विशेष प्रकाशन सं. 90
ISSN : 0972-2351

मात्स्यिकी और जलकृषि में जीविकोपार्जन मसले

भाकृ अनुप
ICAR

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)
कोचीन - 682 018

समुद्री शैवाल संवर्धन-मछुआरों की आजीविका के लिए एक नया विकल्प

एन. कालियपेरुमाल

सी एम एफ आर आइ का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैंप, रामनाथपुरम, तमिलनाडु

भूमिका

समुद्री शैवाल या समुद्री घास वाणिज्यपरक दृष्टि से एक प्रमुख नवीकरण योग्य समुद्री जैव संपदा के रूप में उभर आया है। अगार, समुद्री सेवार और आलगिनेट जैसे फैकोकेमिकल (phycochemical) जो खाद्य, हलवाई दूकानों, औषध निर्माण, दूध, कपडा, कागज़ पेंट और वार्णिश उद्योग में जेलीकरण, दृढीकरण (stabilizing) और गाढीकरण (thickening) कारक के वस्तु के रूप में इस्तेमाल किये जाते हैं, अलवा, एनटेरोमोरफा, कालेरपा, कोडियम व मोनोस्ट्रोमा (हरित शैवाल); सरगासेम, हाइड्रोक्लाथ्रस, लामिनारिया, अंडारिया, माइक्रोसिस्टिस, पोरिफैरा, ग्रासिलेरिया, यूकीमा, लोरनशिया व अकान्तोफरा जैसे बहुत सारे प्रोटीन संपुष्ट समुद्री शैवाल सलाड, करी, शोरबा आदि के रूप में मानव उपभोग के लिए इस्तेमाल किये जाते हैं। जेलि, जाम, चोक्लेट, अच्चार और वेफर भी कुछ समुद्री शैवालों से बनाये जा सकते हैं। समुद्री शैवालों में 60 सूक्ष्म मात्रिक तत्व, कारबोहैड्रेट, अयोडिन, ब्रोमिन, विटामिन और बयोआक्टीव घटक आदि होने के कारण दुनिया के विभिन्न जगहों पर इनको पशु खाद्य एवं फसलों के लिए ऊर्वरक के रूप में भी इस्तेमाल किये जाते हैं। भारत में समुद्री शैवाल केवल अगार, ऐल्जिनेट और द्रवीय शैवाल ऊर्वर के उत्पाद में ही इस्तमाल किये जाते हैं। समुद्री शैवाल उद्योग तटीय गाँवों में बसे सैकडों लोगों के लिए आजीविका प्रदान करते हैं। समुद्री शैवाल को कच्चे माल और अगार के रूप में निर्यात करके भारतीय आर्थिक व्यवस्था को भी मज़बूत बनाते हैं।

समुद्री शैवाल के वितरण एवं स्त्रोत

भारत में तमिलनाडु में मण्डपम से कन्याकुमारी तक का उत्तरी तटीय क्षेत्र जिसमें

गल्फ ऑफ मान्नार के 21 द्वीप आते हैं, गुजरात तट, लक्षद्वीप और अण्डमान निकोबार द्वीप समूह आदि क्षेत्रों में हरे, भूरे और लाल शैवाल समृद्ध रूप में पाये जाते हैं। पूर्वी और पश्चिमी तटीय क्षेत्र जैसे मुंबई, रत्नगिरी, गोवा, वरकला, पुलिकट और चिल्का आदि इलाकों में भी समुद्री शैवाल समृद्ध रूप से पाये जाते हैं। रिकाड के अनुसार अभी तक भारतीय समुद्र से क्लोरोफैसे, फियोफैसे, रोडोफैसे व सियानोफैसे (Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae and Cyanophyeae) नामक चार वर्ग के 271 वंश और 1153 जाति के समुद्री शैवाल पाये गये हैं।

भारतीय तट के विभिन्न इलाकों में पायेजानेवाले प्रमुख एवं साधारण अगार उत्पन्न करने वाले समुद्री शैवाल (Gelidiella, Gracilaria, Gelidium and Pterocladia) वर्ग के हैं। इनमें से (Gelidiella acerosa, Gracilaria edulis, G. corticata var.corticata, G.verrucosa and G.foliifera) जैसे लाल शैवाल ही विदोहनीय मात्रा में उपलब्ध हैं। भारतीय समुद्र में Sargassum, Turbinaria, Cystoseria, Hormophysa, Spatoglossum, Rosenvingea and Chnoospora आदि जाति के समुद्री शैवाल ऐल्जिन उत्पन्न करनेवाले शैवालों में प्रमुख हैं। इनमें से भूरे शैवाल जैसे Sargassum, Turbinaria, Turbinaria and Hormophysa आदि ही संग्रहण करने योग्य मात्रा में पाये जाते हैं। समुद्री सेवार उत्पन्न करनेवाले समुद्री शैवाल Hypnea भी तटीय क्षेत्रों में विदोहनीय मात्रा में पाये जाते हैं।

