



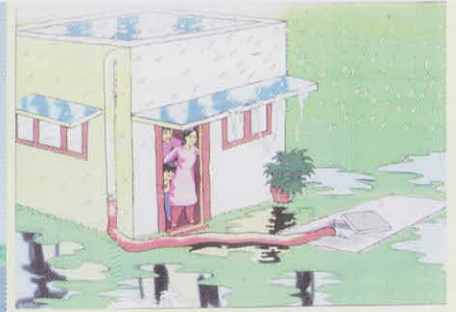
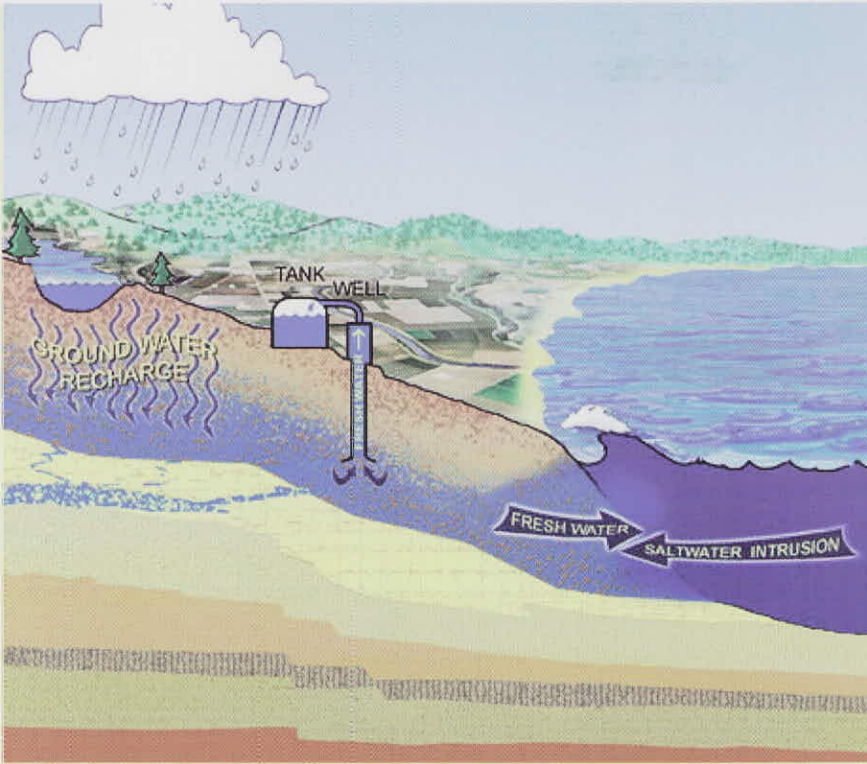
भारत में जल की स्थिति एवं समस्याएं

सी. पी. कुमार एवं
संजय मित्तल

देश की महत्वपूर्ण सम्पदाओं में जल संसाधन एक प्रमुख घटक है। देश के सतही जल एवं भूजल संसाधन कृषि, जलविद्युत उत्पादन, पशुधन उत्पादन, औद्योगिक गतिविधियों, वन, मत्स्यपालन, नौकायान, मनोरंजक गतिविधियों इत्यादि के क्षेत्र में मुख्य भूमिका निभाते हैं। राष्ट्रीय जल नीति (2002) के अनुसार तंत्रों की योजना एवं प्रचालन में जल वितरण की प्राथमिकताएं मुख्यतः (1) पेयजल, (2) सिंचाई, (3) जलविद्युत, (4) पारि-स्थितिकी, (5) कृषि, उद्योग एवं गैर-कृषि उद्योग, व (6) नौकायान होंगी।

जनसंख्या में तीव्र वृद्धि एवं रहन-सहन के स्तर में सुधार के कारण हमारे जल संसाधनों पर दबाव बढ़ रहा है तथा प्रति व्यक्ति जल संसाधनों की उपलब्धता में दिन-प्रतिदिन कमी आ रही है। अवक्षेपण में स्थानिक एवं कालिक परिवर्तनशीलता के कारण देश बाढ़ एवं सूखे की समस्या से ग्रसित है। भूजल के अत्यधिक दोहन के कारण नदियों के प्रवाह

में कमी, भूजल संसाधनों के स्तर में कमी एवं तटीय क्षेत्रों के जलभृतों में लवण जल का अवांछित प्रवेश हो रहा है। कुछ आवाह क्षेत्रों में नहरों से अत्यधिक सिंचाई के परिणामस्वरूप जल ग्रसनता एवं लवणता की समस्या पैदा हो चुकी है। बिंदु एवं अबिंदु स्रोतों से प्रदूषकों के भार में वृद्धि के कारण सतही जल एवं भूजल संसाधनों की गुणवत्ता में भी



पृथ्वी पर 97% लवण जल है और 3% स्वच्छ जल है जिसमें से दो तिहाई भाग से थोड़ा अधिक हिमनद एवं ध्रुवीय आइस कैप में जमा हुआ है।

सभी स्वच्छ जल स्रोतों का मूलभूत स्रोत अवक्षेपण है जो कि वर्षा, बर्फ जैसे विभिन्न रूपों में हो सकता है। यह जल वातावरण से या तो सतह पर रह जाता है या भूमि के भीतर चला जाता है। हमारी जल की आवश्यकता इन्हीं उद्गमों से पूरी होती है।

कमी हो रही है। जलवायु परिवर्तन के कारण अवक्षेपण एवं जल उपलब्धता प्रभावित होने की संभावना है।

भारत की नदियों में प्रति वर्ष अनुमानतः 1869 घन कि.मी. औसत वार्षिक जल प्रवाह प्राप्त होता है। कुल वार्षिक पुनः पूरण योग्य भूजल संसाधनों का मान 433 घन कि.मी. है। भारत में प्रति वर्ष उपयोज्य सतही जल एवं भूजल संसाधनों की मात्रा क्रमानुसार 690 घन कि.मी. एवं 399 घन कि.मी. आंकलित की गई है।

जल के स्रोत

जल संसाधन, जल के वे स्रोत हैं जो मनुष्यों के लिए उपयोगी हैं। जल के उपयोग में कृषि, औद्योगिक, घरेलू, मनोरंजक एवं पर्यावरणीय गतिविधियाँ शामिल हैं। वास्तव में इन सभी मानव उपयोगों के लिये स्वच्छ जल की आवश्यकता होती है। पृथ्वी पर 97% लवण जल है और 3% स्वच्छ जल है जिसमें से दो तिहाई भाग से थोड़ा अधिक

