डॉ. डी.डी. ओझा

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) द्वारा जलशोधन की विभिन्न प्रौद्योगिकियों का विकास

देश में केन्द्रीय वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) एक शीर्षस्थ वैज्ञानिक परिषद है जिसने अपनी स्थापना काल से ही देशवासियों के जीवन स्तर के उन्नयन हेतु, देश के सामाजिक-आर्थिक एवं वैज्ञानिक विकास में अभूतपूर्व एवं अतुलनीय योगदान दिया है तथा यह विकास की प्रक्रिया अनवरत रूप से जारी है और कालांतर में भी जारी रहेगी। इस अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त परिषद की देश में 37 उत्कृष्ट राष्ट्रीय प्रयोगशालाएँ हैं, जो देश के कोने-कोने में स्थापित की गई हैं।

यह सर्वविदित है कि विश्व में सामाजिक, शारीरिक और आर्थिक विकास के लिए जल और ऊर्जा सदैव महत्वपूर्ण रहे हैं। उनकी आपूर्ति एवं उपयोग अनवरत होना चाहिए। वस्तुतः हमारे देश में जल की उपलब्धता और गुणवत्ता दोनों की समस्या है। गुजरात, राजस्थान, उड़ीसा, तमिलनाडु, आंध्रप्रदेश, हरियाणा तथा कर्नाटक में ऐसे कई क्षेत्र है, जहाँ के निवासियों को लवणीय जल का ही पेयजल के रूप में उपयोग करना पड़ता है। इतना ही नहीं कई क्षेत्रों में कुछ अन्य हानिकारक रसायन (आर्सेनिक, फ्लोराइड, नाइट्रेट, लौह आदि) भी अधिक मात्रा में जल में विद्यमान रहते हैं जो न केवल मानव वरन् मवेशियों में भी रोग उत्पन्न करते हैं।

जैसा कि विदित ही है कि हमारे देश में विगत दशकों से जनसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण एवं मानव की भौतिकवादी प्रवृत्ति में वृद्धि के कारण जल व्यवस्था असंतुलित हो चुकी है तथा कई जल स्रोतों का जल भी भारतीय मानक ब्यूरो के अनुसार पीने हेतु अनुपयुक्त हो चुका है। ऐसी परिस्थिति में उपलब्ध अपेय जल को पेयजल में परिवर्तित करने हेतु जलशोधन की नितान्त आवश्यकता है।

वस्तुतः जलशोधन वह प्रक्रिया है जिसमें जल से अवांछित रसायन, जैविक अशुद्धियां, घुले हुए ठोस और गैसें आदि दूर की जाती हैं। जलशोधन का लक्ष्य जल को संसाधित करके उसे कार्य विशेष के लिए उपयुक्त बनाना है।

यदि हम अपने देश की स्थिति का अवलोकन करें तो हमारे यहाँ प्रतिवर्ष दूषित जल से औसतन 3 करोड़ 77 लाख लोग जलजनित बीमारियों जैसे हैजा, पोलियो, पेचिश, टायफाइड एवं हेपेटाइटिस से प्रभावित होते हैं और लगभग 15 लाख बच्चों की अकेले डायरिया के कारण मृत्यु हो जाती है। इसके अतिरिक्त जल में विद्यमान अत्यधिक फ्लोराइड, नाइट्रेट एवं आर्सेनिक आदि से भी करोड़ों लोग प्रतिवर्ष दुष्प्रभावित होते हैं। समुचित जलशोधन व्यवस्था के अभाव में लोग दूषित जल को ही पीने को विवश हो जाते हैं और परिणामतः अनेक रोगों से ग्रसित होते हैं।

