
जल शुद्धिकरण हेतु उपलब्ध आधुनिक तकनीकों का अध्ययन

अनिता महारिया, शोधार्थी

भूगोल विभाग,

राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर

सारांश (Abstract) :

दिन-प्रतिदिन बढ़ते औद्योगीकरण तथा अधिक कृषि उत्पादन के लिये अंधाधुंध रासायनिक उर्वरको एवं कीटनाशको के प्रयोग से जल प्रदूषित होता जा रहा है। आज प्रत्येक व्यक्ति पेयजल की जल गुणवत्ता के प्रति सजग हो गया है। प्रस्तुत अध्ययन में जल शुद्धिकरण हेतु उपलब्ध विभिन्न तकनीको एवं बाजार में उपलब्ध वाटर प्युरीफायर खरीदने से पहले विभिन्न जानकारियों पर भी प्रकाश डाला गया है तथा इनकी क्षमता के बारे में भी जानकारी दी गई है।

प्रस्तावना

साफ पेयजल की पर्याप्त जलपूर्ति मानव जीवन की प्राथमिक आवश्यकता है। आज भी विश्व में लाखों लोग इससे वंचित हैं। नदियों, झीलों तथा तालाबों का जल प्राकृतिक, मानवीय तथा अन्य प्रकार के अपशिष्टों से प्रदूषित हो गया है। दिन-प्रतिदिन बढ़ते औद्योगीकरण तथा अधिक कृषि उत्पादन के लिये रासायनिक उर्वरको एवं कीटनाशको के प्रयोग से भी जल प्रदूषित होता जा रहा है। विश्वभर में ताजे एवं शुद्ध जल के स्रोतों को केवल अत्यधिक दोहन तथा निम्न स्तर के प्रबंधन से ही खतरा नहीं है। अपितु पारिस्थितिक तंत्र के गिरते स्तर से बहुत अधिक खतरा है। जल प्रदूषण के प्रमुख कारणों में, अनुपचारित अपशिष्ट का निस्सरण औद्योगिक इकाइयों से अनुपचारित निस्सरण, कृषि क्षेत्रों से बहिःस्राव कृत्रिम जैविक पदार्थ के प्रयोग में वृद्धि सम्मिलित है। ऐसी परिस्थिति में जल के शुद्धिकरण हेतु सस्ती एवं टिकाऊ तकनीक की आवश्यकता है।

जल शुद्धिकरण हेतु उपलब्ध आधुनिक तकनीके

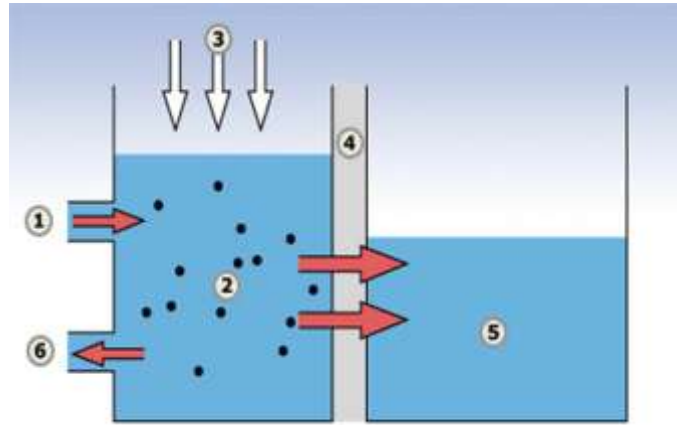
आज बाजार में जल के शुद्धिकरण हेतु विभिन्न तकनीके उपलब्ध है, परन्तु एक आम नागरिक को इस बात की जानकारी नहीं है कि कौन सी तकनीक किस प्रकार की अशुद्धि को दूर करने में सक्षम है। प्रत्येक तकनीक जल शुद्धिकरण में एक विशेष महत्व रखती है। जल के शुद्धिकरण हेतु कुछ प्रचलित तकनीको का वर्णन निम्नलिखित है :

