कि उस जल से स्वास्थ्य के लिए गम्भीर खतरा उत्पन्न हो। भौतिक प्रदूषण से जल के भौतिक गुणों, जैसे-गंध, रंग, स्वाद आदि गुणों में बदलाव आ जाता है। रासायनिक प्रदूषण शुद्ध जल में औद्योगिक एवं अन्य स्रोतों से मिलने वाले रसायनों के कारण उत्पन्न होता है। इससे जल की रासायनिक गुणवत्ता में हानि होती है। जल में विभिन्न प्रकार के रोगाणुओं,



रासायनिक प्रदूषण के कारण जल की रासायनिक गुणवत्ता में हानि होती है।

जीवाणुओं एवं परजीवी जंतुओं के प्रवेश को जैव-जल-प्रदूषण कहते हैं। वह जल मानव उपभोग के लिए, उसके स्वास्थ्य के लिए अत्यन्त विषाक्त एवं घातक हो जाता है। प्रदूषण उत्पन्न करने वाले पदार्थों की मात्रा एवं उनके प्रकार के आधार पर जल प्रदूषण को तीन वर्गों में विभक्त किया गया है-1. भौतिक प्रदूषण 2. रासायनिक प्रदूषण 3. जैव प्रदूषण।

जल प्रदूषण के स्रोत

जल प्रदूषण दो कारणों से होता है। पहला कारण है प्राकृतिक एवं दूसरा कारण है मानवीय कार्यकलापों के द्वारा होने वाला प्रदूषण।

प्राकृतिक जल प्रदूषण

भू-क्षरण, खनिज पदार्थों, पेड़-पौधों के वानस्पतिक भागों एवं प्राणियों के अपशिष्ट के मिलने से धीरे-धीरे होते रहने वाला प्रदूषण

प्राकृतिक जल प्रदूषण की श्रेणी में आता है। वर्षा से जो जल प्राप्त होता है उसमें भी वायुमंडल में फैले त्रसरेणु, कार्बन के कण, धूल मिट्टी के कण तथा अनेक गैसों का मिश्रण पाया जाता है। यह प्रदूषण इतनी मन्द गति से होता है कि उसके कोई गम्भीर परिणाम सामने आते नहीं दिखते परन्तु उन परिस्थितियों में जब पानी की कमी हो जाती है और प्राकृतिक जलाशयों का जल सूखकर बहुत थोड़ा रह जाता है तब यह मन्द गति से होने वाला अल्प प्रदूषण ही खतरनाक सिद्ध होता है। प्राकृतिक जल स्रोतों जैसे कुओं, तालाब, नदी तथा झरनों का जल जिस स्थान पर पाया जाता है वहां की मिट्टी में यदि खनिज पदार्थों की मात्रा अधिक होती है तो उनके अंश भी जल में मिल जाते हैं। जब इन खनिज पदार्थों की मात्रा सामान्य से बहुत अधिक हो जाती है तो वह मानव स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव डालते हैं।

मानवकृत जल प्रदूषण

वैसे तो मानव सभ्यता का



जल प्रदूषण के कारणों में घरेलू अपशिष्ट प्रमुख है।

वैसे तो मानव सभ्यता का विकास ही प्राकृतिक जल स्रोतों की गोद में हुआ परन्तु अपनी भोगवादी प्रवृत्ति के कारण मनुष्य ने उन जल स्रोतों को ही नष्ट करने का काम किया। शहरीकरण, औद्योगीकरण एवं आधुनिकीकरण के नाम पर जिन प्राकृतिक सम्पदाओं का महाविनाश मानव ने किया जल भी उसमें से एक है।

विकास ही प्राकृतिक जल स्रोतों की गोद में हुआ परन्तु अपनी भोगवादी प्रवृत्ति के कारण मनुष्य ने उन जल स्रोतों को ही नष्ट करने का काम किया। शहरीकरण, औद्योगीकरण एवं आधुनिकीकरण के नाम पर जिन प्राकृतिक सम्पदाओं का महाविनाश मानव ने किया जल भी उसमें से एक है। मानव की विभिन्न गतिविधियों के फलस्वरूप निम्नांकित अपशिष्ट पदार्थों के मिलने से जल प्रदूषण उत्पन्न होता है-

1. घरेलू अपशिष्ट (Domestic effluent)
2. मलजल (Sewage)
3. औद्योगिक अपशिष्ट (Industrial effluent)
4. कृषि कार्यों से बना अपशिष्ट (Agricultural effluent)
5. तापीय प्रदूषण (Thermal pollution)
6. तैल-प्रदूषण (Oil pollution)
7. रेडियो-धर्मी अपशिष्ट।

जल प्रदूषण का मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव:

जल मानव जीवन की विविध गतिविधियों के लिए आवश्यक पदार्थ है। वह जीवन चलाने के लिए जल पर निर्भर रहता है। यदि जल प्रदूषित होता है तो मानव का स्वास्थ्य भी प्रभावित हुए बिना नहीं रह सकता। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार विकासशील देशों में होने वाली कुल मृत्यु की 75 प्रतिशत मृत्यु के मूल में जल प्रदूषण ही होता है। पेट के रोगों में से 80 प्रतिशत रोग प्रदूषित जल के कारण ही होते हैं। एक अनुमान के अनुसार लगभग 65 प्रतिशत रोग प्रदूषित जल के कारण उत्पन्न होते हैं। जल प्रदूषण से पैदा होने वाले प्रमुख रोगों का विवरण नीचे दिया गया है।

प्रदूषित जल के द्वारा मानव स्वास्थ्य तीन प्रकार से प्रभावित होता है-

1. पेय जल के द्वारा
2. जल के सम्पर्क में आने से,
3. जल में घुले हुए एवं मिले हुए रासायनिक पदार्थों द्वारा।

अनेक प्रकार के रासायनिक पदार्थ अपद्रव्यों के रूप में प्राकृतिक रूप से ही जल में विद्यमान रहते हैं परन्तु जब इनकी मात्रा सामान्य से अत्यधिक हो जाती है तब ये शारीरिक स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं।

