



## भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के अष्टमुडी झील में अवसाद और पानी की गुणता के परिवेश में सीपी संस्तरों का निर्धारण

डी.प्रेमा, वी.कृपा, के.एस.मोहम्मद, वी.वेंकटेशन, के.के.वत्सला, मात्यू जोसफ,  
पी.एस.अलोशियस, जेन्नी शर्मा, पी.एस.अनिलकुमार, अंजना मोहन, जोण बोस,  
के.के.सजिकुमार और एन.रागेश  
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल  
लेखक से संपर्क: [premadicar@gmail.com](mailto:premadicar@gmail.com)

### अध्ययन के उद्देश्य और पृष्ठभूमि

अष्टमुडी झील (Lat. 8°45'-9°28'N और Long. 76°28'-77°17'E) केरल का दूसरा सब से बड़ा झील है। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के अष्टमुडी झील आवास तंत्र से भारत की छोटा गला सीपी या पीत पाद सीपी *पाफिया मलबारिका* का 90% निर्यात किया जाता है। अधिकांश निर्यात जापान के बाजारों में निर्यात किया जाता है। दक्षिण केरल की यह आवास व्यवस्था को आवास तंत्रों के परिरक्षण का रमसार स्थान घोषित किया गया है। अष्टमुडी झील की सीपी मात्स्यिकी

भारत में शास्त्रीय रूप से प्रबंधन किए जाने वाले कुछ मात्स्यिकियों में एक है (चित्र 1)।

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी एम एफ आर आइ), कोची के अनुसंधान के आधार पर प्रबंधन कार्य स्वीकार किए गए। डब्लियू डब्लियू एफ, इंडिया ने मात्स्यिकी को सी एम एफ आर आइ की सहकारिता से मराइन स्टुवार्डशिप काउन्सिल (एम एस सी) की कसौटी पर प्रमाणित किए जाने के लिए कदम उठाया है। अष्टमुडी झील में सीपी संपदाओं के गहन मत्स्यन दबाव पर विचार करते हुए सी एम एफ आर

चित्र 1. अष्टमुडी झील में सीपी मत्स्यन का दृश्य





चित्र 2. मेखला II में सर्वेक्षण टीम काम करते हुए

आइ द्वारा मई, 2011 के दौरान यहाँ के सीपी संस्तरों का आवासीय स्तर निर्धारित करने के लिए एक द्रुत सर्वेक्षण आयोजित किया गया।

### सामग्रियाँ और प्रणालियाँ

अष्टमुडी में सीपी सर्वेक्षण मई, 2011 के दौरान आयोजित किया गया। इस से पहले सीपी संस्तरों का वर्तमान स्थान, विदोहन के पहलुओं आदि पर सूचनाएं संग्रहित करने के लिए बार बार यहाँ भ्रमण किया गया। बारह दिनों में पूरे नदीमुख का सर्वेक्षण कर पाया। इस के लिए फाइबर ग्लास डिंगी और बाहरी मोटर का उपयोग किया गया। नदीमुख के पांच प्रमुख मेखलाओं में प्रतिचयन (सांप्लिंग) स्थान नियत किए गए (चित्र 2)।

प्रतिचयन के लिए पर्याप्त प्रतिनिधियों का सुनिश्चयन करने के लिए हर एक मेखला को सब स्टेशनों के रूप में विभाजित किया गया। सीपी संस्तर का प्रतिचयन करने के लिए 0.5 x 0.5 मी. आकार के चतुष्कोण की ढाँचे का उपयोग किया गया। इन सभी मेखलाओं

के सब स्टेशनों से पानी, अवसाद और सीपी ऊतक के नमूने संग्रहित किए गए (चित्र 3)।

ऑप्टिकल सेन्सर मल्टी-पारामीटर प्रोब (YSI, V2 Data Sonde) उपयुक्त करके लवणता, तापमान, pH, विलीन ऑक्सिजन और हरितक जैसे पर्यावरणीय प्राचलों का पात्रे निर्धारण किया गया। रेत, अवसाद और कीचड़ का प्रतिशत जानने के लिए इन्टरनाशनल पिपेट मेथेड उपयुक्त करके अवसाद के तंतुओं का विश्लेषण किया



