IJAER/ March-April 2021/Volume-9/Issue-5 ISSN: 2278-9677

International Journal of Arts & Education Research

यमुना नदी जल की गुणवत्ता के मानदंड एवं जीवों पर प्रभाव का अध्ययन

पूनम यादव,
शोधार्थी, सिंघानियां विश्वविद्यालय
पचेरी कला झुंझुनु (राज0)

डा0 शर्मिला
सहायक प्राध्यापक भूगोल विभाग सिघानिया विश्वविद्यालय ,
पचेरी कला झुंझुनु (राज0)

डा0 दलीप सिंह
सह–आचार्य , राजकीय महिला महाविद्यालय, नारनौल (हरियाणा)

सार

वर्तमान अध्ययन में दो महत्वपूर्ण पहलू शामिल हैं। पहला भाग दिल्ली के विभिन्न क्षेत्रों में पानी की गुणवत्ता मानदंड और पानी के विभिन्न भौतिक–रासायनिक और माइक्रोबियल विशेषताओं के विश्लेषण से संबंधित है। अध्ययन का दूसरा भाग यमुना नदी की जैव विविधता और विषाक्त स्तर के आकलन से संबंधित है। चयनित मापदंडों में जैव परख प्रयोग और दिल्ली की यमुना नदी के औखला क्षेत्र और बड़खल झील से प्राप्त मछली (रोहू, कटला, मृगल) पर कुछ रुधिर विज्ञान और उपापचय अध्ययन भी शामिल हैं। इस अध्ययन में औद्योगिक बुनियादी ढांचे में उच्च मानक के प्रावधान, नए औद्योगिक उद्यमों के लिए फास्ट ट्रैक अनुमोदन और भारत में किसी से पीछे प्रोत्साहन पैकेज पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

कुंजीशब्द : पर्यावरण , प्रकृति

प्रस्तावना

सभी भूजल में घोल में लवण होते हैं। लवणों का प्रकार और सांद्रता भूजल के पर्यावरण, गति और स्रोत पर निर्भर करती है। आमतौर पर, भूगर्भीय स्तर में घुलनशील पदार्थों के अधिक जोखिम के कारण सतही जल की तुलना में भूजल में घुले हुए घटकों की उच्च सांद्रता पाई जाती है। भूजल में पाए जाने वाले घुलनशील लवण मुख्य रूप से चट्टान सामग्री के घोल से उत्पन्न होते हैं। जलोढ़ धाराओं या कृत्रिम पुनर्भरण क्षेत्रों जैसे भूमिगत जल की बड़ी मात्रा में पुनर्भरण करने वाले क्षेत्रों में, घुसपैठ करने वाले सतही जल की गुणवत्ता भूजल की गुणवत्ता पर उल्लेखनीय प्रभाव डाल सकती है। चुंबकीय मूल की स्थानीय रूप से अवशोषित गैसें भूजल में घुले हुए खनिज उत्पादों का योगदान करती हैं; खनिजयुक्त थर्मल स्प्रिंग्स एक उत्कृष्ट उदाहरण प्रस्तुत करते हैं। कॉननेट जल आमतौर पर अत्यधिक खनिजयुक्त होते हैं क्योंकि वे भूगर्भिक काल से तलछटी चट्टानों में फंसे अवशिष्ट जल के पृथक पॉकेट्स से उत्पन्न होते हैं। यहां तक कि जमीन में प्रवेश करने वाले बारिश के पानी में भी वातावरण में मामूली नमक की मात्रा होती है।

मिट्टी के अपक्षय के घुलनशील उत्पादों और वर्षा और बहते पानी द्वारा कटाव के घुलनशील उत्पादों द्वारा मिट्टी की परतों से गुजरने के दौरान भूजल में लवण मिलाया जाता है। सोडियम, कैल्शियम और मैग्नीशियम शामिल प्रमुख धनायन हैं; विनिमय की दिशा जल में उपस्थित क्षारों के संतुलन की ओर होती है। अतिरिक्त सिंचाई जल जल स्तर में रिसने से लवण की पर्याप्त मात्रा में योगदान कर सकता है। खेती वाले क्षेत्रों के मूल क्षेत्र से गुजरने वाले पानी में आमतौर पर लागू सिंचाई के पानी की तुलना में कई गुना अधिक खारा होता है।