देश में वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) एक शीर्षस्थ वैज्ञानिक परिषद है जिसने अपनी स्थापना काल से ही देशवासियों के जीवन स्तर के उन्नयन हेतु, देश के सामाजिक-आर्थिक एवं वैज्ञानिक विकास में अभूतपूर्व एवं अतुलनीय योगदान दिया है तथा यह विकास की प्रक्रिया अनवरत रूप से जारी है और कालांतर में भी जारी रहेगी। इस अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त परिषद की देश में 37 उत्कृष्ट राष्ट्रीय प्रयोगशालाएं है, जो देश के कोने-कोने में स्थापित की गई हैं।

वस्तुतः CSIR ने अपनी लंबी अनुसंधान यात्रा में देश के छोटे-बड़े शहरों, गांवों तथा दूर-दराज के क्षेत्रों से आगे बढ़कर सुदूर क्षेत्रों में भी स्वच्छ और सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने के तकनीकी समाधानों पर विशेष ध्यान दिया है। इन समाधानों में वृहत्त प्रतिलोम परासरण (लार्ज रिवर्स ऑस्मोसिस), से लेकर घरेलू तथा सामुदायिक स्तर की इकाइयां सम्मिलित हैं-जो न केवल जलशोधन संयंत्र (वाटर प्यूरिफिकेशन प्लांट्स) वरन पोर्टेबल डिटेक्शन किट्स के रूप में भी उपलब्ध हैं। ये कम लागत वाली एवं प्रभावी प्रौद्योगिकियां हैं, जो समाज के एक बहुत बड़े वर्ग को लाभ पहुंचाकर देश के अविरत विकास में अपना योगदान दे रही हैं।

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) के राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (NEERI) नागपुर, केन्द्रीय नमक व समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान (CSMCRI) भावनगर, केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिक अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (CERI), पिलानी एवं केन्द्रीय कांच एवं सिरेमिक अनुसंधान संस्थान (CGCRI), कोलकाता केन्द्रों ने जलशोधन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण अनुसंधान कर अनेक प्रौद्योगिकियां विकसित की हैं इनमें से कुछ के बारे में जानकारी निम्नवत हैः-

1. सीएसआईआर-राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान : राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (NEERI), नागपुर, हमारे देश की वर्तमान सामाजिक-आर्थिक स्थिति के विकास के लिए सदैव प्रयासरत रहा है। और इस संस्थान की उपलब्धियां देश के विभिन्न भागों में क्रियान्वित हो रही हैं जिससे देशवासी लाभान्वित हो रहे हैं।

यदि नीरी द्वारा विकसित समस्त प्रौद्योगिकियों का विहंगावलोकन करें तो प्रत्येक दशक में कुछ न कुछ महत्वपूर्ण उपलब्धियां प्राप्त हुई हैं। वर्ष 1958 से 1968 के दशक में इस संस्थान का मुख्य उद्देश्य समुदायों को पेयजल सुनिश्चित करने की प्रक्रिया के विकास पर रहा और इस दौरान आर्थिक दृष्टि से उपादेय प्रौद्योगिकियां भी विकसित की गईं।

नीरी द्वारा अस्पतालों, शैक्षणिक संस्थाओं और अनुसंधान प्रयोगशालाओं हेतु एक छोटी पोर्टेबल डी-मिनरलाइजिंग इकाई अभिकल्पित की गई हैं। इसी प्रकार कुएं के जल के क्लोरीनीकरण के लिए दो प्रक्रियाएं, यथा (i) पंप के बिना कुएं के लिए तथा (ii) पंप सहित कुएं के लिए, संस्थान द्वारा विकसित की गईं। इस संस्थान ने छोटे कुओं के क्लोरीनीकरण हेतु सरल युक्ति तथा नगरीय निकायों में अवशेष क्लोरीन का अनुमान लगाने के लिए एक पॉकेट किट भी विकसित की है। नीरी ने क्लोरीन टिकियों (टेबलेटों) का भी विकास किया जो आपातकालीन स्थितियों में जल को संक्रमणमुक्त करने में प्रभावशाली रही हैं। इस संस्थान ने लाखों क्लोरीन टिकियां बनाकर उन्हें शिविरों तथा अन्य स्थानों पर जल को स्वच्छ बनाने के लिए वितरित किया है।

