

जल और हमारा जीवन

मुहम्मद फुरकान उल्लाह

सहायक पुस्तकालय एवं सूचना अधिकारी
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

'आक्सीजन' के पश्चात् दूसरे स्थान पर 'जल' हमारे जीवन का महत्वपूर्ण अंग है। ऐसी मान्यता है कि पृथ्वी की उत्पत्ति के पश्चात प्ररस (Protoplasm) ही पहला जैविक अस्तित्व था, जिसका विकास जल से हुआ। चूंकि जल हमारे लिए प्रकृति का अनमोल वरदान है, इसलिए जलविज्ञान का स्थान भी अपेक्षाकृत महत्वपूर्ण तथा सम्मानजनक है। विभिन्न पवित्र ग्रन्थों जैसे- 'कुरआन', 'वेद' तथा 'इंजील' में भी अनेक स्थानों पर जल के महत्व को दर्शाया गया है। परन्तु, इस सब के रहते यह अत्यन्त खेद का विषय है कि सामान्यतया गरीब और विकासशील देशों की जनता में अपने जल-संसाधनों के महत्व और उन की रक्षा के प्रति चेतना का अभाव पाया जाता है। वर्तमान युग में विश्व के बहुत सारे भू-भागों में प्रदूषण के कारण पेयजल स्वरक्षित नहीं है। दूसरी ओर भू-जल के आवश्यकता से अधिक दोहन के कारण जल के भूमिगत भण्डारों में निरन्तर कमी आती जा रही है। यह स्थिति अत्यन्त गम्भीर तथा चिन्ताजनक है; तथा इस पर तुरन्त ध्यान देने की आवश्यकता है। इस लेख का मूल उद्देश्य आम जनता को जल-संसाधनों के प्रति जागृत करना है।

पृथ्वी पर जल के भण्डार

पृथ्वी पर यह अनमोल संपदा विभिन्न रूपों में उपलब्ध है जिनको हम जल संसाधन कहते हैं। मूल रूप से यह जल संसाधन भू-जल तथा भूपृष्ठ जल दो भागों में विभाजित किये जा सकते हैं। भूपृष्ठ के नीचे जल की कुल मात्रा भूजल के रूप में तथा भूपृष्ठ पर जल नदियों, नहरों, नालों, तालाबों, झीलों तथा हिमनदों आदि के रूप में है। पृथ्वी पर जल की कुल मात्रा स्थिर है जो कि एक चक्र में परिवर्तनशील है, जिसको जलविज्ञानीय चक्र (Hydrologic Cycle) कहा जाता है। पृथ्वी पर जल की कुल मात्रा का आंकलन लगभग 1357.5 मिलियन घन कि.मी. ($M km^3$) लगाया गया है, जिसका 97.2 प्रतिशत भाग समुद्री खारे जल के रूप में उपलब्ध है, जो सीधे उपयोग के योग्य नहीं है। अतः लगभग 37.3 मिलियन घन कि.मी. ही स्वच्छ जल ऐसा है, जिसमें से लगभग 8.5 मिलियन घन कि.मी. ही तरल तथा स्वच्छ है, जबकि शेष भाग ध्रुवीय क्षेत्रों, पर्वतों पर जमे हुए हिम के रूप में उपलब्ध है। धरती पर जल के विभाजन को निम्न तालिका द्वारा प्रस्तुत किया गया है :

महासागर	1320	97.2
हिमटोप और हिमनद	29	2.09
भूजल एक कि.मी. में	4.2	0.30
भूजल एक कि.मी. के नीचे	4.2	0.30
स्वच्छ जल की झीलें	0.125	0.009
खारे जल की झीलें तथा अन्तर्देशीय समुद्र	0.104	0.007
मृदा-जल	0.067	0.005
वायुमण्डलीय जल	0.013	0.0009
जीवित जैव पुंज (Biomass) जल	0.003	0.0002
सरिता मार्ग में औसत जल	0.001	0.00007

