

समुद्री पारिस्थितिकी में जीवाण्विक विविधता

इमेल्डा जोसफ

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुस्थान संस्थान, कोचीन, केरल

समुद्री में पारिस्थितिकी जो भौमोपरितल के 70% तक आता है विश्व का सबसे बड़ा आवास गेह है, विशेषतः सूक्ष्म जीवों के लिए। समुद्री सूक्ष्मजीव समुद्रोपरितल पर ही नहीं, बल्कि प्रवाल से अपतटीय क्षेत्रों तक के नितल से अति नितल क्षेत्रों और सामान्य सागरीय पारिस्थितिकी के अतिरिक्त प्रवाल झाड़ियों, समुद्र तल के ऊष्मीय प्रवाहों में भी बढ़ने और मछली सहित अन्य जीवों पर लिपटकर जीने वाले हैं। ये समुद्री जीव जल, तलछट और आहार से प्राप्त जीवाणुओं को भी उनके आंत्र नली, क्लोम और शरीरोपरितल में आश्रय देने हैं। इस प्रकार का सहजीवी संबंध अनिवार्य या आकस्मिक या सामान्य जैविक सहयोगी प्रतिक्रियाएं हो सकती है। सूक्ष्मजैविक जीवमात्रा परपोषी और पर्यावरण के बीच के नाजुक संतुलन के विषय के रूप में समुद्री आवास में बहुत ही महत्वपूर्ण है। प्रोकारियोटिक सूक्ष्मजीव विश्व सागरों की जैविक जीवमात्रा के एक बृहत् हिस्सा होकर पारिस्थितिकी के अनिवार्य जैवभौम रासायनिक चक्रों और खाद्य श्रृंखला में बहुत ही महत्वपूर्ण घटक है।

समुद्री पारिस्थितिकी

मैंग्रोव पारिस्थितिकी

मैंग्रोव अतिविशिष्ट अंतरा-ज्वारीय उष्णकटिबंधीय पारिस्थितिकी है जहाँ विभिन्न आनुवंशिकी में शामिल जलीय और स्थानिक वर्ग वास करते हैं। यह पारिस्थितिकी स्थानिक और समुद्री पर्यावरण के बीच के स्थान में स्थित है और समृद्ध एवं विभिन्न सूक्ष्मजीव वर्गों को आश्रय देता है।

जीवाणु कई प्रकार के जीवाणु है जो अपशिष्टों द्वारा पोषित है और इसके बदले में मैंग्रोव पारिस्थितिकी को विभिन्न रीतियों में सहायता प्रदान करके है। ये जीवाणु मैंग्रोव पारिस्थितिकी में विभिन्न क्रियाकलापों जैसे प्रकाशसंश्लेषण नाइट्रोजन स्थिरीकरण मेथानोजेनेसिस

जैवविविधता

अगारोलिसिस, प्रतिजैविकियों का उत्पादन और एनज़ाइम (एरिलसफाटेस, एल-ग्लूटामिनासे, चितानासे, एल आसपारागिनासे, सेल्लुलोस प्रोटिएस, फोसफाटासे) आदि करते हैं, जो उच्च उत्पादकता में परिणत हो जाता है।

प्रवाल झाडियाँ

प्रवाल झाडियों को बहुत ही विशिष्ट और जटिल समुद्री जीव समुदायों के रूप में निर्धारित किया जाता है, जो चूनायित कंकालों के साथ निर्माण करने, संशोधित करने और तटीय पर्यावरण का रखरखाव करने में सक्षम हो। रीफ तलछट पोषकों का मुख्य स्रोत है, विशेषतः फोसफोरस और नाइट्रोजन जो जीवाण्विक प्रतिक्रिया का परिणाम है। प्रवाल झिल्ली का उत्पादन करता है जो वस्तु के स्रोत के रूप में रीफ प्रतिचयन के रूप में मुख्य कर्तव्य निभाता है और उच्च जीवाण्विक कार्रवाई के लिए आश्रय बन जाता है। प्रवाल झिल्ली में मुख्यतः पोलिसाक्रीडस और प्रोटीन का स्वजाना है और प्रवाल से उत्पन्न यह झिल्ली जीवाणुओं को बढ़ाने के लिए समुचित अधस्तर प्रदान करने वाले है।

