पेयजल गुणवत्ता में जैविक प्राचल का अभिप्राय और उसके निर्मूलन हेतु उपचार

श्वेता वैद्य, वैज्ञानिक, | विजया जोशी , परियोजना सहायक, | सुभाष आन्दे , वैज्ञानिक, | एवं | प्रकाश केलकर वैज्ञानिक,

राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी संस्थान, नागपुर-440 020

सांराश

किसी भी जल स्रोत का उपयोग पेयजल के रूप में लाने से पूर्व उसका रसायनिक और जैविक परीक्षण आवश्यक है । रासायनिक तत्वों से पेयजल की स्वास्थ्य एवं सौन्दर्य परक समस्याओं का पता चलता है तथा जैविक तत्वों की प्रचुरता से जल की योग्यता जॉची जा सकती है । आगरा जल संयत्र का अपरिष्कृत स्रोत , यमुना नदी एवं किथम तालाब है । इन स्रोतों में फाइटोप्लांकटन की आबादी पाई गई है । इसकी प्रचुरता से जल संबंध संयत्र के छन्ने अवरूद्ध होने की समस्या भी पायी गई है । आगरा जल संयंत्र के अपरिष्कृत जल में फाइटोप्लांकटन 600 से 1200 प्रति मि.ली. अनुसंधान के तहत पाए गए हैं । अपरिष्कृत जल में कुछ प्रबल फाइटोप्लांकटन जातियाँ जैसे कि क्लोरोफायर्स सायनोफायसी और बेसीलेरीयोफायसी पाए गए । इन जातियों के आधार पर पॉल्मर प्रदूषण सूचकांक 12 से 19 अंकित किया गया जो कि जैविक प्रदूशण दर्शाता है । प्रक्रिया किए हुए जल से फाइटोप्लांकटन की गणना को खत्म करने के लिए चिकित्सक जाँच की गई । उपचार की कार्य क्षमता के अनुसार क्लोरिनेशन से इन जातियों में 87 प्रतिशत से 100 प्रतिशत कमी देखी गई ।

इस लेख के अंतर्गत आगरा जल संयत्र के जल स्रोत और प्रक्रिया किए हुए जल में प्लांकटन संयोजन एवं उसका भौतिक - रासायनिक तत्वों के परीक्षण के परिणाम तथा उपचार कार्य का विस्तृत वर्णन किया गया है ।

1.0 प्रस्तावना

स्वच्छ और शुद्ध जल की पूर्ति समाज की एक प्रमुख जरूरत है । जल को शुद्ध करने के लिए उसका उपचार करना जरूरी है । उपचार पद्धति की सबसे बड़ी समस्या है , पानी की नलियों एवं छलनियों का अवरूद्ध होना । इसी समस्या को ध्यान में रखते हुए और इसका कारण ढूँढ़ने के लिए जल के सूक्ष्मजीवों की जाँच एवं उनकी गणना जरूरी है । जल उपचार संयत्र की कार्यक्षमता जानने के लिए फाइटोप्लांकटन का गुणसंबंधी और मात्रात्मक विश्लेषण सबसे महत्वपूर्ण तथा इसके अलावा जल का विश्लेषण भी जरूरी है ।

यमुना नदी एक अपरिष्कृत जल का स्रोत है जो कि साल दर साल खराब होता जा रहा है । गर्मी के दिनों में यह स्रोत पानी की जरूरतों को पूरा करने में अयोग्य है । गुणवत्ता के अनुसार यमुना नदी का अपरिष्कृत जल अधिकतम जैविक प्रदूषण दर्शाता है । जिसकी वजह से उसमें पोषक तत्वों की मात्रा बढ़ जाती है । जिससे फाइटोप्लांकटन की मात्रा अनियंत्रित रूप से बढ़ जाती है ।

इस विषय अध्ययन के अंतर्गत अपरिष्कृत जल का भौतिक रासायनिक एवं जैविक प्राचल की जाँच की गई अथवा फाइटोप्लांकटन के निर्मूलन हेतु उपाय का भी उल्लेख किया गया है । यमुना नदी की युट्रोफिक स्थिति की वजह से वह स्रोत जैविक तथा अजैविक रूप से प्रदूषित है । इसी कारण से उसके उपचार में कठिनाईयाँ आती हैं । परन्तु आगरा में इसी स्रोत का उपयोग करके एवं उसका उपचार करके उसे पीने योग्य बनाया जाता है । कई वर्ष पहले यमुना का जल पीने और खेती के लिए उपयोग में लाया जाता था । यमुना नदी के किनारे बहुत ज्यादा प्रमाण में औद्योगिक क्षेत्र विकसित हो गया इसी वजह से उसकी गुणवत्ता में परिवर्तन आ गया ।

