

मुरैना शहर के भूमिगत जल में फ्लोराइड की सान्द्रता का मूल्यांकन

बनवारी डण्डोतिया, डॉ. हरेन्द्र कुमार शर्मा

पर्यावरण विज्ञान विभाग, जीवाजी विश्वविद्यालय ग्वालियर, मध्यप्रदेश, भारत।

सारांश

फ्लोरीन मानव स्वास्थ्य की दृष्टि से एक महत्वपूर्ण तत्व है। जो जल में फ्लोराइड के रूप में पाया जाता है। फ्लोराइड की कमी एवं अधिकता दोनों ही मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव डालती है। परन्तु फ्लोराइड की एक निश्चित सान्द्रता जल में उपस्थित हो तब ये मानव स्वास्थ्य को प्रभावित नहीं करती है। भारतीय मानक ब्यूरो तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा यह सान्द्रता 1-1.5 मिली ग्राम प्रति लीटर निश्चित की गयी है।

जल में फ्लोराइड की अधिकता से फ्लोरोसिस नामक बीमारी हो जाती है। जो दो प्रकार की होती हैं दंतीय फ्लोरोसिस और कंकालीय फ्लोरोसिस। दंतीय फ्लोरोसिस से दांतों में क्षय, पीलापन एवं सड़न आदि होने लगती है। कंकालीय फ्लोरोसिस का प्रभाव हड्डियों पर पड़ता है। इसमें हड्डियाँ भंगुर एवं कमजोर होने लगती हैं तथा कंकालीय विकास प्रभावित होता है।

वर्तमान अध्ययन में हमने मुरैना शहर के चार आवासीय क्षेत्रों का चयन किया है। जहाँ से भूमिगत, जल स्रोतों से 20 नमूने एकत्रित किये जिसमें प्रत्येक चिन्हित स्थान से पाँच नमूने एकत्रित किये और उनका मूल्यांकन किया। अध्ययन से स्पष्ट होता है, कि मुरैना शहरी क्षेत्र के भूमिगत जल में फ्लोराइड की अधिकता नहीं पाई गई। सभी नमूनों में फ्लोराइड की सान्द्रता का मान भारतीय मानक ब्यूरो एवं विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा निर्धारित मानक से अधिक नहीं पाया गया।

मूल शब्द: भूमिगत जल, फ्लोराइड, आवासीय क्षेत्र, फ्लोरोसिस।

प्रस्तावना

मानव शरीर के पूर्ण रूप से कार्य करने के लिये फ्लोरीन एक आवश्यक तत्व है। जो दांतों की उपरी परत एवं अस्थि निर्माण में सहायक होता है। यह जल में फ्लोराइड के रूप में पाया जाता है। जल में फ्लोराइड की अधिकता एवं कमी दोनों अवस्थाएं मानव स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव डालती हैं। जल में फ्लोराइड की कमी से दांत सहायक स्थानों के निर्माण में प्रत्यावर्तन, दांत परत निर्माण का अवरुद्ध होना तथा अस्थियों में कमजोरी होने लगती है, जल में फ्लोराइड की अधिक सांद्रता मानव स्वास्थ्य के लिये तुलनात्मक रूप से अधिक हानिकारक होती है (सोर्ट आदि, 1937)। यदि किसी स्थान पर रहने वाली मानव जनसंख्या अधिक समय से फ्लोराइड की अधिक सांद्रता युक्त पेय जल उपयोग कर रही हैं, तब उस क्षेत्र के लोगों के स्वास्थ्य पर अधिक हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है (सोवर्स आदि, 1991)। हिमोडायलिसिस के मरीज अधिक फ्लोराइड सांद्रता का जल उपयोग करते हैं तब उन्हें हायपरकेलेमिया नामक बीमारी होने का खतरा हो सकता है (निकोले आदि 1999)। फ्लोराइड की अधिकता फ्लोरोसिस एवं गुर्दा में, जटरांत्रीय एवं प्रतिरोधी तंत्रीय विषाक्तता हो सकती है (मेयर्स एच.एम. 1978)। ज्ञात है कि फ्लोराइड कोषिका झिल्ली को पार करके मुलायम ऊतकों में प्रवेश कर जाता है। फ्लोराइड अधिकता संक्रमित जंतुओं में मुलायम ऊतकों के कार्यों में अनियमिततायें देखी गई हैं। अधिक समय तक फ्लोराइड की अधिक सांद्रता के संपर्क में रहने वाले जीवों के रक्त, मस्तिष्क और यकृत में काफी परिवर्तन देखे गये हैं (पी.जे.मुलेनिक्स आदि 1995, सिंह एम. 1984, सरला कुमारी डी. आदि 1991, वानी एम.एल. आदि 2000)।