नीरी ने जल गुणवत्ता विश्लेषण हेतु अनेक पोर्टेबल किटों को विकसित किया है। इसके अतिरिक्त नीरी द्वारा जन स्वास्थ्य पर गंगा एक्शन प्लान के प्रभाव और मूल्यांकन से संबंधित अध्ययन भी किए गए हैं।

वस्तुतः शुद्ध एवं स्वच्छ पेयजल आपूर्ति, भारत जैसे विकासशील देश के लिए बहुत बड़ी चुनौती है क्योंकि हमारे देश में जल की उपलब्धता एवं गुणवत्ता दोनों की समस्याएं हैं। नीरी के वैज्ञानिकों ने इस दिशा में महत्वपूर्ण कार्य किए हैं, जो निम्नांकित हैः-

(i) नीरी जार (पोर्टेबल इंस्टेट वॉटर फिल्टर)-नीरी जार (पोर्टेबल इंस्टेट वॉटर फिल्टर) तकनीक नीरी द्वारा विकसित एक महत्वपूर्ण जलशोधन प्रौद्योगिकी की तत्काल जलशोधन प्रणाली है, जो विशेष रूप से बाढ़ जैसी आपात स्थिति में उपयुक्त पेयजल की आपूर्ति कर सकती है। एक प्रारूपिक इकाई जिसमें 100 लीटर के दो पात्र हैं-प्रचलित किये जाने पर एक दिन में दस घंटे तक, 6-10 लीटर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन के हिसाब से 20-30 लोगों के लिए पेयजल और भोजन बनाने के लिए आवश्यक मात्रा में जल उपलब्ध करा सकती है।

''नीरी जार''-पोर्टेबल इंस्टेट वॉटर फिल्टर।

एक प्रारूपिक इकाई में दो प्लास्टिक धारक (कंटेनर) होते हैं, जिन्हें विभिन्न ऊंचाइयों पर गुरूत्व प्रवाह से काम लेने के लिए रखा जाता है। अधिक ऊंचाई वाले कंटेनर में अपरिष्कृत जल भरा होता है। इसमें एक ऑक्सीकारक रासायनिक विलयन को मिलाया जाता है। इस प्रकार गुरूत्व द्वारा जल दूसरे प्लास्टिक कंटेनर में प्रवाहित होता है, जिसमें एक अनुबंध (फिक्सचर) तथा एक बालू-निस्यंदक (सैंड फिल्टर) होता है। फिल्टरित जल को नल के माध्यम से एक तीसरे कंटेनर में एकत्र किया जाता है। एक बार उपचारित जल के कंटेनर में एकत्रित होना आरंभ होने के साथ ही इसमें विसंक्रमण घोल मिलाया जाता है। लगभग आधे घंटे के बाद सुरक्षित पेयजल उपलब्ध हो जाता है। इस फिल्टर की समय-समय पर सफाई किया जाना आवश्यक होता है। उपचारित जल के लिए इस इकाई की प्रारम्भिक क्षमता 20-30 लीटर प्रति घंटा है।

(ii) पेयजल से फ्लुओराइड का निष्कासन-पेयजल से फ्लुओराइड की समस्या के समाधान हेतु पूर्व में इस संस्थान द्वारा विकसित नालगोंडा विधि के अतिरिक्त सौर ऊर्जा पर आधारित इलेक्ट्रोलिटिक डिफ्लोरिडेशन

सीएसआईआर- नीरी द्वारा विकसित इलेक्ट्रोलिटिक डिफ्लुओरिडेशन संयंत्र।

संयंत्र तैयार किया गया है। इसकी क्षमता 2,000 लीटर प्रति बैच (3.5 घंटों में) एवं लागत मात्र 20/- प्रति 1,000 लीटर है। इसी प्रकार फ्लोराइड की अधिक मात्रा के निष्कासन हेतु अल्प लागत वाला एक अधिशोषी पदार्थ 'निर्मल' विकसित किया गया है।