चित्र 3. अष्टमुडी झील और पांच सीपी प्रतिचयन मेखलाओं का मानचित्र

गया (एफ ए ओ, 1976)।

जाक्सन (1958) के विवरण के आधार पर 'वेद ऑक्सिडेशन तरीका' (वाकले और ब्लैक तरीका) से अवसाद का ओर्गानिक कार्बन निर्धारित किया गया। अवसाद और *पी.मलबारिका* के ऊतकों में मेर्क्युरी की सांद्रता जानने के लिए माइक्रोवेव (START D, माइलस्टोन, इटली) और आटमिक अब्सोर्प्शन स्पेक्ट्रोस्कोपी (पेकिन एल्मर AA700, यू एस ए) का उपयोग किया गया। विलीन ओर्तोफोस्फेट, नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N कुल अमोनिया-N और हरितक a पर पता चलाने के लिए मानक विश्लेषण तरीका (स्टान्डर्ड अनालिटिकल मेथेड) अपनाया गया।

सभी उपमेखलाओं से संबंधित आंकड़ों का औसत लेकर विलीन ऑक्सिजन, विलीन ओर्तोफोस्फेट,

नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N, कुल अमोनिया-N और हरितक a का माध्य मूल्य अष्टमुडी झील के पानी की गुणता सूचक तैयार करने के लिए उपयुक्त किया गया।




USEPA (2004) में परिवर्तन करके चुने गए पर्यावरणीय सूचकों से अष्टमुडी झील के पानी की गुणता के सूचक तैयार किए गए (सारणी 1)।

विलीन ऑक्सिजन (DO), हरितक a (Chl a), विलीन अकार्बनिक नाइट्रोजन (DIN), विलीन अकार्बनिक फोस्फोरस (DIP) और pH जैसे पर्यावरणीय सूचकों का चयन किया गया। DIN में नाइट्राइट-N, नाइट्रेट-N, कुल अमोनिया-N शामिल हुआ है और DIP में विलीन अकार्बनिक फोस्फोरस शामिल हुआ है।

$$DIN = NO_2-N + NO_3-N + NH_3-N$$

$$DIP = \text{विलीन ओर्तोफोस्फेट}$$

### सारणी 1. पानी की गुणता सूचीकरण के लिए चुने गए पर्यावरणीय सूचकों का रैंक

रैंकिंग	ग्रेड का रंग	DO, mg l <sup>-1</sup>	Chla, µg l <sup>-1</sup>	DIN, mg <sup>-1</sup> l	DIP, mg l <sup>-1</sup>	pH
अच्छा		>5	>20	<0.1	<0.01	7.0-8.5
स्पष्ट		2-5	5-20	0.1-0.5	0.01-0.05	6.5-6.69 और 8.51-9.0
अधम		<2	<5	>0.5	>0.05	<6.5 और >9

अगर किसी स्थान को **अच्छा** रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे एक से अधिक **स्पष्ट** रैंकिंग नहीं मिलना चाहिए। अगर किसी स्थान को स्पष्ट रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे एक **अधम** सूचक और दो या इस से अधिक **स्पष्ट** सूचकों का रैंकिंग मिलना चाहिए। अगर किसी स्थान को **अधम** रैंकिंग दिया जाना है तो, इसे दो या अधिक **अधम** सूचक का रैंकिंग मिलना चाहिए।

### परिणाम और चर्चा

#### सीपी संस्तर का आवास तंत्र

#### जलराशिकी (हाइड्रोलजी)

कुल छः मेखलाओं में, जलराशिकी के प्राचलों में व्यापक रूप से विविधता देखी गयी। ऊपरितल के पानी के लवणता, विलीन ऑक्सिजन, ऊपरितल तापमान, pH और हरितक से संबंधित आंकड़े सारणी 2 में दिया जाता है।

