

## महासागर : जल एवं प्राकृतिक संपदा का अपार भंडार

राघव शैलेन्द्र कुमार सिंह  
पुणे (महाराष्ट्र)

प्रकृति की हर रचना अपने आप में निराली और मनमोहक है। नदी, नाले, झील, पहाड़, समुद्र—ये सभी प्रकृति के अभिन्न अंग हैं जो कुल मिलाकर एक स्वच्छ पर्यावरण का निर्माण करते हैं। समुद्र तो अपने आप में एक अलग ही दुनिया समेटे हुए है। सूक्ष्म जीवों से लेकर कीड़े, घोंघे, केकड़े, झींगे, तारा मछली, समुद्री अर्चिन, ऑक्टोपस, शार्क और भयानक व्हेल मछलियाँ सभी सामुद्रिक पारिस्थितिक तंत्र के अभिन्न सदस्य हैं। सभी खाद्य श्रृंखला से इस तरह जुड़े हुए हैं कि अगर इनमें से एक की भी कमी हो जाये तो समुद्र का प्राकृतिक संतुलन बिगड़ सकता है। इनमें से कई जीव-जंतु सामुद्रिक वातावरण को स्वच्छ और साफ रखने में काफी मददगार साबित होते हैं। सागर का भूरा, सुनहरा या हरा-पीला रंग भी कुछ सूक्ष्मजीवों की अत्यधिक वृद्धि के कारण ही होता है।

समुद्री जीवों में जहाँ केकड़े, लॉबस्टर, क्रेफिश, श्रिम्प आदि आर्थ्रोपोडा वर्ग में स्थित क्रस्टेशिया समूह के सदस्य हैं, वही घोंघे, सीप-शंख, ऑक्टोपस, स्किवड आदि मोलस्का समुदाय के सदस्य हैं। इकाइनोडरमैटा समुदाय के अंतर्गत तारा मछली, समुद्री अर्चिन, सैंड डॉलर्स, समुद्री खीरा, समुद्री लिली आदि आते हैं। यही एक ऐसा समुदाय है जिसके सभी सदस्य समुद्र में पाये जाते हैं। विश्व का सबसे विशालकाय जंतु ब्लू व्हेल तथा सिलेंट्रेटा समुदाय के रंग-बिरंगे प्रवाल, समुद्री एनिमोन, जेली फिश और ऑस्ट्रेलिया स्थित दी ग्रेट बेरियर रीफ ( मूंगों का पहाड़) समुद्र में ही स्थित है।

हजारों वर्षों से मनुष्य महासागरों का उपयोग नौका परिवहन, मछली पकड़ने एवं नमक प्राप्त करने के लिए करता रहा है। समुद्र हमेशा से खाद्य पदार्थों का एक विशाल स्रोत रहा है। प्रमुख समुद्री भोजन "मछली" को प्रोटीन का एक विश्वस्त तथा सस्ता स्रोत माना जाता है। समुद्री भोजन में पौधे व जंतु दोनों आते हैं, परन्तु भोजन के रूप में मछली अत्यधिक सामान्य, लोकप्रिय तथा अधिक मांग में है। आजकल प्रतिवर्ष लगभग दस करोड़ टन मछली समुद्रों से निकाली जाती है। भारतीय समुद्रों से लगभग दो करोड़ टन मछली प्रतिवर्ष पकड़ी जाती है। इसके अलावा भारतीय समुद्रों से भोजन के रूप में झींगा, केकड़े, शम्बूक, डैम्स, शुक्ति जैसे कवच प्राणी भी पकड़े जाते हैं। परन्तु विश्व के अन्य भागों में समुद्री पानी से भोजन प्राप्त करने के लिए उल्लिखित जीवों के अलावा व्हेल व कई अन्य अपृष्ठवंशी जीवों का शिकार किया जाता है, जो कि स्थानीय उपलब्धता पर निर्भर करता है।

वर्तमान में समुद्रों से भोजन प्राप्त करने की गतिविधियाँ मुख्यतः उसके सतही क्षेत्र के भीतर व कुछ निचली गहराई तक ही सीमित है। लेकिन कई पैलेजिक जीव समुद्रों की गहराइयों में निवास करते हैं जिनका भोजन के रूप में उपयोग किया जा सकता है। इन्हें पकड़ने के लिए नये उपकरणों का विकास किया जा रहा है। पिछले तीन दशकों से किये गये समुद्री सर्वेक्षण से ज्ञात होता है कि हिन्द महासागर इस प्रकार के पैलेजिक जीवों का एक प्रमुख स्रोत हो सकता है।