भूमिगत जल में फ्लोराइड की उपस्थिति के कारण मानव स्वास्थ्य पर विचारणीय एवं विष्वक्यापी प्रभाव पड़ते हैं। जल में फ्लोराइड की अधिकता से फ्लोरोसिस नामक बीमारी हो जाती है। यह बीमारी दो

प्रकार की होती है। दंतीय फ्लोरोसिस और कंकालीय फ्लोरोसिस। दंतीय फ्लोरोसिस में दांतों के उपरी परत में क्षय, सड़न एवं पीलापन आदि होने लगता है। कंकालीय फ्लोरोसिस का प्रभाव अस्थियों पर पड़ता है जिसमें अस्थियाँ भंगुर एवं कमजोर होने लगती हैं। भारत के बीस राज्यों में 62000000 लोग फ्लोराइड के असामान्य स्तर के कारण दंतीय और कंकालीय फ्लोरोसिस से जूझ रहे हैं। एम्फीबोल, फ्लोराइड, एपेटाइट एवं अभ्रक बहुल क्षेत्रों में फ्लोराइड अधिक पाया जाता है। राजस्थान, आन्ध्रप्रदेश, गुजरात, उत्तरप्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडू, मध्यप्रदेश, हरियाणा एवं उड़ीसा भारत में फ्लोराइड से अत्यधिक प्रभावित राज्य हैं (सोवर्स एम.एफ. आर. 1991)।

चिरकालिक फ्लोराइड नषावृत्ति (फ्लोरोसिस) एक विश्वव्यापी स्वास्थ्य समस्या है जो अधिक फ्लोराइड सान्द्रता वाले पेयजल का उपभोग मुख्य रूप से इसकी उत्पत्ति का कारण है (सुषीला आदि, 1993)। भूमिगत जल में फ्लोराइड की असामान्य स्तर से लोग पीड़ित हैं जो आन्ध्रप्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान में सूचित है (रामामोहन राव, 1982; देशमुख आदि, 1995; वोडेयर और श्रीनिवासन, 1996; अग्रवाल आदि, 1997)। भारत में लगभग 60-65 मिलियन लोग फ्लोराइड से संदूषित जल पी रहे हैं और 2.5-3 मिलियन लोग फ्लोरोसिस से प्रभावित हैं (अथवले और दास, 1999)। फ्लोराइड की कमी (द 0.6) दांतों के सड़न आदि का कारण होती है तथा अधिकता के कारण कंकालीय फ्लोरोसिस हो जाती है (सुषीला आदि, 1993)।

यह जाहिर है कि अधिक तापमान वाले क्षेत्रों में फ्लोराइड संदूषण आधिक सूचित हुआ है क्योंकि इन क्षेत्रों में जल का उपभोग अधिक होता है जहाँ फ्लोराइड की सान्द्रता 1 मि.ग्रा./ली. से ठण्डे क्षेत्रों की तुलना में कम रहती है। वहाँ सिफारिस सीमा 1.2 मि.ग्रा./ली. तक बढ़ा सकते हैं (विश्व स्वास्थ्य संगठन, 2006)।

मानव शरीर में कुल फ्लोराइड संचय केवल जल उपभोग से ही नहीं होता। इस कुल फ्लोराइड संचय के अन्य कारणों में भोजन में ली जाने वाली वस्तुएँ जैसे— अनाज, फल, सब्जी तथा पेय पदार्थ सम्मिलित होते हैं।