फिल्ट्रेशन

फिल्ट्रेशन जल शुद्धिकरण में सबसे सामान्य प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में निलम्बित ठोस बड़े माइक्रोऑगिनिज्म पेपर तथा कपड़े के बारीक-बारीक टुकड़े धूल के कण इत्यादि को जल से अलग किया जाता है। घरेलू स्तर पर इन फिल्टरो में विशेष पदार्थ की झिल्ली या कार्टरिज का प्रयोग किया जाता है। तथा इसे बंद तंत्र में स्थापित किया जाता है। बाजार में विभिन्न साइजो के फिल्टर उपलब्ध है, ये हैं: माइक्रोफिल्टर तथा अल्ट्राफिल्टर (मेम्ब्रेन)। माइक्रोफिल्टर 0.04 से 1.0 माइक्रोमीटर साइज के कणो तथा माइक्रोब्स को जल से अलग करता है तथा कार्टरिज के रूप में उपलब्ध है। इन कार्टरिज की आकृति ट्यूबलर, डिस्क प्लेट, स्पाइरल तथा खोखले फाइबर के रूप में होती है। अल्ट्रा फिल्ट्रेशन में 0.005 से 0.10 माइक्रो ऑगिनिज्म तथा निलम्बित ठोस को दूर किया जाता है। अल्ट्राफिल्टर मेम्ब्रेन के रूप में होते हैं। इन फिल्टरों को भी ट्यूबलर, डिस्क प्लेट, स्पाइरल तथा खोखले फाइबर के रूप में स्थापित किया जाता है। किसी भी फिल्टर से फास्फोरस, नाइट्रेट तथा भारी धातुओं के आयनो को जल से अलग नहीं किया जा सकता है। फिल्टर का प्रयोग नगर पालिका/नगर निगम स्तर पर किया जाता है।

रिवर्स ऑसमोसिस

रिवर्स ऑसमोसिस प्रक्रिया का प्रयोग आज सबसे अधिक लोकप्रिय होता जा रहा है। रिवर्स ऑसमोसिस वह प्रक्रिया है जिसमें जल को एक प्रेशर द्वारा एक अर्धापारगम्य झिल्ली से पार कराया जाता है। इस प्रक्रिया की विशेषता यह है कि यह जल में उपस्थित लगभग सभी अकार्बनिक आयनों, गंदलापन तथा बैक्टीरिया एवं पैप्योजन के साथ-साथ पेस्टीसाइड्स तथा भारी धातुओं को भी जल से दूर कर देती है। इस पद्धति में नैनो फिल्टर का प्रयोग किया जाता है। आजकल आर.ओ. फिल्टर सबसे अधिक प्रचलित एवं विकसित फिल्टर के रूप में माना जा रहा है। परन्तु यह तकनीक बहुत अधिक खर्चीली है। क्योंकि इस पद्धति में प्रयोग होने वाले फिल्टरो की कीमत साधारण वाटर फिल्टर की अपेक्षा बहुत अधिक होती है। साथ ही साथ इस प्रक्रिया में जल शुद्धिकरण में बहुत अधिक जल का दुरुपयोग होता है।

