नीली अर्थव्यवस्था की नई राह: कच्छ उभर रहा है भारत के समुद्री शैवाल केंद्र के रूप में

दिवु डी.[1], सुरेश कुमार मोज्जडा[2], स्वातिलक्ष्मी पी.एस., प्राची एस. बागड़े[1], जयेश डी. देवलिया[1], सागर वी. जादव[1], मयूर एस. ताडे[1], रमशाद टी.एस.[1], आर्षा सुब्रमणियन[1] , वी. वी. आर. सुरेश[3], ग्रिन्सण जॉर्ज[3]

1भा कृ अनु प -केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, वेरावल क्षेत्रीय स्टेशन, वेरावल-362268, गुजरात

2भा कृ अनु प – एन ए ए आर एम - राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रबंधन अकादमी, राजेन्द्रनगर, हैदराबाद-500030, तेलंगाना

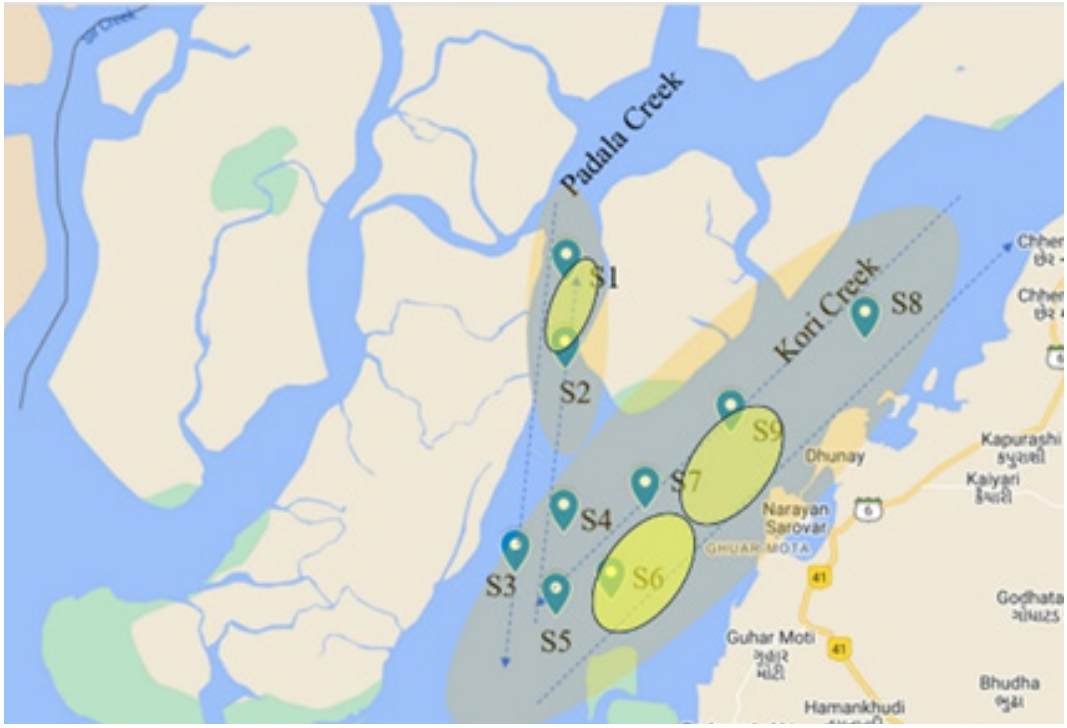
3 भा कृ अनु प - केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्ची, केरल

भूमिका

पश्चिमी भारत में स्थित कच्छ जिला, अपनी अनूठी भौगोलिक स्थिति, जलवायु विविधता और रणनीतिक सामुद्रिक परिदृश्य के लिए न केवल गुजरात का, बल्कि देश का एक अत्यंत विशिष्ट और निर्णायक भूभाग है। यह जिला 45,674 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में फैला हुआ है, जो न केवल भारत का सबसे बड़ा प्रशासनिक जिला है, बल्कि यह 406 किलोमीटर लंबी समुद्री तटरेखा के साथ अरब सागर और मन्नार खाडी को भी समेटे हुए है। इसकी सीमाएँ पाकिस्तान से लगती हैं, जहाँ सैकड़ों छोटे-बड़े क्रीक (खाड़ियाँ), दलदली मैदान और मैंग्रोव वनस्पतियाँ एक जटिल और संवेदनशील समुद्री पारिस्थितिकी का निर्माण करती हैं।