### सारणी 2. अष्टमुडी झील के सीपी संस्तरों के जलराशिकीय विवरण (माध्य मूल्य) तंत्र

मेखला	लवणता ppt	तापमान °C	pH	विलीन ऑक्सिजन mg l <sup>-1</sup>	हरितक a µg l <sup>-1</sup>
I	33.6	30	7.92	6.53	6.283
II	30.7	29.9	7.95	6.65	3.541
III	24.4	29.3	8.15	8.85	4.601
IV	20.7	29	8.11	9.27	5.660
V	33.2	30.4	7.90	6.34	4.038

### लवणता

सीपियों के वितरण पर लवणता का प्रभाव होता है। मेखला I, II और V में समुद्र की निकटता की वजह से लवणता 30.69 से 33.56 ppt थी, लेकिन मेखला III और IV में लवणता का रेंज 20.67 और 24.37 ppt के बीच थी, जो नदीमुखीय मेखला का सूचक है।

### ऊपरितल का तापमान

पानी की गुणता के सभी पहलुओं पर तापमान का प्रभाव होता है। विलीन ऑक्सिजन, प्रकाश संश्लेषण की दर, जल जीवों के उपापचय की दर और पानी में जल जीवों की विष के प्रति संवेदनशीलता पर भी तापमान का प्रभाव होता है।

विभिन्न स्टेशनों में पानी के तापमान में कहनेलायक परिवर्तन नहीं देखा गया। ऊपरितल के तापमान में 29 से 30.4 °C का परिवर्तन देखा गया।

### विलीन ऑक्सिजन

ऊपरितल में विलीन ऑक्सिजन की सांद्रता मेखला IV में अधिकतम (9.57mg I<sup>-1</sup>) और मेखला V में न्यूनतम (6.28mg I<sup>-1</sup>) देखा गया। मेखला V सब से ऊपर भाग में स्थित था और यहाँ विलीन ऑक्सिजन की मात्रा बहुत कम थी। मेखला V में नदी बहाव से आने वाले

ओर्गानिक पदार्थों का सड़न विलीन ऑक्सिजन की मात्रा कम होने का कारण हुआ होगा।

### pH

pH पानी की अम्लता या क्षारता का मापन है और हाइड्रोजन अयनों के क्रियाकलापों के अनुसार मापन किया जाता है। वर्तमान अध्ययन में पानी के ऊपरितल के pH का रेंज 7.9 से 8.22 के बीच है।

### हरितक की सांद्रता

हरितक सस्य और शैवाल बढ़ती के लिए सूर्य प्रकाश को ऊर्जा के रूप में परिवर्तित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रकाश संश्लेषण रंग है। सामान्यतः किसी झील के शैवालों की सघनता के मापन से इस की सांद्रता आकलित की जाती है। हरितक के स्तर का मापन करने से पानी की गुणता का आकलन किया जा सकता है। वर्तमान सर्वेक्षण के दौरान ऊपरितल के हरितक की सांद्रता में मेखला V में 2.05µg/I और मेखला III में 6.05 µg/I का परिवर्तन देखा जाता है।

### पानी की गुणता का सूचक

मई 2011 के दौरान अष्टमुड़ी झील में ऊपरितल पानी की गुणता का सूचक सारणी 3 में दिया जाता है।

### सारणी 3. अष्टमुड़ी झील में मई 2011 के दौरान ऊपरितल पानी की गुणता का सूचक

मेखला	DIN, mg I <sup>-1</sup>	DIP, mg I <sup>-1</sup>	pH	विलीन ऑक्सिजन, mg I <sup>-1</sup>	हरितक a µg I <sup>-1</sup>	डब्लियू क्यू आइ
I	0.135	0.020	7.92	6.53	6.283	स्पष्ट
II	0.105	0.029	7.95	6.65	3.541	स्पष्ट
III	0.094	0.018	8.15	8.85	4.601	अच्छा
IV	0.083	0.024	8.11	9.27	5.660	स्पष्ट
V	0.063	0.025	7.90	6.34	4.038	अच्छा

