ISSN: 0972 - 2351

मत्स्यगंधा
2003

मात्स्यिकी और जीविकोपार्जन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)
कोचीन - 682018

समुद्र तटीय जलकृषि के द्वारा आजीविका उपार्जन की नवीन संभावनाएं

वीरेन्द्र वीर सिंह तथा एम.राजगोपालन
सी एम एफ आर आइ का मुंबई अनुसंधान केंद्र, महाराष्ट्र

समुद्र तटीय क्षेत्रों में मात्स्यकी संसाधनों के अमर्यादित दोहन के फलस्वरूप पारंपरिक तरीकों से आजीविका उपार्जन दिन-प्रतिदिन कठिन होता जा रहा है। आज तटीय क्षेत्रों की आबादी नवीन संभावनाओं की आशा में राष्ट्रीय शोधकर्ताओं को देख रही है। प्रमुख प्रश्न अतिरिक्त "प्रोटीन" एवं आय के साधनों की प्राप्ति है। उक्त परिदृश्य में अभी तक दोहित न किये गये जलीय संसाधन एवम् मात्स्यकी प्रजातियाँ एक नया विकल्प प्रस्तुत करते हैं। इस आलेख में इसी संबंन्ध में उपलब्ध नवीन संभावनाओं का विहंगावलोकन किया गया है।

तटीय जलकृषि हेतु हम समुद्री किनारे, खाड़ियों एवम् पश्चजल प्रक्षेत्रों का उपयोग कर सकते है तथा विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों का उचित तरीके से संवर्धन एवं पालन करके आजीविका के नये स्रोत उत्पन्न कर सकते है। सर्वाधिक महत्वपूर्ण प्रश्न जैविक एवम् पर्यावरणीय संतुलन बना कर रखने का है जो कि एकीकृत तटीय प्रबन्धन की आजमायी हुयी योजनाओं के माध्यम से संभव है। मात्स्यकी प्रजातियों एवं उनके पालन के तरीकों पर चर्चा करने से पूर्व यह ध्यान रखना अत्यावश्यक है कि जैव उत्पादन विभिन्न भौतिक, रासायनिक एवं जैविक कारकों पर निर्भर होता है जिनमें जलकृषि के परिप्रेक्ष्य में लवणता, तापमान, पाले गये जीव का घनत्व, जलीय तरंगों की स्थिति एवं सौर ऊर्जा इत्यादि प्रमुख भूमिका निभाते है।

तटीय जलकृषि की सफलता तटीय भौगोलिकी तथा पारिस्थितिकी की जलीय पालन हेतु चुनी गयी प्रजाति के प्रति उपयुक्तता पर निर्भर करती है। इसके अतिरिक्त प्रजाति के चुनाव एवं पालन के समय के निर्धारण में मौसम का भी एक बहुत बड़ा योगदान होता है। भारत में दक्षिणी पश्चिमी मानसून सामान्यतः जून से सितंम्बर माह के बीच और उत्तरपूर्वी मानसून अक्तूबर से दिसम्बर तक सक्रिय रहता है और विभिन्न स्थानों में जलकृषि का नियंत्रण वहाँ मानसून की सक्रियता के अनुरूप किया जाता है।

यदि जलकृषि का प्रयोग स्थान विशेष की पालन की जानेवाली प्रजाति के परिप्रेक्ष्य में उपयुक्तता को ध्यान में रख कर किया जाये तो सफलता की संभावना बढ़ जाती है। पालन हेतु उपलब्ध प्रमुख मात्स्यकी संसाधनों को हम मत्स्य, कवचमीन, समुद्री शैवाल या घास, मोलस्क, मोती तथा इकाइनोर्डम संसाधनों में वर्गीकृत कर सकते हैं और इनका वैज्ञानिक तरीके से पारंपरिक पालन (चित्र क्र. 1,2) अथवा सघन पालन (चित्र क्र. 3,4) भी कर सकते है। इनका पालन समुद्र तट, खाडी या पश्च जल में किया जा सकता है क्योंकि ये समुद्री प्रजातियॉ अपने जीवन काल का एक हिस्सा कम लवणता वाले खारे जल में व्यतीत करती हैं।