कच्छ की भौगोलिक बनावट जितनी सुंदर है, उतनी ही चुनौतीपूर्ण भी रही है। इतिहास गवाह है कि यह प्रदेश सिंधु घाटी सभ्यता के उपरांत व्यापार और संस्कृति का महत्वपूर्ण केंद्र रहा है, खासकर लखपत, मांडवी और भुज जैसे स्थानों से चलने वाला व्यापार फारस, अरब और अफ्रीकी तटों तक फैला हुआ था। किंतु वर्ष 1819 के भूकंप ने इस क्षेत्र के भूगोल और जलवायु में गहरा परिवर्तन ला दिया। सिंधु नदी की धारा मुड़ गई, उपजाऊ भूमि शुष्क होती गई, और जो समुद्री व नदी परिवहन कभी इस क्षेत्र की ताकत थे, वे धीरे-धीरे सीमित हो गए। इन प्राकृतिक और भू-राजनीतिक बदलावों ने कच्छ को एक संघर्षशील क्षेत्र बना दिया, जहाँ एक ओर सीमावर्ती सुरक्षा की आवश्यकता है, वहीं दूसरी ओर स्थानीय समुदायों की

इंडो-पाक समुद्री सीमा के साथ क्रीकों की संख्या



2. कोरी-पडाला क्रीक, इंडो-पाक सीमा, कच्छ में सी एम एफ आर आइ समुद्री शैवाल खेती स्थल

आजीविका पर निरंतर दबाव बना हुआ है। जलवायु परिवर्तन, ज्वारीय जलस्तर में बढ़ोतरी, और भारत-पाक सीमा पर लागू पाबंदियाँ, खासकर पारंपरिक मछुआरों के लिए एक अनिश्चित भविष्य प्रस्तुत कर रही हैं। बेरोजगारी, पलायन और अवैध गतिविधियाँ जैसे नशा तस्करी व घुसपैठ, इस क्षेत्र के सामाजिक संतुलन को भी प्रभावित कर रही हैं। लेकिन ऐसे समय में जब चुनौतियाँ अपने चरम पर थीं, कच्छ ने एक नया रास्ता चुना , ऐसा रास्ता जिसमें प्राकृतिक संसाधनों के जिम्मेदार उपयोग, विज्ञान आधारित नवाचार, और सामुदायिक भागीदारी को केंद्र में रखा गया। यह रास्ता है “समुद्री शैवाल खेती”, जो आज कच्छ को भारत के "नीली अर्थव्यवस्था हब"(Blue Economy Hub) की ओर अग्रसर कर रहा है। मत्स्य पालन विभाग, भारत सरकार, और भा कृ अनु प- सी एम एफ आर आइ के संयुक्त प्रयासों से शुरू की गई यह पहल, केवल एक आजीविका कार्यक्रम नहीं है। यह एक रणनीतिक और पर्यावरणीय हस्तक्षेप है, जो न केवल आर्थिक विकास को गति देता है, बल्कि राष्ट्र की समुद्री सीमा को भी मजबूत करता है। समुद्री शैवाल खेती न सिर्फ जैविक उत्पादों के लिए कच्चा माल देती है, बल्कि यह कार्बन न्यूनीकरण, समुद्री जीवन के लिए आश्रय और महिला सशक्तिकरण जैसे आयामों को भी छूती है।

कच्छ तट पर समुद्री शैवाल खेती: तकनीक, स्थलों और संभावनाओं की वर्तमान तस्वीर

भारत के सबसे बड़े जिले कच्छ समुद्री तटरेखा न केवल विस्तार और जैवविविधता की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण है, बल्कि यह अपने असाधारण समुद्री लक्षणों, जैसे कि अत्यधिक ज्वारीय परिवर्तन (High Tidal Amplitude) के लिए भी जानी जाती है। यही कारण है कि यहाँ की भौगोलिक और समुद्री परिस्थितियाँ भारत के अन्य तटीय क्षेत्रों से काफी भिन्न हैं। इन प्राकृतिक विशेषताओं के कारण, कच्छ तट पर समुद्री शैवाल खेती के लिए सामान्य तकनीकों की बजाय स्थल-विशिष्ट समाधान विकसित करने की आवश्यकता थी। इस चुनौती को समझते हुए, भा कृ अनु प- सी एम एफ आर आइ ने कच्छ की स्थितियों के अनुरूप एक अभिनव और स्थायित्वयुक्त प्रणाली विकसित की, जिसे एच डी पी ई राफ्ट ग्रिड-क्लस्टर तकनीक कहा जाता है।