वस्तुतः यह पर्यावरण अनुकूल विद्युत-अपघटनी विफ्लुओरिडीकरण प्रौद्योगिकी है। इस प्रौद्योगिकी का संविरचन और प्रचालन दोनों सरल हैं तथा इसकी रखरखाव लागत भी कम से कम है। यह प्रौद्योगिकी 10 मिलीग्राम प्रति लीटर फ्लुओराइड सांद्रण युक्त अपरिष्कृत जल के उपचार हेतु उपयुक्त है। इसकी विशेषता यह है कि इसमें अन्य रासायनिक विधियों से उपचारित विधियों की तुलना में अधिक स्वादिष्ट जल प्राप्त होता है।

छत्तीसगढ़ राज्य के चंद्रपुर जिले के वारोटा तालुका के डोंगरगांव, दुर्ग जिले के उसावारा ग्राम तथा मध्यप्रदेश के सिवनी जिले के सरगापुर ग्राम में सीएसआईआर-नीरी द्वारा इलेक्ट्रोलिटिक डिफ्लुओरिडेशन प्रौद्योगिकी की प्रदर्शन इकाइयां स्थापित की गई हैं।

आयन-विनिमय रेजिंग प्रौद्योगिकी आधारित संयंत्र।

फिल्टर) के द्वारा फिल्टन शामिल है। गुरूत्व के सिद्धान्त द्वारा प्रचालित होने के कारण इसमें बिजली की आवश्यकता नहीं पड़ती है। इसका संविरचन तथा प्रचालन भी सरल है और इसमें न्यूनतम रखरखाव की आवश्यकता पड़ती है।

(iii) जल से लौह निष्कासन-जैसा कि विदित ही है कि जल में लौह या आयरन की उपस्थिति से उसका रंग भूरा हो जाता है। इससे जल धात्विक स्थान देने वाला हो जाता है। इसका मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

सीएसआईआर-नीरी ने सामुदायिक जल आपूर्ति हेतु हैंडपंप के दर से आयरन मुक्त जल उपलब्ध करा सकती है। इसे मौजूदा हैंडपंपों के साथ जोड़ा जा सकता है। इसमें किसी भी प्रकार के हानिकारक रसायनों को मिलाने की आवश्यकता नहीं पड़ती है तथा इसके प्रचालन के लिए न ही किसी कुशल ऑपरेटर और न ही बिजली की आवश्यकता पड़ती है। छत्तीसगढ के आयरन प्रभावित क्षेत्रों में ऐसे 200 से अधिक संयंत्र पहले ही स्थापित किए जा चुके हैं, जो दक्षतापूर्वक कार्य कर रहे हैं।

(iv) क्लोरीनीकरण हेतु नवाचार क्लोरीनीकरणः सीएसआईआर की सीमेंट गारे का बना एक लघुधारक (कंटेनर) होता है, जिसे कुएं में जल के क्लोरीनेशन के लिए एक संलग्नी के रूप में निर्मित किया जाता है। क्लोरीन के विलयन को एक विशेष ड्रॉपर की सहायता से निकास नली में डाला जाता है। यह गुरूत्व के सिद्धान्त पर कार्य करता है और निकास नली में जाकर मिल जाता है। क्लोरीनेटर चालू करने से पहले कुएं के जल में पर्याप्त मात्रा में ब्लीचिंग पाउडर मिलाया जाता है, ताकि क्लोरीन की आरंभिक मांग, जो 0.5 से लेकर 1.5 भाग प्रति दस लाख (पीपीएम) होती है, की पूर्ति की जा सके। एक प्रतिशत सांद्रण युक्त ब्लीचिंग घोल को रात भर के लिए रखा जाता है ताकि यह निथर जाए। ऊपर तैरते अंश का उपयोग क्लोरीनेटर के काम करने के लिए किया जाता है।