उक्त विवरण से यह स्पष्ट होता है कि जलीय क्षेत्रों एवं

चित्र क्र.1 - तटीय जलकृषि हेतु पारंपरिक जलमार्ग

पत्रव्यवहार : डॉ. वीरेन्द्र वीर सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक और डॉ. एम राजगोपालन, प्रभागाध्यक्ष, एफ ई एम डी, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन - 682018

चित्र क्र.2 - तटीय जलकृषि हेतु पारंपरिक तालाब

चित्र क्र.3 - तटीय क्षेत्र में सघन जलकृषि हेतु आधुनिक जलमार्ग

चित्र क्र.4 - तटीय क्षेत्र में सघन जलकृषि हेतु यंत्रीकृत तालाब

पालन योग्य प्रजातियों की उपलब्धता एवं उपयुक्तता में अनेकों संभावनायें अर्न्तनिहित है जिनके अनुरूप जलकृषि का चुनाव किया जा सकता है। पूर्व में की गयी अनियंत्रित गतिविधियों एवं नियामक अधिनियमों को ध्यान में रख कर आज जल कृषि का विवधीकरण किया जा रहा है जैसे पारंपरिक संसाधनों के अतिरिक्त समुद्री घास सदृश "विटामिन", "मिनरल", "ट्रेस-एलीमेन्ट", "प्रोटीन" एवम् "आयोडीन" से भरपूर स्रोत आज पोषण के अभाव में जी रही जनसंख्या के लिये आशा की नयी किरण प्रस्तुत कर रहे हैं।

जब तटीय जलकृषि को बृहद पैमाने पर अपनाने की बात आती है तो जल की गुणवत्ता, बीमारियों, चारे एवं बीज से जुडी कई समस्याये हमें चुनौती प्रदान करती हुई दिखायी देती है। परन्तु ध्यान देने योग्य बात यह है कि इस प्रकार की समस्यायें किसी भी कृषि प्रकल्प में आती है जिनका समाधान कृषकों एवं शासन के एकीकृत प्रयासों द्वारा निकाला जाता है। सौभाग्य से तटीय प्रक्षेत्रों में संसाधनों की विपुलता एवं विविधिता को दृष्टिगोचर करते हुये अंतरराष्ट्रीय प्रयासों के फलस्वरूप आज एक एकीकृत तटीय प्रक्षेत्र प्रबन्धन प्रणाली उपलब्ध है जो इन चुनौतियों का सहज हल प्रस्तुत करने में सक्षम है।

एकीकृत तटीय प्रक्षेत्र प्रबन्धन प्रणाली सर्वोचित नीतियाँ अपनाकर नियम एवं संस्थागत विकास को महत्व देकर संसाधनों के सुदीर्घ एवं धारणीय उपयोग को सुनिश्चित करती हैं। भारत में तटीय जलकृषि हेतु उपलब्ध लगभग 90 लाख हेक्टेयर 18 मीटर गहराई से कम वाला निकटतटीय क्षेत्र और 17 लाख हेक्टेयर निकटवर्ती खाडी क्षेत्र उपलब्ध होने के कारण इसका समुचित उपयोग एकीकृत प्रबन्धन द्वारा किया जाना सरल एवं सुगम विकल्प प्रस्तुत करता है।

तटीय क्षेत्रों की एक विशेषता यह भी है कि इनका उपयोग नाना प्रकार की गतिविधियों हेतु बहुत से उपयोगकर्ताओं द्वारा किया जाता है तथा प्रशासनिक कार्यो का संचालन भिन्न स्तरीय शासन प्रणाली द्वारा संचालित होता है। अतः जलकृषि के लिये इस प्रक्षेत्र का उपयोग अत्यन्त योजनाबद्ध तरीके से किया जाना अपेक्षित रहता है।