विभिन्न अनुसंधान संगठनों द्वारा समुद्रवर्ती राज्यों, लक्षद्वीप और तमिलनाडु में धनुष्कोटी से लेकर कन्याकुमारी तक के अंतराज्वारीय और छिछले तट में समुद्री शैवाल के स्रोतों का सर्वेक्षण करके उसका परिमाण का पता लगाया है। इन सर्वेक्षणों के अनुसार अंतराज्वारीय और छिछले तट में 91,339 टन समुद्री शैवाल और गभीरजल क्षेत्र में 75,372 टन समुद्री शैवाल होने का अनुमान लगाया है।

भारत में समुद्री शैवाल उद्योग और उसका वाणिज्यिक विदोहन

भारत में आज समुद्री शैवाल का उपयोग केवल अगार, समुद्री सेवार एवं द्रवीय शैवल ऊर्वरक के उत्पाद में कच्चेमाल के रूप में ही किया जाता है। तमिलनाडु, केरल और कर्नाटक के विभिन्न प्रदेशों में लगभग 20 अगार, आलगिन उद्योग कर्यरत है। अभी अगार के व्यापारिक निर्माण के लिए Gelidiella acerosa, Gracilaria edulis, G.crassa, G.foliifera, G.verrusosa and G.Salicornia जैसे लाल शैवाल का इस्तेमाल किया जाता है। आलगिनेट और द्रवीय उर्वरक के निर्माण के लिए Sargassum wightii, S.ilicifolium, S.poty जैसे भूरे शैवाल का इस्तेमाल किया जाता है।

समुद्री शैवालों का संग्रहण सन् 1966 से शुरू हुआ। गल्फ ऑफ मान्नार में रामेश्वरम से कन्याकुमारी तक का दक्षिणी तमिलनाडु तट और पाक खाडी के सेतुभावचत्रम क्षेत्र जैसे समुद्री शैवाल के प्राकृतिक संस्तरों से लगभग 2000 मछुआरे समुद्री शैवाल संग्रहण के काम में लगे हैं। सी एम एफ आर आई ने 1978 से 2004 तक के काल में हर महीने इन क्षेत्रों से संग्रहित समुद्री शैवाल का आंकडा तैयार किया है। वर्ष 1978 से 2005 तक की अवधि अगार विगमन समुद्री शैवाल का विदोहन एक साल में 248 टन से 1518 टन तक बढा है और आलगिन विगमन समुद्री शैवाल जैसे Sargassum spp. Turbinaria spp और Cystoseira trinodis 651 टन से 5537 टन तक और ऊपर बताये सभी शैवाल प्राकृतिक उपलब्ध स्थानों और कच्चे माल की आवश्यकता के आधार पर 1173 से 6420 टन तक विदोहित किया जाता है। वर्ष 2004 के दौरान मण्डपम और वेतालई से 40 टन समुद्री सेवार विगमन समुद्री शैवल *हापनिआ जाति* का संग्रहण किया गया है।

भारत में हर साल बहुत सारे अगार और ऐल्जिन निर्माण उद्योग आ रहे हैं। तमिलनाडु में अगार विगमन पौधों की माँग

बढने और प्राकृतिक रूप से उसका मिलना कम होने के कारण Gelidiella acerosa और Gracilaria edulis जैसे *अगारोफैटस* (agarophytes) का ज्यादा विदोहन किया गया। व्यापक एवं नियन्त्रणहीन शोषण के कारण तमिलनाडु में लाल वाणिज्यिक शैवालों की प्राकृतिक उपलब्धि का अपचय होने लगा है। इसलिए यह जरूरी हो गया है कि इन दो अगार विगमन पौधों के संरक्षण के लिए यथायोग्य वाणिज्यिक विदोहन अपनाने और बडे पैमने में इनका संवर्धन करें।

भारत में समुद्री शैवाल खेती की आवश्यकता

विभिन्न देशों में समुद्री शैवाल की खेती समुद्री शैवाल उद्योग में कच्चे माल के रूप में और मानव खाद्य के रूप में किये जाते हैं। भारत में इसका उपयोग अगार, ऐल्जिन और द्रवीय शैवल उर्वरक के निर्माण में कच्चे माल के रूप में किये जाते हैं। प्रति वर्ष इन उद्योगों द्वारा लगभग 2000 टन (सूखा वज़न) Sargassum sp, Turbinaria spp और Cysto-seira trinodis जैसे alglnophytes और 1000 टन (सूखा वज़न) Gelidiella acerosa, Gracilaria edulis, G. crassa, G.foliifera, G.verrucosa और G. salicornia जैसे agarophytes को कच्चे माल के तौर पर इस्तेमाल किये जाते हैं जो तमिलनाडु के दक्षिणी समुद्री तट के प्राकृतिक समुद्री शैवाल संस्तर से विदोहित किया जाता है। भारतीय समुद्री शैवाल उद्योगों द्वारा इतनी बडी मात्रा में कच्चे माल के रूप में समुद्री शैवालों की बढती माँग को पूरा करने में अपर्याप्त हैं, खास करके अगार विगमन समुद्री शैवाल। हर साल इस क्षेत्र में उद्योगों की बढती के कारण कच्चे माल की माँग बढती जा रही है जो वर्तमान स्रोतों द्वारा पूरी नहीं की जा सकती। इसलिए, वाणिज्यिक पैमाने में समुद्री शैवालों की खेती अत्यन्त ज़रूरी है ताकि उद्योगों की कच्चे माल की माँग पूरी की जा सकें और प्राकृतिक समुद्री शैवाल संस्तरो का संरक्षण भी किया जा सकें।