इस प्रकार उपरोक्त तालिका से स्पष्ट है कि केवल 0.309 प्रतिशत स्वच्छ जल ही हमारे उपयोगार्थ उपलब्ध है, जिसका सीमित और स्थिर मूल्य दिखाई पड़ता है।

भारत के जल संसाधन

मूल रूप में भारत के जल संसाधन मुख्यतः भूजल तथा भूपृष्ठ जल पर आधारित हैं। भूपृष्ठ जल नदियों, नहरों, बांधों, झीलों, नालों और तालाबों आदि के रूप में उपलब्ध है, जबकि भूजल की कुल मात्रा धरती की सतह के नीचे लगभग एक कि.मी. तक है। एक कि.मी. से अधिक दूरी पर जल प्राप्ति एक कठिन कार्य है। भारत का कुल भौगोलिक क्षेत्रफल 32,87,263 वर्ग कि.मी. है, जो पृथ्वी पर कुल भूमि का 2.45 प्रतिशत है। कुल कृषि योग्य भूमि 1652820.5 वर्ग कि.मी. है। भारत विश्व की नदियों के 4 प्रतिशत औसतन वार्षिक अपवाह पर नियंत्रण रखता है। प्राकृतिक अपवाह के द्वारा जल उपलब्धता प्रतिव्यक्ति प्रतिवर्ष कम से कम 1100 घनमीटर है (वर्ष 2000 के अनुमान के अनुसार) उपयोगार्थ देश का संभावित भूपृष्ठ जल 1869 घन कि.मी. आँका गया है परन्तु भू-आकारणीय, तलरूपीय कारकों, राज्यों के आपसी विवादों तथा आर्थिक रूप से जल संसाधनों के संनहन हेतु वर्तमान प्रौद्योगिकी आदि सीमाओं के कारण जल की यह मात्रा काफी कम है, जो वस्तुतः उपयोग की दृष्टि से लाभकारी है।

केन्द्रीय जल आयोग के अभिनव अनुमान के अनुसार भूतल संरचना द्वारा उपयोज्य जल संसाधन लगभग केवल 690 घन कि.मी. (कुल का लगभग 36 प्रतिशत) है। भारत में वारिम एवं लौकिक विषम वितरण के कारण केवल चार माह वर्षा होती है। वास्तव में देश का एक तिहाई भाग सदैव सूखे की चपेट में रहता है। आवश्यक नहीं कि वर्षा की कमी ही सूखे का कारण हो, बल्कि

वर्षा की विषमता भी इसका कारण हो सकती है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड का प्रारम्भिक आँकलन दर्शाता है कि उपयोज्य भूजल लगभग 432 घन कि.मी. है। इस प्रकार कुल उपयोज्य जल संसाधनों की मात्रा 1122 घन कि.मी. आँकी जा सकती है।

हमारे देश की लगातार बढ़ती जा रही जनसंख्या एवं औद्योगिक विकास के कारण जल संसाधनों की गुणवत्ता में निरन्तर कमी आती जा रही है। जल प्रदूषण के मुख्य स्रोत उद्योग, कृषि तथा अन्य मानवीय क्रियाकलाप हैं। पिछले कुछ दशकों में हमारे देश में तीव्रता से औद्योगिक विकास हुआ है जिसके द्वारा लगातार छोड़े जा रहे विषैले उत्प्रवहण से नदियाँ तथा भूतल प्रदूषित हो रहे हैं। चेतना के अभाव में कुछ व्यक्ति इस विषैले उत्प्रवहण को सिंचाई आदि हेतु उपयोग में ला रहे हैं। भारी मात्रा में क्षेप्य जल छोड़ने वाले उद्योग चीनी, कागज, कपड़ा, पटसन, औषधियाँ, रसायन, चमड़ा, वैद्युदण्विकी, धातु विधायन तथा विद्युत-रासायनिक प्रौद्योगिकीय हैं। इन उद्योगों से निकलने वाले उत्प्रवहण का भूपृष्ठीय जल के साथ सीधा मिश्रण हमारी नदियों तथा झीलों को दूषित कर रहा है। अतः सिंचाई तथा वर्षा ऋतु के दौरान यह विषैले पदार्थ भूजल को भी दूषित कर डालते हैं।

