ICAR - CENTRAL INSTITUTE OF BRACKISHWATER AQUACULTURE
ISO 9001 : 2015
(Indian Council of Agricultural Research)
75 Santhome High Road, M.R.C Nagar, R.A. Puram
Chennai - 600028, Tamil Nadu, India

ISBN 978-819544862-3

"Brackishwater aquaculture for food employment and prosperity"

जलकृषकों के लिए एक पुस्तिका
खारा जलीय कृषि में प्रगति

खारा जलीय
कृषि में प्रगति
जलकृषकों के लिए एक पुस्तिका

संपादक मंडल

एम. कुमारन
के.पी. कुमारगुरु वासगम
कुलदीप कुमार लाल

www.icar.ciba.gov.in

खारा जलीय कृषि में प्रगति

जलकृषकों के लिए एक पुस्तिका

संपादक मंडल

एम. कुमारन

के.पी. कुमारगुरु वासगम

कुलदीप कुमार लाल

हिंदी रूपांतरण दल

नवीन कुमार झा

एम एस शेखर

पी के पाटिल

सुजीत कुमार

भाकृअनुप– केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान

75, संथोम हाई रोड, राजा अन्नामलैपुरम, चेन्नई, 600028, तमिल नाडु

2025

प्रथम संस्करण 2023
द्वितीय संस्करण 2025

© **भाकृअनुप - केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई**

प्रकाशक

डॉ. कुलदीप कुमार लाल
निदेशक

भाकृअनुप– केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान
75, संथोम हाई रोड, राजा अन्नामलैपुरम, चेन्नई, 600028, तमिल नाडु

उद्धरण

एम. कुमारन, के.पी. कुमारगुरु वासगम, कुलदीप कुमार लाल, 2025.
खारा जलीय कृषि में प्रगतिः जलकृषकों के लिए एक पुस्तिका,
भाकृअनुप – केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई, 152p.

ISBN : 978-81-954486-2-3

प्रस्तावना

खारा जलीय कृषि के अंतर्गत, खाद्य उत्पादन के लिए यूरीहेलिन झींगा, फ़िनफिश, मडक्रैब और समुद्री शैवाल की खेती पोषण सुरक्षा, रोजगार सृजन, सामाजिक विकास, निर्यात और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था की दृष्टि से एक महत्वपूर्ण गतिविधि है। झींगा पालन खारा जलीय कृषि का सबसे आम घटक है, जो सभी तटीय राज्यों और अंतर्स्थलीय लवणीय क्षेत्रों में किया जाता है जो लगभग 1.70 लाख हेक्टेयर में फैला हुआ है और जिसका अनुमानित उत्पादन 9.0 लाख टन है। इसके अक्सर बताए गए फायदों के बावजूद, झींगा पालन में बीमारियों, बीज की गुणवत्ता संबंधी मुद्दों, उत्पादन प्रणाली के खतरों, बढ़ती इनपुट लागत और कम बिक्री मूल्य के रूप में अपने जोखिम और चुनौतियां हैं, जो सभी मिलकर किसान को चौराहे पर खड़ा कर देते हैं। हालांकि किसानों की बाधाओं के लिए तत्काल समाधान प्रदान करना कठिन है, लेकिन किसानों को उनकी ऑन–फार्म और ऑफ–फार्म चुनौतियों से निपटने के लिए प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, क्षमता विकास और नीतिगत हस्तक्षेप के रूप में सुविधा प्रदान करने के लिए लगातार प्रयास किए जा रहे हैं। भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन संस्थान, खारा जलीय कृषि क्षेत्र के लिए तकनीकी बैकस्टॉपिंग प्रदान करने वाला नोडल अनुसंधान संस्थान है।

खेती की प्रथाओं, उत्पादन प्रणालियों, विविधीकरण के लिए वैकल्पिक प्रजातियों, बीमारी की रोकथाम और प्रबंधन, स्मार्ट खेती के समाधान, बाजार आधारित खेती और संस्थागत ऋण और बीमा तक पहुंच के लिए पर्याप्त समर्थन कार्यों में प्रगति के रूप में इस समर्पित अनुसंधान के परिणामों को कृषक समुदाय को उनके सामने आने वाली चुनौतियों से निपटने के लिए एक से अधिक माध्यमों से उपलब्ध कराया जा रहा है।

इस दिशा में, हितधारकों के लाभार्थ 'खारा जलीय कृषि में प्रगति – जलीय किसानों के लिए एक पुस्तिका' पर इस पुस्तक का प्रकाशन किया जा सहा है, जिसमें झींगा पालन की वर्तमान स्थिति और निर्यात संभावनाओं, चारा प्रबंधन, जल गुणवत्ता प्रबंधन, रोग प्रबंधन, स्मार्ट खेती और वास्तविक समय डाटा आधारित झींगा फार्म प्रबंधन, झींगा फसल बीमा और भारतीय सफेद झींगा, मडक्रैब और फ़िनफ़िश के साथ खारा जलीय कृषि की विविधीकरण संभावनाएं विषय शामिल हैं।

इसके अलावा, नए लॉन्च किए गए मोबाइल एप्लिकेशन 'रिपोर्ट फिश डिजीज ऐप' के मॉड्यूल भी पुस्तक में शामिल हैं, जो किसानों को प्रधानमंत्री मत्स्य सम्पदा योजना (पीएमएमएसवाई) के तहत जलीय जीवों के रोगों पर राष्ट्रीय निगरानी कार्यक्रम से सीधे जोड़ते हैं। हमें पूरी उम्मीद है कि हितधारक अपने ज्ञान को अद्यतन करने में इस पुस्तक का उपयोग करेंगे और खारा जलीय कृषि के उत्पादन और लाभप्रदता को बढ़ाने के लिए खेती की उन्नत प्रथाओं को अपनाएंगे।

संपादकगण

विषय सूची

क्रम संख्या	शीर्षक	पृष्ठ संख्या
1	**भारत में झींगा पालन की वर्तमान स्थिति एवं सम्भावनाएं** *बालासुब्रामणियन, सी.पी., शायनी आनंद, पी. एस., अरविन्द आर. पाणिग्रही, ए. एवं कुमारन, एम.*	1
2	**अंतर्स्थलीय लवणीय जलकृषि की योजना : सतत विकास के लिए संभावित क्षेत्रों और प्रबंधन उपायों की पहचान** *एम. जयन्ती, आर. सरस्वती एवं जोस एंथोनी*	15
3	**झींगा जलीय कृषि में खाद्य प्रबंधन** *के. अंबाशंकर, जे. श्यामा दयाल, के. पी. कुमारगुरू वासगम, टी. शिवारामकृष्णन एवं संदीप के.पी.*	22
4	**झींगा पालन में जलीय गुणवत्ता प्रबंधन** *आर. सरस्वती, एम. मुरलीधर, जोस एंथोनी एवं पी. कुमारराजा*	27
5	**झींगों के रोग : हेपाटोपैनक्रियाटिक मैक्रोस्पोरीडियोसिस (एचपीएम) तथा व्हाइट फीकल सिंड्रोम (डब्ल्यूएफएस) के विशेष संदर्भ में वर्तमान स्थिति और शमन उपाय** *टी. सतीश कुमार, आर. आनंदराजा एवं के. पी. जितेन्द्रन*	35
6	**स्मार्ट खेती तथा रियल टाइम डाटा आधारित झींगा फार्म प्रबंधन** *एम. मुरलीधर, पी. महालक्ष्मी, के. पी. कुमारगुरू वसागम, जे. अशोक कुमार, जी. आर. कनगाचिदम्बरेसन, पी. कुमारराजा एवं आर. सरस्वती*	43
7	**भूमि, जल, चारा और ऊर्जा के सटीक उपयोग के लिए अनुकूलन योग्य कॉम्पैक्ट झींगा पालन प्रणाली** *कुमारगुरु वसागम, के. पी., कुमारन, एम., पाणिग्रही, ए., अंबाशंकर, के., श्यामा दयाल, जे. और कुलदीप के. लाल*	51
8	**विविधिकरण तथा सतत झींगा जलीय कृषि के लिए वैकल्पिक प्रजाति के रूप में भारतीय सफेद झींगा पीनियस इंडिकस** *अक्षय पाणिग्रही, के. पी. कुमारगुरू वसागम एवं एम. कुमारन*	59

9 **भारत में कीचड़ केकड़ा जलीय कृषि : स्थिति एवं भावी दिशा** 66
बालसुब्रामणियन, सी. पी., शयनी आनन्द, पी. एस., जोस एंथोनी, बैजू, आई. एफ., अरविन्द, आर., सुधीर, एन. एस. एवं एस. कन्नाप्पन

10 **खाराजलीय कृषि में सतत विकास के लिए प्रजाति विविधिकरण के माध्यम से पखमीन (फिनफिश) पालन की सम्भावनाएं** 79
एम. कैलासम, आर. जयकुमार, अरित्रा बेरा, दानी थॉमस, एम. मकेश, टी. सेंथिल मुरूगन, आर. सुब्बुराज, जी. त्यागाराजन, डी. राजा बाबू एवं के. करायन

11 **भारत में झींगा फसल बीमा की आर्थिकी : किसान एवं बीमाकर्ता की अनुभूति तथा उत्पाद अन्तर विश्लेषण** 90
टी. रविशंकर, आर. गीता एवं सी. वी. साईराम

12 **झींगा प्रक्षेत्र के कुशल प्रबंधन के लिए आईसीएआर–सीबा मोबाइल एप्लीकेशन** 100
एम. कुमारन एवं डी. देबोरल विमला

13 **जलीय किसानों को राष्ट्रीय रोग निगरानी कार्यक्रम से जोड़ने के लिए फिश डिसीज एप रिपोर्ट** 109

14 **भारत में मात्स्यिकी के विकास में राष्ट्रीय मत्स्यिकी विकास बोर्ड की भूमिका** 113
बिजय कुमार बेहरा

15 **नीली अर्थव्यवस्था उत्प्रेरक: भारत के समुद्री खाद्य निर्यात को बढ़ावा देने में एमपीईडीए की भूमिका** 118
डी. वी. स्वामी, भा.प्र.सेवा

16 **तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) और भारत में सतत तटीय जलकृषि को विनियमित करने और बढ़ावा देने में इसकी भूमिका** 124
के. सी. देवसेनापति, भा.प्र.से. और पी. शंकर राव

17 **झींगा किसान सम्मेलन: एक संदर्भ में** 134
नवीन कुमार झा, एम. कुमरन एवं कुलदीप कुमार लाल

18 **झींगा मछली के गुण** 142
नवीन कुमार झा, जे. श्याम दयाल एवं अक्षय पाणिग्रही

भारत में झींगा पालन की वर्तमान स्थिति और संभावनाएँ

बालसुब्रामणियन, सी. पी., शाइनी आनंद, पी. एस., अरविंद, आर., पाणिग्रही, ए., एवं कुमारन, एम.

परिचय

नीली क्रांति में झींगा सबसे सफल प्रजाति है, और झींगा पालन आधुनिक जलीय कृषि की कुछ उल्लेखनीय सफलता की कहानियों में से एक है। अन्य झींगा पालन वाले देशों की तरह भारत में भी झींगा का कुल उत्पादन ऊपर की ओर बढ़ रहा है, उदाहरण के लिए: 2022 के दौरान भारत में अनुमानित झींगा उत्पादन लगभग 0.9 मिलियन टन था। पिछले कुछ दशकों के दौरान पालित झींगों के उत्पादन में यह प्रभावशाली वृद्धि यह संकेत नहीं देती है कि उद्योग समस्याओं से मुक्त है। झींगों की जलीय कृषि लगातार बीमारियों के प्रकोप, उत्पादन एवं विपणन संबंधी मुद्दों से गंभीर रूप से प्रभावित होती है, हालांकि, यह अभी भी सबसे सफल जलीय कृषि फसलों में से एक है। इस लेख में हम ने, भारत में झींगा पालन कैसे विकसित हुआ, भारत में झींगा जलीय कृषि की वर्तमान स्थिति, आधुनिक झींगा उत्पादन और मुद्दे तथा आगे की राह पर एक विवरण प्रदान करने का प्रयास किए हैं।

झींगा जलीय कृषि : खेती से औद्योगीकरण की ओर

भारत में झींगा पालन का इतिहास लगभग अन्य दक्षिण पूर्व एशियाई देशों के समान ही है। 1920 के दशक की शुरुआत में, केरल (पोक्कली), पश्चिम बंगाल (भेरी), कर्णाटक (ग़ज़ान) और गोवा (कज़ान) के बैकवाटर और ज्वारनदमुखों की सीमा से लगे धान के खेतों से बड़े पैमाने पर किशोर झींगा मछली पकड़ी जाती थी और झींगा उत्पाद 'झींगा–पल्प' के रूप में बाजार में बेचने के लिए म्यांमार में निर्यात की जाती थी। बाद में भारत में परिरक्षण तकनीकों में नवाचार के कारण, बड़े झींगों की मांग काफी बढ़ गई, अतः निर्यात उद्योग की मांग को पूरा करने के लिए प्रक्षेत्रों (फार्म) में झींगा पालन आवश्यक हो गया था। हालाँकि झींगा पालन भारत के तटीय राज्यों में कई दशकों से प्रचलित है, लेकिन इस उद्योग में वास्तविक रूप से तेजी आना 1990 के दशक की शुरुआत में प्रारम्भ हुआ जब TASPARC द्वारा MPEDA और DBT परियोजना के माध्यम से आन्ध्र प्रदेश में वाणिज्यिक बाघदा (टाइगर) झींगा हैचरी का सफल निरूपण किया गया था। रिकॉर्ड किया गया डाटा के अनुसार 1970 में भारत का झींगा उत्पादन 20 मेट्रिक टन था और पहला बड़ा बदलाव 1990 में स्पष्ट हुआ जब यह उत्पादन बढ़कर 35580 मेट्रिक टन तक पहुंच गया। 1990 के दशक की शुरुआत में झींगा उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई और यह 1990–91 के लगभग 35000 से बढ़कर 1998–99 में 135% की वृद्धि के साथ 83,600 मेट्रिक टन हो गया।

इस प्रकार, धान के खेत की झींगा मछली पालन को जलीय कृषि के एक आदिम रूप में विकसित किया गया, जहां, तटीय जल से प्राकृतिक रूप से प्रवासी झींगों के बीजों को फांस लिया जाता था और समुद्र में लौटने से रोक लिया जाता था, और बिना किसी फ़ीड या वातन के कुछ महीनों तक पाला जाता था। बाद में, उत्पादन बढ़ाने के लिए, किसानों ने तालाबों में पकड़े गए वन्य बीजों को संग्रहीत करने की प्रथा शुरू की (जॉर्ज और राव, 1963), और उसके बाद, जब वाणिज्यिक हैचरियां शुरू हुईं, तो हैचरी में पालित बीजों को संग्रहीत किए जाने लगा। गहन उन्नत झींगा पालन का यह रूप अभी भी केरल में प्रचलित है, जहां पूरक आहार के बिना पालन की एक छोटी अवधि में लगभग 400 किलोग्राम/हेक्टेयर से 1000

किलोग्राम/हेक्टेयर का उत्पादन होता है, जहां यह समझा जा सकता है कि इस प्रकार के पालन को बारहमासी खेतों और पोक्कली चावल की खेती वाले खेत पारिस्थितिकीय तंत्र आधारित पालन या जैविक झींगा जलीय कृषि का एक रूप है।

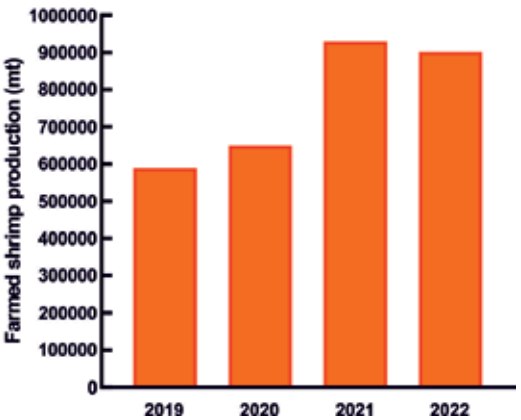
1990 के दशक के मध्य में पहली बार व्हाइट स्पॉट पैनजूटिक के बाद भारत में झींगा जलीय कृषि को कई चुनौतियों का सामना करना पड़ा है। हालाँकि WSSV का पता 1993 में ही चल गया था, लेकिन बड़े पैमाने पर फसल की विफलता 1995 के बाद हुई। हालांकि, बड़े पैमाने पर उत्पादन की इस विफलता ने अनुमानित कुल उत्पादन को कम नहीं किया, संभवतः पालन के तहत कुल क्षेत्र में हुई वृद्धि के कारण। भारतीय झींगा पालन परिदृश्य में सबसे आश्चर्यजनक घटनाओं में से एक तब हुई जब भारत के सर्वोच्च न्यायालय ने 1996 में भारत के तटीय क्षेत्र में सभी गैर–पारंपरिक झींगा पालन पर प्रतिबंध लगाने का फैसला सुनाया। इसके बाद भारत की संसद ने टिकाऊ जलीय कृषि के सिद्धांतों का पालन करते हुए तटीय जलीय कृषि हेतु नियामक ढांचा प्रदान करने के लिए 2005 में तटीय जलीय कृषि प्राधिकरण अधिनियम पारित किया। अधिनियम को सुविधाजनक बनाने के लिए, तटीय क्षेत्रों में तटीय जलीय कृषि से जुड़ी गतिविधियों को विनियमित करने के लिए 2006 में तटीय जलीय कृषि प्राधिकरण (सीएए) की स्थापना की गई थी।

पीनियस वन्नामेय का परिचय

वर्ष 1995 से भारत में झींगा पालन में बीमारियाँ प्रमुख बाधा रही हैं। यह लगभग स्वीकार कर लिया गया है कि वन्य प्रजनकों से उठाया गया बीज सम्पदा पालन प्रणाली में उत्पादन को बनाए नहीं रख सकता है, क्योंकि अधिकांश वन्य प्रजनक कई रोगज़नकों से संक्रमित हैं। सख्त जैवसुरक्षा उपाय के साथ विशिष्ट रोगज़नक़ मुक्त (एसपीएफ़) प्रजनकों से उत्पन्न पोस्ट लार्वा का उपयोग सफल फसल सुनिश्चित करने के लिए सबसे प्रभावी प्रबंधन विकल्प है। पी. वन्नामेय को भारत सहित कई दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में परिचय कराया गया था। भारत में, 2010 से, पी. वन्नामेय की शुरुआत के कारण पालित झींगा उत्पादन में नाटकीय वृद्धि दर्ज की गई, जो 2009 के लगभग 1 लाख टन से बढ़कर 2022 में लगभग 9 लाख टन हो गई यह आनुवंशिक रूप से उन्नत एसपीएफ़ पी. वन्नामेय के प्रतिस्पर्धी जलकृषि गुणों के कारण संभव हुआ है, उदाहरण के लिए : उच्च अतिजीविता दर, तेज़ विकास दर, उच्च संग्रहण घनत्व के प्रति सहनशीलता, कम आहार संबंधी आवश्यकताएं, तैयार किए गए आहार में पादप प्रोटीन का अधिक कुशल उपयोग और निम्न लवणता के प्रति अनुकूलनशीलता। इसके अलावा, कॉलम आहार ग्रहण करने की प्रवृत्ति और बंद स्थितियों में प्रजनन में आसानी जैसे जैविक उपायों ने वन्नामेय खेती के सफल विकास में योगदान दिया।

वर्तमान स्थिति

उद्योग के अनुमान के अनुसार 2022 में झींगा उत्पादन 902,525 मेट्रिक टन था जो 2021 के उत्पादन (930,000) से कम है। हालाँकि, 2019 से उत्पादन बढ़ रहा था (चित्र)



भारत में खेती की गई झींगा उत्पादन (जलीय कृषि पेशेवरों की सोसायटी द्वारा फसल समीक्षा)

2023–2024 के दौरान राज्यवार झींगा उत्पादन

क्र. सं	राज्य	पीनियस मोनोडॉन		पीनियस वन्नामेय	
		उत्पादन क्षेत्र (हेक्टेयर)	उत्पादन (मेट्रिक टन)	उत्पादन क्षेत्र (हेक्टेयर)	उत्पादन (मेट्रिक टन)
1	पश्चिम बंगाल	6470	37365	51650	24815
2	ओडिशा	8409	42637	252	462
3	आंध्र प्रदेश	97193	932693	4517	31365
4	तमिलनाडु और पांडिचेरी	9183	41200	68	199
5	केरल	284	804	3034	1048
6	कर्नाटक	706	2015	405	2252
7	गोवा	112	272	21	20
8	महाराष्ट्र	850	1968	33	68
9	गुजरात	2768	18015	6406	27430
	कुल	**125975**	**1076969**	**66386**	**87689**
कुल (पीनियस वन्नामेय & पीनियस मोनोडॉन)		**क्षेत्र: 192361 हे.**		**उत्पादन: 1164628 मे. टन**	

तटीय राज्यों में, आंध्र प्रदेश ने कुल उत्पादन का लगभग 78% उत्पादन किया, उसके बाद गुजरात (6%) और ओडिशा (5%) का स्थान रहा। एक्वाकल्चर के लिए सोसायटी का प्रकाशित डाटा। वर्ष 2022 के लिए उद्योग द्वारा प्रकाषित डाटा निम्नलिखित है –

राज्य	2021	2022
गुजरात	28000	35000
पश्चिमी तट का शेष भाग	8000	11200
तमिलनाडु	23000	26000
आंध्र प्रदेश		
दक्षिण आंध्र प्रदेश	114000	120000
कृष्णा	130000	100000
पश्चिम गोदावरी	270000	240000
उत्तरी आंध्र प्रदेश	160000	140000
ओडिशा	70000	73000

राज्य	2021	2022
पश्चिम बंगाल	88000	61825
अन्य राज्य	9000	30000
घरेलू	30000	66000
कुल	**930000**	**902525**

प्रोफेशनल्स (एसएपी) में घरेलू खपत शामिल है, और यह उत्पादन डेटा सरकार द्वारा प्रकाशित उत्पादन आंकड़ों से लगभग मेल खाता है। हालाँकि वर्ष 2022 के दौरान सभी क्षेत्रों में उत्पादन में मामूली वृद्धि हुई, लेकिन आंध्र प्रदेश में काफी कमी आई। उत्पादन में कमी का मुख्य कारण कम कीमत है और कई किसानों ने अपने तालाबों में संग्रहण नहीं किया है। झींगा उत्पादन का क्षेत्रवार विवरण दिया गया है :

गुजरातः पश्चिमी तट के झींगा उत्पादक राज्यों में गुजरात प्रमुख राज्य है, और 2021 की तुलना में उत्पादन में वृद्धि हुई है। यह एसपीएफ़ पी. मोनोडॉन की खेती के कारण हो सकता है । वन्नामेय फार्मों में WSSV और EHP की समसामयिक समस्याओं की सूचना मिली है। महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक और केरल पश्चिमी तट पर अन्य झींगा उत्पादक राज्य हैं, जिनका कुल उत्पादन 11200 मेट्रिक टन है।

तमिलनाडुः 2022 के दौरान उत्पादन में मामूली वृद्धि हुई है, हालांकि, कुल खेतों का केवल 60% क्षेत्र ही खेती के लिए उपयोग किया गया था। तमिलनाडु में झींगा पालन के तीन प्रमुख क्षेत्र हैं: पोन्नेरी, महाबलीपुरम से कुड्डालोर और चिदमपरम।

आंध्र प्रदेशः इस राज्य को चार क्षेत्रों में वर्गीकृत किया गया है: दक्षिण आंध्र प्रदेश, कृष्णा, पश्चिम गोदावरी और उत्तरी आंध्र प्रदेश। दक्षिण आंध्र प्रदेश को छोड़कर सभी क्षेत्रों में उत्पादन में कमी आई है। दक्षिण आंध्र प्रदेश में नेल्लोर, प्रकाशम और गुंटूर जिले शामिल हैं। इन जिलों में सफलता दर अधिक बताई गई है। हर साल फरवरी से मई के दौरान फसल अवकाश के नियमों के सख्त पालन के कारण कुछ क्षेत्रों, विशेष रूप से कवाली क्षेत्र में लगातार उच्च उत्पादन होता है। इस क्षेत्र में झींगा उत्पादन में मामूली वृद्धि हुई, जबकि अन्य सभी क्षेत्रों में उत्पादन में कमी देखी गई। कृष्णा जिले में अधिकांश खेत कम खारे क्षेत्रों में हैं, और पहले मछली पालन के लिए उपयोग किए जाते थे। पॉलीकल्चर के तहत मछली के साथ झींगा का भी उत्पादन किया जाता है। कृषि क्षेत्र के मामले में पश्चिम गोदावरी सबसे बड़ा क्षेत्र है, और झींगा उत्पादन 2021 में 270000 तक पहुंच गया, और 2022 में घटकर 240000 हो गया। इस क्षेत्र में उच्च उत्पादन कृषि क्षेत्र में विस्तार, पालन अवधि में कमी, जुलाई से नवंबर के दौरान झींगा से मछली तक की फसल चक्रण के कारण हो सकता है। उत्तरी आंध्र प्रदेश में पूर्वी गोदावरी जिला और अन्य उत्तरी क्षेत्र शामिल हैं। कई झींगा हैचरियां पूर्वी गोदावरी जिले में स्थित हैं, और लगभग 40% पीएल का उत्पादन इसी जिले में होता है।

ओडिशाः 2021 की तुलना में उत्पादन में भी मामूली वृद्धि हुई है। अधिकांश झींगा फार्म पारम्पिरिक प्रथाएं का पालन करते हैं और राज्य के पारंपरिक झींगा फार्मों द्वारा लगभग 8000 मेट्रिक टन झींगा का उत्पादन किया गया है। यह राज्य चक्रवात और तूफान जैसी प्राकृतिक आपदाओं से ग्रस्त है।

पश्चिम बंगालः पूर्वी तट पर प्रमुख झींगा पालन राज्य, 2021 के उत्पादन 88000 घटकर 2022 में 61825 मेट्रिक टन हो गया है।