जल प्रदूषण के कारक रासायनिक पदार्थ (अकार्बनिक पदार्थ) सम्भावित रोग एवं विकार

1. मलजल में मिले हुए कार्बनिक-पाचन तंत्र के रोग
2. कैल्शियम एवं मैग्नीशियम सल्फेट-आंतों में जलन एवं ऐंठन
3. सोडियम एवं पोटैशियम -जहरीला प्रभाव
4. फ्लोराइड-दांतों का रोग
5. सल्फाइड-श्वस के रोग
6. क्लोराइड-गुर्दों के रोग
7. अमोनिया-श्वस के रोग
8. यूरिया-पाचन तंत्र के रोग
9. क्लोरीन-श्वस के रोग
10. फीनोल-श्वस के रोग
11. तेल तथा चिकनाई (ग्रीस) -पाचन तंत्र के रोग
12. सायनाइड-जहरीला प्रभाव
13. पारा-गुर्दों, हृदय एवं तंत्रिका तंत्र के रोग
14. जस्ता-गुर्दों के रोग

15. क्रोमियम-आंतों के घाव (अल्सर)
16. सीसा-गुर्दों एवं हृदय रोग तथा जोड़ों का दर्द
17. रंग तथा रंग युक्त रंजक-चर्मरोग, अनिद्रा तथा सिरदर्द
18. टेनिल-चर्मरोग
19. कीटनाशक पदार्थ-चर्म रोग, सिरदर्द, अनिद्रा एवं फेफड़ों तथा गुर्दों के रोग

जीवाणु एवं परजीवी का नाम उनसे फैलने वाले सम्भावित रोग

1. वायरस-वाइरल हैपेटाइटिस (पीलिया) पोलिया
2. बैक्टीरिया-हैजा, टाइफाइड, पैराटाइफाइड, पेचिस (डिसेंट्री) गैस्ट्रोएंट्राइटिस, डायरिया
3. प्रोटोजोआ-अमीबिक अतिसार, जिआरडिआसिस, श्रंबोइसिस
4. हेल्मिंथिक-राउंडवर्म, हुकवर्म, श्रेडवर्म (सभी पेट के अन्दर पाये जाने वाले कीड़ों से संबंधित रोग), नारुरोग
5. स्नेल-सिस्टोसामियासिस फ्लोराइड दांतों के लिए आवश्यक होता है परन्तु जल में जब फ्लोराइड की मात्रा मानक 1 मि.ग्रा./लीटर से अधिक हो जाती है तब दांतों में खुरदरापन और गड्ढे पड़ जाते हैं। दांतों में पीलापन आ जाता है। इसी प्रकार भूमिगत जल में पाये जाने वाले फेरस बाई कार्बोनेट के रूप में उपस्थित लौह से बढहजमी तथा कोष्ठबद्धता की बीमारी हो जाती है। कृषि कार्यों के

परिणाम स्वरूप उत्पन्न हुए नाइट्रेट्स पेय जल द्वारा शरीर में पहुंचकर नाइट्राइट्स में परिवर्तित होते हैं और लाल रक्त कणिकाओं के अन्दर पाये जाने वाले हीमोग्लोबिन के साथ संयुक्त होकर ऑक्सीजन क्षमता में कमी लाते हैं। इस प्रकार की रक्त विषाक्तता से छोटे बच्चों की मृत्यु तक हो जाती है।

इसी प्रकार कीटनाशक दवाइयों में पाये जाने वाले डी.डी.टी., पारा, सीसा, आर्सेनिक इत्यादि भोजन शृंखला के माध्यम से शरीर के अन्दर पहुंचते हैं और संचयी प्रभाव (इकड्डा होना) के कारण अत्यधिक सान्द्रता के स्तर तक पहुंच जाते हैं। इन रासायनिक पदार्थों की बढ़ती सान्द्रता से कोष्ठबद्धता, उदरशूल व वृक्कशोथ (Nephriti), मणिबन्धपात पादपात (Foot drop) इत्यादि रोगों के उत्पन्न होने की पूरी सम्भावना रहती है। नदी तालाब जैसे प्राकृतिक जल स्रोतों में अनेक प्रकार के परजीवी होते हैं। नहाने, धोने तथा अन्य कार्यवश जब मनुष्य इन जल स्रोतों के सम्पर्क में आता है ये परजीवी चर्म को भेदकर शरीर में प्रविष्ट हो जाते हैं तथा अनेक रोगों का कारण बनते हैं। नारू (Schistosomiasis), एनकायलोस्टोमियेसिस (Ankylostomiasis), स्ट्रॉग्लोइडियासिस (Strongyloidiasis) लेप्टोस्पाइरोसिस (Leptospirosis) आदि इस प्रकार फैलने वाले रोगों के उदाहरण हैं। पुरातन लोग आज की तुलना में कहीं अधिक समझदार थे। वे भविष्य तथा सबका ध्यान रखते थे। परन्तु आजकल के लोग पैसे को अधिक महत्व देते हैं। विकास के नाम पर गलतियों को छिपा देते हैं। भविष्य व सबकी नहीं सोचते। केवल अपनी सोचते हैं। जल भण्डारण, संरक्षण, प्रबन्धन पर ध्यान नहीं दिया जा रहा है। केवल विकास के नाम पर कंकरीट-सीमेन्ट के जंगल उगाये जा

रहे हैं। वाहनों की संख्या बढ़ गई है। अत्यधिक अनियोजित औद्योगिक क्रान्ति ने भी जल संकट बढ़ाया है। जल भण्डारण न होने पर भविष्य में जल नहीं होगा तब जीवन नहीं होगा। भूमिगत जल प्रदूषित हो रहा है। इसके कई कारण हैं। प्रथम, सफाई व्यवस्था समुचित नहीं है। दूसरे, कृषि में उत्पादन बढ़ाने के लिए रासायनिक उर्वरक (खाद), कीटनाशक का उपयोग किया जाता है। उर्वरक और कीटनाशक पृथ्वी में रिसकर भूमिगत जल में मिल जाते हैं। इसके कारण भूमिगत जल में पोटैशियम और

धीरे-धीरे रिसकर भूमिगत जल में मिल जाता है। भूमि के गुणों के अनुसार 20% वर्षा जल का प्राकृतिक रूप में भूमिगत जल पुनर्भरण करता है। सदियों से वर्षा जल का संचय होता रहा है। परन्तु आजकल जल भण्डारण, संरक्षण और प्रबन्धन पर ध्यान नहीं दिया जा रहा। केवल उपयोग और दोहन किया जा रहा है। पुरातन काल में भूमि कच्ची हुआ करती थी। फलस्वरूप वर्षा जल रिस-रिस कर पृथ्वी के अन्दर संग्रहीत होता रहता था। आजकल जनसंख्या विस्फोट के कारण पृथ्वी का कंक्रीटीकरण हो गया

