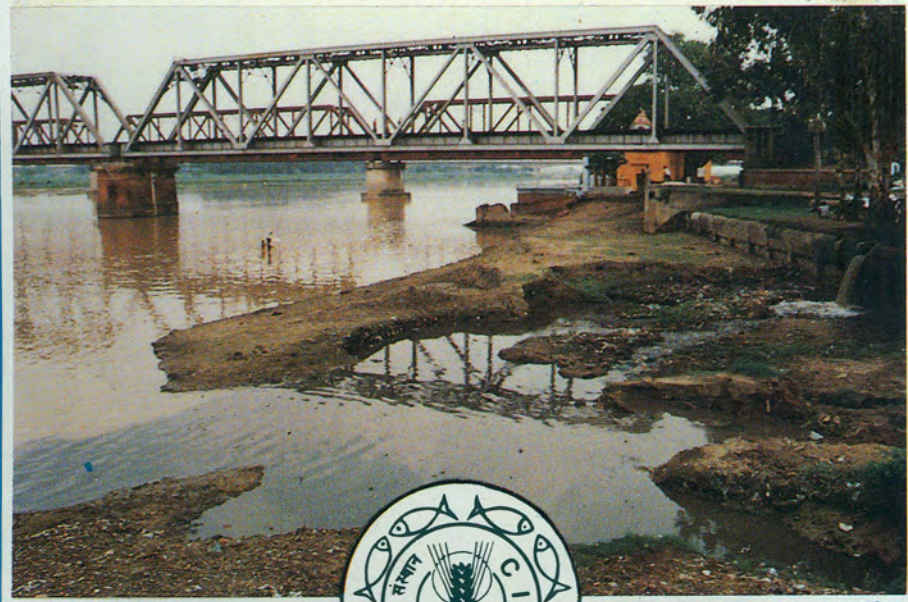




# भारत के प्राकृतिक जल संसाधन - पर्यावरण एवं मात्स्यिकी



केन्द्रीय अंतःस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर

भारत के प्राकृतिक जल संसाधन  
- पर्यावरण एवं मात्स्यिकी

B. C. Jha, K. Chandra, M. K. Mukhopadhyay

वी. सी. झा,  
के. चन्द्रा एवं  
एम. के. मुखोपाध्याय



बुलेटिन न. 82

मार्च 1998

केन्द्रीय अंतःस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्

वैरकपुर-743101: पश्चिम बंगाल

# **Bharat Ke Jal Sansadhan - Matsyakyee avam Paryavaran**

- B. C. Jha, K. Chandra, M. K. Mukhopadhyaya

**ISSN 0970-616 X**

©  
**1998**

Material contained in this Bulletin may not be reproduced, in any form, without the permission of the publisher

Assistance : P. R. Rao, Md. Quasim & James Murmu

Cover design : P. Dasgupta

Composed at : **Hindi Cell**  
CIFRI Barrackpore

Published by : **The Director, CIFRI Barrackpore**

---

Printed at : Calcutta Laser Graphics (Pvt.) Ltd.  
71, Hari Ghosh Street  
Calcutta 700 006

## विषय -सूची

प्राककथन	
1. पृष्ठ भूमि	1
2. जलीय प्रदूषण के श्रोत	3
3. जलीय प्रदूषण की परिभाषा एवं प्रभाव	4
4. जलीय गुणवत्ता का मानदण्ड	7
5. भारत में नदियों का विस्तार एवं अवस्था	7
6. गंगा इसकी सहायक नदियों में भारी धातु का मत्स्य प्रजातियों पर प्रभाव	11
7. जलीय सुपोषण का वर्तमान स्तर	14
8. स्वस्थ मात्स्यिकी के लिए जलीय पर्यावरण की गुणवत्ता	17
9. उपसंहार	19

## प्राक्कथन

प्राकृतिक जल संसाधनों की समुचित उपलब्धता राष्ट्र निर्माण के लिए अतिआवश्यक है । विशेषकर, मीठे जल का हमारे जन-जीवन के साथ अटूट सम्बन्ध है । समस्त विकास प्रक्रियाएँ चाहे वह कृषि हो, वानकी हो अथवा औद्योगिकरण, मीठे जल पर ही मूलतः आधारित हैं । बढ़ती जनसंख्या और विकास के परिपेक्ष में आज अधिकतर जल संसाधन मानव अतिक्रमण के शिकार हो गए हैं । फलस्वरूप, इनके भौतिक तथा जैविक स्वरूप में उल्लेखनीय परिवर्तन देखने को मिल रहा है । जलीय जैविक सम्पदाओं में, जिसमें मात्स्यिकी भी एक अभिन्न अंग है, विकृतियों का परिलक्षण जलीय गुणवत्ता में गिरावट की ओर संकेत करता है । भौतिक विकास के दौड़ में अक्सर जलीय पर्यावरण एवं जैव-विविधता के मानदण्डों को नजर अंदाज कर दिया जाता है । अतः वास्तविकता यह है कि वर्तमान में हमारी नदियाँ तथा अन्य उन्मुक्त जल संसाधन प्रदूषण जैसे विनाशकारी स्थिति के चपेट में हैं । मानवजनित अतिक्रमण के साथ ही निरंतर बढ़ते अवांछित पदार्थों का जल में प्रवेश एक चिंता का विषय है जिसका यथोचित समाधान आवश्यक है । संक्रमण के इस काल में जैव-विविधता सबसे अधिक प्रभावित है और इस प्रतिकूल स्थिति के परिपेक्ष में मानव कल्याण के लिए आवश्यक मात्स्यिकी उत्पादन निश्चित तौर पर बाधित हुई है । जलीय प्रदूषण के बढ़ते प्रकोप ने अनेक भ्रांतियों को जन्म दे रखा है जिनकी समीक्षा आवश्यक है ताकि समय रहते उचित कारवाई की जा सके । इसके लिए आम जनता को तथ्यों से अवगत कराना अतिआवश्यक है । विरोधाभाष तो यह है कि आज भी हमारे पास वैज्ञानिक तथ्यों की जानकारी को कृषकों तक पहुँचाने के लिए जन-भाषा में आलेखों की कमी है । यह तो सर्वविदित है कि आम आदमी के मौलिक चिंतन में परिपक्वता तब तक नहीं आ सकती जब तक उन्हें उनकी मातृभाषा में तथ्यों की जानकारी न मिले । भ्रांतियों पर लगाम लगाने के लिए मौलिक चिंतन के स्तर को बढ़ाना होगा और इसके लिए आम लोगों की भाषा में वैज्ञानिक उपलब्धियों को उपलब्ध कराना होगा ।

मुझे खुशी है कि हमारे संस्थान के वैज्ञानिकों ने इस आलेख के माध्यम से इस दिशा में एक सार्थक प्रयास किया है, जो सराहनीय है । मुझे विश्वास है कि इस बुलेटिन में दिए गए तथ्यों से जलीय पर्यावरण एवं मात्स्यिकी के सम्बन्ध में लोगों के सोच में बदलाव आयेगा जो भविष्य में संसाधन संरक्षण के साथ ही स्वस्थ मात्स्यिकी के मार्ग को प्रशस्त करेगा ।

मणीरंजन सिन्हा  
निदेशक

## भारत के प्राकृतिक जल संसाधन

### - पर्यावरण एवं मात्स्यिकी

द्वारा

वी. सी. झा, के. चन्द्रा एवं एम. के. मुखोपाध्याय

केन्द्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

बैरकपुर-743101 प. बंगाल

#### 1. पृष्ठभूमि

आज के युग में जलीय प्रदूषण एक विश्व-व्यापी समस्या है जो दिन-प्रति-दिन गुरु से गुरुत्तर होता जा रहा है। समस्या चूँकि विषम है अतः गंभीर चिन्तन तथा इसके रोकथाम के लिए सामूहिक प्रयास की आवश्यकता है। लेकिन सबसे अधिक आवश्यक है आम लोगों को विषय वस्तु की सही एवं समुचित जानकारी। आर्थिक विकास एवं जलीय प्रदूषण के बीच से अनेक भ्रातियों ने जन्म ले रखा है, जिनकी विवेचना अविलम्ब होनी चाहिए ताकि उचित क्या है, अनुचित क्या है, के विवादों पर समुचित रोशनी पड़ सके। नदी अथवा झील जैसे प्राकृतिक संसाधनों की पारिस्थिकी के प्रत्येक आयाम को पूर्णतः समझ पाना सरल नहीं है और चूँकि आज भी समुचित आंकड़ों का अभाव है, अतः यह कार्य और भी दुरुह है।