हैचरी खंड

भारतीय तटीय एक्वाकल्चर प्राधिकरण द्वारा प्रकाशित आंकड़ों के अनुसार, भारत में कुल 462 पंजीकृत पीनियस वन्नामेय हैचरी पाई जाती हैं, और अधिकांश हैचरी आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु में स्थित हैं। वर्ष 2021 में पोस्ट लार्वा उत्पादन लगभग 100 बिलियन के सर्वकालिक उच्च स्तर पर पहुंच गया है। इसके अतिरिक्त, छह एसपीएफ़ पी. मोनोडॉन हैचरी वर्तमान में भारत में कार्य कर रही हैं। वर्ष 2021 में, पी. वन्नामेय के लगभग 2.8 लाख प्रजनक सम्पदाएं आयात किए गए थे।

झींगा उत्पादन प्रणालियाँ:अत्याधुनिक

तटीय जलीय कृषि प्राधिकरण, झींगा पालन के निर्माण के लिए स्थल के चयन के लिए निम्नलिखित कानूनी मानदंड सुनिश्चित करता है।

- उच्च ज्वार रेखा के 200 मीटर के भीतर या तटीय विनियमन क्षेत्र के किसी भी क्षेत्र में जलीय कृषि की अनुमति देते हुए जलीय कृषि के लिए कोई लाइसेंस नहीं दिया जाना चाहिए। हालाँकि, इसमें यह प्रावधान है कि यह एक्वाकल्चर प्राधिकरण की स्थापना के समय अस्तित्व में किसी भी एक्वाकल्चर फार्म पर लागू नहीं होता है। सरकार या सरकार के किसी अनुसंधान संस्थान द्वारा संचालित गैर–व्यावसायिक और प्रायोगिक जलीय कृषि फार्म पर भी लागू नहीं होता है।
- मैंग्रोव, कृषि भूमि, साल्टपैन भूमि, पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र जैसे अभयारण्य, समुद्री पार्क इत्यादि का उपयोग झींगा पालन के लिए नहीं किया जाना चाहिए।
- झींगा फार्म 500 से कम आबादी वाले किसी भी गांव/टोले में मानव बस्ती से कम से कम 100 मीटर की दूरी पर और 500 से अधिक आबादी वाले किसी भी गांव/टोले से 300 मीटर से अधिक दूर स्थित होने चाहिए। प्रमुख कस्बों और विरासत क्षेत्रों के लिए यह दूरी लगभग 2 किमी होना चाहिए।
- सभी झींगा फार्मों को निकटतम पेयजल स्रोतों से 100 मीटर की दूरी बनाए रखनी चाहिए।
- झींगा फार्म प्राकृतिक जल निकासी नहरों/बाढ़ नाले के पार स्थित नहीं होने चाहिए।
- आम संपत्ति संसाधनों जैसे खाड़ियाँ, नहरें, समुद्र आदि का उपयोग करते समय इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि खेती की गतिविधि किसी अन्य पारंपरिक गतिविधि जैसे मछली पकड़ने (मत्स्यन कार्य) आदि में हस्तक्षेप न करे।
- निकटवर्ती झींगा फार्मों के बीच की दूरी स्थान विशिष्ट हो सकती है। छोटे खेतों में, दो निकटवर्ती खेतों के बीच कम से कम 20 मीटर की दूरी बनाए रखी जानी चाहिए, विशेष रूप से मत्स्य स्थलन केंद्रों और अन्य सामान्य सुविधाओं तक सार्वजनिक पहुंच को आसान बनाने के लिए। खेतों के आकार के आधार पर, दो खेतों के बीच अधिकतम 100 – 150 मीटर की दूरी तय की जा सकती है। बेहतर मिट्टी की बनावट के मामले में, मुहाना आधारित खेतों के लिए बफर जोन 20–25 मीटर हो सकता है। समुद्र आधारित खेतों के मामले में प्रत्येक 500 मीटर की दूरी के लिए 20 मीटर की चौड़ाई का अंतर और मुहाना आधारित खेतों के मामले में प्रत्येक 300 मीटर की दूरी के लिए 5 मीटर की चौड़ाई का अंतर आसान पहुंच के लिए किया जा सकता है।
- बड़े फार्म समूहों में स्थापित किए जाने चाहिए और समूहों के बीच में आसान पहुंच बनाए रखना चाहिए।
- निकटतम कृषि भूमि (मिट्टी की स्थिति के आधार पर), नहर या किसी अन्य जल निकासी/जल निकासी स्रोत और झींगा फार्म के बीच न्यूनतम 50–100 मीटर की दूरी बनाए रखी जानी चाहिए।
- किसी खेत का जल फैलाव क्षेत्र भूमि के कुल क्षेत्रफल के 60 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए। शेष 40 प्रतिशत का उपयोग अन्य

प्रयोजनों के लिए उचित रूप से किया जा सकता है। जहां भी संभव हो वृक्षारोपण किया जा सकता है।

- ऐसे क्षेत्रों से बचना चाहिए जहां पहले से ही बड़ी संख्या में झींगा फार्म स्थित हैं। ऐसे क्षेत्रों में ताजा खेतों की अनुमति केवल प्राप्त जल निकाय की वहन/समाकलन क्षमता का अध्ययन करने के बाद ही दी जा सकती है

झींगा फार्मों के निर्माण के लिए स्थल के चयन के लिए तकनीकी विचार इस प्रकार हैं: 1) अनुकूलतम लवणता के साथ पर्याप्त मात्रा में पानी उपलब्ध होना चाहिए। लवणता 5 पीपीटी से कम और 35 पीपीटी से अधिक नहीं होनी चाहिए, और पीएच 7 और 8 के बीच होना चाहिए। मिट्टी की गुणवत्ता भी झींगा पालन के लिए उपयुक्त होनी चाहिए, और निम्नलिखित मानदंडों पर विचार किया जाना चाहिए।

- लाभकारी शैवालीय प्रस्फुटन की वृद्धि के लिए मिट्टी अनुकूल होनी चाहिए।
- रिसाव को रोकने के लिए मिट्टी में पर्याप्त चिकनी मिट्टी (क्ले) की मात्रा होनी चाहिए।
- अनुकूल रासायनिक स्थिति।

टैंक और पंक्तिबद्ध तालाब आधारित झींगा नर्सरी प्रणाली

हालिया नवाचार

भारत में झींगा जलीय कृषि यथास्थिति में नहीं फंसी है, और नए हस्तक्षेप की कोशिश की गई है। झींगा पालन, विशेष रूप से पी. वन्नामेय खेती एक साधारण पालन पद्धति से विकसित हुई है, जहां बड़े तालाबों में कम संग्रहण घनत्व पर झींगा संग्रहण किया जाता है, जो कि इक्वाडोर में प्रचलित है, जहां एक छोटे तालाब में पानी के पुनर्चक्रण, अपशिष्ट कैप्चर, पर्यावरण नियंत्रण, सख्त जैवसुरक्षा उपायों के साथ उच्च संग्रहण घनत्व होता है। उत्पादन में सुधार और उत्पादन चक्र पर बेहतर नियंत्रण के लिए, दो चरणीय पालन प्रणाली विकसित की गई है: 21 से 30 दिनों के लिए एक नर्सरी चरण जिसके बाद 2 से 3 महीने के लिए विकास चरण (ग्रो–आउट) होता है।

झींगा पालन उद्योग में, नर्सरी सिस्टम कई लाभ प्रदान करते हैं: बेहतर इन्वेन्टरी, आकार एकरूपता, कम परभक्षण, तालाब में विकास की छोटी अवधि, प्रति वर्ष फसल की संख्या में वृद्धि, बेहतर फ़ीड रूपांतरण क्षमता, बेहतर जैव सुरक्षा, विकास के दौरान प्रतिपूरक वृद्धि और उच्च ग्रो–आउट पैदावार (पारंपरिक एकल–चरण ग्रो–आउट प्रणाली की तुलना में 20–30% उत्पादकता में वृद्धि)। सफलता के विभिन्न स्तरों के साथ कई प्रकार की नर्सरी पालन प्रणाली विकसित की गई हैं :

- साफ़ पानी की नर्सरी प्रणालियाँ
- बायोफ्लॉक आधारित नर्सरी प्रणाली
- रिसर्कुलेटरी आधारित नर्सरी इकाइयाँ
- हाइब्रिड नर्सरी सिस्टम
- अच्छी तरह से तैयार बांध के साथ एचडीपीई अस्तर वाले तालाब (0.5–2000 वर्ग मीटर)।

इनमें से बायोफ्लॉक तकनीक (बीएफटी) टिकाऊ झींगा पालन के विकास को बढ़ाने के लिए नई रणनीतियों में से एक है। बीएफटी को एक विशिष्ट कार्बन और नाइट्रोजन अनुपात की आवश्यकता होती है, और नाइट्रोजनयुक्त अपशिष्ट चयापचयों का उपयोग

करने और पानी की गुणवत्ता को संरक्षित करने में सक्षम हेटरोट्रॉफ़िक बैक्टीरिया की आवश्यकता होती है। उत्पादित फ़्लॉक्स का उपयोग अतिरिक्त पोषण स्रोतों के रूप में किया जाता है। बायोफ्लॉक प्रणाली में उत्पादन दर अधिक होती है। बायोफ्लोक के लाभ के बावजूद, इसकी कुछ सीमाएँ भी हैं: वाटर कॉलम में कणों को बनाए रखने के लिए उच्च वातन, उच्च बुनियादी ढांचे और स्थापना व्यय, अधिक ऊर्जा खपत, उच्च कार्बन फुट प्रिंट और ठोस पदार्थों को निलंबित करने के लिए जटिल प्रबंधन प्रोटोकॉल।

मिक्सोट्रॉफ़िक के रूप में लोकप्रिय प्रणाली में, हेटरोट्रॉफ़िक और माइक्रोएल्गे को पूरक के रूप में उपयोग किया जाता है, इसके अलावा, विशिष्ट सी : एन अनुपात के बिना कार्बनिक कार्बन प्रदान करता है। आईसीएआर–सीबा ने पेनाइड झींगों के नर्सरी पालन को अनुकूलित करने के लिए एक संशोधित कोपेफ्लॉक प्रणाली विकसित की है। कोपफ्लॉक को चावल के किण्वित जूस, गुड़ और खमीर के फ़िल्टर किए गए किण्वित रस का उपयोग करके विकसित किया गया है, और जिसे कोपेपॉड प्रजातियों को टीका लगाया गया है। नर्सरी टैंकों में पी. वन्नामेय पोस्ट लार्वा (12 दिन) संग्रहीत किया गया है। नर्सरी टैंकों में 1000 से 10,000 पीएल/घनमीटर के पालन घनत्व पर पी. वन्नामेय पीएल का संग्रहण किया जाता है। कोपेफ्लॉक को प्रत्येक दूसरे दिन में डाला जाता है, और 20% पानी का साप्ताहिक विनिमेय किया जाता है। लवणता 23 पीपीटी पर बनी रहती है। किण्वित रस को साप्ताहिक आधार पर मिलाया जाता है और पूरे संवर्धन अवधि के दौरान कोपेपॉड का घनत्व 1000 no/L से ऊपर बनाए रखा जाता है। नियंत्रण की तुलना में कोपेफ्लॉक प्रणाली में संवर्धन अवधि के दौरान आवश्यक नर्सरी फ़ीड की मात्रा काफी कम (20±1.1%) थी। कोपेफ्लॉक द्वारा पाले गए पी. वन्नामेय ने ग्रो–आउट कल्चर तालाबों में कम फ़ीड रूपांतरण अनुपात के साथ प्रतिपूरक वृद्धि दिखाई, जो झींगा पालन क्षेत्र में इसके महत्व को दर्शाता है।

नर्सरी पालन प्रणाली या तो फार्म स्थल के बाहर या फार्म स्थल पर विकसित की जा सकती है। हालाँकि, इनडोर नर्सरी प्रणाली ऑन–फ़ार्म इकाई की तुलना में अधिक जैव सुरक्षित है। आंध्र प्रदेश में किसानों द्वारा कृषि इकाइयों पर एचडीपीई अस्तर का सफलतापूर्वक उपयोग किया जाता है।

ब्लैक टाइगर झींगों की ओर लौटना

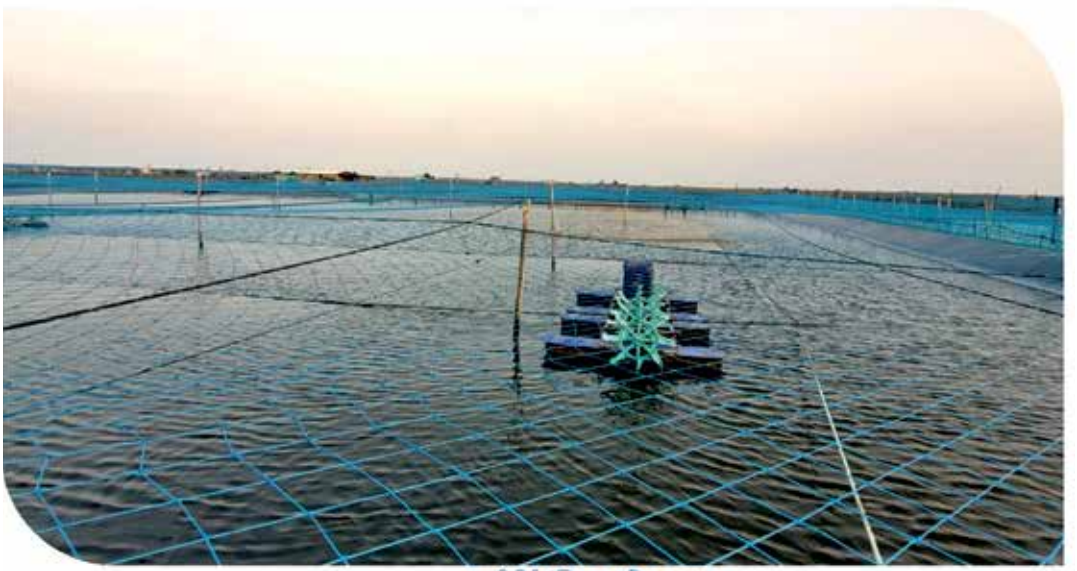
ब्लैक टाइगर झींगा, पीनियस मोनोडॉन भारत और विश्व के बाजारों में प्रमुख समुद्री झींगा था। हालाँकि, बाद में 1990 के दशक में टाइगर झींगा पालन विफल होने लगी। इसके कई कारण हैं : बार–बार रोगों का प्रकोप, फसल का आकार छोटा हो गया और आहार दक्षता कम हो गई, और अंततः पालन गैर–लाभकारी हो गई। ब्लैक टाइगर झींगा पालन की इस विफलता ने अमेरिका से एसपीएफ़ पी. वन्नामेय के लिए रास्ता खोल दिया। हालाँकि, पिछले कुछ वर्षों में एसपीएफ़ पी. मोनोडॉन की उपलब्धता के कारण पी. मोनोडॉन की खेती में वृद्धि देखी गई है। पी. मोनोडॉन का पुनरुत्थान न केवल नए आनुवंशिकी के कारण है, बल्कि यह प्रजाति एंटरोसाइटोज़ून हेपेटोपेनेई (ईएचपी) और सफेद मल सिंड्रोम ई (डब्ल्यूएफएस) को वन्नामेय से बेहतर सहन करती है।

आईसीएआर–सीबा द्वारा नवसारी, गुजरात में सीबा के प्रायोगिक स्टेशन में एसपीएफ़ पी. मोनोडॉन का एक प्रायोगिक संवर्धन किया गया था। एसपीएफ़ मोनोडॉन को पालन घनत्व 15/वर्गमीटर की दर से संग्रहीत किया गया था और 105 दिनों तक संवर्धन किया गया था, और झींगों को 38% प्रोटीनयुक्त का तैयार भोजन खिलाया गया था। झींगे 71% अतिजीविता दर के साथ 29.5 ग्राम के अंतिम औसत शारीरिक वजन प्राप्त किया।

प्लास्टिक अस्तर लगे तालाबों में झींगा पालन

सामान्य तौर पर, झींगा पालन तटीय खारे पानी/समुद्री जलीय क्षेत्र में किया जाता है। कई बार मिट्टी का प्रकार खेती के लिए उपयुक्त नहीं होता है। उदाहरण के लिए, रिसाव और कम जल धारण क्षमता वाली मिट्टी तालाबों के निर्माण के लिए उपयुक्त नहीं होती है। इसी प्रकार एसिड सल्फेट मिट्टी में कम पीएच होगा, जो झींगें के विकास और अतिजीविता के लिए अनुपयुक्त है। जैविक मिट्टी स्थिर तटबंधों की अनुमति देती है और इसमें ऑक्सीजन की मांग बढ़ जाती है। इसके अलावा, ये तालाब सूखाने योग्य नहीं होते हैं और कुछ फसलों के बाद इन तालाबों में खेती करना मुश्किल हो जाता है। इन समस्याओं को कम करने के लिए तालाबों में प्लास्टिक का अस्तर लगाना सबसे अच्छे तरीकों में से एक है। हालाँकि तालाब की परत पर अध्ययन झींगा पालन की शुरुआत के दौरान किया गया है, लेकिन पिछले कुछ वर्षों में ही इस तकनीक को व्यापक रूप से जलीय कृषि में लागू किया गया है। अस्तर के लिए एचडीपीई (उच्च घनत्व पॉलीथीन) और पॉली विनाइल क्लोराइड (पीवीसी) दोनों का उपयोग किया जाता है। यह सामग्री यूवी प्रकाश से खराब होने का प्रतिरोध कर सकती है और कई वर्षों तक उपयोग किया जा सकता है।

झींगा तालाब अस्तर के लिए अनुशंसित मोटाई कम से कम 0.75 मिमी है, और एचडीपीई और पीवीसी लाइनर के कई आपूर्तिकर्ता सामान्य परिस्थितियों में पांच से 10 वर्षों तक अपने उत्पाद के उपयोग की गारंटी देते हैं। अस्तर लगे झींगा तालाब जो अच्छी तरह से डिजाइन, निर्मित और प्रबंधित हैं, कार्बनिक पदार्थ और कीचड़ को कुशलतापूर्वक प्रबंधित कर सकते हैं। तालाब के मध्य में सेन्ट्रल ड्रेन और जमा हुए कीचड़ पर ध्यान देना होगा।



एचडीपीई पंक्तिबद्ध झींगा तालाब

लाभ

- तालाब के जलीय कृषि तलों और तटबंधों पर अस्तर लगाने के लिए प्लास्टिक का उपयोग तालाब के तल और पानी में कम पीएच से बचने के लिए एसिड–सल्फेट मिट्टी के संपर्क को रोकता है, जो आमतौर पर झींगा तालाबों में समस्याएं पैदा करता है, खासकर बरसात के मौसम में।
- तालाब के पानी की गुणवत्ता को अधिक आसानी से प्रबंधित किया जाता है क्योंकि तल और बांध की मिट्टी के संपर्क से तालाब के पानी की गुणवत्ता पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता

है। लाइनर प्रभावी रूप से मिट्टी–पानी के संपर्क को रोकते हैं और मिट्टी की अम्लता की समस्या को रोकते हैं, पड़ोसी क्षेत्रों में लवणीकरण को रोकते हैं, और उच्च भूजल स्तर वाले क्षेत्रों में तालाबों में पानी के रिसाव को नियंत्रित करते हैं।

- लाइनर तालाब की सफाई और तैयारी के समय को कम कर देते हैं, जिससे सामान्य मिट्टी के तालाब की सफाई और व्यापक रूप से सुखाने की प्रक्रिया के लिए 30 से 45 दिनों की तुलना में प्रक्रिया को पूरा करने के लिए केवल चार से आठ दिनों की आवश्यकता होती है। इसलिए, वार्षिक तालाब उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रति वर्ष फसलों की संख्या बढ़ाई जा सकती है।
- इसके अलावा, बरसात के मौसम में कटाई अधिक प्रभावी हो सकती है क्योंकि प्लास्टिक–अस्तर वाले तालाब को अभी भी साफ किया जा सकता है और लाइनर स्थापित होने के बाद किसी ट्रैक्टर से मिट्टी निकालने की आवश्यकता नहीं है।
- संवर्धन अवधि के दौरान, निलंबित ठोस पदार्थों और अन्य कचरे को नालियों (आमतौर पर तालाब के मध्य से) के माध्यम से गुरुत्वाकर्षण प्रवाह द्वारा आसानी से हटाया जा सकता है, जिससे तालाबों में कम कार्बनिक पदार्थ जमा होंगे।
- अस्तर लहरों, हवा और जलवाहक–जनित जल धाराओं से बांधों और तटबंधों के कटाव को रोकते हैं, जिससे तालाब के रखरखाव और मरम्मत का खर्च कम हो जाता है, और अस्तर लगे तालाबों को आम तौर पर अधिक तीव्रता से वातित किया जा सकता है, जिससे प्रति इकाई क्षेत्र में उच्च भंडारण घनत्व और पैदावार में मदद मिलती है।
- क्योंकि तालाब का तल साफ़ होता है, कटाई के समय गंदे गलफड़े (जमा हुआ जैविक कीचड़) वाले झींगें कम होते हैं, और साफ़ झींगा को बेहतर कीमत मिलती है।
- इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि अस्तर लगे तालाबों को ईएचपी से बचाने के लिए आसानी से प्रबंधित किया जा सकता है।

हानि

- उच्च लागत और गहन श्रमयुक्त
- प्लवक खिलने की शुरुआत करने में कठिनाई
- एक बार जब पालन शुरू हो जाती है तो फॉस्फोरस जमा हो जाता है और प्रायः प्लवक खिलता है। इससे रात के समय घुलित ऑक्सीजन का स्तर कम हो सकता है और प्लवक की मृत्यु हो सकती है, जिससे घुली हुई ऑक्सीजन की कमी भी हो सकती है।
- फाइटोप्लांकटन के खिलने की लगातार घटनाओं और घुलनशील ऑक्सीजन की कमी के साथ जुड़ी समस्याओं के कारण, बिना लाइनर वाले तालाबों की तुलना में अस्तर लगे तालाबों में अधिक यांत्रिक वातन की आवश्यकता हो सकती है, खासकर पालन अवधि के दूसरे भाग के दौरान।

ग्रो–आउट झींगा पालन के लिए संग्रहण पूर्व प्रबंधन उपाय

किसी भी झींगा पालन की सफलता कुछ हद तक तालाब की तैयारी और संग्रहण पूर्व प्रबंधन चरणों में शामिल बेहतर प्रबंधन प्रथाओं पर निर्भर करती है। ग्रो–आउट परलन प्रणाली में तालाब की तैयारी सबसे महत्वपूर्ण संग्रहण पूर्व प्रबंधन उपायों में से एक है जो बढ़ती कृषि प्रणालियों में झींगा के अनुकूलतम विकास के लिए आवश्यक है। झींगा पालन के लिए तालाब की तैयारी के दौरान विभिन्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

1. तालाब के तल को सुखाना

प्रत्येक हार्वेस्ट के बाद, तालाब के तल को सूखने और दरारें बनने दिया जाता है। यह पिछली पालन अवधि के बाद तालाब में बचे विघटित जैविक घटकों

के ऑक्सीकरण करने में मदद करता है। आम तौर पर तालाब के तल को 7–10 दिनों तक सूखने दिया जाता है और इससे मिट्टी में 25–50 मिमी तक की दरारें उत्पन्न हो जाती हैं। यह रोग फैलने के जोखिम को कम करने और झींगा उत्पादन में सुधार करने में मदद करता है।

1.2 जुताई या रेकिंग

तालाब के तल को जोतने या पाटा चलाने से पोषक तत्वों से भरपूर उप–मृदा को उजागर करने और कार्बनिक यौगिकों और हानिकारक गैसों के तेजी से खनिजकरण और ऑक्सीकरण में मदद मिलती है। आम तौर पर अम्लीय मिट्टी में जुताई की सिफारिश नहीं की जाती चूंकि इससे मिट्टी का पीएच बढ़ जाता है।

1.3 ऊपरी मिट्टी हटाना

ऊपर की काली मिट्टी और नीचे की कीचड़ को हटाया जाना चाहिए ताकि पालन अवधि के दौरान अवायुवीय स्थितियों से बचा जा सके। कीचड़ को तालाब स्थल से दूर निस्तारित किया जाना चाहिए, ताकि यह वापस तालाबों में न जाए। उच्च भंडारण घनत्व वाले ग्रो–आउट तालाब में, तालाब की ऊपरी मिट्टी को हटा दिया जाए जबकि संशोधित गहन तालाबों में, तालाब के उन क्षेत्रों से हटा दिया जाए जहां पिछली फसलों से कार्बनिक पदार्थ का उच्च संचय हुआ है, जैसे कि आहार देने वाले क्षेत्र से हटा दिया जाना चाहिए।

ऊपरी मिट्टी हटाना

ऊपरी मिट्टी हटाने के बाद तालाब का तल

- यदि तालाब जल निकासी योग्य नहीं हैं/ निचले क्षेत्र में एसिड सल्फेट मिट्टी है –
- इनलेट गेट से ड्रेन गेटः जल निकासी के लिए 1:500 अनुपात में ढलान
- बहुत कम पीएच (<5), एसिड सल्फेट (मिट्टी के लाल धब्बे)
- बार–बार पानी भरना और फ्लश करना
- निचली तल के रेत का कम से कम उजागर करना
- मिट्टी के pH के आधार पर मिट्टी की तली में चूना डालना
- 200–1000 किग्रा/हेक्टेयर (उपयुक्त पीएच 6.5 से 7.5)
- मिट्टी में संशोधनों का अनुप्रयोग : 20–40 ग्राम/ वर्गमीटर की दर से पर गीले पैच नाइट्रेट साल्ट (नाइट्रेट नमक सूक्ष्मजीवों के लिए कार्बनिक पदार्थ क्षरण नाइट्रोजन स्रोत को बढ़ाता है)
- मृदा रेडॉक्स क्षमता : –180 से –200 Mv से कम होना चाहिए
- यदि तालाब ईएचपी संक्रमित तालाब हैं : 6 टन/हेक्टेयर CaO को नम मिट्टी में कम से कम एक सप्ताह की अवधि के लिए पीएच 12 तक पहुंचने के लिए डालना।