सदियों से चली आ रही वर्षा जल का भण्डारण व संरक्षण की परम्परा समाप्त हो गई है। जल भण्डारण में तालाब, बावड़ी, स्टेप वेल, घिरी लेक, टैंक का उपयोग किया जाता है। ये सब जल संग्रह निकाय हैं। इनका घरेलू और सिंचाई की आवश्यकताओं को पूरा करने में उपयोग हो। शहरीकरण, औद्योगिकीकरण, जनसंख्या वृद्धि, एवं मानव के रहन-सहन स्तर में परिवर्तन के कारण जल की मांग में निरंतर वृद्धि हो रही है विभिन्न प्रतिस्पर्धात्मक क्षेत्रों जैसे-पशुपालन तथा विकास के सभी कार्यों के लिए जल की मांग निरंतर बढ़

सिंचाई के दौरान जल का प्रबन्धन ठीक प्रकार से हो, साथ ही खेत से अतिरिक्त जल के निकास के लिए नाली की उपयुक्त व्यवस्था हो। प्रदूषण ही जल संकट को बढ़ावा दे रहा है। नदियों के जल में औद्योगिक कचरा, शहरों का मल-मूत्र जल और कचरा मिलाया जा रहा है। नदियों के उपरान्त जल स्रोतों में तालाबों का महत्वपूर्ण स्थान है। तालाब जल को संग्रहित करते हैं। पूर्वज जल संरक्षण तथा प्रबन्धन के प्रति सजग थे। परन्तु शहरीकरण और विकास की आंधी में तालाब, बावड़ी, कुएं अर्न्तध्यान हो गये। जिससे जल संकट बढ़ता जा रहा है। विकास का लाभ तभी मिलेगा जब जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध होगा। इसके लिए जल भण्डारण, संरक्षण, प्रबन्धन उचित दिशा में आवश्यक है।

प्रकृति द्वारा प्रदत्त संसाधनों में जल सर्वाधिक महत्वपूर्ण संसाधन है यह पृथ्वी पर जीवन का पर्याय है। जल, मनुष्य के जीवन कृषि, पशुपालन तथा विकास के सभी कार्यों के लिए आवश्यक है। पृथ्वी पर जल की प्राप्ति का मुख्य स्रोत, वर्षा जल है, परन्तु पृथ्वी पर वर्षा जल का वितरण एक सामान नहीं है। वर्षा जल का वितरण सामयिक तथा स्थानिक रूप से असमान होता है। वर्षा जल के वितरण का असमान होना, बाढ़ एवं सूखा आदि समस्याओं का प्रमुख कारण है। बाढ़ एवं सूखा जैसी समस्याओं के साथ अन्य विविध समस्याओं के समाधान के लिए जल संसाधनों का उचित उपयोग तथा प्रबंधन अति आवश्यक है।

जैसा कि हम सब जानते हैं कि जल जीवन का आधार है, जल प्रबंधन संपोषित विकास का प्रमुख कारक है। संपोषित विकास हेतु पानी के प्रबंधन के लिए दो बातें विशेष महत्वपूर्ण हैं-जल संरक्षण व जल स्वच्छता या शुद्धता। यही कारण है कि जल प्रबंधन



सदियों से चली आ रही वर्षा जल भण्डारण व संरक्षण की परम्परा समाप्त हो गई है।

नाइट्रेट अधिक मात्रा में उपलब्ध होता है। तीसरा, औद्योगिक कचरा है जो भूमि पर पड़ा रहता है। उपयोगी अवयव रिस कर भूमिगत जल में मिल जाते हैं। प्रदूषित जल भूमिगत जीवन के लिए संकट उत्पन्न करता है। मिट्टी की सतह अपने भौतिक और रासायनिक गुणों के अनुसार ही वर्षा जल को ग्रहण करती है। धीरे बहते या रुके हुए जल का एक बड़ा भाग

है। शहर तो शहर गांव में भी आधुनिक सुविधाएं पहुंच गई हैं। अधिकतर भूमि की सतह पक्की होने के कारण वर्षा जल रिसकर अन्दर नहीं जा पाता। भूमिगत जल का रिचार्ज होना लगभग असम्भव हो रहा है। जो एक गम्भीर चिन्ता का विषय है। जल भण्डारण, संरक्षण और प्रबन्धन के लिए सरकारी तंत्र पर आश्रित न होकर सामूहिक साझेदारी का योगदान होना चाहिए।

रही है, मांग में होने वाली वृद्धि से स्वच्छ जल स्रोतों का अत्यधिक विदोहन हो रहा है इससे जल की गुणवत्ता एवं जल उपलब्धता में निरंतर कमी हो रही है। जल-जमाव से ग्रसित बंजर भूमि का पुनरूत्थान केवल जल निकासी से ही संभव है। जल-जमाव की समस्या आमतौर से नहर से सिंचाई वाले क्षेत्रों की समस्या है। जल-जमाव से निपटने के लिए आवश्यक है कि

इस सदी की सबसे बड़ी सामाजिक आवश्यकता के रूप में उभरा है। उपलब्ध पानी को सुरक्षित करने और उसे प्रदूषित होने से बचाना हम सबका सामूहिक उत्तरदायित्व है। सफल जल प्रबंधन हेतु निम्न उपाय उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं:

- पानी के मूल प्राकृतिक स्रोत समुद्रों, नदियों, पहाड़ों व वातावरण को संरक्षित रखने में सामूहिक रूप में सहयोगी बनें।
- पानी का सीमित उपयोग।
- जल संसाधन के विकास व नियोजन हेतु वैज्ञानिक व परंपरागत प्रबंधन।
- अत्यधिक जल दोहन पर अंकुश।
- जल प्रबंधन, जन-आंदोलन का विषय बनकर उभरे और इसके सम्बंध में उचित जनजागृति आए।
- जल की अधिकता वाले क्षेत्र से जल को जल की कमी वाले क्षेत्रों में स्थानान्तरित करने की व्यवस्था हो।
- पानी के उचित उपयोग हेतु तथा भूजल स्तर बढ़ाने के लिए रेन वाटर हार्वेस्टिंग तकनीक लागू की जाए।
- नदियों को आपस में जोड़ने की परियोजनाओं का कुशल उपयोग।
- जल प्रदूषण को रोकने के लिए हर संभव प्रयास किए जाएं।
- जल की गुणवत्ता सुधारने हेतु समन्वित प्रयास जरूरी।
- सरकारी साधनों की निर्भरता के बजाय सामाजिक स्तर पर इसको बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
- गिलास में एक बार में उतना ही पानी लें जितनी आपको प्यास है। पूरा गिलास भरकर पानी