विशेषज्ञों का मानना है कि भूजल की गुणवत्ता और मात्रा का ह्रास अति दोहन के कारण होता है, जो तबाही का कारण बनता है। दरअसल भूजल का स्तर 15 मीटर से ज्यादा गिर चुका है। निर्दिष्ट गहराई पर या नीचे के स्तर को बनाए रखने के लिए नालियों या कुओं के निर्माण द्वारा जमीन और सतह के पास पानी की मेज को नियंत्रित किया जा सकता है।

रासायनिक उद्योग का योगदान सौंदर्य प्रसाधन, प्लास्टिक, दवाओं, सिंथेटिक फाइबर, पेंट, सफाई एजेंटों आदि जैसे विपणन योग्य उत्पादों की विस्तृत श्रृंखला से स्पष्ट होता है। इनमें से अधिकांश रसायन अंततः सीवेज के माध्यम से ताजे जल संसाधनों में अपना रास्ता खोज लेते हैं। उनमें से कुछ खाद्य श्रृंखला में अपना रास्ता खोज लेते हैं, प्राकृतिक जैविक चक्रों को पंगु बना देते हैं और जैविक जीवों की आबादी को विलुप्त होने का खतरा पैदा कर देते हैं। फिर भी अन्य पानी के सामान्य प्रदूषण का कारण बनते हैं, जो तब मानव उपयोग के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। जल संसाधनों में औद्योगिक अपशिष्टों, सीवेज और कृषि–रसायनों के निर्वहन के माध्यम से भारी धातुओं की अनियंत्रित रिहाई ने न केवल इसे अनुपयोगी बना दिया है बल्कि मछली जीवों पर भी प्रतिकूल प्रभाव डाला है। मछली जल प्रदूषण के प्रति काफी संवेदनशील समूहों में से एक है।

जब ये धातुएं जलीय वातावरण में प्रवेश करती हैं, तो बहिःस्राव धातुओं की विशिष्टता में परिवर्तन होने की संभावना होती है। ताजे पानी में घुला हुआ कैडमियम मुख्य रूप से मुक्त Cd_2 आयन, $Cd\ CO_3$ या Cd̊ के रूप में मौजूद होता है।

कार्बनिक लिगेंड के साथ न्यूनतम जटिलता के साथ। इसके विपरीत, तांबा हमेशा प्रदूषित और अदूषित ताजे पानी में जटिल होता है। कॉपर या तो घुलित अवस्था में मौजूद हो सकता है, मुख्यतः क्यूप्रीक आयन के रूप में या अकार्बनिक आयनों और कार्बनिक तत्व के लिए जटिल।

कैडमियम औद्योगिक प्रतिष्ठानों से घिरे बंदरगाहों में एक आम प्रदूषक है। गर्मियों के दौरान, जब बंदरगाह का पानी सबसे अधिक स्थिर होता है, तो कैडमियम की सांद्रता में वृद्धि गहराई के साथ देखी जाती है। एरोबिक सतह परत में मुख्य रूप से घुलनशील आयन जोड़ी सी डी सी एल के रूप में अपेक्षाकृत उच्च भंग कैडमियम स्तर होता है। सल्फाइड से सल्फाइड में सूक्ष्मजीवी कमी के कारण पानी की अवायवीय निचली परत कैडमियम खराब है जो कैडमियम को अघुलनशील कैडमियम सल्फाइड के रूप में अवक्षेपित करता है:

$$CdCl^{+} + HS^{-} \longrightarrow CdS(s) + H^{+} + Cl^{-}$$

रासायनिक रूप से, कैडमियम जस्ता के समान है और ये दोनों धातुएं अक्सर एक साथ भू–रासायनिक