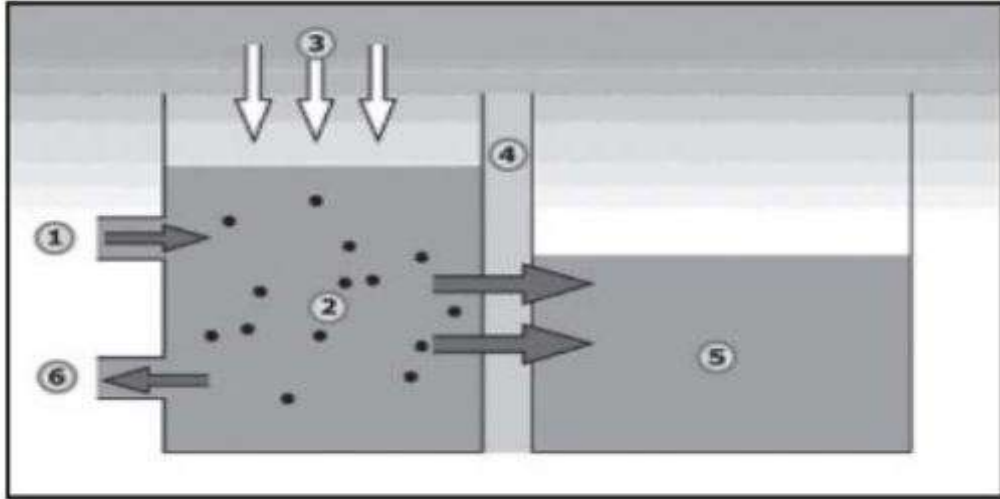


रिवर्स ऑसमोसिस

नैनो पद्धति

नैनो पद्धति आवधिक सूखे या जहां जल संदूषण व्याप्त है, त्रस्त दुनिया के क्षेत्रों के लिये एक सुरक्षित पीने के पानी की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिये जवाब हो सकता है। कार्बन

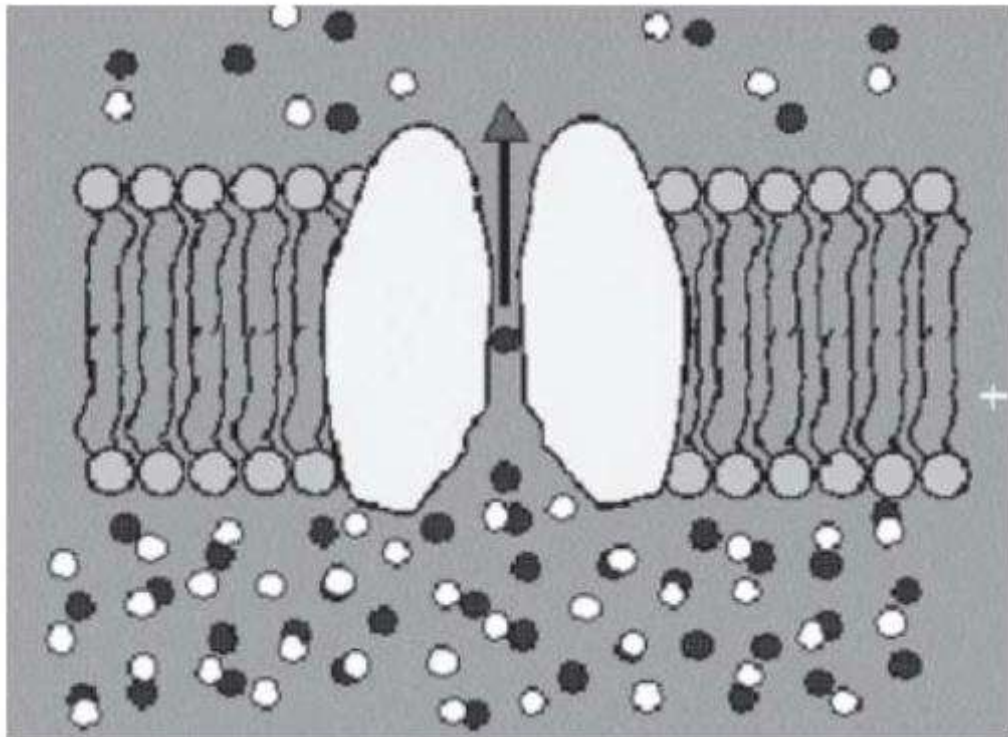
नैनोट्यूब जल शोधन प्रणाली में पारंपरिक सामग्री की जगल कैसे ले सकता है, इस विषय पर भारत में भी शोधकर्ता के अध्ययन एवं अनुसंधान चल रहे हैं। मुम्बई में भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र के वैज्ञानिकों द्वारा नई जल शोधन प्रौद्योगिकियों की लगातार जांच की जा रही है। परन्तु विकासशील देशों के लिये सरल, सस्ती एवं टिकाऊ तकनीक स्थापित करने की आवश्यकता है जो आर्थिक रूप से भी व्यवहारिक हो। वैज्ञानिकों ने मानव बाल की मोटाई के खरबवें हिस्से से भी कम मोटाई के कार्बन नैनो ट्यूब, खोखले कार्बन फाइबर विकसित किये हैं। इन कार्बन नैनो ट्यूब की यह विशेषता है कि ये ट्यूब अपने अंदर केवल अति सूक्ष्म अणुओं जैसे जल के अणु को तो पार होने देगी, परन्तु वायरस, बैक्टीरिया, विषैली धातुओं के आयनों तथा बड़े कार्बनिक अणुओं को पार नहीं होने देगी। अनुसंधान दल का कहना है कि इस पद्धति के आधार पर विकसित किया गया फिल्टर सिस्टम अत्यधिक सक्षम होगा तथा जल (बगैर किसी बदबू) उच्च बहाव के साथ फिल्टर से निकलेगा। सबसे अधिक महत्वपूर्ण बात यह है कि इस तंत्र को चलाने हेतु विद्युत उर्जा की खपत अन्य पारस्परिक मेम्ब्रेन तकनीक को चलाने में खपत उर्जा की अपेक्षाकृत भी कम होगी।



