

आगरा शहर के चमड़ा उद्योग तथा आस-पास के क्षेत्र में भूजल की रासायनिक गुणवत्ता - एक अध्ययन

ए०के०माथुर

कालीचरन

केन्द्रीय भूजल बोर्ड, उत्तरीक्षेत्र, लखनऊ

सारांश

इस प्रपत्र में बढ़ते शहरीकरण व अनियन्त्रित औद्योगीकरण के कारण आगरा शहर के भूजल की रासायनिक गुणवत्ता, जो पहले से ही उपस्थित लवणता के साथ और अधिक प्रदूषित हो रही है, की चर्चा की गई है। आगरा शहर का चमड़ा उद्योग मुख्य रूप से लघु उद्योग के रूप में विकसित है। इसके अतिरिक्त यहाँ और भी छोटे-छोटे कच्चे इस्पात कारखानों की उपस्थिति सतही जल को प्रदूषित करने का एक कारण तो है ही, साथ ही भूजल की गुणवत्ता को भी प्रभावित करने की एक गम्भीर चुनौती है।

अध्ययन क्षेत्र में मुख्य रूप से भूजल की गुणवत्ता लवणता के रूप में पायी गयी है जिसमें विद्युत चालकता 25^० सेन्टीग्रेट पर 1250 से 9524 माइक्रो सीमन प्रति सेन्टीमीटर तक है तथा जल का प्रकार सोडियम क्लोराइड है। कुल भूजल नमूनों में 8% जल नमूने कैल्शियम-बाइकार्बोनेट, 13.5% जल नमूने सोडियम बाइकार्बोनेट तथा 13.5% जल नमूने कैल्शियम-मैग्नीशियम-क्लोराइड-सल्फेट प्रकार के पाये गये हैं। शेष जल नमूनों, लगभग 65% का प्रकार सोडियम क्लोराइड है।

प्रयोगशाला जाँच के दौरान अधिकतर भूजल नमूनों में फ्लोराइड की मात्रा 0.8 से 3.6 मि.ग्रा./ली. मापी गई है जिसमें से 28% में फ्लोराइड की मात्रा 1.5 मि.ग्रा./ली. से अधिक है यह बी. आई. एस. 1991 की अधिकतम सीमा है। नाइट्रेट की उपस्थिति जल नमूनों में 20 से 540 मि. ग्रा./ली. पायी गयी है। जिसमें 50% में नाइट्रेट 45 मि. ग्रा./ली. से अधिक मापा गया है तथा लगभग 25% जल नमूनों में नाइट्रेट की मात्रा 200 मि. ग्रा./ली. से भी अधिक है। बी. आई. एस. (1991) के अनुसार नाइट्रेट की अनुज्ञेय सीमा 100 मि.ग्रा./ली. है।

शहर में स्थित अधिकतर चमड़ा उद्योगों के बहिःस्राव में क्रोमियम की मात्रा 1120 से 2500 माइक्रो ग्रा./ली. तक पायी गयी है। आस-पास के अधिकतर नलकूपों व हैण्डपम्पों के जल नमूनों में क्रोमियम की मात्रा अनुज्ञेय सीमा से कम है, केवल दो हैण्डपम्पों में क्रोमियम की मात्रा 200 तथा 480 माइक्रो ग्रा./ली. है जो बहिःस्राव ले जाने वाले नालों के किनारे पर स्थित है।

1. प्रस्तावना :

आगरा शहर के “ताजमहल” को विश्व के पर्यटन मानचित्र पर विशेष स्थान प्राप्त है। मुगल बादशाह अकबर ने इसी शहर को अपनी राजधानी बनाया था। कहा जाता है कि आगरा का नाम अंग्रेजी के शब्द

'Agar' से बना है जिसका हिन्दी में शाब्दिक अर्थ लवणीय जल संरचना है। यह शहर 27° 10' उत्तर अक्षांश तथा 70° 30' पूर्व देशान्तर के बीच लगभग 6500 हेक्टेयर भूमि पर बसा हुआ है। वर्ष 1991 की जनगणना के अनुसार यहाँ की जनसंख्या लगभग 8.98 लाख थी।

यह शहर चमड़ा व्यापार का मुख्य केन्द्र तो है ही साथ-साथ यहां पर बहुत से छोटे बड़े लघु उद्योग भी स्थित है। जूता बनाना यहां का प्रमुख उद्योग है तथा जूता बनाने के बहुत से लघु उद्योग स्थापित है।