हिमनद एवं ध्रुवीय आइस कैप में जमा हुआ है। शेष बिना जमा स्वच्छ जल कम मात्रा में भूमि के ऊपर या वायु में उपस्थित नमी के साथ मुख्यतः भूजल के रूप में पाया जाता है। स्वच्छ जल अक्षय स्रोत है जबकि संसार की साफ एवं स्वच्छ जल की पूर्ति तेजी से कम हो रही है। पहले से ही संसार के कई भागों में जल की मांग आपूर्ति से अधिक है और संसार की जनसंख्या निरन्तर बढ़ रही है। इसके साथ-साथ जल की मांग भी बढ़ रही है। जल के दो मुख्य स्रोत हैं - सतही जल और भूजल।

सभी स्वच्छ जल स्रोतों का मूलभूत स्रोत अवक्षेपण है जो कि वर्षा, बर्फ जैसे विभिन्न रूपों में हो सकता है। यह जल वातावरण से या तो सतह पर रह जाता है या भूमि के भीतर चला जाता है। हमारी जल की आवश्यकता इन्हीं उद्गमों से पूरी होती है। सतही एवं उपसतही जल के स्रोत निम्न अनुसार वर्गीकृत हैं :

सतही स्रोत- तालाब और

झीलें, धारा और नदियाँ, संग्रहण जलाशय

उपसतही/भूमिगत स्रोत- कुँआ और नलकूप, तथा झरने।

वर्षा

भारत का वार्षिक अवक्षेपण लगभग 4000 घन कि.मी. है। भारत में होने वाली वर्षा स्थानिक एवं कालिक आधार पर वृहत रूप से परिवर्तनीय है। जहाँ देश में एक ओर चेरापूँजी के निकट मौसिनराम नामक स्थल पर विश्व की सर्वाधिक वर्षा होती है वहीं दूसरी ओर लगभग प्रत्येक वर्ष शुष्क ऋतुओं में जल की कमी का सामना करना पड़ता है।

तामिलनाडु, जहाँ वर्षा अक्टूबर एवं नवम्बर माह के दौरान उत्तर-पूर्वी मानसून के प्रभाव के कारण होती है, को छोड़कर शेष भारत में होने वाली अधिकांश वर्षा जून से सितम्बर माह के मध्य दक्षिणी-पश्चिमी मानसून के प्रभाव के कारण होती है। भारत में वर्षा के क्षेत्र में अधिक परिवर्तन, असमान ऋतु वितरण,

अधिक असमान भौगोलिक वितरण एवं बारंबार सामान्य से परिवर्तन पाया जाता है। 78 डिग्री पूर्वी देशान्तर के क्षेत्रों में इसका मान 1000 मि.मी. से अधिक पाया जाता है। सम्पूर्ण पश्चिमी तटों एवं पश्चिमी घाट के क्षेत्रों और असम एवं पश्चिम बंगाल उप-हिमालयी क्षेत्रों में वर्षा लगभग 2500 मि.मी. के करीब होती है। प्रायद्वीप के विशाल क्षेत्रों में वर्षा 600 मि.मी. से कम तथा प्रायद्वीप के कुछ क्षेत्रों में 500 मि.मी. तक होती है।

सतही जल

सतही जल नदी, झील या स्वच्छ जल आर्द्र भूमि में उपलब्ध जल है। सतही जल अवक्षेपण के द्वारा स्वाभाविक रूप से पूर्ति करता है और स्वाभाविक रूप से महासागर को निस्सरण, वाष्पन, वाष्प-वाष्पोत्सर्जन एवं उपसतही रिसन द्वारा विलुप्त हो जाता है। किसी भी सतही जल तंत्र का उसके जलविभाजक के अन्दर प्राकृतिक निवेश अवक्षेपण है, लेकिन उस तंत्र में किसी भी



जल संकट निवारण हेतु बाँधों एवं जलाशयों का निर्माण बहुआयामी समाधान प्रदान कर सकता है।

समय पर जल की कुल मात्रा दूसरे बहुत से घटकों पर निर्भर करती है। इन घटकों में झीलों, आर्द्र भूमि एवं कृत्रिम जलाशयों की संचयन क्षमता; संचयन निकायों की मृदा की पारगम्यता; जलविभाजक में भूमि की अपवाह विशिष्टता; अवक्षेपण का समय एवं स्थानीय वाष्पन दर सम्मिलित हैं। ये सभी घटक जल हानि के अनुपात को भी प्रभावित करते हैं।

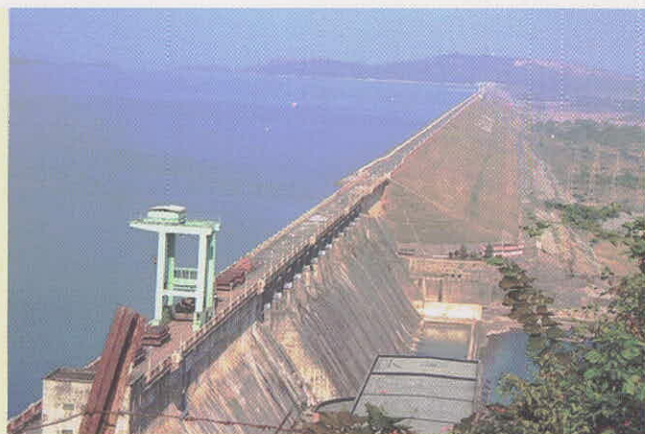
जल संकट निवारण हेतु बाँधों एवं जलाशयों का निर्माण बहुआयामी समाधान प्रदान कर सकता है। विभिन्न नदियों पर बनाये गये बाँध, नदियों, में बार-बार आने वाली बाढ़ से सुरक्षा; प्राकृतिक जल संसाधनों का प्रभावी उपयोग; खेतों एवं फार्म में सिंचाई की सुविधा एवं जल विद्युत उत्पादन प्रदान करते हैं। मानव गतिविधियाँ इन घटकों पर एक बड़ा और कभी-कभी विनाशकारी प्रभाव डाल सकती हैं। प्राकृतिक सतही जल को, दूसरे जलविभाजक से नहर या पाइप लाइन द्वारा आयात करके संवर्धित किया जा सकता है।

नदियाँ

हमारा देश भारत अनेकों

नदियों एवं पर्वतों की भूमि है। इसका भौगोलिक क्षेत्रफल लगभग 329 मिलियन हैक्टेयर है जिसके आर-पार अनेकों छोटी-बड़ी नदियाँ बहती हैं। इन नदियों में से कुछ नदियाँ विश्व की महान नदियों के रूप में प्रसिद्ध हैं। भारतीय संस्कृति, धर्म एवं आध्यात्मिक जीवन के विकास के इतिहास में ये नदियाँ विशिष्ट स्थान रखती हैं। यह कहना अतिशयोक्ति नहीं होगी कि ये नदियाँ भारतीय जीवन का हृदय एवं आत्माएं हैं। भारत राज्यों एवं संघों को मिलाकर बना है। राजनैतिक रूप से देश 28 राज्यों एवं 7 संघ शासित प्रदेशों में विभाजित है। भारत की जनसंख्या का अधिकांश भाग ग्रामीण एवं कृषि पर आधारित है जिसके लिए नदियाँ समृद्धि का स्रोत हैं।