प्राकृतिक जल संसाधनों का हमारे जीवन में अत्यंत ही महत्वपूर्ण स्थान, आदिकाल से ही, है। समस्त मानव सभ्यताएँ मीठे जल श्रोतों पर ही आधारित रही हैं। मानव इन जल संसाधनों का विभिन्न प्रकार से उपभोग करता आया है। लेकिन दो-तीन दशकों से उपभोग प्रक्रिया में अप्रत्याशित वृद्धि होने के साथ ही इन जल संसाधनों की उपेक्षा भी की गई है। परिणामस्वरूप इनमें खतरे की हद तक असंतुलन की स्थिति उत्पन्न हो गयी है। लोगों के बढ़ते हुए महत्वाकांक्षाओं ने स्थिति को और भी गंभीर बना दिया है। आज सबसे अधिक प्रभावित हमारी

नदियाँ हैं क्योंकि सदियों से कामधेनु की तरह इनका दोहन किया जाता रहा है। प्रकृति के नियमानुसार प्रत्येक परितंत्र में अतिक्रमण सहन करने की एक सीमा होती है और एक अवस्था ऐसी आती है, जब सहन क्षमता समाप्त होने लगती है एवं विकार के लक्षण स्पष्ट होने लगते हैं। आंकड़ों से ऐसा लगता है कि आज हमारी प्रमुख एवं सहायक नदियाँ उस हद को पार कर चुकी हैं। वर्तमान में नदियों के जल में न वह शुद्धता है, न आयतन और न गति। इनके आवाह क्षेत्र में हो रहे विकास कार्य जैसे कि कल-करखाने, शहरीकरण, बांध तथा तटबंध के निर्माण, वनों की अत्यधिक कटाई, सघन कृषि आदि ने जलीय पर्यावरण को निश्चित तौर पर प्रभावित किया है।

धरा का लगभग तीन-चौथाई भाग (75 प्रतिशत) जल क्षेत्र के अंतर्गत आता है और इसमें लगभग 97 प्रतिशत भाग समुद्री जल एवं मात्र 3 प्रतिशत मीठा जल का है। मीठे जल का 75 प्रतिशत भाग बर्फ के रूप में जमा हुआ है तथा 23 प्रतिशत जल जमीन के सतह के अंदर है। इस तरह लगभग 98 प्रतिशत उपलब्ध मीठा जल मनुष्य के साधारण उपयोग से परे है एवं मात्र 2 प्रतिशत जल ही हमारी नदी और झीलों में संग्रहित है, जो अत्यंत ही महत्वपूर्ण है। मीठे जल के अपेक्षाकृत कम उपलब्धता के परिपृष्ठ में इसका समुचित प्रबंधन अति आवश्यक है, क्योंकि विभिन्न विकास कार्यों के लिए ही नहीं अपितु समस्त प्राणी जगत की उत्तर-जीविता इस पर आधारित है।

विश्व के विभिन्न संस्थान, समुदाय अथवा व्यक्तियों द्वारा किए गए अध्ययनों के आधार पर ऐसा कहा जा सकता है कि अविकसित तथा घनी अवादी वाले देशों की नदियाँ उपयोग के विभिन्न प्रक्रिया में इतनी दूषित हो गयी हैं या हो रही हैं कि अगर जनसंख्या के वर्तमान स्तर में और वृद्धि न भी हो तब भी इन जलों को इनके प्राकृतिक अवस्था में लौटा पाना असंभव है। इसके विपरीत विकसित देशों में अत्यधिक उद्योगीकरण के कारण प्राकृतिक जल संसाधनों से बहुत अधिक मात्रा में जल की निकासी की जाती है और बदले में रसायनों से भरा दूषित जल पुनः इनमें छोड़ दिया जाता है। फलस्वरूप नदी और झीलों के जल में प्रदूषण का स्तर दिन प्रतिदिन बढ़ रहा है। जलीय प्रदूषण का सीधा प्रभाव जलीय-जीव जन्तुओं पर पड़ता है और जैव-विविधता के लिए खतरा उत्पन्न हो जाता है। झील और नदियाँ मात्स्यिकी के परंपरागत श्रोत हैं, लेकिन हाल के वर्षों में यह निश्चित रूप से प्रभावित हुई है और ग्रामीण आर्थिकी पर

आघात लगा है। मात्स्यिकी के लिए जलीय गुणवत्ता क्या हो, इस पर अभी तक सर्वमान्य राय का अभाव है। लेकिन संक्षिप्त रूप में यह कहा जा सकता है कि जिस नदी/झील में मछलियों की विभिन्न प्रजातियाँ विना किसी विशेष अवरोध के पले-बढ़े तो उस नदी/झील के जल को मात्स्यिकी के लिए आवश्यक गुणवत्ता वाला मान लेना चाहिए। सच तो यह है कि हमारे देश में विभिन्न विकास कार्यों के बीच अभी भी ताल-मेल का अभाव है। अतः पर्यावरण के विभिन्न पहलुओं पर जनमानस को परिचित कराने की आवश्यकता है क्योंकि जलीय संसाधनों की रक्षा हमारा प्रथम दायित्व है। हाल के कुछ वर्षों में एक भ्रांति उत्पन्न हुई है कि मछली और झींगा पालन से जलीय प्रदूषण का खतरा रहता है। इस विरोधाभास के संदर्भ में यह कहना अनुचित नहीं होगा कि मछली या झींगा पालन से जलीय गुणवत्ता पर असर नहीं पड़ता है, अपितु विदेशों से आयातित तकनीकों को विना समझे अधिक उपज लेने हेतु लागू करने का यह दुष्परिणाम मात्र है। मछली और झींगा तो जलीय जीव हैं और सामान्यतः कोई भी जीव अपने निवास को दूषित नहीं करता, यह प्रकृति का नियम है। अतः जलीय परिस्थितिकी को विकास के विभिन्न पहलुओं के परिपेक्ष में ठीक से समझ कर एक मध्य मार्ग स्थापित करने की आवश्यकता है, ताकि विकास और मात्स्यिकी साथ-साथ चल सकें।

## 2. जलीय प्रदूषण के श्रोत

जल में अवांक्षित पदार्थों के प्रवेश के अनेक मार्ग हैं, जैसे स्थूल रूप से इन्हें निम्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

1. नियमित मार्ग (पॉइंट सोर्स)
2. अनियमित मार्ग (डिफ़ियुज सोर्स)

प्रथम वर्ग के अंतर्गत प्रदूषण के वे समस्त श्रोत आते हैं जिसमें जल विशेष के खास स्थान पर अवांक्षित वहिस्राव होता है। उदाहरणस्वरूप कल-कारखानों द्वारा छोड़े गए दूषित जल, शहरों अथवा आवादी से उत्पन्न कचरे आदि। दूसरे वर्ग में वे समस्त श्रोत आते हैं जिनसे उत्पन्न कचरे नियमित नहीं होते जैसे कि कृषि कार्यों से प्रवाहित पदार्थ, मनोरंजन द्वारा जल का दूषण या अन्य