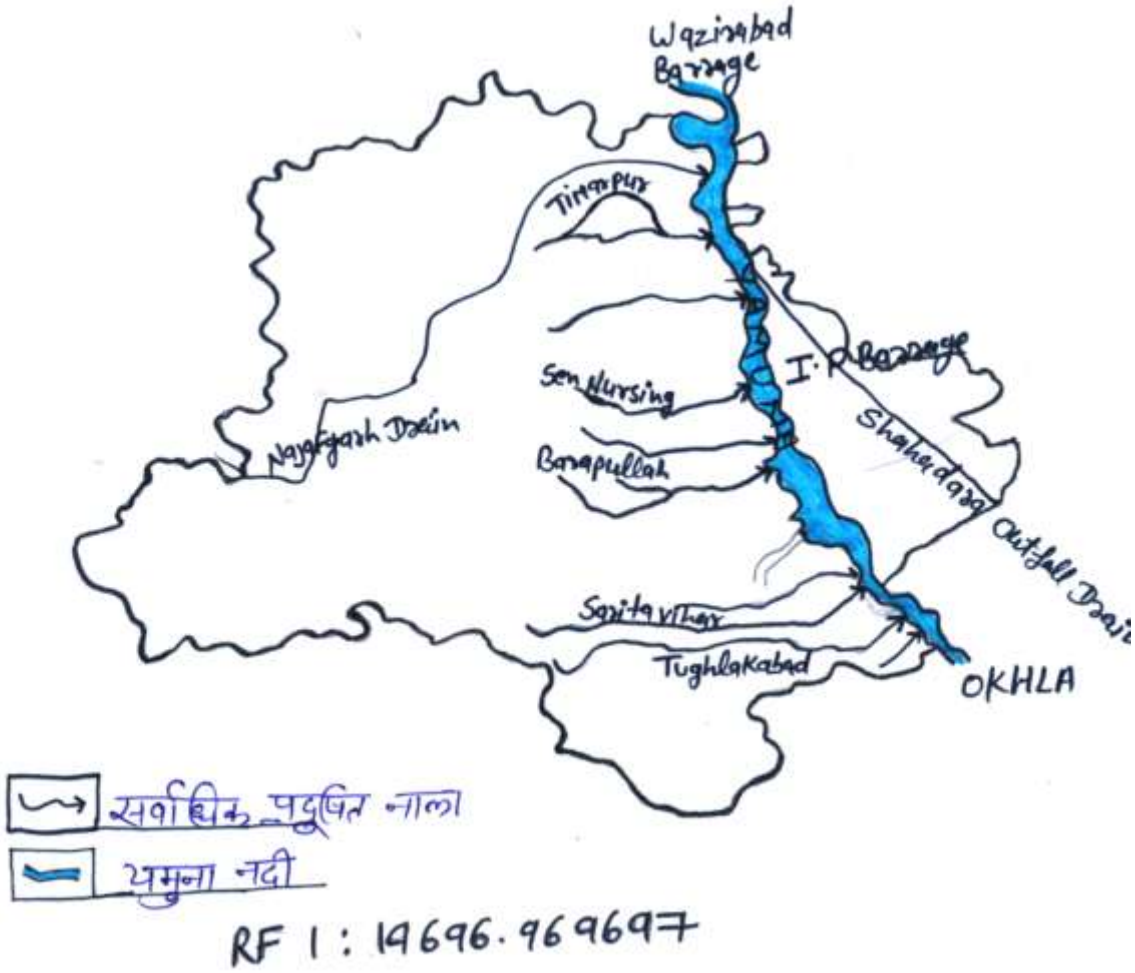
प्रक्रियाओं से गुजरती हैं। दोनों धातुएं पानी में +2 ऑक्सीकरण अवस्था में पाई जाती हैं। मनुष्यों में तीव्र कैडमियम विषाक्तता के प्रभाव बहुत गंभीर हैं। तीव्र लक्षणों में मतली, उल्टी, दस्त, सिरदर्द, और चक्कर के साथ जुड़े गंभीर पेट दर्द शामिल हैं। पुराने लक्षणों में उच्च रक्तचाप, गुर्दे की क्षति, वृषण ऊतक का विनाश और लाल रक्त कोशिकाओं का विनाश शामिल हैं। यह माना जाता है कि कैडमियम की अधिकांश शारीरिक क्रिया इसकी रासायनिक समानता से जस्ता से उत्पन्न होती है। विशेष रूप से, कैडमियम कुछ एंजाइमों में जस्ता की जगह ले सकता है, जिससे एंजाइम की स्टीरियो संरचना बदल जाती है और इसकी उत्प्रेरक गतिविधि खराब हो जाती है। रोग के लक्षण अंततः परिणाम देते हैं। इस प्रकार कैडमियम निश्चित रूप से एक खतरनाक जल प्रदूषक है, जो पानी की गुणवत्ता की बड़ी समस्या पैदा करता है।