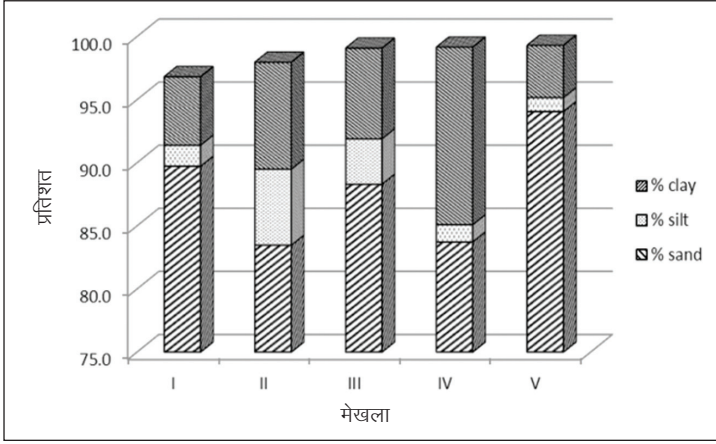
### अवसाद की गुणता

#### अवसाद की ढांचा

सीपी संस्तर की ढांचे पर प्राप्त आंकड़ों से यह सूचना मिलता है कि सभी मेखलाएं रेती थी। विभिन्न मेखलाओं के अवसादों में होने वाले कीचड़, गाद और

रेत का माध्य प्रतिशत सारणी 4 में दिया जाता है।

मेखला V में अवसाद में दिखाए पड़े कीचड़ का प्रतिशत 4.1 और मेखला IV में 14.1 था और मेखला I और V की अपेक्षा मेखला I, II और IV में कीचड़ अधिक मात्रा में दिखाया पड़ा।



चित्र 4. अवसाद में माध्य कीचड़, गाद और रेत का मेखलावार वितरण

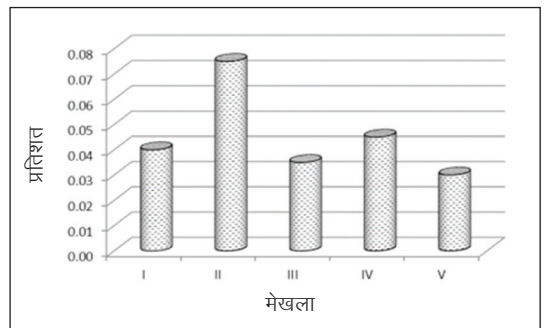
सारणी 4. अष्टमुडी सीपी संस्तर की अवसाद विशेषता (माध्य)

मेखला	आर्द्र pH	मृदा लवणता ppt	विलीन ऑक्सिजन का	रेत का %	गाद का %	कीचड़ का %	मृदा की ढांचा %
I	7.1	3.2	0.04	89.7	1.7	5.4	रेतीला
II	6.8	12.9	0.08	83.5	6.0	8.5	रेतीला
III	7.0	19.8	0.04	88.3	3.6	7.2	रेतीला
IV	7.0	6.5	0.05	83.7	1.4	14.1	रेतीला
V	7.0	9.37	0.03	94.1	1.1	4.1	रेतीला
माध्य	7.0	9.3	0.0	87.9	2.7	7.9	

मेखला V में अवसाद में गाद की प्रतिशतता 1.1 और मेखला II में 6.0 देखा गया। मेखला I और III में गाद की मात्रा बाकि मेखलाओं की अपेक्षा बहुत उच्च थी। अवसाद में रेत का माध्य प्रतिशत मेखला II में 83.5 और मेखला V में 94.1 देखा गया। मेखला I, III और V रेत की उच्च प्रतिशतता और मेखला II और IV में इस की कम प्रतिशतता रिकार्ड की गयी।

#### अवसाद में ओर्गानिक कार्बन

ओर्गानिक कार्बन मृदा की उर्वरता निर्धारित करने का प्रमुख घटक है। विभिन्न मेखलाओं में ओर्गानिक