मुख्यरूप से शहर में यमुना नदी का जल ही पेय जल के रूप में प्रयोग होता है। इसके अलावा हैण्ड पम्प तथा ट्यूबवैल भी पेयजल के स्रोत हैं। इस प्रपत्र में शहर के भूजल की सामान्य रासायनिक गुणवत्ता के अतिरिक्त चमड़ा उद्योग द्वारा छोड़े गये बहिस्त्राव के भूजल पर पड़ने वाले प्रभावों का भी वर्णन किया गया है।

2. जल नमूनों का एकत्रीकरण तथा विश्लेषण :

अध्ययन क्षेत्र, आगरा शहर में स्थित चमड़ा उद्योग तथा आस-पास के विभिन्न स्रोतों जैसे हैण्ड पम्प, ट्यूबवैल के जल नमूनों को तथा नालों में प्रवाहित औद्योगिक बहिस्त्राव को पालीथिन की एक लीटर की सफेद बोतलों में (कुल 35 जल नमूनों को) एकत्रित किया तथा उनका विश्लेषण केन्द्रीय भूजल बोर्ड, उत्तरी क्षेत्र, लखनऊ की रासायनशाला में स्टेण्डर्ड मैथड्स (APHA-1996) में दी गयी विधियों के अनुसार किया गया। भारी तत्वों के विश्लेषण के लिए जल नमूनों को अलग से 1:1 नाइट्रिक अम्ल से उपचारित करके एक लीटर की पालीथिन बोतल में सुरक्षित किया तथा एटोमिक एब्जॉर्प्शन स्पेक्ट्रोफोटोमीटर के द्वारा विश्लेषित किया गया।

3. परिणाम तथा व्याख्या :

सामान्य रूप से आगरा शहर के भूजल की गुणवत्ता लवणीय है। लगभग 65% जल नमूनों की विद्युत चालकता 1250 से 9524 माइक्रोसीमैन/से. मी. के बीच मापी गयी है। अधिकतर जल नमूनें सोडियम क्लोराइड प्रकार के हैं। केवल 8 प्रतिशत जल नमूने कैल्शियम बाईकार्बोनेट प्रकार के पाये गये हैं जिनकी विद्युत चालकता 950 से 1000 माइक्रोसीमैन/से.मी. है। कुछ जल नमूनें सोडियम बाईकार्बोनेट तथा कैल्शियम-मैग्नीशियम-क्लोराइड-सल्फेट प्रकार के भी पाये गये हैं। 13.5% प्रतिशत जल नमूनों का सोडियम-बाईकार्बोनेट प्रकार का होना धनायन विनियम प्रक्रिया को दर्शाता है जबकि दूसरे 13.5 प्रतिशत नमूनों का कैल्शियम-मैग्नीशियम-क्लोराइड-सल्फेट प्रकार का होना लवणीय और स्वच्छ जल का आपस में मिश्रित होना दर्शाता है।

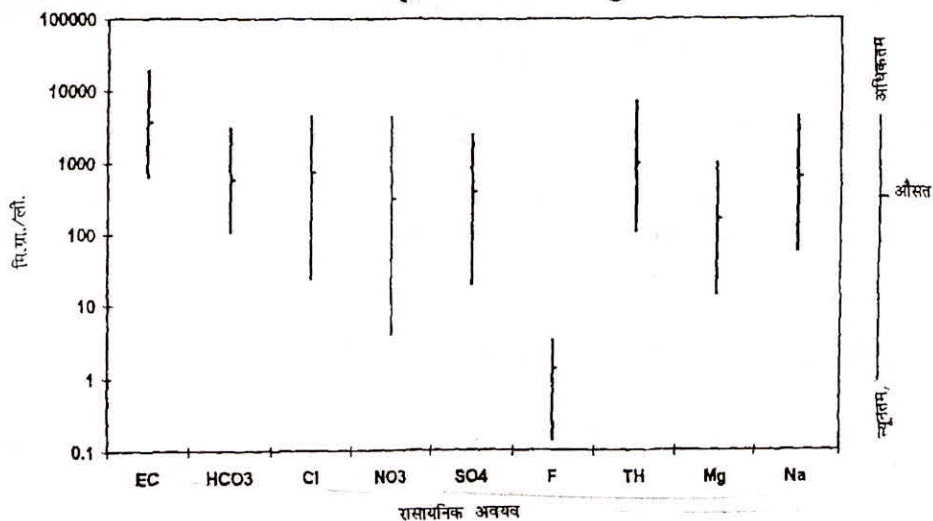
फ्लोराइड तथा नाइट्रेट की न्यूनतम, अधिकतम और औसत मात्रा (चित्र-1) दर्शाती है कि शहर के कुछ स्थानों पर यह अवयव (फ्लोराइड 1.5 तथा नाइट्रेट 100 मिग्रा/लि०) अधिक है। फ्लोराइड तथा नाइट्रेट के आवृत्ति विस्तार को तालिका -1 में दर्शाया गया है।