भारत की निरन्तर बढ़ती जनसंख्या की भोजन आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु कृषक रासायनिक खादों व कीटनाशक दवाईयों को उपयोग में ला रहे हैं। देश के भूजल में चौका देने वाला नाइट्रेट और फास्फेट प्रदूषण इन तत्वों पर आधारित खादों के आवश्यकता से अधिक प्रयोग के कारण ही है। आजकल कृषि संबंधी तथा औद्योगिकीय उत्पादों में कीटनाशक औषधियों का उपयोग काफी बढ़ गया है, जो अत्यन्त विषैली एवं यमार्बुद-जन (Carcinogenic) प्रकृति की है और इन की उपस्थिति भूपृष्ठीय एवं भूजल में महसूस की गई है। यहाँ तक कि इन विषैले

पदार्थों को धनी-वर्ग द्वारा उपयोग में लाए जाने वाले खनिज जल में भी विश्लेषित किया जा चुका है। इसके अतिरिक्त स्वयं जनता द्वारा बढ़ाया जा रहा प्रदूषण भी जल संसाधनों के लिए खतरा बनता जा रहा है। हमारे घरों से निकलने वाली नालियाँ अपने अन्दर बहुत सारे विषैले कार्बनिक (Organic) और अकार्बनिक (Inorganic) पदार्थ समेटे हुए सीधे भूपृष्ठीय जल तथा नदियों में जा मिलती हैं। पिछले दो दशकों से प्रायः यह देखा जा रहा है कि भारत में भूमिगत मल-मूत्रागार बनवाने का चलन बढ़ता जा रहा है, जो कि भूजल की

स्वच्छता एवं पवित्रता के लिए एक अत्यन्त गम्भीर मसला है।

दूषित जल द्वारा उत्पन्न होने वाले रोग

जैसा कि ऊपर वर्णन किया जा चुका है कि जल प्रदूषण हमारे स्वास्थ्य के लिए बहुत ही हानिकारक है। दूषित जल ग्रहण करने से शरीर में बहुत सारी व्याधियाँ उत्पन्न हो जाती हैं। जल को दूषित करने वाले पदार्थ प्रांगारिक, अप्रांगारिक तथा जैविक हो सकते हैं जो कि विभिन्न प्रकार के रोगों को जन्म देते हैं। सामान्यतः जल द्वारा उत्पन्न होने वाले रोग निम्न तालिका द्वारा दर्शाए गए हैं।

क्रम सं.	जल को दूषित करने वाले पदार्थ	रोग
अप्रांगारिक		
1	पी एच	अरूचिकर स्वाद, जाठर समस्याएं
2	आविलता तथा उच्च प्रविलीन ठोस	जाठर समस्याएं
3	तरस्वेय (Fluoride)	फ्लोरोसिस
4	शुल्बीय (Sulphate)	अतिसार, विजलीयन
5	भास्वीय (Phosphate)	वृक्किज (Nephrite)
6	भूयीय (Nitrate)	नील शिशु रोग, अन्य विभिन्न व्याधियाँ
7	धातु अयन	अल्प विकास, चर्म तथा नेत्र संताप,
यमार्बुद-जन (Carcinogenic)		
8	तेजो-निन्यष्टयाम (Radio-nucleides)	वृक्क क्षति
प्रांगारिक		
9	दर्शव (Phenols)	अर्बुद (Tumor) निर्माण
10	कीटनाशक औषधियाँ	यमार्बुद-जन
11	प्रांगारिक उत्पत (Organic Volatiles)	यमार्बुद -जन तथा मस्तिष्कीय रक्तस्राव
जैविक		
12	व्याधि शाकाणु (Pathogens)	आन्त्र ज्वर, विषूची, आमातिसार, अतिसार, जठरान्त्रक
13	प्रजीवा (Protozoa)	कामरूपीय आमातिसार, कामरूपीय यकृतकोप
14	विषाणु	विषाणु संक्रमण, मियादी ज्वर, यकृतकोप, मेरूधूसरकोप (Poliomyelitis)
15	कृमि	आन्त्रकृमि