कैडमियम सभी ऊतकों के लिए विषाक्त है, पुरानी कैडमियम विषाक्तता के लक्षणों में विकास मंदता, बिगड़ा हुआ गुर्दा समारोह, खराब प्रजनन क्षमता, उच्च रक्तचाप, ट्यूमर गठन, यकृत रोग, खराब स्तनपान और कम हेमटोक्रिट स्तर शामिल हैं। संतानों में टेराटोजेनिक प्रभाव तब देखा जाता है जब गर्भवती जानवरों को कैडमियम की पुरानी जहरीली खुराक के संपर्क में लाया जाता है। कैडमियम विषाक्तता इसकी एंटीमेटाबोलिक गतिविधि से संबंधित है, एंजाइमों पर इसका निरोधात्मक प्रभाव जैसे कि क्षारीय फॉस्फेट और एडेनोसिन ट्राइफॉस्फेट, झिल्ली पारगम्यता में परिवर्तन से चयापचयों का असामान्य परिवहन होता है।

ताँबा जीवन के सभी रूपों के लिए आवश्यक है, लेकिन इसकी अधिकता या कमी होने पर समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। शीतल जल या कम पीएच वाला पानी पाइपों से काफी मात्रा में तांबे का रिसाव कर सकता है, जबकि तांबे की उपस्थिति में कार्बोनेटेड पेय अत्यधिक दूषित हो सकते हैं। तांबे के कुछ अन्य महत्वपूर्ण स्रोत वाइन, बर्तन, छत सामग्री, सिक्के, रंगद्रव्य, कीटनाशक, कवकनाशी, शैवाल और दंत सामग्री हैं। विषाक्त होने के लिए तांबे का एकल सेवन ग्राम मात्रा में होना चाहिए या 250 मिलीग्राम / दिन से अधिक का निरंतर सेवन करना चाहिए।

कॉपर विषाक्तता एरिथ्रोसाइट्स में सेलुलर पारगम्यता को बढ़ाती है, जिससे एरिथ्रोसाइट्स का लसीका या एग्लूटीनेशन होता है, एरिथ्रोसाइट्स में ग्लूटाथियोन रिडक्टेस का निषेध और इंट्रासेल्युलर कम ग्लूटाथियोन का नुकसान होता है, जिससे माइटोकॉन्ड्रियल सूजन और ऊर्जा चयापचय में गड़बड़ी होती है। तांबे की धूल, धुएं और धुंध के साँस लेने से नाक बंद हो जाती है, और नाक के मार्ग में अल्सर हो जाता है, जिससे नाक सेप्टम में छिद्र हो जाता है। तांबे के धुएं से उल्टी, गैस्ट्रिक दर्द, गैस्ट्रिक रक्तस्राव, दस्त, बछड़ों में ऐंठन और मांसपेशियों में ऐंठन होती है। त्वचा के संपर्क से एक प्रकार का जिल्द की सूजन होती है, जबकि आंखों के संपर्क में सूजन और नेत्रश्लेष्मलाशोथ होता है।