4. चमड़ा उद्योग का भूजल पर प्रभाव :

चमड़ा उद्योगों की स्थिति के अनुसार आगरा शहर को चार भागों में बांटा गया है।

- (1) आगरा - मथुरा हाइवे (रूनकता गांव के पास)
- (2) आगरा बिचपुरी रोड (बोदला के पास)

भूजल की सामान्यतः गुणवत्ता।



चित्र 1 : आगरा शहर में चमड़ा उद्योग के आस-पास के भूजल की सामान्य गुणवत्ता

तालिका 1 : नाइट्रेट तथा फ्लोराइड का आवृत्ति विस्तार

क्र०सं०	नाइट्रेट व फ्लोराइड की मात्रा	जल नमूनों की संख्या
नाइट्रेट		
1.	45 मि. ग्रा. / ली. से कम	21
2.	45 से 100 मि.ग्रा./ली. के बीच	4
3.	100 से 250 मि.ग्रा./ली. के बीच	4
4.	200 मि.ग्रा./ली. से अधिक	9
फ्लोराइड		
5.	1.0 मि.ग्रा./ली. से कम	23
6.	1.0 से 1.5 मि.ग्रा./ली. के बीच	4
7.	1.5 मि.ग्रा./ली. से अधिक	11

- (3) दयालबाग क्षेत्र, आगरा
- (4) ताजगंज क्षेत्र, आगरा

4.1 पार्क लैडर टैनरी, रूकता (आगरा - मथुरा रोड) :

इस चमड़ा उद्योग से निकला बहिस्त्राव अत्यधिक लवणीय पाया गया। जिसकी विद्युत चालकता 15875 माइक्रोसीमैन/सेमी तथा क्लोराइड व सल्फेट की मात्रा क्रमशः 4323 तथा 1975 मि.ग्रा./ली. मापी गई है। वनहिस्त्राव में क्रोमियम की उपस्थिति 106 से 2500 ग्राम/ली. पायी गयी है।

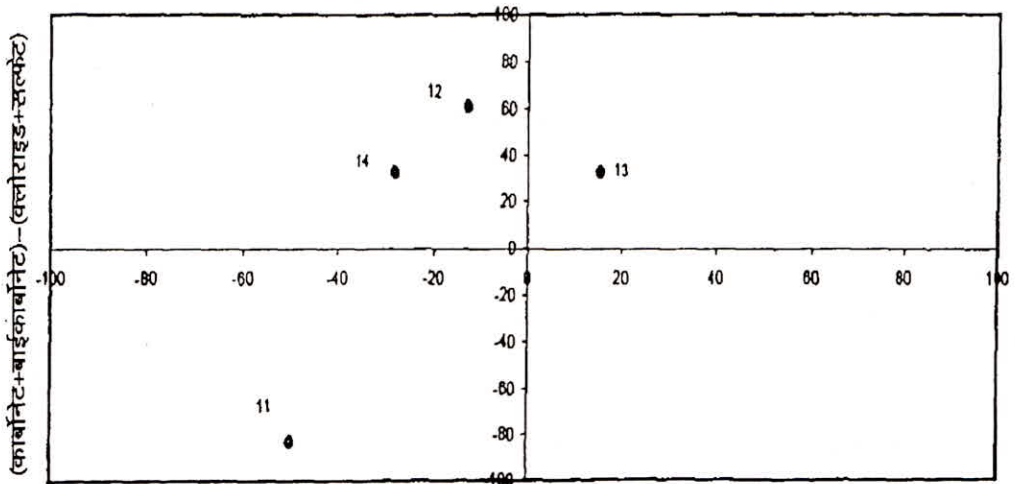
आस-पास के भूजल में लवणों की सान्द्रता कम पायी गयी है। ट्यूबवैल से लिए गये जल नमूनों की विद्युत चालकता 802 से 1288 माइक्रोसीमैन/सेमी के बीच देखी गयी है। इस प्रकार चमड़ा उद्योग से निकले बहिस्त्राव का भूजल की संरचना पर कोई प्रभाव देखने को नहीं मिला है और न ही भूजल नमूनों में क्रोमियम की मात्रा पायी गयी है। लवणता व क्रोमियम की कम या डिटेक्शन सीमा से कम मात्रा यह प्रदर्शित करती है कि चमड़ा उद्योग के बहिस्त्राव का इस क्षेत्र के भूजल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा है।

