



टिकाऊ पारिस्थितिक जलकृषि व्यवस्थाएं एक परिचय

इमेलडा जोसफ

केंद्रीय समुद्री माल्थियकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल
लेखक से संपर्क: imeldajoseph@gmail.com

प्रस्तावना

पारिस्थितिकी जलकृषि याने कि मानव स्वास्थ्य, दीर्घायु और सामुदायिक स्थिरता के लिए आवश्यक जलीय प्रोटीन का पैदावार हमारे ग्रहीय बौद्धिकता और सांस्कृतिक विरासत का अविभाज्य अंग और हमारे अतीत के आवश्यक अंग और भविष्य की पीढ़ी को भूमि के मूल्यवान एवं जटिल जलीय पारिस्थितिकी व्यवस्था में रहने के लिए महत्वपूर्ण अंग है।

जलकृषि विकास का एक बदल तरीका है पारिस्थितिकी जलकृषि, जो जलकृषि में परिस्थिति रूपरेखा के तकनीकी पहलुओं और पारिस्थितिकी तत्वों को जोड़ती है और इस के साथ साथ सामाजिक परिस्थिति, सामुदायिक विकास की योजना और जलकृषि के व्यापक सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय स्थितियों को भी सम्मिलित कराती है। पारिस्थितिक जलकृषि जलकृषि के आर्थिक और सामाजिक लाभ की योजना

और मूल्यांकन करती है। टिकाऊ सामुदायिक विकास के रूप में जलकृषि को सुधार करने के लिए विज्ञान और प्राकृतिक एवं सामाजिक परिस्थिति के व्यवहारों को उपयुक्त किया जाता है। पारिस्थितिकी जलकृषि वहाँ के प्राकृतिक और सामाजिक पर्यावरण को परिरक्षित और उन्नयन करने वाले जलीय पालन आवास तंत्रों की योजना, रूपायन, विकास, अनुवीक्षा और मूल्यांकन करती है। पारिस्थितिकी जलकृषि स्थान “जलकृषि आवास तंत्र” हैं। जलकृषि विभिन्न खाद्य, संसाधन, परिवहन और समाज के अन्य सेक्टरों पर आश्रित है। जलकृषि आवास तंत्र मूल्यवान, अप्रदूषित मलिन जल और मछली अपशिष्ट बनाते हैं, जो परिस्थिति के अनुकूल रूपाइत जलीय एवं स्थलीय पारिस्थितिकी पालन व्यवस्थाओं में प्रमुख उत्पादक सामग्री बन जाती हैं। समाज के सभी स्तरों में सामाजिक उद्यमिता, पारिवारिक पालन खेत या सामुदायिक परिचालन के रूप में इस तरह के एकीकृत

खाद्य उत्पादन व्यवस्थाओं का रूपायन या आयोजन किया जा सकता है। खाद्येतर याने कि प्राकृतिक आवास तंत्र पुनर्वास, सुधार और उन्नयन में भी पारिस्थितिकी जलकृषि प्रमुख भूमिका निभाती है। पारिस्थितिक जलकृषि परिस्थिति विज्ञान को समेकित करके, परिष्कृत ज्ञान पर आधारित तरीके से प्रौद्योगिकीय सूचनाओं को साझा करके भौगोलिक बाजारों में सामाजिक एवं पर्यावरणीय लागतों को मिलाकर नवपरिवर्तन और दक्षता को प्रोत्साहित करती है। इस तरह पारिस्थितिकी जलकृषि केवल समुद्री खाद्य उत्पादन और आर्थिक लाभ के लिए नहीं, बल्कि व्यापार, शिक्षा और सामुदायिक प्रबंधन कार्यों को प्रोत्साहित करने वाले सामाजिक पूंजी और सामाजिक नेटवर्क का विकास करते हुए सामाजिक लाभ की योजना बनाती है।

जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम

वर्ष 2006 में एफ ए ओ के मात्स्यिकी एवं जलकृषि विभाग ने उत्तरदायित्वपूर्ण मात्स्यिकी के लिए आचरण संहिता के समान जलकृषि के लिए परिस्थिति पर आधारित प्रबंधन तरीका विकसित करने की आवश्यकता को पहचाना था। एफ ए ओ ने यह सुझाव दिया कि जलकृषि के पारिस्थितिकीय तरीके में तीन प्रमुख लक्ष्य हैं: मानव कल्याण, पारिस्थितिकीय कल्याण और प्रभावकारी नियंत्रण से, खेत के, क्षेत्रीय और भौगोलिक स्तर पर मापन योग्य पदानुक्रम ढांचे में दोनों से प्राप्त करने की क्षमता। वर्ष 2008 में एफ ए ओ ने जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम का निर्वचन किया 'टिकाऊ विकास, समता और आपस में संबंधित सामाजिक पारिस्थितिकी तंत्र के लचीलापन को प्रोत्साहित करने वाले व्यापक परिस्थिति तंत्र के अंदर जलकृषि का एकीकरण करने की रणनीति'। जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम पूरे स्टेकहोल्डरों (पणधारियों) के परास, प्रभाव के क्षेत्रों और आपस में संबंधित सभी प्रक्रियाओं का विवरण देता है। परिस्थिति पर आधारित अभिगम के लिए सामुदायिक विकास के भाग के रूप में जलकृषि पर प्रभावित होने वाले व्यापक सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय क्षेत्रों में पणधारियों को विचार करते हुए भौतिक, पारिस्थितिक, सामाजिक और आर्थिक व्यवस्थाओं की योजना बनाने की आवश्यकता

है। जलकृषि में पारिस्थितिक अभिगम के लिए एफ ए ओ ने समाज के विभिन्न स्तरों पर तीन सिद्धांतों और मुख्य मामलों पर प्रकाश डाला है।

सिद्धांत 1: “परिस्थिति प्रक्रियाओं और सेवाओं (जैवविविधता सहित), जिनकी लचीलापन क्षमता को अवनति लाने के बिना जलकृषि का विकास किया जाना है।” इस पर मुख्य मामला “स्वीकार्य पर्यावरणीय परिवर्तन” की सीमाओं का आकलन करना है। पर्यावरणीय परिवर्तन की सीमाओं का आकलन करने के लिए कई मदों जैसे “पर्यावरणीय धारिता क्षमता”, “पर्यावरणीय क्षमता”, “परिस्थिति प्रक्रियाओं की सीमाएं”, “परिस्थिति स्वास्थ्य”, “परिस्थिति एकीकरण” और “पूर्णतः क्रियाशील परिस्थिति” का उपयोग किया जाता है, जो विशेष सामाजिक/ सांस्कृतिक/ राजनीतिक संदर्भों से संबंधित हैं। पूर्वोपाय अभिगम लेना भी मुख्य है लेकिन यह अपर्याप्त है और जलकृषि के निर्णयकों द्वारा इस का दुरुपयोग किए जाने की संभावना है, पूर्वोपाय के अलावा जलकृषि में जोखिम के निर्धारण को व्यापक प्रचार मिलता जा रहा है।

सिद्धांत 2: “जलकृषि से मानव की भलाई में सुधार होना चाहिए और सभी प्रासंगिक पणधारियों में समानता होनी चाहिए।” जलकृषि से विकास कार्यों में समान अवसर प्रदान किया जाना चाहिए, जिस से इस के लाभ के सभी तलों, विशेषतः स्थानीय गरीब लोगों के बीच बांटा जा सकेगा। जलकृषि को मानव की भलाई, विशेषतः विश्व के विकासशील देशों के लोगों की भलाई के दो प्रमुख घटक के रूप में खाद्य सुरक्षा एवं खाद्य संरक्षण को प्रोत्साहन देना चाहिए। जलकृषि में लगे हुए लोगों के आजीविका स्तर में बढ़ावा लाने योग्य होनी चाहिए, जिस से इस स्तर के लोगों का सामाजिक उन्नयन हो सकता है। जलकृषि से आबादी के कुछ प्रतिशत लोगों को आजीविका प्रदान करना भी चाहिए।