दिल्ली औद्योगिक क्षेत्र नजबगढ़ से नजबगढ़ प्रदूषित नाला, तूगलाबाद से मुख्य प्रदूषित नाला, सरिता बिहार से, तिमारपूर गंदा नाला, शहादरा प्रदूषित नाला, बारापूलाह जैसे अन्य प्रदूषित नाले यमुना में जाकर विलिन होते है तथा जल की गुणवता में ह्रास करते है। **दिल्ली में सर्वाधिक प्रदूषित**



नाले–

जस्ता मुख्य रूप से गैल्वेनाइज्ड धातुओं और धातु मिश्र धातुओं में प्रयोग किया जाता है। इसके अलावा, विभिन्न अकार्बनिक Zn लवणों के कई व्यावसायिक उपयोग हैं। Zn ऑक्साइड का उपयोग रबर उद्योग में किया जाता है और Zn S का उपयोग रेयान निर्माण, कृषि, Zn चढ़ाना बम, एंटीसेप्टिक्स, एस्ट्रिंजेंट आदि में किया जाता है। जिंक एक आवश्यक तत्व है जिसमें शिशुओं के लिए 5 मिलीग्राम और वयस्कों के लिए 15 मिलीग्राम (एनआरसी 1989) शामिल हैं। .

मनुष्यों में, जिंक की तीव्र जहरीली मौखिक खुराक मतली, उल्टी दस्त और पेट में ऐंठन का कारण बनती है और कुछ मामलों में गैस्ट्रिक रक्तस्राव $ZnCI_2$ के अंतर्ग्रहण से मुंह और गले में जलन, उल्टी, ग्रसनीशोथ, ग्रासनलीशोथ, हाइपोकैल्सीमिया और अग्नाशयशोथ का संकेत देने वाली एमाइलेज गतिविधि बढ़ सकती है। जिंक फॉस्फाइड, जो पेट में अम्लीय परिस्थितियों में फॉस्फीन गैस छोड़ता है, उल्टी, एनोरेक्सिया, पेट में दर्द, सुस्ती, हाइपोटेंशन, कार्डिएक अतालता परिसंचरण कोल्पेज़, फुफ्फुसीय एडिमा, जब्ती, गुर्दे की क्षति, ल्यूकोपेनिया और कोमा और दिनों से हफ्तों में मृत्यु का कारण बन सकता है। . जानवरों में गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल और हेपेटिक घावों, अग्नाशयी घावों, एनीमिया और फैलाना नेफ्रोसिस को सबक्रोनिक मौखिक एक्सपोजर के बाद देखा गया है।

जिंक में क्रोनिक ओरल एक्सपोजर के परिणामस्वरूप कुछ व्यक्तियों में हाइपोसेरुलोप्लास्मिनमिया,

हाइपोक्यूप्रेमिया और न्यूट्रोपेनिया से जुड़े हाइपोक्रोमिक माइक्रोसाइटिक एनीमिया हो गए हैं। एनीमिया और अग्नाशयशोथ पुराने पशु अध्ययनों में देखे गए प्रमुख प्रतिकूल प्रभाव थे। जस्ता के संपर्क में आने वाले जानवरों में टेराटोजेनिक प्रभाव नहीं देखा गया है, हालांकि उच्च मौखिक खुराक प्रजनन और भ्रूण के विकास को प्रभावित कर सकती है।

दिल्ली पूर्व में उत्तर प्रदेश राज्य हरियाणा से सीमा साझा करना है NCT के अन्तर्गत 1484 वर्ग कि.मी क्षेत्र आता है राष्टीय राजधानी क्षेत्र में गाजियाबाद (यू०पी०) फरीदाबाद, गुरूग्राम, नोयडा, उपग्रह नगर शामिल है दिल्ल भारत का सबसे बड़ा महानगर तथा विश्व में दूसरा बड़ा महानगरीय क्षेत्र बनाता है। दिल्ली की जनसंख्या जनगणना वर्ष 2011 के अनुसार 11 मिलियन से भी अधिक थी। राष्टीय राजधानी क्षेत्र की जनसंख्या 16.8 मिलियन थी दिल्ली का जनघनत्व 11312 कि. मी^{2} है इसके पूर्व और दक्षिण में, जिला उत्तर प्रदेश राज्य के साथ सीमा साझा करता है। यमुना नदी जिले की सीमा से नीचे बहती है।