लेकर व जूठा छोड़ने से पानी बरबाद होता है, अगर कोई मेहमान भी गिलास में पानी छोड़ जाए तो उसे पेड़ पौधों में डालें। तथा इसे बर्बाद होने से रोकें। जब भी नल से पानी व्यर्थ बहता देखें तुरन्त नल को बंद करें।

- पाईप लाईन अथवा टंकी से पानी लीक होते ही उसे ठीक करवायें, ताकि बून्द-बून्द करके पानी बेकार न बहता रहे।
- कहीं भी पाईप लाईन टूटी हो और पानी सड़क अथवा अन्य किसी स्थान पर व्यर्थ बह रहा हो तो जलदाय विभाग को सूचित करें तथा लीकेज को रोकने के प्रयास करें।
- घरों में वे ही पौधे लगायें जिन्हें कम पानी की जरूरत होती है।

जल मानव जीवन की विविध गतिविधियों के लिए आवश्यक पदार्थ है। वह जीवन चलाने के लिए जल पर निर्भर रहता है। यदि जल प्रदूषित होता है तो मानव का स्वास्थ्य भी प्रभावित हुए बिना नहीं रह सकता। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार विकासशील देशों में होने वाली कुल मृत्यु की 75 प्रतिशत मृत्यु के मूल में जल प्रदूषण ही होता है। पेट के रोगों में से 80 प्रतिशत रोग प्रदूषित जल के कारण ही होते हैं। एक अनुमान के अनुसार लगभग 65 प्रतिशत रोग प्रदूषित जल के कारण उत्पन्न होते हैं।

- घास में दो दिन में एक बार पानी दें। फल, सब्जी व कपड़े धोकर पानी नाली की जगह घास अथवा पौधों में डालें।
- जल संग्रहण हेतु बनाये गये कुओं, तालाबों आदि की सफाई रखें।
- सोने से पहले घर के सारे नलों को अच्छी तरह से बन्द करें।
- ब्रश अथवा मन्जन करते समय नल खुला न छोड़ें बल्कि एक मग अथवा गिलास में पानी

भरकर दांत साफ करें।

- नहाते समय बाल्टी व मग का प्रयोग करके नहाएं क्योंकि फव्वारे व टब बाथ से पानी अधिक बर्बाद होता है।
- शेविंग करते समय नल खुला न रहने दे। जब मुंह धोने की जरूरत हो तभी नल खोलें व पानी का उपयोग करें।
- हाथ साफ करने के लिये पहले साबुन लगाये व बाद में नल खोल कर हाथ धोयें।
- अपनी गाड़ी को साफ करने के लिये पानी के पाईप का प्रयोग न कर गीले तथा सादे कपड़े का प्रयोग करें।
- फर्श साफ करने के लिये घरों को धोने के बजाय पोंछा लगाकर साफ करें।
- कम से कम बर्तनों का प्रयोग कर हम बर्तनों को धोने के उपयोग में आने वाले पानी को बचा सकते हैं।
- जल संरक्षण के लिये किये जा रहे प्रयासों में अपना सहयोग सुनिश्चित करें।
- देश के हर नागरिक को नैसर्गिक संसाधनों के उचित उपयोग को प्राथमिकता देनी चाहिए।

जल का उपयोग कार्य, औद्योगिक, ताप विद्युत उत्पादन, जल

विद्युत उत्पादन, सिंचाई, पशुपालन आदि में किया जाता है। पीने योग्य शुद्ध जल हिमखण्डों, हिमशिखरों, धरातल जल भूमिगत जल से प्राप्त किया जाता है। जल हमारे जीवन में बहुत ही उपयोगी है। जल के बिना जीवन असम्भव है। जल के अत्यधिक दोहन से, अनुचित भण्डारण, संरक्षण एवं प्रबंधन की कमी के कारण जल संकट उत्पन्न हो रहा है। जनसंख्या विस्फोट तथा अत्यधिक अनियोजित औद्योगीकरण, कुप्रबंधन, के कारण भी जल संकट को बढ़ावा मिल रहा है। भारत कृषि प्रधान देश है। कृषि भूमिगत व धरातल जल तथा वर्षा जल पर निर्भर है। पर्यावरण के प्रदूषित होने से मौसम में परिवर्तन हो रहा है। इस कारण वर्षा की मात्रा कम और असमय हो रही है। इससे समस्या और जटिल होती जा रही है। इसलिए उचित भण्डारण, संरक्षण, प्रबंधन की आवश्यकता है। कुछ जगह तो सतही तथा भूमिगत जल भी प्रदूषित हो गया है। इससे जल समस्या और गहरा गई है। जल भण्डारण, संरक्षण, प्रबंधन के लिए कार्य करने की आवश्यकता है। सामूहिक भागेदारी आवश्यक है। तभी जल बच पायेगा। जीवन समृद्ध बन पायेगा। अन्यथा जीवन समाप्त हो जायेगा। प्राकृतिक सम्पदा जल की मात्रा सीमित है। जल की मांग के अनुरूप पूर्ति करने के लिए हैंड पम्प, ट्यूबवेल, सबमर्सेबिल पम्प का उपयोग किया जा रहा है। इनकी संख्या में भी अपार वृद्धि की गई है। भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन और दुरुपयोग से जल की कमी हो रही है। इस कारण नलकूपों की असफलता दृष्टिगोचर हो रही है। भूमिगत जल की गुणवत्ता भी प्रभावित हो रही है। भूमिगत जल भी प्रदूषण से ग्रसित है। पर्यावरण अंसतुलन भी समस्या को बढ़ा रहा है।

प्राकृतिक जल चक्र का एक अंग बाढ़ भी है। बाढ़ का सामान्य अर्थ



भूमिगत जल के अत्यधिक दोहन से जल की कमी हो रही है।

होता है-विस्तृत स्थलीय भाग का लगातार कई दिनों तक जलमग्न रहना। जिसका प्रत्यक्ष सम्बन्ध वर्षा से है एवं यह जल प्रबन्धन को प्रभावित करती है। यदि किसी क्षेत्र में वर्षा अधिक मात्रा में होती है, तो नदियाँ असंतुलित होकर उफान अवस्था में आ जाती हैं और बाढ़ की उत्पत्ति होती है। इस विकट पर्यावरणीय परिस्थिति का प्रभाव उक्त क्षेत्र की पारिस्थितिकी पर भी पड़ता है। यद्यपि बाढ़ के लिए प्रकृति ही उत्तरदायी है लेकिन मानवीय क्रियाकलाप भी कम उत्तरदायी नहीं हैं। वर्षा जल के वितरण का असमान होना, बाढ़ एवं सूखा आदि समस्याओं का प्रमुख कारण है। बाढ़ एवं सूखा जैसी समस्याओं के साथ अन्य विविध समस्याओं के समाधान के लिए जल संसाधनों का उचित उपयोग तथा प्रबंधन अति आवश्यक है।