सीएसआईआर-नीरी ने इसी अवधारणा पर आधारित एक और नवाचार किया है। इसमें मिट्टी/प्लास्टिक निर्मित एक पात्र को ब्लीचिंग पाउडर, रेत आदि से भर दिया जाता है। इस मिट्टी/प्लास्टिक पात्र के ढक्कन में 2-3 छेद होते हैं और इसकी पेंदी को कंकड़-बजरी से भर दिया जाता

नीरी द्वारा अस्पतालों, शैक्षणिक संस्थाओं और अनुसंधान प्रयोगशालाओं हेतु एक छोटी पोर्टेबल डी-मिनरलाइजिंग इकाई अभिकल्पित की गई हैं। इसी प्रकार कुएं के जल के क्लोरीनीकरण के लिए दो प्रक्रियाएं, यथा (i) पंप के बिना कुएं के लिए तथा (ii) पंप सहित कुएं के लिए, संस्थान द्वारा विकसित की गई। इस संस्थान ने छोटे कुओं के क्लोरीनीकरण हेतु सरल युक्ति तथा नगरीय निकायों में अवशेष क्लोरीन का अनुमान लगाने के लिए एक पॉकेट किट भी विकसित किया है। नीरी ने क्लोरीन टिकियां (टेबलेटों) का भी विकास किया जो आपातकालीन स्थितियों में जल को संक्रमणमुक्त करने में प्रभावशाली रही हैं। इस संस्थान ने लाखों क्लोरीन टिकियां बनाकर शिविरों तथा अन्य स्थानों पर जल को स्वच्छ बनाने के लिए वितरित की हैं।

सीएसआईआर-नीरी ने पेय जल में 1 मिलीग्राम प्रति लीटर से कम फ्लुओराइड सांद्रण युक्त जल के उपचार हेतु घरेलू रसोविफ्लुओरीडीकरण (कीमो-डिफ्लुओरिडेशन) इकाइयों का भी विकास किया है। इस प्रक्रिया में कैल्सियम एवं फॉस्फोरस के लवणों के साथ अविलेय फ्लुओराइड संकुल का निर्माण और बालू निस्यंदक (सैंड

साथ सम्बद्ध हो सकने वाले एक आयन निष्कासन संयंत्र का विकास किया है जो ऐसे ग्रामीण क्षेत्रों के लिए उपयोगी है जहां अधिकांश पेयजल को हैंडपंप के द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसमें पेयजल और अन्य घरेलू कार्यों के लिए भू-जल से आयरन को निष्कासित किया जाता है। एकल इकाई प्रणाली 250 व्यक्तियों के लिए 40 लीटर प्रति व्यक्ति प्रतिदिन की

विभिन्न प्रयोगशालाओं ने देश के ग्रामीण इलाकों में स्वच्छ पेयजल उपलब्ध कराने की दिशा में जो नवाचार किए हैं, उनमें सीएसआईआर-नीरी द्वारा जल कूपों के लिए विकसित क्लोरीनेटर अटैचमेंट भी शामिल हैं। यह अटैचमेंट खुले हुए कुओं अथवा उत्थापित यानी ऊंचाई वाले स्थानों पर स्थित जलाशयों को निरंतर विक्रमित करता है। इसमें

है। इसमें फिर ब्लीचिंग पाउडर और रेत को 1:4 के अनुपात में मिलाया जाता है और इसके बाद इसे ऊपर तक कंकड़-बजरी से भर दिया जाता है। इस पात्र को रस्सी की सहायता से 1-1.5 मीटर की गहराई तक कुएं में डुबो दिया जाता है। बाल्टी द्वारा पानी खींचने पर पात्र में झटका लगता है, जिससे कुएं में ब्लीचिंग पाउडर के निक्षारण में मदद

मिलती है। कुएं में लगभग एक सप्ताह तक 0.2-0.5 मिलिग्राम प्रति लीटर अवशिष्ट क्लोरीन का सांद्रण बना रहता है।