पृथ्वी का एक तिहाई हिस्सा समुद्री जल से भरा हुआ है, जिसमें पायी जाने वाली वनस्पति मुख्यतः शैवाल (एल्गी) ही होती है। प्रारम्भिक समय में उसके बारे में कोई विशिष्ट ज्ञान नहीं था, उस समय एल्गी का प्रयोग केवल भोजन के रूप में या भूमि को केवल उपजाऊ बनाने के लिए किया जाता था।

शैवाल पौधे की दुनिया में एक महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं तथा वे भिन्न-भिन्न तरीकों से मानव जाति के लिए उपयोगी सिद्ध हुए हैं। इनमें पूरा पौधा जड़, तना, पत्ती का न होकर थैलस का बना होता है। प्रत्येक वर्ग की एल्गी भिन्न-भिन्न रंगों की होती है। ये रंग इनमें उपस्थित वर्णकों की वजह से होते हैं। इस तरह रंगों के आधार पर एल्गी को कई वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। लाल एल्गी समुद्री जानवरों के लिए भोजन है, परन्तु अब मानव ने भी भोजन के रूप में इसका इस्तेमाल करना शुरू किया है। इनमें उपस्थित पॉलीसैकेराइड दवाईयों एवं अन्य कई उद्योगों जैसे जिलेटिन, जूते की पालिश, कॉस्मेटिक, टूथपेस्ट, आइसक्रीम, चॉकलेट, दूध इत्यादि उद्योगों में काफी उपयोगी है। जापान में केल्व से आयोडीन बनाने की फैक्ट्री है। समुद्री एल्गी से ही एल्जिनिक अम्ल निकाला जाता है, जो टेक्सटाइल एवं प्लास्टिक उद्योग में सहायक है। एल्गी कृषि में बहुत उपयोगी है। सर्वप्रथम समुद्री एल्गी वातावरण की नाइट्रोजन को स्थिर करके दूसरे पौधों को पोषण देती है। इसके अलावा यह खाद की तरह भी काम में लायी जाती है। ब्लू-ग्रीन एल्गी की एक जाति पेट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस बनाने में सहायक है। कुछ अन्य रोगों के इलाज में भी इसका उपयोग किया जा सकता है। इस तरह समुद्र बहुत ही महत्वपूर्ण एवं उपयोगी वनस्पतियों का एक खजाना है, जो आज हमारी प्राकृतिक सम्पदा बन गयी है।

समुद्र में मुख्यतः चार रंगों की शैवालों पायी जाती हैं जो जीव जंतुओं का आहार हैं। किन्तु अब इनसे भी वैज्ञानिकों ने कुछ उपयोगी रसायन प्राप्त करने की विधियाँ खोज निकाली हैं।

**भूरी शैवाल :** इनकी अधिकतम जातियाँ भारत के समुद्री जल में पायी जाती हैं। किन्तु एक विशेष जाति सारगैसम टर्पीनेरिया से एल्जिनिक अम्ल और सोडियम ऐल्जीनेट प्राप्त किया जाता है। ये रसायन कपड़ा उद्योग, विशेषतः कपड़ों में डिजाइन तथा छपाई करने में कारगर हैं। एक उत्तम जैली किस्म के पदार्थ होने के कारण सोडियम ऐल्जीनेट का उपयोग आइसक्रीम, मुरब्बे, शरबत और साथ में पॉलिश, दीवारों हेतु रंगीन पेंट, सौंदर्य प्रसाधनों, दवाइयाँ इत्यादि बनाने में भी होता है।

**लाल शैवाल :** विश्व में इनकी अनेक जातियाँ हैं। इनमें एगार-एगार तथा कैरेगिनोंन प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। एगार-एगार व्यापारिक दृष्टि से लाभकारी है तथा विभिन्न जीवाणुओं की पहचान के लिए भी यह निर्णायक सिद्ध हुई है। लाल शैवाल में कैरेगिनोंन लगभग 10 से 30 प्रतिशत तक होता है। एगार-एगार की तुलना में इसकी जैली पतली होने के कारण इसका उपयोग डेयरी तथा टूथपेस्ट बनाने तक ही सीमित है।