जल ग्रहण

- पंप द्वारा आपूर्ति या ज्वार द्वारा (उच्चतम ज्वार स्तर लें)
- जल ग्रहण : चार चरण में छनाई : 20,40, 60 और 80 माप के जाल
- उच्च गदलापन वाले क्षेत्र (250–500 एनटीयू) : जलाशय के बाद अवसादन टैंक – पीएसी (5–7 पीपीएम) और KMno4 (3 पीपीएम) का अनुप्रयोग
- ब्लीचिंग पाउडर – उपलब्ध क्लोरीन न्यूनतम 10–15 पीपीएम (50–60 पीपीएम)
- पालन तालाबों में किसी भी अवांछित और रोगजनक एजेंटों के प्रवेश और वृद्धि को रोकने के लिए कड़े उपायों का पालन किया जाना चाहिए। इसे उचित जाल स्क्रीन का उपयोग करके, भरे जाने वाले जल की उचित छनाई, भरे जाने वाले जल का कीटाणुशोधन के पश्चात उपयोग किया जाना चाहिए। आम तौर पर संवर्धन जल में हानिकारक बैक्टीरिया और वायरस के भार को कम करने के लिए 600 पीपीएम की दर से ब्लीचिंग पाउडर की सिफारिश की जाती है। जल ग्रहण के लिए अनुकूलतम जलीय गुणवत्ता मानदंड तालिका 2 में दिए गए हैं। एक उपयुक्त जल निकाय के लिए रोग के प्रकोप को कम करने और उत्पादन चक्र के दौरान जल प्रबंधन को अधिक प्रभावी बनाने के लिए रासायनिक उपचार की सुविधा पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए।

2. जैव सुरक्षा उपाय

- जालीदार स्क्रीन, शोर करने वाली कैनन, प्लास्टिक की थैलियाँ और चमकदार टेप जैसे पक्षियों के डराने वाले सुरक्षा उपाय किए जा सकते हैं
- तालाब के चारों ओर बाड़ लगाना : खेत में किसी भी जानवर की घुसपैठ को रोकने के लिए।
- फुट डिप (KMnO4 : 500 पीपीएम)
- हैंड डिप (पोविडोन–आयोडीन :100 पीपीएम)
- परस्पर संदूषण से बचने के लिए प्रत्येक तालाब के लिए अलग चारा बाल्टी का उपयोग आदि

3. चूना देना

तालाब की तैयारी के दौरान मिट्टी और पानी की पीएच और क्षारीयता की स्थिति को अनुकूलित करने के लिए चूना डाला जाता है। डाले जाने वाले चूने का प्रकार और मात्रा मुख्य रूप से मिट्टी और पानी के पीएच पर निर्भर करती है, जिसे चूना डालने से पहले जांचना चाहिए। तालाब की तैयारी के दौरान चूने के उपयोग के अनुशंसित स्तर तालिका 1 में दिए गए हैं। मिट्टी और पानी के पीएच को पीएच मीटर के उपयोग से मापा जा सकता है। आम तौर पर कृषि चूना या डोलोमाइट का उपयोग तब किया जा सकता है जब मिट्टी का पीएच >5 हो, और यदि मिट्टी का पीएच 5 से नीचे हो तो क्विक लाइम या हाइड्रेटेड चूना डाला जा सकता है। जहां ब्लीचिंग पाउडर

(कैल्शियम हाइपोक्लोराइट) जैसे कीटाणुनाशक का उपयोग किया जाता है, वहां 3–4 दिन बाद ही चूना डाला जाता है चूंकि चूने के प्रयोग से निस्संक्रामक की प्रभावशीलता कम हो जाती है।

तालिका 2. जल ग्रहण के लिए जलीय गुणवत्ता मानदंड

क्र.सं.	पैरामीटर	सामान्य श्रेणी
1.	तापमान (°C)	25-33
2.	लवणता (पीपीटी)	10-34
3.	पीएच	7-9
4.	पारदर्शिता (सेमी)	25-50
5.	घुलित ऑक्सीजन (पीपीएम)	4-6
6.	कुल क्षारीयता (पीपीएम)	50-300
7.	नाइट्रेट– एन (पीपीएम)	<0.03
8.	नाइट्राइट– एन (पीपीएम)	<0.01
9.	अमोनिया– एन (पीपीएम)	<0.01

4. तालाब जल का उर्वरकीकरण

उर्वरीकरण का उद्देश्य पालन तालाबों में प्राथमिक उत्पादकों की वृद्धि सुनिश्चित करना है। वे जलीय पारिस्थितिकीय तंत्र में प्राकृतिक खाद्य श्रंखला बुनते हैं और प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से झींगा विकास में भी योगदान देते हैं। यह पारदर्शिता के वांछनीय स्तर (25–40 सेमी) को बनाए रखने में भी मदद करता है जो हानिकारक नितल शैवाल के विकास को रोकता है। पालन तालाबों में पादपप्लवक ग्रो–आउट तालाबों में पानी की गुणवत्ता के मापदंडों को बेहतर बनाने में भी मदद करता है।

मिट्टी की उर्वरता स्थिति के आधार पर उर्वरकों का अनुप्रयोग किया जा सकता है। जैविक उर्वरक जैसे गाय की सूखी गोबर 500 – 2000 किग्रा/हेक्टेयर की दर से और तालाब में कार्बन की मात्रा और उपलब्ध नाइट्रोजन 50–75 मिलीग्राम/100 ग्राम मिट्टी) और फास्फोरस (4–6 मिलीग्राम/100 ग्राम मिट्टी) के आधार पर अकार्बनिक उर्वरक जैसे यूरिया और सिंगल सुपरफॉस्फेट (एसएसपी) 25 – 100 किग्रा/हेक्टेयर की दर से अनुप्रयोग किया जा सकता है। वांछित स्तर पर शैवाल प्रस्फुटन के लिए मूल खुराक में से, 10% पाक्षिक रूप से अनुप्रयोग किया जा सकता है। सेकची डिस्क की पारदर्शिता 25–40 सेमी की सीमा में होनी चाहिए। तालाब के पानी का भूरा हरा रंग यह दर्शाता है कि तालाब बीज संग्रहण के लिए तैयार है।

4.1. जैविक रस का अनुप्रयोग

खमीर आधारित जैविक तैयारी का उपयोग हाल ही में शून्य जल विनिमय झींगा पालन तालाबों में प्रोबायोटिक के रूप में किया जा रहा है। इसे प्रति हेक्टेयर तालाब के लिए 60 किलोग्राम धान का आटा, 30 किलोग्राम गुड़ और 2–4 किलोग्राम बेकर्स यीस्ट, सैक्रोमाइसेस सेरेविसिया जैसी सामग्री का उपयोग करके तैयार किया जा सकता है। इन सामग्रियों को 48 घंटों तक किण्वित होने दें और उपयोग करें। पानी की उर्वरता स्थिति में सुधार के लिए 1–2 पीपीएम की

दर से जैविक रस को सप्ताह में दो बार अनुप्रयोग किया जा सकता है।

तालाब में संग्रहण

बीज की गुणवत्ता : पोस्ट लार्वा उत्पादन में भिन्नता ने पालन प्रौद्योगिकी को अविश्वसनीय बना दिया है, और झींगा पालन की व्यवहार्यता को सीमित कर दिया है। बीज की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए इसके मूल और हैचरी की प्रतिष्ठा, दृश्य मूल्यांकन, तनाव परीक्षण और विभिन्न रोगजनकों के लिए स्क्रीनिंग सहित कई अच्छी तरह से स्थापित मानदंडों का उपयोग किया जाता है। पीएल गुणवत्ता का घटक अंडाशय या शुक्राणु में अंडाणुओं की अंतःस्रावी स्थिति, ब्रूडस्टॉक का आहार या ब्रूडस्टॉक का आनुवंशिकी हो सकता है।

झींगों के बीज 28 पीपीटी से ऊपर की लवणता में उत्पन्न किए जाते हैं, लेकिन सामान्य तौर पर बीजों को हैचरी प्रणाली से बहुत कम लवणता वाले ग्रो आउट सिस्टम में या कुछ मामलों में हैचरी की लवणता से अधिक लवणता में संग्रहीत किया जाता है। आगे पोस्ट लार्वा को पॉलीथीन बैग में ले जाया जाता है, जिसे स्टायरोफोम बॉक्स में रखा जाता है। पॉलीथीन बैगों के बीच में आइस बॉक्स रखकर पानी का तापमान कृत्रिम रूप से कम किया जाता है। इसलिए, परिवहन बैग का तापमान तालाब के पानी से बहुत कम होता है। सामान्य तौर पर, किसान बैगों को 30 मिनट से 1 घंटे तक तालाब में तैराते हैं। हालाँकि इस विधि से तापमान को अनुकूलित किया जा सकता है, परन्तु अन्य जल पैरामीटर समान होंगे। अतः पोस्ट लार्वा को टैंकों में अलग से बनाए रखकर और टैंक में तालाब का पानी डालकर तालाब की स्थिति के अनुकूल बनाया जाना चाहिए।

मुद्दे और भावी दिशा

वर्तमान समय में झींगा पालन में प्रमुख मुद्दा यह है कि अधिक उत्पादन के कारण इनकी कीमतों में कमी हो गई है। सभी एशियाई देश इन्हीं समस्याओं और मुद्दों का सामना कर रहे हैं। झींगा का उत्पादन चक्र छोटा होता है जिससे उत्पादन के अंदर और बाहर जाना आसान हो जाता है। लेकिन यह केवल एक अल्पकालिक समाधान है. दीर्घकालिक समाधान उत्पादन क्षमता बढ़ाना है। घरेलू विपणन और विभिन्न उत्पादों जैसे खाने के लिए तैयार, गर्म करने के लिए तैयार और पकाने के लिए तैयार उत्पादों की आपूर्ति जैसे अवसर मौजूद हैं। इस प्रकार, उत्पाद विविधीकरण झींगा फार्म को अधिक लाभदायक बनाने की रणनीतियों में से एक है। ब्लैक टाइगर झींगा के उत्पादन की ओर बढ़ना एक और अवसर है।

उत्पादन क्षमता बढ़ाने के लिए कुछ अन्य रणनीतियाँ हैं –

- फसल अवधि को कम करें
- संग्रहण घनत्व को कम करें
- बुनियादी ढांचे में संशोधन : उदाहरण के लिए, ईएचपी को रोकने के लिए तालाब में अस्तर लगाना
- बेहतर जल उपचार
- नर्सरी प्रणाली का विस्तार
- फसल और तालाब की तैयारी के बीच ब्रेक लें
- क्षेत्र विशिष्ट फसल अवकाश लेना
- झींगा पॉलीकल्चर
- सिस्टम विविधीकरण

उद्योग की ताकत को अक्सर निवेश और विकास से मापा जा सकता है। नवाचार को अधिक कुशल बनाने के लिए नर्सरी पालन प्रणाली, वैकल्पिक चारा सामग्री, हरित ऊर्जा और अधिक कुशल आरएएस प्रणाली को बढ़ावा देना चाहिए। आगे बढ़ने के लिए हमें पूर्वानुमेयता और दक्षता पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।

अंतर्स्थलीय लवणीय जलकृषि की योजना : सतत विकास के लिए संभावित क्षेत्रों और प्रबंधन उपायों की पहचान

एम. जयन्ती, आर. सरस्वती एवं जोस एंथोनी

भूमिका

जलजीव पालन, सबसे बड़े वैश्विक खाद्य उद्योगों में से एक के रूप में विकसित हुई है, वैश्विक जलीय कृषि उत्पादन में लगभग 7.1% का योगदान देती है और वर्तमान में पीनियस वन्नामेय खेती का प्रभुत्व है। इस विकास के बावजूद, इस क्षेत्र के विस्तार में कई चुनौतियों का सामना करना पड़ा है। भारत में वर्तमान जलीय कृषि का विकास मुख्य रूप से तटीय क्षेत्रों में पनप रहा है। यद्यपि भारत में जलीय कृषि उत्पादन में 767% की वृद्धि हुई है, परन्तु पिछले पंद्रह वर्षों में जलीय कृषि के अंतर्गत क्षेत्र में केवल 76% की वृद्धि हुई है। यह मुख्य रूप से तटीय जलीय कृषि के लिए उपलब्ध सीमित भूमि और तटीय संसाधनों को साझा करने वाली कई गतिविधियों के कारण है। तटीय जलीय कृषि के अलावा, अंतर्स्थलीय क्षेत्रों में पालन–आधारित मत्स्य पालन में बदलाव ने भी हाल की अवधि में ध्यान आकर्षित किया है। हालांकि, उत्पादन, संसाधन उपलब्धता, जलीय गुणवत्ता, पर्यावरणीय स्थिरता और आर्थिक स्थिरता के संदर्भ में इसकी क्षमता का अभी तक एहसास नहीं हुआ है।

यद्यपि अंतर्स्थलीय लवण प्रभावित भूमि में जलीय कृषि विकास से अनुत्पादक भूमि पर आजीविका के विकल्प उपलब्ध हो सकते हैं, फिर भी योजना बनाने से पहले जल की उपलब्धता, जल की गुणवत्ता और प्रवाहित जल के उपचार का पता लगाना आवश्यक है। लवण–प्रभावित मृदाओं में क्षारक बनाने वाले धनायनों के अपर्याप्त निक्षालन के कारण या तो घुलनशील लवणों या विनिमय योग्य सोडियम या दोनों की अत्यधिक सांद्रता होती है। प्रमुख घुलनशील खनिज लवण धनायन हैं: सोडियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम, और एनियन : क्लोराइड, सल्फेट, बाइकार्बोनेट, कार्बोनेट और नाइट्रेट। अति–लवणीय मृदा जल में बोरॉन, सेलेनियम, स्ट्रोंटियम, लिथियम, सिलिका, रुबिडियम, फ्लोरीन, मोलिब्डेनम, मैंगनीज, बेरियम और एल्युमीनियम भी हो सकते हैं।

मृदा लवणीकरण एक वैश्विक पर्यावरणीय समस्या है चूंकि यह वैश्विक खाद्य उत्पादन के लगभग 10% को प्रभावित करती है, विशेष रूप से तटीय देशों में, और जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों, जैसे तटीय क्षेत्रों पर समुद्र के स्तर में वृद्धि का प्रभाव, तापमान में वृद्धि और इस प्रकार वाष्पोत्सर्जन में वृद्धि आदि के कारण भविष्य में इसके और अधिक तीव्र होने की उम्मीद है। वैश्विक लवण प्रभावित भूमि (SAL) स्थानिक डेटाबेस पर सटीक आँकड़े अभी तक विकसित नहीं हुए हैं; विभिन्न डेटा स्रोत अलग–अलग जानकारी प्रदान करते हैं। वैश्विक स्तर पर, 424 मिलियन हेक्टेयर ऊपरी मृदा (टॉप सॉयल) (0–30 सेमी) और 833 मिलियन हेक्टेयर (30–100 सेमी) उप–मृदा (सबसॉयल) लवण प्रभावित है, जो 118 देशों में वैश्विक भूमि क्षेत्र के 73% हिस्से को कवर करती है (एफएओ, 2021)। अध्ययनों से पता चला है कि दुनिया भर में SAL क्षेत्र 932.2 मिलियन हेक्टेयर से बढ़कर 1,128 मिलियन हेक्टेयर हो गया है। नमक प्रभावित क्षेत्रों में, एशिया पहले स्थान पर (65%), उसके बाद अफ्रीका (19%) और यूरोप (5%) का स्थान है (सीबर्ट एट अल., 2013)। अनुमानों से पता चलता है कि सिंचित क्षेत्रों में नमक से भूमि क्षरण के कारण वैश्विक स्तर पर फसल उत्पादन में सालाना 27.3 बिलियन अमेरिकी डॉलर का नुकसान होता है।

चित्र–1 लवण प्रभावित भूमि का दृश्य

भारत में, लवणीय मृदाएँ मुख्यतः गुजरात, बिहार, हरियाणा, राजस्थान, महाराष्ट्र, ओडिशा, आंध्र प्रदेश, केरल, तमिलनाडु, उत्तर प्रदेश और पश्चिम बंगाल राज्यों में पाई जाती हैं। कुछ अन्य राज्यों में भी समस्याग्रस्त मृदाओं के कुछ क्षेत्र पाए जाते हैं।

भारत में लवण प्रभावित मिट्टी मुख्य रूप से दो श्रेणियों में आती हैः सोडिक (सोडियमयुक्त) मिट्टी और लवणीय मिट्टी। कुछ स्थानों पर, जहाँ औसत वार्षिक वर्षा लगभग 550 मिमी होती है, लवणीय–सोडिक मृदा भी लवणीय और सोडिक मृदा को अलग करने वाली एक संकीर्ण पट्टी के रूप में पाई जाती है, चूंकि उनके रासायनिक गुण और प्रबंधन सोडिक मृदा के लगभग समान होते हैं, उन्हें सोडिक मृदा की श्रेणी में रखा जाता है। अधिकांश सोडिक मृदा भारत के इन्डो–गैंजटिक क्षेत्र में पाई जाती है। वे मुख्य रूप से चट्टानों और उच्च सोडियम खनिजों वाले खनिजों के अपक्षय, अत्यधिक मात्रा में कार्बोनेट और बाइकार्बोनेट युक्त भूजल से सिंचाई, नहर सिंचाई की शुरुआत के कारण भूजल स्तर में वृद्धि और आसपास के क्षेत्रों और बिना जल निकासी रहित बेसिनों से नमक युक्त अपवाह के कारण उत्पन्न होती हैं। लवणीय मिट्टी नहर से सिंचित शुष्क और अर्ध–शुष्क क्षेत्रों में व्यापक रूप से फैली हुई है।

भारत में मृदा लवणता कोई दुर्लभ घटना नहीं है। यह एक प्राकृतिक घटना है जहाँ सोडियम, पोटेशियम, कैल्शियम और क्लोरीन जैसे आयनों के घुलनशील लवण मृदा में जमा हो जाते हैं। अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में, ये लवण बह जाते हैं। जबकि शुष्क क्षेत्रों में लवणीकरण की संभावना अधिक होती है। उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग, अनियंत्रित सिंचाई, समुद्री जल का प्रवेश भी मृदा लवणीकरण को बढ़ावा देने वाले कुछ कारक हैं। अंतर्स्थलीय लवणता एक प्रमुख पर्यावरणीय समस्या है जो उत्पादक कृषि उद्यमों, नाजुक पारिस्थितिक तंत्रों, मूल्यवान बुनियादी ढाँचे के साथ–साथ सड़कों और इमारतों के लिए भी खतरा है।

अंतर्स्थलीय जलीय कृषि का विकास

विश्व भर में मात्स्यिकी और जलीय कृषि के 177.4 मिलियन टन उत्पादन में से 11.4 मिलियन टन और 54.4 मिलियन टन उत्पादन अंतर्स्थलीय प्रग्रहण और अंतर्स्थलीय जलीय कृषि से प्राप्त हुआ है।

चित्र–2 राजस्थान में लवणीय जलीय कृषि फार्म

तालिका–1 भारत में नमक प्रभावित भूमि की राज्यवार स्थिति (%)

राज्य	सोडिक मृदा	लवणीय मृदा	तटीय लवणीय मृदा	कुल
गुजरात	14.3	71.2	37.1	32.9
उत्तर प्रदेश	35.6	1.3	-	20.3
महाराष्ट्र	11.2	10.4	0.6	9.0
पश्चिम बंगाल	-	-	35.4	6.5
राजस्थान	4.7	11.4	-	5.6
तमिलनाडु	9.4	-	1.1	5.5
आन्ध्र प्रदेश	5.2	-	6.2	4.1
हरियाणा	4.8	2.9	-	3.4
बिहार	2.8	2.8	-	2.3
पंजाब	4.0	-	-	2.2
कर्नाटक	3.9	0.1	-	2.2
ओडिशा	-	-	11.8	2.2
मध्य प्रदेश	3.7	-	-	2.1
अंडमान एवं निकोबार	-	-	6.2	1.1
केरल	-	-	1.6	0.3
जम्मू एवं काश्मीर	0.5	-	-	0.3
कुल	100 (3.78)	100 (1.71)	100 (1.25)	100 (6.74)

कोष्ठक में दिए गए आंकड़े मिलियन हेक्टेयर में कुल क्षेत्रफल दर्शाते हैं। स्रोतः मंडल एट अल. (2018) से लिया गया।

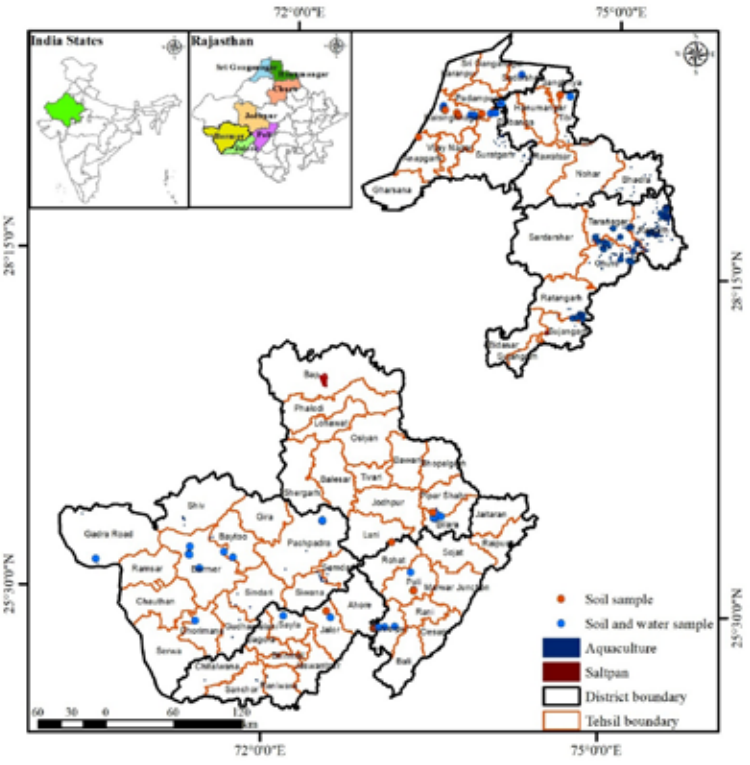
लवणीय क्षेत्रों में झींगा जलीय कृषि तेजी से बढ़ रही है। झींगा प्रक्षेत्र (फार्म) उत्तर भारत में विशेष रूप से पंजाब, हरियाणा, राजस्थान और उत्तर प्रदेश में बढ़ रहे हैं। हालांकि झींगा पालन पंजाब के लुधियाना, जालंधर और कपूरथला जिलों और हिसार जिले में शुरू किया गया था, फिर भी नए सिरे से ध्यान देने से उत्पादन में वृद्धि की उम्मीद है। वर्तमान में, हरियाणा में 493 हेक्टेयर क्षेत्र में झींगा पालन को बढ़ावा दिया गया है, जिसमें 3,120 टन उत्पादन और 6.32 टन/हेक्टेयर की औसत उत्पादकता है। जलीय कृषि के तहत उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाने के लिए अन्य राज्यों में भी जलीय कृषि हेतु लवण प्रभावित क्षेत्र तैयार करने के लिए कार्य योजना तैयार की गई है। ICAR-CIBA के साथ जुड़ाव के माध्यम से, विभाग राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों के साथ झींगा, आयस्टर, मसल्स, केकड़े, लाब्स्टर, सीबास, ग्रुपर्स, मुलेट, मिल्कफिश, कोबिया, सिल्वर पोम्पानो को बढ़ावा देकर खारे पानी के जलीय कृषि में प्रजातियों के विविधीकरण के लिए स्थायी तरीके भी खोज रहा है।

चित्र 3. कृषि क्षेत्र से सटे लवणीय जल कृषि फार्म

इसके अतिरिक्त, वित्त वर्ष 2024–25 तक जलकृषि क्षेत्र को 13,000 हेक्टेयर से बढ़ाकर 58,000 हेक्टेयर करके 'बंजर भूमि' को आर्द्रभूमि में बदलने के लिए खारे पानी में जलकृषि को बढ़ावा दिया जा रहा है। इससे वर्तमान वार्षिक उत्पादन 4331 टन से बढ़ाकर 1.04 लाख होगा, जबकि वर्तमान उत्पादकता लगभग 6 टन/हेक्टेयर से बढ़कर 8 टन/हेक्टेयर हो जाएगी। हरियाणा, पंजाब, राजस्थान और उत्तर प्रदेश जैसे उच्च मृदा लवणता वाले राज्यों को इस प्रकार बढ़ावा दिया जा रहा है।

अंतर्स्थलीय जलकृषि के लिए संभावित क्षेत्रों की पहचान

उपग्रह डेटा और जीआईएस के उपयोग से भू–स्थानिक तकनीकों से लवण प्रभावित भूमि का मानचित्रण किया जा सकता है। जमीनी सच्चाई के सत्यापन के साथ, अंतर्स्थलीय जलकृषि के लिए उपयुक्त भूमि का निर्धारण किया जा सकता है। संभावित भूमि और कृषि फार्मों के बीच पर्यावरणीय स्थिरता बनाए रखने के लिए 100 मीटर का बफर बनाए रखा जाना है। सीबा ने बारनेर, हनुमानगढ़, चुरू, जालोर, जोधपुर, पाली और श्रीगंगानगर जिलों में संभावित अंतर्स्थलीय जलकृषि फार्मों के लिए भूमि का मानचित्रण किया है।



चित्र 4 राजस्थान में मौजूदा झींगा प्रक्षेत्र (फार्म)