उपरोक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए वर्तमान अध्ययन शीतोष्ण क्षेत्र में किया गया है। यह अध्ययन मुरैना जिले के भूमिगत जल में किया गया जिसका उपयोग पेय जल के रूप में किया जाता है।

क्रियाविधि

अध्ययन क्षेत्र

यह अध्ययन मुरैना जिले के शहरी क्षेत्र में किया गया है। मुरैना भारत के मध्यप्रदेश प्रान्त का एक नगर है यह मुरैना जिला मुख्यालय भी है। उत्तरीय मध्यप्रदेश में स्थित मुरैना चम्बल घाटी का प्रमुख जिला है लगभग 5000 वर्ग. किमी. क्षेत्र में फैले इस जिले से चम्बल, क्वारी, आसन और सांक नदियाँ बहती है। इसकी जनसंख्या 19,65,970 (2011 की जनगणना के अनुसार) है। इसकी समुद्र तल से ऊँचाई 177 मी. (581 फीट) है। मुरैना की भौगोलिक स्थिति 26°05' उत्तरी अक्षांस से 78°00' पूर्वी देशांतर तक फैला है। मुरैना जिले में राष्ट्रीय चम्बल अभ्यारण्य स्थित है जहाँ मगर, घड़ियाल तथा कछुओं का संरक्षण एवं संवर्धन किया जाता है मुरैना सरसों की पैदावार के लिये प्रसिद्ध है।

मुरैना जिले का मौसम परिवर्तनशील है। यहाँ अप्रैल से जून माह तक शुष्क एवं गर्म मौसम होता है तथा जुलाई से सितंबर माह तक वर्षा होती है और नवंबर से फरवरी माह तक यहाँ शुष्क शीत ऋतु रहती है अन्य माहों में मौसम उपरोक्त ऋतुओं से प्रभावित रहता है। मुरैना जिले में वर्षा का औसत 1370 मि.मी. (53.9 इंच) रहता है। जो पश्चिम से पूर्व की ओर घटता जाता है। क्योंकि मानसूनी पवने पश्चिम से पूर्व की ओर प्रवाहित होती हैं इसलिये मेघों से

अधिकतम वर्षा पश्चिमी क्षेत्र में होती है।

वर्तमान अध्ययन मुरैना जिले के शहरी क्षेत्र में किया गया है। इसमें हमने शहरी क्षेत्र के चार आवासीय क्षेत्रों को चिन्हित किया है तथा प्रत्येक आवासीय क्षेत्र से भूमिगत जल के 5-5 नमूने एकत्रित किये और उनका प्रयोगशाला में सत्यापन किया। आवासीय क्षेत्र निम्न प्रकार हैं—