अस्थाई कार्य। देश की प्रमुख नदियों जैसे कि गंगा, यमुना, गोदावरी, नर्मदा आदि के वर्तमान स्थिति पर विवेचना करने पर मिलता है कि भारी कल-कारखानों के अतिरिक्त बड़े-बड़े शहरों के कचरे के निरंतर प्रवाह से जलीय परितंत्र दूषित हो गये हैं। घनी आवादी वाले क्षेत्रों से आये मल-जल में कार्बनिक वर्ग के पदार्थ के अतिरिक्त अन्य विषाक्त पदार्थों का भी समावेश होता है और इस प्रकार अनेक प्रकार के रसायन तथा धातुओं का एक मिश्रित रूप नदी या झील में आता है और इससे जल विशेष में पाये जानेवाले जीव-जन्तुओं, विशेषकर मत्स्य समुदाय, के विकास पर विपरीत असर पड़ता है।

### 3. जलीय प्रदूषण की परिभाषा एवं प्रभाव

जलीय प्रदूषण को विभिन्न प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है क्योंकि इसके भिन्न-भिन्न कारण और प्रभाव हैं।

मनुष्य द्वारा, जाने या अनजाने, विभिन्न पदार्थों अथवा ऊर्जा (ताप) का जब जलीय संसाधनों (नदी, झील आदि) में बहिस्त्राव किया जाता है तो उस जल में उपलब्ध जीव संसाधन पर कुप्रभाव पड़ता है जिससे जलीय रोगाणुओं का उदय, जलीय उपभोग में व्यवधान (मात्स्यिकी), जलीय गुणवत्ता में गिरावट आदि विकृतियाँ परिलक्षित होती हैं। इसे जलीय प्रदूषण कहते हैं।

उपरोक्त परिभाषा से स्पष्ट है कि जल में उपलब्ध जीव-जन्तु एवं मछलियाँ चूँकि संसाधन हैं अतः इनका संरक्षण आवश्यक है। मानव द्वारा किये जा रहे कार्यों से जब इन पर कुप्रभाव पड़ने लगता है तो उस अवस्था को प्रदूषण की संज्ञा दी जाती है। आम तौर पर जलीय प्रदूषण के लिए जल में प्रवाहित रसायनों या उर्जा (गर्म जल) को ही प्रदूषण का श्रोत मानते हैं। लेकिन मनुष्य द्वारा नदी तंत्र में किए जा रहे जैसे परिवर्तन जिनसे जलीय गति अथवा आयतन में कमी आती हो को भी प्रदूषण को बढ़ावा देने वाली क्रिया मानी जानी चाहिए।



नदी में मलजल का प्रवेश - एक समस्या



प्राकृतिक झील का दल-दलीकरण - एक दृश्य

उन्मुक्त जल संसाधनों से आम तौर पर हमें कई प्रकार के लाभ मिलते हैं जैसे कि :

- पेय जल।
- भोज्य पदार्थ (मछली, मखाना, सिंघाड़ा, कमल गट्टे आदि)।
- जलीय जीव-जन्तु एवं मछलियों के लिए मंगक्षण।
- सिंचाई के लिए जल ( कृषि कार्य)।
- धरती पर उगने वाले वनस्पति एवं जानवरों के लिए जल।
- कल-कारखानों के लिए आवश्यक जल।
- जल क्रीड़ा के श्रोत आदि।

अतः किसी भी जल की गुणवत्ता में गिरावट आने के फलस्वरूप अगर उससे मिलने वाले लाभ में कमी आ जाय तो जल विशेष की उस अवस्था को प्रदूषण कहते हैं।

प्रत्येक जल में स्वाभाविक रूप से उपलब्ध पोषक तत्व एवं अन्य रसायनों के अतिरिक्त जब बाहर से इन पदार्थों का जमाव होने लगता है तो जलीय पारिस्थितिकी पर अतिरिक्त भार पड़ता है, जिसका सीधा असर उस जल में पल रहे जीव-जन्तु और मत्स्य समुदाय पर पड़ता है और जलीय परितंत्र के गुणवत्ता में गिरावट आ जाती है। जल में अतिरिक्त पोषक तत्व एवं रसायनों के जमाव से जीव समुदाय पर दो प्रकार के प्रभाव दृष्टिगोचर होते हैं। प्रथम यह की संवेदनशील जीव-जन्तुओं के प्रकार एवं संख्या में जरूरत से अधिक कमी आ जाती है अथवा ये पूर्णतः लुप्त हो जाते हैं। दूसरा यह कि कुछ जीव-जन्तुओं की संख्या में आशातित वृद्धि हो जाती है और परिणामस्वरूप उर्जा का स्थानान्तरण एक सीमित दायरे में सिमट कर रह जाता है जिससे संवेदनशील जीव जन्तुओं पर और भी अतिरिक्त दबाव की स्थिति बन जाती है। दोनों ही प्रकार की स्थितियाँ जैव-विविधता के लिए प्रतिकूल हैं और खाद्य-श्रृंखला के बिखरने का खतरा बन जाता है परिणामस्वरूप मात्स्यिकी पर विपरीत असर पड़ता है।

पोषक तत्व एवं रसायनों के प्रवेश से जलीय परितंत्र तो दूषित होते ही हैं लेकिन हाल के वर्षों में झील और नदियों से अत्यधिक जल के निकास से समस्त जैव-विविधता के साथ-साथ ग्रामीण आर्थिकी का आधार स्तम्भ मात्स्यिकी के स्तर में भी निरंतर हास हो रहा है। निम्न उद्धृत

सारणी संख्या 1 में दिए गए आंकड़ों, जो चतुर्वेदी (1976) पर आधारित हैं, से स्पष्ट हो जाता है कि बढ़ती हुई जनसंख्या एवं उसी अनुपात में बढ़ रहे कल-कारखानों के परिपेक्ष में दिन- प्रति-दिन जल की मांग बढ़ रही है। यह भी ध्यान देने योग्य बात है कि जितना अधिक जल प्राकृतिक जल संसाधनों से कल-कारखानों और शहरों की आवादी के लिए उपयोग में लाया जाएगा। उतना ही मल-जल पुनः इन जलों में वापस आयगा और भविष्य में नए-नए रसायन जल तंत्र को दूषित करेंगे।

सारणी संख्या 1 : समय के बढ़ते चरण के साथ जल खपत के अनुमानित आंकड़े  
(000 मिलियन हेक्टर मि.)

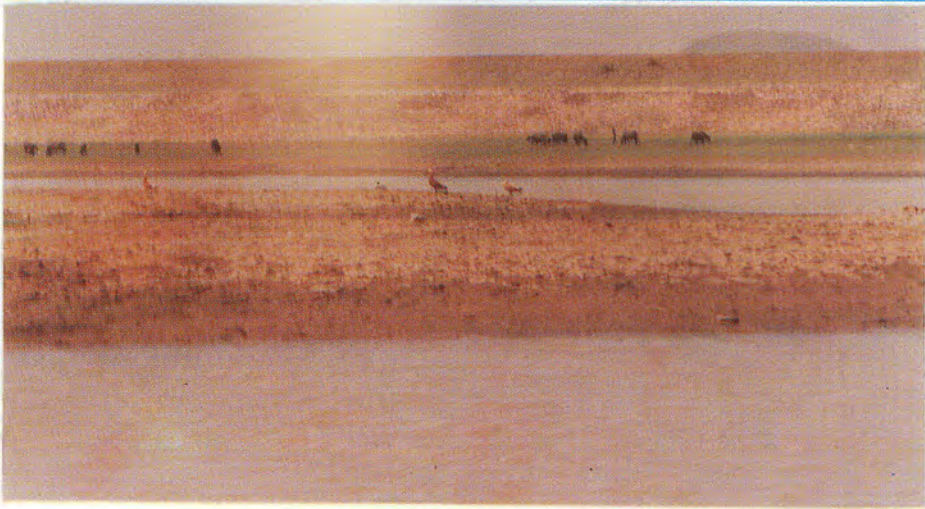
उपभोग	वर्ष 1974	2000	2025
सिंचाई के लिए जल	350	630	770
घरेलू एवं जानवरों के लिए जल की आवश्यकता	13	34	50
कल-कारखानों में लगने वाले जल की मात्रा	5	30	120
ताप-ऊर्जा संयंत्र के लिए जल	10	60	160