गभीर समुद्र कुल समुद्र के 7.8% तटीय क्षेत्र और शेष गभीर समुद्र है जिसका 60% भाग 2000 मी से अधिक गहराई के जल से आवृत होता है। यह गभीर सागर उच्च दाब, निम्न तापमान अन्धकार विभिन्न लवण स्तर और ऑक्सिजन सांद्रता से अनन्य है और इसके साथ सूक्ष्मजैवविज्ञों और जैवप्रौद्योगिकीविज्ञों के लिए सूक्ष्मजीवों का एक अच्छा स्रोत भी है।

समुद्री जीवाण्विक विविधता

समुद्री जीवाण्विक विविधता का अध्ययन समुदाय संरचना और वितरण पैटर्न जानने के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण है। समुद्री पर्यावरण में 90% जीवाणु विभिन्न अभिलक्षणों के साथ ग्रैम-अग्राही है और यह ग्रैम अग्राही कोश भित्ति समुद्री पर्यावरण में रहने के लिए अनुकूलित है। उच्च दाब, लवणता, निम्न तापमान, प्रकाश की अनुपस्थिति अल्पपोषी प्रकृति आदि प्रतिकूल प्राचले समुद्री पर्यावरण की विशेषताएं है। फिर भी परपोषित जीवाणु तलछट और उपरिशायी जल में जैव निम्नीकरण, विघटन और

खनिजीभवन प्रक्रिया को बढ़ाकर विलीन ऑक्सिजन, अजैविक वस्तुओं को छोड़ देता है। जैविक वस्तुओं का खनिजीभवन, जो प्राथमिक उत्पादकों से उत्पन्न होता है, का पुनः चक्रण गो जाता है, ताकि ये चीजें प्राथमिक उत्पादकों के लिए फिर से उपलब्ध हो जाता है। सागर के जैव संघटनों को रूपायित करने में विषमपोषित जीवाणुओं का मुख्य स्थान है। इन विषमपोषित जीवाणुओं में सागरों के जल स्तम्भों में रहने वाली भारी मात्रा की सूक्ष्मजैविक जीवसंख्या शामिल है जो जैव पदार्थों के जैविक संचरण और कार्बनडाइऑक्साइड के उत्पादन के लिए उत्तरदायी है। जीवाणुओं का वितरण जल तापमान, लवणता और अन्य भौतिक रासायनिक प्राचलों के परिवर्तनों पर आश्रित है। इसके अतिरिक्त जीवाणु समुद्री जीवों आहार के मुख्य स्रोत भी है। इस प्रकार पर्यावरण के आदिक कालिन प्रकृति बनाए रखने के साथ साथ जीवभूरासायनिक सम्मिलन द्वारा जैविक मध्यस्थता भी जीवाणुओं द्वारा हो जाता है।

दीप्त जीलाणु में उपलब्ध ल्यूसिफेरिन नामक प्राटीन जैसा वस्तु ऑक्सिजन अणु; ग्रैम-अग्राही और गतिशील विषमपोषित शलाका के संपर्क से प्रकाश का उत्पादन करता है। गमीर सागर में जीव संदीप्ति परभक्षियों को चकित करने एवं दिक् परिवर्तन करने में और चाराओं को आकर्षित करने में सहायता देती है। दीप्त जीवाणु समुद्र में उपलब्ध पोषकों के चक्रण करने और समुद्री जीवों उपयुक्त सूक्ष्म क्वास्पतिजातों के उत्पादन में सहायता देती है। फोटोबैक्टीरियम लियोगेनाथी, फोटोबैक्टीरियम फोसफोरियम, विब्रियो फिसचेरी और विब्रियो हारवेयी जीवाणु खनिज चक्रण में समुद्री पर्यावरण में होने वाले खनिज चक्रण में जीवाणु का विचारणीय स्थान है। कार्बन तत्व जो सभी जैविक पदार्थों का आधार है विभिन्न विषमपोषित जीवाणुओं द्वारा निरंतर चक्रण होता रहता है। प्रोटीन घटक नाइट्रोजन का भी जलीय पर्यावरण में जीवाणुओं द्वारा चक्रण होता है। नाइट्रीकरण एक वायुजीवी प्रक्रम है, जबकि विनाइट्रीकरण विकल्पी वायुजीवी जीवाणुओं का प्रक्रम होता है। आण्विक नाइट्रोजन का यौगीकरण अंतराकोशिक जीवाणु द्वारा होता है। सूक्ष्मजैविक उपचयन से सल्फेट उत्पन्न हो जाता है जो जैव सल्फेट यौगिक के खनिजीभवन पौधों