2.0 सतही जल में फाइटोप्लांकटन का प्रभाव

कुछ विशिष्ट परिस्थितियों में शैवाल की कई प्रजातियों की वजह से पानी में कई तरह की हानिकारक परिस्थितियाँ निर्माण होती हैं । जिसके अधिक मात्रा में होने के कारण पानी में झाग दिखाई देता है । धीरे - धीरे बहती हुई नदियाँ , तालाब और जलकुंड में शैवाल की मात्रा बढ़ने की क्षमता ज्यादा मात्रा रहती है । शैवाल की उत्पत्ति तापमान , मौसम तथा जल परिस्थितियों पर निर्भर होती है । यह भौतिक तत्वों का फाइटोप्लांकटन की संख्या के साथ प्रत्यक्ष-प्रमाण में संबंध है । इन्हीं तत्वों की वजह से प्राथमिक उत्पादकता बढ़ती है । जल में मौजूद पोषण तत्व भी एक अन्य कारण माना जाता है, शैवाल की मात्रा में बढ़ोतरी होने के लिए यह पोषक तत्व (नाइट्रोजन तथा फास्फोरस) मानवीय क्रिया द्वारा जल में घुल जाते हैं जो शैवाल को बढ़ाने में सहायक होते हैं ।

3.0 हानिकारक शैवाल

शैवाल की कई प्रजातियाँ हानिकारक रासायनिक तत्वों को निर्मित करती हें जो कि मछलियों, जलजीवों और मानव के लिए अस्वस्थ परिस्थितियाँ पैदा करती हैं । साइनोबैक्टेरियाँ नामक शैवाल प्रजाति इनमें सबसे ज्यादा हानिकारक होती है । शैवाल की वजह से पानी में ऑक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है , जिससे मछलियाँ सही तरह से विकसित नहीं हो पाती ।

4.0 कार्य पद्धति

यमुना नदी से अपरिष्कृत जल के नमूने लिए गए एवं उसका भौतिक-रासायनिक व जैविक विश्लेषण किया गया । फाइटोप्लांकटन विश्लेषण्न के नमूनों को Lugol's lodine से परीक्षण किया गया ।

भौतिक रासायनिक और जैविक जाँच द्वारा यह पाया गया (तालिका क्रमाक 1) कि जल में फाइटोप्लांकटन मात्रा बहुत ज्यादा होने की वजह से पानी की छलनियों में अवरूद्धता निर्माण होता है ।

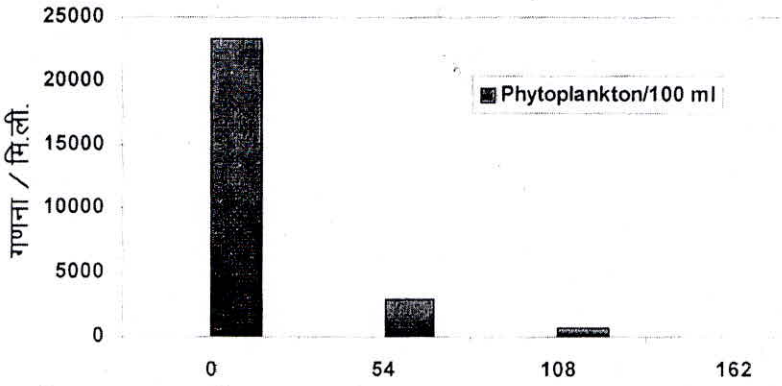
इसी कारण से संयत्र की प्रक्रिया में बाँधाए आती हैं । जल से फाइटोप्लांकटन का पूर्णतः निष्कासन करने हेतु प्रयोगशाला में निम्नलिखित जार परीक्षण किए गए जिसमें फिटकरी, चूना एवं पोटेशियम परमैगनेट का उपयोग किया गया । जार परीक्षण में फिप्स एवं बर्ड जॉर परीक्षण यंत्र का उपयोग किया गया । परीक्षण के बाद उन नमूनों का पी.एच., गंदलापन, ऑलकलीनिटी जाँची गई एवं फाइटोप्लांकटन की गणना की गई।