चित्र 5. विभिन्न मेखलाओं में अवसाद में निहित माध्य ओर्गानिक कार्बन का प्रतिशत

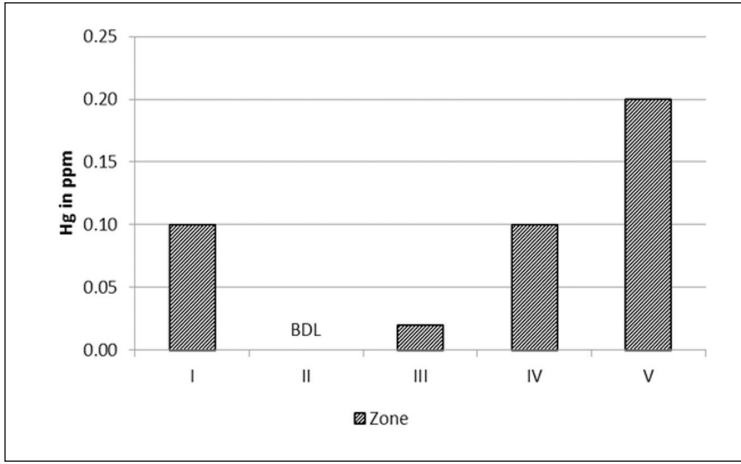
कार्बन का वितरण चित्र 5 में दर्शाया जाता है। अवसाद में ओर्गानिक कार्बन की मात्रा का परास 0.03 से 0.08% है। माध्य मूल्य से यह संकेत मिलता है कि मेखला II दूसरी मेखलाओं की अपेक्षा अधिक उर्वर है।

### अवसाद में मेर्क्युरी

अष्टमुडी झील के अवसाद में मेर्क्युरी की सांद्रता सभी मेखलाओं में पता चलने के स्तर (Below Detectable Level) से कम है।

### सीपी ऊतक में मेर्क्युरी

अष्टमुडी झील की विभिन्न मेखलाओं में पाफिया मलबारिका के सूखे ऊतक में मेर्क्युरी (Hg) की माध्य सांद्रता चित्र 6 में दी जाती है। सीपी के ऊतक में मेर्क्युरी का माध्य स्तर मेखला II में पता चलने के स्तर से कम और मेखला V में 0.2 था। डब्लियू एच ओ की मार्गरेखा के अनुसार सभी मूल्य अनुमत्य सीमाओं (सूखे भार में  $2.2\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) से कम थे।



चित्र 6. विभिन्न मेखलाओं में पाफिया मलबारिका के ऊतक में मेर्क्युरी का माध्य स्तर

### सारांश और निष्कर्ष

- वर्तमान अध्ययन में सीपियों की अतिजीवितता और बढ़ती के लिए पानी की विशेषताएं सामान्य परास में थी।
- झील में पानी की गुणता सूचक की श्रेणी स्पष्ट से अच्छा दी गयी है जिस का मतलब यहाँ मानवीय संघात न्यूनतम है। फिर भी आगे भी इस अमूल्य आवास व्यवस्था में प्रदूषण नहीं होने के लिए सावधानी उठायी जानी चाहिए।
- वर्तमान अध्ययन में सीपी संस्तर के अवसाद की ढांचे में रेत की मात्रा सर्वाधिक देखी गयी।
- वर्ष 1996 के दौरान विभिन्न मेखलाओं में अवसाद में रेतीला कीचड़ और कीचड़ की ढांचा दिखायी पडी।
- वर्तमान अध्ययन में, अवसाद में ओर्गानिक कार्बन का परास 0.03 से 0.08% था। यह नितलस्त भाग में कम उर्वरता का संकेत देता है।
- अष्टमुडी झील का अवसाद मेर्क्युरी प्रदूषण रहित देखा गया।
- पाफिया मलबारिका के नमूनों के ऊतक में मेर्क्युरी की मात्रा डब्लियू एच ओ की मार्गरेखा के अनुसार अनुमत्य स्तर से कम देखा गया।
- मेखला II में सीपी और नितलस्त जीव उच्च सांद्रता में देखे गए जिस का कारण मृदा की अच्छी ढांचा और ओर्गानिक कार्बन की उच्च सांद्रता मानी जाती है।

