रोगजनक सूक्ष्मजीवों का गिट्टी पानी द्वारा स्थानांतरण

■ लिदिता खांडेपारकर
■ चेतन सी. गावकर
■ अक्षया अ. वेंगुर्लेकर
■ स्नेहा नायक
■ रणजीत ई.

सारांश

बड़े मालवाहक जहाज़ गिट्टी पानी (Ballast Water) के माध्यम से विविध प्रकार के जीवाश्म एक जगह से दूसरी जगह पहुँचाते हैं। जैव आक्रमण (Bio-invasion) हाल ही में केंद्रीय मुद्दा है जो स्वाभाविक रूप से जैव विविधता (Biodiversity) को प्रभावित करता है। सूक्ष्मजीव अन्य जीवों की तुलना में बड़ी संख्या में पाए जाते हैं, इसका मूल कारण है प्रतिकूल वातावरण में इनकी निष्क्रिय अवस्था और रोगजनक क्षमता। सूक्ष्मजीव या तो जहाजों के गिट्टी पानी में या टैंक के अन्तरीय सतह पर, बायोफिल्म या बड़े जीव और उनके डिंभकों के विघटन द्वारा पाए जाते हैं । समुद्री रोगजनक सूक्ष्मजीव मानव स्वास्थ्य और पारिस्थितिक तंत्र पर विनाशकारी प्रभाव डाल सकते हैं । गिट्टी पानी में सूक्ष्मजीव और वायरस की मात्रा अन्य जीवों की तुलना में 10^6-10^8 से अधिक हैं। जैव आक्रमण के द्वारा रोगजनकों का प्रसार मूल चिंता का विषय है। इस लेख में हम पारिस्थितिक तंत्र और मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव डालने वाले रोगजनक सूक्ष्मजीवों का अवलोकन प्रस्तुत करते हैं ।

आधार शब्द: गिट्टी पानी, जैव आक्रमण, सूक्ष्मजीव, पारिस्थितिक तंत्र, मानव स्वास्थ्य

अस्सी प्रतिशत से अधिक माल जहाजों के माध्यम से अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर स्थानांतरित किया जाता हैं। इससे लगभग 3–5 बिलियन टन गिट्टी पानी (Ballast Water) का भी स्थानांतरण होता है। जहाजों की स्थिरता बनाये रखने के लिए जहाजों में गिट्टी पानी लिया जाता है । यह पर्यावरण के लिए बड़ा ख़तरा बन गया है क्योंकि अनजाने में गिट्टी पानी के माध्यम से कई जीवों का स्थानांतरण हो जाता है । गिट्टी पानी में विविध प्रकार के मेटाजोअन (Medcof 1975; Carlton et al. 1995; Willams et al. 1998; Carlton and Geller 1993; Gollash et al. 1998), प्रोटोजोअंस (Pierce et al. 1997) और अन्य प्रकार के जीवाणु (Subba Rao et al. 1994; Gollasch 1998; McCarthy and Crowder 2000; Ruiz et al. 2000; Drake et al. 2001) पाए जाते हैं ।

घातक जीव जो गिट्टी पानी के माध्यम से स्थानांतरित होते हैं, वो रोगजनक हो सकते हैं । जहाजों के गिट्टी पानी में हानिकारक रोगजनक बैक्टीरिया पाए जाते हैं और इसका सीधा प्रभाव मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर होता है । यह एक प्रमुख चिंता का विषय रहा है जो विश्व भर के वैज्ञानिकों और पेशेवर सार्वजनिक निर्गम को आकर्षित करता है । गिट्टी पानी में रोगजनक सूक्ष्मजीवों का प्रवेश गंदे नालों में से, औद्योगिक अपशिष्ट, बारिश के पानी के बहाव से या पहले के गिट्टी निर्वहन से होता है । इसलिए इनकी गिनती गिट्टी पानी में करना बहुत जरूरी है।

बैक्टीरिया एक कोशिका वाले सूक्ष्मजीव हैं । ये सूक्ष्मजीव वातावरण में बड़ी संख्या में मौजूद हैं । सूक्ष्म जीवों का पर्याकरण और पोषक तत्वों की रीसाइक्लिंग में महत्त्वपूर्ण योगदान होता है । सभी सूक्ष्मजीव उपयोगी नहीं होते, कुछ हानिकारक भी होते हैं, जो बीमारियों के मूल कारण हैं । सूक्ष्म जीव के माध्यम से अनेक बीमारियों का फैलाव होता है, जैसे कि हैजा, पेचिश, ख़ाद्य विषाक्तता, दस्त इत्यादि ।

गिट्टी पानी द्वारा होने वाले सफलतापूर्वक जैव–आक्रमण के लिए कुछ मूल चरण हैं जैसे कि :