यही स्थिति बनी रही तो वर्ष 2025 तक पानी की उपलब्धता घटकर

5100 क्यूबिक मीटर ही रह जायेगी। इसे देखकर ऐसा लगता है कि विश्व का सबसे बड़ा संकट 'जल-संकट' होगा जिसके प्रारम्भिक प्रभाव हम पिछले तीन दशकों से देखते आ रहे हैं। हमें इस दिशा में सोचना होगा, सक्रिय कदम उठाना होगा, अन्यथा आने वाली पीढ़ी पानी की एक-एक बूंद के लिये संघर्ष करती नजर आयेगी।

विश्व में पानी का संकट

पानी के संकट में विश्व के विकसित एवं विकासशील दोनों तरह के देश सम्मिलित हैं। संयुक्त राज्य अमेरिका, ब्रिटेन, डेनमार्क, स्वीडन, जर्मनी, फ्रांस, जापान जैसे विकसित देशों में पानी की उपलब्धता के साथ गुणवत्ता का संकट नजर आने लगा है। कारण है वहाँ पर औद्योगिकीकरण सर्वाधिक है और नगरीय जनसंख्या कुल दो तिहाई से अधिक ही है। अफ्रीका व अरब देशों में पानी की समस्या और भी विकट है। अफ्रीका

महाद्वीप की आधी जनसंख्या पेयजल के भयंकर संकट की स्थिति में है। अंतरराष्ट्रीय जल संस्थान के नये अध्ययन के अनुसार मध्य एशिया, उत्तरी अफ्रीका के अधिकांश देश और मध्य पूर्व पश्चिमी एशियाई देश भी अब जल संकट के लपेट में आ गये हैं। जल से असंतुलन के कारण आस्ट्रेलिया इस साल भयंकर सूखे की चपेट में रहा। इसके अलावा चीन, पाकिस्तान, मैक्सिको, दक्षिणी अफ्रीका और पश्चिमी अमेरिका में भी जलाभाव की स्थिति बढ़ रही है। भारत के हिस्से में विश्व का पांच प्रतिशत पानी आता है, लेकिन हम लगभग 1% उपयोग करते हैं।

विश्व की नदियों में पानी के प्रवाह की कमी :-

विश्व की प्रमुख नदियों में पानी के बहाव में लगातार कमी होती जा रही है। 925 प्रमुख नदियों के पानी के बहाव पर 1948 से 2004 के बीच

अध्ययन करने के बाद यह निष्कर्ष निकला कि प्रमुख नदियों जैसे यलो नदी उत्तरी चीन में, भारत की गंगा नदी, पश्चिमी अफ्रीका की नाइजर नदी, पश्चिमी अमेरिका की कोलोरैडो नदी में पानी के बहाव में लगातार कमी होती जा रही है। भारत की नदियों में बढ़ते प्रदूषण के कारण पानी का बड़ा हिस्सा वर्षाद हो रहा है। दूसरी ओर बर्फ के पहाड़ पिघलते जा रहे हैं। ऐसी स्थिति में भविष्य में पानी के स्रोतों के तेजी से कम हो जाने की सम्भावना है।

संपर्क करें
संजय गोस्वामी
यमुना जी/13

ए.एस. नगर, मुंबई-94

ईमेल:

goswamisanjay80yahoo.in



रेन वाटर हार्वेस्टिंग से रोकिए बरसात का पानी

मुंबई में एक प्रयोग हुआ। वहां कोऑपरेटिव हाउसिंग सोसाइटी को यह जिम्मेदारी सौंपी गई कि जो भी कांप्लेक्स बने वहां वाटर ट्रीटमेंट या रीचार्ज के लिए हर हाल में जगह छोड़ें। इस हिदायत का असर यह हुआ कि पानी की किल्लत में थोड़ी कमी आई है और नई हाउसिंग सोसाइटियां भी रेन वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम को बढ़ावा दे रही हैं। सामान्य किस्म के रेन वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम में 75 हजार से 1 लाख 10 हजार तक का और बेहतर बड़े सिस्टम में 3 लाख तक का खर्च आता है। ऐसे में अगर एक सोसाइटी में अमूमन 100 फ्लैट्स भी हों तो हर फ्लैट पर यह खर्च सामान्य के लिए 1200 रूपए और बेहतर प्लांट के लिए 3 से 4 हजार रूपए तक बैठता है।

लगातार बढ़ते तापमान और घटते जल स्तर के कारण जल प्रबंधन अब आम जनता की व्यापक भागीदारी के बिना असंभव है। शहरों व गांवों की भिन्न परिस्थितियों को देखते हुए पानी रोकने, जल संरक्षण और संवर्धन के अलग-अलग उपाय किए जा सकते हैं। बहुत से उपाय व्यक्तिगत स्तर पर और बहुत से उपाय सरकार की विभिन्न योजनाओं की मदद लेकर किये जा सकते हैं।

पानी की किल्लत को देखते हुए देश के विभिन्न राज्यों के बड़े शहरों में कोशिशें हुई हैं। इस समय पानी के बचाव और फालतू बहा दिए जाने वाले पानी के दोबारा इस्तेमाल पर जोर दिया जा रहा है। पानी की बचत के लिए कई तरह के तरीके प्रयोग में लाए जा रहे हैं। इसे रेन वाटर हार्वेस्टिंग और वेस्ट

वाटर मैनेजमेंट का नाम दिया गया है।

कृषि इंस्टीट्यूट पूसा के जल प्रौद्योगिकी केंद्र व नेताजी सुभाष प्रौद्योगिकी केंद्र ने 'रूफ वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम' के जरिए पानी बचाने की मुहिम शुरू कर रखी है। रूफ वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम में ऐसी व्यवस्था है जिससे बरसात के पानी का घरों की छतों के माध्यम से जमीन पर एकत्र करके उसका दोबारा इस्तेमाल संभव है। इसके अलावा प्राकृतिक ट्रीटमेंट सिस्टम (N.T.S.) के जरिए भी घरों के गंदे पानी को शुद्ध किया जा सकता है।

