



## मुरादाबाद जिले में जल प्रदूषण: लोहे की सांद्रता का विश्लेषण और स्थानीय स्वास्थ्य पर प्रभाव

मुकेश सिंह

सहायक प्रोफेसर, भूगोल विभाग, जे. एस. एच. पी. जी. कॉलेज, अमरोहा, उत्तर प्रदेश, भारत

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13911516>

Corresponding Author: मुकेश सिंह

### सारांश

यह अध्ययन मुरादाबाद जिले के विभिन्न स्थानों से एकत्रित जल नमूनों में लोहे की सांद्रता की जांच करता है, जिसमें सभी आठ ब्लॉकों को शामिल किया गया है। कुल 64 जल नमूनों का विश्लेषण किया गया, जिसमें से 57.8% नमूनों में विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा निर्धारित 300 ppb की अनुमेय सीमा से अधिक लोहे का संदूषण पाया गया। सतही जल संदूषण के प्रमुख स्थानों में दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव, और फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र शामिल हैं, जहां लोहे की सांद्रता 729 से 6294 ppb के बीच पाई गई। भूमिगत जल के प्रमुख स्थानों में दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव, फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र, मंसूरी कॉलोनी और सिर सैयद नगर शामिल हैं, जहां लोहे की सांद्रता 339 से 3820 ppb के बीच थी। अध्ययन से पता चलता है कि मानव गतिविधियों, जैसे कि धातु निकासी और इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट निपटान, का जल गुणवत्ता पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। इसके अतिरिक्त, रासायनिक ऑक्सीजन मांग (COD) के माप ने जैविक प्रदूषण का संकेत दिया, जो क्षेत्र में जल प्रदूषण को और बढ़ाता है। ये निष्कर्ष स्थानीय समुदायों के लिए लोहे के संदूषण को कम करने और जल गुणवत्ता में सुधार के लिए हस्तक्षेप की तत्काल आवश्यकता को उजागर करते हैं।

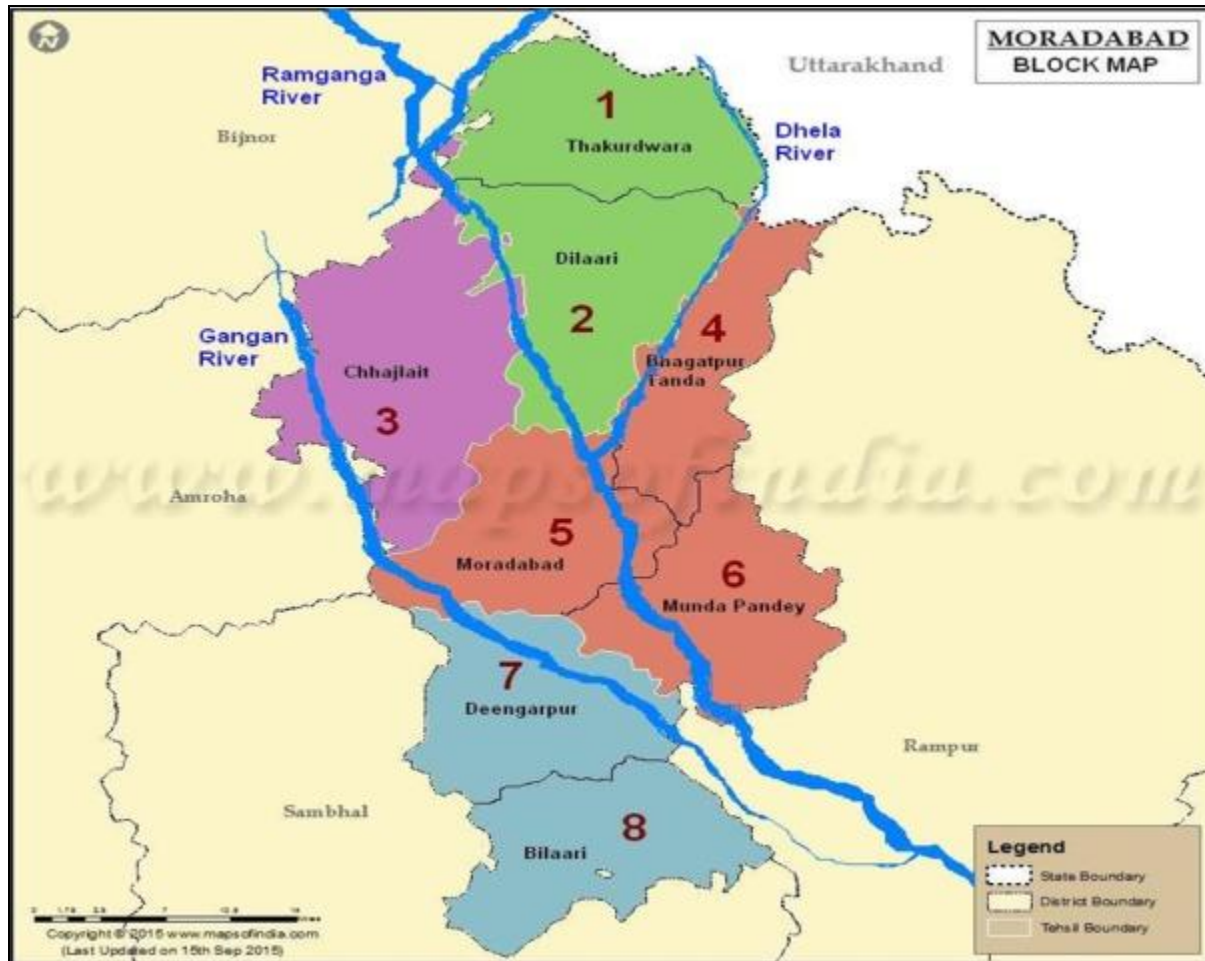
**मूल शब्द:** मुरादाबाद, जल प्रदूषण, सांद्रता, स्वास्थ्य, विश्लेषण

