

महाराजगंज जनपद, उत्तर प्रदेश के भूजल में आर्सेनिक की स्थिति

एम एम गौमत कालीचरन रेनु रस्तोगी
केंद्रीय भूमि जल बोर्ड, लखनऊ

जल, पर्यावरण का जीवनदायी तत्व है। परिस्थिकी के निर्माण में जल आधारभूत कारक है। वनस्पतियों से लेकर जीव-जन्तु अपने पोषक तत्वों की प्राप्ति जल के माध्यम से करते हैं। मनुष्य के भौतिकवादी दृष्टिकोण, विज्ञान और तकनीकी की निरन्तर प्रगति, बढ़ता औद्योगीकरण तथा शहरीकरण, खेतों में पैदावार बढ़ाने के लिये रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग, कीटनाशकों का अनियन्त्रित प्रयोग व जनसंख्या में हो रही वृद्धि तथा जनमानस की प्रदूषण के प्रति उदासीनता के कारण जल प्रदूषण की समस्या ने विकराल रूप धारण कर लिया है।

संसार के अनेक भागों के भूजल में आर्सेनिक पाया गया है। भूजल में आर्सेनिक की उपस्थिति मात्र ही मानव जाति के लिये अवांक्षनीय है। स्थिति की गम्भीरता को देखते हुये यह अति आवश्यक हो जाता है कि आर्सेनिक का भूजल में गहन अध्ययन किया जाये तथा इससे उत्पन्न दुष्प्रभावों के समाधान के लिये उपयुक्त उपाय ढूँढे जायें। भूजल में आर्सेनिक के स्रोत, भूगर्भीय तत्वों से अथवा मनुष्य के कार्यकलापों से हो सकते हैं। जनमानस पर आर्सेनिक (III) की विषाक्तता आर्सेनिक (V) व कार्बनिक आर्सेनिक की अपेक्षा में अधिक होती है। पर्यावरण, सामाजिक-आर्थिक स्थिति और खान-पान के आधार पर भारतीय मानक संस्थान के पेयजल में आर्सेनिक अनुज्ञेय सीमा 0.05 मि० ग्राम/लि. रखी है। उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुये प्रस्तुत वैज्ञानिक पत्र में महाराजगंज जनपद, उत्तर प्रदेश में आर्सेनिक की स्थिति का अध्ययन करने का प्रयत्न किया गया है। इसके अतिरिक्त इस पत्र में भूजल में आर्सेनिक के स्रोत, आर्सेनिक का भू-रसायन और मानव स्वास्थ्य पर विषैले प्रभाव को भी दर्शाने का प्रयत्न किया गया है।

अध्ययन के लिये 28 हैंड पम्पों (इंडिया मार्क II व व्यक्तिगत) से जल नमूनों को एकत्र किया गया था। इंडिया मार्क II हैंड पम्पों की गहराई 15-20 मीटर तथा व्यक्तिगत हैंड पम्पों की गहराई 7-10 मीटर है।

रसायनिक आंकड़ों का अवलोकन करने से पता चलता है कि अधिकतम भूजल नमूनों में आर्सेनिक की सान्द्रता 0.001 मि.ग्रा./लि. से नीचे पायी गयी है। अधिकतम सान्द्रता 0.018 मि.ग्रा./लि. और 0.02 मि.ग्रा./लि. खनवा और पनडारी क्रासिंग के भूजल में पायी गयी है। उपरोक्त विश्लेषण से यह प्रतीत होता है कि महाराजगंज जनपद, उत्तर प्रदेश के छिछले भूजल में आर्सेनिक की सान्द्रता भारतीय मानक संस्थान द्वारा निर्धारित अनुज्ञेय सीमा के अन्दर पायी गयी है।

1. प्रस्तावना :