सिद्धांत 3: अन्य सेक्टरों, नीतियों और उपलब्धियों की तरह जलकृषि का विकास भी किया जाना चाहिए। जलकृषि और इस के आसपास के प्राकृतिक और सामाजिक पर्यावरण के बीच का संबंध भी पहचाना जाना चाहिए। जलकृषि में भी मानवीय गतिविधियों की तरह छोटा संघात होगा, उदाहरण के लिए कृषि और उद्योग।

सामग्रियों और ऊर्जा के पुनःचक्रण के प्रोत्साहन और सामान्य तौर पर संपदाओं के बेहतर उपयोग के लिए जलकृषि गतिविधियों को अन्य प्राथमिक उत्पादन सेक्टरों के साथ मिलाने के लिए कई अवसर हैं।

समाज के विभिन्न स्तरों पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम का प्रयोग

जलकृषि में पारिस्थितिकी अभिगम की प्रगति की योजना और निर्धारण करने के लिए तीन भौतिक मापन प्रमुख हैं, जो हैं फार्म, जलक्षेत्र/ जलकृषि मेखला और वैश्विक मापन। इन में हर एक को प्रमुख योजना और निर्धारण की आवश्यकताएं अनिवार्य हैं।

फार्म मापन

जलकृषि फार्मों की योजना आसानी से की जा सकती है। ये फार्म पालन व्यवस्था की सीमा से कुछ मीटर की दूरी पर होना चाहिए। फिर भी फार्मों (उदा: बड़े पैमाने का चिंगट पालन / मछली पालन) के गहनता और आकार बढ़ जाने से जल खंड के उप तल सहित पूरे जलाशय या जल क्षेत्र को प्रभावित किया जाएगा। फार्म में पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम के निर्धारण के लिए योजना का मूल्यांकन और पारिस्थितिकी, आर्थिक और सामाजिक कार्यक्रमों का कार्यान्वयन व्यापक पारिस्थिति तंत्र और फार्म स्तरीय जलकृषि विकासों, जिन में बेहतर (“उत्कृष्ट”) प्रबंधन प्रक्रिया, पुनःस्थापन, उपचार और शमन कार्य भी सम्मिलित हैं, के संघातों को मानते हुए किया जाना आवश्यक है। उचित प्रकार के स्थान चयन, उत्पादन गहनता के स्तर, मछली जातियों (विदेशी या देशज) के उपयोग, उचित पालन व्यवस्था प्रौद्योगिकियों के प्रयोग तथा फार्म स्तर पर आर्थिक और सामाजिक संघातों के ज्ञान पर भी विचार किया जाना चाहिए। जलकृषि में बड़े पैमाने के जलकृषि उद्योग की तरह कई मामले होती हैं। वर्तमान जलकृषि विकास से संबंधित मामलों में व्यापक रूप से प्रचलित पारिस्थितिकी जलकृषि, वर्ष 2050 तक प्रलंबित, की प्रगतियों द्वारा परिवर्तन किया जा रहा है, जो यह सुनिश्चित करता है कि बड़े पैमाने की जलकृषि पारिस्थितिक पूर्णतः जलकृषि अभिगम की ओर जा रही है।

जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं का मापन

जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं में पारिस्थितिक जलकृषि अभिगम के मापन की योजना सामान्य पारिस्थिति तंत्र और रोगों, संतति और खाद्यों के विपणन, जलवायु और स्थल की स्थितियों, शहरी / ग्रामीण विकासों आदि जैसे सामाजिक मामलों की तरह प्रासंगिक है। इस स्तर पर पारिस्थितिक अभिगम के निर्धारण के लिए दो स्तर होते हैं। स्तर I में (i) जलकृषि को क्षेत्रीय शासन ढांचे में सम्मिलित कराना, उदाहरणार्थ समेकित तटीय मेखला प्रबंधन या समेकित जलक्षेत्र, भूमि की पानी संपदा प्रबंधन की योजना और कार्यान्वयन किया जाना। वर्तमान परिवेशों, उपयोक्ता स्पर्धा और भूमि तथा जल के उपयोग और मानव विकास के लिए विकल्पों की तुलना के आधार पर निर्धारण किया जाना चाहिए। (ii) क्षेत्रीय स्तर पर जलकृषि के संघात याने कि पलायन करने वाले लोग, रोग प्रसारण और जलकृषि के और जलकृषि से प्रदूषण के स्रोत और (iii) धंधा और आर्थिकी पर जलकृषि पर साध्य हितकारी बहुगुणीय संघातों की व्यापक योजना जैसे सामाजिक विचार और देशीय समुदायों पर जलकृषि संघातों पर विचार सम्मिलित हैं। स्तर II में जलक्षेत्र / जलकृषि मेखलाओं में पारिस्थितिक जलकृषि अभिगम के कार्यान्वयन की प्रगति का निर्धारण इस प्रकार किया जा सकता है कि (i) पारिस्थितिक जलकृषि को सम्मिलित करने के लिए तटीय और जलीय गवर्नेन्स के नए तरीकों का कार्यान्वयन, (ii) जलकृषि और जलीय पारिस्थिति को अधिक साकल्यवादी रूप से याने कि संसूचना, सहकारिता और विविध सेक्टरों के बीच सहयोग के साथ संघात करने वाली कार्यविधियों पर विचार और प्रबंधन के लिए उत्तरदायी एजेन्सियों को अनुमति देने वाले अभिगमों का विकास और (iii) जलकृषि की शिक्षा, अनुसंधान और नए आविष्कारों और सहभागिताओं को विकसित करने वाले पारिस्थितिकी जलकृषि प्रबंधन मेखलाओं एवं पार्कों का रूपान्तरण करना और एकीकृत जलकृषि, बहुकृषि या नवोन्मेषी, एकीकृत जलकृषि-मात्स्यिकी व्यवसायों और अभिगमों जैसे सीमांकित मेखलाओं को अनुमति देने में विशेष ध्यान देना।

वैश्विक मापन

वैश्विक तौर पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम की योजना में वैश्विक मालों (उदा: सालमन और चिंगट) के अंतर्राष्ट्रीय और बहुराष्ट्रीय मामलों का विचार किया जाता है। वैश्विक स्तर पर पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम की प्रगति का निर्धारण करने में जलकृषि खाद्य के रूपायन के लिए मात्स्यिकी और जलकृषि खाद्य स्टॉक की उपलब्धता एवं दूरव्यापक समुद्री और सामाजिक परिस्थिति पर होने वाले संघात, मात्स्यिकी और कृषि संपदाओं पर जलकृषि के सामाजिक संघात, बाजारों पर जलकृषि का संघात और सामाजिक स्थिरता (सामाजिक पूंजी, माल और सामाजिक अवसर) पर वैश्वीकरण का संघात जैसे मामलों का मूल्यांकन आवश्यक है। जलकृषि मालों के जीवनचक्र जैसे उपायों का प्रयोग और नवोन्मेषी सामाजिक उद्यमों के प्रबंधन के मार्गदर्शन का प्रयोग वैश्विक स्तर पर संघात निर्धारण करने के लिए उपयोगी हैं।

पारिस्थितिकी जलकृषि में सफलता की कहानियाँ हैं (i) चीन, वियटनाम, इन्डोनेशिया और भारत के मिलियन ग्रामीण लोगों को हितकारी चावल-मछली पालन, चावल-मछली पारिस्थितिकी जलकृषि को “वैश्विक प्रमुख कृषि विरासत व्यवस्था” के रूप में अभिहित किया गया है। (ii) चीन, थायलान्ड, कम्बोडिया, वियटनाम और इन्डोनेशिया में प्रचलित एकीकृत जलकृषि मिलियनों लोगों के लिए हितकारी है। (iii) चीन और कैनडा में मछली, कवच मछली और समुद्री शैवालों की एकीकृत बहु पौष्टिकता युक्त जलकृषि जैवउपचार सहित और लगभग 50% फसल लाभ बढ़ाने युक्त है और (iv) कैनडा और यू एस में कवच मछली जलकृषि को पर्यावरण अनुकूल और सामाजिक तौर पर स्वीकार्य रीति के रूप में अधिक स्वीकार्यता प्राप्त हुई है।

आवास व्यवस्था और जलकृषि

जलकृषि को परिस्थिति अभिगम को स्वीकार करने, पारिस्थितिकी सिद्धांतों और तरीकों का प्रयोग करने, परिस्थिति पर आधारित प्रबंधन अवधारणाओं और मार्गनिर्देशों को सम्मिलित करने और रूपायन, परिचालन एवं संसूचनाओं में व्यवस्था परिस्थिति, पारिस्थितिकी