आर्सेनिक संसूचन हेतु फील्ड किट।

3. सीएसआईआर-केन्द्रीय कांच एवं सिरेमिक अनुसंधान संस्थान (CGCRI) कोलकाता

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने आर्सेनिक और लौह मुक्त पेयजल (प्राकृतिक खनिज जल के तुल्य) की आपूर्ति की शुरुआत की है, जिसके परिणामस्वरूप ग्रामीण लोगों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार हुआ है। इसका स्पष्ट परिणाम पश्चिम बंगाल और उत्तर-पूर्वी राज्यों में दिखाई दिया है, जहाँ विगत 10 वर्षो में जलशोधन संयंत्र चालू किए गए हैं। आर्सेनिक संदूषित जल से बुरी तरह प्रभावित लोग आर्सेनिक मुक्त जल का उपयोग करके इस रसायन के प्रतिकूल प्रभाव को काफी हद तक कम कर सकते हैं।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने भौम-जल से आर्सेनिक और लौह (आयरन) के निष्कासन के लिए सिरेमिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी का विकास किया है। इस प्रौद्योगिकी ने अत्यधिक संदूषित भौम-जल से आर्सेनिक और आयरन का एक साथ निष्कासन कर स्वच्छ पेयजल प्राप्त करने की अच्छी संभावना का प्रदर्शन किया है। इस जल में आर्सेनिक का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा संस्तुत सीमा (0.01 पीपीएम) से कम तथा आयरन का स्तर 0.1 पीपीएम से कम पाया गया है। यह अर्द्ध स्वचालित और उपभोक्ता अनुकूल प्रौद्योगिकी है, जिसका प्रचालन महिलाएं भी कर सकती हैं।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई का सिरेमिक मेम्ब्रेन आधारित उच्च क्षमता वाला मॉडयूल आविल या गंदले जल के पूर्व-उपचार में वरदान साबित हुआ है। यह नदी के जल से भी निलंबित एवं कोलाइडी कणिकीय पदार्थ निष्कासित करता है और इसे प्रतिलोम परासरण प्रणाली (रिवर्स ऑस्मोसिस सिस्टम) से जोड़ा जा सकता है।

वर्ष 2013 में पुरातन बाजार, टाकी, उत्तर चौबीस परगना में अत्यधिक गंदले तथा लवणीय नदी जल के पूर्व उपचार हेतु एक 80,000 लीटर प्रतिदिन (प्रतिदिन दस घंटे की अवधि का प्रचालन) क्षमतायुक्त सिरेमिक मेम्ब्रेन आधारित संयंत्र पूरी तरह से चालू किया गया था।

निम्न लागत वाले फिल्टर- सीएसआईआर के विभिन्न संस्थानों ने स्थानीय स्तर पर उपलब्ध सामग्री से भी निम्न लागत वाले जल-फिल्टरों का निर्माण किया है।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने एक और निम्न लागत के सिरेमिक निर्मित परासूक्ष्म (यूएफ) मेम्ब्रेन आधारित जलशोधक का विकास किया है। यह बैक्टीरिया एवं अन्य सूक्ष्मजीवों द्वारा संदूषित जल के साथ-साथ आविल या गंदले जल और निलंबित संदूषक युक्त जल का भी शोधन करता है। व्यापारिक रूप से उपलब्ध जलशोधक बहु-चरणीय होते हैं, जिनमें लघु जीवनकाल वाले पॉलीमर निर्मित कार्टेज होते हैं, जिन्हें 6-7 महीने के नियमित अंतराल पर बदलना पड़ता है।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने भौम-जल से आर्सेनिक और लौह (आयरन) के निष्कासन के लिए सिरेमिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी का विकास किया है। इस प्रौद्योगिकी ने अत्यधिक संदूषित भौम-जल से आर्सेनिक और आयरन का एक साथ निष्कासन कर स्वच्छ पेयजल प्राप्त करने की अच्छी संभावना का प्रदर्शन किया है। इस जल में आर्सेनिक का स्तर विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा संस्तुत सीमा (0.01 पीपीएम) से कम तथा आयरन का स्तर 0.1 पीपीएम से कम पाया गया है। यह अर्द्ध स्वचालित और उपभोक्ता अनुकूल प्रौद्योगिकी है, जिसका प्रचालन महिलाएं भी कर सकती हैं।