भारत को प्रकृति ने अनेकों नदियाँ प्रदान की हैं। जिनमें से बारह नदियों को प्रमुख नदियों के रूप में वर्गीकृत किया गया है, जिनका कुल आवाह क्षेत्रफल 252.8 मिलियन हैक्टेयर है। प्रमुख नदियों में गंगा-ब्रह्मपुत्र-मेघना तंत्र का आवाह क्षेत्रफल 110 मिलियन हैक्टेयर है तथा यह देश की सभी प्रमुख नदियों के



विभिन्न नदियों पर बनाये गये बाँध, नदियों, में बार-बार आने वाली बाढ़ से सुरक्षा; प्राकृतिक जल संसाधनों का प्रभावी उपयोग; खेतों एवं फार्म में सिंचाई की सुविधा एवं जल विद्युत उत्पादन प्रदान करते हैं।

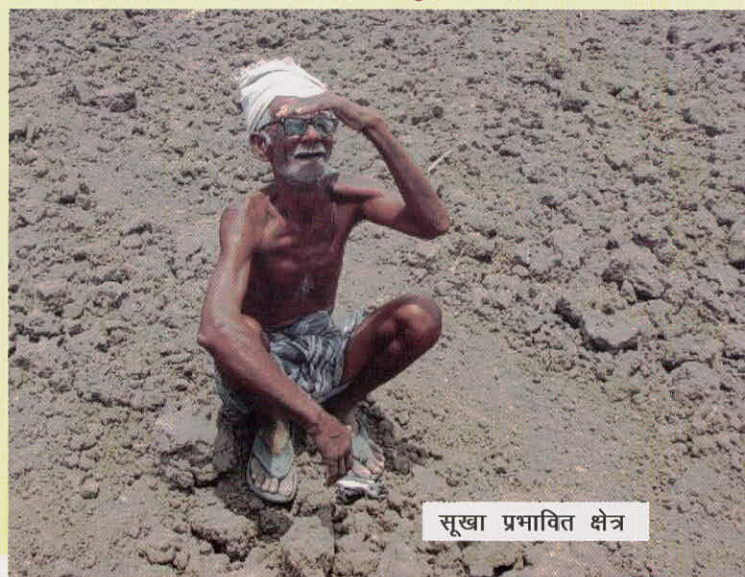
आवाह क्षेत्रफल का 43 प्रतिशत से अधिक है। सिंधु (32.1 मिलियन हैक्टेयर), गोदावरी (31.3 मिलियन हैक्टेयर), कृष्णा (25.9 मिलियन हैक्टेयर) एवं महानदी (14.2 मिलियन हैक्टेयर) देश की अन्य प्रमुख नदियाँ हैं जिनका आवाह क्षेत्रफल 10 मिलियन हैक्टेयर से अधिक है।

देश की मध्यम श्रेणी की नदियों का कुल आवाह क्षेत्रफल 25 मिलियन हैक्टेयर है। सुवर्ण रेखा नदी, जिसका आवाह क्षेत्र 19 मिलियन हैक्टेयर है, देश की मध्यम श्रेणी की नदियों में सबसे बड़ी है।

भूजल

उपसतही जल या भूजल मृदा के रंध्रों और चट्टानों में स्थित स्वच्छ जल है। यह वह जल है जो जलभूत के अन्दर जलदायी स्तर के नीचे बह रहा है। इस प्रवाह की धीमी दर के कारण उपसतही जल संचयन सामान्यतः निवेश की तुलना में काफी अधिक है। यही अन्तर उपसतही जल को बिना हानिकारक परिणामों के लंबे समय तक मनुष्यों के उपयोग के लिये आसान बनाता है। वर्षा एवं सतही जल से रिसन, उपसतही जल का प्राकृतिक निवेश है। झरने और समुद्र का

भारत की जनसंख्या का अधिकांश भाग ग्रामीण एवं कृषि पर आधारित है जिसके लिए नदियाँ समृद्धि का स्रोत हैं।



सूखा प्रभावित क्षेत्र



तीव्र वर्षा, नदी की उच्च बाढ़ निस्सरण प्रवाह की अपर्याप्त क्षमता, नदी जल को तेजी से नदियों एवं सरिताओं में बहा कर ले जाने हेतु अपर्याप्त जल निकासी, बाढ़ के प्रमुख कारण हैं।

रिसन उपसतही जल के प्राकृतिक उत्पाद है।

मनुष्य द्वारा तटीय क्षेत्रों में उपसतही जल स्रोत का उपयोग, समुद्र में रिसन को विपरीत दिशा में ले जा सकता है जिससे मृदा लवणता उत्पन्न हो सकती है।

भारत में जल संसाधन प्रबंधन

वर्तमान में जल संसाधनों की उपलब्धता एवं देश की तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या के साथ-साथ भविष्य में आने वाली संभावित समस्याओं को ध्यान में रखते हुए जल की बढ़ती मांगों को पूर्ण करने के लिए भारत में अविरल जल संसाधन प्रबंधन की एक दीर्घकालिक पद्धति की योजना के निर्माण की आवश्यकता है। जल संसाधन प्रबंधन पद्धतियाँ बढ़ती जल आपूर्ति एवं जल की कमी की स्थितियों के अंतर्गत जल मांग के प्रबंधन पर आधारित हो सकती हैं। आंकड़ों का प्रबोधन, प्रक्रमण, संचयन, सुधार एवं प्रचार-प्रसार जल संसाधन प्रबंधन का अत्यधिक महत्वपूर्ण पहलू है। इन आंकड़ों का प्रयोग न केवल प्रबंधन में वरन् जल संसाधन संरचनाओं के नियोजन एवं अभिकल्पन में भी किया जाता है। इसके अतिरिक्त वर्तमान में