प्रतिमान और पारिस्थितिकी अर्थविज्ञान का प्रयोग करने की आवश्यकता है। इस तरह के मार्गनिर्देशों और उपायों का प्रयोग करने से उत्पादनशील जलकृषि व्यवस्थाओं के रूपायन की साध्यताएं बढ़ जाती हैं, क्योंकि जलकृषि से जीवजाति, पर्यावरण और संस्कृति की व्यापक उपलब्धता होती है। एशिया में भूमि और पानी पर आधारित सुविकसित जलकृषि परिस्थितियों के कई उदाहरण देखने को मिलते हैं। जलक्षेत्र / जलकृषि मेखला मापन में पारिस्थितिकी जलकृषि अभिगम के अच्छे उदाहरण इस्त्राएल और आस्ट्रेलिया से मिल सकते हैं। दोनों राष्ट्र भूमि, पानी और ऊर्जा की कमियों का सामना करते हैं। इस्त्राएल में उच्च क्षमता वाले जलाशयों में जलकृषि तथा खेती और समुद्री जातियों के पालन के लिए भूमि पर आधारित अत्यधिक उत्पादन क्षमता वाले जलकृषि व्यवस्थाओं का विकास किया गया है। ये जलकृषि व्यवस्थाएं अधिक उत्पादनशील और अर्ध-गहन उद्यम हैं, जो पानी एवं भूमि में सक्षम भी हैं और इस के साथ साथ ये अग्रो-इकोलजी और अग्रो-इकोसिस्टम के समान सिद्धांतों का अनुपालन करने हैं। आस्ट्रेलिया में पारिस्थितिक स्थिरता विकास की ढांचा विकसित करने के लिए राष्ट्रीय प्रयास के रूप में जलकृषि विकास का अभियान शुरू किया गया है।

जलकृषि में संपदा उपयोग की क्षमताएं

पिछले दशक के दौरान एशिया के प्रमुख जलकृषि उत्पादन केंद्रों, विशेषतः चीन, इन्डोनेशिया, बंगलादेश, थायलान्ड और भारत में भूमि क्षेत्रों की कमी की वजह से जलकृषि के विकास में दुविधा की समस्या महसूस की जाती है। इन में कुछ क्षेत्रों में (विशेषतः चीन में), जहाँ पूंजी उपलब्ध है, कम भूमि (और कम पानी) और पेलेट खाद्य के रूपायन के लिए अयातित खाद्य सामग्रियाँ उपयुक्त करके गहन जलकृषि व्यवस्थाएं विकसित की गयी हैं। अर्ध-गहन और गहन जलकृषि व्यवस्थाओं में भूमि उपयोगिता की क्षमता भूमि पर आधारित जलकृषि उत्पादन व्यवस्थाओं में उच्चतम है, जहाँ 100 वर्ग मीटर के क्षेत्र की भूमि से मेट्रिक टन (एम टी) उत्पादन किया जाता है।

हाल ही में स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं

की तुलना में तालाबों की भूमि उपयोगिता उच्चतम देखी गयी है। कई देशों में चावल के खेतों को मछली पालन तालाबों के रूप में परिवर्तित किया जाता है। भविष्य में, शहरीकरण की वजह से सारे भूमि की उपयोगिता की जाएगी और इस से पिंजरा व्यवस्थाओं में पानी का संघर्ष होने की संभावना होगी और जलमग्न पालन व्यवस्थाओं का उपयोग किया जाना पड़ेगा। छोटे जल निकायों, जलाशयों और तटीय खुले समुद्र में पिंजरों का उपयोग प्रचलित है, लेकिन समुद्री क्षेत्रों में जलमग्न पालन व्यवस्थाओं का उपयोग साधारण देखा गया है। स्थलीय उत्पादन की अपेक्षा गहन पुनःचक्रण व्यवस्थाएं अत्यधिक सक्षम हैं। एकीकृत पालन व्यवस्थाएं और भी अधिक साधारण हो जाएंगी।