निम्न लवणीय झींगा पालन के संदर्भ में जलीय गुणवत्ता प्रबंधन

निम्न लवणता वाले जलीय क्षेत्र में झींगा पालन अब दुनिया भर में आम हो गया है और अधिकांश प्रमुख उत्पादक देशों में निम्न लवणता वाले झींगा फार्मों से प्राप्त झींगों की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध है। निम्न लवणता वाले झींगा पालन की सफलता का मूल सिद्धांत, व्यावसायिक रूप से पाले गए अधिकांश पीनाइड्स का यूरीहैलाइन व्यवहार और निम्न लवणता पर भी सामान्य रूप से विकसित होने की उनकी क्षमता है। निम्न लवणता वाले झींगा पालन की कोई स्पष्ट परिभाषा नहीं है और आमतौर पर, 15 पीपीटी या उससे कम लवणता वाले क्षेत्र में झींगा पालन को निम्न लवणता वाला पालन माना जाता है। निम्न लवणता वाले झींगा पालन के लिए दुनिया भर में पसंदीदा प्रजाति पी. वन्नामेय है, चूंकि इसमें निम्न लवणता में भी अनुकूलन और इष्टतम रूप से विकसित होने की उल्लेखनीय क्षमता है। इसे व्यावसायिक रूप से 2.5 से 50 पीपीटी तक की लवणता वाले जल में पाला जा सकता है और इस सीमा से आगे सफल पालन की रिपोर्टें भी आम हैं। निम्न लवणता वाले झींगा पालन के प्रमुख घटक हैं – इसकी आयनिक संरचना, पोस्ट लार्वा का अनुकूलन, और झींगा पालन में आने वाली चुनौतियाँ और उनका निवारण।

निम्न लवणीय जल की आयनिक संरचना

निम्न लवणीय जल की आयनिक संरचना उसके उद्गम स्थान यानी समुद्री जल (ज्वार के आयाम के परिणामस्वरूप नदियों में प्रवेश करने वाला समुद्री जल) या अंतर्स्थलीय जल पर निर्भर करती है। जल की लवणता में योगदान देने वाले प्रमुख आयन सोडियम, क्लोराइड, सल्फेट, कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम और बाइकार्बोनेट हैं। इन आयनों में, कैल्शियम, मैग्नीशियम और पोटेशियम को सबसे महत्वपूर्ण आयन माना जाता है और इन आयनों के बीच के अनुपात का उपयोग झींगा पालन के लिए जल की उपयुक्तता को व्यक्त करने के लिए किया जाता है। समुद्री जल मूल के निम्न लवणता वाले जल की आयनिक संरचना समान लवणता तक तनुकृत समुद्री जल के समान होती है और उपयुक्त BMPs के साथ इस जल में खेती अपेक्षाकृत आसान और बिना किसी बड़ी चुनौती के की जा सकती है। अंतर्स्थलीय मूल के लवणीय भूजल की आयनिक संरचना भिन्न होती है जो मूल चट्टान पर निर्भर करती है और समान लवणता वाले समुद्री जल से भिन्न होती है।

आयनिक अनुपात और आयनों के जलीय स्तर को क्रमशः पोटेशियम और मैग्नीशियम की पूर्ति के लिए म्यूरिएट ऑफ पोटाश (KCl), मैग्नीशियम क्लोराइड ($MgCl_2.6H_20$) या मैग्नीशियम सल्फेट ($MgSO_4.7H_2O$) जैसे खनिज लवणों की पूर्ति के माध्यम से संशोधित किया जा सकता है। इसी प्रकार, यदि किसी स्थान पर निम्न लवणीय जल में कैल्शियम की कमी पाई जाती है, तो उसे निर्जल $CaCl_2$ या संगलित $CaCl_2.2H_2O$ का उपयोग करके पूरा किया जा सकता है। निम्न लवणीय झींगा पालन के लिए अनुशंसित Mg/Ca अनुपात 2:1 है और Na/K अनुपात 28:1 और 45:1 के बीच बनाए रखा जा सकता है। निम्न लवणीय झींगा पालन के लिए Ca/K अनुपात को लगभग 1 बनाए रखने की भी अनुशंसा की जाती है। अंतर्स्थलीय मूल के लवणीय भूजल में समान लवणता वाले समुद्री जल की तुलना में कुल कठोरता का स्तर आमतौर पर अधिक होता है, क्योंकि इसमें कैल्शियम और मैग्नीशियम का स्तर असमान रूप से अधिक होता है और इसमें K की अत्यधिक कमी होती है।

झींगा पोस्ट लार्वा (पीएल) का निम्न लवणीयता में अनुकूलन

निम्न लवणता वाले झींगा पालन की समग्र सफलता के लिए झींगा पोस्ट लार्वा का निम्न लवणता के अनुकूल होना सबसे महत्वपूर्ण है। 15 पीपीटी जितनी कम लवणता के लिए केवल 6–8 दिन के पोस्ट लार्वा को ही अनुकूलित किया जाना चाहिए। 10–12 दिन के पोस्ट लार्वा को 10 पीपीटी से कम से लेकर 4 पीपीटी तक की लवणता के लिए अनुकूलित किया जा

सकता है। 4.0 पीपीटी से कम लवणता के अनुकूलन के लिए हमेशा 15 दिन या उससे अधिक आयु के पोस्ट लार्वा का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है। अधिकांश हैचरी किसानों के अनुरोध के अनुसार कम लवणता पर बीज उपलब्ध कराती हैं। हालांकि, किसानों को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि 10 पीपीटी से कम लवणता पर खेती के लिए कम से कम केवल 10–12 दिन के पोस्ट लार्वा ही खरीदे जाएं। निम्न लवणता वाले फार्म में, 28–32 पीपीटी पर हैचरी में उत्पादित बीज का लवणता अनुकूलन, कृषि कार्यों में एक बहुत ही महत्वपूर्ण कदम है और अनुचित अनुकूलन के परिणामस्वरूप मृत्यु दर और उत्तरजीविता दर में कमी हो सकती है।

निम्न लवणीय झींगा पालन में चुनौतियाँ और उनका शमन

पी. वन्नामेय को 1.0 पीपीटी जितनी कम लवणता पर भी पाला जा सकता है, हालाँकि ऐसी खेती के लिए आयनिक चरों के निरंतर विश्लेषण द्वारा समर्थित अत्यंत उच्च कौशल स्तर की आवश्यकता होगी। ऐसी खेती अनिश्चितताओं से भी भरी होती है और मृत्यु दर जल्दी शुरू हो सकती है और कभी–कभी इसे नियंत्रित करना मुश्किल हो जाता है। इसलिए सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए पी. वन्नामेय की खेती हमेशा 4–5 पीपीटी से अधिक लवणता पर करने की सलाह दी जाती है और ऐसी खेती में जलीय आयन स्तरों और अनुपातों के संबंध में अपेक्षाकृत कम चुनौतियाँ आती हैं। निम्न लवणता वाले झींगा पालकों के सामने आने वाली अधिकांश समस्याएँ तटीय क्षेत्रों में रहने वाले झींगा पालकों की समस्याओं से अलग नहीं हैं, जैसे बीमारियाँ, मृत्यु दर, विकास में कमी, उत्तरजीविता में कमी आदि। निम्न लवणता वाले झींगा पालकों के सामने आने वाली विशिष्ट समस्याएँ मुख्यतः पालन माध्यम में आयनिक स्तरों और अनुपातों पर निर्भर करती हैं। आयनिक स्तरों की समस्याओं के कारण निम्न लवणता वाले झींगा पालकों के सामने आने वाली प्रमुख समस्याएँ मांसपेशियों/शरीर में ऐंठन, श्वेत पेशी, निर्मोचन संबंधी समस्याएँ, निर्मोचन के बाद रिकवरी में देरी, कवच का कम सख्त होना आदि हैं। कुछ शमन उपायों से पशु के स्वास्थ्य की स्थिति में सुधार देखा गया है। झींगा में सफेद मांसपेशियों के मामले में, 10–20 किलोग्राम/एकड़ पोटेशियम का प्रयोग और आवश्यकतानुसार इसे दोहराने से झींगा में सफेद मांसपेशियों की समस्या का प्रभावी ढंग से उपचार किया जा सकता है। यदि मांसपेशियों में ऐंठन आकस्मिक झटके या तापमान के झटके के कारण नहीं हुई है, तो उसे पोटेशियम और मैग्नीशियम लवणों के प्रयोग और पालन माध्यम में Mg/Ca अनुपात में सुधार करके ठीक किया जा सकता है। 15 पीपीटी से कम लवणता में खेती के लिए तालाब के जल में नियमित अंतराल पर खनिज मिश्रण का प्रयोग आवश्यक है और इसका परिमाण तालाब के संग्रहण घनत्व पर निर्भर करेगा।

अंतर्स्थलीय लवणीय जलकृषि के मुद्दे और भावी दिशाएं

यद्यपि अंतर्स्थलीय जलकृषि में लवण प्रभावित और अनुत्पादक भूमि के उपयोग के लिए प्रचुर अवसर हैं, परन्तु आगे के विकास के लिए कई मुद्दे मौजूद हैं, जैसा कि नीचे दिया गया है।

1. अनियोजित अंतर्स्थलीय जलकृषि के कारण उत्पन्न पर्यावरणीय समस्याएँ आस–पास के अन्य उत्पादक पारिस्थितिक तंत्रों में स्थायित्व संबंधी समस्याएँ उत्पन्न करेंगी, इसलिए इन्हें उचित दिशानिर्देशों और नीतियों के साथ विनियमित करने की आवश्यकता है। संभावित अंतर्स्थलीय जलकृषि क्षेत्रों का मानचित्रण, अपेक्षित प्रशासनिक सीमा के भीतर स्थानिक स्थानों और उपलब्धता की सीमा की स्पष्ट तस्वीर प्रस्तुत करना होगा।
2. झींगा जलकृषि के लिए जलीय गुणवत्ता निगरानी और निर्वहन से पहले उचित उपचार प्रोटोकॉल एक प्रमुख चिंता का विषय है। चूंकि, अंतर्स्थलीय लवणीय क्षेत्रों में डिस्चार्ज पहले कोई व्यवस्था नहीं अपनाई जाती है।

3. वर्तमान झींगा उद्योग उच्च उत्पादन लागत और कम निर्यात बाजार मूल्य के कारण गंभीर समस्याओं का सामना कर रहा है। झींगा जलीय कृषि रोग प्रकोप के कारण संकटग्रस्त है, जिसने इस क्षेत्र को "उच्च लागत, उच्च जोखिम" वाला बना दिया है। कम संसाधन वाले किसानों के लिए जोखिम भरी परिस्थितियों से निपटना अधिक चुनौतीपूर्ण होगा।
4. रोगमुक्त अच्छी गुणवत्ता वाले बीज की उपलब्धता सुनिश्चित करने की आवश्यकता है क्योंकि बीज की आपूर्ति पूरी तरह से पूर्वी तटीय राज्यों में स्थित हैचरियों पर निर्भर करती है।
5. झींगा पालन कार्यों में जैव सुरक्षा की कमी से इस क्षेत्र में समस्याएं आएंगी, इसलिए निगरानी प्रणाली विकसित करनी होगी।
6. भारत में, पंजाब, हरियाणा और राजस्थान जैसे अंतर्स्थलीय क्षेत्रों में बुनियादी ढांचागत सुविधाओं जैसे कि चारा विनिर्माण इकाइयां, झींगा प्रसंस्करण संयंत्र आदि की आवश्यकता है।
7. पर्यावरणीय कानूनों और परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए, आस–पास के अन्य संसाधनों को प्रभावित किए बिना, जलीय कृषि के लिए उपयुक्त अंतर्स्थलीय क्षेत्रों को चिह्नित करने हेतु पारिस्थितिक मानचित्रण और योजना आवश्यक है। अंतर्स्थलीय जलकृषि के लिए उपयुक्त क्षेत्रों को चिह्नित करने हेतु उन्नत स्थानिक उपकरणों का उपयोग और उसके बाद भूमि पट्टे की नीति, इस क्षेत्र को अधिक संवेदनशील और ज़िम्मेदार बनाएगी।
8. अंतर्स्थलीय लवणीय जल की लवणता और रासायनिक संरचना स्थान के अनुसार, यहाँ तक कि एक ही जिले के भीतर भी, भिन्न होती है। इसलिए, स्थान–विशिष्ट प्रजातियों की उपयुक्तता का अध्ययन किया जाना आवश्यक है।
8. इस क्षेत्र को टिकाऊ बनाने के लिए कम उत्पादन लागत और घरेलू बाजार क्षमता वाली मत्स्य प्रजातियों की पहचान करने की आवश्यकता है।
9. उत्पादन, संसाधन उपयोग, पर्यावरण संरक्षण और सामाजिक अर्थशास्त्र के संदर्भ में सतत विकास सुनिश्चित करने के लिए राज्य या राष्ट्रीय जलकृषि नेटवर्क के साथ समूह या क्लस्टर खेती।

निष्कर्ष

अंतर्स्थलीय जलकृषि उत्पादन प्रणालियों की संभावनाएँ दुनिया भर में लगभग असीमित हैं। पेयजल और तटीय जलीय क्षेत्रों पर बढ़ते बोझ के कारण, अनुत्पादक संसाधनों का उपयोग करके समुद्री खाद्य उत्पादन का एक प्रमुख स्रोत बनाया जा सकता है। स्थान–विशिष्ट स्थानिक नियोजन, प्रजातियों के अनुसार क्षेत्रीकरण, प्रजातियों का चयन, पर्यावरण निगरानी, बेहतर प्रबंधन पद्धतियाँ, जल गुणवत्ता और स्वास्थ्य निगरानी के लिए बुनियादी ढाँचे का विकास, सामान्य निस्सरण जल उपचार प्रणाली, और समूह कृषि दृष्टिकोण अंतर्स्थलीय जलकृषि को टिकाऊ और लाभदायक बनाएंगे।

झींगा जलीय कृषि में खाद्य प्रबंधन

के. अंबाशंकर, जे. श्यामा दयाल, के.पी. कुमारगुरू वसागम, टी. शिवारामकृष्णन एवं संदीप के. पी.

झींगा जलीय कृषि में चारा, परिवर्तनीय लागत का बड़ा अंश है और झींगों के विकास के साथ–साथ तालाब की जलीय गुणवत्ता को प्रभावित करने वाला एकमात्र सबसे बड़ा कारक है और झींगा जलीय कृषि की बेहतर लाभप्रदता में सीधे योगदान देता है। चारा प्रबंधन को जलीय कृषि संचालन के लिए चारे के नियंत्रण और उपयोग के रूप में परिभाषित किया जा सकता है ताकि चारे का उपयोग न्यूनतम बर्बादी, पर्यावरण पर नगण्य प्रभाव, सर्वोत्तम फ़ीड रूपांतरण अनुपात (एफसीआर), बेहतर मिट्टी और पानी की गुणवत्ता, झींगा की अधिकतम वृद्धि एवं उत्पादन के लिए अनुकूलतम हो। यहां यह ध्यान में रखना होगा कि यदि चारा प्रबंधन खराब है तो सबसे अच्छा चारा भी खराब परिणाम दे सकता है। वैकल्पिक रूप से, एक मध्यम प्रकार का चारा भी अच्छे प्रबंधन के तहत सर्वोत्तम परिणाम दे सकता है और इसलिए चारा प्रबंधन काफी महत्व रखता है। चारा प्रबंधन खरीद से शुरू होता है और झींगा पालन एवं बीएमपी के अंतिम दिन अच्छी फसल के लिए चारे के सर्वोत्तम उपयोग के साथ समाप्त होता है। सफल झींगा पालन के लिए किसानों द्वारा अपनाए जाने वाले आवश्यक आहार प्रबंधन नीचे दिए गए हैं।

गुणवत्तापूर्ण झींगा आहार का चयन कैसे करें?

आम बोलचाल की भाषा में गुणवत्तापूर्ण आहार झींगों के स्वास्थ्य और तालाब के पानी की गुणवत्ता को प्रभावित किए बिना अच्छी वृद्धि और एफसीआर देने की क्षमता वाला होता है। अतः, गुणवत्ता में आहार की भौतिक, पोषण और जैविक गुणवत्ता शामिल होती है। किसान आहार का चयन करने के लिए सबसे पहली और महत्वपूर्ण बात इसकी भौतिक गुणवत्ता पर ध्यान देते हैं।

भौतिक गुणवत्ता

फ़ीड पेल्लेट का आकार और स्वरूप एक समान, भौतिक अखंडता और बिना किसी महीन धूल/पाउडर के होना चाहिए। चारा ताज़ा होना चाहिए और उसमें अच्छी मछली जैसी गंध होनी चाहिए और बहुत अधिक या बहुत कम गंध की मौजूदगी उपयुक्त नहीं है। वहां कोई क्लंम और दृश्यमान कवक नहीं होना चाहिए। झींगा चारे की गुणवत्ता में भौतिक अखंडता और पोषक तत्वों की लीचिंग का अत्यधिक महत्व है क्योंकि पोषक तत्वों के नुकसान के कारण न केवल वित्तीय नुकसान होता है बल्कि इसका पर्यावरण पर भी प्रभाव पड़ता है। किसान पोषक तत्वों के रिसाव और विघटन के बिना इसकी भौतिक अखंडता को बनाए रखने के लिए फ़ीड पेल्लेटों की भौतिक स्थिरता का मूल्यांकन कर रहे हैं। फ़ीड को कम से कम पानी अवशोषित करना चाहिए ताकि यह उपभोग में आसानी के लिए नरम हो सके।

रासायनिक गुणवत्ता

चयनित किया जाने वाला जलीय आहार झींगा की पोषण संबंधी आवश्यकताओं से मेल खाना चाहिए। यद्यपि अधिकांश फ़ीड निर्माता पोषण संबंधी संरचना बता रहे हैं, किसानों को इसकी पोषक संरचना का विश्लेषण करके संरचना को सत्यापित करना चाहिए। चारा एंटीबायोटिक्स और प्रतिबंधित रसायनों से मुक्त होना चाहिए।

जैविक गुणवत्ता

खिलाया हुआ चारा झींगा के लिए आकर्षक और स्वादिष्ट होना चाहिए और सेवन में कोई समस्या नहीं

होनी चाहिए। इसे नगण्य अपशिष्ट उत्पादन के साथ अत्यधिक सुपाच्य होना चाहिए जिसके परिणामस्वरूप अच्छी वृद्धि और बेहतर एफसीआर हो। इसके अलावा, इसे तालाब के पानी की गुणवत्ता को अनुकूलतम गुणवत्ता की सीमाओं के भीतर बनाए रखना चाहिए।

चारा भंडारण

चारा भंडारण भी चारा प्रबंधन का एक महत्वपूर्ण घटक है। चारा प्राप्ति पर, सभी चारा बैगों का वजन किया जाना चाहिए और दोबारा पैकिंग के संकेतों सहित भौतिक क्षति, खुले या टूटे हुए संकेतों की जांच की जानी चाहिए। निर्माण की तारीख और समाप्ति तिथि सुनिश्चित की जानी चाहिए और भंडारण के लिए निम्नलिखित बिंदुओं पर विचार किया जाना चाहिए –

1. चारे को सूखे, ठंडे, हवादार क्षेत्र में भंडारित किया जाना चाहिए।
2. झींगा चारे को प्रति स्टैक अधिकतम 10 बैग तक रखा जाना चाहिए।
3. फर्श पर सीधे भंडारण से बचना चाहिए और दीवारों से 1 से 2 फीट की दूरी पर और फूस के ऊपर बेहतर होगा।
4. बैगों को रौंदें नहीं।
5. एक बार खोलने के बाद इसे जल्द से जल्द उपभोग कर लेना चाहिए।
6. हमेशा पहले अंदर, पहले बाहर की नीति का उपयोग करें ताकि कोई पुराना स्टॉक न रह जाए।
7. बहुत अधिक संभालने से बचना चाहिए क्योंकि इससे फ़ीड बैग में महीन धूल बढ़ जाती है।
8. भण्डारण क्षेत्र कीट एवं कृंतक मुक्त (रोडेंट) होना चाहिए।

फर्श पर बिछाए गए पट्टियों पर झींगा चारा का उचित भंडारण

संवर्धन के पहले 30 दिनों के दौरान चारा प्रबंधन

झींगा सहित सभी जीवों में आहार शारीरिक भार के समानुपाती होता है। हालाँकि, पालन के पहले 30 दिनों के दौरान वास्तविक बायोमास का पता लगाना मुश्किल है। अतः ब्लाइंड फीडिंग की अवधारणा का अपनाया जाता है। यह अनुमानित उत्तरजीविता और शरीर के वजन की धारणा पर आधारित है। पहले 30 दिनों के दौरान ब्लाइंड फीडिंग की अवधारणा का अभ्यास किया जाता है। शुरुआत शरीर के वजन के लगभग 100% से करें और तीस दिनों के अंत में इसे धीरे–धीरे घटाकर 8–6% कर दिया जाए। हालाँकि, समझने और उपयोग में आसानी के लिए सभी फ़ीड निर्माता अपने अनुभव और धारणाओं के आधार पर एक फीडिंग गाइड की सिफारिश कर रहे हैं। पहले 30 दिनों के दौरान दी जाने वाली फ़ीड की कुल मात्रा पालन में उपयोग किए गए कुल फ़ीड का 10% से कम है और इसलिए ब्लाइंड फीडिंग अवधि के दौरान कोई समस्या नहीं होगी, भले ही फ़ीड आवश्यकता से थोड़ा अधिक हो।

इस अवधि के दौरान चारे को बांधों के किनारे देना पड़ता है क्योंकि पोस्ट लार्वा में तालाब के बांधों के किनारों के साथ चलने की प्रवृत्ति होती है। इस अवधि के दौरान उपयोग किया जाने वाला चारा टुकड़ों के रूप में होगा और हवा की गति के कारण फ़ीड के टुकड़ों के तालाब से बाहर उड़ने की संभावना है और टुकड़ों के कम घनत्व के कारण फ़ीड के तैरने की भी

संभावना है। इसलिए यह सलाह दी जाएगी कि चारे को तालाब के पानी के 10 से 15% के साथ मिलाएं और फिर प्रसारित करें ताकि चारा तालाब में चला जाए और तुरंत डूबने की सुविधा मिल सके।

पालन के शुरुआती दिनों में तालाब के बांधों के किनारे चारा देना

30 दिनों के संवर्धन के बाद पूरे तालाब में नाव की सहायता से चारा देना

पालन के 30 दिनों से लेकर फसल कटाई तक चारा देना

30 दिनों के पश्चात चारा का महत्व बहुत अधिक हो जाता है और वास्तविक आवश्यकता को झींगा के स्थायी बायोमास के साथ–साथ औसत शारीरिक वजन की गणना करके सुनिश्चित किया जाना चाहिए। नमूनाकरण 10 दिनों के अंतराल पर किया जाना है और बायोमास एवं औसत शारीरिक वजन के आधार पर चारे की आवश्यकता की गणना करना चाहिए। 4 से 5 बार नमूना लेकर अनुमानित उत्तरजीविता की स्थिति और मौजूद जीवों की संख्या और औसत शारीरिक वजन की गणना की जाती है और फिर प्रति दिन भोजन की आवश्यकता की गणना निम्नानुसार की जाती है।

$$\text{चारे की आवश्यकता प्रतिदिन (10\%)} = \frac{\text{औसत शारीरिक वजन} \times \text{जीवों की संख्या}}{1000} \times \frac{10}{100} \text{ कि.ग्रा.}$$

गणना की गई मात्रा को चार भागों में विभाजित किया जाता है और दिन में चार बार खिलाया जाता है। यद्यपि फीडिंग आवृत्तियों की अधिक संख्या लाभप्रद है, परन्तु व्यावहारिक कठिनाइयों को ध्यान में रखते हुए 4 से 5 फीडिंग आवृत्ति की सलाह दी जाती है। फीडिंग का अनुशंसित समय सुबह 6 बजे, 10 बजे, दोपहर 2 बजे और शाम 6 बजे है और यह तापमान पर निर्भर करेगा। यदि सर्दियों के दौरान सुबह का तापमान बहुत ठंडा है, तो भोजन देने में 30 –45 मिनट की देरी की जा सकती है। गर्मी की अवधि के दौरान दोपहर 2 बजे और शाम 6 बजे भोजन देने के समय में 1 घंटे की देरी हो सकती है।

30वें दिन से चेक ट्रे मॉनिटरिंग अनिवार्य रूप से करनी होगी। अधिमानतः प्रति हेक्टेयर चार चेक ट्रे रखी जानी चाहिए और चेक ट्रे अवलोकन के आधार पर फीडिंग को समायोजित किया जाना चाहिए। आरंभ करने के लिए किसी विशेष खिलाने के समय पर दिए गए फ़ीड के 0.5% की गणना की जाती है और चेक ट्रे में रखा जाता है और 2 घंटे और 30 बार के अंत में देखा जाता है। जैसे–जैसे पालन समय बढ़ती है, प्रस्तावित फ़ीड का प्रतिशत बढ़ता है और जब झींगा फसल चरण (25 ग्राम) तक पहुंचता है तो यह अधिकतम 1% तक पहुंच जाता है। चेक ट्रे निगरानी समय को धीरे–धीरे 30 से 60 दिनों के दौरान दो घंटे 30 मिनट से घटाकर कल्चर के अंत

में एक घंटा 30 मिनट करना होगा। अगले भोजन के लिए आवश्यक फ़ीड की मात्रा आवश्यक रूप से चेक ट्रे की निगरानी पर आधारित होनी चाहिए और चेक ट्रे अवलोकन के आधार पर फ़ीड की आवश्यकता तय करने में निम्नलिखित दिशानिर्देशों का पालन किया जाना चाहिए।

चारे की खपत और जीवों के स्वास्थ्य एवं वृद्धि की निगरानी के लिए ट्रे अवलोकन की जाँच