निर्णय सहायता तंत्र का भी विकास हो रहा है जिसका प्रयोग जल संसाधन प्रबंधन के लिए नीति निर्धारकों को आवश्यक निवेश प्रदान करने के लिए किया जा सकेगा। उपलब्ध जानकारियों की सहभागिता, जन-मानस की भागीदारी, जन संचार तथा क्षमता निर्माण प्रभावी जल संसाधन प्रबंधन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। ऐसी रणनीतियों के कुछ महत्वपूर्ण पहलू निम्न प्रकार वर्णित हैं। जल संसाधनों के प्रबंधन में मुख्य घटक शामिल हैं : • सूखा, • बाढ़, • भूजल विकास एवं प्रबंधन, • संयोजी उपयोग, • जल संरक्षण एवं वर्षा जल संचयन, एवं • जल गुणवत्ता।

सूखा

1972 में केंद्रीय जल आयोग द्वारा किसी क्षेत्र विशेष में सूखा पड़ने की घटना के लिए निम्नलिखित मानक तैयार किये गए : 1. जब परीक्षित किए गए वर्षों में से 20 प्रतिशत में वार्षिक वर्षा का मान सामान्य से 75 प्रतिशत से कम हो। 2. 30 प्रतिशत से कम कृषि क्षेत्र को सिंचित किया जा सके।

देश के कुल भौगोलिक

क्षेत्रफल (329 मिलियन हैक्टेयर) में से लगभग 1/6 भाग सूखा प्रभावित है। सूखे के प्रारम्भ एवं अन्त को परिभाषित करने से सम्बद्ध बेतरतीबी एवं अनिश्चितता के कारण सूखे के प्रभावों के नियोजन एवं प्रबंधन को निम्न प्राथमिकता दी जाती है। इसके अतिरिक्त अधिकांश सूखा नियोजन एवं प्रबंधन योजनाएं सूखा पड़ने की स्थिति के बाद लागू की जाती हैं। इसके लिए फसल उत्पादन में हानि के द्वारा सूखा प्रबंधन के प्रबोधन एवं आंकलन की पारम्परिक पद्धतियों की पारदर्शिता एवं शीघ्र परिणाम प्राप्त करने हेतु सुदूर संवेदी, जी.आई.एस., जी.पी.एस. एवं निदर्शन की आधुनिक तकनीकों से परिवर्तित करना आवश्यक है।

सूखे से हानि की गणना के लिए भूजल स्तर में कमी, बारहमासी वृक्षों की हानि, वृक्षारोपण, बागवानी एवं पशुधन उत्पादकता में कमी को भी आधार बनाना चाहिए। खाद्यान्न, चारा, कृषि निवेश एवं जल तटों की स्थापना धन की बाहुलता वाले क्षेत्रों के स्थान पर सूखा प्रभावित अति संवेदनशील क्षेत्रों में की जानी चाहिए जिससे कि सूखे के

दौरान अनावश्यक आवागमन से बचा जा सके। सतही जल एवं भूजल का संयुग्मी उपयोग एवं जन समुदाय की भागीदारी सहित जलदायकों का पुनः पूरण और जलविभाजक प्रबंधन सूखे के समाधान हेतु प्रयुक्त की जाने वाली अन्य महत्वपूर्ण नीतियां हैं।

बाढ़

देश के लगभग सभी नदी आवाह क्षेत्रों में बाढ़ आती है। तीव्र वर्षा, नदी की उच्च बाढ़ निस्सरण प्रवाह की अपर्याप्त क्षमता, नदी जल को तेजी से नदियों एवं सरिताओं में बहा कर ले जाने हेतु अपर्याप्त जल निकासी, बाढ़ के प्रमुख कारण हैं। बर्फ के टुकड़ों या भूमि खिसकने से धारा का रुकना, प्रचंड तूफान, चक्रवात भी बाढ़ का कारण बनते हैं। बाढ़ की अधिकांश स्थितियों में अत्यधिक वर्षा के साथ-साथ सरिताओं की बाढ़ वहन क्षमता का अपर्याप्त होने के कारण नदियों के तटों से नदी जल का अधिप्लावन होना संयुक्त रूप से प्रमुख कारण है।

भारत में लगभग सभी प्राकृतिक आपदाओं में बाढ़ सर्वाधिक घटित होने वाली आपदा है। हाल ही में भारत के पूर्वी भागों अर्थात् उड़ीसा, पश्चिमी बंगाल, बिहार एवं आन्ध्र प्रदेश में आई बाढ़ इसके प्रमुख उदाहरण हैं। विभिन्न सरकारी संस्थाओं द्वारा प्रकाशित सूचनाओं के आधार पर बाढ़ के कारण होने वाली चल एवं अचल सम्पत्तियों की हानि में चिन्ताजनक दर से वृद्धि हो रही है।

बाढ़ एक प्राकृतिक घटना होने के कारण इसको पूर्ण रूप से समाप्त कर पाना या इस पर पूर्ण नियंत्रण न तो प्रायोगिक रूप में सम्भव है, न ही आर्थिक रूप से। अतः बाढ़ प्रबंधन का उद्देश्य एक उपयुक्त स्तर तक बाढ़ से होने वाली आर्थिक हानियों से बचाव करना है।

पिछले कुछ दशकों में समस्या



भूजल में 1.5 मिग्रा/लीटर की अनुज्ञेय सीमा के परे फ्लोराइड की उच्च सांद्रता स्वास्थ्य समस्याएं उत्पन्न करती हैं।

की प्रकृति एवं स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर विभिन्न संरचनात्मक एवं असंरचनात्मक पद्धतियों को स्वीकार किया गया है। संरचनात्मक पद्धतियों में जलाशय संचयन, बाढ़ तटबंध, जलनिकासी वाहिकाएं, मृदा कटान बचाव कार्य, वाहिका सुधार कार्य इत्यादि और असंरचनात्मक पद्धतियों में बाढ़ पूर्वानुमान, बाढ़ मैदान जोन, बाढ़ की जाँच, बाढ़ आपदा बचाव कार्य इत्यादि प्रमुख हैं। बाढ़ पूर्वानुमान को बाढ़ प्रबन्धन के लिए एक अत्यन्त महत्वपूर्ण, विश्वसनीय एवं किफायती असंरचनात्मक पद्धति के रूप में स्वीकार किया गया है।

भूजल विकास एवं प्रबंधन

पर्याप्त लिथोलॉजिकल एवं क्रोनोलॉजिकल स्थितियों, जटिल टेक्टोनिक संरचनाओं, जलवायु असमानताओं एवं विविध जल रासायनिक स्थितियों सहित विविध भूगर्भीय निर्माण के घटित होने के कारण भारतीय उपमहाद्वीप में भूजल का व्यवहार अत्यधिक जटिल है। जी. ई. सी.