(https://www._ickr.com/photos/hindiwater/29133298214/in/dateposted-public/)

जल का विसंक्रमण

जल में उपस्थित अवांछनीय बैक्टीरिया विभिन्न प्रकार के रोगों को जन्म देता है जल को असंक्रमित करने हेतु कुछ रसायनों जैसे क्लोरीन डाइऑक्साइड, क्लोरामीन, ओजोन आदि का प्रयोग किया जाता है। परन्तु क्लोरीन तथा इसके अन्य यौगिकों के प्रयोग से अन्य पदार्थ ट्राइहैलोमिथेन तथा हैलोएसिटिक एसिड उत्पन्न हो जाते हैं, जो स्वास्थ्य के लिये अत्यधिक हानिकारक होते हैं। ओजोन का प्रयोग बहुत कम किया जाता है। अल्ट्रावॉयलेट लाइट का प्रयोग असंक्रमण के लिये सबसे अधिक लोकप्रिय है। इस प्रक्रिया में जल में उपस्थित बैक्टीरिया को निष्क्रिय कर दिया जाता है।



(https://www._ickr.com/photos/hindiwater/29133298214/in/dateposted-public/)

जल शोधक

अधिकांशतः पेयजल आपूर्ति का कार्य प्रत्येक शहर में नगरपालिका/नगर निगम द्वारा किया जाता है। परन्तु जल शुद्धिकरण के बारे में अल्पज्ञान एवं संसाधनों की कमी के कारण नगरपालिका/नगर निगम अपना दायित्व पूर्ण रूप से नहीं निभ पाते हैं। यह स्थिति पूरे देश में बनी हुई है। यही कारण है कि आज अधिकांश लोग अपने घर में जल शोधक लगाकर शुद्ध जल प्राप्त कर रहे हैं।

आज बाजार में उपलब्ध जल शोधको में उपरोक्त बतायी गई तकनीको के प्रयोग के अनुसार कम्पनियां बड़ी-बड़ी कीमते वसूल रही है। परन्तु आवश्यकता यह जानने की है कि क्या हमें इन सब तकनीकों वाले जल शोधक की जरूरत है। इसके लिये हमें यह ज्ञात होना चाहिए कि हमारे जल में क्या-क्या अशुद्धियां विद्यमान है। उसी के अनुसार हमें जल शोधक चुनना चाहिए। किसी जल शोधक को प्रयोग में लाने से पहले हमें अपने जल का जलगुणता परीक्षण कराकर यह जानने की आवश्यकता है कि हमारे जल में किस रासायनिक अवयव की अशुद्धि है या अधिकता है। उसी के अनुसार हमें जल गुणता वैज्ञानिक के साथ वार्तालाप के बाद तय करना होगा कि किस प्रकार का जल शोधक लगाने की आवश्यकता है अगर आप के पेयजल में धूल, मिट्टी इत्यादि के सूक्ष्मकण, गंदलापन है, तो आप साधारण वाटर फिल्टर का प्रयोग कर शुद्ध जल प्राप्त कर सकते हैं। यदि आपके जल में उपरोक्त के साथ बैक्टीरिया सूक्ष्म जीवाणु आदि की भी अशुद्धि है तो आप फिल्टर तथा यू.वी. जल शोधक का प्रयोग कर सकते हैं। परन्तु यदि आपके जल में भारी धातुएं जैसे कि कैडमियम, निकिल, आयरन, आर्सेनिक, फ्लोराइड इत्यादि तथा कठोरता है या कीटनाशक (पेस्टीसाइड्स) इत्यादि की अशुद्धियां हैं तो आप आर.ओ. फिल्टर का इस्तेमाल कर शुद्ध जल प्राप्त कर सकते हैं।