इस प्रकार यह तालिका प्रदूषित जल द्वारा उत्पन्न होने वाले रोगों के विषय में चौंका देने वाली जानकारी प्रस्तुत करती है। इसके अतिरिक्त जल रोगाणुओं को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाने का कार्य भी करता है।

जल के प्रति हमारा उत्तरदायित्व

सन् 2050 तक भारत की जनसंख्या 1640 मिलियन तक हो जानी अपेक्षित है जो कि लगभग आधी नगरीय तथा आधी ग्रामीय होगी,

और उसकी घरेलू आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु 9 मिलियन हेक्टेयर मीटर जल की आवश्यकता होगी। सन् 2050 तक भारत विश्व की एक बड़ी औद्योगिक शक्ति बन चुका होगा। अतः अनुमानित है कि सन् 2050 तक उद्योगों को बनाए रखने के लिए 6.4 मिलियन हेक्टेयर मीटर जल की आवश्यकता होगी। 2050 तक विद्युत शक्ति के परिदृश्य को सामने रखते हुए, ऊर्जा संबंधी जल आवश्यकता (उद्घाषण युत उपभोग) 15 मिलियन हेक्टेयर मीटर प्राक्कलित किया गया है। अतः अनिवार्य रूप से ऐसा प्रतीत होता है कि भारत में आने वाले वर्षों में स्वच्छ जल की भारी मांग होगी। परन्तु यह बहुत ही चौंका देने वाली स्थिति है कि हमारे देश के लगभग 90 प्रतिशत जल संसाधन असाधित औद्योगिक तथा घरेलू कचरे, कीटनाशकों तथा रासायनिक खादों द्वारा दूषित हो चुके हैं। लगभग 200 मिलियन भारतीयों को सुरक्षित तथा स्वच्छ जल उपलब्ध नहीं है। अगर यही स्थिति निरन्तर बनी रहती है तब हमें निकट भविष्य में जल आपूर्ति की भारी समस्या से जूझना होगा। अतः हमें समस्या की गम्भीरता को समझना तथा अपने सीमित जल संसाधनों को समझना तथा अपने सीमित जल संसाधनों की रक्षा और बचाव के लिए सोचना होगा। यह समस्या जल संसाधनों के संदूषण, अत्यधिक विदोहन तथा कुप्रबन्धन द्वारा उत्पन्न हुई है। अतः यह हमारा मुख्य कर्तव्य है कि समस्या की गम्भीरता को समझते हुए उसी के अनुसार समस्या से छुटकारा पाने की प्रतिक्रिया आरम्भ कर दें। हमें कूड़ा कचरा (घरेलू तथा औद्योगिक) सीधे भूमि पर तथा जलाशयों में नहीं फेंकना चाहिए। हमें कचरा फेंकने से पूर्व उसका आवश्यक उपचार कर लेना चाहिए। जहाँ तक सम्भव हो भूजल संसाधनों के अत्यधिक प्रत्याहरण से बचना चाहिए। हमें जल संसाधनों के प्रबन्धन की अच्छी जानकारी के साथ नीचे से ऊपरी स्तर तक, उचित जल प्रबन्धन प्रणाली को अपनाना तथा जल को संरक्षित करना तथा उचित ढंग से उपयोग में लाना होगा। सिंचाई