वर्तमान में दिल्ली में उद्योगो का विवरण – सर्वाधिक उद्योग प्लास्टिक आधारित 4860, धातु आधारित 3000, छपाई उद्योग 110, वस्त्र अधारित 867, लकड़ी आधारित उद्योग, कृषि खाद्य, चमड़ा, कागज, ग्लास, इत्यिादी संचालित है। दिल्ली उद्योगोगिक क्षेत्र में विकास उन्मुख दूसरी पंचवर्षीय योजना (1956–61) के दौरान अपना चेहरा प्राप्त किया। विकास इतनी तेजी से हुआ कि इसने दिल्ली को सीमा से परे बढ़ा दिया और इसकी औद्योगिक संपदा कम हो गई और यहां तक कि आवासीय क्षेत्रों पर भी छोटे पैमाने पर / सहायक उद्योगों और नौकरी उन्मुख काम की दुकानों द्वारा आक्रमण किया गया । कुछ बड़े और मध्यम उद्योग भी दिल्ली से नोएडा, गाजियाबाद, गुरूग्राम , फरिदाबाद के पास –मथुरा राजमार्ग के दोनों ओर, बल्लभगढ़ से भी आगे निकल गए। इस तरह दिल्ली औद्योगिक परिसर ने एक सुदृढ़ और समृद्ध औद्योगिक आधार तैयार किया। नई औद्योगिक नीति ने भी शहर के औद्योगिक विकास को बढ़ावा दिया। इस नीति में औद्योगिक बुनियादी ढांचे में उच्च मानक के प्रावधान, नए औद्योगिक उद्यमों के लिए फास्ट ट्रैक अनुमोदन और भारत में किसी से पीछे प्रोत्साहन पैकेज पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

आज– दिल्ली औद्योगिक परिसर भारत के औद्योगिक मानचित्र पर अपने व्यक्तित्व और व्यक्तित्व के साथ महत्वपूर्ण स्थान रखता है। दिल्ली भारत का 12 % कृषि और औद्योगिक तथा 86% सेवाएं प्रदान करने वाला शहर है सबसे बड़ा औद्योगिक शहर है। इसमें छोटे सीरिंज से लेकर विशाल मशीनीकृत लोडर, ट्रैक्टर, मोटरसाइकिल, एयर कंडीशन, टायर, फुटवियर, टेक्सटाइल आदि उत्पादों का निर्माण करने वाले विभिन्न प्रकार के उद्योग हैं। महत्वपूर्ण रूप से इसके उत्पाद जैसे क्रॉकरी, विशेष मिश्र धातु स्टील कास्टिंग, फोर्जिंग, वैक्यूम ग्लास फ्लास्क हैं। यह भी उल्लेखनीय है कि पिछले कुछ वर्षों के दौरान औद्योगिक परिसर में कपड़ा, रंगाई और छपाई की लगभग 70 इकाइयां सामने आई हैं।

नतीजतन, बड़ी संख्या में वस्त्र निर्यातक देश के अन्य हिस्सों से राष्टीय राजधानी क्षेत्र में जा रहे हैं। हालांकि दिल्ली औद्योगिक परिसर में विभिन्न ऑटोमोबाइल घटकों का निर्माण किया जा रहा है, उनमें से कुछ फोर्जिंग, फाउंड्री, फैब्रिकेशन, लीफ स्प्रिंग, क्लच असेंबली, रबर कंपोनेंट्स, हेड लैंप असेंबली, डैश बोर्ड इंस्ट्रूमेंट्स, एल्युमिनियम प्रेशर डाई कास्टिंग, फ्यूल और ऑयल हैं। नली, ईंधन इंजेक्शन पाइप, निरंतर वेग संयुक्त, कार्बोरेटर, ईंधन पंप, तेल फिल्टर और एयर फिल्टर, टायर और ट्यूब।