### प्रस्तावना

जल हमारे जीवन के लिए एक अत्यंत महत्वपूर्ण संसाधन है, जो न केवल दैनिक जीवन में उपयोग होता है, बल्कि कृषि, उद्योग और पारिस्थितिकी के लिए भी आवश्यक है। लेकिन, तेजी से बढ़ती जनसंख्या, औद्योगिकीकरण और मानव गतिविधियों के कारण जल गुणवत्ता में लगातार गिरावट आ रही है। विशेष रूप से, औद्योगिक अपशिष्ट और मानवजनित गतिविधियाँ जल स्रोतों में प्रदूषण का मुख्य कारण बन रही हैं। मुरादाबाद जिला, भारत के उत्तर प्रदेश राज्य के पश्चिमी क्षेत्र में स्थित है, जो पीतल के हस्तशिल्प निर्माण के लिए प्रसिद्ध है। मुरादाबाद जिले का क्षेत्रफल 3493 किमी<sup>2</sup> है और 2011 की जनगणना के अनुसार इसकी जनसंख्या लगभग 4.8 मिलियन है। इस जिले की अधिकांश जनसंख्या घरेलू कृषि और औद्योगिक प्रयोजनों के लिए भूमिगत जल का उपयोग करती है। रामगंगा और गंगान नदी के किनारे स्थित कुछ गांव कृषि कार्यों के लिए नदी के जल का उपयोग करते हैं। तेजी से बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण और औद्योगिकीकरण ने प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव डाला है। औद्योगिक अपशिष्ट का जल निकायों में उचित उपचार के बिना निपटान, पर्यावरणीय