केलिए पर्याप्त मात्रा में सलफर उपलब्ध कराता है। इस प्रक्रक को गंधकीकरण कहता है। जीवाणु सभी प्राकृतिक जैविक यौगिकों को उन घटकों में, जिन से इनका उद्भव हुआ, विभक्त करने की क्षमता है।

नाइट्रीकारी जीवाणु अमोनिया को नाइट्राइट में नाइट्रोसोकोकस में या नाइट्राइट को नाइट्रेट में नाइट्रोकोकेस में उपचयन करता है और अन्य जैविक प्रक्रमों के लिए नाइट्रोजन उपलब्ध कराया जाता है। लवणरागी जीवाणु लवण सहिष्णु होते हैं जिनको जीने के लिए कम से कम 12-15 % सोडियम कालोराइड होना चाहिए और इससे भी अधिक सघनता में ये अच्छी तरह बढ़ते हैं। परासरण दाब विनियमित करके पर्यावरण में लवण के विकृतीकरण प्रभाव का प्रतिरोध करता है। उदा *हालोबैक्टीरियम हालोकोक्कस हालोमोनास* आदि।

जीवाणु द्वारा पृथीय उपनिवेशन भारीमात्रा में समुद्री प्रणालियों में सूक्ष्मजीवों का पृथीय उपनिवेशन सर्वव्यापी है। मानवता पर सूक्ष्मजीवों का नकारात्मक प्रभाव सतह पर पाए जाते हैं चाहे यह समुद्री खाद्यो. मछली, शक्तियाँ आदि) या जहाजों के हल हो। सूक्ष्मजीवों द्वारा उपनिवेशन का पता लगाने का आदर्श प्रणाली ये रहनेवाला सतह है क्यों कि जीवन अधस्तर उनको अच्छा आवास प्रदान करता है जहाँ समुद्र जल में पाए जानेवाले सूक्ष्मजीवों की तुलना में अधिक संख्या में उनको पाया जाता है। मछली और इसके आसपास रोग निदानक सूक्ष्मजीवों की उपास्थिति होने की संभावना अधिक है। समुद्री मछलियों के सहचारी सूक्ष्मजीवों का विश्लेषण पर्यावरणीय स्थिति (जल की गुणता) खाद्य की उपलब्धता उत्पादकता आदि या रोगाणुओं की उपस्थिति जो प्रणाली या उपभोक्ताओं के लिए विनाशकारी हो जा सकती है, पर सूचना देती है। इसके अतिरिक्त कई सहचारी जीवाण्विक विभेदों को उनके जैवरासायनिक शारीरिक अभिलक्षणों के आधार पर विस्तृत जैवप्रौद्योगिक प्रभाव के साथ देखा जाता है।

समुद्री मछलियाँ अंडों के श्लेष्मलीय पृष्ठ, त्वचा, क्लोम और आंत्र नाल में कई देशज और क्षणिक जीवाणुओं को वहन करने वाली हैं। देशज जीवाणु आतिथेय प्राणियों में उपनिवेश