तटीय मत्स्य पालन हेतु पिंजड़े अथवा बाड़े कों उपयोग में लाना अधिक स्वाभाविक रहता है। तैरते हुये पिजंड़ों में मत्स्य पालन न केवल दोहन हेतु अधिक सुविधाजनक रहता है अपितु

मछलियों की शिकारियों से भी रक्षा करता है। तैरने के लिये स्थान सीमित होने के कारण पाली गयी मत्स्य प्रजाति ऊर्जा की बचत करती है अतः प्रदत्त चारे का उपयोग प्रभावी होता है। पिंजड़ों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर सरकाया जा सकता है अतः प्राणवायु की कमी से मत्स्य उत्पादन प्रभावित नहीं होता।

सी-बास, पाम्पानो, ग्रुपर, लाल स्नपर, ब्रीम इत्यादि प्रजातियाँ भारत के दक्षिणी–पश्चिमी एवं दक्षिणी-पूर्वी तट के अतिरिक्त लक्षद्वीप तथा अण्डमान निकोबार द्वीप समूह में पालन योग्य उपयुक्त पायी गयी है। हाल में इन मछलियों तथा झींगाओं के समन्वित पालन के प्रयास भी नवीन सम्भावनओं की ओर इंगित करते है। मलेट प्रजाति के पिंजड़ो / बाड़ो में पालन हेतु भी नवीन प्रयास प्रारम्भ किये गये हैं। उक्त मछलियों के अलावा पर्लस्पॉट तथा मिल्क फिश भी तटीय जलकृषि हेतु अपयुक्त प्रजातियॉ है।

मछलियों के अतिरिक्त पाली जा सकने वाली प्रजातियों में झींगों, घोंघों तथा सीपियों आदि का समावेश है। घोंघों, सीप इत्यादि पानी में से भोजन छानकर प्राप्त करते हैं तथा इस प्रक्रिया हेतु उन्हें अधिक पानी की आवश्यकता होती है। इनके पालन हेतु उचित आधार की भी आवश्यकता होती है जो रस्सियों, खम्बों अथवा कीचड़ द्वारा उपलब्ध कराया जा सकता है।

केकड़ों, झींगो तथा लॉबस्टर इत्यादि के पालन हेतु भी विगत कुछ दशकों में उनके प्रजनन तथा लार्वा के संवर्धन के सघन प्रयास किये गये है। विभिन्न प्रजातियों के बच्चों को पालन हेतु उपलब्ध कराने के लिये शोध संस्थानों, सरकारी उपक्रमों एवम् निजी क्षेत्रों में अलग-अलग प्रकार की हैचीरयों का निर्माण किया गया है। ऐसी एक हैचरी यहाँ चित्र क्र. 5 में दिखायी गयी है। यहाँ पाली गयी प्रजाति के शिशुओं हेतु विशेष प्लावक खाद्य का भी संवर्धन किया जाता है।

भारत के तटवर्ती क्षेत्रों में व्यवसायिक झींगा हैचरियों तथा संवर्धन के तालाबों का उपयोग सम्पूर्ण तटीय क्षेत्र में अबाध गति से बढते हुये वर्ष 1992-93 में लगभग 90,000 टन की उत्पादन सीमा तक पहुँच गया था जो कि बाद में बीमारी की समस्याओं तथा नियामक अधिनियमों के प्रभावी उपयोग से

चित्र क्र.5 - तटीय जलकृषि हेतु हैचरी

धीरे-धीरे कम होता गया। इस प्रकार हुई हानि को कम करने हेतु अब एकीकृत मत्स्य एवं झींगा पालन तथा "पॉलीकल्चर" तकनीकों की शुरुआत की गयी है। भारत में उक्त तकनीकों के अतिरिक्त उथले तटीय क्षेत्रों में बाडे तथा पिंजड़ों के ऊपर एकीकृत जल कृषि एवं मात्स्यकी आखेट हेतु छोटे-छोटे मकानों को बना कर नये प्रकार के जलकृषि प्रक्षेत्रों का सृजन किया जा सकता है तथा उनके आसपास मात्स्यकी संवर्धन हेतु कृत्रिम चट्टानों का जाल बिछाया जा सकता है। इस प्रकार के कृत्रिम आवास बहुत ही संरक्षित एवं उत्पादक साबित होते है।