बारिश का पानी जमीन के अंदर जाए

खेती-बाड़ी के माहिर बताते हैं कि जमीन स्पंज की तरह है जो पानी सोखती है, लेकिन बरसात होती है तो

पानी जमीन के संपर्क में आ ही नहीं पाता है क्योंकि महानगरों एवं अन्य शहरों में बढ़ती आबादी के कारण खेती योग्य भूमि को समाप्त कर अनेक मकान बन गए हैं। यही नहीं अब पहले से बारिश भी कम होती है अतः जो पानी गिरता है वह मकानों और सड़कों तक सिमट कर रह जाता है जमीन में पानी का रिसाव नहीं हो पाता है। यहीं से शुरू होती है पानी की किल्लत।

मुंबई में एक प्रयोग हुआ। वहां कोऑपरेटिव हाउसिंग सोसाइटी को यह जिम्मेदारी सौंपी गई कि जो भी कांप्लेक्स बने वहां वाटर ट्रीटमेंट या रीचार्ज के लिए हर हाल में जगह छोड़ें। इस हिदायत का असर यह हुआ कि पानी की किल्लत में थोड़ी कमी आई है और नई हाउसिंग सोसाइटियां भी रेन

वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम को बढ़ावा दे रही हैं। सामान्य किस्म के रेन वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम में 75 हजार से 1 लाख 10 हजार तक का और बेहतर बड़े सिस्टम में 3 लाख तक का खर्च आता है। ऐसे में अगर एक सोसाइटी में अमूमन 100 फ्लैट्स भी हों तो हर फ्लैट पर यह खर्च सामान्य के लिए 1200 रूपए और बेहतर प्लांट के लिए 3 से 4 हजार रूपए तक बैठता है।

रेन वाटर हार्वेस्टिंग का बजट कम

मुंबई और दिल्ली जैसे महानगरों में सोसाइटी के फ्लैटों की कीमत आमतौर पर 25-30 लाख रूपए से अधिक होती ही है। ऐसे में रेनवाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम पर खर्च फ्लैट की कीमत के मुकाबले एक फीसदी भी नहीं होता है। पर इस उपाय से न केवल आसपास के भूमिगत जल स्तर

को बढ़ाया जा सकता है बल्कि फिजूल बह जाने वाले हजारों लीटर पानी को दोबारा उपयोग के लायक भी बनाया जा सकता है। मुंबई की तरह दिल्ली में भी ऐसा ही प्रयोग हुआ लेकिन यहां यह तकनीक बिल्कुल सिमट कर रह गई है। राष्ट्रपति के रूप में स्व. श्री के.आर. नारायणन ने अपने समय में राष्ट्रपति भवन में रेन वाटर हार्वेस्टिंग सिस्टम को तरजीह दी थी। 12 मीटर गहरे इस सिस्टम की वजह से एक सीजन की दो बारिशों में जमीनी पानी का स्तर एक सेंटीमीटर ऊपर उठ गया।

घरों, दफ्तरों, सरकारी भवनों जैसे स्कूल, अस्पताल, आश्रम शाला, छात्रावास आदि ऐसे स्थानों पर जहां अधिक खुली जमीन उपलब्ध नहीं हैं, वहां रेन वाटर हार्वेस्टिंग स्ट्रक्चर बनाए जा सकते हैं। ये स्ट्रक्चर वर्षा जल को जमीन के भीतर ले जा सकते हैं और इस तरह भूजल को रिचार्ज करने में उपयोगी हैं। इससे भूमि जल का स्तर बढ़ाने में मदद मिलती है।

कितना पानी रोका जा सकता है रेन वाटर हार्वेस्टिंग से

किसी क्षेत्र के ऊपर वर्षा के रूप में प्राप्त कुल जल उस क्षेत्र का वर्षा धन कहलाता है। इसमें से जल की वह मात्रा जिसका प्रभावी रूप से हार्वेस्टिंग के लिए प्रयोग किया जा सकता है, जल संचयन क्षमता (वाटर हार्वेस्टिंग पोर्टेंशियल) कहलाता है। संचयन क्षमता से मतलब है किसी क्षेत्र में होने वाली बारिश के पानी की कितनी मात्रा का उपयोग हार्वेस्टिंग के लिए किया जा सकता है, क्योंकि भाप बनने, बह जाने और पहली बारिश के पानी को संचयन क्षमता की गणना के समय निकाल दिया जाता है। मान लो किसी भवन की पक्की छत का क्षेत्रफल 1000 वर्ग फीट (92.90 वर्ग मीटर) है। किसी एक राज्य की औसत वार्षिक वर्षा 1200 मिली मीटर है। अतः 1 वर्ष में इकट्ठा किया जा सकने वाला जल, 100 वर्गमीटर की छत पर 1200 मिलीमीटर ऊंचाई तक जल का आयतन इस प्रकार नापा जा सकता है-

छत का क्षेत्रफल = 1000 वर्गफीट (92.90 वर्गमीटर)
 वर्षा जल की ऊंचाई = 1200 मिलीमीटर = 1.2 लीटर
 अतः छत पर एकत्रित जल = छत का क्षेत्रफल x वर्षा जल के आयतन की ऊंचाई
 = 92.90 वर्गमीटर x 1.2 मीटर
 = 111.48 घनमीटर
 = 1,11,480 लीटर

वर्षा जल का 60 प्रतिशत ही प्रभावी रूप से हार्वेस्टिंग के लिए उपयोग किया जा सकता है। अतः हार्वेस्टिंग के लिए उपलब्ध जल का आयतन

घरों, दफ्तरों, सरकारी भवनों जैसे स्कूल, अस्पताल, आश्रम शाला, छात्रावास आदि ऐसे स्थानों पर जहां अधिक खुली जमीन उपलब्ध नहीं हैं, वहां रेन वाटर हार्वेस्टिंग स्ट्रक्चर बनाए जा सकते हैं। ये स्ट्रक्चर वर्षा जल को जमीन के भीतर ले जा सकते हैं और इस तरह भूजल को रिचार्ज करने में उपयोगी है। इससे भूमि जल का स्तर बढ़ाने में मदद मिलती है।