करने अधिक समय तक रहने की क्षमता नहीं है। समुद्री मछली और जीवाणु परपोषी परजीवी संबंध दिखाता है जब कि श्लेष्मलीय सतह जीवाणुओं को आसंजक और रक्षी स्तर प्रदान करता है। इसके बदले में जीवाणु मछली पोषण रोग प्रतिरोध शक्ति, बढ़ती करती है। मछली के अंडों में भी जीवाणुओं की उपस्थिति रिपोर्ट की जाती है। एक स्वस्थ अंडे में सिस्टोफागा जाति और स्यूडोमोनास जातियाँ पायी जाती हैं। त्वचा और क्लोम सूक्ष्मवन्स्पतिजात आसपास के जल के रंग में देखे जाते हैं। जीवाणुओं की संख्या 10^2 से 10^4 cfu/cm² तक देखी गयी। प्रमुख जीवाणुओं में स्यूडोमोनास, मोरासेल्ला, फ्लावोबाक्टीरियम, विब्रियो, एसिनेटोबटर, एरोमोनास, माइक्रोकोक्कस और बासिल्लस जातियाँ शामिल हैं। क्लोम सूक्ष्म वनस्पतिजातों में 10^2 से 10^6 जीवाणु ग्रा पाये जाते हैं। इन्में स्यूडोमोनास, फ्लावोबोक्टीरियक, विब्रियो मोराक्सेल्ला, साइटोफाग, माइक्रोकोक्कस और बासिल्लस जातियाँ प्रमुख थी। मछली के आंत्र में वायुजीवी और अवायवी जीवाणुओं की उपस्थिति क्रमशः 10^4 10^6 से $6.6 - 10^4$ और $1.6-10^4$ CFU_g की दर में पायी जाती हैं। आसपास के जलीय पर्यावरण मृदा/ तलछट और खाद्य से उत्पन्न जीवाणु मछली की जठरांत्र नयी में उपनिवेशन करते हैं। सूक्ष्मजीव वर्गों में मछली के जठरांत्र में उपनिवेशन प्रमुखत जीवाणुओं द्वारा होता है। समुद्री मछली के जठरांत्र नली में साधारणतया पाए जानेवाले उपनिवेशन करनेवाले जीवाणुओं में *विब्रियो*, *फ्लावोबाक्टीरियम*, *प्लीसियोमोनास*, *स्यूडोमोनास*, *एन्टेरोबाक्टीरिएसी*, *माइक्रोकोक्कस*, *एसिनेटोबाक्टर*, *क्लोस्ट्रीडियम*, *फ्यूसैरियम* और *बाक्टीरियोड्स* शामिल हैं जो जातियों और पर्यावरण के अनुसार विभिन्न हो सकता है। यह डिम्बकीय अवस्था में कुर्की होकर किशोरावस्था में दीर्घस्थायी बन जाती है। जठरांत्र नयी में उपस्थित जीवाणु मछली के पोषण में महत्वपूर्ण कार्य करते हैं; ये पोषक उपापचय में शामिल हैं। श्लेष्मलीय और सूक्ष्मजीवों में उपकला और प्रतिरक्षी घटकों के बीच एक जटिल और एकीकृत प्रतिक्रिया आतिथेय आंत्र संबंधी प्रतिरक्षा प्रणाली के विकास और परिपक्वन के लिए उत्तरदायी है। जलजीवों के जठरांत्र सूक्ष्मजीवता विटमिन, एमिनो अम्ल, पाचक एन्जाइम और उपापचय द्वारा आतिथेय के

जैवविविधता

पोषण और शारीरिक प्रक्रकों में विशेष योगदान करती है।

समापन

समुद्री पर्यावरण में उपस्थित जीवाणु पर्यावरण के सामान्य प्रक्रिया और वहाँ रहने वाले जीवों के लिए बहुत ही क्रांतिक होते

हैं। इसलिए एक छोटा सा परिवर्तन या बदलाव बहुत भारी प्रभाव डाल सकता है। जलवायु परिवर्तन और मानवजन्य प्रदूषण समुद्री सूक्ष्मजीविता में बहुत प्रभाव डालने वाले घटक हैं। चाहे जितने छोटे हो, इनके द्वारा दुनिया चलती है अतः इन्हें हम अन्देखा नहीं छोड सकता।