**नील-हरित शैवाल :** इसकी अनेक जातियाँ पायी जाती हैं किन्तु एक महत्वपूर्ण अध्ययन के अंतर्गत ओसिलेटोरिया, फौरिमडियम, एनाबीना वायुमंडल के नाइट्रोजन की मदद से रासायनिक उर्वरक बनाते पाये गये हैं।

प्राचीन काल से ही शैवाल के औषधीय उपयोग में आने के काफी प्रमाण उपलब्ध हैं। कुछ शैवालों ज्वर हटाने वाली, गण्डमाला को रोकने वाली, कफ निकालने वाली, मूत्रवर्धक औषधि के रूप में काम में आती हैं। एशियाई देशों में शैवाल से प्राप्त रसायन अनेक रोगों को हटाने के काम में लाया जाता है। उदाहरण के लिए ये एंटीबायोटिक, एन्टीट्यूमर के रूप में, गण्डमाला एवं पित्ताशय (Gall Bladder) की पथरी की चिकित्सा में, अतिसार और रक्तचाप की चिकित्सा में, आंत के कीड़े निकालने और ज्वर हटाने की औषधि के रूप में तथा घावों को भरने के काम में आती है।

आज सागर और महासागर अपने आप में कई रहस्यों को छुपाये हुए हैं। कई ऐसे समुद्री क्षेत्र हैं जहाँ मनुष्य कभी गया ही नहीं। समुद्र से अभी भी ऐसे जीव जंतु खोजे जाने हैं जिनसे जीव विज्ञान को एक नयी दिशा मिल सकती है। ऐसे हजारों पौधे हैं जो सागर की अथाह गहराइयों से कभी बाहर नहीं आये। इन्हीं सागरों और महासागरों में तमाम नदियाँ आकर मिलती हैं जो अपने

साथ लवण भी लाती हैं। करोड़ों साल से समुद्र में गिरती नदियों द्वारा लाये लवणों की वजह से ही समुद्र का पानी खारा हो जाता है।

समुद्री जल अनेक तरह के लवणों, कार्बनिक व अकार्बनिक पदार्थों का सम्मिश्रण है। लवणों का प्रतिशत भी सागर में एक समान नहीं होता बल्कि बदलता रहता है। नमक के अलावा समुद्री जल में सौ से ज्यादा दूसरे तत्व पाये जाते हैं। एक मोटे अनुमान के अनुसार हर साल दुनिया भर की नदियों से 27000 घन किलोमीटर जल समुद्र में गिरता है जिसमें 40 करोड़ टन से अधिक लवण ही होते हैं। कहने का तात्पर्य यह है कि समुद्र में नमक की मात्रा हर साल बढ़ती जाती है।

आजकल हीरा केवल खानों से ही नहीं अपितु समुद्र से भी निकाला जा रहा है। समुद्र विज्ञान ने जब से जल के भीतर साँस लेने के उपकरण एक्वालंग के निर्माण में उपलब्धि हासिल की है तब से समुद्र में सैकड़ों साल पहले डूबे जहाजों की पड़ताल कर उन्हें समुद्र की सतह पर लाने में कामयाबी मिलने लगी है। इन जहाजों से प्राप्त हो रहे हैं हीरे-जवाहरातों के बेशकीमती खजाने। गोताखोर एक्वालंग पहनकर समुद्र में छलांग लगाकर इन जहाजों का पता लगाते हैं। अभी भी समुद्र में अरबों के हीरे-जवाहरात समाये हैं, जिनकी तलाश अभी भी जारी है। ऐसा ही एक उपकरण बैथोस्फीयर है जो इंजनों की सहायता से किसी भी दिशा में चल सकता है। इसकी सहायता से वैज्ञानिक कई मील नीचे तक उतर सकते हैं। इनमें कई कंप्यूटरीकृत उपकरण लगे रहते हैं जिनकी मदद से वैज्ञानिक सभी तरह के आंकड़े इकट्ठा कर लेते हैं।