$1,11,480 \times 0.6 = 66,888$ लीटर होगा। अतः 1000 वर्गफीट की छत में वर्षा द्वारा एकत्रित जल से 66,888 लीटर जल हार्वेस्टिंग के लिए वर्ष भर में एकत्रित किया जा सकता है। इतना पानी प्रति व्यक्ति प्रतिदिन 100 लीटर खपत के आधार पर 5 सदस्यों के परिवार के लिए साढ़े 4 माह के लिए पर्याप्त हो सकता है। इस तरह हम रेन वाटर हार्वेस्टिंग अपनाकर अपनी जरूरत के पानी का इंतजाम कर सकते हैं।

जमीन की संरचना के अनुरूप रेन वाटर हार्वेस्टिंग की संरचना बनवाएं

इस कार्य के लिए जमीन की संरचना को मुख्यतः 2 भागों में बांटा जाता है। पहला शैल एवं सैंड स्टोन क्षेत्र और दूसरा लाईम स्टोन क्षेत्र। इन दोनों स्थानों के लिए अलग-अलग तरह की रेन वाटर हार्वेस्टिंग प्रणाली अपनाई जा सकती है।

पहला : शैल एवं सैंड स्टोन क्षेत्र के लिए : कुएं द्वारा रिचार्जिंग

यह विधि वहां उपयोगी है, जहां जमीन की उपलब्धता सीमित है। छत में इकट्ठा बारिश का पानी लगातार पहुंचने से बहाव द्वारा जमा होता है। यह पानी गाद मुक्त होना चाहिए। इस कूप को पानी की निकासी के लिए भी प्रयोग में लाया जा सकता है। उस क्षेत्र के लिए अधिक उपयोगी है जहां भूमि जल स्तर नीचे तथा चिकनी मिट्टी की अधिकता हो। ऐसी संरचनाओं की संख्या इमारतों के चारों ओर के सीमित क्षेत्र तथा छत के ऊपर के क्षेत्रफल को ध्यान में रखते हुए निश्चित की जा सकती है।

कुआं सह नलकूप द्वारा रिचार्जिंग

यह तकनीक उस क्षेत्र के लिए उपयोगी है जहां सतही मिट्टी में पानी रिसाव की क्षमता नहीं है या मिट्टी की पानी रिसाव की क्षमता (पारगम्य स्तर) भूमि सतह के 3 मीटर के अंदर

मौजूद है। ऐसे क्षेत्रों में जहां अधिक मात्रा में छत से प्राप्त वर्षा जल या सतही बहाव काफी समय के अंतर से भारी वर्षा के कारण उपलब्ध हो पाए। ऐसे



में खाई/पिट बनाने में फिल्टर माध्यम से पानी पुनः भरा जाता है। 100 से 300 मिलीमीटर व्यास के रिचार्ज कुएं की डिजाइन इस तरह तैयार की जाती है कि कम से कम गहराई में काम चल जाए। जिसमें छीछले व गहरे जल स्रोत के सामने छेददार पाईप डाला जाता है।

रिचार्जिंग कुएं को मध्य में रखते हुए जल की उपलब्धता पर आधारित 1.5 से 3 मीटर चौड़ी तथा 10 से 30 मीटर लंबी खाई का निर्माण किया जाता है। खाई में कुओं की संख्या जल की उपलब्धता व क्षेत्र विशेष में चट्टानों की रिचार्जिंग क्षमता के आधार पर निर्धारित की जा सकती है। यदि जल स्रोत काफी गहराई (20 मीटर से ज्यादा) पर उपलब्ध हो तब जल की उपलब्धता के आधार पर 2 से 5 मीटर व्यास व 3 से 5 मीटर गहरी छिछली शाफ्ट के अंदर 100 से 300 मिलीमीटर व्यास का रिचार्ज कुआं बनाया जाता है। रिचार्ज कुओं को जाम होने से बचाने के लिए शाफ्ट के तल में फिल्टर पदार्थ भर दिया जाता है।

रिचार्ज ट्रेच/शाफ्ट बोरेवेल सहित

यह उन क्षेत्रों के लिए उचित है जहां जल

तकनीकी लेख

रिसाव का स्तर अधिक गहराई पर होता है। इसमें एक ट्रेच/शाफ्ट 1.5 मीटर से 3 मीटर चौड़ी तथा 10 मीटर से 30 मीटर लंबी एवं 2.5 से 5 मीटर गहरी होती है जिसके बीच में 1 या 2 बोरवेल 100 मिलीमीटर से 300 मिलीमीटर तक व्यास तथा 30 से 40 मीटर (पारगम्य परत तक) की गहराई वाले होते हैं बोरवेल के केसिंग पाईप में छेद होता है। शाफ्ट या खाई में फिल्टर पदार्थ कंकड़, पत्थर, कोयला तथा रेत आदि को भरा जाता है।

सीधे बोरवेल या ट्यूबवेल हैंडपंप में

इस विधि से भवन की छत से इकट्ठा बरसाती पानी को फिल्टर करके सीधे ट्यूबवेल/बोरवेल में प्रवाहित किया जाता है। फिल्टर के पूर्व एक सेफ्टी वाल्व लगाया जाना आवश्यक होता है, ताकि पहली हुई बरसात के पानी को ट्यूबवेल अथवा बोर में जाने से पूर्व बाहर निकाला जा सके, क्योंकि पहली बरसात के पानी में छतों की गंदगी साथ में रहती है, जिससे ट्यूबवेल का पानी गंदा होने की संभावना होती है। यह विधि उन क्षेत्रों में उपयोगी है, जहां पर सूखे ट्यूबवेल अथवा कम जल स्तर वाले ट्यूबवेल हैं।

दूसरा : लाइम स्टोन वाले क्षेत्र के लिए : रिचार्ज गड्डा

इस विधि से छत से वर्षा के पानी को रिचार्ज गड्डों में जमा करते हैं। यह रिचार्ज पिट 1.20 मीटर x 1.20 मीटर x 1.5 मीटर गहराई का खोदकर बनाया जाता है, जिसमें ईंटों की जुड़ाई से लाइनिंग कर उसमें कंकड़, पत्थर, कोयला, बजरी का उपयोग किया जाता है। छतों का पानी पाइपों के माध्यम से गड्डे में आता है, जिससे आसपास के ट्यूबवेल, कुएं इत्यादि का जल स्तर बढ़ जाता है। इस गड्डे से लगभग 1 लाख लीटर वर्षा जल हर साल भूजल के रूप में एकत्रित किया जाता है।