सिरेमिक मेम्ब्रेन आधारित नदी जल का पूर्व उपचारण संयंत्र।

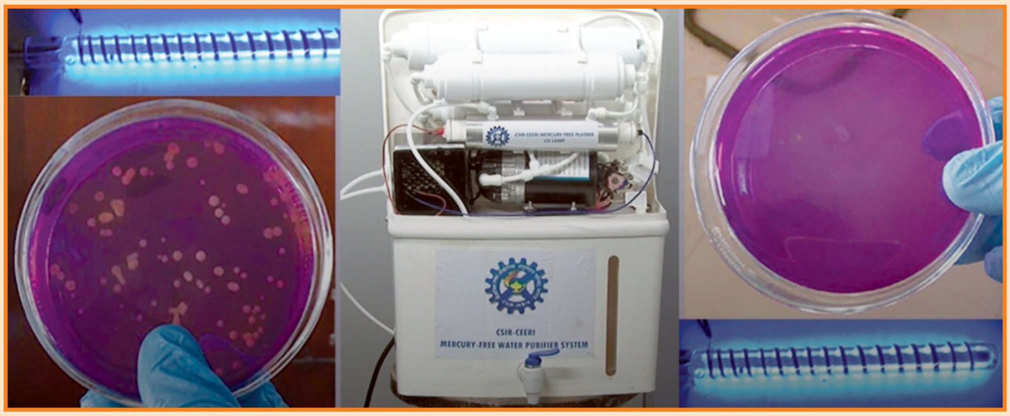
सीजीसीआरआई द्वारा विकसित जल शोधक उन्नत प्रौद्योगिकी, अनुप्रस्थ प्रवाह फिल्टरन तकनीक पर आधारित है जिसमें स्वशोधन को बढ़ावा देने के साथ-साथ बहुत कम रखरखाव की आवश्यकता होती है। इस निम्न लागत वाले सिरेमिक कोशिका झिल्ली (कैपिलरी मेम्ब्रेन) का जीवनकाल लंबा है और इसकी प्रचालन लागत भी बहुत कम है, क्योंकि इसमें बहुत कम विद्युत ऊर्जा की खपत होती है।

वर्तमान में जलशोधन के काम में प्रयोग की जाने वाली प्रमुख प्रौद्योगिकियां, यांत्रिक निस्यंदन, आर.ओ. सिस्टम, आसवन, यूवी विसंक्रमण, क्लोरीनेशन तथा ओजोनीकरण आदि हैं। ये प्रौद्योगिकियां बहुतायत से उपयोग में लाई जा रही हैं। यह देखा गया है कि इनमें यूवी विसंक्रमण तकनीक सबसे तीव्र गति से जल को शुद्ध करने का कार्य करती है। अधिकांश विकासशील देशों में नगरपालिकाओं/नगर निगमों द्वारा अपने क्षेत्रों में पेयजल की आपूर्ति इसी यूवी तकनीक से शोधित की जाती है।

4. सीएसआईआर-केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान (सीरी), पिलानी

वस्तुतः वर्तमान में जलशोधन के काम में प्रयोग की जाने वाली प्रमुख प्रौद्योगिकियां, यांत्रिक निस्यंदन, आर. ओ. सिस्टम, आसवन, यूवी विसंक्रमण, क्लोरीनेशन तथा ओजोनीकरण आदि हैं। ये प्रौद्योगिकियां बहुतायत से उपयोग में लाई जा रही हैं। यह देखा गया है कि इनमें यूवी विसंक्रमण तकनीक सबसे तीव्र गति से जल को शुद्ध करने का कार्य करती है। अधिकांश विकासशील देशों में नगरपालिकाओं/नगर निगमों द्वारा अपने क्षेत्रों में पेयजल की आपूर्ति इसी यूवी तकनीक से शोधित की जाती है।