1. उनकी प्रतिकूल वातावरण को झेलने की क्षमता
2. नए पर्यावरण में अनुकूलित होने की उनकी क्षमता
3. संभावित विरोधियों के खिलाफ प्रतिस्पर्धा करने की क्षमता
4. कम से कम संख्या में होने के बावजूद उनकी प्रजनन करने की क्षमता

जैव आक्रमण द्वारा ये रोगजनक सूक्ष्मजीव किसी भी वातावरण में हानिकारक प्रभाव डाल सकते हैं । इनका मूल प्रभाव मछली पकड़ने और अन्य गतिविधियों पर भी होता है।

बैक्टीरिया	संक्रमण का मूल कारण	लक्षण
विब्रियो कोलरे ज139 (Vibrio cholerae O139)	कच्चा या अधपका खाना खाने से और कोई भी ज़ख्म रोगजनक पानी के संपर्क में आने से	हैजे के लक्षण: दस्त (diarrhoea), मिचली (nausea), उल्टी, पेट दर्द, गंभीर निर्जलीकरण (severe dehydration)
विब्रियो अल्जिनोलाईटीकस (Vibrio alginolyticus)	कच्चा या अधपका समुद्री खाद्य से जैसे कि झींगे (prawns), कस्तूरी (oysters) और टूना (tuna),	पतले दस्त (watery stool), दस्त में रक्त (blood in the stool), पेट में ऐंठन (abdominal cramps), बुखार (fever), ठंड लगना
विब्रियो पेराहीमोलाइटिकस (Vibrio parahaemolyticus)	कच्चा या अधपका समुद्री खाद्य खाने से जेसे कि झींगे (prawns), कस्तूरी (oysters) और टूना (tuna)	बुखार, दस्त, मिचली, उल्टी, भोजन विषाक्तता(food poisoning), अन्य गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल बीमारियाँ (gastrointestinal illnesses) और रक्त विषाक्तता (blood poisoning), सैप्टिसीमिया (septicaemia)
एस्चेरिचिया कोलाई O157:H7 (Escherichia coli O157:H7)	रोगग्रस्त पानी	पेट दर्द, दस्त, मिचली
साल्मोनेल्ला (Salmonella)	रोगग्रस्त पानी	पेट में ऐंठन, मिचली, उल्टी, मांसपेशियों में दर्द, भूख न लगना, बुखार
शिगेल्ला (Shigella)	संक्रमित भोजन या रोगग्रस्त पानी का पीना	पेट दर्द, उल्टी, गंभीर दस्त, बुखार, रेक्टल में ऐंठन (rectal spasms)

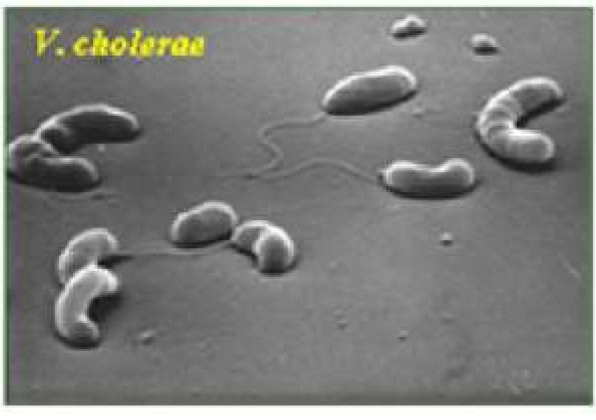
विब्रियो कोलरे (V. cholerae) जानलेवा गंभीर दस्त का मूल कारण है। विब्रियो कोलरे की दो प्रजातियां हैं, रोगजनक और गैर रोगजनक । इनकी प्रभावी क्षमता में भिन्नता होती है । टोक्सीजेनिक विब्रियो कोलरे ज1 और ज139 है । हैं जो कि महामारी का मूल कारण हैं और यह विकासशील देशों में एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या है । सन 1900 और 1920 के बीच, लगभग अस्सी लाख लोग भारत में हैजे से मर गए। 19 वीं सदी के दौरान, भारत की गंगा के जलाशय से दुनिया भर में हैजा फैल गया। रोगजनक विब्रियो कम लवणता के पानी में विकास कर सकते हैं अगर पानी का तापमान अपेक्षाकृत अधिक हो और जैविक पोषक तत्व उच्च मात्रा में मौजूद हों ।

विब्रियो कोलरे प्रतिकूल पर्यावरण में निष्क्रिय स्थितियों में जीवित रहने की क्षमता रखते हैं पर वे उत्कर्ष नहीं हैं। ऐसी अवस्था में यह ऋतुकालीन महामारी फैलाने में योगदान कर सकते हैं क्योंकि विब्रियो जलीय वातावरण में एक लंबे समय के लिए बने रह सकते हैं। पूर्व अन्वेषण द्वारा यह जांच की गई है कि विब्रियो कोलरे समुद्री पानी में लगभग 50 दिनों तक अस्तित्व रह सकते हैं।