नवसृजित जनपद - महाराजगंज पहले गोरखपुर जनपद के हिस्से के रूप में जाना जाता था। इस समय यह जनपद उत्तर प्रदेश राज्य के उत्तर-पूर्वी छोर पर 26°53'20" उत्तर अक्षांश तथा 83° 07' 30" व 83° 56' 30" पूर्व देशान्तर के बीच स्थित है। इस जनपद का कुल भौगोलिक क्षेत्र 2934.1 वर्ग किमी है। महाराजगंज जनपद उत्तर में नेपाल, दक्षिण में गोरखपुर, पश्चिम में सिद्धार्थ नगर तथा पूर्व में देवरिया जनपद से घिरा हुआ है। वर्ष 1991 की जनगणना के अनुसार यहाँ की कुल जनसंख्या 16.8 लाख के लगभग थी। ग्रामीण तथा नगरीय क्षेत्रों में भूजल ही पेयजल का साधन है। पेयजल की आपूर्ति मुख्यतः हैण्डपम्प से की जाती है।

2. भू-आकृति विज्ञान :

गंगा के मैदानी भाग में इस जनपद का ढलान मुख्यरूप से उत्तर से दक्षिण की तरफ है। छोटी गंडक और घोंघी नदियों से यह जनपद क्रमशः पूर्व तथा पश्चिम दिशाओं से घिरा हुआ है जबकि रोहणी नदी की तीसरी धारा के रूप में बासमानी, मालौन, नन्दा व बरूआ आदि नदियां जनपद के बीच से होकर बहती है। इस जनपद का जल निकास गंगा बेसिन तथा घाघरा सब बेसिन के द्वारा होता है। इस क्षेत्र में जड़ोद, रेतीली, सिल्ट तथा क्ले प्रकार की मिट्टी पायी जाती है। यहां की जलवायु अत्याधिक ठंडी तथा गर्म होती है।

3. अध्ययन का आधार :

17 फरवरी 2003 को अंग्रेजी के दैनिक पत्र इंडियन एक्सप्रेस में एक लेख प्रस्तुत किया गया जिसका शीर्षक "Million in Ganga Basin Exposed to Arsenic-Nature" था। इसी आधार पर केन्द्रीय भूमि जल प्राधिकरण के पत्र संख्या M(SML)/CGWB/PA-1/2002-338 दिनांक 21.2.2003 के अनुसार सचिव, जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार में 20.2.2003 को एक मीटिंग बुलायी तथा इसकी पुष्टि के लिए चर्चा की। आने वाले समय में बिहार, उत्तर प्रदेश तथा चंडीगढ़ को इस समस्या से अवगत कराया गया। उत्तर प्रदेश में जनपद महाराजगंज जो कि नेपाल के बार्डर से लगा हुआ है, को भूजल में आर्सेनिक की स्थिति जानने व प्रारम्भिक अध्ययन करने के लिए चुना गया।

4. भारत में आर्सेनिक अध्ययन :

विज्ञान, चिकित्सा तथा तकनीकी क्षेत्र में आर्सेनिक की विषाक्तता को लम्बे समय से जाना जाता रहा है। भारत में आर्सेनिक सबसे पहले पश्चिमी बंगाल के बंगाल बेसिन क्षेत्र में सन् 1978 में रिपोर्ट किया गया तथा वर्ष 1983 में आर्सेनिक के विषैलेपन की जांच सर्वप्रथम स्कूल आफ ट्रापीकल मैडीसन (STM) तथा आल इंडिया इंस्टीट्यूट आफ हाइजिन (AIHH) तथा पब्लिक हेल्थ (AH) ने की। यहां पर यह देखा गया कि वहां के लोग आर्सेनिक डरमाटोसिस से प्रभावित है। जब उस क्षेत्र के जल नमूनों को रासायनिक

प्रयोगशाला में लाकर परीक्षण किया गया तो उसमें आर्सेनिक की मात्रा बी०आई०एस० 1991 की अधिकतम सीमा 0.05 मि. ग्रा./लि. से भी अधिक पायी गयी।

5. भूजल में आर्सेनिक के स्रोत :

प्राकृतिक पर्यावरण में आर्सेनिक भूमि के अन्दर 5 से 6 मि.ग्रा./लि. तक पाया जाता है। इसकी अधिक मात्रा चट्टानों में पायी जाती है। इग्नीअस तथा मैटामॉर्फिक चट्टानों की अपेक्षा सैडीमेन्ट्री चट्टानों में आर्सेनिक की मात्रा अधिक पायी जाती है। आर्सेनिक के मानवोत्पत्ति स्रोत निम्नलिखित हो सकते हैं।