तटीय जल कृषि हेतु अब विवधीकरण की प्रक्रिया भारत में प्रारम्भ होने लगी है जिससे झींगों की स्थानीय प्रजातियों के अतिरिक्त उसी प्रक्षेत्र में अन्य सहायक एवं लाभदायक प्रजातियों के पालन को इस प्रकार बढावा दिया जाता है जिससे कि जलीय प्रक्षेत्र की पूर्ण उत्पादकता का प्रयोग सह-अस्तित्व के सिंद्धान्त को अमल में लाकर किया जा सके।

उपरोक्त के अतिरिक्त मोलस्क समूह की प्रजातियों जैसे शुक्ति (आयस्टर), शंबू (मसल) एवं सीपी (क्लाम) का पालन भी अति महत्वपूर्ण हो गया है। खाने योग्य आयस्टर आज विशेष जायके एवं गुणों के कारण अधिक माँग में हैं। मसल पालन अधिक उत्पादकता के कारण महत्वपूर्ण माना जाने लगा है। प्राकृतिक मोती उत्पन्न कर सकने की क्षमता के कारण मोती उत्पादक आयस्टर की भी माँग बढ रही है। विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से उक्त जीव के शरीर से एक छोटी सी सर्जरी द्वारा नकली "बीड" को जननांग के "मेन्टल" में प्रतिस्थापित

करना सिखाया जाने लगा है। कालान्तर में इस "बीड" के ऊपर प्राकृतिक मोती बना जाता है जिसे अच्छे लाभदायक दामों में बेच कर सम्माननीय रूप में जीवका उपार्जन किया जा सकता है।

इकाइनोडर्म समूह के प्राणि समुद्र में चटटानी, कोरल के बीच में, रेतीले एवं कीचडयुक्त पर्यावरण में फलते-फूलते है। इनमें भारत मे पायी जाने वाली प्रजाति *होलोथूरिया स्कब्रा* को प्रयोगशाला में प्रजनन कराने वाले प्रयोगों में आशातीत सफलता मिली है। इस प्रकार प्राप्त बीजों का संवर्धन समुद्र में प्राकृतिक परिस्थितियों में किया जा सकता है। भारत में तटीय जलकृषि हेतु जलीय संसाधनों एवं तकनीकी ज्ञान की उपलब्धता रहते हुये भी जलकृषि का प्रसार अभीक्षित तरीके से नहीं हो सका तथा तटीय जलकृषि के अनियंत्रित प्रसार को रोकने हेतु तटीय प्रक्षेत्र नियामक अधिनियम के प्रावधानों को लागू करने की आवश्यकता महसूस की गयी और अंततः भारत के उच्चतम न्यायालय को हस्तक्षेप करना पड़ा। यह सर्वविदित है कि नियामक कानूनों रहते हुये भी जबतक सभी हितग्राहियों को एकीकृत करके समन्वित प्रयास नहीं किये जायें तो दीर्घ कालीन वहनीयता प्रभावित होती है। विशिष्ट प्रशिक्षण एवम् प्रबन्धन से विकास एवं संरक्षण में आवश्यक संतुलन बनाया जा सकता है।

सघन जलकृषि द्वारा जनित महत्वपूर्ण समस्याओं में बीमारी तथा वायरल संक्रमण के अतिरिक्त तटीय वनस्पतियों का विनाश महत्वपूर्ण है। भारत में 15 से भी कम वर्षो में लगभग 35 प्रतिशत तटीय वनस्पतियाँ विलुप्त पायी गयीं। सघन जलकृषि हेतु समुद्र तटों पर *मैन्ग्रोव* वनस्पति का विनाश करके वहाँ पर जलकृषि हेतु तालाबों का निर्माण एक अन्तरराष्ट्रीय समस्या है (चित्र क्र. 6)।