नदी तटों का विगड़ता स्वरूप - गंगा नदी पटना



मानव जनित अतिक्रमण - एक दृश्य



नदियों में जल का घटता आयतन - एक दृश्य



भूस्खलन से जल में बढ़ता रेत

आज नदियों की मुख्य समस्या है जल के आयतन में हो रही उत्तरोत्तर कमी की। गंगा नदी में हरिद्वार एवं नरोरा में बाँध बन जाने के कारण नदी के निचले भाग में जल के आयतन और प्रवाह की गति में अत्यन्त ही कमी देखी जा सकती है। वर्षा काल के पश्चात्, विशेषकर गर्मी के मौसम में, जल का आयतन इतना कम हो जाता है कि नदी के तल को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। नरोरा बाँध के नीचे के भाग में गंगा नदी पर अपतृणों का घना जमाव देखने को मिलता है जो इस बात का द्योतक है कि नदी में प्रवाह की गति लगभग शून्यता की ओर अग्रसर है। ऐसी स्थिति में जब विभिन्न प्रकार के रसायन मिश्रित मल का बहिस्त्राव होता है तो जलीय गुणवत्ता में गिरावट की प्रक्रिया तेज हो जाती है और उसमें पल रहे जीव तंत्र की उत्तरजीविता खतरे में पड़ जाती है।

#### 4. जलीय गुणवत्ता का मानदंड

जल में प्रदूषण का उदय तब होता है जब इसमें अवांछित पदार्थों का निरंतर आगमन हो एवं जलीय परितंत्र उसे ग्रहण करने में असमर्थ हो जाय। एक सीमा तक तो इन पदार्थों का विघटन हो जाता है लेकिन कालान्तर में विकृतियाँ उत्पन्न होने लगती हैं। जिस सीमा तक जैव-विविधता पर कम से कम आघात पहुँचता है उस अवस्था को *ग्रहणीय प्रभाव* (ई.क्यू.एस) की संज्ञा दी जाती है या फिर उसे उपभोग विशेष के लिए *जलीय गुणवत्ता मानदण्ड* (डब्ल्यू.क्यू.एस) कहते हैं। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर *जलीय गुणवत्ता मानदण्ड* को *पर्यावरणीय गुणवत्ता मानदण्ड* अथवा *जलीय गुणवत्ता उद्देश्य* (डब्ल्यू.क्यू.ओ) भी कहा जाता है। जल में रसायनों का स्तर अगर इस मानदण्ड के नीचे है तो उस जल को दूषित कहते हैं प्रदूषित नहीं, क्योंकि रसायनों के इस स्तर की उपलब्धता जीव संसाधनों के लिए खतरा उत्पन्न करने में सक्षम नहीं होते और उस जल को पर्यावरणीय गुणवत्ता मानदण्ड के प्रतिकूल नहीं माना जाता। अवांछित पदार्थों के जिस मात्रा तक को जलीय परितंत्र सहन करने में सक्षम होता है उस अवस्था को *समाहित क्षमता* कहते हैं। हाँलांकि इस अवस्था में भी कुछ संवेदनशील प्रजातियों की मात्रा में कमी आ सकती है या ये दूसरे वर्ग के प्रजातियों द्वारा, जो कम संवेदनशील होते हैं हस्तान्तरित कर दी जाती हैं लेकिन अगर जलीय उत्पादन प्रक्रिया पूर्ववत जारी रहती है जो जलीय परितंत्र में विशेष क्षति नहीं होती

है। आवांछित पदार्थों का आगमन समाहित क्षमता के स्तर को अगर पार कर जाय तो उस जल को प्रदूषित मान लिया जाता है क्योंकि इसका सीधा असर जैव-विविधता के ह्यस के साथ ही समस्त उत्पादन प्रक्रिया पर पड़ता है एवं ऐसा जल मात्स्यिकी के लिए अनुपयोगी हो जाता है ।

### 5. भारत में नदियों का विस्तार एवं अवस्था

हमारे देश में लगभग 18 नदी तल क्षेत्र हैं जिनमें गंगा एवं ब्रह्मपुत्र तल क्षेत्र अति संवेदनशील एवं प्रमुख हैं। नदी तंत्र के आवाह क्षेत्र के फैलाव के आधार पर तल क्षेत्र का वर्गीकरण किया जा सकता एवं इस आधार पर इन्हें तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है जो सारणी संख्या 2 में उद्धृत है ।

#### सारणी संख्या 2: प्रमुख तल क्षेत्र के आंकड़े

आवाह क्षेत्र	वर्ग	उदाहरण
i) 20,000 वर्ग किलोमीटर या अधिक	प्रमुख नदी तल क्षेत्र	गंगा, ब्रह्मपुत्र आदि
ii) 20,000 वर्ग किलोमीटर से कम तथा 2,000 वर्ग किलोमीटर से अधिक	मध्यम तल क्षेत्र	सुवर्णरेखा, कोसी आदि
iii) 2,000 वर्ग किलोमीटर से कम	छोटे तल क्षेत्र	समुद्रतटीय नदियाँ, माही, आदि



उपरोक्त वर्गीकरण के आधार पर भारत में प्रथम वर्ग में 14 तल क्षेत्र एवं द्वितीय वर्ग में 44 तल क्षेत्र आते हैं एवं समस्त अंतर्स्थलीय जल प्रवाह का 91 प्रतिशत भाग इन दोनों वर्गों में आता है । देश की नदियों पर विभिन्न संस्थाओं, जिसमें सी. आई. एफ. आर. -आई. वैरकपुर प. वंगाल का विशेष योगदान है, द्वारा किए गए अध्ययन के आधार पर यह पाया गया है कि लगभग सारी नदियाँ किसी-न-किसी प्रकार के प्रदूषण की शिकार हैं । लेकिन कल-कारखानों द्वारा प्रवाहित मलवे ने जलीय गुणवत्ता को विशेष तौर पर प्रभावित किया है । पश्चिमी देशों की तुलना में यद्यपि अभी भी अपरद का प्रवाह कम है लेकिन हमारे देश का मौसम उष्ण होने के कारण साथ ही ग्रीष्म काल में अत्यंत ही कम जल प्रवाह और अत्यधिक जल निकास होने के परिपेक्ष में प्रदूषण का प्रभाव भयंकर हो सकता है । ऐसी अवधारणा है कि केवल बड़े कल-कारखाने ही प्रदूषण के लिए जिम्मेदार हैं जो सच नहीं है । क्योंकि ग्रामीण स्तर पर चल रहे छोटे-छोटे उद्योग भी प्रदूषण को जन्म देते हैं । उदाहरण के तौर पर उत्तरप्रदेश, विहार, महाराष्ट्र, आन्ध्रप्रदेश, पंजाब आदि में चीनी उद्योगों द्वारा छोड़े जा रहे मल-जल स्थानीय सहायक तथा छोटी नदियों के जल को विशेष रूप से प्रदूषित कर रहे हैं । इस संदर्भ में हमारे संस्थान द्वारा एकत्रित आंकड़ों से पता चलता है कि उत्तरप्रदेश की काली, गोमती आदि नदियाँ अत्यधिक प्रदूषण की शिकार हैं । चीनी मील के संचालन के लिए बहुत अधिक पानी की आवश्यकता होती है जो अंत में अपरद के रूप में नजदीक की नदियों में प्रवाहित कर दिया जाता है । गन्ने के पेराई के तत्काल बाद, इन नदियों में अक्सर मछलियों की सामूहिक मृत्यु होते देखा गया है ।

उर्वरक तथा पेट्रो-रसायन कारखानों द्वारा छोड़े गए अपरद का प्रभाव अत्यधिक तीव्र पाया गया है अतः इन्हे सबसे प्रभावशील प्रदूषकों की संज्ञा दी जा सकती है । कुछ वर्ष पहले गोवा में उर्वरक संस्थान द्वारा छोड़े गए आमोनिया तथा आर्सेनिक से लवालव वहिस्त्राव के कारण हजारों की तादात में मछलियों की मृत्यु हो गयी थी और बाद में इस अपरद को जव कृषि तथा नारियल के वगानों में उपयोग किया गया तो वहाँ काम कर रहे लोगों के बीच अप्रत्याशित रूप से चर्मरोग होते पाया गया था (महाजन, 1988) ।