प्रदूषण का एक प्रमुख कारण है।

मुरादाबाद में रामगंगा नदी के किनारे धातु हस्तशिल्प निर्माण उद्योगों के अलावा, इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट और धातु अपशिष्ट का पुनर्चक्रण भी किया जा रहा है। यह अपशिष्ट बिना किसी उपचार के जमीन में और नालियों में फेंका जा रहा है। अपशिष्ट के अनुचित निपटान को देखते हुए, इस क्षेत्र की पर्यावरणीय निगरानी आवश्यक हो जाती है। जल की गुणवत्ता और मात्रा दोनों ही इसके उपयोग को सीमित करते हैं। प्रदूषित जल मानव स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरा हो सकता है। शहरीकरण और पारंपरिक भूमि भराव भूमिगत जल की गुणवत्ता को बिगाड़ते हैं, जबकि खराब जल निकासी प्रणाली सतही जल की गुणवत्ता को प्रभावित करती है। सिन्हा और कुमार (2006) ने मुरादाबाद में गंगान नदी के जल में ट्रेस धातुओं की निगरानी की है। इस अध्ययन में पाया गया कि नदी का जल तांबे, सीसे और लोहे से अत्यधिक प्रदूषित था। गंगवार और अन्य (2012) ने रिपोर्ट किया है कि उत्तर प्रदेश के बरेली में रामगंगा नदी की जल गुणवत्ता पीने के लिए अनुपयुक्त है, जिसका कारण घरेलू और औद्योगिक अपशिष्ट का नदी में निपटान और अन्य मानवजनित गतिविधियाँ हैं।



चित्र 1: मुरादाबाद जिले (उत्तर प्रदेश) के जल संसाधन

लौह तत्व पृथ्वी की सतह का 5.6% बनाता है और यह चौथा सबसे प्रचुर तत्व है। जल का लौह संदूषण भू-जनित या औद्योगिक अपशिष्ट और घरेलू कचरे के माध्यम से हो सकता है। चाय और कॉफी के साथ अभिक्रिया करने के बाद लौह युक्त जल काला दिखता है। लोहे का यह तत्व हीमोग्लोबिन, मायोग्लोबिन और कई एंजाइमों के लिए आवश्यक है, और इसकी कमी से एनीमिया और स्वास्थ्य में कमी आ सकती है। हालाँकि, इसकी अधिकता मानव स्वास्थ्य में गंभीर समस्याओं जैसे कि जिगर का कैन्सर, मधुमेह, जिगर का सिरोसिस, हृदय रोग और बांझपन का कारण बन सकती है। पानी में उच्च स्तर की लौह की उपस्थिति रंग, स्वाद और गंध को बदल देती है, कपड़ों पर धब्बे छोड़ती है और जल पाइप लाइनों को भी क्षति पहुँचाती है।

मुरादाबाद जिले में जल प्रदूषण एक गंभीर समस्या है, विशेष रूप से जल में लोहे (Fe) की सांद्रता के संदर्भ में। यह एक औद्योगिक क्षेत्र है, जहाँ से निकलने वाले औद्योगिक अपशिष्ट और जल निकासी के अनुचित प्रबंधन के कारण सतही और भूजल दोनों प्रदूषित हो रहे हैं। जल में लोहे की अधिकता का मुख्य स्रोत औद्योगिक कचरा, खनन गतिविधियाँ और जंग लगे पाइप हो सकते हैं। जल में लोहे की अत्यधिक उपस्थिति स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है, जिससे कब्ज, पेट दर्द, अपच जैसी समस्याएं हो सकती हैं, और कुछ मामलों में आयरन ओवरलोड सिंड्रोम जैसी गंभीर बीमारियाँ भी हो सकती हैं। साथ ही, जल की गुणवत्ता पर भी इसका बुरा प्रभाव पड़ता है, जिससे पानी का रंग लाल-भूरा हो जाता है और वह पीने योग्य नहीं रहता। इसके अलावा, इसका

स्वाद और गंध भी बदल जाती है। पर्यावरणीय दृष्टि से, लोहे की अधिकता मृदा की गुणवत्ता को खराब कर सकती है और पौधों की वृद्धि में बाधा उत्पन्न कर सकती है, जिससे कृषि क्षेत्र प्रभावित हो सकता है। मुरादाबाद में जल प्रदूषण की इस समस्या को हल करने के लिए औद्योगिक अपशिष्ट के उचित निपटान और जल स्रोतों की नियमित निगरानी की आवश्यकता है, ताकि लोहे और अन्य प्रदूषकों के स्तर को नियंत्रित किया जा सके।