निर्धारित समय पर बचे हुए चारे की मात्रा।	चारे के परिमाण में बदलाव।
कोई पेल्लेट शेष नहीं।	अगले फीडिंग में 5.0% की वृद्धि की जा सकती है।
5% तक चारे के पेल्लेट बचे हुए हैं।	कोई बदलाव नहीं, अगले फीडिंग के लिए वही परिमाण रखा जाए।
5 से 10% चारा शेष रह गया है।	अगले फीडिंग में परिमाण में 5% कटौती की जाए।
10 से 20% चारा शेष रह गया है।	अगले फीडिंग में परिमाण में 10% कटौती की जाए।
20 से 30% चारा शेष रह गया है।	अगले फीडिंग में परिमाण में 20 से 30% कटौती की जाए।
30% से अधिक चारा शेष रह गया है।	अगले आहार समय के लिए खिलाना बंद कर दें और फिर से खिलाना शुरू करें, लेकिन मात्रा 50% कम कर दें और जब कुल भोजन का उपभोग हो जाए तो इसे सामान्य कर दें।

सभी फ़ीड निर्माता फीडिंग चार्ट देते हैं लेकिन किसानों को यह ध्यान रखना होगा कि ये केवल दिशानिर्देश हैं और अंतिम नहीं हैं। वास्तविक आहार तालाब–दर–तालाब में अलग–अलग होगा और आहार सेवन के लिए कई कारक योगदान देते हैं। फ़ीड को वास्तविक खपत के आधार पर समायोजित किया जाना चाहिए और यह वृद्धि, निर्मोचन चक्र, स्टॉकिंग घनत्व, प्राकृतिक उत्पादकता, मिट्टी और मौसम की गुणवत्ता और प्रचलित वायुमंडलीय स्थितियों के आधार पर अलग–अलग होगा। एक किसान सबसे

अच्छा निर्णायक होता है क्योंकि वह अपने तालाब के परिदृश्य को बेहतर ढंग से जानता है और फीडिंग केवल चेक ट्रे की निगरानी के अनुरूप होनी चाहिए।

वन्नामेय उच्च स्टॉकिंग घनत्व के लिए अनुकूल है, इसलिए प्रति समय फ़ीड की आवश्यकता कभी–कभी फ़ीड देने वाले के प्रबंधनीय स्तर से अधिक बढ़ जाती है और उचित फीड प्राप्ति संदिग्ध हो जाता है। ऑटो फीडरों का उपयोग लाभप्रद है और ऑटो फीडरों का लाभकारी प्रभाव न केवल श्रम की आवश्यकता को कम कर रहा है बल्कि विकास, एफसीआर और मिट्टी एवं पानी की गुणवत्ता में सुधार करने में मदद करता है। ऑटो फीडरों के उपयोग के माध्यम से एफसीआर में 0.1 से 0.15 तक की स्पष्ट कमी प्रदर्शित की गई है। फीडिंग की बढ़ी हुई आवृत्ति और वन्नामेय की लगातार चलने की प्रकृति के परिणामस्वरूप ऑटो फीडर के माध्यम से फीडिंग का लाभकारी प्रभाव पड़ा। सामान्य तौर पर, 1 हेक्टेयर तक जल प्रसार क्षेत्र वाले प्रति तालाब में एक ऑटो फीडर पर्याप्त होता है। चारा प्रबंधन में उपरोक्त बीएमपी का पालन करके किसान अपनी लाभप्रदता में सुधार कर सकते हैं।

झींगा पालन में जलीय गुणवत्ता प्रबंधन

आर. सरस्वती, एम. मुरलीधर, जोस एंथोनी एवं पी. कुमारराजा

सफल झींगा पालन के लिए पानी की गुणवत्ता वास्तव में सबसे महत्वपूर्ण और चुनौतीपूर्ण कारकों में से एक है। झींगा अपने जलीय पर्यावरण में परिवर्तन के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं, और उनके विकास, उत्तरजीविता और समग्र स्वास्थ्य के लिए उचित जल स्थिति बनाए रखना महत्वपूर्ण है। निरंतर झींगा पालन के लिए एक विश्वसनीय, अच्छी गुणवत्ता और पर्याप्त जल स्रोत प्रमुख आवश्यकताओं में से एक है। अलग–अलग लवणता वाले पानी का उपयोग जल स्रोत के रूप में किया जा सकता है, बशर्ते गुणवत्ता पैरामीटर अनुकूलतम स्तर पर हों। स्रोत जल समुद्री जल, अंतर्स्थलीय क्षेत्र के लवणीय भूजल, खाड़ियों, झीलों, ज्वारनदमुखों के खारा जल और मीठे पानी में भिन्नता होती है। पानी की गुणवत्ता के कई कारक झींगा पालन को प्रभावित कर सकते हैं, लेकिन सौभाग्य से, केवल कुछ ही आम तौर पर निर्णायक भूमिका निभाते हैं। विशेष प्रजातियों की खेती के लिए किसी स्थान की उपयुक्तता का आकलन करते समय पानी की गुणवत्ता वाले मापदंड जैसे लवणता और तापमान महत्वपूर्ण होते हैं। अन्य गुण जैसे क्षारीयता, गंदलापन, फास्फोरस और नाइट्रोजन के यौगिक महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे पौधों की उत्पादकता को प्रभावित करते हैं, जो बदले में झींगा उत्पादन को प्रभावित कर सकते हैं। ग्रो–आउट पालन अवधि के दौरान घुलित ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, अमोनिया और अन्य कारक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं क्योंकि वे पालन में जीवों के लिए संभावित तनाव के कारक हैं। पानी की अच्छी गुणवत्ता बनाए रखना जीवों की उत्तरजीविता और अनुकूलतम विकास दोनों के लिए आवश्यक है।

स्रोत जल उपचार

एक अनुकूल तालाब वातावरण बनाने के लिए जल उपचार उपाय आवश्यक हैं जो स्वस्थ झींगा विकास को बढ़ावा देता है और पूरी पालन अवधि में पानी की गुणवत्ता के मुद्दों के जोखिम को कम करता है। कम गंदलापन वाले स्रोत जल को जलाशय तालाब भरने के बाद ब्लीचिंग पाउडर का उपयोग करके सीधे कीटाणुरहित किया जा सकता है। उच्च गंदलापन और कार्बनिक पदार्थ वाले स्रोत जल को पानी के निस्पंदन के लिए महीन जालीदार जाल की एक श्रृंखला से गुजरने की व्यवस्था की जा जाती है। 60– फिल्टर के साथ जल निस्पंदन से उन परजीवियों और क्रस्टेशियंस के प्रवेश को रोकता है जो बीमारियों के वाहक होते हैं। जलाशय तालाब में लगभग 30 पीपीएम क्लोरीन डालकर जल संदूषण को दूर किया जा सकता है। क्लोरीन की खुराक पीएच, कार्बनिक पदार्थ की सांद्रता और अमोनिया के साथ बदलती रहती है और संग्रहण से पहले क्लोरीन के अवशेष 0.001 पीपीएम से कम होने चाहिए। तीव्र वातन क्रिया, क्लोरीन के प्रत्येक mg L^{-1} के लिए 1 mg L^{-1} सोडियम थायोसल्फेट मिलाना, और सूर्य के तेज प्रकाश में उजागर करना क्लोरीन अवशेषों को कम करने के लिए कुछ प्रबंधन प्रथाएं हैं। कार्बनिक पदार्थ के साथ उच्च मृदा गंदलापन के मामले में, पानी को निपटान तालाब में पंप किया जाता है जहां यह 2–3 दिनों तक रहता है। 300–500 NTU मृदा गंदलापन वाले स्रोत जल के लिए, 3–7 पीपीएम की सांद्रता के साथ पॉली एल्यूमीनियम क्लोराइड (PAC) का अनुप्रयोग किया जाता है। कार्बनिक पदार्थ को कम करने के लिए, 1–2 पीपीएम की सांद्रता वाले पोटेशियम परमैंगनेट मिलाया जाता है।

उर्वरीकरण

पालन तालाबों में, जल स्तर को शुरूआत में 30 – 40 सेमी तक बनाए रखा जाता है और कुछ दिनों तक स्थिर रहने दिया जाता है। इस समय तक, पानी का रंग शैवाल खिलने के साथ गहरा हरा हो सकता है और तल पर संबंधित खाद्य जीवों के साथ बेंथिक शैवाल की एक परत बन जाती है। इसके बाद, शैवाल उत्पादन के अवलोकन के आधार पर कार्बनिक (किण्वित चावल की भूसी या किण्वित कार्बनिक रस) और अकार्बनिक उर्वरकों की छोटी खुराक का अनुप्रयोग किया जाता है। इसके बाद जल स्तर 100–125 सेमी तक बढ़ा दिया जाता है और एक सप्ताह के बाद जीवों को संग्रहीत किया जाता है।

पालन के दौरान जल प्रबंधन

पालन के दौरान, जिन मापदंडों की नियमित रूप से निगरानी की जानी चाहिए वे हैं पानी का तापमान, लवणता, पीएच, घुलित ऑक्सीजन, कुल क्षारीयता, खनिज, पोषक तत्व और मेटाबोलाइट्स।

जलीय pH

झींगा पालन अनुकूलतम जल पीएच स्तर को बनाए रखने पर बहुत अधिक निर्भर करता है, जो सबसे महत्वपूर्ण मापदंडों में से एक है। पीएच का अनुकूलतम स्तर 7.5–8.5 है, और पीएच का दैनिक उतार–चढ़ाव 0.5 अंतर की सीमा के भीतर होना चाहिए। जब दोपहर में पीएच अंतर 0.3 से अधिक हो जाए तो पीएच बढ़ाने के लिए 2–3 दिनों के लिए डोलोमाइट 180–300 किलोग्राम/हेक्टेयर की दर से उपयोग किया जा सकता है। दोपहर में पीएच अंतर 0.5 तक पहुंचने पर कृषि चूने का उपयोग 180–300 किलोग्राम/हेक्टेयर की दर से किया जा सकता है। जब पानी का पीएच 8.3 से अधिक हो जाता है, तो इसे जल विनिमय, उचित प्रोबायोटिक्स और किण्वित रस 10–30 किलोग्राम/हेक्टेयर की दर के उपयोग से कम किया जा सकता है। मिट्टी और अस्तर लगे तालाबों के बीच एक तुलनात्मक अध्ययन से संकेत मिलता है कि अस्तर लगे तालाबों की तुलना में मिट्टी में पीएच में कम उतार–चढ़ाव होता है क्योंकि मिट्टी पीएच में व्यापक भिन्नता के खिलाफ एक बफर के रूप में कार्य करती है। एक अन्य कारण मिट्टी के तालाब (232–363 पीपीएम $CaCO_3$) में अस्तर लगे तालाब (196–298 पीपीएम $CaCO_3$) की तुलना में अधिक क्षारीयता हो सकता है।

लवणता

लवणता का अर्थ पानी में घुले हुए लवणों की समग्र सांद्रता से है। समुद्री जल में सोडियम और क्लोराइड आयनों की उच्च सांद्रता होती है, जबकि मीठे पानी में आमतौर पर बाइकार्बोनेट आयनों का उच्च स्तर प्रदर्शित होता है। लवणता आसमाटिक संबंधों और जीवों के विकास, प्रजनन, चयापचय और प्रवासी व्यवहार को भी निर्धारित करती है। 10 से 35 पीपीटी की लवणता सीमा, 5 पीपीटी से अधिक की भिन्नता के साथ विकास और उचित चयापचय प्रक्रियाओं के लिए एक अनुकूलतम स्तर माना जाता है। अनुकूलतम लवणता की आवश्यकता प्रजातियों के अनुसार भिन्न–भिन्न होती है। भारत में पाली जाने वाली झींगा प्रजातियों में से, पैसिफिक सफेद झींगा (लिटोपीनियस वन्नामेय) अपनी उल्लेखनीय ऑस्मोरगुलेटरी क्षमताओं के लिए जाना जाता है, जो इसे लवणता की एक विस्तृत श्रृंखला में पनपने की अनुमति देता है। यह 0 से 35 पीपीटी तक की लवणता वाले वातावरण में अनुकूलित और विकसित हो सकता है और आवश्यक आयनों को बनाए रखते हुए मध्यम ऑस्मोलैलिटी (855–29) की विस्तृत श्रृंखला के मुकाबले 727–484 m Osm/kg की एक संकीर्ण सीमा के भीतर अपनी सीरम ऑस्मोलैलिटी को Na-K-ATPase एंजाइम गतिविधि को बढ़ाकर सक्रिय परिवहन के माध्यम से बनाए रखता है।

तापमान

तालाब में जलीय तापमान झींगों की चयापचय, शारीरिक गतिविधियों और जीवन प्रक्रियाओं को

महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। जैसे–जैसे तापमान 10°C बढ़ता है, रासायनिक और जैविक प्रतिक्रिया दर दोगुनी हो जाती है और जीवों की चयापचय गतिविधि तेज हो जाती है। इस बढ़े हुए चयापचय से ऑक्सीजन की मांग बढ़ जाती है, जलीय जीवों को दोगुनी ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। झींगा पालन के लिए जलीय तापमान को 28 से 32 डिग्री सेल्सियस की अनुकूलतम सीमा के भीतर बनाए रखना महत्वपूर्ण है और अनुकूलतम सीमा से नीचे और ऊपर का तापमान झींगा की प्रतिरक्षा स्थिति को कमजोर करने के लिए जाना जाता है, जिससे वे बीमारियों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं। अस्तर लगे और मिट्टी के तालाबों के बीच और और सतह एवं उप–सतह जलीय तापमान में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं देखा गया क्योंकि यांत्रिक वातन के कारण होने वाली जल धाराएं झींगा तालाबों में थर्मल स्तरीकरण को रोकती हैं। तालाब का तापमान वायुमंडलीय तापमान के अनुसार पालन अवधि के दौरान बदलता है और अस्तर सामग्री से प्रभावित नहीं होता है।

गंदलापन

गंदलापन पानी का एक ऑप्टिकल गुण है जो पानी के मेघाच्छन्नता (क्लौडीनेस) या कीचड़पन को दर्शाता है। प्लवक–प्रेरित गंदलापन वांछनीय हो सकता है क्योंकि यह सूक्ष्म जीवों की उपस्थिति को दर्शाता है जो जलीय जीवों के लिए आहार स्रोत के रूप में काम करते हैं। दूसरी ओर, मिट्टी के कणों के कारण होने वाली गंदलापन पानी की गुणवत्ता पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती है। सेकची डिस्क का उपयोग करके पारदर्शिता के संदर्भ में प्लैंकटन टर्बिडिटी को इन सीटू में मापा जाता है, और अनुकूलतम सीमा 25–50 सेमी है। उच्च पारदर्शिता मान (>60 सेमी) खराब प्लवक घनत्व का संकेत है, और तालाब के पानी को सही प्रकार के उर्वरकों के साथ उर्वरीकरण किया जाना चाहिए। कम मान (<20 सेमी) प्लवक के उच्च घनत्व को इंगित करता है, और इसलिए निषेचन दर और आवृत्ति कम होनी चाहिए। चिकनी मिट्टी के कारण होने वाले गंदलेपन को दूर करने में हाइड्रेटेड चूने और जिप्सम की तुलना में फिटकरी और फेरिक सल्फेट अधिक प्रभावी हो सकते हैं। फिटकरी और जिप्सम लगाते समय पीएच की इष्टतम सीमा बनाए रखने के लिए चूने के एक साथ उपयोग की सिफारिश की जाती है, जो पीएच और कुल क्षारीयता को कम करता है।

घुलित आक्सीजन

झींगा पालन में घुलनशील ऑक्सीजन सबसे महत्वपूर्ण जल गुणवत्ता चर के रूप में सामने आता है। प्रकाश संश्लेषण घुलनशील ऑक्सीजन के स्तर को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, क्योंकि यह पानी में ऑक्सीजन के प्राथमिक स्रोत के रूप में कार्य करता है। एक सुरक्षित सीमा के भीतर पर्याप्त घुलित ऑक्सीजन सांद्रता को बनाए रखने के लिए एक समृद्ध पादपप्लवक का प्रस्फुटन महत्वपूर्ण है। प्रतिकूल परिस्थितियाँ जैसे भारी बारिश या आवश्यक पोषक तत्वों की कमी शैवाल प्रस्फुटन का कारण बन सकती हैं, जिससे जीवों को घुलित ऑक्सीजन की उपलब्धता सीमित हो सकती है। अनुकूलतम घुलित ऑक्सीजन सांद्रता 4–10 पीपीएम है, जहां गैर–आयनित NH_3, हाइड्रोजन सल्फाइड और कार्बन मेटाबोलाइट्स जैसे जहरीले पदार्थ अपने ऑक्सीकृत और कम हानिकारक रूपों में परिवर्तित हो जाते हैं। तालाब में घुलित ऑक्सीजन की कमी को जल विनिमय और एरेटर की स्थापना द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। आमतौर पर पैडलव्हील एरेटर का उपयोग किया जाता है, जो आधे हेक्टेयर के तालाब में 4 घंटे के भीतर घुलनशील ऑक्सीजन स्तर को 0.05 से 4.9 mg L^{-1} तक बढ़ाने में सक्षम है। नवीनतम वातन यंत्र जैसे लंबी बांह वाले वातन यंत्र और सर्पिल वातन यंत्र तालाब के तल तक ऑक्सीजन को अधिक प्रभावी ढंग से प्रसारित कर सकते हैं। आम तौर पर, प्रत्येक 500 किलोग्राम बायोमास के लिए एक हार्सपॉवर वातन यंत्र का सुझाव दिया जाता है।

खनिज पदार्थ

जीव/पशु अपनी वृद्धि और चयापचय प्रक्रियाओं के लिए सोडियम, पोटेशियम, कैल्शियम और मैग्नीशियम जैसे खनिजों पर निर्भर रहते हैं। समुद्री जल में पाए जाने वाले अनुपात के समान, जल में इन खनिजों का संतुलित अनुपात बनाए रखना महत्वपूर्ण है। आमतौर पर, पानी को झींगा पालन के लिए उपयुक्त माना जाता है यदि लवणता के लिए समायोजित करने पर खनिज स्तर समुद्री जल में पाए जाने वाले स्तर के समान हो। विभिन्न जल लवणताओं पर वांछित खनिज स्तर की गणना करने के लिए, प्रत्येक खनिज के लिए दिखाए गए कारकों से पानी की लवणता (पीपीटी में) को गुणा किया जाना है।

खनिज पदार्थ	लवणता		
	1 पीपीटी	5 पीपीटी	10 पीपीटी
कैल्शियम (पीपीएम)	11.6	58.0	116.0
मैग्नीशियम (पीपीएम)	39.1	195.5	391.0
पोटेशियम (पीपीएम)	10.7	53.5	107.0
सोडियम (पीपीएम)	304.5	1522.5	3045.0

आवश्यकतानुसार कैल्शियम क्लोराइड, पोटेशियम क्लोराइड (म्यूरेट ऑफ पोटाश), पोटेशियम मैग्नीशियम सल्फेट (K Mag), हाइड्रेटेड मैग्नीशियम सल्फेट (Epsum) को मिलाकर खनिज की कमी को ठीक किया जाना चाहिए। तालाब में डाले जाने वाले नमक की गणना वांछित खनिज स्तर और चयनित नमक के आधार पर की जा सकती है।

$$\text{डाले जाने वाले लवण का परिमाण} = \frac{\text{तालाब में आवश्यक खनिज पदार्थों की सांद्रता}}{\text{चयनित लवण में खनिज आयनों का प्रतिशत}}$$

उदाहरण के लिए, 200 पीपीएम की पोटेशियम सामग्री प्राप्त करने के लिए, लगाए जाने वाले म्यूरेट ऑफ पोटाश की मात्रा = 200 / (50% / 100) = 400 मि.ग्रा. / लीटर।

कुल क्षारीयता

क्षारीयता पीएच को बदले बिना एसिड को बेअसर करने की पानी की क्षमता है और यह तालाब के पानी में मुख्य रूप से बाइकार्बोनेट और कार्बोनेट के आधारों (बाइकार्बोनेट, कार्बोनेट, फॉस्फेट, हाइड्रॉक्साइड) की कुल सांद्रता का माप है। क्षारीयता की आवश्यकता प्रजातियों और पालन अवधि के अनुसार भिन्न होती है। पी.वन्नामेय को पी.मोनोडॉन की तुलना में 20 पीपीएम अधिक क्षारीयता की आवश्यकता होती है। नए संग्रहीत झींगा को 100–120 पीपीएम की आवश्यकता होती है जबकि 45 और 90 दिन या पुराने झींगा को क्रमशः 120–150 और 150–200 पीपीएम क्षारीयता की आवश्यकता होती है। मिट्टी के तालाबों की तुलना में अस्तर लगे तालाबों में कुल क्षारीयता कम पाई गई और खेती के दिनों के साथ काफी कम हो गई। क्षारीयता में इस कमी की भरपाई आने वाले पानी से नहीं होती है क्योंकि जल विनिमय नहीं होता है या तालाब के तल में कार्बोनेट खनिजों के घुलने से नहीं होता है चूंकि अस्तर लगे तालाब में कोई मिट्टी नहीं होती है। झींगा तालाब में 75 से 200 मिलीग्राम/लीटर के बीच क्षारीयता उपयुक्त है। डोलोमाइट, शेल लाइम और जिओलाइट के अनुप्रयोग से क्षारीयता में सुधार होता है और तालाब की जलीय

गुणवत्ता स्थिर हो जाती है। अध्ययन से पता चला है कि अन्य रसायनों की तुलना में $NaHCO_3$ का अनुप्रयोग अत्यधिक प्रभावी है। इसके विपरीत, बोरवेल पानी का उपयोग करने वाले किसानों के सामने उच्च कुल क्षारीयता (TA) एक बड़ी बाधा है। शोध कार्य से पता चला कि TA को कम करने के लिए सोडियम बाइसल्फेट ($NaHSO_4$) को शामिल करना सबसे अच्छा विकल्प है और 1 पीपीएम क्षारीयता को कम करने के लिए 1.3 और 1.6 पीपीएम के बीच की इसकी आवश्यकता होती है।

पोषक तत्व

कार्बन और अन्य ट्रेस तत्वों के साथ नाइट्रोजन एवं फास्फोरस पोषक तत्वों के रूप में काम करते हैं, इस प्रकार पादपप्लवकों के विकास में तेजी लाते हैं, जो कि पालन प्रणाली में खाद्य वेब का आधार है। पादपप्लवक घनत्व का नाइट्रेट ($r=0.87$) और फॉस्फेट ($r=0.79$) के साथ सकारात्मक संबंध है। उर्वरकों का उपयोग नाइट्रेट और फॉस्फेट स्तर (एन:पी = 15:30) को बढ़ाने, पादपप्लवकों के विकास को प्रोत्साहित करने और तालाब के नीचे की मिट्टी में सल्फाइड उत्पादन को कम करने वाली स्थितियों को रोकने के लिए किया जाता है। पादपप्लवक समुदाय लवणता के स्तर और नाइट्रोजन–से–फॉस्फोरस अनुपात में परिवर्तन के आधार पर बदल सकते हैं।

मेटाबोलाइट्स

झींगा पालन में प्रमुख मेटाबोलाइट्स अमोनिया, नाइट्राइट और सल्फाइड हैं।

अमोनिया

अमोनिया जीवों द्वारा चयापचय और आहार अपरद, मल, मृत प्लवक आदि जैसे कार्बनिक पदार्थों के जीवाणु अपघटन का उप–उत्पाद है। अमोनिया नाइट्रोजन पानी में दो रूपों में होता है, गैर–आयनित अमोनिया और अमोनियम आयन। अमोनिया का अंश पीएच, तापमान और कुछ हद तक लवणता पर निर्भर करता है। कोशिका झिल्ली में आसानी से फैलने की क्षमता के कारण अन–आयनीकृत अमोनिया को अधिक विषैला रूप माना जाता है, अत: 0.1 पीपीएम से कम होना चाहिए। विषाक्त प्रभाव को 30–50: जल विनिमय, पीएच और फीड अनुप्रयोग में कमी, समय–समय पर फ्लशिंग द्वारा शैवाल के खिलने को आंशिक रूप से हटाने या मैल को बाहर निकालने और अमोनिया को नाइट्रेट में ऑक्सीकरण करने के लिए घुलित ऑक्सीजन के पर्याप्त स्तर को बनाए रखकर कम किया जा सकता है। हाइड्रेटेड चूने या क्विक लाइम जैसे चूना एजेंटों को मिलाने से अमोनिया कम हो जाता है, और यह केवल कम क्षारीयता वाले तालाबों में प्रभावी होता है। कार्बोनेसियस सामग्री के पूरक से हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया बढ़ जाते हैं, जो अपने गुणन के लिए तालाब में नाइट्रोजन सामग्री का उपयोग करते हैं, जिससे तालाब में अमोनिया की सांद्रता कम हो जाती है।

नाइट्राइट

नाइट्राइट पानी में नाइट्रोजन के जीवाणु परिवर्तन में एक मध्यवर्ती उत्पाद है। झींगा तालाबों में नाइट्राइट सांद्रता आमतौर पर बहुत कम (<0.1 मिलीग्राम NO_2-N/L) होती है, गर्मियों के दौरान यह और भी कम हो जाती है (0.05 मिलीग्राम NO_2-N/L से कम) क्योंकि नाइट्राइट उत्पादन के लिए सब्सट्रेट की उपलब्धता सीमित हो जाती है चूंकि पादपप्लवकों द्वारा अमोनिया आत्मसात कर लिया जाता है। पीएच बढ़ने पर नाइट्राइट विषाक्तता बढ़ती है और कैल्शियम और क्लोराइड आयन बढ़ने पर घट जाती है। नाइट्राइट का अनुकूलतम स्तर 0.2 मिलीग्राम/लीटर से कम है और इसे जैविक कचरे के प्रभावी निष्कासन, पर्याप्त वातन और उर्वरक एवं फीड के सही अनुप्रयोग और त्वरित नाइट्रीकरण के लिए जैव उर्वरक के उपयोग द्वारा बनाए रखा जा सकता है।