निम्न उद्धृत सारणी संख्या 3 में विभिन्न कल-करखानों से उत्पन्न रसायनों एवं अन्य प्राचालों की अधिकतम सीमा दी गई है जो जल के समाहित क्षमता के अनुकूल हैं। साथ ही कुछ नदियों में पाए गए स्तर को भी दर्शाया गया है।

सारणी संख्या-3 जल द्वारा सहन करने योग्य विभिन्न रसायनों की अधिकतम सीमा एवं नदियों में वर्तमान अवस्था।

	वर्तमान अवस्था					
प्राचाल	नदी में प्रदूषण प्रवाह	गंगा	यमुना	हुगली	गंडक	कोसी
	स्थल से पूर्व					
	अधिकतम सीमा					
पी. एच.	5.5-9.0	7.0-8.6	7.3-8.4	7.0-8.4	7.9-8.0	7.8-9.0
तापमान	40°C से ऊपर नहीं	16.0-33.5	15.0-31.0	18.0-33.0	14.5-30.0	14-30.2
घुलनशील ऑक्सीजन	3.5 मी. प्रति लिटर से कम नहीं	5.5-6.4	1.28-8.6	4.8-6.8	5.9-8.0	6.0-9.2
बी.ओ.डी. 5 दिन 20°C	5 मी. ग्रा. प्रति लिटर	2.5-20.2	5.8-22.8	3.0-8.0	-	-
क्रामियम	0.1 मी. ग्रा. प्रति लिटर	-	-	-	-	-
कैडमियम	1.0 मी. ग्रा. प्रति लिटर	0.005	0.005	0.003-0.007	-	-
लैड	1.0 मी. ग्रा. प्रति लिटर	0.08	0.08	0.03-0.08	-	-
तांबा	1.0 मी. ग्रा. प्रति लिटर	0.04-0.07	0.06	0.01-0.07	-	-
जिंक	1.0 मी. ग्रा. प्रति लिटर	0.09-0.23	0.18	0.03-0.08	-	-
कीटनाशक दवाएँ	विल्कुल नहीं	-	-	-	-	-

सारणी संख्या 3 में दर्शाये गए प्रचालों के विवेचना करने पर देखने को मिलता है कि प्रदूषण दर्शानेवाले अधिकांश प्राचाल अंतर्राष्ट्रीय सीमा से नीचे हैं। अतः ऊपरी तौर पर ऐसा नहीं लगता है कि हमारी मुख्य जल धारायें प्रदूषण की अधिकतम सीमा को पार कर गई है। भारी धातु की उपस्थिति अथवा अन्य प्राचालों के संदर्भ में यह स्पष्ट है कि हमारी नदियाँ दूषित अवश्य हुई हैं लेकिन प्रदूषित नहीं। लेकिन इस वास्तविकता से भी इंकार नहीं किया जा सकता की कालान्तर में नदीय जल तंत्र में वास कर रहे जैविक संसाधन पर अतिरिक्त भार पड़ेगा। जलीय प्रदूषण की अवस्था और स्तर चाहे जो भी हो जीव तंत्र के प्राकृतिक स्वरूप में बदलाव की प्रक्रिया, धीरे ही सही, पर स्पष्ट रूप से परिलक्षित होने लगा है। पराम्परागत जलीय खाद्य-शृंखला में हो रहे विखराव के परिणामस्वरूप मत्स्य प्रजातियों के विविधता एवं उत्पादकता पर विपरीत असर पड़ रहा है। उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर यह सत्य है की हमारी नदियों के जल में भारी धातु का जमाव अभी भी अंतरराष्ट्रीय मान्य स्तर से काफी कम अवश्य है, लेकिन अधिकतर भारी धातु जल्दी समाहित नहीं हो पाने के कारण धीरे-धीरे ये जलीय खाद्य-शृंखला में जमा हो रहे हैं और ऊर्जा का स्थान्तरण एक ही दिशा (नीचे के स्तर से ऊपर के स्तर ओर) में होने के कारण अंत में मछली के माध्यम से मानव समुदाय तक पहुँच रही है जो एक चिन्ता का विषय है, क्योंकि इस सम्भावना से इंकार नहीं किया जा सकता कि अनावश्यक पदार्थों के प्रवेश से मानव शरीर में विकृतियों का जन्म अवश्याम्भावी है। सी. आई. एफ. आर. आई. द्वारा मछलियों पर इनका जमाव एवं दुष्प्रभाव पर किए गए अनुसंधान से यह बात स्पष्ट है कि धीरे-धीरे मत्स्य प्रजातियाँ इनकी शिकार हो रही हैं।

#### 6. गंगा एवं इसकी सहायक नदियों में भारी धातु का मत्स्य प्रजातियों पर प्रभाव

सारणी संख्या 4 एवं 5 में गंगा नदी में क्रमशः मछलियों के विभिन्न अंग तथा रक्त में भारी धातुओं के जमाव के साथ शारीरिक विकृतियों को दर्शाया गया है।

सारणी संख्या 4 : मछली में भारी धातु का जमाव (मि.ग्रा./ली.)

नदी/स्थान (1)	मत्स्य अंग (2)	(3) भारी धातु			
		जिंक 3(i)	तांबा 3(ii)	केडियम 3(iii)	शीशा 3(iv)
गंगा (फरक्का)	मांस	6.8-15.1	2.1-5.8	0.6-10.9	8.0-31.4
	लीवर (कलेजी)	19.0-53.9	5.4-14.3	3.1-19.1	17.4-62.6
	गुर्दे	22.7-115.6	5.1-61.9	8.2-37.9	41.9-306.9
	गील (गलफड़े)	11.3-46.1	3.9-80.0	0-27.7	14.2-183.7
	गोनॉड	8.1-238.7	7.0-125.0	39.1-210.6	24.0-498.7
गंगा (हल्दिया)	मांस	6.8-26.0	1.28-4.9	0-0.9	29.2-79.9
	गुर्दे	20.4-432.0	2.7-925.0	2.8-1790.0	115.4-12860
	लीवर (कलेजी)	17.3-201.1	3.2-68.4	0-141.9	0.668.8
	गील (गलफड़े)	23.5-419.5	2.1-15.0	16.6-33.6	63.0-196.5
	पीतल थैली (गॉल व्वाडर)	23.4-83.6	13.5-51.4	0-21.4	10.2-330.7
गोनॉड	10.9-125.8	2.9-20.8	0.9-6.8	3.7-136.0	

### सारणी संख्या: 5 भारी धातुओं का मछलियों पर प्रभाव

नदी	मत्स्य अंग में भारी धातु का जमाव	रक्त प्रचाल				रक्त		मज्जा	परिमाण	विकृतिया
		आर.बी.सी.	डब्ल्यू बी.सी.	हिमोग्लोबिन	एच.बी.सी.	पी.टी.पी.	पी.एन.पी.	पु.यु.एन.		
	मि.ग्रा./ली	एम./ली	यू/मि.ली.	%	ग्रा /100	मी.ग्रा./	मी.ग्रा./			
गंगा नदी	1 ताम्बा-60.0									
अपेक्षा-	2 क्रोमियम-110.1	5.09	7525	6.51	33.0	3.95	16.0	9.0	विकृति	
कृत	3 शीशा-80.6								परिलक्षित	
शुद्ध	4 कैडमियम-5.3								नहीं	
जल (नवद्वीप)										
गंगा नदी										
दूषित जल	1 1233.0									
(सरस्वति	2 284.8	3.25	7650	28.45	28.45	4.20	20.0	12.5		
हुगली	3 32.8								मछलियों	
संगम)									के पीत	
									की थैली में	
									वढ़ोतरी	
हिण्डन	1 767.0									
नदी	2 24.0	2.78	13750	23.45	23.62	4.10	21.0	13.5		
	3 53.5								मछलियों	
	4 8.8								के पित	
									की थैली	
									में वढ़ोतरी	