दिल्ली के मुख्य उद्योगिक क्षेत्र भावना उद्यौगिक क्षेत्र–प्लॉस्टिक, औखला उद्यौगिक क्षेत्र–धातु चमड़ा आधारित क्षेत्र, वैजिरपूर–धातु , मैगोलित–प्लास्टिक उद्यौग, बादली धातु उद्योग , राजस्थान उद्योग बिहार धातु , सहादरा औद्योगिक क्षेत्र, नरेला औद्योगिक क्षेत्र, झिलमिल औद्योगिक क्षेत्र, नागलोई औद्योगिक क्षेत्र, नजबगढ़ रोड़ औद्योगिक क्षेत्र इत्यिादी है। इन औद्योगो से निकलने वाले अपशिसट शहर के मुख्य नालो से प्रवाहित होते हुए यमुना नदी में विलिन हो जाते है परिणास्वरूप जल में प्रदूषण प्रभाव अनावृत बढ़ता रहता है

तालिका 1.1 दिल्ली में श्रेणीवार उद्योग

	लघु उद्योग	बड़ा और मध्यम
1 धातु आधारित उद्योग	3000	130
2. इंजीनियरिंग	100	52
3. छपाई उद्योग	110	11
4. कागज आधारित	867	28
5. प्लास्टिक आधारित उद्योग	4860	200
6. इलेक्ट्रिकल / इलेक्ट्रॉनिक्स	557	19
7. कागज / ग्लास आधारित	200	255
8. लकड़ी और लकड़ी उत्पाद	1300	500
9. खाद्य और कृषि आधारित	580	25
10. विविध। / सेवा क्षेत्र	3611	300
	15185	1520

इसके अलावा दिल्ली किसी भी अन्य औद्योगिक क्षेत्र की तुलना में अधिकतम संख्या में विदेशी सहयोग करने का दावा कर सकता है। इस जिले से निर्यात किए जाने वाले उत्पादों का दायरा हर दिन बढ़ रहा है और इसके लिए विदेशी बाजार का विस्तार हो रहा है।

अध्ययन के उद्देश्य

1. पानी की गुणवत्ता के मानदंड के अध्ययन के लिए
2. भूगर्भीय स्तर में घुलनशील पदार्थों के अध्ययन के लिए
3. जलीय जीवों पर प्रदूषण प्रभाव अध्यन

निष्कर्ष

कई मायनों में भूजल के गुण अद्वितीय हैं और ऐसा लगता है कि विशेष रूप से पीने के उद्देश्य से बनाया गया है। लेकिन दुर्भाग्य से, देश में कई स्थानों पर औद्योगिक अपशिष्टों के रिसाव के कारण गंभीर भूजल प्रदूषण की समस्या का सामना करना पड़ता है। आमतौर पर, पानी की गुणवत्ता के बारे में जानकारी भौतिक–रासायनिक और बैक्टीरियोलॉजिकल अध्ययनों से प्राप्त होती है। हालांकि यह उपयोगी रहा है, समग्र जल गुणवत्ता रिपोर्ट की कमी डेटा की उपयोगिता को सीमित करती है (हार्टन, 1965; ब्राउन एट अल।, 1972, लोहानी, 1981; तिवारी एट अल।, 1986)। वर्तमान अध्ययन में, भौतिक–रासायनिक और भारी मेटाई स्थिति पर डेटा उत्पन्न करने के बाद भी, पीने के लिए पानी की समग्र गुणवत्ता के बारे में त्वरित और बहुत स्पष्ट विचार का पता नहीं लगाया जा सका।