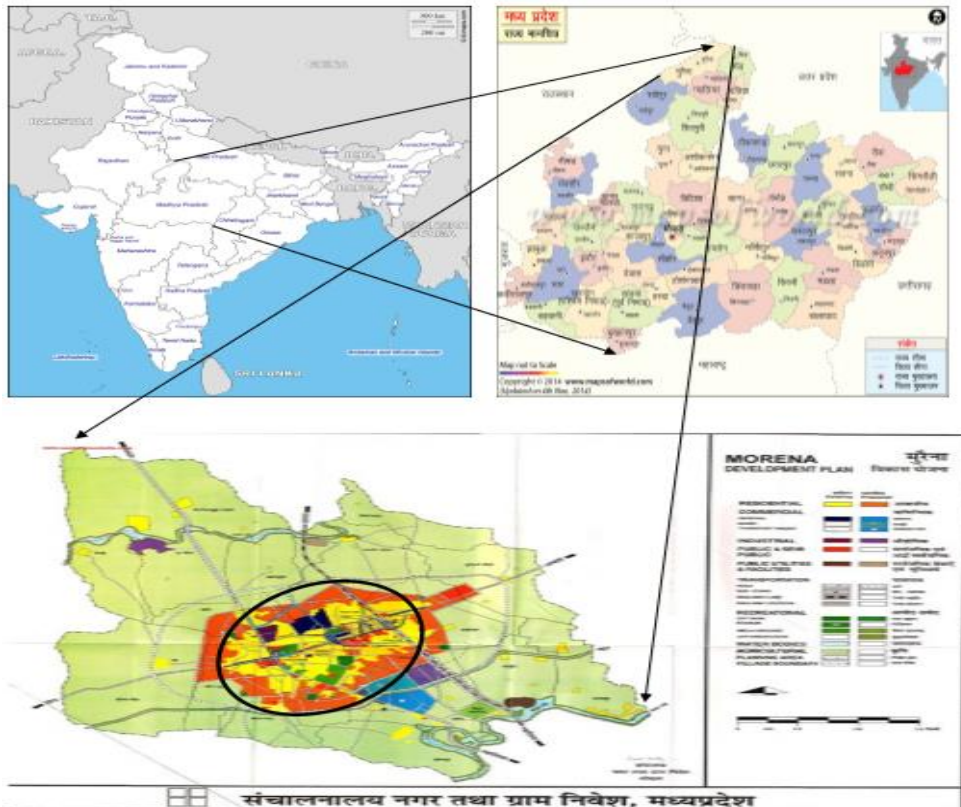
- स्थान क्र. 1.— जीवजी गंज
- स्थान क्र. 2.— केशव कॉलोनी
- स्थान क्र. 3.— सुभाष नगर
- स्थान क्र. 4.— गांधी कॉलोनी

विश्लेषण विधि

वर्णित स्थानों से भूमिगत जल के 20 नमूने मई माह में लिये और उनको पहले से साफ एवं संक्रमण रहित प्लास्टिक की बोतलों जिनकी क्षमता 1 लीटर एवं नमूना एकत्रण मानक के अनुरूप थीं में एकत्रित किया। भूमिगत जल के नमूनों को एकत्रित करने के तुरंत बाद शीतलक में रख दिया गया।

आयन चयनात्मक इलेक्ट्रोड ओरियन आयन विश्लेषक (ओरियन ई. ए.स.रा.अ.) द्वारा भूमिगत जल के नमूनों का विश्लेषण किया गया। विश्लेषण से पूर्व भूमिगत जल के नमूनों में कुल आयनिक क्षमता सहायक बफर समान अनुपात में मिलाया जिससे सम्पूर्ण आयनिक फ्लोराइड का विश्लेषण किया जा सके। 0.1,10,0.100 और 250 पी. पी.एम. फ्लोराइड सान्द्रता में मानक बनाये जिससे सेल विभव निर्धारित किया गया। जिससे अज्ञात फ्लोराइड की सान्द्रता नमूनों में ज्ञात की जा सके। उपकरण की विश्लेषण की सीमा 0.025-500 पी.पी.एम. थी।