निष्कर्ष

दिन प्रतिदिन जल गुणवत्ता में गिरावट से आज प्रत्येक व्यक्ति पेयजल की गुणवत्ता के प्रति सजग हो गया है। आज बाजार में विभिन्न कम्पनियों उपरोक्त बताई गई तकनीको के प्रयोग के अनुसार बड़ी-बड़ी कीमते वसूल रही है। आवश्यकता इस बात की है कि एक आम आदमी को यह जानकारी होना चाहिए कि पीने योग्य पानी में क्या-क्या होना चाहिये तथा कितनी मात्रा में होना चाहिये।

संदर्भ

- 1- वेबसाइट <http://compare> (<http://compare>) india.in.com/products
(<http://india.in.com/products>) **water-purifiers.**
2. शर्मा मुकेश कुमार, वाटर प्युरिफायर-तकनीकी लेख, जल चेतना, सितम्बर (2011)
33-36
3. नैनोट्यूब द्वारा जल शुद्धिकरण : क्या नैनो प्रौद्योगिकी पानी की समस्या का हल है?
एक लेख वाटर डाइजेस्ट में वाल्यूम - 3, नं. 2 पेज 100.
4. डॉ. बी. सी. जाट एवं राजकुमार गुर्जर, 2008, 'वाटर रिसोर्स ज्योग्राफी', विराट पब्लिकेशन, भोपाल, पृ.स. 77-78।
5. डॉ. कमल नारायण जोशी, (2010), 'राजस्थान की जल नीति', कावेरी पब्लिकेशन, जोधपुर, पृ.सं. 57।
6. डॉ. कमल नारायण जोशी, 2010, 'राजस्थान की जल नीति', कावेरी पब्लिकेशन, जोधपुर, पृ.सं. 57।
7. दामोदर शर्मा तथा हरिशचन्द्र व्यास, (2013), 'हमारा पर्यावरण', सुयश पब्लिकेशन, मेरठ, उ0प्र0, पृ.सं.13।

8. दामोदर शर्मा तथा हरिशचन्द्र व्यास, 2013, 'हमारा पर्यावरण', सुयश पब्लिकेशन, मेरठ, उ0प्र0, पृ.सं.13।
9. वार्ष्णेय, गुप्ता, (2000), 'Theory and Design of Irrigation Structure', राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी, जयपुर पृ. सं. 78।
10. वन एवं पर्यावरण मन्त्रालय, 2012, भारत में धारणीय विकास : रियो + 20 के दौरान एक आंकलन, वन एवं पर्यावरण मन्त्रालय, भारत सरकार, पृ. 1-2।
11. चटर्जी, (2007), 'मानवीय क्रियाएं एवं जल संसाधन', पैन मैकमिलन इंडिया, केजी मार्ग, नई दिल्ली, पृष्ठ सं. 80।
- 12-Riyazuddin, M. and Singh, R., 2010, Challenges to Sustainable Development in India, Banarsi Dass Moti Lal Publishers Private Ltd. New Delhi, pp-43.
- 13-Saini, Y., 2003. Water Resource of Sikar City, Potentialities, Problems and Planing, Unpublished Thesis for Ph.D., University of Rajasthan, Jaipur, pp-13.
- 14-Shafi, M. (2006) : "Agricultural Geography", Pearson Education in South Asia, New Delhi, pp. 503.
- 15-Srinivasan, T.N. (1971) : The Green Revolution, Discussion Paper 66, Calcutta, India statistical Institute, pp-10.
- 16-Srivastava, R.C. (1968) : "Water Resources and their Utilization in Saryupar Plain of U.P.", Approved Ph.D. Thesis, Gorakhpur , pp-10.
- 17-Stamp, L.D., 1930, The Land of Britain its Use and Misuse, Longman, Green and Co., London, pp-3.