सारणी संख्या 4 एवं 5 में उद्युत भारी धातु के आंकड़ों से यह स्पष्ट है कि यद्यपि जल में इन धातुओं का जमाव अन्तर्राष्ट्रीय मान्य स्तर से वर्तमान में कम है लेकिन मछलियों के विभिन्न अंगों में जमाव की प्रक्रिया निरंतर बढ़ोतरी की ओर है, जो घातक है । मनुष्य द्वारा मछलियों का सेवन किया जाता है अतः निश्चित रूप से इन धातुओं का स्थान्तरण मानव शरीर में हो रहा है जो एक सीमा के बाद मानव अंग में विकृतियाँ ला सकता है । सारणी संख्या 5 में दर्शाए गए रक्त प्राचालों में भारी धातुओं तथा गंगा नदी तथा हिण्डन नदी के मछलियों के अंगों में हो रहे प्रभाव के अध्ययन से एक बात स्पष्ट है कि हिण्डन नदी में गंगा की अपेक्षा प्रदूषण का स्तर अधिक है । यह यमुना की सहायक नदी है अतः यमुना पर भी इसका प्रभाव पड़ना निश्चित है । इन नदियों में प्रदूषण के वर्तमान स्तर को देखकर हमें निष्कृत्य नहीं होना चाहिए और यह भी नहीं सोच लेना चाहिए कि अभी तो मत्स्य प्रजातियाँ मृत्यु को नहीं वरण कर रहीं है अपितु मात्र अनदेखे विकृतियों के दौर से गुजर रही है । मछलियों की मृत्यु हो या न हो इनकी उत्पादन में अवश्य ही आघात लग रहा है जो मात्स्यिकी विकास के दृष्टिकोण से अनुकूल नहीं है । पित्त की थैलियों में 50 प्रतिशत से अधिक विकृति का मिलना एवं रक्त में उच्च स्तर का डब्लु. वी. सी. की उपस्थिति इस बात का घातक है कि इन नदियों के जल मात्र अब दूषित ही नहीं बल्कि प्रदूषण की ओर अग्रसर है और बढ़ते हुए विकास कार्यों के परिपेक्ष में यह समस्या उत्तरोत्तर बढ़ेगी ही । अतः समय रहते समस्या के यथोचित समाधान की ओर अविलम्ब ध्यान देने की आवश्यकता है ।

सारणी संख्या 6 में *रीता रीता* मत्स्य प्रजाति के रक्त प्राचाल को दर्शाता गया है । रीता मछली चूँकि तलछट में वास करती है एवं अपरद भोजी है । अतः जलीय प्रदूषण के प्रभाव को दर्शाने के लिए एक उचित जीव है । आंकड़ों से स्पष्ट है कि मल जल के स्तर के अनुरूप रक्त प्राचालों में परिवर्तन होता है जो प्रतिकूल जलीय पारिस्थितिकी को दर्शाता है ।



बढ़ी हुई पित्त की थैली रीता रीता - (हिण्डन यमुना संगम, दिल्ली)



प्रदूषित जल में मत्स्य प्रजातियाँ बीमार - ग्लोसोगोवियस गायरिस

मत्स्य अंगो पर प्रदूषण का कुप्रभाव (गंगा नदी)



विकृत (नेकरोटिक) किडनी  
- रीता रीता, कानपुर

बढ़ा हुआ (एनलार्ज्ड) किडनी - रीता रीता रिसड़ा, प. बंगाल



सारणी संख्या 6. विभिन्न नदियों के रीता मछली (*Rita rita*) में रक्तिय (हैमेटोलोजिकल) प्राचाल

रक्त संचयन केन्द्र	आर.वी.सी. x 10 <sup>6</sup>	डब्ल्यू.वी.सी. x 10 <sup>3</sup>	हेमोग्लोविन %	हिमेटोक्रिट %	विकृति %
नवद्वीप, अपेक्षतया प्रदूषण नहीं	3.76-6.43	6.9-8.0	4.52-9.21	28.96-41.20	-
हिन्डन-यमुना संगम, मध्यम प्रदूषण की अवस्था	2.32-4.16	7.2-8.1	3.07-4.63	26.72-30.41	58
सरस्वती-हुगली संगम, अत्यधिक प्रदूषण की अवस्था	2.46-3.11	11.0-16.5	2.83-4.02	22.74-24.50	65

7. जलीय सुपोषण का वर्तमान स्तर

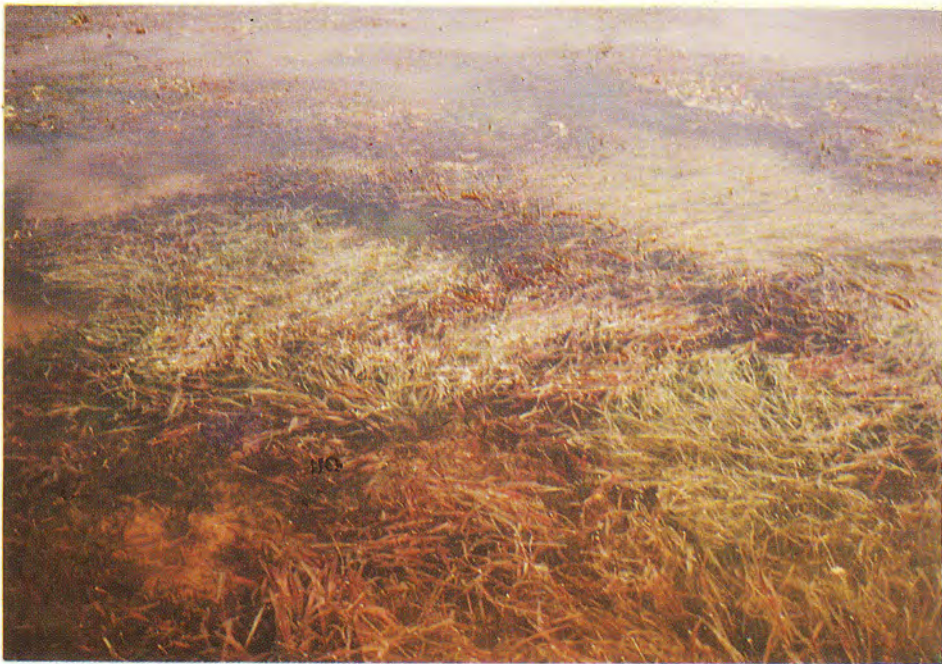
देश के पूर्वी एवं उत्तर-पूर्वी भाग में लगभग 2 लाख हे. प्राकृतिक झीलों का विस्तार है जो नदियों से जुड़े हुए हैं। ये प्राकृतिक जल संसाधन सदियों से ही इन क्षेत्रों के जल-मानस के लिए कल्याण का श्रोत रहे हैं। प्रत्येक आर्थिक कार्य-कलाप में इन झीलों का सार्थक योगदान होता है। कालान्तर में बढ़ती हुए जनसंख्या एवं जमीन की बढ़ती हुई मांग के कारण इन झीलों के जल में अनेक प्रकार की विकृतियों ने जन्म ले लिया है। मत्स्य उत्पादन एवं आखेट के ये उत्तम श्रोत हाल के वर्षों में पारिस्थिकी के जटिल दौर से गुजर रहे हैं एवं उत्पादन प्रक्रिया में गिरावट की प्रक्रिया निरंतर जारी है। इस अवस्था के लिए कौन से कारण जिम्मेदार हैं? वास्तव में मानव का अतिक्रमण इतना बढ़ गया है कि आज इन जल संसाधनों के संरक्षण का सवाल पैदा हो गया है क्योंकि इनके लुप्त हो जाने का खतरा है। एक तरफ तो समय के साथ जल की मांग