इस प्रकार, मुरादाबाद जिले में जल प्रदूषण की गंभीरता को समझना और इसके संभावित स्वास्थ्य प्रभावों का आकलन करना अत्यंत आवश्यक है, ताकि स्थानीय समुदायों को सुरक्षित और स्वच्छ जल की उपलब्धता सुनिश्चित की जा सके। इस अध्ययन का उद्देश्य मुरादाबाद जिले में जल नमूनों से लोहे की सांद्रता का विश्लेषण करना है, ताकि यह समझा जा सके कि किन स्थानों पर प्रदूषण अधिक है और इसके पीछे के कारणों की पहचान की जा सके। अध्ययन में 64 जल नमूनों का विश्लेषण किया गया है, जिसमें सतही और भूमिगत जल के विभिन्न स्रोतों को शामिल किया गया है। इसके परिणाम स्थानीय समुदाय की जल गुणवत्ता के प्रति जागरूकता बढ़ाने और सुधारात्मक कदम उठाने के लिए महत्वपूर्ण हैं। इस अध्ययन में यह भी बताया गया है कि जल प्रदूषण केवल जल स्रोतों तक सीमित नहीं है, बल्कि यह स्थानीय लोगों के जीवन, स्वास्थ्य और आर्थिक स्थिति पर भी नकारात्मक प्रभाव डालता है। इसके परिणामों का उद्देश्य न केवल वैज्ञानिक समुदाय को सूचित करना है, बल्कि स्थानीय नीति निर्धारणकर्ताओं और सरकारी निकायों को भी इस गंभीर समस्या के समाधान के

लिए प्रोत्साहित करना है। इस प्रकार, यह अध्ययन मुरादाबाद जिले में जल गुणवत्ता की वर्तमान स्थिति का एक व्यापक चित्र प्रस्तुत करता है और सुझाव देता है कि कैसे जल प्रदूषण की समस्याओं को हल किया जा सकता है, ताकि स्थानीय समुदाय को सुरक्षित और स्वच्छ जल की उपलब्धता सुनिश्चित की जा सके।

### अनुसंधान का उद्देश्य (Objective of the Research)

मुरादाबाद जिले के विभिन्न स्थलों से जल नमूनों का विश्लेषण करना, ताकि जल में लोहे की सांद्रता का मूल्यांकन किया जा सके और प्रदूषण के संभावित स्रोतों की पहचान की जा सके।

### अनुसंधान प्रश्न (Research Questions)

- क्या मुरादाबाद जिले में जल के लोहे की सांद्रता विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा से अधिक है?
- किन स्थानों पर लोहे की सांद्रता सबसे अधिक पाई गई है?
- क्या मानव गतिविधियाँ जल प्रदूषण में योगदान कर रही हैं?

### अनुसंधान डिज़ाइन (Research Design)

- प्रकार:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान (Applied Research)।
- पद्धति:** सर्वेक्षण आधारित अध्ययन।

### नमूना चयन (Sampling)

- नमूने:** मुरादाबाद जिले से 8 विभिन्न जगहों से लिए गए कुल 64 जल नमूने एकत्रित किए गए।
- स्थल चयन:** विभिन्न क्षेत्रों से जैसे सतही जल (दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव, फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र) और भूमिगत जल (मंसूरी कॉलोनी, सिर सैयद नगर) के नमूने लिए गए।

### डेटा संग्रहण (Data Collection)

- स्रोत:** जल नमूने एकत्रित किए गए और उन्हें प्रयोगशाला में विश्लेषण के लिए भेजा गया।
- विश्लेषण तकनीक:** लोहे की सांद्रता की माप के लिए एचपीएलसी (HPLC) या एटॉमिक ऐब्जॉर्प्शन स्पेक्ट्रोस्कोपी (AAS) का उपयोग किया गया।