हाइड्रोजन सल्फाइड

अवायवीय स्थिति के तहत, कुछ हेटरोट्रॉफिक बैक्टीरिया चयापचय में सल्फेट और अन्य ऑक्सीकृत सल्फर यौगिकों का उपयोग कर सकते हैं और सल्फाइड उत्सर्जित कर सकते हैं। सल्फर के विभिन्न रूपों में, अन–आयनित H_2S विशैला होता है और पीएच, तापमान और लवणता पर निर्भर होता है और मुख्य रूप से पीएच से प्रभावित होता है। H_2S का निर्माण अधिकतर तलछटों में होता है जो अत्यधिक निम्न स्थितियों (रेडॉक्स क्षमता <150 एमवी), कम लौह सामग्री और 6.5 – 8.5 की पीएच सीमा में होते हैं। हाइड्रोजन सल्फाइड का सुरक्षित स्तर पी. मोनोडॉन के लिए 0.003 मिलीग्राम/लीटर से कम

है और H_2S की सांद्रता 0.01 mg/L से अधिक जलीय जीवों के लिए घातक हो सकती है। तालाब के तल में अवायवीय क्षेत्रों को कम करने के लिए वातन, जल विनिमय और पानी के संचलन द्वारा सल्फाइड को कम किया जा सकता है। समय–समय पर तालाब जल की निकासी और निचली मिट्टी को सुखाने से सल्फाइड का ऑक्सीकरण होगा और कार्बनिक पदार्थों का अपघटन बढ़ेगा। तलछट के निचले क्षेत्रों में मौजूद अवायवीय सल्फर बैक्टीरिया H_2S को हानिरहित HS और S रूपों में ऑक्सीकरण करता है।

कम लवणीय झींगा पालन के संदर्भ में जल गुणवत्ता प्रबंधन

कम लवणता पर झींगा पालन अब दुनिया भर में आम हो गया है और अधिकांश प्रमुख उत्पादक देशों में कम लवणता वाले झींगा फार्मों से बड़ी मात्रा में झींगें प्राप्त होते है। कम लवणीय झींगा पालन की सफलता के पीछे जो मूल सिद्धांत है, वह व्यावसायिक रूप से खेती की जाने वाली अधिकांश पेनाइड्स का यूरीहैलाइन व्यवहार और कम लवणता पर भी सामान्य रूप से बढ़ने की उनकी क्षमता है। कम लवणीय झींगा पालन के लिए कोई स्पष्ट परिभाषा मौजूद नहीं है और आम तौर पर, 15 पीपीटी या उससे कम लवणता वाले स्थानों पर झींगा पालन को कम लवणीय खेती माना जाता है। पी. वन्नामेय कम लवणीय झींगा पालन के लिए दुनिया भर में पसंद की जाने वाली प्रजाति है, क्योंकि इसकी कम लवणता के अनुकूल होने और अनुकूलतम रूप से बढ़ने की उल्लेखनीय क्षमता है। इसे 2.5 से 50 पीपीटी तक की लवणता पर व्यावसायिक रूप से उगाया जा सकता है और इस सीमा से परे सफल खेती की रिपोर्ट भी आम है। कम लवणीय झींगा पालन के प्रमुख घटक हैं कम लवणीय जल की आयनिक संरचना, झींगा लार्वा कम लवणता के प्रति अनुकूलित होना और कम लवणीय झींगा पालन में चुनौतियाँ और इसका शमन।

कम लवणीय जल की आयनिक संरचना

कम लवणीय जल की आयनिक संरचना इसके स्रोत का एक कार्य है यानी, समुद्री जल (ज्वार के आयाम के परिणामस्वरूप नदियों में प्रवेश करने वाला समुद्री जल) या अंतर्स्थलीय जल। जल की लवणता में योगदान देने वाले प्रमुख आयन सोडियम, क्लोराइड, सल्फेट, कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम और बाइकार्बोनेट हैं। इन आयनों में, कैल्शियम, मैग्नीशियम और पोटेशियम को सबसे महत्वपूर्ण आयन माना जाता है और इन आयनों के बीच के अनुपात का उपयोग झींगा पालन के लिए जल की उपयुक्तता को व्यक्त करने के लिए किया जाता है। समुद्री जल मूल के कम लवणीय जल में आयनिक संरचना लवणता को कम किए गए समुद्री जल के समान होती है और उपयुक्त बीएमपी के साथ इन जलीय क्षेत्रों में खेती अपेक्षाकृत आसान और बड़ी चुनौतियों के बिना होती है। अंतर्स्थलीय मूल के लवणीय भूजल में मूल चट्टान के आधार पर एक अलग आयनिक संरचना होती है और यह लवणता कम किए गए समुद्री जल से भिन्न होती है।

आयनिक अनुपात और आयनों के जलीय स्तर को क्रमशः म्यूरेट ऑफ पोटाश (KCl), मैग्नीशियम क्लोराइड ($MgCl_2.6H_20$) या पोटाशियम के लिए मैग्नीशियम सल्फेट ($MgSO_4.7H_2O$) और मैग्नीशियम जैसे खनिज लवणों के पूरक के माध्यम से संशोधित किया जा सकता है। इसी प्रकार, यदि किसी स्थान पर कम लवणीय जल में कैल्शियम की कमी पाई जाती है, तो इसे निर्जल $CaCl_2$ या फ्यूज्ड $CaCl_2.2H_2O$ का उपयोग करके पूरा किया जा सकता है। कम लवणीय झींगा पालन के लिए अनुशंसित Mg/Ca अनुपात 2:1 है और Na/K अनुपात 28:1 और 45:1 के बीच रखा जा सकता है। कम लवणीय झींगा पालन के लिए Ca/K अनुपात को 1 के करीब बनाए रखने की भी सिफारिश की जाती है। अंतर्स्थलीय मूल के लवणीय भूजल में आमतौर पर कैल्शियम और मैग्नीशियम के अनुपातहीन उच्च स्तर के कारण समान लवणता वाले समुद्री जल की तुलना में कुल कठोरता का स्तर अधिक होता है और इसमें K की अत्यधिक कमी होती है।

झींगा पोस्ट लार्वा (पीएल) का कम लवणता के प्रति अनुकूलन

कम लवणीय झींगा पालन की समग्र सफलता के लिए झींगों के पीएल को निम्न लवणता के अनुकूल बनाना

अत्यंत महत्वपूर्ण है। 6–8 दिन आयु के पीएल को केवल 15 पीपीटी जितनी कम लवणता के अनुकूल बनाया जाना चाहिए। 10 –12 दिन आयु के पीएल को कम लवणता कम लवणता 10 पीपीटी से 4 पीपीटी तक के अनुकूल बनाया जा सकता है। 4.0 पीपीटी से कम लवणता के प्रति अनुकूलन के लिए हमेशा 15 दिन या उससे अधिक आयु के पीएल का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है। किसान के अनुरोध के अनुसार अधिकांश हैचरियां कम लवणता पर बीज उपलब्ध कराएंगी। हालाँकि, किसानों को यह सुनिश्चित करना होगा कि 10 पीपीटी से कम लवणता वाली खेती के लिए कम से कम 10–12 दिन आयु के पोस्ट लार्वा को खरीदा जाए। 4 पीपीटी से कम लवणता वाले खेतों के लिए, यह सिफारिश की जाती है कि वे अपनी नर्सरी में बीज का स्टॉक रखें और धीरे–धीरे लार्वा को इसके अनुकूल बनाएं। हैचरी में 28–32 पीपीटी पर उत्पादित बीजों को कम लवणता वाले खेत में लवणता अनुकूलन खेती के कार्यों में एक बहुत ही महत्वपूर्ण कदम है और अनुचित अनुकूलन के परिणामस्वरूप बाद में लार्वा की मृत्यु हो सकती है और उत्तरजीविता दर में भी कमी हो सकती है।

कम लवणीय झींगा पालन में चुनौतियाँ और उनका शमन

पी. वन्नामेय को 1.0 पीपीटी जितनी कम लवणता पर भी पाला जा सकता है, हालांकि ऐसी खेती के लिए बहुत उच्च कौशल स्तर समर्थित आयनिक चर के निरंतर विश्लेषण की आवश्यकता होगी। ऐसी खेती अनिश्चितताओं से भरी होती है और मृत्यु दर जल्दी ही शुरू हो सकती है और कभी–कभी इसे नियंत्रित करना कठिन हो जाता है। इसलिए सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए हमेशा 4–5 पीपीटी से अधिक लवणता पर पी. वन्नामेय की खेती करने की सिफारिश की जाती है और ऐसी खेती में जलीय आयन स्तर और अनुपात के संबंध में अपेक्षाकृत कम चुनौतियों का सामना करना पड़ेगा। कम लवणता वाले किसानों द्वारा सामना की जाने वाली अधिकांश समस्याएँ तटीय क्षेत्रों में उनके समकक्षों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं से अलग नहीं हैं, जैसे कि बीमारियाँ, लगातार मृत्यु दर, विकास में कमी, उत्तरजीविता हानि आदि। कम लवणता वाले किसानों द्वारा सामना की जाने वाली विशिष्ट समस्याएँ ज्यादातर आयनिक स्तरों का एक कार्य है और पालन माध्यम में इसका अनुपात। आयनिक स्तर की समस्याओं के कारण कम लवणीय झींगा किसानों को जिन प्रमुख समस्याओं का सामना करना पड़ता है, वे हैं मांसपेशियों/शरीर में ऐंठन, सफेद मांसपेशियां, निर्मोचन संबंधी समस्याएं, निर्मोचन के बाद देर से ठीक होना, कवच का सख्त होना आदि। झींगों के स्वास्थ्य की स्थिति में सुधार के लिए कुछ शमन उपायों को दिखाया गया है। झींगा में सफेद मांसपेशियों के मामले में, 10–20 किलोग्राम/एकड़ पोटेशियम का उपयोग और आवश्यकतानुसार इसकी पुनरावृत्ति झींगा में सफेद मांसपेशियों की घटना को प्रभावी ढंग से ठीक कर सकती है। यदि मांसपेशियों में ऐंठन अचानक झटके के निपटने या तापमान के झटके के कारण नहीं होती है, तो इसे पोटेशियम और मैग्नीशियम लवण के अनुप्रयोग और पालन माध्यम में एमजी/सीए अनुपात में सुधार करके ठीक किया जा सकता है। 15 पीपीटी से कम की खेती के लिए नियमित अंतराल पर तालाब के पानी में खनिज मिश्रण का उपयोग आवश्यक है और खुराक तालाब के भंडारण घनत्व पर निर्भर करेगी।

निष्कर्ष

झींगा पालन में सफल परिणाम प्राप्त करने में पानी की गुणवत्ता महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। पानी की गुणवत्ता मापदंडों की सही पानी की गहराई अर्थात तलछट जल इंटरफेस और सतही पानी पर नमूने लेकर उचित अंतराल पर बारीकी से निगरानी करने की आवश्यकता है। मुद्दों की समय पर पहचान और जैविक एवं रासायनिक एजेंटों का उपयोग करके तत्काल शमन उपाय तालाब के पर्यावरण की रक्षा के लिए महत्वपूर्ण हैं। तालाब की स्थिति की निगरानी करना और बेहतर प्रबंधन प्रथाओं के माध्यम से हानिकारक पर्यावरणीय बनने से रोकना झींगा पालन में लाभकारी आर्थिक परिणाम की कुंजी है।

झींगा रोग : हेपाटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस (HPM) और व्हाइट फेकल सिंड्रोम (WFS) और शमन उपायों के विशेष संदर्भ में वर्तमान स्थिति

टी. सतीश कुमार, आर. आनन्दराजा, के.पी. जितेन्द्रन

झींगा जलीय कृषि एक समृद्ध खाद्य उत्पादक क्षेत्र है और कई झींगा उत्पादक देशों में एक महत्वपूर्ण आर्थिक गतिविधि है। कुल वैश्विक क्रस्टेशियन उत्पादन 9.2 मिलियन टन (एमटी) था और कुल निर्यात मूल्य (एफएओ, 2022) में 23% का योगदान दिया था। तटीय जलीय कृषि में समुद्री झींगा क्रस्टेशियन उत्पादन में हावी है। वैश्विक क्रस्टेशियन उत्पादन में, सफेद पैर वाले झींगे, पीनियस वन्नामेय, 5.81 मिलियन टन (एफएओ, 2022) के उत्पादन के साथ 51.7% की प्रमुख हिस्सेदारी का योगदान देने वाली एकल प्रजाति है। भारत में झींगा पालन की शुरुआत भेरियों और पोक्कली क्षेत्रों में एक पारंपरिक प्रथा के रूप में की गई थी और वर्ष 1990 की शुरुआत में यह वाणिज्यिक क्षेत्र में बदल गई। वर्ष 2022–23 के दौरान भारत से निर्यात किए गए मत्स्य उत्पादों की कुल मात्रा 17,35,286 टन थी जिसका मूल्य 63,969.14 करोड़ भारतीय रुपये (INR) था, जिसमें से फ्रोजेन झींगों का योगदान 43,135.58 करोड़ रूपए था। 8,43,633 टन के भारतीय झींगा उत्पादन में तीन क्रस्टेशियंस पी. वन्नामेय, पी. मोनोडॉन और मैक्रोब्राकियम रोसेनबर्जी एकमात्र योगदानकर्ता हैं। पीनियस वन्नामेय प्रमुख प्रजाति है। भारत में, 1,08,526.27 हेक्टेयर भूमि पी. वन्नामेय पालन के अंतर्गत है, और 58,196 हेक्टेयर भूमि पी. मोनोडॉन पालन के अंतर्गत है।

झींगा जलीय कृषि के विकास और स्थिरता में बीमारियाँ प्रमुख बाधा हैं। झींगा जलीय कृषि व्यावसायीकरण की बढ़ती प्रवृत्ति ने बीमारियों के प्रकोप को बढ़ा दिया है। वैश्विक स्तर पर, व्हाइट स्पॉट सिंड्रोम वायरस (WSSV), मोनोडॉन बैकुलोवायरस (MBV), संक्रामक हाइपोडर्मल और हेमेटोपोएटिक नेक्रोसिस वायरस (IHHNV), येलोहेड वायरस (YHV), संक्रामक मायोनेक्रोसिस वायरस (IMNV) और टॉरा सिंड्रोम

वायरस (TSV) जैसी वायरल बीमारियां हैं। इन बीमारियों से बड़े पैमाने पर मृत्यु दर और गंभीर आर्थिक नुकसान की सूचना मिली है। भारत में, झींगा जलीय कृषि में WSSV, IHHNV और IMNV जैसी वायरल बीमारियाँ अक्सर रिपोर्ट की गई हैं। व्हाइट स्पॉट सिंड्रोम वायरस (WSSV) के कारण होने वाली पेनेइड झींगों की सबसे विनाशकारी बीमारी व्हाइट स्पॉट रोग (WSD) है। वर्ष 2018–19 के दौरान भारतीय झींगा फार्मों में WSSV के कारण अनुमानित राजस्व हानि ₹ 1670 करोड़ थी। संक्रामक मायोनेक्रोसिस (IMN) आईएमएनवी के कारण होने वाली एक उभरती हुई वायरल बीमारी है। आईएमएनवी एपिजूटिक्स को हाल ही में भारतीय झींगा जलीय कृषि उद्योग में दर्ज किया गया है। हाल ही में, एक माइक्रोस्पोरिडियन एंटरोसाइटोजून हेपेटोपेनेई (EHP), हेपेटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस (HPM) का प्रेरक एजेंट, झींगा पालन करने वाले देशों में गंभीर एपिजूटिक्स का कारण बताया गया है। भारतीय झींगा फार्मों में वर्ष 2018–19 के दौरान ईएचपी के कारण उत्पादन हानि लगभग ₹ 3977 करोड़ होने का अनुमान लगाया गया था। इनमें से, झींगा हैचरी और ग्रो–आउट फार्मों में जीवाणु संबंधी रोग, वाइब्रियोसिस, फिलामेंटस जीवाणु रोग और ल्यूमिनसेंट जीवाणु रोग की सूचना मिली है। हाल ही में, एक्यूट हेपापैंक्रिएटिक नेक्रोसिस बीमारी (AHPND) या प्रारंभिक मृत्यु दर सिंड्रोम (EMS) ने दक्षिण–पूर्व एशियाई देशों में झींगा पालन को काफी प्रभावित किया है। हालाँकि, भारतीय झींगा जलीय कृषि क्षेत्र से अब तक AHPND की सूचना नहीं मिली थी। प्रमुख बीमारियों के अलावा, कई प्रबंधन–संबंधी सिंड्रोम या अज्ञात एटियोलॉजी वाले रोग, जैसे रनिंग मॉर्टेलिटी सिंड्रोम (RMS), व्हाइट मल सिंड्रोम (WFS), व्हाइट मसल सिंड्रोम (WMS), अवरुद्ध विकासधविकास मंदता, और ब्लैक गिल बीमारियां झींगा पालन से लगातार जुड़े रहे हैं।

कई उभरती बीमारियाँ और अज्ञात एटियलजि वाली बीमारियाँ अक्सर झींगा जलीय कृषि उद्योग को चुनौती दे रही हैं और या तो प्रत्यक्ष मृत्यु दर या विकास में कमी के लिए जिम्मेदार हैं, जिससे किसानों को काफी आर्थिक नुकसान हो रहा है। एंटरोसाइटोजून हेपेटोपेनेई (EHP) एक उभरता हुआ रोगजनक और अज्ञात एटियलजि के साथ WFS सिंड्रोम एक गंभीर चिंता का विषय रहा है और झींगा जलीय कृषि में गंभीर आर्थिक नुकसान का कारण बताया गया है।

हेपेटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस (HPM)

हेपेटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस (HPM) उभरते माइक्रोस्पोरिडियन रोगजनक EHP के कारण होने वाली बीमारी है। वर्ष 2009 में माइक्रोस्पोरिडियन परजीवी के थाईलैंड में ब्लैक टाइगर झींगा पीनियस मोनोडॉन को प्रभावित करने की सूचना मिली थी। तब से, ईएचपी भारत सहित अधिकांश दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में व्यापक है। इसे हेपेटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस (HPM) कहा जाता है क्योंकि परजीवी झींगा हेपेटोपैंक्रियास (HP) तक ही सीमित है। EHP संक्रमण के कारण बड़े पैमाने पर मृत्यु नहीं हुई, लेकिन बताया गया कि यह अवरुद्ध विकास और WFS से जुड़ा हुआ है। EHP से फीड की खपत कम हो जाती है, विकास अवरुद्ध हो जाता है और उत्पादन में गंभीर हानि होती है।

मेजबान श्रेणी, वितरण और व्यापकता

ताइवान, मलेषिया, ब्रूनेई, वियतनाम, वेनेजुएला, कोरिया, ऑस्ट्रेलिया और भारत सहित विभिन्न झींगा उत्पादक देषों में EHP के एपिजूटिक्स और प्रसार की सूचना मिली थी। भारत में EHP का प्रसार पूर्वी और पष्चिमी तट दोनों में दर्ज किया गया है। EHP का सह–संक्रमण अन्य वायरल बीमारियों WSSV, IMNV, TSV, HPV और AHPND और विब्रियो एसपीपी जैसे जीवाणु रोगों के साथ दर्ज किया गया है। इस माइक्रोस्पोरिडियन ने पीनियस मोनोडॉन, पी. वन्नामेय, पी.इंडिकस और पी. मेर्गुएन्सिस प्रभावित होने की सूचना मिली है। कई जलीय अकशेरुकी जीव जैसे पॉलीकीट्स, आर्टीमिया, वन्य केकड़े, छोटे जलीय क्रस्टेशियंस, कीट, मोलस्क आदि भी संवर्धित झींगों के लिए वाहक के रूप में कार्य करते हैं।

नैदानिक संकेत

EHP से संक्रमित झींगा जब छोटा होता है तो उसमें कोई विशेष लक्षण नहीं होते हैं। फार्म स्तर पर EHP का मुख्य नैदानिक लक्षण धीमी वृद्धि/विकास मंदता है जिसके कारण आकार में भिन्नता होती है (चित्र 1)। झींगा HP में EHP संक्रमण शरीर विज्ञान, चयापचय को प्रभावित करता है और झींगों के विकास को प्रभावित करता है। इसके अलावा, EHP संक्रमित झींगा भोजन का सेवन कम कर देता है, भोजन रूपांतरण अनुपात (एफसीआर) बढ़ा देता है, आंत खाली हो जाती है, सुस्ती आती है और नरम गोले प्रदर्शित होते हैं। EHP संक्रमण के कारण बड़े पैमाने पर मृत्यु नहीं हुई लेकिन गंभीर संक्रमण के कारण दैनिक मृत्यु दर होती है। यह संक्रमण बढ़ने पर WFS की घटना से भी जुड़ा हुआ है। EHP-WFS से प्रभावित झींगा में सुनहरी भूरी/सफेद आंत, ढीला खोल और सफेद मल उत्सर्जित होता है। EHP द्वारा गंभीर संक्रमण विब्रियो एसपीपी के कारण अन्य जीवाणु संक्रमणों की संवेदनशीलता को बढ़ा सकता है। झींगा फार्मों मे इसके परिणामस्वरूप मृत्यु हो सकती है।

EHP ट्रांसमिशन

EHP विकास के सभी चरणों में और कई पेनेइड प्रजातियों के विभिन्न लवणता स्तरों पर झींगों को संक्रमित कर सकता है। रोग का संचरण मुख्यतः मौखिक मार्ग से होता है। मल से दूषित चारा खाने से और संक्रमित झींगा के नरभक्षण से या तालाब के पानी और तलछट में मौजूद बीजाणुओं के सेवन से भी झींगा संक्रमित हो सकता है। हालाँकि, मादा ब्रूडर्स से संततियों तक EHP का ऊर्ध्वाधर संचरण असंभव है। कई अकषेरुकी जीव जैसे पॉलीकीट्स, आर्टीमिया, वन्य केकड़े, छोटे जलीय क्रस्टेशियंस, कीट, बाइवाल्व्स आदि भी पालित झींगा के वाहक के रूप में कार्य करते हैं। हैचरी में, पॉलीकीट कीट को झींगा ब्रूडस्टॉक के लिए मुख्य वाहक माना जाता है।

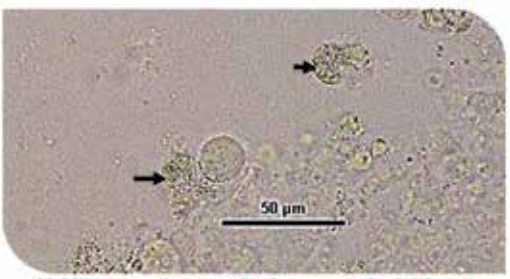
रोग विज्ञान

EHP एक इंट्रासेल्युलर बीजाणु बनाने वाला परजीवी है। यह हेपेटोपेंक्रियास की ट्यूबलर इपीथिलियल कोषिकाओं के साइटोप्लाज्म के भीतर प्रतिकृति बनाता है। EHP संक्रमण गंभीर परिगलन और HP इपीथिलियल नलिकाओं के फैलाव, हेमल साइनस में वृद्धि और इपीथिलियल कोशिकाओं के ढीले होने का कारण बनता है। EHP की विशिष्ट

हिस्टोपैथोलॉजिकल विशेषताओं में HP कोशिकाओं में किसी भी जीवन चरण या मुक्त और परिपक्व EHP बीजाणुओं की उपस्थिति शामिल है। हेमेटोक्सिलिन और ईओसिन से सना हुआ EHP संक्रमण के प्रारंभिक चरण ईसिनोफिलिक से बेसोफिलिक समावेशन के रूप में देखे जाते हैं और परिपक्व बीजाणु अपवर्तक होते हैं।

EHP रोग निदान

EHP का निदान मल के नमूने में बीजाणुओं की मौजूदगी और सूक्ष्म परीक्षण द्वारा हेपेटोपेंक्रियाज में किया जा सकता है (चित्र 2)। प्रभावित जीवों में बीजाणु गिम्सा, फ्लोक्सिन, ट्राइक्रोम, कैल्कोफ्लोर व्हाइट, हेमेटोक्सिलिन और ईओसिन जैसे विभिन्न दागों द्वारा भी प्रदर्शित हो सकते हैं। संक्रमित ऊतकों के ऊतक विज्ञान से कई विकासात्मक चरणों का पता चलता है, जिनमें प्लास्मोडियम और बीजाणु चरण शामिल हैं। लेकिन सूक्ष्म प्रदर्शन केवल गंभीर रूप से प्रभावित मामलों में ही सफल रहता है और अक्सर प्रारंभिक संक्रमण में इसका पता नहीं चल पाता है। हालाँकि, कई आणविक विधियाँ जैसे पीसीआर, क्यूपीसीआर, लूप मीडिएटेड इजोटेर्मल एम्प्लीफिकेशन (LAMP), फील्ड अनुप्रयोगों के लिए नियमित उपयोग के लिए उपलब्ध हैं। मल, पोस्ट–लार्वा और हेपेटोपैंक्रिएटिक ऊतक में EHP का पता लगाने के लिए ये तकनीकें तेज, आसान और कहीं अधिक सटीक हैं।



हेपेटोपेंक्रियाज़ का गीला माउंट जिसमें प्रकाश माइक्रोस्कोपी के तहत हेपेटोपैंक्रिएटिक ट्यूबलर एपिथेलियल कोशिकाएं के भीतर ई. हेपेटोपेनेई बीजाणु दिखाई दे रहे हैं

ईएचपी की रोकथाम और नियंत्रण

ईएचपी – निदान कब करें?