उक्त परिदृश्य में आवश्यकता है कि योजनाकारों तथा हितग्राहियों की उपलब्धता के लिये वैज्ञानिक तरीकों से संभावित जलकृषि प्रक्षेत्रों के बारे में सूचनातंत्र का निर्माण किया जाये। इस दिशा में भारत में सुदूरसंवेदन तकनीक के माध्यम से अपने स्वयं के उपग्रह द्वारा जलसीमा, तटरेखा एवं वनस्पतियों इत्यादि के मानचित्रों कों बनाने की क्षमता प्राप्त कर ली है परन्तु मानसून के मौसम में आकाश में बादलों के आच्छादित रहने से

चित्र क्र.6 - तटीय जलकृषि हेतु काटी गयी मैन्ग्रोव वनस्पति के अवशेष

एक महत्वपूर्ण समय में इस तकनीक का नियमित प्रयोग बाधित हो जाता है। ऐसे में अन्तरराष्ट्रीय समन्वयन पर आधारित नवीन सेवा जिसे हम भौगोलिक सूचना प्रणाली अथवा GIS के नाम से जानते हैं आज एक सशक्त विकल्प उपलब्ध कराती है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली किसी भी स्थान विशेष पर होने वाली घटनाओं का मानचित्रीकरण करके इसका द्वारा विश्लेषण तथा संवर्धीकरण करने की क्षमता रखती है। इस तकनीक द्वारा स्थान विशेष के आंकडों को एकत्रित करने के उपरान्त कंप्यूटर में आवश्यकतानुरुप संग्रहित किया जाता है। संग्रहित आंकडों में समय-समय पर प्राप्त नवीनतम जानकारियों का समावेश भी संभव रहता है। अन्य स्रोतों एवं वास्तविक सर्वेक्षणों की सहायता से इन मानचित्रों को किसी भी विशेष गतिविधि जैसे जलकृषि, कृषि, संरक्षित क्षेत्र इत्यादि हेतु निरूपित किया जा सकता है।

कृषि तथा अन्य योजनाबद्ध गतिविधियों में भौगोलिक सूचना प्रणाली का प्रयोग हाल के समय में सफलतापूर्ण तरीके से प्रचलित हो चुका है। जलकृषि हेतु उक्त तकनीक अनेकों प्रश्नों का एक सक्षम समाधान प्रस्तुत करने की क्षमता रखती है। उक्त प्रणाली मात्र एक स्पष्टीकरण द्वारा वैज्ञानिक, भौगोलिक एवं सांख्यकी विवेचना के आधार पर सर्वोपयुक्त विकल्प की समीक्षा की जा सकती है।

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यकी अनुसंधान संस्थान के मात्स्यकी पर्यावरण प्रबन्धन प्रभाग ने अब तटीय जलकृषि हेतु उपयुक्त स्थानों की उपलब्धता दर्शानेवाली एक मानचित्रावली विकसित

करने का निश्चय किया है और इस परियोजना पर कार्य प्रारम्भ किया जा चुका है।

उक्त विवरण द्वारा यह स्पष्ट होता है कि तटीय जलकृषि हेतु हमारे देश में काफी वैज्ञानिक प्रगति की गयी है और पूर्व के अनुभवों को समाहित करके नवीन संभावनाओं की ओर किये जा रहे प्रयास इस क्षेत्र को नयी दिशा प्रदान कर रहे हैं।

मुख्य शब्द - Keywords

प्रजाति - species
लॉबस्टर - महाचिंगट (Lobster - a Crustacean)
इकिनोडर्म - Echinoderms (resources like sea urchins and seacucumbers of the family Echinoderma)
पिंजडा/बाडा - cage
सीबास - seabass (a giant sea perch)
ग्रूपर - Grouper fishes
लाल स्नाप्पर - Red snapper (a Snapper fish)
ब्रीम - breams (Thread fin breams & Monacle breams)
हैचरी - hatchery (स्फुटनशाला)
आखेट, शिकार - fishing
मान्टल - mantle
बीड - bead
मैंग्रोव - mangrove
GIS - Global Information system