ई. कोलाई (E. coli) तीव्र मूत्र पथ संक्रमण और मूत्र पथ पूति का सबसे आम कारण हैं । यह भी ज्ञात हुआ गया है कि ई. कोलाई नवजात मैनिंजाइटिस और पूति का कारण है । ई. कोलाई मानव में आंत्रशोथ (enteritis) और पशुओं में तीव्र आंत्रशोथ का कारण हो सकता है और यह एक सामान्य कारण है दस्त या पेचिश का । (दस्त या पेचिश ऐसा रोग है जो मनुष्यों को प्रभावित करता है और रक्तस्रावी बृहदांत्रशोथ का मूल कारण और इसे अक्सर खूनी दस्त के रूप में जाना जाता है ।

एनटेरोकोकाई एक ऐच्छिक ऐनेरोबिक जीव है जो ज्यादा और कम ऑक्सीजन की दोनों अवस्थाओं में कोशिकीय श्वसन में सक्षम है । ये पर्यावरण की स्थिति के बृहद बदलाव को सहन कर सकते हैं; जैसे कि चरम तापमान (10–45 डिग्री सेग्रे.), पी.एच (4.5–10.0) और उच्च सोडियम क्लोराइड सांद्रता । बैक्टीरेमीया, जीवाणुज अन्तर्हृद्शोथ, दिवेर्तिचुलितिस, मैनिंजाइटिस और मूत्र पथ का संक्रमण जैसे रोग इस बैक्टीरिया के संक्रमण का नतीजा हैं ।

इंटरनेशनल कन्वेक्शन फॉर कंट्रोल एंड मेंनेजमेंट ऑफ़ शिप बल्लास्त वॉटर एंड सेडीमेंट (आई.ऍम.ओ. 2004) ने गिट्टी पानी के कुछ मानक बनाये हैं (डी–2 गाइड्लाइन्स) । इसके अनुसार गिट्टी पानी में बैक्टीरिया की संख्या निस्सरण से पहले काफी कम होनी चाहिए । डी–2 गाइड्लाइन्स के अनुसार टोक्सीजेनिक विब्रियो कोलरे ज1 और ज139 ज्यादा से ज्यादा 1 कोलोनी फोर्मिंग यूनिट (सी.एफ. यू) प्रति 100 मिलीलिटर होनी चाहिए । ई. कोलाई की संख्या ज्यादा से ज्यादा 250 सी. एफ़. यू. प्रति 100 मिलीलिटर और एनटेरोकोकाई की संख्या ज्यादा से ज्यादा 100 सी. एफ़. यू. प्रति 100 मिलीलिटर होनी चाहिए ।



विब्रियो कोलरे

ऐस्चेरिचिया कोलाई

संदर्भ

1. Carlton JT, Geller JB (1993) Ecological roulette: The global transport of nonindigenous marine organisms. Science 261:78-82.

2. Carlton JT, Reid DM², van Leeuwen H (1995) The role of shipping in the introduction of nonindigenous aquatic organisms to the coastal waters of the United States (other than the Great Lakes) and an analysis of control options. Report no. CG-D-11-95. US Coast Guard, Washington, DC.

3. Drake L, Choi KH, Ruiz GM², Dobbs FC (2001) Microbial inventories in the ballast water of ships arriving in Chesapeake Bay. Biological Invasions 3:193199.

4. Gollasch S, Dammer M², Lenz J, ndres HG (1998) Nonindigenous organisms introduced via ships into German waters. In: Carlton JT (ed) Ballast water: ecological and fisheries implications. ICES Cooperative Research Reports 224:5064.

5. McCarthy HP, Crowder LB (2000) n overlooked scale of global transport: phytoplankton species richness in ballast water. Biological Invasions 2:321-322.

6. Medcof JC (1975) Living marine animals in a ship's ballast water. Proceedings of the National Shellfisheries Association 65:1112.

7. Pierce RW, Carlton JT, Carlton D, Geller JB (1997) Ballast water as a vector for tintinnid transport. Marine Ecology Progress Series 149:295-297.

8. Ruiz GM², Rawlings TK, Dobbs FC, Drake L, Mullady T, Huq , Colwell RR (2000) Global spread of microorganisms by ships. Nature 408:49-50

9. Subba Rao DV, Sprules WG, Locke , Carlton JT (1994) Exotic phytoplankton from ships' ballast waters: risk of potential spread to mariculture sites on Canada's East Coast. Canadian Data Repository Fish and quatic Science 937:1-51.

10. Williams RJ, Griffiths FB, Van der Wal EJ, Kelly J (1988) Cargo vessel ballast water as a vector for the transport of non-indigenous marine species. Estuarine, Coastal and Shelf Science 26:409420.

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान,
दोना पावला, गोवा 403 004