हैचरी में स्टॉक करने से पहले प्रजनकों को EHP के लिए जांचना चाहिए। यदि कोई विकास मंदता, कम भोजन गतिविधि, धीमी गति से निर्मोचन, और बढ़े हुए हेपेटोपेंक्रियास नलिकाएं देखी गईं तो EHP के लिए पीएल का परीक्षण किया जाना चाहिए। तालाबों में भंडारित करने से पहले झींगा के बीजों की EHP की जांच की जानी चाहिए। इसी प्रकार, यदि झींगा

तालाबों में कोई विकास मंदता, सफेद/सुनहरा झींगा आंत, या तैरते सफेद मल धागे देखे जाते हैं, तो EHP के लिए विकसित झींगा की जांच की जानी चाहिए।

हैचरी में ईएचपी का प्रबंधन

लार्वा उत्पादन के लिए, केवल एसपीएफ प्रजनक/ EHP नकारात्मक प्रजनकों का उपयोग किया जाना चाहिए। लाइव फीड और अन्य फीड इनपुट का पीसीआर द्वारा EHP के लिए परीक्षण किया जाना चाहिए। इसके अलावा, जीवित स्थितियों में खिलाने के बजाय प्रजनकों को खिलाने से पहले जीवित फीड को 15 मिनट के लिए 70 °C पर पास्चुरीकृत किया जाना चाहिए या कम से कम 48 घंटे के लिए −20 °C पर फ्रीज करना चाहिए। EHP बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए प्रभावी कीटाणुशोधन का पालन किया जाना चाहिए। टैंक, पाइपलाइन और अन्य उपकरणों जैसी हैचरी सुविधाओं को 3 घंटे के लिए 2.5% सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ कीटाणुरहित किया जा सकता है और उसके बाद एक सप्ताह तक सुखाया जा सकता है।

ग्रो–आउट तालाबों में EHP का प्रबंधन

झींगा तालाबों में, केवल EHP नकारात्मक बीजों का ही भंडारण किया जाना चाहिए। एक बार जब बीजाणु तालाबों में आ जाते हैं, तो बीमारी को खत्म करना बहुत मुश्किल होता है। इसलिए किसानों को सख्त जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल का पालन करना चाहिए और बेहतर प्रबंधन प्रथाओं (बीएमपी) को अपनाना चाहिए। यह सुनिश्चित करने के लिए कि वाहक सहित EHP बीजाणु नष्ट हो जाएं, प्रत्येक फसल के बाद तालाब को उचित रूप से सुखाकर और कीटाणुरहित करके तैयारी की जानी चाहिए। CaO (क्विक लाइम) @ 6 टन/हेक्टेयर के प्रयोग से तालाब के तलछट के उपचार की सिफारिश की गई है। यह सलाह दी जाती है कि CaO को सूखे तालाब तलछट (10–12 सेमी) में डालें और फिर चूने को सक्रिय करने के लिए तलछट को गीला करें। इसके अलावा, मिट्टी में बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए >15 पीपीएम $KMnO_4$ या >40 पीपीएम क्लोरीन का उपयोग करने की सिफारिश की जाती है। तालाब को भरने से पहले सूखने के लिए एक सप्ताह के लिए छोड़ देना चाहिए। तालाब के तल को साफ रखा जाना चाहिएय एकत्रित कार्बनिक पदार्थ बीजाणु भंडार के रूप में कार्य कर सकते हैं। पॉली एल्यूमीनियम क्लोराइड का उपयोग बीजाणुओं सहित निलंबित कार्बनिक पदार्थों को जमा देने, प्रवाहित करने और तलछट करने के लिए किया जा सकता है, जिन्हें बाद में हटायाध्पंप किया जा सकता है। पुन: संक्रमण से बचने के लिए किसी भी नए पानी को तालाबों में प्रवेष कराने से पहले उपचारित किया जाना चाहिए। इसके अलावा, झींगा पालन प्रणाली में नर्सरी पालन को भी लागू किया जा सकता है। कल्चर का नर्सरी चरण और उसके बाद पीसीआर परीक्षण विकसित तालाबों में रोग संचरण और बड़े पैमाने पर संदूषण का पता लगाने में उपयोगी हो सकते हैं। EHP को रोकने के लिए सख्त जैव सुरक्षा उपायों और बेहतर प्रबंधन प्रथाओं को लागू किया जाना चाहिए।

सफेद मल सिंड्रोम (WFS)

सफेद मल सिंड्रोम (WFS) हाल के वर्षों में वैश्विक झींगा जलीय कृषि के लिए एक गंभीर चिंता के रूप में उभरा है। प्रभावित झींगा सफेद मल उत्सर्जित करता है और प्रभावित तालाबों में सफेद मल के धागे तैरते हुए देखे गए। यह सिंड्रोम पालित पी. वन्नामेय और पी. मोनोडॉन दोनों में बताया गया है। भारत में, 2015 के बाद से, पी. वन्नामेय ग्रो–आउट फार्मों में WFS की घटनाएँ बहुत गंभीर थीं। यह रोग सामान्य तालाबों की तुलना में झींगों की उत्तरजीविता को 20–30% तक कम करके मध्यम से गंभीर आर्थिक नुकसान का कारण बन सकता है।

WFS के नैदानिक लक्षण

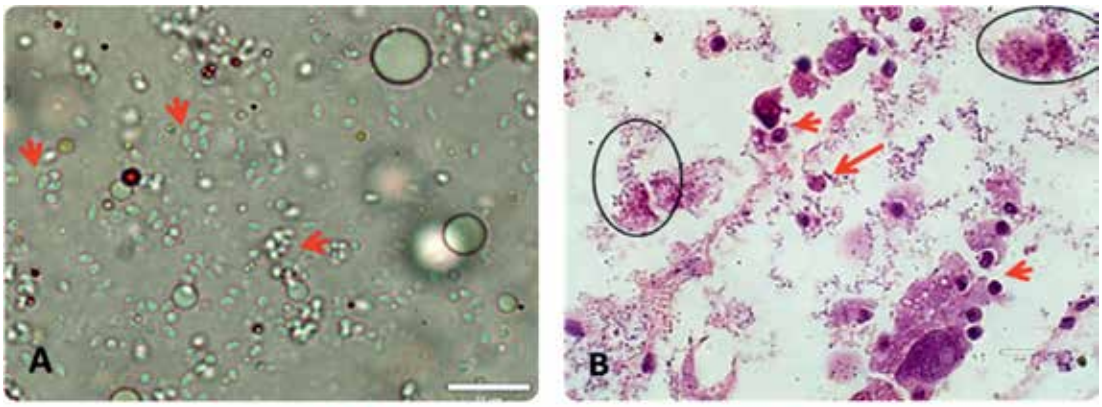
WFS से प्रभावित झींगें पालन के 20–30 दिनों में ही चिकित्सीय लक्षण प्रदर्शित कर सकते हैं। WFS से प्रभावित झींगें में सफेद/सुनहरी भूरी आंतें दिखाई देती हैं, सफेद मल के धागे उत्सर्जित होते हैं और खाने में कमी और धीमी वृद्धि दिखाई देती है। WFS झींगा से प्रभावित तालाबों में 10 से 45 दिनों या उससे अधिक

समय तक तालाब की सतह पर सफेद मल के धागे तैरते रहते हैं और उनमें एफसीआर, आकार भिन्नता/ विकास मंदता, ढीले गोले और दैनिक मृत्यु दर में वृद्धि होगी (चित्र 3)। ढीले खोल से प्रभावित जीव तालाब की सतह पर ढीले बाह्यकंकाल और सुस्त तैराकी गतिविधि दिखाते हैं।

चित्र 3 ए- सामान्य आंत वाला झींगा और सफेद आंत वाला WFS झींगा। बी - तालाब की सतह पर WFS प्रभावित झींगा के सफेद मल के धागे तैर रहे हैं।

रोग विज्ञान

WFS से प्रभावित झींगा हेपेटोपेंक्रियाज की गंभीर क्षति के परिणामस्वरूप वर्मीफॉर्म शरीर बन जाते हैं। वर्मीफॉर्म बॉडी ATM संरचनाएं हैं जो HP कोशिकाओं से एकत्रित रूपांतरित माइक्रोविली (ATM) के कारण बनती हैं। प्रभावित झींगा में वर्मीफॉर्म निकायों के गंभीर संचय के परिणामस्वरूप सफेद मल निकलता है। WFS से प्रभावित HP का स्क्वैश, स्मीयर तैयारी और ऊतक विज्ञान अनुभाग वर्मीफॉर्म निकायों को दिखा सकता है। EHP एक इंट्रासेल्युलर परजीवी है जो हेपेटोपेंक्रियास में प्रभावित नलिका इपीथिलियल कोशिकाओं के साइटोप्लाज्म के भीतर फैलता है। इसलिए, उच्च आवर्धन (100x) पर हेपेटोपेंक्रियास की स्क्वैष और स्मीयर तैयारी से स्पोरोप्लाज्म और घने बीजाणु प्रकट होते हैं। संक्रमित ऊतकों के ऊतक विज्ञान से कई विकासात्मक चरणों का पता चलता है, जिनमें प्लास्मोडियम और बीजाणु चरण (चित्र 4) शामिल हैं।



चित्र 4. ए - WFS HP की स्क्वैश तैयारी में घने परिपक्व EHP बीजाणु दिखाई देते हैं, बी - WFS HP का हिस्टोलॉजी अनुभाग H&E से सना हुआ गंभीर परिगलन दिखाता है, इपीथिलियल कोशिका (लंबा तीर), बीजाणु (वृत्त), और प्लास्मोडियल चरण (लघु तीर) दिखाता है।

कारक एजेन्ट

WFS का एटियालॉजी अधिक जटिल है और बताया जाता है कि यह एक से अधिक रोगजनकों के कारण होता है। अब तक WFS की घटनाएं ग्रेगेरिन कीड़े, विब्रियोस, EHP, बैक्टीरिया, कवक और शैवाल से जुड़ी हुई हैं। हालाँकि, सफेद मल के तार मुख्य रूप से घने परिपक्व EHP बीजाणुओं और वर्मीफॉर्म निकायों, स्लोफ–ऑफ इपीथिलियल कोशिकाओं, आंत बलगम और सफेद मल में देखे गए रॉड के आकार के जीवाणु से बने होते हैं। इसके अलावा, WFS को EHP संक्रमित ऊतकों, EHP और विब्रियो पैराहामोलिटिकस को चुनौती देकर और EHP के साथ संयोजन में विशिष्ट प्रोपियोनिजेनियम और विशिष्ट विब्रियो द्वारा प्रयोगशाला प्रयोगात्मक स्थितियों के तहत पुन: पेश किया गया था। इसके अलावा, EHP संक्रमित झींगा का आंत माइक्रोबायोम स्वस्थ झींगा से काफी अलग होता है। जब EHP घुसपैठ करता है, तो हेपेटोपैंक्रिएटिक और आंत माइक्रोबायोम की प्रचुरता काफी कम हो जाती है। इसके साथ ही, आंत से लाभकारी जीवाणु समूहों की जगह लेने वाले रोग पैदा करने वाले जीवाणु समूहों में भी वृद्धि हो रही है। आंत बैक्टीरिया में यह परिवर्तन WFS के विकास का अग्रदूत है। WFS की नैदानिक अभिव्यक्ति अधिक जटिल है और डायरिया जैसी नैदानिक स्थिति के समान है। इस प्रकार EHP - WFS एक नैदानिक स्थिति है जो विब्रियो एसपी/अन्य रोगजनकों के साथ संयोजन में EHP के कारण होती है।

प्रबंधन

फार्म में अच्छी प्रबंधन प्रथाओं और सक्रिय जैव सुरक्षा उपायों से WFS की घटनाओं को कम किया जा सकता है। झींगा तालाबों में WFS प्रभावित अवधि के दौरान चारा कम किया जा सकता है। तैरते हुए सफेद मल के तारों को झींगा तालाब से दिन–प्रतिदिन अक्सर हटाया जा सकता है। न्यूट्रास्यूटिकल्स/फीड एडिटिव्स जो HP पुनर्जनन और इपीथिलियल कोशिका प्रसार में सुधार करते हैं, झींगा को प्रभावित तालाबों में WFS स्थिति से उबरने में मदद कर सकते हैं। अधिक आहार देने से बचना चाहिएय पाचन में खर्च की गई ऊर्जा केवल झींगा को कमजोर करेगी। इसके अलावा, झींगा की पाचन क्षमता और HP की रिकवरी में मदद के लिए संक्रमण के दौरान उच्च प्रोटीन आहार का उपयोग किया जा सकता है। चूँकि WFS में ग्रेगरीन की भूमिका नगण्य है, इसलिए ग्रेगरीन–रोधी उपचार से बचा जा सकता है। चूँकि EHP, WFS की घटनाओं से महत्वपूर्ण रूप से जुड़ा हुआ है और इसे WFS के कारणों में से एक माना जाता है। इसलिए WFS प्रभावित तालाबों में EHP के खिलाफ अनुशंसित प्रबंधन उपायों का पालन किया जा सकता है। ग्रो–आउट तालाबों में, EHP मुक्त पीएल को तालाबों में संग्रहीत किया जाना चाहिए। प्रत्येक फसल के बाद तालाब को सुखाने और कीटाणुरहित करने के लिए तालाब की तैयारी के उपायों का ठीक से पालन किया जाना चाहिए। कैल्शियम ऑक्साइड (CaO)/ 6 टन/हेक्टेयर की मात्रा में क्विक लाइम का उपयोग चूने को सक्रिय करने के लिए 10–12 सेमी जुताई के बाद गीला करके किया जा सकता है। मिट्टी में बीजाणुओं को निष्क्रिय करने के लिए पोटेशियम परमैंगनेट > 15 पीपीएम और क्लोरीन > 40 पीपीएम का उपयोग किया जा सकता है। बेहतर प्रबंधन प्रथाओं का सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

हेपेटोपैंक्रिएटिक माइक्रोस्पोरिडिओसिस और सफेद मल सिंड्रोम (WFS) झींगा जलीय कृषि के लिए एक प्रमुख बाधा के रूप में उभरा है। EHP झींगा के हेपेटोपेंक्रियाज को लक्षित करता है और झींगा के शरीर विज्ञान, चयापचय, प्रतिरक्षा प्रणाली को प्रभावित करता है और इसके परिणामस्वरूप विकास में बाधा उत्पन्न होती है। EHP को नियंत्रित करने की कुंजी झींगा को हमेशा स्वस्थ रखना है। जब झींगा में अच्छी प्रतिरक्षा और वृद्धि होती है, तो वे आसानी से EHP के प्रभावों का विरोध कर सकते हैं और साथ ही पर्यावरण से अन्य अवसरवादी

रोगजनकों का प्रभावी ढंग से मुकाबला कर सकते हैं। रोग के संचरण को रोकने और बड़े पैमाने पर संदूषण से बचने के लिए बड़े तालाबों में भंडारण से पहले नर्सरी पालन और पीसीआर परीक्षण की अवधारणा को लागू किया जा सकता है। WFS एक नैदानिक स्थिति है जो EHP –स्थानिक देशों में विब्रियो/अज्ञात रोगजनक के साथ संयोजन में EHP द्वारा प्रकट होती है। WFS उपचार रणनीतियों में एंटी–EHP गतिविधि और एंटी–बैक्टीरियल गतिविधि वाले घटक शामिल हो सकते हैं, क्योंकि WFS एटियोलॉजी में EHP और बैक्टीरिया दोनों शामिल होते हैं। HPM और WFS की रोकथाम के लिए हमेशा बेहतर प्रबंधन प्रथाओं का सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।

स्मार्ट फार्मिंग और रियल टाइम डाटा आधारित झींगा फार्म प्रबंधन वर्तमान स्थिति और आसन्न भविष्य में इसकी गुजांइश

एम. मुरलीधर, पी. महालक्ष्मी, कुमारगुरू वासगम, जे. अशोक कुमार एवं आर. सरस्वती

परिचय

खाद्य पर्याप्तता, उन्नत पोषण, आहार उपलब्धता और सुरक्षा सुनिश्चित करने में जलीय कृषि महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। स्वचालित दूरस्थ निगरानी और कंप्यूटर–नियंत्रित गहन पालन जलीय कृषि में भविष्य की प्रवृत्ति है। स्मार्ट झींगा खेती को बुद्धिमान या स्वचालित झींगा खेती के रूप में भी जाना जाता है और वास्तविक समय डाटा–आधारित झींगा फार्म प्रबंधन में झींगा पालन संचालन के उत्पादन और दक्षता को अनुकूलित करने के लिए प्रौद्योगिकी और डाटा विश्लेषण का एकीकरण शामिल है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), कृत्रिम बुद्धिमत्ता, आईटी साधन, उन्नत निगरानी प्रणाली और ड्रोन, स्वायत्त ट्रैक्टर, सेंसर, रोबोटिक्स, डाटा विश्लेषण जैसे उपकरणों का उपयोग करके, किसान सूचित निर्णय ले सकते हैं, प्रक्रियाओं को स्वचालित कर सकते हैं और झींगा विकास और कृषि प्रबंधन में दक्षता और स्थिरता में सुधार के लिए अनुकूलतम स्थिति सुनिश्चित कर सकते हैं। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) नियंत्रित जलीय कृषि फार्म जल गुणवत्ता प्रबंधन, बुद्धिमतापूर्ण फीडिंग, व्यवहार विश्लेषण, बायोमास अनुमान, रोग निदान, उपकरण संचालन स्थिति और दोष चेतावनी सहित विभिन्न पहलुओं पर व्यापक नियंत्रण करने में सक्षम हैं। सटीक खेती अधिक स्वायत्त और निरंतर निगरानी की सुविधा प्रदान करती है, खेती के कार्यों की सटीकता, परिशुद्धता और दोहराव में सुधार करती है, उच्च विश्वसनीय निर्णय समर्थन प्रदान करती है, और मानव श्रम पर निर्भरता कम करती है।

1. स्मार्ट खेती के उपकरण और प्रणालियाँ

स्मार्ट खेती की प्रौद्योगिकियों में उन्नत तकनीकों/उपकरणों/प्रणालियों और डाटा–संचालित दृष्टिकोणों की एक श्रृंखला शामिल है जो पैटर्न, सहसंबंध और रुझानों की पहचान करने में मदद करती है, जिससे किसानों को डाटा–संचालित निर्णय लेने और कृषि प्रबंधन प्रथाओं को अनुकूलित करने में सक्षम बनाया जाता है।

ए) वायरलेस सेंसर नेटवर्क (WSNs): WSNs पूरे फार्म में इंटरकनेक्टेड सेंसर की तैनाती को सक्षम बनाता है, जो पर्यावरणीय स्थितियों पर वास्तविक समय डाटा प्रदान करता है। ये नेटवर्क एक साथ कई मापदंडों की व्यापक निगरानी और विश्लेषण की सुविधा प्रदान करते हैं।

बी) इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT): IoT तकनीक झींगा फार्म में उपकरणों और प्रणालियों को जोड़ती है, जिससे डाटा साझाकरण और स्वचालन सक्षम होता है। उदाहरण के लिए, एक सामंजस्यपूर्ण स्मार्ट कृषि पारिस्थितिकी तंत्र बनाने के लिए सेंसर, फीडर और पर्यावरण नियंत्रण प्रणालियों को एकीकृत किया जा सकता है।

सी) कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग (ML) : AI और ML एल्गोरिदम झींगा व्यवहार, विकास दर और पर्यावरणीय स्थितियों में पैटर्न, सहसंबंध और रुझान की पहचान करने के लिए बड़े डाटासेट का विश्लेषण कर सकते हैं। यह डाटा–संचालित दृष्टिकोण कृषि प्रबंधन निर्णयों को अनुकूलित करने में मदद करता है।

डी) इमेजिंग और कंप्यूटर विजन : अंडरवाटर कैमरे और कंप्यूटर विजन सिस्टम जैसी तकनीकों का उपयोग विभिन्न प्रकार के निरीक्षण कार्यों जैसे गिनती, आकार माप और द्रव्यमान अनुमान, लिंग का पता लगाने और गुणवत्ता निरीक्षण, प्रजातियों और स्टॉक की पहचान और व्यवहार की निगरानी के लिए किया जा रहा है। ये सिस्टम झींगा के व्यवहार, विकास और स्वास्थ्य की गैर–आक्रामक निगरानी की अनुमति देते हैं, जो असामान्यताओं या तनाव–संबंधी पैटर्न की पहचान करने में सहायता करता है।

ई) रोबोटिक्स और ऑटोमेशन : रोबोटिक सिस्टम विभिन्न कृषि कार्यों में सहायता कर सकते हैं, जैसे कि फीड वितरण, जल गुणवत्ता प्रबंधन और डेटा संग्रह। स्वचालन श्रम आवश्यकताओं को कम करता है और कार्यों का सटीक निष्पादन सुनिश्चित करता है।

एफ) मानवरहित वाहन या ड्रोन : वर्तमान में जलीय कृषि स्थलों पर पर्यावरणीय डाटा एकत्र करने और मछली के व्यवहार का अवलोकन करने के लिए ड्रोन का उपयोग किया जाता है। मानवरहित सतह वाहन (USVs) डाटा संग्रह और पर्यावरण निगरानी की सुविधा प्रदान करते हैं। दूर से संचालित अंडरवाटर वाहन (ROVs) और स्वायत्त अंडरवाटर वाहन (AUVs) छवियों और वीडियो को कैप्चर करने और पानी की गुणवत्ता डाटा एकत्र करने के लिए कैमरों से लैस हैं। ड्रोन प्रौद्योगिकी में प्रगति ने जलीय पारिस्थितिकीय तंत्र से पानी के नमूने और भौतिक–रासायनिक डाटा प्राप्त करने और जलीय कृषि तालाबों पर फीड और रसायनों को वितरित करते देखा गया है।

जी) लेजर स्कैनिंग तकनीक : एक और गैर–आक्रामक निगरानी तकनीक है जिसका उपयोग वास्तविक समय में मछली बायोमास का अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है। मछली के कुल बायोमास का अनुमान आम तौर पर मछली के घनत्व (ρ) और आयतन (V) के गुणन से लगाया जाता है।

एच) दूरस्थ निगरानी और नियंत्रण : किसान मोबाइल ऐप या वेब–आधारित इंटरफेस के माध्यम से विभिन्न कृषि कार्यों की दूर से निगरानी और नियंत्रण कर सकते हैं। एक केंद्रीकृत प्रणाली के माध्यम से, किसान वास्तविक समय डाटा तक पहुंच सकते हैं, अलर्ट प्राप्त कर सकते हैं, और कहीं से भी पर्यावरणीय परिस्थितियों, फीडिंग शेड्यूल और जल प्रबंधन प्रणालियों में समायोजन कर सकते हैं, जिससे कृषि प्रबंधन दक्षता में सुधार होता है। यह वास्तविक समय की निगरानी, डाटा विश्लेषण और त्वरित हस्तक्षेप की अनुमति देता है, तब भी जब किसान साइट से बाहर हों।

ड्रोन के माध्यम से झींगा तालाबों में चारा वितरण

2. रियल टाइम डाटा आधारित झींगा फार्म प्रबंधन

वास्तविक समय डाटा–आधारित झींगा फार्म प्रबंधन में सूचित निर्णय लेने और झींगा पालन के विभिन्न पहलुओं को अनुकूलित करने के लिए वास्तविक समय डाटा का संग्रह, विश्लेषण और उपयोग शामिल है।

ए) डाटा संग्रह : झींगा पालन से संबंधित विभिन्न मापदंडों पर वास्तविक समय डाटा एकत्र करने के लिए सेंसर और निगरानी प्रणाली लागू करें। इसमें जल गुणवत्ता पैरामीटर, तापमान, घुलित ऑक्सीजन स्तर, आहार पैटर्न, विकास दर और रोग संकेतक शामिल हैं।

बी) डाटा एकीकरण : कई स्रोतों से डाटा को एकीकृत करें, जैसे पर्यावरण सेंसर, फीडिंग सिस्टम, रोग निगरानी प्रणाली और अन्य फार्म प्रबंधन उपकरण। यह फार्म के संचालन और प्रदर्शन का समग्र दृष्टिकोण देखने की सुविधा देता है।

सी) डाटा विश्लेषण : वास्तविक समय में एकत्रित डाटा का विश्लेषण करने के लिए डाटा एनालिटिक्स तकनीकों और एल्गोरिदम का उपयोग करें। इसमें झींगा स्वास्थ्य, विकास, पर्यावरणीय स्थितियों और अन्य प्रमुख कारकों में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए पैटर्न, सहसंबंध, रुझान और विसंगतियों की पहचान करना शामिल है। डाटा विश्लेषण तकनीकें, जैसे प्रवृत्ति विश्लेषण और पैटर्न पहचान, सहसंबंधों, विसंगतियों या पानी की गुणवत्ता की समस्याओं के शुरुआती चेतावनी संकेतों की पहचान कर सकती हैं। यह अनुकूलतम स्थितियों को बनाए रखने के लिए सक्रिय उपायों और निवारक कार्रवाइयों को सक्षम बनाता है।

डी) निर्णय लेने में सहायता : डाटा विश्लेषण उपकरण और निर्णय–समर्थन प्रणालियाँ किसानों को डाटा–संचालित अंतर्दृष्टि के आधार पर सूचित निर्णय लेने में सहायता करती हैं। वास्तविक समय डाटा अंतर्दृष्टि किसानों को आहार रणनीतियों, जल गुणवत्ता प्रबंधन, बीमारी की रोकथाम और उपचार, और झींगा पालन के अन्य महत्वपूर्ण पहलुओं जैसे उत्पादन योजना और पूर्वानुमान प्रणाली, वित्तीय प्रबंधन प्रणाली इत्यादि के बारे में सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाती है।

ई) स्वचालन और नियंत्रण : स्वचालित प्रणालियों और नियंत्रण तंत्रों को लागू करें जिन्हें वास्तविक समय डाटा विश्लेषण के आधार पर समायोजित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, स्वचालित फीडिंग प्रणालियाँ झींगा की वृद्धि दर के आधार पर फीड मात्रा को समायोजित कर सकती हैं, जबकि पर्यावरण नियंत्रण प्रणालियाँ वास्तविक समय के डाटा के आधार पर जल गुणवत्ता मापदंडों को अनुकूलित कर सकती हैं।

एफ) अलर्ट सिस्टम : अलर्ट सिस्टम स्थापित करें जो विशिष्ट सीमाएं या शर्तें पूरी होने पर सूचनाएं या अलार्म ट्रिगर करता है। यह किसानों को खेत के वातावरण में किसी भी विचलन या महत्वपूर्ण घटनाओं, जैसे पानी की गुणवत्ता में अचानक परिवर्तन या बीमारी का प्रकोप, पर तुरंत प्रतिक्रिया देती है।