5.0 परिणाम तथा परिचर्या

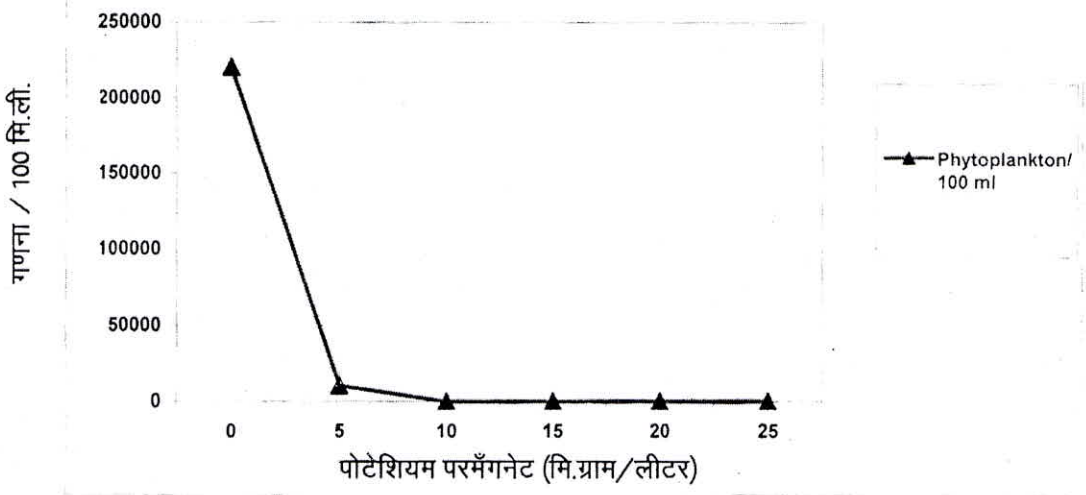
1. **चूनाः** जॉर परीक्षण द्वारा पाया गया कि चूने की 162 मि.ग्राम/लीटर की मात्रा से शैवालिया गणना 70-95 प्रतिशत कम हो जाती है (आकृति क्रमांक 1)
2. **फिटकरीः** केवल फिटकरी की 30 मि.ग्राम/लीटर के उपयोग से यह पाया गया कि 70-95 प्रतिशत शैवाल का निष्कासन होता है । अगर फिटकरी की मात्रा 60-80 मि.ग्राम/लीटर की तो 90 प्रतिशत शैवाल का निष्कासन पाया जाता है (आकृति क्रमांक 2) । इस दौरान जब नमूनों का भौतिक रासायनिक परीक्षण किया तो ऑल्कालिनिटी की मात्रा में थोड़ी बढ़ोतरी पायी गयी ।
3. **फिटकरी और पोटेशियम परमॅगनेटः** फिटकरी की मात्रा को 60 मि.ग्राम/लीटर रखकर और पोटेशियम परमॅगनेट की मात्रा को 5-25 मि.ग्राम/लीटर तक बढ़ाई तो यह पाया गया कि 90 प्रतिशत फाइटोप्लांकटन निष्कासित हुए (आकृति क्रमांक 3) ।

6.0 अनुमान

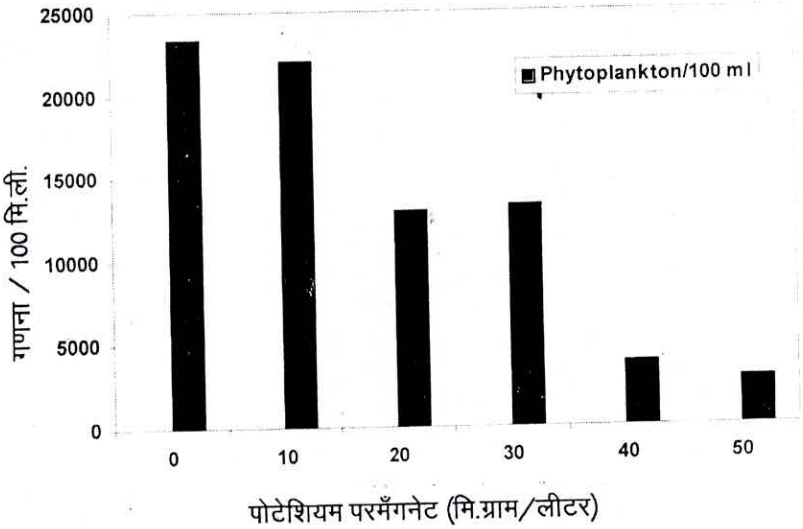
जल को पीने उपयुक्त बनाने के लिए उसे अलग-अलग प्रक्रिया द्वारा गुजारना होता है ।इस अध्ययन के दौरान हमने पाया कि आगरा जल संयत्र में शैवाल संबंधित कठिनाईयाँ आती हैं । इसके निष्कासन के लिए कुछ विशेष मात्रा में विविध स्कंदक का उपयोग किया गया जिससे जल की भौतिक , रासायनिक गुणवत्ता को न बदलते हुए फाइटोप्लांकटन का निष्कासन किया।



आकृति क्रमांक 1 : चूना के साथ फाइटोप्लांकटन निष्कासन के लिए स्कंदकीय परीक्षण



आकृति क्रमांक 2 फिटकरी द्वारा स्कंदकीय अभ्यास



आकृति 3 : फिटकरी एवं पोटेशियम परमॅगनेट से फैटोप्लांकटन निष्कासन के लिए स्कंदकीय परीक्षण

तालिका क्रमांक 1: अपरिष्कृत जल का भौतिक - रसायनिक विश्लेषण

क्रमांक	प्राचल	
1.	पी.एच.	9.1
2.	गंदलापन (NTU)	20
3.	क्षारता (CaCo3)	160
4.	कठोरता (CaCo3)	208
5.	कैल्शियम कठोरता (CaCo3)	116
6.	मैग्नीशियम कठोरता (CaCo3)	92
7.	क्लोराइड (Cl)	90
8.	सल्फेट (SO_4)	56
9.	नाइट्रेट (N)	5
10.	फ्लोराइड (F-)	0.6
11.	सोडियम (Na)	83
12.	पोटेशियम (K)	13
13.	फॉस्फेट (P)	0.48
14.	सी.ओ.डी. (COD)	53
15.	बी.ओ.डी. (BOD)	9
16.	मिश्रित आक्सीजन (DO)	8.2

पी.एच और गंदलापन व्यतिरिक्त सभी गुण मि.ग्राम/लीटर में प्रदर्शित किये गये हैं ।