फ्लोराइड की अधिक मात्रा (2.0 से 3.6 मि.ग्रा./ली.) दर्शाती है कि यह मात्रा फ्लोराइड धारण करने वाली भूसंरचना/बनावट की वजह से है। भूजल तथा बहिस्त्राव की गुणवत्ता को चित्र - 2 में दर्शाया गया है।

4.2 महाजन टैनरी, वासन एण्ड कम्पनी तथा आगरा टैनरी (बोदला के पास) :

इस उद्योग के बहिस्त्राव को बिना उपचार किये नाले में प्रवाहित कर दिया जाता है। जिसमें अत्यधिक मात्रा में क्रोमियम पाया गया है, वासन एण्ड कम्पनी द्वारा नाली में छोड़े गये बहिस्त्राव में क्रोमियम की मात्रा 1120 माइक्रो ग्राम/ली० मापी गयी है जबकि आगरा टैनरी के मिश्रित बहिस्त्राव में 1780 माइक्रो ग्राम/ली० क्रोमियम की मात्रा पायी गयी है। यह अधिक मात्रा चमड़े में चमक पैदा करने के लिए उपयोग में लाये गये क्रोमटेन के कारण होती है।

यहाँ के भूजल की रासायनिक गुणवत्ता भूजल की गहराई के अनुसार भिन्न-भिन्न पायी गयी है। हैण्डपम्पों की अपेक्षा ट्यूबवैल का जल अधिक लवणीय पाया गया है। आगरा और महाजन टैनरी के बीच, वासन टैनरी तथा श्याम कृषि फार्म के पीछे भानू प्रताप सिंह के ट्यूबवैल के नमूनों में विद्युत चालकता क्रमशः 4444 तथा 5676 माइक्रोसीमैन/सेमी मापी गयी है। हैण्ड पम्पों का पानी ट्यूबवैल की



(कैल्शियम+मैग्नीशियम)-(सोडियम+पोटेशियम)

चित्र 2 : पार्क टैनरी के आस-पास के भूजल की गुणवत्ता

तुलना में स्वच्छ पाया गया है जिनकी विद्युत चालकता 784 से 1614 माइक्रोसीमैन/सेमी के बीच मिली है। केवल एक हैण्डपम्प जो दूर्गा सिंह का है और नाले के किनारे स्थित है, में क्रोमियम की मात्रा 200 माइक्रो ग्राम/ली० विश्लेषित की गयी है जो सम्भवतः नाले से आक्षालिन होकर भूजल में पहुँची है। अन्य सभी जल नमूनों में क्रोमियम का प्रभाव देखने को नहीं मिला है। इस क्षेत्र के भूजल की गुणवत्ता को चित्र-3 में दर्शाया गया है।

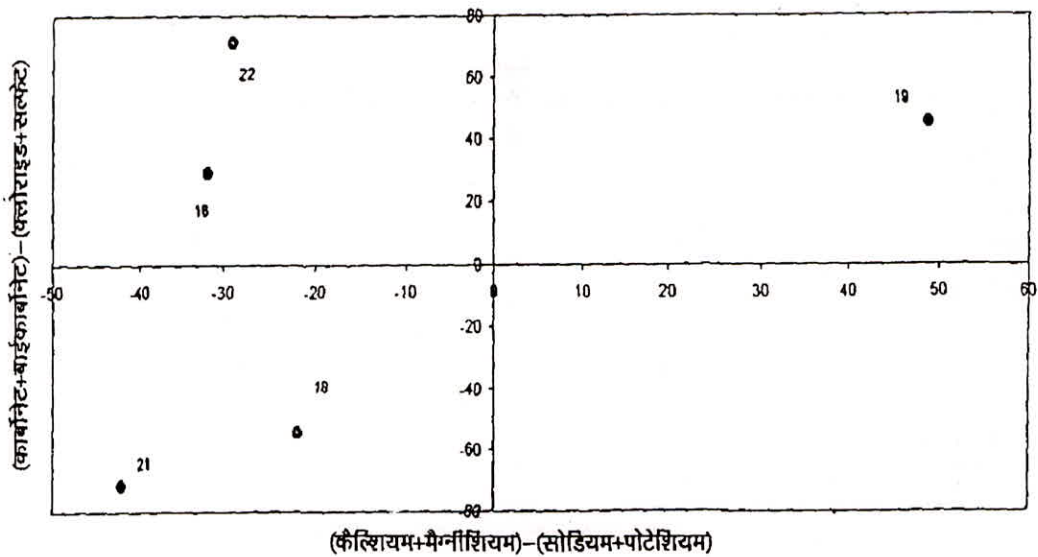
4.3 ताज टैनरी, ताजगंज, आगरा :