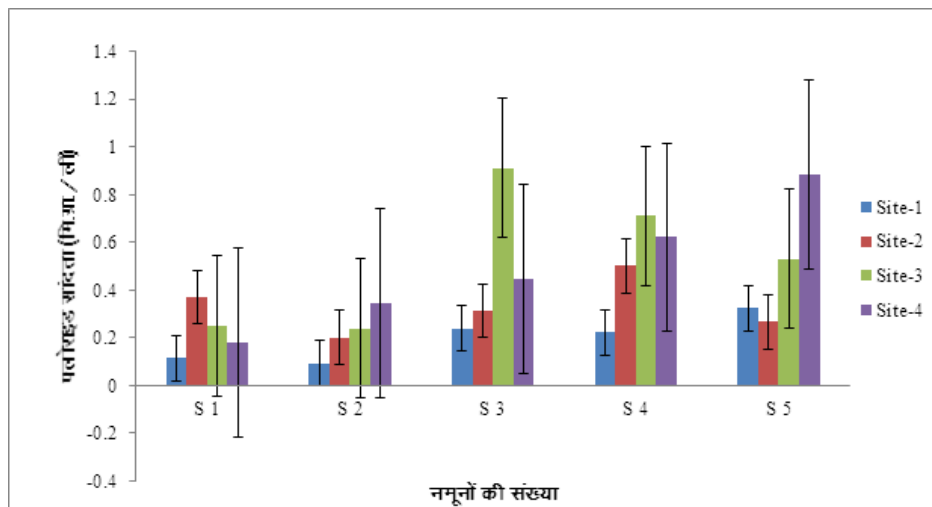
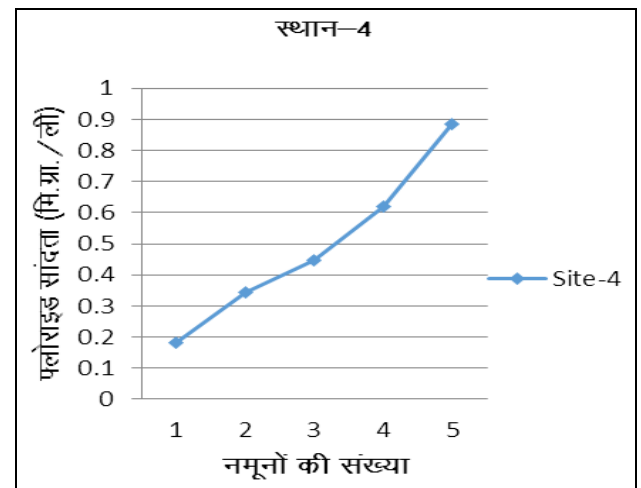
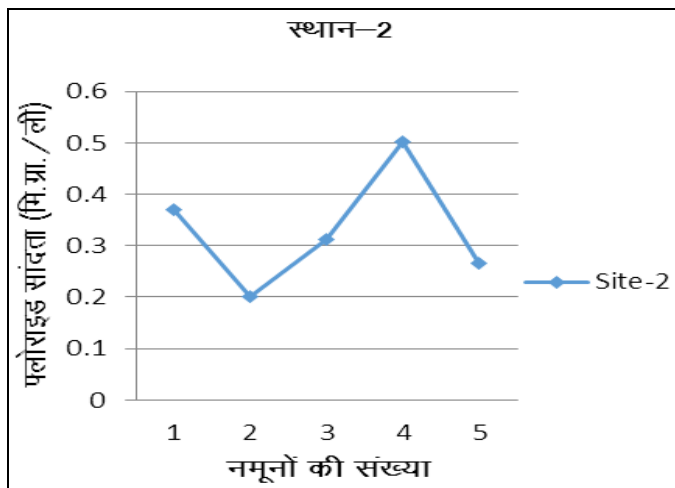
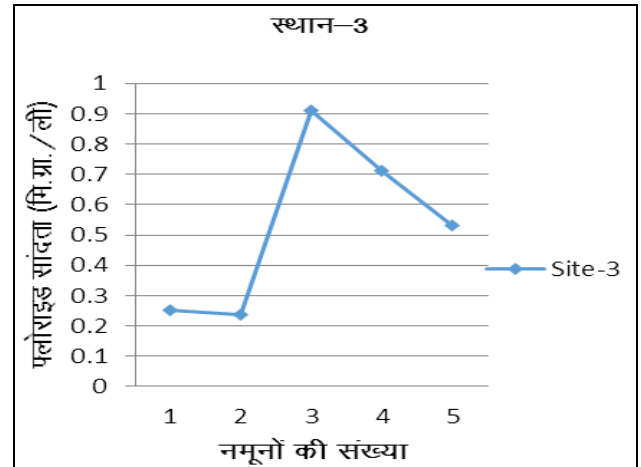
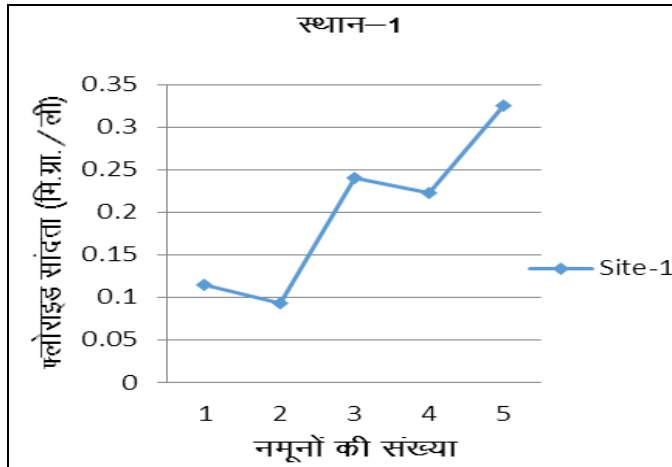
स्थान मानचित्र