देश के चयनित क्षेत्रों में भूजल के तीव्र विकास के कारण भूजल का अत्यधिक दोहन हुआ है

1997 के दिशा निर्देशों एवं संस्तुतियों के आधार पर देश में स्वच्छ जल के लिए भूजल संसाधनों का आंकलन किया गया है। देश में कुल वार्षिक पुनः पूरण योग्य भूजल संसाधनों का मान 433 घन कि.मी. (बिलियन घन मीटर) आंकलित किया गया है। प्राकृतिक निस्सरण के लिए 34 बी. सी. एम. जल स्वीकार करते हुए नेट वार्षिक भूजल उपलब्धता का मान सम्पूर्ण देश के लिए 399 बी. सी. एम. है। वार्षिक भूजल ड्राफ्ट का मान 231 बी. सी. एम. है जिसमें सिंचाई उपयोग के लिए 213 बी. सी. एम. व घरेलू एवं औद्योगिक उपयोग के लिए जल का मान 18 बी.सी.एम. है।

देश में भूजल विकास की स्थिति 58 प्रतिशत है और विभिन्न क्षेत्रों में भूजल का विकास समान नहीं है। देश के चयनित क्षेत्रों में भूजल के तीव्र विकास के कारण भूजल का अत्यधिक दोहन हुआ है जिसके परिणामस्वरूप भूजल के स्तर में कमी एवं तटीय क्षेत्रों में समुद्र जल का अवांछित प्रवेश हुआ है। 5723 प्रशासनिक इकाइयों (ब्लॉक/तालुक/मण्डल/जलविभाजकों) में 839 इकाइयों



जल संरक्षण एवं जल के इष्टतम उपयोग के बारे में लोगों को आधुनिक संचार माध्यमों के उपयोग द्वारा शिक्षित करने हेतु जनसंचार कार्यक्रमों को कार्यान्वित किया जाना चाहिए।

अत्यधिक शोषित, 226 इकाइयों क्रान्तिक, 550 इकाइयों अर्द्धक्रान्तिक, 4078 इकाइयों सुरक्षित एवं 30 इकाइयों लवणीय हैं।

भूजल संसाधन, कालिक परिवर्तनों के अनुसार गतिज अवस्था में है। घटते भूजल संसाधनों के संवर्धन के क्रम में यह आवश्यक है कि समुद्र में प्रवाहित होने वाले अतिरिक्त वर्षा अपवाह का संरक्षण किया जाए तथा उसकी सहायता से पुनः पूरण द्वारा भूजल संसाधनों में वृद्धि की जाए। प्रयुक्त किये जा सकने हेतु उपलब्ध भूजल संसाधनों का मान 214 बिलियन घन मीटर आंकलित किया गया है। इसमें से 160 बी. सी. एम. भूजल पुनः पूरित किया जा सकता है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड ने देश में उपलब्ध भूजल के कृत्रिम पुनः पूरण हेतु एक संकल्पनात्मक योजना तैयार की है। देश के कुल 32,87,263 वर्ग कि.मी. भौगोलिक क्षेत्र में से 4,48,760 वर्ग कि.मी. क्षेत्र को कृत्रिम पुनः पूरण के लिए उपयुक्त पाया गया है। पुनः पूरित किये जाने हेतु अतिरिक्त वर्षा जल अपवाह की मात्रा 36.4 बी. सी. एम. आंकलित

की गई है।

देश के विभिन्न भागों में भूजल की वृद्धि के लिए समुचित नियोजन एवं भूजल योजनाओं का कार्यान्वयन आवश्यक है। इसके लिए अति शोषित एवं क्रान्तिक क्षेत्रों, कठोर चट्टानी क्षेत्र, तटीय क्षेत्र, सूखा प्रभावित क्षेत्र, प्राकृतिक प्रदूषित क्षेत्र, शहरी क्षेत्र, जल ग्रसन क्षेत्र इत्यादि को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

सतही जल एवं भूजल का संयुग्मी उपयोग

सिंचाई परियोजना के कुछ क्षेत्रों में जलग्रसन की समस्या का सामना करना पड़ रहा है। भूजल की तुलना में सतही जल के अत्यधिक उपयोग का मुख्य कारण सिंचाई के लिए भूजल के प्रयोग की तुलना में सतही जल का सस्ता होना है। इसके अतिरिक्त भूजल एवं सतही जल के संयुग्मी उपयोग से जलग्रसन की समस्याएं भी उत्पन्न नहीं होती हैं। जल ग्रसित क्षेत्रों में सिंचाई के लिए भूजल के प्रयोग से भूजल स्तर में कमी आती है तथा प्रभावी मृदा का पुनः प्रयोग किया जा सकता है। अनेकों क्षेत्रों में भूजल के अत्यधिक प्रयोग के परिणाम स्वरूप भूजल खनन की स्थिति पाई गई है। अनेकों

अनुसंधानकर्ताओं ने जल ग्रसन के कारणों पर प्रकाश डाला है। अनेकों भूजल प्रवाह निदर्शन अध्ययनों द्वारा जलग्रसन क्षेत्रों का आंकलन हुआ है तथा जलग्रसन एवं लवणीकरण की समस्याओं को नियंत्रित किया गया है। यह आवश्यक है कि फसल के लिए आवश्यक सिंचाई जल की आवश्यकता को नहर जल एवं भूजल के साथ संयुग्मी रूप से इस प्रकार प्रयोग किया जाए जिससे भूजल स्तर अनुज्ञेय सीमा के अन्तर्गत रहे। अतः क्षेत्र के सतही जल एवं भूजल का इष्टतम संयुग्मी उपयोग जल ग्रसन एवं भूजल खनन की समस्याओं को कम करने में सहायक सिद्ध होगा।

जल संरक्षण एवं वर्षा जल संग्रहण

सतही जलाशयों, तालाबों, मृदा एवं भूजल जोन में जल संचयन विधियों में वृद्धि द्वारा जल की उपलब्धता में सुधार करना जल संरक्षण के अन्तर्गत आता है। यह बढ़ती मांगों को पूर्ण करने के लिए जल की समय एवं स्थल उपलब्धता के आधुनिकीकरण की आवश्यकता पर बल देता है। यह सिद्धान्त जल के विवेकपूर्ण उपयोग पर

भी प्रकाश डालता है। जल के विभिन्न उपयोगों में इन संसाधनों के श्रेष्ठ संरक्षण एवं प्रबन्धन के लिए अत्यधिक संभावनाएं हैं। यदि हम जल मांग की ओर दृष्टिपात करें तो आर्थिक, प्रशासनिक एवं सामुदायिक विविध पद्धतियाँ जल संरक्षण में सहायक सिद्ध हो सकती हैं। इसके अतिरिक्त जनसंख्या वृद्धि को भी नियंत्रित करने की आवश्यकता है क्योंकि अधिक जनसंख्या सभी प्राकृतिक संसाधनों पर अत्यधिक दबाव डाल रही है।