तथा औद्योगिक एवं घरेलू जल आपूर्ति के लिये सम्यक तथा स्पष्ट योजना बनानी होगी। क्षेप्यजल, ठोस कूड़ा कर्कट और मल मूत्र आदि के लिए भूमिगत गड्ढे खुदवाने की प्रथा को तुरन्त रोकना होगा अन्यथा भूजल दूषित होकर पीने तथा अन्य उद्देश्यों की पूर्ति योग्य नहीं बचेगा। जन साधारण में चेतना जागृत करने के लिए ग्रामीण क्षेत्रों में संगोष्ठियों आदि का आयोजन तथा प्राथमिक विद्यालय स्तर पर जल विज्ञान संबंधी आवश्यक शिक्षा को भी प्रारम्भ किया जाना चाहिए। हमें स्वयं भी वर्षा ऋतु के दौरान जल संग्रहण को बढ़ावा देने के लिए उपाय करने चाहिए। हमें सरकारी कार्यक्रमों के साथ-साथ इन कार्यों को भी उच्च प्राथमिकता देनी चाहिए।

घरेलू स्तर पर जल उपचार की रीति

भू-जल तथा भू-पृष्ठ जल के उपचार हेतु बहुत सी रीतियाँ उपलब्ध हैं परन्तु यह रीतियाँ बहुत ही मंहगी तथा जनसाधारण की पहुँच से बाहर हैं। लेख के इस भाग में हम कुछ घरेलू स्तर पर व्यवहार्य जल उपचार रीतियों पर चर्चा करेंगे जो कि जनसाधारण यहाँ तक कि ग्रामीण स्तर पर भी जन सामर्थ्य में हो।

1. जल उबालाना

जल के कुछ विषैले तत्व साधारणतः जल उबालकर दूर किये जा सकते हैं। इस विधि में जल को किसी बर्तन में उबाला जाता है और कक्ष तापमान पर ठण्डा कर लिया जाता है। जल की अस्थायी कठोरता इस विधि द्वारा दूर की जा सकती है। लवण बर्तन के तले में बैठ जाते हैं। तत्पश्चात् पानी को निथारकर किसी अन्य बर्तन में पलट लिया जाता है। अगर फिर भी जल की कठोरता बची रहती है तब उसमें उबालने से पूर्व थोड़ी मात्रा में (लगभग 1-5 ग्राम प्रति 100 लीटर जल) क्षारातु प्रांगारीय (कपडे धोने का सोडा)

मिश्रित कर देना चाहिए जो कि जल की स्थाई कठोरता को भी दूर कर देगा। इस विधि द्वारा जल का पी.एच. परिवर्तित हो जायेगा जो कि 6-7 के मध्य होगा जो कि स्वरक्षित मान है। जल को उबालकर उपयोग में लाने का सबसे महत्वपूर्ण पक्ष यह है कि इस क्रिया द्वारा जल में उपस्थित रोगाणु नष्ट हो जाते हैं और उन पर आधारित रोग उत्पन्न होने का खतरा दूर हो जाता है।

2. श्वेतन -क्षोद (Bleaching Powder) का उपयोग

जल के रोगाणुनाशन हेतु साधारणतः बाजार में उपलब्ध ब्लीचिंग पाउडर का उपयोग एक बहुत कारगर विधि है। इस पाउडर में रोगाणुनाशन की बहुत अच्छी क्षमता होती है। इस पाउडर की पर्याप्त मात्रा (1-5 ग्राम/100 लीटर) जल के साथ मिश्रित कर दी जाती है। प्रजास्करण (Ozonization) एवं पारजम्बु प्रकाश (Ultra Violet Light) भी रोगाणुनाशन के लिये उपयोग किये जा सकते हैं परन्तु यह विधियाँ महंगी तथा घरेलू स्तर पर जनसाधारण की पहुँच से बाहर है।

3. अतरस्वीयन (Defluoridation)

जल से तरस्वेय (Fluoride) दूषण को दूर करने की घरेलू विधि प्रसिद्ध नलगोंदा तकनीक पर आधारित है। इस विधि में तल से 3-5 सेमी० उपर लगी टंकी के साथ 40-50 लीटर क्षमता वाली बाल्टी उपयोग में लायी जाती है। प्राकृत जल (Raw Water) बाल्टी में भर लिया जाता है और उसमें उपस्थित तरस्वेय (Fuoride) की मात्रा के आधार पर पर्याप्त मात्रा में फिटकरी का घोल तथा चूना मिश्रित कर लिया जाता है। फिटकरी का घोल पहले डाला जाता है और उसको जल के साथ भली प्रकार मिला लिया जाता है। इसके पश्चात चूने के घोल को मिश्रित किया जाता है और जल को धीरे-धीरे लगभग 20 मिनट तक हिलाया जाता है तथा निस्सादन (Precipitation)