आकृति

तालिका 1: नमूनों में पाई गई फ्लोराइड की सान्द्रता।

सारणी	स्थान-1	स्थान-2	स्थान-3	स्थान-4
1	0.115	0.371	0.250	0.18
2	0.093	0.202	0.238	0.344
3	0.24	0.313	0.910	0.447
4	0.223	0.501	0.712	0.621
5	0.325	0.267	0.531	0.885



आकृति

स्थान क्रमांक 1 के पाँचों नमूनों की सान्द्रता 0.093 से 0.325 मि.ग्रा. प्रति लीटर के मध्य पाई गई एवं स्थान क्रमांक 2 के सभी नमूनों की सान्द्रता 0.202 से 0.501 मि.ग्रा. प्रति लीटर के मध्य पाई गई तथा स्थान क्रमांक 3 के नमूनों की सान्द्रता 0.238 से 0.910 मि.ग्रा. प्रति लीटर तक पाई गई तथा स्थान क्रमांक 4 के सभी नमूनों की सान्द्रता 0.18 से 0.885 मि.ग्रा. प्रति लीटर के मध्य पाई गई।

विचार-विमर्श

सामान्यतः भूमिगत जल के किसी भी नमूने में रंग, गंध तथा मैलापन नहीं पाया गया। कई नमूनों की प्रकृति में आंशिक खारापन था। फ्लोराइड को एक महत्वपूर्ण भूमिगत जल प्रदूषक माना जाता है जो विश्व स्वास्थ्य संगठन जायज सीमा में सभी स्थानों पर पाया गया। परिणाम से संतोषजनक निष्कर्ष प्राप्त हुआ है जिससे यह तथ्य सामने आया है। कि इन क्षेत्रों में निवास करने वाली जनसंख्या फ्लोराइड के दुष्प्रभावों के संकट में नहीं है। जबकि सभी स्थानों की तुलना में रोचक परिणाम प्राप्त हुए हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार फ्लोराइड की अधिकतम सान्द्रता 1.5 मि.ग्रा./ली. (1.5 पी.पी.एम.) होनी चाहिए। वर्तमान अध्ययन के परिणामों में प्राप्त फ्लोराइड सान्द्रता के माध्य भाग में काफी विभिन्नता है।

निष्कर्ष:

ये रासायनिक घटक जल में प्रवेश करते हैं और सतहीय जल तथा भूमिगत जल को प्रदूषित करते हैं। ये रसायन उस पारिस्थितिक तंत्र का विनाश कर देते हैं जिसमें ये प्रवेश कर जाते हैं। 60: प्रतिशत से अधिक फ्लोराइड हमारे शरीर में जल के द्वारा जाता है जिसका माध्यम पेय जल और खाद्य सामग्री द्वारा जो दैनिक फ्लोराइड अन्तर्ग्रहण है वह बढ़ती हुई उम्र के साथ कम होता जाता है जिससे उत्पाद में फ्लोराइड का स्तर बढ़ जाता है।