कच्छ तट पर के. अल्वारेज़ी समुद्री शैवाल के लिए साइट-विशिष्ट स्वदेशी एच डी पी ई राफ्ट ग्रिड सिस्टम

प्रमुख तकनीकी पहल:

एच डी पी ई राफ्ट ग्रिड सिस्टम: कच्छ के ऊँचे और तीव्र ज्वारीय उतार-चढ़ाव को ध्यान में रखते हुए डिज़ाइन की गई यह प्रणाली लंबे समय तक समुद्र में स्थित रहने में सक्षम है। यह राफ्ट तेज़ धाराओं, ऊँची लहरों और परिवर्तनशील समुद्री जलस्तर को सहन कर सकती है।

नेट-ट्यूब और मोनोलाइन तकनीकों का मिश्रित उपयोग: ये तकनीकें राफ्ट पर समुद्री शैवाल को प्रभावी ढंग से उगाने, उसका अधिकतम पोषण लेने और कटाई को सुविधाजनक बनाने में सहायता करती हैं।

स्थायित्व युक्त मूरिंग सिस्टम: समुद्र की अशांत परिस्थितियों में राफ्ट को मजबूती से स्थान पर रखने के लिए एक उन्नत एंकरिंग (मूरिंग) प्रणाली लागू की गई है।

वर्तमान में यह तकनीक कच्छ के आठ प्रमुख स्थलों, कोरी और पाडला क्रीक, जखुआ, कठाड़ा, सालाया, मोढवा (त्रागड़ी), जुना बंदर, लूणी और जरापारा, में लागू की जा रही है। यहाँ *कप्पाफाइकस अल्वारेज़ी* जैसे समुद्री शैवाल की व्यावसायिक किस्मों की प्रायोगिक एवं अर्ध-व्यावसायिक खेती की जा रही है। इस तकनीकी अनुकूलन ने समुद्री शैवाल खेती को कच्छ के कठोर और चुनौतीपूर्ण समुद्री वातावरण में भी संभावनाओं से परिपूर्ण आजीविका गतिविधि में बदल दिया है, जो विशेष रूप से महिलाओं, सीमांत मछुआरों और युवाओं के लिए आर्थिक रूप से लाभकारी विकल्प प्रदान कर रहा है।

रोज़गार, उत्पादन और महिलाओं की भागीदारी

भा कृ अनु प- सी एम एफ आर आइ द्वारा विकसित स्थल-विशिष्ट तकनीकों के सफल क्रियान्वयन के साथ ही, कच्छ की समुद्री शैवाल खेती अब पायलट प्रयासों से निकलकर वास्तविक उत्पादन और रोज़गार के अवसर प्रदान करने वाले एक ठोस आर्थिक मॉडल के रूप में उभर रही है। वर्ष 2024 की पहली छमाही में कच्छ तट पर 24.8 टन समुद्री शैवाल *कप्पाफाइकस अल्वारेज़ी* की सफल कटाई न केवल एक तकनीकी उपलब्धि है, बल्कि यह भारत सरकार की नीतिगत प्रतिबद्धताओं का सशक्त उदाहरण भी है। भारत सरकार की प्रधानमंत्री मत्स्य सम्पदा योजना और नेशनल सीवीड मिशन (National Seaweed Mission) जैसी पहलें कच्छ के तटीय क्षेत्रों में समुद्री शैवाल खेती को एक संरचित ढाँचा प्रदान कर रही हैं। इन योजनाओं के माध्यम से न केवल वैज्ञानिक