यह टैनरी ताजमहल के पास ताजगंज क्षेत्र में स्थित थी। इस टैनरी का बहिस्त्राव टैनरी के पीछे ही खुले गड्ढे में छोड़ा जाता था। टैनरी द्वारा छोड़ा गया बहिस्त्राव अत्यधिक चिपचिपा, तीक्ष्ण व बदबूदार मांस की तरह पाया गया तथा उपरोक्त गड्ढे में इस अध्ययन के समय भरा हुआ था।

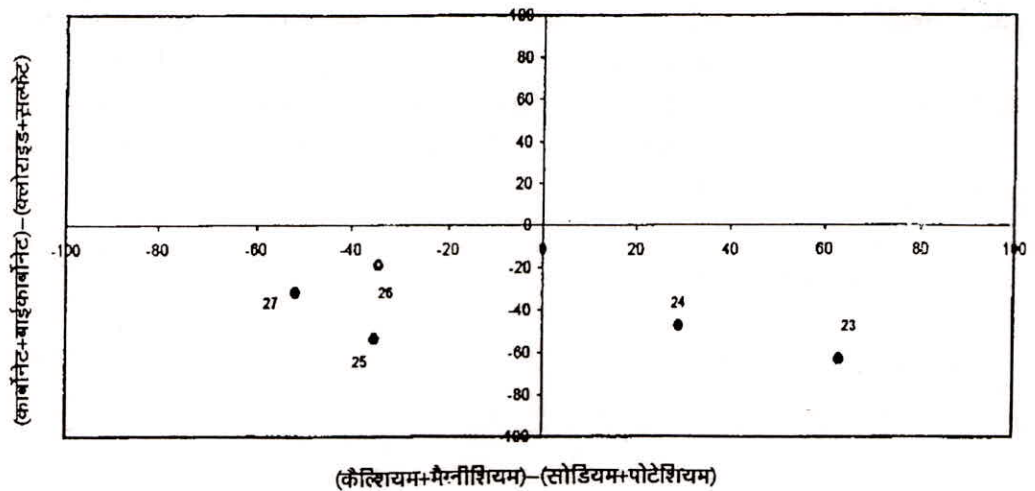
इस क्षेत्र में कुंओ के जल नमूनों की विद्युत चालकता 2430 से 2890 माइक्रोसीमैन/सेमी ट्यूबवैल में 1640 से 1900 माइक्रोसीमैन/सेमी तथा नगला पैमा के पास नदी के जल में 1640 माइक्रोसेमी मापी गयी है। क्रोमियम की मात्रा किसी भी जल नमूने में देखने में नहीं आयी है। इस टैनरी के आस-पास की जलगुणवत्ता को चित्र 4 में दर्शाया गया है।

4.4 दयालबाग टैनरी आगरा :

यह टैनरी दयाल बाग के सूचित क्षेत्र अर्थात नगर निगम के बाहर स्थिति थी जो अब पूर्ण रूप से बन्द है। जब यह टैनरी चालू हालत में थी तो इसका कचरा ठोस-बहिस्त्राव के रूप में खुले स्थान पर डाला