जिस जल का उपयोग ठोस और तरल खाद्य सामग्री बनाने में किया जाता है यदि उसमें फ्लोराइड की सान्द्रता कम हो तब उत्पाद में भी फ्लोराइड की मात्रा कम हो जाती है। अतः फ्लोराइड बहुल क्षेत्र में निवास करने वाले लोगों को यह सलाह दी जाती है कि वे पेय जल में फ्लोराइड की सान्द्रता का गंभीर चिंता का विषय समझे और खाद्य सामग्री बनाने पेयजल में कम फ्लोराइड सान्द्रता का जल उपयोग करे और फ्लोरोसिस की बीमारी से बचे।

संदर्भ ग्रंथ

1. एच. एम. मेयर्स, (1978)। फ्लोराइड एन्ड डेन्टल फ्लोरोसिस, केंगर पब्लिसर्स, बेसल।
2. ए. निकोले, पी. बरटोचियो, ई. बरगास, एफ. कोडोर, जी. अल. चाहिन, जे. पी. रेनियर, (1999)। क्लिन चिन एक्टा 281, 29।
3. पी. जे. मुलेनिक्स, पी. के. डेनवेसटन, ए. स्चूनियर, डब्ल्यू. जे. करनन (1995)। न्यूरोरोक्सिकल, टेरेंटोल. 17, 169।
4. एम. सिंह (1984)। फ्लोराइड 17 81।
5. डी. सरलाकुमारी, पी. रामकृष्ण राव (1991)। बुलेटिन ऑफ एन्वायरमेंटल कन्टामिनेषन एन्ड टॉक्सिकोलोजी 47, 834।
6. एम. एल. वानी, के. पी. रेड्डी (2000)। फ्लोराइड 33, 17।
7. सोवर्स एमएफआर, क्लार्क एसके, जनाउच्च एमएल, वैलेश आरबी (1991)। ए परस्पेक्टिव स्टडी ऑफ बोन मिनरल कन्टेंट एण्ड फ्रक्चर इन कम्प्यूनिटिस विद डिफ्रेन्सियल फ्लोराइड एक्सपोजर। ए. एम. बी. जे.
8. शुषीला एके, कुमार ए, भटनागर एम, बहादुर आर (1993)। प्रेवलेंस ऑफ एण्डेमिक फ्लोरोसिस विद केंस्ट्रोइंटेस्टाइनल मेनीफेस्टेशन इन प्यूपिल लिविंग इन सम नोर्थ इंडियन

विलेजेस, फ्लोराइड 26:97-104।

9. राम मोहन राव, एन पी. (1992)। जियोकेमिकल फेक्टर्स इन्फ्लूएन्सिंग द डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ फ्लोराइड इन रॉक्स, सोइल्स एन्ड वाटर रिसोर्स ऑफ नालगोण्डा डिस्ट्रिक्ट, आन्ध्र प्रदेश, अनपब्लिस्ड पीएच.डी. थीसिस, ओस्मानिया यूनिवर्सिटी, हैदराबाद।
10. देशमुख ए. एन., वाडास्कर पी. एम, माल्ये डी.पी. (1995)। फ्लोरीन इन इन्वायरमेंट : ए रिव्यू। गोंडवाना जियोलोजिक मैगजीन, स्पेशल इश्यू 9, 1-20।
11. वोडेयर बीके, श्रीनिवासन जी. (1996)। अकरेन्स ऑफ फ्लोराइड इन ग्राउन्ड वाटर्स एण्ड इट्स इम्पेक्ट इन पेडावनकाहल्ला वेसिन, वेलारी डिस्ट्रिक्ट, कर्नाटक- ए प्रिलिमिनरी स्टडी, करेन्ट साइन्स 70, 71-73।
12. अग्रवाल पी, वैस एके, वैस पी, (1997)। ग्राउण्ड वाटर क्वालिटी : फोकस ऑन फ्लोराइड एण्ड फ्लोरोसिस इन राजस्थान, करेन्ट साइन्स 73, 743-746।
13. अथवले आर एन, दास आर के (1999)। विवेयर! फ्लोरोसिस इस जीरोइन्ग इन यू. डाउन टू अर्थ 8, 24-25।
14. विष्व स्वास्थ्य संगठन