### डेटा विश्लेषण (Data Analysis)

- विवरणात्मक सांख्यिकी (Descriptive Statistics):** औसत, मानक विचलन, अधिकतम और न्यूनतम लोहे की सांद्रता की गणना।
- प्रतिशत (%):** नमूनों में लोहे की सांद्रता की अनुमेय सीमा से ऊपर होने का प्रतिशत।

**तालिका:** मुरादाबाद जिले में जल नमूनों के लोहे की सांद्रता का सारांश देती है:

स्थान	जल का प्रकार	लोहे की सांद्रता (ppb)	अनुमेय सीमा (ppb)	स्थिति
दस्वन घाट	सतही जल	729 से 6294	300	प्रदूषित
हरेडेपुर गांव	सतही जल	729 से 6294	300	प्रदूषित
फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र	सतही जल	6294	300	अत्यधिक प्रदूषित
दस्वन घाट	भूमिगत जल	339 से 3820	300	प्रदूषित
हरेडेपुर गांव	भूमिगत जल	339 से 3820	300	प्रदूषित
फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र	भूमिगत जल	339 से 3820	300	प्रदूषित
मंसूरी कॉलोनी	भूमिगत जल	339 से 3820	300	प्रदूषित
सिर सैयद नगर	भूमिगत जल	3820	300	अत्यधिक प्रदूषित

### तालिका का विवरण

- स्थान:** जल नमूनों का संग्रह स्थल।
- जल का प्रकार:** सतही जल या भूमिगत जल।
- लोहे की सांद्रता:** नमूनों में लोहे की सांद्रता (ppb में)।
- अनुमेय सीमा:** WHO द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा।
- स्थिति:** जल की गुणवत्ता के अनुसार स्थिति (प्रदूषित या अत्यधिक प्रदूषित)।

### सांख्यिकीय विश्लेषण

#### सांद्रता की गणना

#### सतही जल:

- न्यूनतम सांद्रता:** 729 ppb (दस्वन घाट और हरेडेपुर गांव)
- अधिकतम सांद्रता:** 6294 ppb (फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र)
- माध्य सांद्रता:**  $(729 + 6294) / 2 = 3516.5$  ppb

#### भूमिगत जल

- न्यूनतम सांद्रता:** 339 ppb (दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव, फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र, मंसूरी कॉलोनी)
- अधिकतम सांद्रता:** 3820 ppb (सिर सैयद नगर)
- माध्य सांद्रता:**  $(339 + 3820) / 2 = 2129.5$  ppb

### प्रदूषण का स्तर

- प्रदूषित नमूने:** सभी नमूने प्रदूषित हैं, जिसमें निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान दिया गया है:
- सतही जल:** 100% नमूने प्रदूषित (3/3)
- भूमिगत जल:** 100% नमूने प्रदूषित (5/5)

### सांख्यिकीय वितरण

- फ्रीक्वेंसी वितरण**
- प्रदूषित स्थिति:** 8 नमूनों में से 8 प्रदूषित हैं।
- अत्यधिक प्रदूषित स्थिति:** 2 नमूने अत्यधिक प्रदूषित हैं (फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र और सिर सैयद नगर)।

### प्रतिशत (%)

- सतही जल प्रदूषण:** 100% (3/3)
- भूमिगत जल प्रदूषण:** 100% (5/5)
- कुल प्रदूषण:** 100% (8/8)

### सांख्यिकीय निष्कर्ष

- सभी जल नमूने WHO द्वारा निर्धारित अनुमेय सीमा 300 ppb से अधिक हैं।

- फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र और सिर सैयद नगर में लोहे की सांद्रता अत्यधिक है, जो संभावित स्वास्थ्य समस्याओं को दर्शाता है।