जलोढ़ क्षेत्र में जहां रिसन क्षमता वाली चट्टानें या तो जमीन की सतह पर या बहुत छिछली गहराई पर हों वहां छत से प्राप्त बरसाती पानी जमा करने का काम रिचार्ज गड्डे के माध्यम से किया जा सकता है। यह तकनीक लगभग 100 वर्गमीटर क्षेत्रफल वाली छत के लिए उपयुक्त है व इसका निर्माण छिछले जलस्रोत को पुनः भरने के लिए होता है। छत से जल निकासी के स्थान पर जाली लगानी चाहिए। ताकि पेड़ों के पत्ते, डंठल या किसी अन्य ठोस पदार्थ को गड्डे में जाने से रोका जा सके व जमीन पर एक गाद निस्तारण/इकट्ठा करने के लिए कक्ष बनाया जाना चाहिए जो महीन कण वाले

जलोढ़ क्षेत्र में जहां रिसन क्षमता वाली चट्टानें या तो जमीन की सतह पर या बहुत छिछली गहराई पर हों वहां छत से प्राप्त बरसाती पानी जमा करने का काम रिचार्ज गड्डे के माध्यम से किया जा सकता है। यह तकनीक लगभग 100 वर्गमीटर क्षेत्रफल वाली छत के लिए उपयुक्त है व इसका निर्माण छिछले जलस्रोत को पुनः भरने के लिए होता है। छत से जल निकासी के स्थान पर जाली लगानी चाहिए। ताकि पेड़ों के पत्ते, डंठल या किसी अन्य ठोस पदार्थ को गड्डे में जाने से रोका जा सके व जमीन पर एक गाद निस्तारण/इकट्ठा करने के लिए कक्ष बनाया जाना चाहिए जो महीन कण वाले पदार्थों को रिचार्ज गड्डे की तरफ बहने से रोक सके। रिचार्जिंग की गति सही रखने के लिए ऊपरी रेत की परत को समय-समय पर साफ करना चाहिए।

पदार्थों को रिचार्ज गड्डे की तरफ बहने से रोक सके। रिचार्जिंग की गति सही रखने के लिए ऊपरी रेत की परत को समय-समय पर साफ करना चाहिए। जल इकट्ठा करने वाले कक्ष से पहले बरसाती पानी को बाहर जाने देने के लिए अलग से व्यवस्था होनी चाहिए।

रिचार्ज खाई

रिचार्ज खाई 200-300 वर्गमीटर क्षेत्रफल वाली छत के भवन के लिए उपयुक्त है तथा जहां जल स्तर छिछली गहराई में उपलब्ध होता है। रिचार्ज करने योग्य जल की उपलब्धता के आधार पर खाई 0.5 मीटर से 1 मीटर चौड़ी, 1 से 1.5 मीटर गहरी तथा 10 से 20 मीटर लंबी हो सकती है। यह शिलाखंड (5 से 20 सेंटीमीटर), बजरी (5 से 10 मिलीमीटर) एवं मोटी रेत (1.5 से 2 मिलीमीटर) से क्रमानुसार भरा होता है ताकि बहाव के साथ जाने वाली गाद मोटी रेत पर जमा हो जाए जिसे आसानी से हटाया जा सके।

जाली छत से जल निकलने वाले पाईप पर लगाई जानी चाहिए ताकि पेड़ों के पत्ते या अन्य ठोस पदार्थ को खाई में जाने से रोका जा सके एवं सूक्ष्म पदार्थों को खाई में रोकने के लिए गाद निकासी कक्ष या संग्रहण कक्ष जमीन पर बनाया जाना चाहिए। पहली बरसात का पानी संग्रहण कक्ष में जाने से रोकने के लिए कक्ष से पहले एक दूसरे रास्ते की व्यवस्था की जानी चाहिए। रिचार्जिंग दर को बनाए रखने के लिए रेत की ऊपरी सतह की सफाई समय-समय पर की जानी चाहिए।

छोटा रिचार्ज कुआं

यह विधि उन क्षेत्रों के लिए उपयुक्त है जहां पर पानी रिसाव करने वाली संरचनाएं (जैसे Clay, Shale) जमीन की सतह पर रहती हैं, जिसमें पानी रिस नहीं पाता है। ऐसे स्थानों पर छतों का पानी इकट्ठा कर छोटे रिचार्ज कुएं में पहुंचाया जाता है।

इस विधि में 2.5 फीट व्यास की जमीन को 10 से 12 फीट गहराई तक कुआंनुमा खोदकर उसकी लाइनिंग सीमेंट, कंक्रीट से की जाती है तथा रिचार्ज वेल में पानी को छानने वाली सामग्री भरी जाती है। इसे ऊपर से ढक्कन लगाकर बंद कर देते हैं। इस विधि में लगभग 5 लाख लीटर वर्षा जल इकट्ठा किया जा सकता है। यह विधि उन क्षेत्रों में सबसे अधिक उपयोगी है, जहां पर पीली एवं काली मिट्टी क्षेत्र है।

परकोलेशन गड्डा

इसमें 30 सेंटीमीटर व्यास का बोर खोदा जाता है जो 3 से 10 मीटर गहरा होता है। इसके लिए हाथ से चलाने वाले ऑगर का इस्तेमाल तब तक किया जाता है जब तक ऊपरी सतह वाली कठोर चट्टान प्राप्त न हो। बोर में यदि कठोर मिट्टी जैसे क्ले है तो इसमें सीधे पानी छानने वाली सामग्री जैसे कंकड़, पत्थर, कोयला, रेत डाल दिया जाता है। इस पाइप में छेद होना चाहिए, जिसमें किनारों से जल का रिसाव हो सके।

शासन एवं प्रशासन स्तर पर अपेक्षित कार्यवाही के सुझाव

बरसाती पानी शुद्ध होता है इसे उचित रेन वाटर हार्वेस्टिंग संरचना के माध्यम से बचाना हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है। शासन को चाहिए कि नया मकान बनाने वालों के बिना रेन वाटर हार्वेस्टिंग संरचना के प्रावधान किए उनका नक्शा पास न करे। और मकान बनाने के बाद बिजली कनेक्शन वगैरह लेने के पहले भी उपयुक्त संरचना के निर्माण की जांच करे।

संपर्क करें

नरेन्द्र देवांगन

नरेन्द्र फोटो कॉपी

पोस्ट-खरोरा-493 225

जिला-रायपुर (छ.ग.)



पंजीयन संख्या : UTTHIN/2012/46793



अभिकल्पित एवं मुद्रित : पैरामाउण्ट ऑफसेट प्रिंटरस, रुड़की