वढ़ती जा रही है और दूसरी तरफ जल संसाधन भी खत्म हो रहे हैं । अतः इनका संरक्षण आवश्यक है । आर्द्र क्षेत्रीय जलीय संसाधनों पर किए गए अध्ययनों से पता चलता है कि अपतृण के अत्यधिक जमाव से लगभग समस्त झील निष्क्रिय हो गए हैं । क्या कारण है अपतृण के इस वृहत जमाव का ? होता यह है कि इन जल तंत्रों (मान, चौर, वील, झील, पैट आदि) के आवाह क्षेत्र में हो रहे आर्थिक विकास कार्य (कृषि, वागवानी, कल-करखाने, वानिकी आदि) के बढ़ते स्वरूप ने बिना किसी योजना के अनेक प्रकार के रसायण, पोषक तत्व, रेत आदि को इन जलों में प्रवाहित किया है । फलस्वरूप, ये जल संसाधन अति पोषण की शिकार हो रहे हैं और अनुपीकरण प्रक्रिया में तेजी आ गयी है । मानव कल्याण के लिए आवश्यक उत्पादन की प्रक्रिया में धीरे-धीरे विखराव के साथ ही अनावश्यक जैविक उत्पादन में बढ़ोतरी हो गयी है । जलीय गुणवत्ता के गिरावट का यह एक सशक्त उदाहरण है जिसे प्रदूषण की संज्ञा न देकर सुपोषण कहा जाता है । अपतृण के अत्यधिक उत्पादन से इन जल संसाधनों के तलछट में कार्बनिक वर्ग के पदार्थों का जमाव निरंतर बढ़ रहा है, जो मृत अपतृण के अवशेष हैं फलस्वरूप, अनेक प्रकार के विषैले गैस के उत्पादन से समस्त जलीय परितंत्र दूषित हो जाता है । ऐसा माना जाता है कि जल के ये संसाधन जैव-विविधता के अति उत्तम श्रोत हैं एवं अनेक प्रकार के जीव-जन्तु तथा मत्स्य प्रजातियाँ इनमें निवास करती हैं । लेकिन, धीरे-धीरे जैव विविधता के प्राकृतिक स्वरूप में बदलाव देखने को मिल रहा है एवं मत्स्य उत्पादन के लिए उपयुक्त खाद्य श्रृंखला के मात्रा में या तो कमी आ गई है या फिर इनमें विखराव आ गया है । इन जल संसाधनों में सुपोषण (यूट्रोफिकेशन ) एक गंभीर समस्या बनती जा रही है । मानव अतिक्रमण के इस बढ़ते दौर में झील, वील, ताल, पोखर आदि के जलीय गुणवत्ता में आए विकार के लिए सुपोषण सबसे अधिक जिम्मेदार हैं । साल-दर-साल पोषक तत्वों के जमाव के कारण इन संसाधनों के उत्पादन प्रक्रिया में तेजी से बदलाव आ रहा है क्योंकि मानव हित के लिए आवश्यक जिस प्रकार की जलीय खाद्य-श्रृंखला की आवश्यकता होनी चाहिए उसमें तेजी से बदलाव आ जाने के कारण उर्जा स्थान्तरण में विध्न उत्पन्न हो गया है फलस्वरूप समस्त जलीय पारिस्थिकी में असंतुलन की स्थिति आ गयी है ।

आर्द्र-क्षेत्रीय झीलों में असंतुलन के दो प्रमुख कारण हैं । प्रथम तो यह कि ये उपेक्षित हैं अतः इनके जैव उत्पादकता के प्राथमिकता में बदलाव हा गया है क्योंकि ये जलीय पौधों के जंगल बनकर रह गए हैं, फलत मछली के उत्पादन में उल्लेखनीय गिरावट आ गई है । दूसरा यह कि इनके तट पर आवादी बढ़ जाने के कारण बिना रोक-टोक कचरे का प्रवेश हो रहा है जो जलीय गुणवत्ता को प्रभावित कर रहा है । उदाहरण के तौर पर उत्तर बिहार के कुछ झीलों में इस संस्थान द्वारा किए गए अध्ययन के आंकड़े सारणी संख्या 6 में दिए गए हैं ।



प्राकृतिक झील में अतिपोषकता की स्थिति - जलीय अपतृणों का बढ़ता जमाव



सारणी संख्या 7 उत्तर बिहार के कुछ झील के आंकड़े 1991-92 (सिन्हा तथा झा, 1997)

प्राचाल						
झील	वहीस्त्राव	जलीय पौधे कि.ग्रा. (औसत)	मुपल्वक	घु.ऑक्सीजन मी.ग्रा./ली	मुख्य मात्स्यिकी	
काँटी मुजफ्फरपुर	ताप जल एवं छाई	6.0	नील हरित शैवाल	1.2-10.4	छोटी प्रजातियाँ शिकारी	
मोतीझील मोतीहारी	चीनी मिल का कचरा	13.0	नील हरित शैवाल	0-10.6	वायुश्वसी मछलियाँ + छोटी प्रजातियाँ	
ब्रह्मपुरा मुजफ्फरपुर	शहरी कचरा	11.0	नील हरित शैवाल	3.5-11.0	कार्प + छोटी प्रजातियाँ	
मनिका	कचरा नहीं	8.0	(डायटम) पित्त शैवाल	5.5-10.2	छोटी + कार्प प्रजातियाँ	

सारणी संख्या 7 में प्रस्तुत आंकड़ों के समीक्षा से यह स्पष्ट है कि उत्तर बिहार के प्राकृतिक झील सुपोषण से ग्रसित हैं। इन जल संसाधनों में पाये जाने वाले घुलनशील ऑक्सीजन के स्तर पर गौर करने पर यह देखने को मिलता है कि न्युनतम तथा अधिकतम स्तर में बहुत ज्यादा अंतर

है जो इन जलों के विकृति को दर्शाता है । वैसे झील जहाँ कल-कारखनों के कचरे आते हैं अधिक दूषित है एवं उनमें नील-हरित शैवाल की मात्रा भी अधिक पायी जाती है (काँटी, मोतीझील) । कार्वनिक वर्ग के कचरे के प्रवाह के कारण कुछ झील शैवाल-कुंड में परिवर्तित हो रहे हैं क्योंकि इनमें अक्सर शैवाल-पुष्प (ब्लूम) का उदय होते पाया गया है (ब्रह्मपुरा) ।

यह सर्वविदित है कि जिस जल में घुलनशील ऑक्सीजन के स्तर में 24 घंटे के अंतराल में अत्यधिक अंतर पाया जाय उसमें वास करने वाले जीव जन्तुओं पर विशेष भार पड़ता है एवं उनकी उत्तजीविता पर प्रभाव पड़े या न पड़े उनके उत्पादन क्षमता पर अवश्य प्रभाव पड़ता है । यही कारण है कि यद्यपि ये जल संसाधन अत्यधिक उपजाऊ है लेकिन संवेदनशील मछलियों (कार्प प्रजाति) पर विपरीत प्रभाव पड़ रहा है एवं उनके उत्पादन दर में उल्लेखनीय कमी आ गई है ।

#### 8. स्वस्थ मात्स्यिकी के लिए जलीय पर्यावरण की गुणवत्ता

- किसी भी जल के तापक्रम का अक्समात परिवर्तन घातक होता है और इसमें 4 डिग्री सेन्टीग्रेड से ऊपर की वृद्धि होने पर उत्पादन तथा उत्पादकता पर विपरीत असर पड़ता है । अतः उन्मुक्त जल संसाधन में विद्युत संस्थानों से छोड़े जानेवाले वहिस्त्राव पर नियंत्रण आवश्यक है ।
- ऐसा देखा जाता है कि भारत में प्राकृतिक जल संसाधनों का जलीय तापक्रम सामान्यतः 16 डिग्री सेन्टीग्रेड से 31 डिग्री सेन्टीग्रेड के बीच होता है (शीत जल को छोड़कर) अतः किसी भी अवस्था में इन जल संसाधनों का तापक्रम जिस स्थान पर वहिस्त्राव होता है, 35 डिग्री सेन्टीग्रेड से ऊपर न जाय ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए ।
- मात्स्यिकी के लिए निम्नतम घुलनशील ऑक्सीजन 5 मी. ग्रा. ली. से ऊपर एवं 10 मी ग्रा प्रति ली. से नीचे उपयुक्त है । लेकिन यह स्तर कभी भी 3.5 मी. ग्रा. ली. से नीचे नहीं आना चाहिए अन्यथा मछलियों के सामुहिक मृत्यु का खतरा बन जाता है एवं उत्पादन पर कुप्रभाव पड़ता है । इस संबंध में अपतृण से ग्रसित जल सम्पदाएँ अत्यधिक प्रभावित