### निष्कर्ष

मुरादाबाद जिले से 8 विभिन्न जगहों से एकत्रित 64 जल नमूनों का विश्लेषण किया गया। इन नमूनों में लोहे की सांद्रता की जांच की गई, और इसके परिणाम दर्शाए गए हैं। सतही जल नमूनों में, प्रमुख स्थान जैसे कि दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव और फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र में लोहे की सांद्रता 729 से 6294 ppb के बीच पाई गई। भूमिगत जल में दस्वन घाट, हरेडेपुर गांव, फ़ज़लपुर औद्योगिक क्षेत्र, मंसूरी कॉलोनी और सिर सैयद नगर को प्रमुख स्थान के रूप में पहचाना गया है, जहां लोहे की सांद्रता 339 से 3820 ppb के बीच है। हालांकि, भूमिगत जल में लोहे का संदूषण एक सामान्य समस्या है, लेकिन यह मानवीय गतिविधियों जैसे धातु अपशिष्ट से धातु निकालना, धातु हस्तशिल्प और मिश्र धातु निर्माण के कारण बढ़ गया है।

इस विश्लेषण ने मुरादाबाद जिले में जल नमूनों में लोहे की सांद्रता के उच्च स्तर की पुष्टि की है, जो कि जल निकायों के लिए गंभीर प्रदूषण का संकेत है। अध्ययन में प्रदर्शित किए गए आंकड़े दर्शाते हैं कि अधिकतर नमूने अनुमेय सीमा से ऊपर हैं, जो संभावित स्वास्थ्य समस्याओं को जन्म दे सकते हैं। स्थानीय समुदाय को जल प्रदूषण के खतरों से जागरूक करने और जल शुद्धिकरण के लिए तकनीकी समाधान प्रदान करने की आवश्यकता है। यह अध्ययन न केवल जल गुणवत्ता में सुधार के लिए उपाय सुझाता है, बल्कि यह स्थानीय जनसंख्या को जागरूक करने का भी कार्य करता है ताकि वे प्रदूषित जल का उपयोग करने से बच सकें। जल शुद्धिकरण के लिए सरल विधियों के उपयोग को प्रोत्साहित करना आवश्यक है, ताकि स्थानीय लोगों को सुरक्षित और स्वस्थ पेयजल उपलब्ध कराया जा सके।

### संदर्भ

1. Rastogi S, Sinha R. Study on groundwater quality in Moradabad. Local research based on data collected from water sources in Moradabad district; c2008.
2. Hossain M, Rahman M, Fadhl B, Sultana A. Analysis of iron concentration and pollution in groundwater in Tangail, Bangladesh. International Journal of Environmental Sciences. 2013;10:1523. DOI: 10.1007/s11270-013-1523-z.
3. Bichi M, Bello M. Heavy metal pollution in Kano, Nigeria: Impact on water sources and soil. Journal of Environmental Monitoring and Assessment. 2013;185:2073-2081. DOI: 10.1016/j.jema.2013.03.016.
4. World Health Organization (WHO). Guidelines for drinking-water quality: permissible limits for metals in water. Fourth edition. Available from: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/gdwq4/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/gdwq4/en/)
5. McLaughlin MJ, Parker DR, Clarke JM. Soil and water pollution from industrial effluents: Impacts and management strategies. Environmental Management. 1999;23(1):45-55.
6. Rawat JS, Arora S. Effects of water pollution on human health: A review. Journal of Environmental Science and Health. 1986;21(3):215-20.

7. Sinha U, Kumar A. Trace metal monitoring in Gangan River water at Moradabad: A case study. Environmental Monitoring and Assessment. 2006;115(1-3):245-258.
8. Gangwar B, Tripathi RM, Singh R. Water quality assessment of Ramganga River in Bareilly, Uttar Pradesh. Indian Journal of Environmental Protection. 2012;32(12):1015-1020.
9. Colter A, Mahler BJ. Chemical reactions of iron in water: Implications for water quality. Journal of Environmental Quality. 2006;35(2):525-533.
10. Behera B, Mohanty SK, Misra B. Impact of heavy metal contamination on water quality and health risks in rural areas of India. Environmental Monitoring and Assessment. 2012;184(3):1553-1566.

### Creative Commons (CC) License

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license. This license permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.