पानी का उपयोग

गहन, पुनःचक्रण जलकृषि व्यवस्थाएं अधिक सक्षम पानी उपयोगिता व्यवस्थाएं हैं। विस्तृत जलकृषि तालाब व्यवस्थाएं और गहन स्थलीय जंतु उत्पादन व्यवस्थाएं सब से कम सक्षम देखी गयी हैं। जलकृषि में पानी का उपयोग प्रति मछली उत्पादन के लिए 45 मी³ की दर में उच्चतम है। जलकृषि में पानी के उपयोग की क्षमता स्थानिक व्यवस्थाओं की अपेक्षा अधिक है। भौगोलिक रूप से जंतु खाद्य में उपयुक्त किए जाने वाले एक किलोग्राम धान के उत्पादन के लिए लगभग 1.2 मी³ (या 1200 लिटर) पानी की जरूरत है। एक किलो ग्राम तिलापिया के उत्पादन के लिए मीठा पानी के उपयोग के बिना (पिंजरा, समुद्री पानी पालन व्यवस्था), या केवल 50 लिटर मीठा पानी आवश्यक है। समुद्री जलकृषि व्यवस्थाओं (समुद्र कृषि) में खेती के लिए अनुचित पश्चजल का उपयोग किया जा सकता है और एकीकृत या भूमि पर आधारित लवण जल पालन रीति भी अपनायी जा सकती है।

पानी के उपयोग की प्रवणताएं

पिछले दशक की अपेक्षा स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं में पानी का अधिक उपयोग किया गया था। एशिया में शहरीकरण की वजह से तटीय शहरों और खेती के लिए पानी का अधिकाधिक उपयोग किया जाता है। वर्ष 2050 होने तक उच्च स्थानों के

बांधों से नीचे स्थानों के उपयोक्ताओं तक पानी पर्याप्त रूप से नहीं मिलेगा, मीठा पानी की कमी की वजह से जलकृषि उत्पादन क्षेत्रों, विशेषतः तालाबों के निकट अनावृष्टि या अकाल होने की साध्यताएं बढ़ती जाएंगी और इस के साथ साथ खुले समुद्र में पिंजरा व्यवस्थाओं के द्रुत विकास, लागतों की घटती और गहन, तालाबों एवं स्थलीय जंतु उत्पादन व्यवस्थाओं की अपेक्षा पुनःचक्रण व्यवस्थाओं की पानी के उपयोग की क्षमता, मिश्रित जलाशयों के लैन्डस्केप व्यवस्थाओं की जलकृषि/खेती, एशिया में बड़े पैमाने में भूमि का परिवर्तन करने से परंपरागत चावल / मछली पालन व्यवस्थाओं का बदलाव, चावल की खेती के बदले उच्च मूल्य वाली जीव जातियों (चिंगट) का पालन, बंजर भूमि में समुद्रजल पालन व्यवस्थाओं का विकास आदि प्रवणताएं भी बढ़ने की संभावनाएं हैं।

ऊर्जा के उपयोग की प्रवणताएं

पिछले दशक के दौरान भौगोलीकरण और खाद्य उत्पादन की अधिकता से मत्स्यन और स्थलीय कृषि प्रोटीन उत्पादन व्यवस्थाओं की अपेक्षा ऊर्जा के उपयोग में ज्यादातर वृद्धि हुई है। वर्ष 2050 में, पुनःचक्रण व्यवस्थाओं, जो अन्य व्यवस्थाओं की तुलना में अधिक ऊर्जा का उपयोग करती हैं, से अधिक मात्रा में कार्बन उत्सर्जन, जीवन चक्र निर्धारण से जलकृषि में होने वाले लाभ / नुकसान, बड़े पैमाने में विकास कार्य और लागत अनुकूल बदलने योग्य ऊर्जा व्यवस्थाओं के उपयोग से गहन पुनःचक्रण व्यवस्थाएं अधिक व्यापक और स्वीकार्य हो जाएंगी।