तकनीकों का क्षेत्र में समावेश हो रहा है, बल्कि प्रशिक्षण, वित्तीय सहायता और बाज़ार से जुड़ाव जैसे ज़रूरी घटकों को भी मज़बूती मिल रही है। महिलाओं, युवाओं और सीमित संसाधन वाले समुदायों की सक्रिय भागीदारी इस बात का संकेत है कि यह पहल सतत विकास और स्थानीय सशक्तिकरण की दिशा में एक ठोस कदम है। हालांकि अभी बहुत कुछ किया जाना बाकी है, लेकिन अब तक की प्रगति आने वाले समय की संभावनाओं की ओर आश्वस्त करती है।

नीली अर्थव्यवस्था, जैव सुरक्षा और सीमावर्ती आजीविका का पुनरुत्थान

कच्छ का तट, जहां एक ओर लहरें भारतीय सीमा को पाकिस्तान से अलग करती हैं, वहीं दूसरी ओर इन लहरों के बीच उगती समुद्री शैवाल अब सामाजिक स्थिरता, सीमा सुरक्षा और नीली अर्थव्यवस्था (ब्लू इकोनॉमी) का नया आधार बन रही है। दशकों तक यह क्षेत्र सीमित अवसरों, सुरक्षा बंदिशों और जलवायु अस्थिरता से जूझता रहा। इसी असंतुलन ने अवैध प्रवास, नशीली दवाओं की तस्करी और अन्य संगठित अपराधों को जन्म दिया — जिनका मुख्य रास्ता भारत-पाक समुद्री सीमा के क्रीक क्षेत्रों से होकर गुजरता रहा। ऐसे परिदृश्य में समुद्री शैवाल खेती ने एक सामूहिक पुनर्जागरण की शुरुआत की है। यह पहल केवल एक कृषि नवाचार नहीं, बल्कि यह कच्छ की सीमाओं पर रहने वाले लोगों को सीमा के प्रहरी बनाने की दिशा में एक मौलिक बदलाव है। जब युवा एक नाव में हथियारों या नशे के बजाय राफ्ट पर समुद्री शैवाल उगा रहे हैं, तब वे न सिर्फ अपनी आजीविका कमा रहे हैं, बल्कि देश की जैविक सुरक्षा में भी मौन प्रहरी की भूमिका निभा रहे हैं।

निष्कर्ष

कच्छ का तट आज केवल प्रयोगशाला नहीं रहा; यह एक जीवंत परिवर्तनशील परिदृश्य बन चुका है, जो समुद्री शैवाल के माध्यम से ग्रामीण नवाचार, रोज़गार और समुद्री रणनीति का संगम प्रस्तुत करता है। स्थानीय समुदायों की भागीदारी, महिलाओं की अग्रणी भूमिका, और राष्ट्रीय स्तर की संस्थागत प्रतिबद्धता ने इस पहल को केवल एक परियोजना से कहीं आगे बढ़ा दिया है, यह अब एक गति पकड़ती हुई क्रांति है। हालांकि अब तक की उपलब्धियां उल्लेखनीय हैं, चाहे वह उत्पादन हो, प्रशिक्षण हो या समुद्री स्थलों का विस्तार, लेकिन यह यात्रा अभी अधूरी है। आने वाले वर्षों में, इस पहल को संरचना, निवेश, अनुसंधान और बाज़ार से जुड़ाव के नए स्तरों पर ले जाना आवश्यक है। साथ ही, यह भी ज़रूरी है कि इस बढ़ते हुए क्षेत्र को एक स्थायी मूल्य श्रृंखला से जोड़ा जाए, जिससे न केवल तटीय आजीविका सशक्त हो, बल्कि भारत वैश्विक समुद्री जैव-आधारित अर्थव्यवस्था में भी एक अग्रणी स्थान पर आ सके। कच्छ, जो कभी सीमांत था, अब समुद्री शैवाल के माध्यम से केंद्र बन रहा है , एक ऐसा केंद्र जो नीली अर्थव्यवस्था की रीढ़, सामुदायिक उत्थान की प्रेरणा और रणनीतिक संप्रभुता की मिसाल बन सकता है।

कच्छ का रूपांतरण: समुद्री शैवाल संग्रहण से महिला सशक्तिकरण और आर्थिक विकास को बढ़ावा

कप्पाफाइकस अल्वारेज़ी का दृश्य