वर्तमान में जलशोधन के लिए उपयोग में लाई जाने वाली यूवी लैंप तकनीक में पर्यावरण को प्रदूषित करने वाला हानिकारक पदार्थ पारे का उपयोग किया जाता है। एक अनुमान के अनुसार विश्व में प्रतिवर्ष लगभग 1.2 अरब यूवी लैंप का निर्माण किया जा रहा है। आज विश्व में यूवी लैंप का बाजार लगभग 500 अरब अमरीकी डॉलर का है। इन यूवी लैंपों के उपयोग के बाद विषैला पारा काफी मात्रा में बच जाता है जो कि बहुत घातक सिद्ध हो रहा है। आज विश्व में सभी देश उपकरणों के पारे से मुक्त होने की दिशा में शोध कर रहे हैं। दूसरा कारण उपयोग में लाए जा रहे यूवी लैंप में लैंप टूटने का खतरा बना रहता है। लैंप टूटने से उसमें मौजूद पारा यदि जल में मिल जाए तो वह प्राणी मात्र के लिए घातक हो सकता है।



सीरी द्वारा विकसित पारा मुक्त प्लाज्मा यूवी लैंप।

अतः इस समस्या के समाधान हेतु सीएसआईआर-सीरी के वैज्ञानिकों ने पारा मुक्त प्लाज्मा यूवी लैंप प्रौद्योगिकी विकसित की है जिसकी निम्नांकित विशेषताएँ हैं-

- इसमें फिलामेन्ट की आवश्यकता नहीं है।
- इसके आयामों को आसानी से बदला जा सकता है।
- इसका पुनर्भरण आसानी से किया जा सकता है।

इस प्लाज्मा लैंप में विद्युत व्यय मध्यम दवाब वाले लैंप की अपेक्षा लगभग 250 गुणा कम होता है, जबकि कम दबाव वाले मरकरी लैंप की अपेक्षा लगभग 5 गुणा कम होता है।

इस लैंप की एक और विशेषता है कि यह डीएनए युक्त बैक्टीरिया के अलावा आरएनए युक्त बैक्टीरिया को भी निष्प्रभावी कर सकता है तथा उच्च शुद्धता का जल उपलब्ध करा सकता है।

पारा मुक्त प्लाज्मा यूवी लैंप का विकास व निर्माण एक विश्व स्तरीय तकनीकी खोज है। प्रमुख रूप से इस प्रौद्योगिकी का लाभ आम आदमी, सैनिक, किसान आदि को होगा, क्योंकि इस लैंप के द्वारा जल साफ करने के छोटे-छोटे उपकरण तैयार किए जा सकते हैं। साथ ही मॉड्युलर सिस्टम के माध्यम से नगरपालिकाओं का जल तथा सार्वजनिक स्थानों पर लगे जल के बड़े टैंकों का जल आसानी से शुद्ध किया जा सकेगा। इतना ही नहीं सीवर लाइन के जल को खेती में उपयोग करने से पूर्व हानिकारक बैक्टीरिया से भी मुक्त किया जा सकेगा।

देश में सीएसआईआर के उपर्युक्त उत्कृष्ट अनुसंधान संस्थानों के अतिरिक्त अन्य प्रयोगशालाओं में भी जलशोधन विषयक महत्वपूर्ण शोध कार्य सफलता से किए जा रहे हैं जिससे कि देशवासियों को स्वच्छ पेयजल उपलब्ध हो सके और देश की ज्वलंत समस्या का समाधान संभव हो सके।

सपंर्क करेंः
डॉ. डी.डी. ओझा
"गुरु कृपा", ब्रह्मपुरी, हजारी चबूतरा,
जोधपुर-342 001