- (1) खदानों की सक्रियता व पिघलने से
- (2) कीट नाशकों का प्रयोग से
- (3) कोयला के द्वारा
- (4) उत्पादकों द्वारा कोयला दहन से
- (5) वाहित मल से

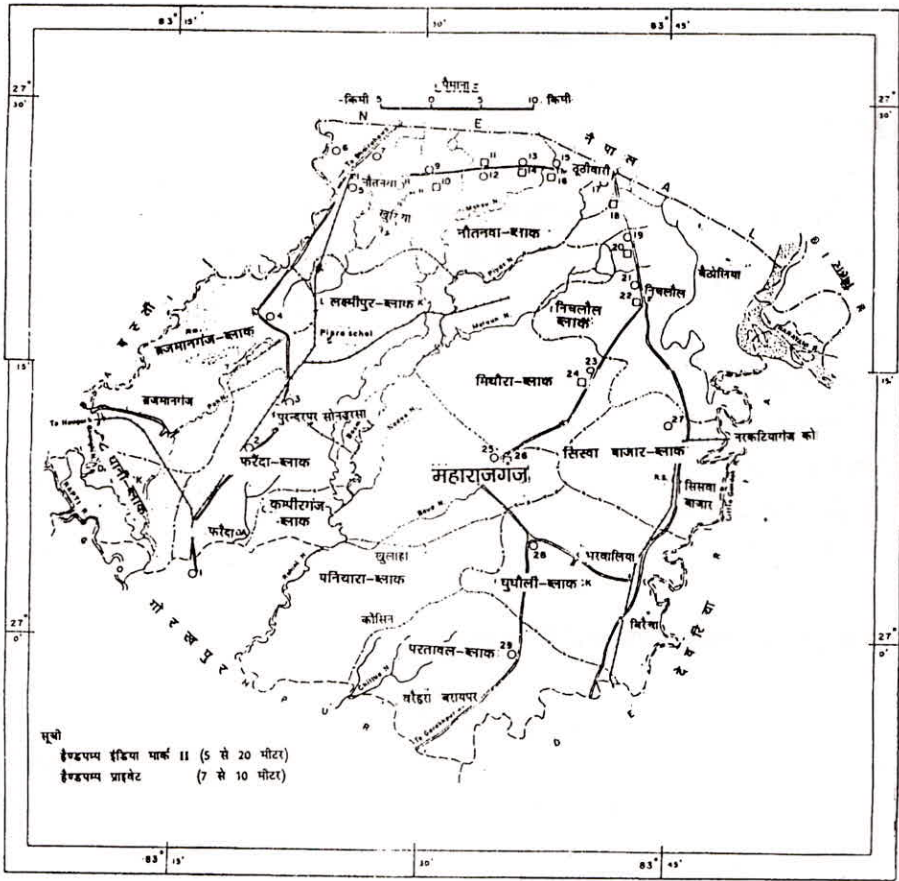
6. जल नमूनों का एकत्रीकरण तथा विश्लेषण :

अध्ययन क्षेत्र महाराजगंज के विभिन्न स्थानों से (हैण्डपम्प इंडिया मार्क II तथा व्यक्तिगत हैण्डपम्प) पोलिइथायलीन की एक लीटर की सफेद बोतलें में जल नमूनों को एकत्रित करके तथा हाइड्रोक्लोरिक एसिड से उपचारित करके सुरक्षित किया गया। इसके तुरन्त बाद केंद्रीय भूमिजल बोर्ड, उ० क्षे०, लखनऊ की रासायनिक प्रयोगशाला में स्टैण्डर्ड मैथड्स (APHA-1996) में दी गयी विधियों के अनुसार हाईड्राइड वेपर जेनरेटर प्रयोग करते हुए ऐटॉमिक एब्जॉर्प्शन स्पैक्ट्रोफोटोमीटर (SHIMADZU-6701F) द्वारा विश्लेषित किया गया। जल नमूनों के स्थानों को चित्र 1 दर्शाया गया है।

7. परिणाम व चर्चा :

महाराजगंज जनपद के 10 विकास खण्डों के हैण्डपम्पों (इंडिया मार्क II व व्यक्तिगत) से लिये गये जलनमूनों के रासायनिक विश्लेषण से प्राप्त आंकड़ों में आर्सेनिक की न्यूनतम व अधिकतम सीमा तालिका 1 में दर्शायी गयी है।