वर्षा जल संग्रहण एक प्रक्रम है जिसमें वर्षा जल के प्रभावी उपयोग एवं अपवाह वाष्पन एवं रिसन पर नियंत्रण करके संरक्षित किया जाता है। प्राचीन काल में भी मनुष्य वर्षा जल के संरक्षण की पद्धतियों से परिचित था एवं उनका प्रयोग पूर्णतः सफलता के साथ कर रहा था। देश के विभिन्न भागों में उस क्षेत्र की भूगर्भीय एवं मौसम विज्ञानीय स्थितियों हेतु वर्षा जल संग्रहण की विभिन्न पद्धतियाँ विकसित की गईं। वर्षा जल संग्रहण की पारम्परिक पद्धतियाँ जो ग्रामीण क्षेत्रों में आज भी प्रचलित हैं, उनका प्रयोग सतही जल निकायों जैसे झीलों, तालाबों, सिंचाई

टैंकों, मंदिर टैंकों इत्यादि के प्रयोग द्वारा किया जा रहा है। राजस्थान के शुष्क क्षेत्रों में वर्षा जल संग्रहण संरचनाएं जिन्हें स्थानीय नाक कुंड (ढका हुआ भूमिगत टैंक) का निर्माण पेयजल की समस्याओं के समाधान हेतु घर या गाँव के पास कर रहे हैं।

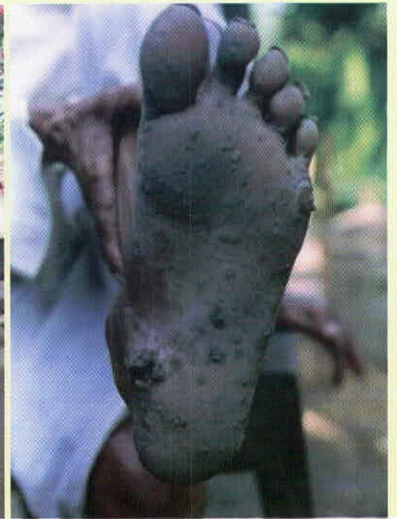
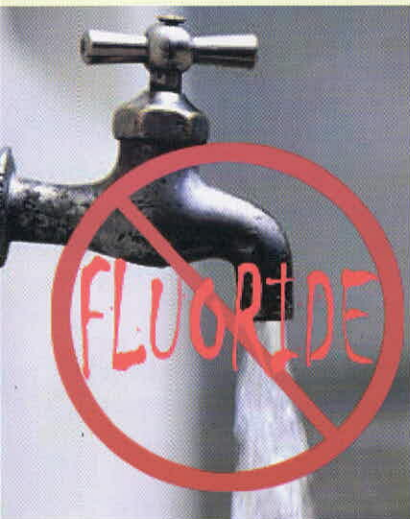
भारत में जल संरक्षण संरचनाओं द्वारा वर्षा जल संरक्षण एवं जलदायकों के पुनः पूरण की अत्यधिक आवश्यकता है। शहरी क्षेत्रों में मकानों की छतों एवं खुले स्थानों के प्रयोग द्वारा वर्षा जल को एकत्र किया जा सकता है। वर्षा जल एकत्रीकरण से न केवल क्षेत्र में बाढ़ की सम्भावनाओं में कमी होगी वरन घरेलू उपयोगों के लिए भूजल पर जन समुदाय की निर्भरता में भी कमी आएगी। इसके अतिरिक्त जल संग्रहण से माँग-आपूर्ति में कमी, पुनः पूरण द्वारा भूजल गुणवत्ता में सुधार, कुंओं एवं नलकूपों के जल स्तर में वृद्धि और बाढ़ एवं बंद नालियों से सुरक्षा होती है। जल स्तर में वृद्धि होने पर भूजल को पंप करके ऊर्जा की बचत की जा सकती है। वर्तमान में भारत के अनेकों राज्यों में वर्षा जल संग्रहण में वृहत स्तर पर वृद्धि हो रही है। अधिकतर शहरों में पहले से ही जल की माँग

आपूर्ति से अधिक होने के कारण वर्षा जल संग्रहण का इष्टतम लाभ शहरी क्षेत्रों में मौजूद है।

जल गुणवत्ता

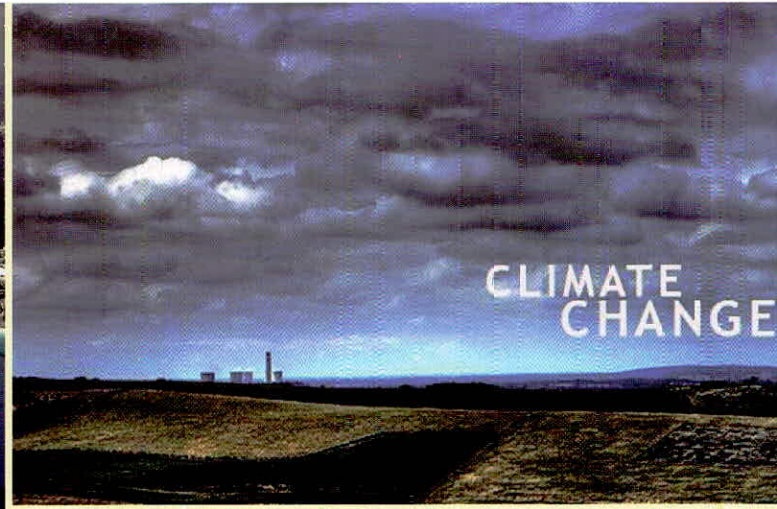
प्राचीन काल से वर्तमान समय के मध्य भारत की भूगर्भीय संरचना में विविधता तथा देश के विभिन्न भागों में परिवर्तनीय जलवायु परिस्थितियों की विशिष्टताएं पाई जाती रही हैं। भूजल के प्राकृतिक रासायनिक तत्व मृदा की गहराई एवं भूजल के सम्पर्क में आने वाली भूगर्भीय संरचनाओं से प्रभावित होते हैं। सामान्यतः देश के अधिकांश भागों के भूजल की गुणवत्ता पेय, कृषि एवं औद्योगिक उद्देश्यों हेतु उत्तम है। उथले जलदायकों में भूजल सामान्यतः विभिन्न उद्देश्यों के लिए उपयुक्त है एवं मुख्यतः यह जल कैल्शियम बाइकार्बोनेट एवं मिश्रित प्रकार का है। जबकि दूसरे प्रकार के जल जिनमें सोडियम-क्लोराइड जल शामिल है, भी उपलब्ध है। गहरे जलदायकों में जल गुणवत्ता एक स्थल से दूसरे स्थल के मध्य परिवर्तनीय है तथा यह जल सामान्य उद्देश्यों के लिए उपयुक्त पाया गया है। तटीय क्षेत्रों में लवणता की समस्या तथा कुछ