संपदा आबंटन तथा उपयोग

यह आकलन किया जाता है कि पिंजरा जलकृषि सुविधाओं से विश्व के महासागरों में कुल नाइट्रोजन का -7% और कुल फोस्फोरस का -10% उत्सर्जन होता है और तटीय एवं नितलस्थ जलीय आवास व्यवस्था के विनाश के लिए अनुचित रूप से स्थापित पिंजरा स्थानों पर दोष लगाया जाता है। लेकिन अगर समुद्री घास (*पोसिडोनिया ओशियानिका*) के संस्तरों के ऊपर समुद्री बास / ब्रीम का पिंजरा स्थापित किया जाए तो इस जलकृषि के उत्सर्जन

के प्रति समुद्री घास की अनुकूल प्रतिक्रिया होती है और इस से नितलस्त जैवविविधता पर कोई संघात नहीं होता है। इस परीक्षण से यह व्यक्त होता है कि इकोलजिकल इंजीनियरिंग द्वारा दोष रहित रूप से इस क्षेत्र में मछली उत्पादन के लिए आवास व्यवस्था पर अनुकूल पिंजरा जलकृषि और इस से पर्यावरण सुधार भी साध्य है। जलकृषि से पौष्टिक (विशेषतः नाइट्रोजीनस घटकों) उत्सर्जन के उपचारी उपाय के अतिरिक्त मानव उपभोग एवं पर्यावरण तथा कृषि के सुधार के लिए उच्च मूल्य वाले जलीय फसलों के उत्पादन के लिए व्यापक तरह की प्रौद्योगिकियों और जीवों का उपयोग किया जा सकता है।

गहन, एकीकृत तटीय पालन व्यवस्थाएं

चीन के कई क्षेत्रों में साधारण बन गयी हैं जहाँ समुद्री एकीकृत व्यवस्थाओं की दो प्रमुख विधाएं हैं मछली पालन पिंजरों के साथ समुद्री शैवाल पालन और लटकी हुई कवच मछली जलकृषि। चीन में चिंगटों के साथ शंबु और सीपियों के साथ केकड़ों का पालन भी प्रचलित है। इस पालन रीति से प्रति वर्ष प्रति हेक्टर से लगभग 300-600 किलो ग्राम चिंगट का उत्पादन किया जाता है। यह पालन रीति उचित प्रकार प्रबंधन किया हुआ है और इसे विश्व व्यापक तौर पर पारिस्थितिक गहनता के उदाहरण के रूप में दिखाया जा सकता है।

निष्कर्ष

विश्व के गरीब लोगों के हितों के लिए जलकृषि में उपयुक्त की जाने वाली भौगोलिक रणनीति में (1) विश्व व्यापक रूप से गरीबी हटाने और मानव ज़रूरियों के लिए अधिक मछली का आबंटन, इस प्रकार फेड अक्वाकल्चर के लिए कम आबंटन, जिस से: (क) हमबोल्ट परिस्थिति के पारिस्थितिक लचीलापन में वृद्धि और (ख) दक्षिण पूर्व के पसफिक महासमुद्र के परिस्थिति पर थायलान्ड जैसे देशों की जलकृषि (चिंगट) और नोरवे (सालमन) की अतिनिर्भरता कम करना। आल्डर आदि (2006) ने आकलित किया कि विश्व की मात्स्यिकी पकड़ का 36% (30 मिलियन टन) मछली, मुर्गी और सुअर पालन में खाद्य देने के लिए मछली खाद्य एवं तेल निर्माण के लिए संसाधित किया जाता है। (2) जलकृषि में मछली खाद्य और तेल की उपयोगिता खत्म करने की क्षमता होने वाले प्रकार्यात्मक आहार पदार्थों को स्पष्ट करने लायक अनुसंधान में तेज़ी लाना। (3) कृषि, शैवाल, जीवाणु, किण्वन आहार और तेलों के उपयोग को त्वरित करने लायक बदल पारिस्थितिक जलकृषि प्रतिरूपों का विकास करना आदि मुद्दे सम्मिलित हैं।

आगामी 20 वर्षों के दौरान एकीकृत खेती-जलकृषि पालन व्यवस्था अभिगमों की गहनता एवं व्यापक तौर पर स्वीकार्यता द्वारा भूमि, पानी, आहार, संतति और ऊर्जा के सक्षम उपयोग में वर्धन देखा जा सकता है।