तालिका 1 में दिये गये आंकड़ों का अवलोकन करने से ज्ञात होता है कि सभी विकास खण्डों के भूजल नमूनों में आर्सेनिक की सान्द्रता अनुज्ञेय सीमा (0.05 मि०ग्राम/लि. - बी आई एस - 1991) के नीचे ही पायी गयी है। सामान्यतः अधिकतर जल नमूनों में आर्सेनिक की सान्द्रता 0.001 मि०ग्राम/लि. या उससे कम ही पायी गयी है। अधिकतम सान्द्रता 0.024 मि० ग्राम/लि. घुघौली ब्लाक के भूजल नमूनों में प्राप्त हुई है। नौतनवा, ब्रजमानगंज व सिसवा बाजार विकास खण्ड में अधिकतम सान्द्रता क्रमशः 0.020, 0.017 और 0.016 मि. ग्राम./लि. प्राप्त हुई है। उपरोक्त आंकड़ों के आधार पर यह दर्शित होता है कि छिछली सतह का भूजल आर्सेनिक के लिए निर्धारित अनुज्ञेय सीमा के अन्दर ही है।



चित्र 1 : जनपद महाराजगंज, उ.प्र. में भूजल नमूनों को दर्शाते बिन्दु

तालिका 1 : महाराजगंज जनपद, उत्तर प्रदेश के छिछली सतह के जल के नमूनों में आर्सेनिक की सान्द्रता

क्रमांक	ब्लाक	आर्सेनिक सान्द्रता मि० ग्राम / लि .	
		न्यूनतम	अधिकतम
1.	फर्रैदा	0.004	0.007
2.	ब्रजमानगंज	0.009	0.017
3.	नौतनवा	अनुपस्थित	0.018
4.	निचलौल	अनुपस्थित	0.009
5.	मिथौरा	0.003	0.003
6.	महाराजगंज	अनुपस्थित	0.002
7.	सिसवा बाजार	0.001	0.016
8.	घुघौली	0.001	0.024
9.	परतावल	0.002	0.002
10.	पनियारा	0.003	0.003

8. भविष्य में अध्ययन के लिये सुझाव :

- (1) समयबद्ध जल नमूनों का एकत्रीकरण करके भू-रासायनिक व फ्लोमोडलिंग की सहायता से भविष्य में संभावित रूझान का पता लगाना।
- (2) अनुज्ञेय सीमा से अधिक आर्सेनिक सान्द्रता के स्थानों पर कम मूल्य का फिल्टर व नलकूपों से जुड़े उपकरणों का विकास तथा आर्सेनिक कचरे का सुरक्षित बहिःलाव।
- (3) भूजल बहाव और एक्यूफर ज्यामिती के साथ में भूजल रसायन का स्पष्ट अध्ययन।

9. आभार :

लेखकगण, इस प्रपत्र को हिन्दी भाषा में लिखने तथा भेजने की अनुमति प्रदान करने के लिए श्री ओ पी पाल क्षेत्रीय निदेशक, केन्द्रीय भूजल बोर्ड, उत्तरी क्षेत्र, लखनऊ का आभार प्रकट करते हैं।

10. सन्दर्भ :

- (1) ए.पी.एच.ए. 1996 स्टैण्डर्ड मैथड्स आफ एनालाइसिस आफ वाटर एण्ड वेस्ट वाटर
- (2) बी.आई.एस. 1991 इण्डियन स्टैण्डर्ड स्पेसीफिकेशन आफ ड्रिंकिंग वाटर, बी.एस. 10500
- (3) चढ्ढा डी.के., एण्ड सिन्हा रे.एस.पी. 1999 हाई इन्सीडेन्स आफ आर्सेनिक इन ग्राउन्ड वाटर इन वेस्ट बंगाल
- (4) सी.जी.डब्लू.बी. रिपोर्ट 2002 आर्सेनिक हैजार्डस इन ग्राउन्ड वाटर इन बंगाल बेसिन (वेस्ट बंगाल इण्डिया एण्ड बंगलादेश)