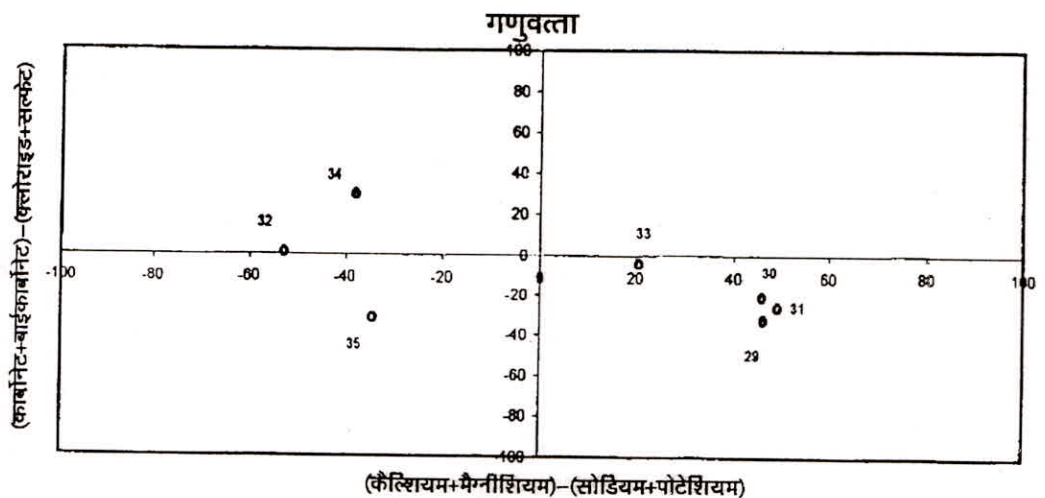
चित्र 3 : महाजल, आगरा व वासन टैनरीज के आस-पास के भूजल की गुणवत्ता



चित्र 4 : ताल टैनरी के आस-पास के भूजल की गुणवत्ता

जाता था। जगनपुरा तथा फ्रेंड्स कालोनी से जल नमूने एकत्रित किये गये थे जो कि बहिस्राव डाले जाने वाले स्थान के पास है।

इस क्षेत्र के हैण्ड पम्प व ट्यूबवैल के जल नमूनों की लवणता कम मापी गयी है। विद्युत चालकता 870 से 1400 माइक्रोसीमेन/सेमी तक देखी गयी है। दयालबाग टैनरी जो बंद पड़ी है, के पीछे केवल सामलिया निवासी के हैण्डपम्प में क्रोमियम की अधिक मात्रा 480 माइक्रोग्राम/ली पायी गयी है। साधारणतया टैनरी का कोई भी प्रभाव भूजल पर देखने में नहीं आया। इस टैनरी के आसपास के भूजल की गुणवत्ता को चित्र-5 में दर्शाया गया है।



चित्र 5 : दयाल बाग टैनरी के आस-पास के भूजल की गुणवत्ता

5. संस्तुतियाँ :

- (1) बहिस्राव जिन नालों में छोड़ा जाता है उसके आस-पास के भूजल की गुणवत्ता की जांच समय-समय पर करते रहना चाहिए ।
- (2) चमड़ा उद्योगों का केवल उपचारित बहिस्राव ही टैनरी से बाहर आना चाहिए ।
- (3) जिन हैण्ड पम्पों में क्रोमियम की अधिक मात्रा पायी गयी है उनसे और जल नमूने लेकर समय-समय पर जांच करनी चाहिए ।
- (4) टैनरी बहिस्राव व हैण्डपम्प/ट्यूबवैल के जल नमूनों की लगातार जांच होनी चाहिए।

6. आभार :

लेखकगण, प्रस्तुत प्रपत्र को राष्ट्रभाषा हिन्दी में लिखने के लिए प्रोत्साहन करने व भेजने की अनुमति प्रदान करने के लिए श्री ओ. पी. पाल, क्षेत्रीय निदेशक, केन्द्रीय भूजल बोर्ड, उ. क्षे., लखनऊ का आभार व्यक्त करते हैं।

7. सन्दर्भ :

- (1) ए. पी. एच. ए. वेस्ट वाटर 1996 स्टैंडर्ड मैथडस आफ एनालाइसिस आफ वाटर एण्ड
- (2) बी. आई. एस. 1991 इंडियन स्टैंडर्ड स्पेसी फिकेशन फार ड्रिंकिंग वाटर, 15:10500
- (3) माथुर ए. के. एण्ड कालीचरन 1997 स्टेटस आफ ग्राउण्ड वाटर पॉलूशन इन इंडिया, सी. जी. डब्लू. बी. लखनऊ
- (4) माथुर ए. के. 2001 ग्राउण्ड वाटर पॉलूशन स्टडीज एराउण्ड क्लोज्ड एण्ड एजिसटिंग टैनरीज आफ आगरा सिटी, उ. प्र.
- (5) गौमत एम. एम. 1999 स्टेटस आफ ग्राउण्ड वाटर क्वालिटी आफ फिएटिक जोन इन उ.प्र.