भूजल प्रेक्षण कूपों से एकत्रित जल नमूनों के रासायनिक विश्लेषण पर आधारित परिणाम दर्शाते हैं कि अनेक स्थानों पर फ्लोराइड की उपलब्धता अनुज्ञेय सीमा (>1.5 मिग्रा./ली.) से अधिक पाई गई है। पश्चिमी बंगाल के अतिरिक्त बिहार, छत्तीसगढ़, उत्तर प्रदेश एवं असम के राज्यों में भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण पाया गया है।





तटीय क्षेत्रों में भूजल असीमित से सीमित अवस्थाओं के अन्तर्गत, असंघनित और संघनित संरचनाओं की एक विस्तृत रेंज में होता है।



स्वच्छ जल अक्षय स्रोत है जबकि संसार की साफ एवं स्वच्छ जल की पूर्ति तेजी से कम हो रही है। पहले से ही संसार के कई भागों में जल की मांग आपूर्ति से अधिक है और संसार की जनसंख्या निरन्तर बढ़ रही है। इसके साथ-साथ जल की मांग भी बढ़ रही है।

चयनित छोटे-छोटे भागों में फ्लोराइड, आर्सेनिक, लोहा, भारी धातु इत्यादि की उच्च मात्रा भी पाई गई है। भारत की मुख्य भूजल गुणवत्ता समस्याएं निम्न हैं : लवणता

भूजल में लवणता को मुख्यतः दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है : 1. अन्तर्देशीय लवणता, एवं 2. तटीय लवणता।

भूजल में अन्तर्देशीय लवणता मुख्यतः राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, गुजरात, उत्तर प्रदेश, दिल्ली, आन्ध्र प्रदेश, महाराष्ट्र एवं तमिलनाडु के शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों में पाई जाती है। राजस्थान एवं गुजरात के कुछ क्षेत्रों में भूजल के वैद्युत चालकता के मान इतने अधिक हैं कि वहाँ जल प्रयोग हेतु उपयुक्त नहीं है। राजस्थान एवं गुजरात के कुछ क्षेत्रों में भूजल लवणता का मान इतना अधिक है कि वहाँ कूप जल को सौर वाष्पन की सहायता से नमक बनाने हेतु प्रत्यक्षतः प्रयोग में लाया जाता है। भूजल की स्थिति को ध्यान में रखे बिना सतही जल का सिंचाई हेतु अधिक प्रयोग भी अन्तर्देशीय लवणता का कारण है। भूजल स्तर की क्रमिक वृद्धि के परिणामस्वरूप जल ग्रसनता एवं

अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में अधिक वाष्पन आवाह क्षेत्रों में लवणता की समस्या के प्रमुख कारण हैं।

भारतीय उपमहाद्वीप में लगभग 7,500 कि.मी. लम्बाई की एक गतिशील तटरेखा है। तटीय क्षेत्रों में भूजल असीमित से सीमित अवस्थाओं के अन्तर्गत, असंघनित और संघनित संरचनाओं की एक विस्तृत रेंज में होता है। सामान्यतः लवण जल निकाय पाशित समुद्री जल (सहजात जल), समुद्री जल प्रवेश, नौकायान से लिचेट्स, समुद्री तट पर निर्मित नहरों, लवण पात्रों से लिचेट्स इत्यादि पर उदगमित होते हैं। भारत में लवणता समस्या अधिकतर देश के तटीय राज्यों में अनेकों जगहों पर देखी गयी है। तमिलनाडु के मिनजुर क्षेत्र और सौराष्ट्र तट के साथ मंगरोल- चोरवाड- पोरबंदर बेल्ट में लवणता प्रवेश की समस्या को विशिष्ट रूप से देखा गया है। राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की ने जलविज्ञान परियोजना (फेज-II) के अन्तर्गत गुजरात के पोरबंदर जिले में मिनसर नदी बेसिन में समुद्री जल के अवाञ्छित प्रवेश से सम्बन्धित एक उद्देश्य संचालित अध्ययन को लिया है।

फ्लोराइड

देश की 85 प्रतिशत जनसंख्या पेय एवं घरेलू उपयोगों हेतु भूजल का प्रयोग करती है। भूजल में 1.5 मिग्रा/लीटर की अनुज्ञेय सीमा के परे फ्लोराइड की उच्च सांद्रता स्वास्थ्य समस्याएं उत्पन्न करती हैं। भूजल प्रेक्षण कूपों से एकत्रित जल नमूनों के रासायनिक विश्लेषण पर आधारित परिणाम दर्शाते हैं कि अनेकों स्थानों पर फ्लोराइड की उपलब्धता अनुज्ञेय सीमा (>1.5 मिग्रा./ली.) से अधिक पाई गई है।

आर्सेनिक

भूजल में आर्सेनिक की उपलब्धता सर्वप्रथम 1980 में पश्चिमी बंगाल में पाई गई थी। पश्चिमी बंगाल के 8 जिलों के 79 ब्लॉकों में आर्सेनिक की मात्रा अनुज्ञेय सीमा 0.05 मिग्रा./ली. से अधिक पाई गई है। भूजल में आर्सेनिक की उपलब्धता सामान्यतः 100 मीटर गहराई तक मुख्यतः माध्य जलदायकों के कारण है। पश्चिमी बंगाल के अतिरिक्त बिहार, छत्तीसगढ़, उत्तर प्रदेश एवं असम के राज्यों में भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण पाया गया है।

लोहा

देश के भूजल में लगभग 1.1 लाख से अधिक उपभोगकर्ताओं के क्षेत्र में लौह की उच्च सांद्रता (>1.0 मिग्रा./लीटर) से अधिक पाई गई। भूजल में लौह प्रदूषण आन्ध्र प्रदेश, असम, बिहार, छत्तीसगढ़, गोआ, गुजरात, हरियाणा, जम्मू एवं कश्मीर, झारखंड, कर्नाटक, केरल, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, मणिपुर, मेघालय, उड़ीसा, पंजाब, राजस्थान, तमिलनाडु, त्रिपुरा, उत्तर प्रदेश, पश्चिमी बंगाल एवं अन्धमान एवं निकोबार में प्रतिवेदित किया गया है।