वर्तमान अध्ययन में मानसून से पहले और बाद की अवधि के दौरान यमुना और तालाब की मछलियों में देखी गई टीएलसी में गिरावट कोशिकाओं की नाजुकता और परिणामी टूटने के कारण हो सकती है। राइट (1960) के अनुसार श्वेत रक्त कणिकाओं में कमी से पता चलता है कि मछली माइक्रोबियल या जीवाणु संक्रमण से बचाव करने की अपनी क्षमता खो रही है और तनाव की स्थिति में प्लाज्मा में छोड़े गए कुछ हाइड्रोलाइटिक एंजाइम जैसे फॉस्फेटेस, लाइपेस आदि की गतिविधि के कारण ऑटोलिसिस भी हो रही है। WBC में उल्लेखनीय कमी कॉर्टिकोस्टेरॉइड हार्मोन के बढ़े हुए स्राव का परिणाम भी हो सकती है। इन हार्मोनों का स्राव किसी भी पर्यावरणीय तनाव के लिए एक गैर–विशिष्ट प्रतिक्रिया है और प्रदूषक के संपर्क में आने पर मछली की बीमारी की बढ़ती संवेदनशीलता में एक मौलिक तंत्र है। ल्यूकोसाइट्स (ल्यूकोसाइटोपेनिया) में कमी ल्यूकोपोएटिक ऊतक के परिगलन द्वारा और बढ़ सकती है।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूचि

1. अली, एम. और तिवारी, टी.एन. (1988)। राउरकेला के भूजल में कुछ जहरीली धातुओं का प्रारंभिक सर्वेक्षण। भारतीय जे. एन.वी. विरोध, 8: 338–341।
2. एम्ब्रोस, टी। और विंसेंट, एस। (1994)। मीठे पानी के कार्प में क्रोमियम प्रेरित एनीमिया। कतला कतला (हैम।) जे. नैटकॉन, 6: 67–71।
3. अमियार्ड, जे.सी., अमियार्ड–ट्रिकेट, सी।, बर्थेल, बी। और मेटायर, सी। (1987)। विभिन्न मुहाना और तटीय जीवों में आवश्यक (Cu, Zn) और गैर–आवश्यक (Cd, Pb) ट्रेस धातुओं के जैव संचय के पैटर्न का तुलनात्मक अध्ययन। जे. क्स्प. मार्च बायोल। इकोई, 106: 73–89।
4. एंडरसन, ए. और निल्सन, के.ओ. (1973)। मिट्टी और पौधों में सीवेज कीचड़ उर्वरक से ट्रेस तत्वों का संवर्धन। अंबियो।, 1: 176–179।
5. एंड्रयूज, जी.के. (1991)। मेटालोथायोनिन जीन अभिव्यक्ति का विनियमन।
6. कार्यक्रम खाद्य न्यूट्र। विज्ञान।, 14: 193–258।
7. एन्स, एमए (1974)। एक ताजे पानी के टेलोस्ट चन्ना पंक्टेटस (बी1.) में सीरम प्रोटीन की गड़बड़ी और वितरण, तीन ऑर्गनोफॉस्फोरस कीटनाशकों साइलोन के सुबलथल और पुराने स्तरों के संपर्क में। जे विज्ञान। बायोल।, 11: 53–55।

8. आपा (1985)। पानी और इस्तेमाल हुए पानी का निरीक्षण का साधारण तरीका। अमेरिकन पब्लिक हेल्थ एसोसिएशन। वाशिंगटन डी सी।
9. अरेंजो, आरएम, अरिबास, आरएम, लुवीना, एफ। और पासेस, आर। (1989)। ताजे पानी में एरोमोनास और फेकल कोलीफॉर्म के बीच संबंध। जे एपल। बैक्ट।, 67: 213–217।
10. एरीचोन, एन. और फुंब, जे.ए. (1990)। चौनल कैटफ़िश पर मैलाथियान के सुबलथल प्रभाव, इक्टालुरस पंक्टेटस। सांड। वातावरण। कंटम। टॉक्सिकॉल। 44, 435–442।
11. अरिंदम कुमार, प्रसाद ए.बी., कुमार ए (1999)। कार्बनयुक्त चीनी मिल बहिःस्राव के दबाव में मिट्टी की भौतिक–रासायनिक विशेषताओं में परिवर्तन। पादप विज्ञान में अग्रिम, 12(1): 103–109.
12. अय, ओ।, कलाय, एम।, तामेर, एल। और कैनली, एम। (1999)। ताजे पानी की मछली तिलापिया ज़िल्ली के ऊतकों में तांबा और सीसा का संचय और इसकी गतिविधि। सांड। वातावरण।