वाणिज्यिक पैमाने में खेती और प्रौद्योगिकी का विकास वितरण।

मण्डपम के पास गल्फ ऑफ मन्नार और पाक खाडी में किया गया Gracilaria edulis की खेती के नतीजों के आधार पर सी एम एफ आर आइ ने 1983 में वाणिज्यिक पैमाने में अगार विगमन समुद्री शैवाल की खेती के लिए एक प्रौद्योगिकी का विकास किया गया (चेन्नुबोतला और कलियपेरुमाल, 1983; चेन्नुबोतला, 1987, कलियपेरुमाल और रामलिंगम, 2000)/ इस प्रौद्योगिकी को सी एम एफ आर आइ द्वारा प्रयोगशाला से खेत तक के कार्यक्रम की तहत 1978-1981 के दौरान मछुआरों प्रदान किया गया और वर्ष 2000-2002 के दौरान जैवप्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित परियोजना के अधीन उनको समुद्री शैवालों के संग्रहणोत्तर प्रौद्योगिकी और अगार उत्पादन में भी प्रशिक्षण दिया। सी एम एफ आर आइ द्वारा मत्स्य कृषकों, समुद्री शैवाल के उपयोग करनेवालों निजी उद्यमकर्ताओं और राज्य एवं केन्द्रीय सरकारी पदधारियों को हर साल 'समुद्री शैवाल संवर्धन, संसाधन और उपयोग' छोटी अवधि का प्रशिक्षण दिया जाता है।

समुद्री शैवाल संवर्धन तटीय मछुआरों को एक वैकल्पिक रोजगार

भारत में लगभग 8129 कि मी लंबी तट रेखा उपलब्ध है और यह अनुमान किया जाता है कि 2,00,000 हेक्टयर क्षेत्र (0,001%) समुद्री शैवाल कृषि के लिए उपयोग किया जा सकता है। सी एम एफ आर आइ ने अगार उत्पादन करनेवाला समुद्री शैवाल *ग्रासिलेरिया इडुलिस* का लंबी कोयर रस्सियों और जालों में और सेन्ट्रल साल्ट मरैन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिट्यूट ने ऐगार देनेवाला समुद्री शैवाल *जेलीडियेल्ला एकरोसा* का प्रवाल पत्थरों और कैरागीनिन देनेवाला समुद्री शैवाल *कापाफाईकस आल्वारेज़ी* का बांस के रैफ्टों में संवर्धन करने की शक्य प्रौद्योगिकी का विकास किया है। आज प्रशिक्षण में मछुआरों की संख्या बढ गयी है। मछुआरों के लिए मत्स्यन के अलावा

रोज़गार अवसर और समाज-आर्थिक स्थिति बढाने लायक एक अतिरिक्त आजीविका देना अनिवार्य है। समुद्री शैवाल संवर्धन इसकेलिए उचित मार्ग है। आज मण्डपम और रामेश्वरम के क्षेत्रों में और भारत के अन्य तटीय क्षेत्रों में कैरागीनिन देनेवाला *कापाफाइकस आल्वारेज़ी* का बडे पैमाने में वाणिज्यिक संवर्धन पेप्सिको होल्डिंग्स इन्डिया प्राइवेट लिमिटेड द्वारा मछुआरों के सहयोग से किया जा रहा है जिसके लिए निधि का प्रबन्धन उधार व्यवस्था में स्टेट बैंक ऑफ इन्डिया से लिया जाता है।

पूर्व और पश्चिम तटों पर उपस्थित खाडियाँ और संकरी खाडियाँ, तमिलनाडु के दक्षिणपूर्व तट में पाये जानेवाला प्रवाल भित्ति लैगूण, आन्डमान-निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप का प्रवालद्वीप वलय समुद्रीशैवाल संवर्धन के लिए उचित प्रदेश हैं। बैकों से और ग्रामीण विकास कार्यक्रमों से संबंधित अन्य निधीयन अभिकरणों से वित्तीय सहायता प्राप्त करके बेमत्स्यन के समय समुद्री शैवाल कृषि किया जा सकता है। बडे पैमाने में समुद्री शैवाल कृषि उद्योगों को कच्चामाल की आपूर्ति बढाने के साथ साथ तटीय क्षेत्रों, लक्षद्वीप और आन्डमान-निकोबार द्वीपों के लोगों को रोज़गार का अवसर भी प्रदान करेगा और उनके आर्थिक स्थिति सुधरने के अनुसार ग्रामीण विकास भी साध्य हो जाएगा।