के उपरान्त उस को लगभग एक घण्टे के लिये तल में बैठ जाने के लिए छोड़ देते हैं। पृष्ठेप्लव (Supernatant) जल जिसमें तरस्वेय की अनुज्ञेय मात्रा होती है पीने हेतु बाल्टी में नीचे की ओर लगी टंकी द्वारा निकाल लिया जाता है और तलछट को फेंक देते हैं।

4. बाजार में उपलब्ध फिल्टर

इन विधियों के अतिरिक्त घरेलू स्तर पर पेयजल उपचार हेतु बाजार में कुछ फिल्टर भी उपलब्ध हैं। सामान्यतः उपयोग में लाये जाने वाले फिल्टर एक्वागार्ड (Aquaguard), पर (PUR), ब्रीटा (Brita), कलीजन (Culligen), एवरप्योर (Everpure) इकोप्योर (Ecopure), कर्नो (Cuno), तथा कैटरडाइन (Katerdyn) हैं।

उपसंहार

भारत में प्रतिव्यक्ति उपलब्ध जल की मात्रा लगातार घट रही है। आज के समय में हमारे देश में बहुत सारे लोग स्वरक्षित पीने, नहाने तथा मनोरंजन हेतु जल से वंचित हैं। यह बहुत ही खेद का विषय है कि आज की इस सभ्य और विकसित दुनिया में लोग अपने उचित एवं स्वस्थ उत्तरजीवन के लिये अपनी मूल आवश्यकताओं को पूरा नहीं कर पा रहे हैं। ऐसी स्थिति में हमारे लिए अपने जल संसाधनों का संरक्षण एवं बचाव अत्यन्त आवश्यक है अन्यथा हमारे पास निरन्तर चुनौती दे रही तथा घातक समस्या से निपटने का कोई दूसरा विकल्प नहीं बचेगा। इस अत्यन्त गम्भीर समस्या का मुख्य कारण हमारे जल संसाधनों में स्वरक्षित जल की निरन्तर आ रही कमी है। इसका मुख्य कारण इस देश की सामान्य जनता में चेतना का अभाव है। जिस देश की लगभग 65 प्रतिशत जनता ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है और जल का बड़ा भाग उपयोग में लाती है वहाँ जल संसाधन परियोजनाओं की योजना, रूपांकन तथा संकार्य के समय जलविज्ञान पर

कम बल दिया जाता है। क्षेप्य जल विसर्जित करने वाले अभिकरणों के विरुद्ध कार्यवाई न करने के लिये सरकार स्वयं भी उत्तरदायी है। अतः सरकार का दायित्व है कि जल को दूषित करने वाले उद्योगों, इकाइयों, नगरपालिकाओं और अन्य अभिकरणों के विरुद्ध कठोर कार्रवाई करें। जन साधारण में जल के प्रति चेतना जागृत करने के लिए विशेष आन्दोलन प्रारम्भ करना चाहिए और जल का मूल्य समझने वाले हर व्यक्ति को ऐसे

कार्यक्रमों के आयोजन में सहायता करनी चाहिए। हमें स्वयं भी ऐसे कार्यक्रमलाप, व्यक्तिगत, ग्रामीण तथा नगरीय स्तर पर आरम्भ करने चाहिए। संक्षेप में अपने जल संसाधनों के बचाव और सुरक्षित जल प्राप्ति के लिए हमें खुले दिमाग से सोचना होगा और भावनात्मक रूप से समस्या के समाधान की ओर अग्रसर होना होगा। आइए इस दिशा में ईश्वर से प्रार्थना करते हुए आगे बढ़ें।