समुद्र की तलहटी में जीवाणुओं और प्रोटोजोआ वर्ग के प्राणियों की भरमार होती है। एक मिलीमीटर में इनकी तादाद कुछ सौ से लेकर लाखों तक हो सकती है। इनमें से ज्यादातर अवायुजीवी होते हैं। यहाँ मौजूद अधिकतर जीवाणु कार्बनिक यौगिकों को रासायनिक रूप से तोड़ने का काम करते रहते हैं। इस तरह सागर की तलहटी में कार्बनडाइऑक्साइड तथा अन्य अकार्बनिक तत्वों की उपस्थिति बनी रहती है। सागर समेत अनेक जलीय पारिस्थितिक तंत्रों में सूक्ष्म जीवों की बदौलत ही नाइट्रोजन, कार्बन, सल्फर और फॉस्फोरस के प्राकृतिक चक्र चलते रहते हैं। उदहारणार्थ, पानी में गिरने वाली वानस्पतिक सामग्री में मौजूद सेलुलोस को कुछ जीवाणु विखंडित करके उपयोगी शर्करा में बदल डालते हैं, अपना जीवन चलाने के लिए अनेक जीव जिसका उपयोग करते हैं।

समुद्री जीव जंतुओं की इकोलॉजिक यूनिट को समुद्रीय समुदाय कहा जाता है और ये अवयव अधिकतर फाइटोप्लान्कटन जैसी छोटी-छोटी वनस्पति को अपने भोजन के रूप में प्रयोग करते हैं। ये वनस्पतियाँ सूर्य के प्रकाश में बढ़ती जाती हैं और अनेक समुद्री जीवों के लिए चारे का काम करती हैं। वास्तविकता तो यह है कि यदि फाइटोप्लान्कटन समुद्र में न हों तो समुद्र में पाया जाने वाला कोई भी जीव जीवित नहीं रह सकता। इस समुद्रीय वनस्पति के उत्पादन की मात्रा जमीन पर पैदा होने वाली वनस्पति की मात्रा से भी अधिक है। परन्तु समुद्र में प्रदूषकों के जाने से न केवल समुद्री पारिस्थितिकी प्रभावित होती है बल्कि समुद्री पानी में घुलनशील ऑक्सीजन की मात्रा भी घटती जाती है जिससे ये खाद्य श्रृंखला में कभी-कभी असंतुलन पैदा करते हैं।

आज भारत की तमाम पुण्य-सलिला नदियों का जल प्रदूषित हो चुका है। गंगा, यमुना गोदावरी और कृष्णा आदि नदियों का जल स्वास्थ्य की दृष्टि से अनुपयुक्त साबित हो चुका है। नदियाँ ही नहीं, आज विश्व के प्रायः सभी सागर प्रदूषण की चपेट में हैं। सागरीय प्रदूषण का असर सागर में रहने वाले जीव-जंतुओं पर पड़ता है। ऐसा अनुमान है कि पिछले दो दशकों में सागरों की मछली एवं पादप उत्पादन क्षमता में 30 से 40% तक की कमी आयी है। शनैः-शनैः सागर मृत प्राय होते जा रहे हैं और सागर में रहने वाले जीव-जंतुओं का जीना मुश्किल होता जा रहा है। पीने के स्वच्छ जल का निरंतर अभाव होता जा रहा है। आज इस अमूल्य सागर को कूड़े-कचरे के लिए प्रयोग किया जाने लगा है। जनसंख्या के बढ़ने से पृथ्वी का भार बढ़ गया है जिससे लोग समुद्र को एक बड़ी खाली जगह मान कर इसका प्रयोग कूड़े फेंकने के लिए एक विकल्प के रूप में करने

लगे हैं। परन्तु इस प्रक्रिया से समुद्री जीव-जंतुओं और अन्य प्राकृतिक संसाधनों पर बुरा प्रभाव पड़ना शुरू हो गया है।

वैसे तो समुद्री प्रदूषण के बहुत से कारण हैं परन्तु तेल तथा हाइड्रोकार्बन से होने वाले प्रदूषण ने वैज्ञानिकों का विशेष ध्यान खींचा है। जब से समुद्री जहाजों में कोयले के बॉयलर के स्थान पर ऑयल बॉयलरों का प्रयोग होने लगा है तब से इन जहाजों में तेल की खपत काफी बढ़ गयी है। अब तक किये गये अध्ययनों में यह पाया गया है कि प्रति वर्ष जलपोत-परिवहन तथा ऑफशोर ड्रिलिंग के कारण बीस लाख टन से ज्यादा तेल समुद्र में गिर जाता है। यह तेल समुद्री जीवों को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से हानि ही पहुंचाता है। परन्तु यह समुद्री चिड़ियों के लिए कुछ ज्यादा ही घातक सिद्ध होता है। कुछ दशक पूर्व हुए खाड़ी के युद्ध में इराक-कुवैत और अमेरिका शामिल था जिसमें समुद्री तेल प्रदूषण का वीभत्स रूप देखने को मिला जिसकी भरपाई कर पाना सैकड़ों वर्षों तक संभव नहीं हो पायेगा।