नाइट्रेट

नाइट्रेट विशेषतया: उथले जलदायकों के भूजल में पाया जाने वाला एक सामान्य तत्व है। इसका मुख्य स्रोत मानवीय गतिविधियों से है। 45 मि.ग्रा./लीटर की अनुज्ञेय सीमा से अधिक नाइट्रेट की मात्रा स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है। भारत की लगभग सभी जलभूगर्भीय संरचनाओं के भूजल में नाइट्रेट की उच्च सांद्रता पाई जाती है।

भारत में कृषि, जल की सबसे

बड़ी उपयोगकर्ता एवं प्रदूषक है। यदि कृषि द्वारा प्रदूषण कम है तो यह जल की गुणवत्ता में सुधार और रोगों के इलाज में खर्च की लागत भी कम करेगा। दूसरे निवेशों की तरह दी गयी अवस्थाओं के अन्तर्गत उर्वरकों की इष्टतम मात्रा नियत है, लेकिन उर्वरकों का अत्यधिक प्रयोग फसल पैदावार में सुधार नहीं करता है। उर्वरकों एवं कीटनाशकों के मूल्य निर्धारण तथा उनके इस्तेमाल हेतु उपयुक्त कानून बनाने से उनके अंधाधुंध प्रयोग को रोकने में सहायता मिलेगी। उद्योगों को अपने अवशिष्ट पदार्थों के निस्सरण को सावधानीपूर्वक उपचार करने की आवश्यकता है। निर्माता पुनः उपयोगी सामग्री, रसायनों एवं कम विषाक्त विकल्पों को अपनाकर जल

प्रदूषण को कम कर सकते हैं। औद्योगिक सहजीवन जिसमें एक उत्पाद/फर्म का अनुपयोगी कचरा, दूसरे के लिए निवेश का कार्य करता है, यह एक आकर्षक समाधान है। सम्भवतः राजकोशीय उपायों के माध्यम से जहरीले रासायनिक पदार्थों के कम उपयोग एवं प्रतिस्थापन को प्रोत्साहित करने की भी आवश्यकता है।

निष्कर्ष

समाज के विभिन्न वर्गों के जन मानस को जल संसाधन प्रबन्धन के भिन्न-भिन्न विषयों के सम्बन्ध में जागरूक बनाने के लिए एक भागीदारी पद्धति को अपनाया जाना चाहिए। जल संरक्षण एवं जल के इष्टतम

उपयोग के बारे में लोगों को आधुनिक संचार माध्यमों के उपयोग द्वारा शिक्षित करने हेतु जनसंचार कार्यक्रमों को कार्यान्वित किया जाना चाहिए। क्षमता विकास वह प्रक्रिया है जिससे कोई समुदाय अपने आप में निर्णय लेने में सक्रिय एवं भली प्रकार सूचना देने वाला भागीदार बन जाए। क्षमता विकास का उद्देश्य (i) जल संसाधनों की उपलब्धता तथा (ii) हितधारकों के मध्य ऊर्जा सम्बन्धों को परिवर्तित करने पर केन्द्रित होना चाहिए। क्षमता विकास को शासकीय अधिकारियों एवं तकनीशियनों तक ही सीमित न रखा जाये अपितु जल संसाधनों के अविरल प्रबंधन में स्थानीय जनता के दायित्वों की जानकारी को भी इसमें शामिल करना

आवश्यक है। किसी भी जल संसाधन परियोजना में स्वास्थ्य एवं स्वच्छता के बीच सम्बन्धों के विषय में रवैया और प्रथाओं में सुधार, उच्च जल आपूर्ति सेवा स्तर प्रदान करने के लिए एवं मानव अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान के माध्यम से पर्यावरण में सुधार करने के लिए नीति निर्धारित की जानी चाहिए। समुदायों को उनके प्राकृतिक संसाधनों को प्रबंधित करने एवं पर्यावरण को सुरक्षित करने हेतु अधिकार, जिम्मेदारी तथा वित्तीय सहायता देकर, जल के अविरल प्रबंधन को विकेन्द्रीकृत निर्णय लेने की आवश्यकता है।

सी. पी. कुमार एवं संजय मित्तल
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
रूड़की - 247 667 (उत्तराखण्ड)

मन का उजाला

जल का संचय धरा की सतह पर बिखरता है,
श्रृंगार बिन अतुलनीय सौन्दर्य लबों पर छलकता है।
खनकती हुई हंसी कोयल की मधुर आवाज है,
लबों से उतरती मुस्कान पतझड़ में बसंत लगता है।

जल का संचय धरा की सतह पर बिखरता है...
पानी का समुन्दर जिसके जहन में लहराता हो,
इंसान है वो बेफिक्र जो हमेशा पानी के गीत गाता हो।
तितली सा मुक्त स्वतंत्र जीवन जी रहा हर समय,
उपवन की भीनी खुशबू में वह सदाबहार लगता है।

जल का संचय धरा की सतह पर बिखरता है...
आकाश में दिखता चांद मुस्कराता नजर आता है,
शीत ग्रीष्म या हो रोशनी पर मन का उजाला साफ हो,
सहमी सहमी हो रोशनी पर मन का उजाला साफ हो,
जो पानी की कीमत समझता हकीकत में इंसान होता है।

जल का संचय धरा की सतह पर बिखरता है...



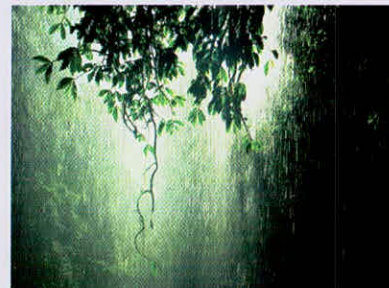
प्रकृति के गीत

टप-टप करती बूँदों से विरहन का दिल धड़कता है,
वर्षा के मौसम में फिर उसका यौवन संवरता है।
वसुधा लेती अंगड़ाई जब वृक्षों पर यौवन आता है,
जल के अभाव होने से पर्यावरण बिगड़ता है।

टप-टप.....
पनघट खाली हो तो पायलियां नहीं बजती है,
मौसम सूखा हो तो हंसी होंठों पर नहीं खिलती है।
बिन जल का यौवन मरुस्थल सा लगता है,
वृक्षों के लगने से सारा वातावरण संवरता है।

टप-टप.....
प्रकृति के गीत मचलते हैं जल के संचय से,
सूखापन जब आता है वृक्षों के कट जाने से।
चेहरे मुरझाते हैं जब पर्यावरण खंडित होता है,
पानी है अनमोल सदा फिर पर्यावरण सुन्दर लगता है।

टप-टप करती बूँदों से विरहन का दिल धड़कता है।



कमलसिंह चौहान, बाल साहित्यकार

कविता निवास, रेलवे स्टेशन रोड़, बीड़, जिला-खण्डवा, पिन-450110, मो. नं.-9926950466, 9406817299