पायी गई हैं क्योंकि उनमें सूर्योदय से पूर्व ऑक्सीजन का स्तर अत्यंत ही कम अथवा विल्कुल शून्य हो जाता है एवं दिन के समय अतिरिक्त प्रकाश संश्लेषी प्रक्रिया के कारण काफी ऊपर चला जाता है । ये दोनों ही अवस्थाएँ जीव-जन्तुओं के बढ़ोतरी तथा उत्तरजीविता के लिए विपरीत फलदायक हैं ।

- पी. एच. (हाइड्रोजन ऑयन) का स्तर 6-9 हो तो मात्स्यिकी के लिए उत्तम है । उन्मुक्त जल संसाधनों में वहिस्त्राव के आने से इस प्राचाल पर विशेष प्रभाव पड़ता है अतः सामान्य अवस्था में इसमें 0.5 से अधिक का परिवर्तन मात्स्यिकी के लिए उपयुक्त नहीं माना जाता है विशेषकर उत्पादन की दृष्टिकोण से । पी. एच. के स्तर पर विषाक्त पदार्थों का असर निर्भर करता है इसलिए इस पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है । जैसे स्थान विशेष के आधार पर इसके स्तर में कुछ परिवर्तन हो सकता है । उदाहरण के तौर पर आसाम में पाए जानेवाले प्राकृतिक झीलों को ले सकते हैं जहाँ पी. एच. का स्तर सामान्यतः अम्लता की ओर होता है ।
- घुलनशील ऑक्सीजन (डी.ओ) एवं जैव रसायनिक ऑक्सीजन मांग (बी.ओ.डी) एक दूसरे के पूरक हैं क्योंकि एक स्तर पर दूसरे का स्तर निर्भर करता है । बी.ओ.डी. अपने आप में मछलियों को प्रभावित नहीं करता । दरअसल निम्न स्तर के ऑक्सीजन की उपलब्धता के कारण मात्स्यिकी प्रभावित होती है । जैसे 6 मी. ग्रा. प्रति ली. बी. ओ. डी. का स्तर आदर्श माना जाता है ।
- पोषक तत्व, विशेषकर फॉस्फेट, जलीय तंत्र को सुपोषण का शिकार बनाते हैं अतः इनके प्रवाह पर अंकुश लगाना आवश्यक है । इसका कोई मान्य स्तर निर्धारित नहीं हो पाया है लेकिन कोशिश होनी चाहिए की कम-से-कम मात्रा में इसका प्रवाह हो ।
- नाइट्रेट दूसरा एक ऐसा पोषक तत्व है जिसकी उपलब्धता पर जलीय उत्पादन आधारित होता है, लेकिन इसका स्तर अगर अधिक हो जाय तो जलीय वातावरण विषाक्त हो जाता है । इस पोषक तत्व का स्तर अगर 0.03 के आस पास हो तो वह जल मात्स्यिकी के लिए आदर्श माना जाता है । लेकिन यह सर्वमान्य स्तर नहीं माना जा सकता ।

- अमोनिया के 0.2 से 1.0 मी. ग्रा./ली को मात्स्यिकी के लिए सर्वमान्य स्तर माना जाता है । अग्रता के आधार पर उपरोक्त प्राचालों की चर्चा की गयी है लेकिन जलीय परितंत्र को अनेक रसायन प्रदूषित करते हैं जैसे कि फेनॉल, पेट्रोलियम पदार्थ, क्लोरिन, भारी धातु आदि, जिनका समय समय पर आंकलन कर जलीय पर्यावरण की अवस्था को निर्धारित किया जाना चाहिए ।

### उपसंहार

जलीय परितंत्र में बदलाव एक निरंतर प्रक्रिया है एवं अनेक प्रकार के रसायन प्रति-दिन इसमें प्रवाहित होते हैं । यह सर्वथा असम्भव है कि प्रत्येक परिवर्तन पर ध्यान रखा जा सके ताकि प्रदूषण न हो । अतः अगर हमें अपने जलीय संसाधनों को बचाना है एवं मात्स्यिकी के रूप में आर्थिक लाभ लेना है तो कम-से-कम बहिस्त्राव का प्रवाह हो, ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए । कुछ रसायन जो तीव्र विष का कार्य करते हैं की पहचान कर उनके नियंत्रण के उपाय खोजे जाने चाहिए न कि विकास कार्य को प्रदूषण के नाम पर बंद कर देना चाहिए । वास्तविकता में दूषित एवं प्रदूषित जल के भेद को समझने की नितांत आवश्यकता है ताकि आज जिन भ्रांतियों ने जन्म ले रखा है उसे समाप्त किया जा सके । जल में मत्स्य प्रजातियों का निर्वाध निर्वाह हो यह उनका प्राकृतिक अधिकार है अतः विना किसी पूर्वाग्रह के सामुहिक प्रयास द्वारा जलीय परितंत्र को इतना शुद्ध अवश्य रखना चाहिए कि मत्स्य प्रजातियों का लोप न हो और मानव कल्याण हेतु सार्थक उत्पादन होता रहे । जिस नदी एवं झीलों के जलीय गुणवत्ता पर असर पड़ चुका है उनमें विशेष प्रकार की मछलियों के उत्पादन पर जोर देने की आवश्यकता है जो प्रबंधन का विषय है । यह बात सर्वथा अनुचित है कि प्राकृतिक जल संसाधनों में हो रहे मात्स्यिकी में ह्रास का एक मात्र दोष रसायनों के प्रवाह को दिया जाय क्योंकि जलीय गति तथा आयतन में कमी भी इसके लिए जिम्मेदार हैं । मूल बात यह है कि प्रत्येक व्यक्ति द्वारा सार्थक योगदान की आवश्यकता है अगर जलीय परितंत्रों को प्रदूषण या दूषण से बचाना है । योजनाकार तथा प्रबंधन कर्ताओं पर इस बात की विशेष जिम्मेदारी है कि विकास कार्यों पर अमल करने से पूर्व जलीय पर्यावरण पर सम्भावित कुप्रभाव की जानकारी कर इसके तहत ही कार्यक्रमों का निर्धारण करें ।

## आभार

लेखक संस्थान के निदेशक डॉ. मणीरंजन सिन्हा के मार्गदर्शन, सार्थक सहयोग एवं उत्साह वर्द्धन के लिए आभारी हैं ।

## संदर्भ

- 1) अज्ञातनाम (1994-1997 तक) सी. आइ. एफ. आर. आई. वार्षिक प्रतिवेदन ।
- 2) चतुर्वेदी, एम. सी. (1976). *सेकेण्ड इंडिया एडिशन - वाटर, मॉकमिलन कम्पनी इंडिया लि.*
- 3) महाजन, के. के. (1988). डेटोरियेटिंग नेशनर्स रिवर्स इकोलोजी एण्ड पोलुशन ऑफ इंडियन रिवर्स (आर. के. त्रीवेदी एडिसन)
- 4) सिन्हा, एम. एवं वी. सी. झा (1997). इकोलॉजी एण्ड फिसरीज ऑफ आक्स वो लेक (मन) ऑफ नार्थ बिहार ए थ्रेटेण्ड एनवायरनमेंट सी. आइ. एफ. आर. आई. बुलेटिन संख्या 74