इन सब के अतिरिक्त पोत यातायात के कारण प्रदूषण की समस्या सारे विश्व में बनी हुई है। यातायात के दौरान गिरने वाले तेल की मात्रा का सही अनुमान अभी तक नहीं लगाया गया है परन्तु तेल के टैंकों को चढ़ाने और उतारने में औसतन एक मीट्रिक टन तेल का नुकसान होता है। पोत यातायात और तेल को पोत पर चढ़ाने और उतारने के अलावा तेल प्रदूषण का दूसरा बड़ा कारण है-ऑफशोर ड्रिलिंग यानि समुद्र तट के पास तेल निकालना। पिछले कुछ दशकों में समुद्री तट के पास तेल निकालने यानि ऑयल एक्सप्लोरेशन में लोगों का झुकाव बढ़ा है और भारी संख्या में तेल-कूप इन क्षेत्रों में खोदे जा रहे हैं। इसके अलावा कल-कारखानों, उद्योगों तथा खेत-खलिहानों में उत्पन्न हाइड्रोकार्बन के समुद्री जल में मिलने से प्रदूषण होता है। ऐसा अनुमान किया जाता है कि प्रतिवर्ष लगभग 20 हजार टन हाइड्रोकार्बन (डी.डी.टी, बेंजीन हेक्साक्लोराइड इत्यादि) समुद्र में जा गिरता है।

समुद्री प्रदूषण का एक अन्य कारण है-समुद्र में नाभिकीय परीक्षण करना तथा रेडियोधर्मी अवशेषों को समुद्र में छोड़ना। इस कारण समुद्री जीवों को स्थायी हानि पहुँचती है। इसके अलावा जो देश अपने समुद्री क्षेत्रों से नाभिकीय जहाजों के यातायात की अनुमति देते हैं, उस क्षेत्र में भी नाभिकीय प्रदूषण का खतरा बना रहता है।

संसार में हजारों औद्योगिक इकाइयाँ ऐसी हैं जो अपना गन्दा पानी उपचारित किये बिना ही नदियों या समुद्रों में बहा देती हैं। जमीन पर बहने वाला यह गन्दा जल अपनी अम्लीय प्रकृति के कारण समुद्रों के जल को जहरीला बना देता है। यह पानी जब किसी नदी या समुद्र में गिरता है तो पानी में पाये जाने वाले शैवाल, सूक्ष्म बैक्टीरिया व अन्य जीवों के लिए "बायोकेमिकल ऑक्सीजन" की आवश्यकता एकदम बढ़ जाती है। ये पदार्थ अपनी आवश्यकता की पूर्ति के लिए पानी में घुलनशील ऑक्सीजन का अवशोषण बढ़ा देते हैं। इससे पानी में उपस्थित प्राकृतिक ऑक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है। परिणाम यह होता है कि सूक्ष्म जीव और यहाँ तक कि मछलियाँ आदि भी मर जाती हैं। जब यह अम्लीय जल खेतों में प्रवेश करता है तो धरती की उर्वरा शक्ति पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

इस तथ्य के बारे में आज कोई संदेह नहीं है कि अपने भौतिकीय, रासायनिक और जैविक प्रक्रियाओं से परिपूर्ण महासागरीय प्रणालियाँ पृथ्वीवासियों के लिए जीवन का आसरा देती हैं। हमें यह मानना चाहिए कि मनुष्य के भाग्य निर्माण में महासागरों का सदैव महत्वपूर्ण योगदान रहा है। समुद्र ने सदैव मनुष्य की परिकल्पना, संस्कृति और भाग्य को प्रभावित किया है। कई प्राचीन सभ्यताओं की पौराणिक गाथाओं में समुद्र या सागर का सन्दर्भ बारंबार आया है। हिन्दू पौराणिक गाथाओं में सात समुद्रों का वर्णन आता है जिनमें दूध और शहद के समुद्र भी सम्मिलित हैं। निःसन्देह महासागर जल का अथाह भंडार है। इससे मानव तथा प्रकृति को अनगिनत लाभ प्राप्त होते हैं तथा इसकी महिमा अपरंपार है।