जी) ऐतिहासिक डेटा विश्लेषण : रुझानों, पैटर्न और सहसंबंधों की पहचान करने के लिए समय के साथ एकत्र किए गए ऐतिहासिक डाटा का विश्लेषण करें। इससे दीर्घकालिक प्रदर्शन को समझने, सुधार के क्षेत्रों की पहचान करने और भविष्य की कृषि प्रबंधन रणनीतियों के लिए डाटा–संचालित निर्णय लेने में मदद मिलती है। ऐतिहासिक डाटा विश्लेषण जल गुणवत्ता मापदंडों और झींगा स्वास्थ्य या विकास के बीच पैटर्न, रुझान और सहसंबंधों की पहचान करने में मदद करता है। यह किसानों को डाटा–संचालित निर्णय लेने और अपनी कृषि प्रबंधन प्रथाओं को अनुकूलित करने में मदद करता है।

एच) पूर्वानुमानित विश्लेषण और पूर्वानुमान रू ऐतिहासिक डाटा को वास्तविक समय की निगरानी के साथ जोड़कर, भविष्य कहनेवाला विश्लेषण का उपयोग झींगा के विकास का पूर्वानुमान लगाने, बाजार की मांगों का अनुमान लगाने और उत्पादन योजना को अनुकूलित करने के लिए किया जा सकता है। ये पूर्वानुमान किसानों को चारा खरीद, हार्वेस्ट कार्यक्रम और

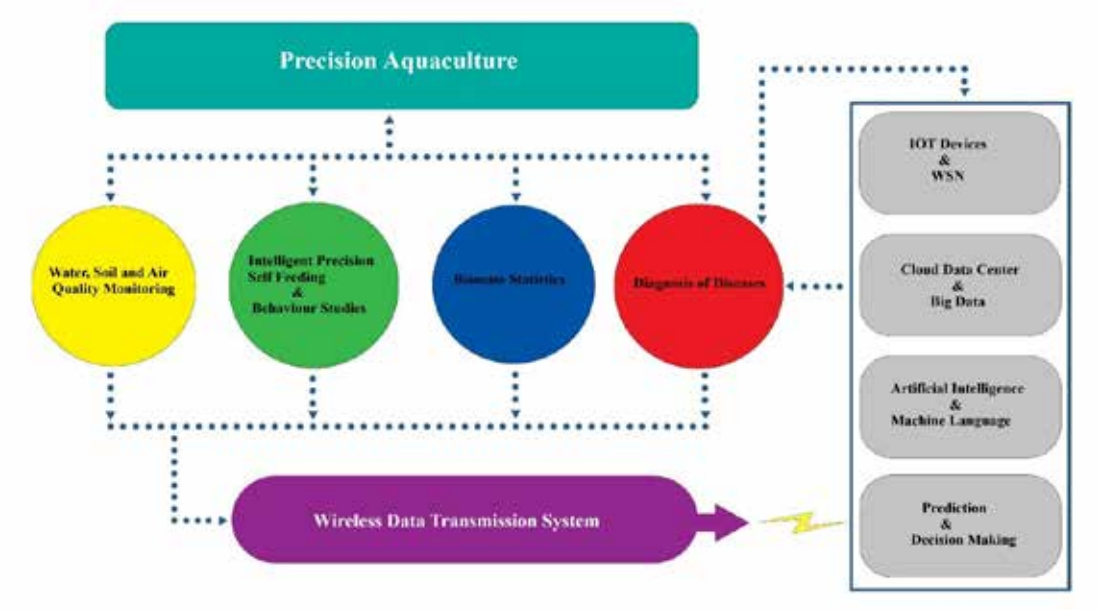
बाजार समय के संबंध में सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाते हैं।

आई) फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर के साथ एकीकरण : वास्तविक समय डाटा और विश्लेषण क्षमताओं को एक केंद्रीकृत फार्म प्रबंधन सॉफ्टवेयर या प्लेटफॉर्म में एकीकृत करें। यह फार्म के प्रदर्शन का व्यापक दृष्टिकोण सक्षम बनाता है, डाटा विजुअलाइजेशन की सुविधा देता है, और डाटा–संचालित निर्णय लेने में सहायता करता है।

वास्तविक समय डाटा–आधारित झींगा फार्म प्रबंधन किसानों को सक्रिय निर्णय लेने, संसाधनों का अनुकूलन करने, जोखिमों को कम करने और समग्र कृषि उत्पादकता और स्थिरता में सुधार करने की क्षमता प्रदान करता है। वास्तविक समय डाटा अंतर्दृष्टि का लाभ उठाकर, किसान डाटा–संचालित और कुशल तरीके से झींगा स्वास्थ्य, विकास और लाभप्रदता बढ़ा सकते हैं।

3. झींगा पालन में स्मार्ट फार्मिंग और वास्तविक समय डाटा आधारित अनुप्रयोग

खोजी जा रही कुछ महत्वपूर्ण स्मार्ट झींगा फार्म प्रबंधन तकनीकों में जल गुणवत्ता निगरानी और प्रबंधन, फीड निगरानी और प्रबंधन, और बीमारी का पता लगाना और रोकथाम शामिल हैं।



जलीय कृषि में AI और IOT अनुप्रयोगों का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

A. जल गुणवत्ता निगरानी और प्रबंधन

झींगा पानी की गुणवत्ता में बदलाव के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होते हैं। झींगा फार्मों में स्मार्ट पर्यावरण निगरानी में झींगा के विकास के लिए अनुकूलतम पर्यावरणीय स्थिति सुनिश्चित करने, तनाव या बीमारी के प्रकोप के जोखिम को कम करने और समग्र कृषि उत्पादकता को बढ़ाने के लिए उन्नत सेंसर, निगरानी प्रणाली और डेटा विश्लेषण तकनीकों का उपयोग शामिल है। वास्तविक समय में पानी की गुणवत्ता की निगरानी में झींगा फार्मों में पानी की गुणवत्ता सेंसर तैनात करके पानी के तापमान, पीएच, घुलनशील ऑक्सीजन, लवणता, अमोनिया, नाइट्राइट, गदलापन, शैवाल और पादपप्लवक आबादी आदि जैसे प्रमुख मापदंडों की निरंतर निगरानी शामिल है।

जल गुणवत्ता सेंसर एक नेटवर्क से जुड़े होते हैं जो वास्तविक समय में डाटा ट्रांसमिशन की अनुमति देता है। वायरलेस कनेक्टिविटी विकल्प, जैसे वाई–फाई या सेलुलर नेटवर्क, सेंसर को केंद्रीय निगरानी प्रणाली या क्लाउड–आधारित प्लेटफॉर्म पर डाटा भेजने में सक्षम बनाते हैं। एक केंद्रीय निगरानी प्रणाली वास्तविक समय में सेंसर से प्राप्त डाटा को एकत्र और संसाधित करती है। यह पानी की गुणवत्ता मापदंडों का एक केंद्रीकृत दृश्य प्रदान करता है, जिससे किसानों को एक नजर में स्थितियों की निगरानी करने और यह सुनिश्चित करने की अनुमति मिलती है कि पानी के पैरामीटर झींगा के विकास और स्वास्थ्य के लिए अनुकूलतम सीमा के भीतर हैं, किसी भी विचलन की पहचान करें जो उनके स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकता है, और एक स्वस्थ और उत्पादक झींगा पालन वातावरण बनाए रखने के लिए सक्रिय उपाय कर सकता है।

जल गुणवत्ता निगरानी के लिए वायरलेस सेंसर नेटवर्क का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व

झींगा पालन तालाब में ऑटो–फीडर

स्वचालित नियंत्रण प्रणालियों के साथ सेंसर को एकीकृत करने से अनुकूलतम जल गुणवत्ता बनाए रखने के लिए वास्तविक समय समायोजन सक्षम हो जाता है। स्वचालित प्रणालियाँ अनुकूलतम जल गुणवत्ता बनाए रखने, रोग फैलने के जोखिम को कम करने और समग्र झींगा स्वास्थ्य में सुधार करने के लिए जल परिसंचरण, वातन और निस्पंदन प्रक्रियाओं को समायोजित कर सकती हैं। स्वचालित ऑक्सीजनेशन और वातन प्रणालियाँ वास्तविक समय के आंकड़ों के आधार पर पानी में ऑक्सीजन के स्तर को समायोजित करती हैं। उदाहरण के लिए, यदि घुलित ऑक्सीजन का स्तर वांछित सीमा से नीचे चला जाता है, तो नियंत्रण प्रणाली ऑक्सीजन के स्तर को बढ़ाने के लिए वायुयान या ऑक्सीजनेशन उपकरणों को सक्रिय कर सकती है। यह सुनिश्चित करता है कि झींगा को श्वसन के लिए पर्याप्त ऑक्सीजन मिले, विशेष रूप से उच्च स्टॉकिंग घनत्व स्थितियों में। पानी की गुणवत्ता बनाए रखने और झींगा के लिए हानिकारक अपशिष्ट पदार्थों के संचय को रोकने के लिए उचित जल परिसंचरण और निस्पंदन आवष्यक है। स्मार्ट मॉनिटरिंग सिस्टम पानी की गुणवत्ता मापदंडों और स्टॉकिंग घनत्व जैसे डाटा के आधार पर जल परिसंचरण और निस्पंदन प्रक्रियाओं को विनियमित कर सकते हैं, जिससे अपशिष्ट को कुशल रूप से हटाने और अनुकूल स्थितियों के रखरखाव को सुनिश्चित किया जा सकता है। इसी तरह, यदि अमोनिया या नाइट्रेट का स्तर बढ़ता है, तो सिस्टम विषाक्त पदार्थों को हटाने के लिए जल विनिमय शुरू कर सकता है या बायोफिल्ट्रेशन प्रक्रियाओं को सक्रिय कर सकता है।

A. फीड निगरानी और प्रबंधन

झींगा फार्मों में स्मार्ट और वास्तविक समय फीड प्रबंधन में आहार प्रथाओं को अनुकूलित करने और झींगा विकास और उत्पादकता को अधिकतम करने के लिए प्रौद्योगिकी और डाटा–संचालित दृष्टिकोण का उपयोग शामिल है। फीड मॉनिटरिंग सिस्टम झींगा को दिए गए फीड की मात्रा को ट्रैक करने के लिए सेंसर, वजन स्केल या इमेजिंग तकनीकों का उपयोग कर सकते हैं। स्मार्ट/स्वचालित फीडरों को झींगा की विशिष्ट आवश्यकताओं के आधार पर उचित अंतराल पर फीड की सटीक मात्रा देने के लिए प्रोग्राम किया गया है। स्मार्ट फीड

फीड और दवाओं/रसायनों का बुद्धिमतापूर्ण AI-IoT मोबाइल डिस्पेंसर

प्रबंधन प्रणालियों को झींगा फार्म में अन्य पर्यावरण/फार्म प्रबंधन निगरानी प्रणालियों के साथ एकीकृत किया जा सकता है। झींगा व्यवहार, विकास दर, आहार पैटर्न, फीड रूपांतरण दर (एफसीआर) और पानी की गुणवत्ता मापदंडों पर वास्तविक समय के डाटा का उपयोग फीड वितरण को अनुकूलित करने, बर्बादी को कम करने और झींगा के लिए उचित पोषण सुनिश्चित करने के लिए फीड वितरण के लिए ट्रिगर के रूप में उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, यदि पानी का तापमान एक निश्चित सीमा से ऊपर बढ़ जाता है, तो सिस्टम झींगा की बढ़ी हुई चयापचय दर का समर्थन करने के लिए अतिरिक्त फीड को ट्रिगर कर सकता है। वास्तविक समय फीड प्रबंधन प्रणाली में फीड गुणवत्ता और पोषण विश्लेषण भी शामिल हो सकता है। नियमित रूप से फीड नमूनों की पोषण संबंधी सामग्री का परीक्षण करके और उनकी गुणवत्ता सुनिश्चित करके, किसान फीड चयन के बारे में सूचित निर्णय ले सकते हैं और तदनुसार फीड रणनीतियों को समायोजित कर सकते हैं। किसान सहज ज्ञान युक्त डैशबोर्ड और रिपोर्ट के माध्यम से फीड खपत के रुझान, फीड दक्षता और अन्य प्रासंगिक मैट्रिक्स की निगरानी और विश्लेषण कर सकते हैं, जिससे उन्हें फीड प्रबंधन प्रथाओं का आकलन और अनुकूलन करने में सहायता मिलती है। ये सिस्टम वास्तविक समय की जानकारी के आधार पर डाटा–संचालित निर्णय लेने, सटीक फीडिंग और फीड मात्रा के अनुकूलन को सक्षम करते हैं, जिससे अधिक कुशल और टिकाऊ झींगा पालन संचालन होता है।

B. रोग का पता लगाना और रोकथाम

झींगा फार्मों में वास्तविक समय में रोग का पता लगाने में रोग के प्रकोप की पहचान करने के लिए उन्नत प्रौद्योगिकियों, डाटा विश्लेषण और निगरानी प्रणालियों का उपयोग शामिल है। वास्तविक समय रोग निगरानी प्रणालियाँ पानी की गुणवत्ता मापदंडों, झींगा व्यवहार और अन्य संकेतकों के विश्लेषण के माध्यम से बीमारियों के शुरुआती लक्षणों का पता लगाती हैं। तापमान, लवणता और घुलित ऑक्सीजन जैसे पानी के मापदंडों में अचानक बदलाव संभावित बीमारी के फैलने का प्रारंभिक चेतावनी संकेत हो सकता है। वास्तविक समय डाटा विश्लेषण, मशीन लर्निंग एल्गोरिदम के साथ मिलकर, किसानों को किसी भी विचलन या पैटर्न के प्रति सचेत कर सकता है जो बीमारियों की उपस्थिति का संकेत देता है, जिससे त्वरित हस्तक्षेप और रोकथाम के उपाय सक्षम हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, यदि किसी बीमारी के फैलने का पता चलता है, तो सिस्टम स्वचालित रूप से पानी की गुणवत्ता मापदंडों को समायोजित कर सकता है, प्रभावित आबादी को अलग कर सकता है, या विशिष्ट रोग प्रबंधन प्रोटोकॉल को ट्रिगर कर सकता है।

झींगों में प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, चयापचय गतिविधियों और आनुवंशिक अभिव्यक्तियों जैसे बायोमार्कर की निगरानी से उनके स्वास्थ्य की स्थिति के बारे में जानकारी मिल सकती है। रक्त परीक्षण या गैर–आक्रामक तरीकों के माध्यम से इन बायोमार्कर का वास्तविक समय विश्लेषण, बीमारियों के शुरुआती लक्षणों की पहचान करने और त्वरित हस्तक्षेप को सक्षम करने में मदद कर सकता है। रोग निगरानी कार्यक्रमों को लागू

करने में सामान्य बीमारियों या रोगजनकों के लिए झींगा आबादी का नियमित नमूनाकरण और परीक्षण शामिल है। परीक्षण परिणामों की वास्तविक समय पर निगरानी से किसानों को संक्रमित आबादी को तुरंत पहचानने और अलग करने में मदद मिलती है, जिससे खेत के भीतर बीमारियों का प्रसार कम हो जाता है। रोग की भविष्यवाणी के लिए पूर्वानुमानित मॉडल विकसित करने के लिए रोग की घटनाओं और पर्यावरणीय स्थितियों पर ऐतिहासिक डाटा का लाभ उठाया जा सकता है। दूरस्थ संचार चौनलों या ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से, किसान झींगा रोग विशेषज्ञों से परामर्श कर सकते हैं और रोग प्रबंधन रणनीतियों पर मार्गदर्शन प्राप्त कर सकते हैं। झींगा फार्मों में वास्तविक समय पर बीमारी का पता लगाने और पूर्वानुमान को लागू करके, किसान शुरुआती चरणों में बीमारियों का पता लगा सकते हैं, नुकसान को कम कर सकते हैं और लक्षित रोग प्रबंधन रणनीतियों को लागू कर सकते हैं।

निष्कर्ष

स्मार्ट खेती और वास्तविक समय डाटा आधारित झींगा फार्म प्रबंधन कई लाभ प्रदान करता है जैसे कि बेहतर उत्पादकता, अनुकूलित संसाधन उपयोग, कम जोखिम, समग्र फार्म प्रबंधन दक्षता में सुधार और बढ़ी हुई स्थिरता। उन्नत तकनीकों, वास्तविक समय की निगरानी, डाटा विश्लेषण और स्वचालन के संयोजन से, किसान झींगा विकास को अनुकूलित कर सकते हैं, नुकसान को कम कर सकते हैं और टिकाऊ एवं लाभदायक झींगा पालन कर सकते हैं। ऊर्जा–कुशल प्रौद्योगिकियों, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों और टिकाऊ कृषि पद्धतियों को शामिल करने से पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने और संसाधन संरक्षण को बढ़ावा देने में मदद मिलती है। हालाँकि, अंतरसंचालनीयता एक महत्वपूर्ण चुनौती है क्योंकि सेंसर वर्तमान में विभिन्न प्रकारों, आपूर्तिकर्ताओं और परिष्कार के स्तरों को कवर करते हैं। ये प्रौद्योगिकियाँ अभी भी विकासाधीन हैं और वास्तविक उपयोग के लिए महंगी हैं।

भूमि, पानी, चारा और ऊर्जा के सटीक उपयोग के लिए अनुकूलन योग्य सघन झींगा पालन प्रणाली

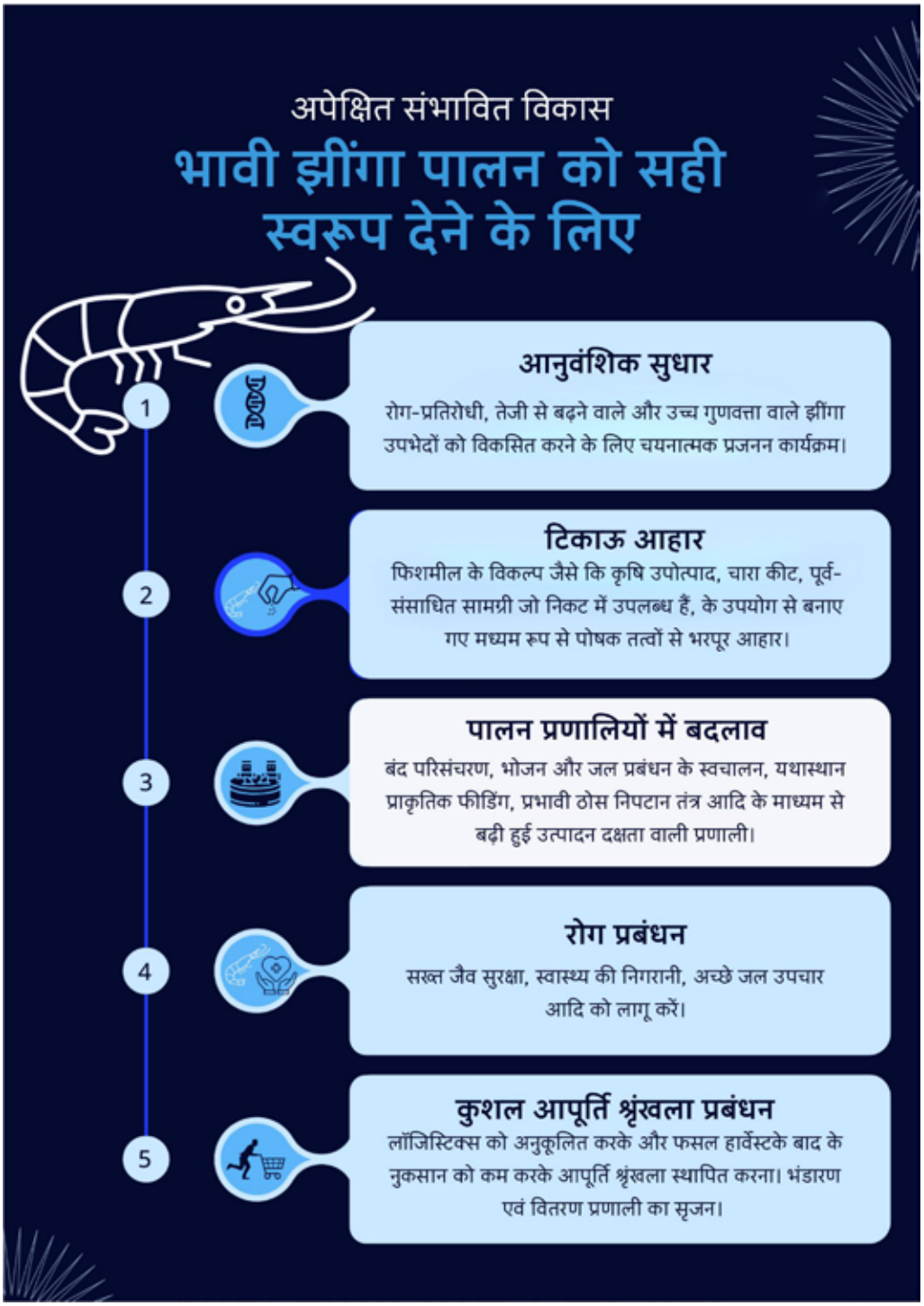
कुमारगुरू वासगम, के. पी., कुमारन, एम., पाणिग्रही, ए., अंबाशंकर, के., श्यामादयाल, जे. एवं कुलदीप के.लाल

भूमिका

वैश्विक झींगा निर्यात में भारत एक विशाल देश है, लेकिन अस्थिर निर्यात बाजार, अंतरराष्ट्रीय कीमत में गिरावट, उत्पादन लागत में वृद्धि, बीमारी के जोखिम आदि के कारण इसे झींगों खेती में कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। खाद्य पदार्थों के उत्पादन के कारण यह निकट भविष्य में ठीक हो भी सकता है और नहीं भी। हालाँकि, दूसरी ओर इंजीनियरिंग, जीव विज्ञान और व्यावसायिक रणनीति के समामेलन के साथ आधुनिक वैज्ञानिक विकास के कार्यान्वयन के साथ सतत विकास के लिए कुछ रणनीतियाँ होनी चाहिए।

चुनिंदा रूप से प्रजनित, विशिष्ट रोगजनक–मुक्त (एसपीएफ) पैसिफिक सफेद झींगा (पी. वन्नामेय), जिसकी भारत में व्यापक रूप से खेती की जाती है, जो तेजी से बढ़ने और उच्च इंजीनियरिंग वाली पालन प्रणालियों में 300 झींगा/वर्गमीटर तक की उच्च घनत्व वाली खेती के लिए उपयुक्त है। उचित इंजीनियरिंग डिजाइन के बिना मौजूदा पारंपरिक बड़े मिट्टी के तालाब अधिक पानी, अधिक चारा और अधिक ऊर्जा का उपयोग करते हैं, लेकिन केवल कम संग्रहण घनत्व (30–50 / एम 2) को ही समायोजित कर सकते हैं, जिससे कम उत्पादकता होती है। ऐसी पारंपरिक कृषि प्रणाली के साथ, झींगा की पूर्ण विकास क्षमता प्राप्त नहीं की जा सकती है। इसके अलावा, ऐसी प्रणालियों में झींगों की खेती लगातार विफलताओं, गंभीर आर्थिक नुकसान का कारण बनती है, और यह भूमि एवं जल के फुटप्रिंट को बढ़ाती है। इसलिए, वर्तमान झींगा जलीय कृषि पर इसकी आर्थिक व्यवहार्यता और स्थिरता के मुद्दों के लिए सवाल उठाए जाते हैं। यह व्यापक रूप से प्रमाणित किया गया है कि, व्यावसायिक उत्पादन के लिए किसी भी जीवित जीवों के प्रबंधन में पशुपालन और चारा इनपुट महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं, और यह साबित हो गया है कि प्रौद्योगिकी पहुंच और संसाधनों की उपलब्धता के अनुरूप पालन प्रणाली और खेती के तरीकों में बदलाव से चुनौतियों का समाधान हो सकता है। इसलिए, पालन प्रणाली को बदलना आवश्यक है जिससे आज किसानों के सामने आने वाली कई चुनौतियों का समाधान हो सकता है।

झींगा जलीय कृषि को एक लाभदायक कृषि व्यवसाय के रूप में बनाए रखने के लिए, झींगा पालन में अगली पीढ़ी के उन्नत विज्ञान और प्रौद्योगिकी को शामिल करने की संभावना है। यहां कुछ संभावित उपाय हैं जिनसे झींगा पालन के भविष्य को आकार देने की उम्मीद है :


अपेक्षित संभावित विकास
भावी झींगा पालन को सही स्वरूप देने के लिए
1
आनुवंशिक सुधार
रोग-प्रतिरोधी, तेजी से बढ़ने वाले और उच्च गुणवत्ता वाले झींगा उपभेदों को विकसित करने के लिए चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रम।
2
टिकाऊ आहार
फिशमील के विकल्प जैसे कि कृषि उपोत्पाद, चारा कीट, पूर्व-संसाधित सामग्री जो निकट में उपलब्ध हैं, के उपयोग से बनाए गए मध्यम रूप से पोषक तत्वों से भरपूर आहार।
3
पालन प्रणालियों में बदलाव
बंद परिसंचरण, भोजन और जल प्रबंधन के स्वचालन, यथास्थान प्राकृतिक फीडिंग, प्रभावी ठोस निपटान तंत्र आदि के माध्यम से बढ़ी हुई उत्पादन दक्षता वाली प्रणाली।
4
रोग प्रबंधन
सख्त जैव सुरक्षा, स्वास्थ्य की निगरानी, अच्छे जल उपचार आदि को लागू करें।
5
कुशल आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन
लॉजिस्टिक्स को अनुकूलित करके और फसल हार्वेस्टके बाद के नुकसान को कम करके आपूर्ति श्रृंखला स्थापित करना। भंडारण एवं वितरण प्रणाली का सृजन।

जैसा कि ऊपर चित्रित है, इनमें से कई तथ्यों को इस फार्मर्स हैंडबुक के अन्य अध्यायों में विस्तार से वर्णन किया गया है, यहां हम उपलब्ध संसाधनों के आधार पर अनुकूलन के विकल्पों के साथ "कृषि प्रणाली और रणनीतियों में बदलाव" की अवधारणा का वर्णन करते हैं।

किसानों की झींगा पालन प्रणाली की पसंद निम्नलिखित कारकों से प्रभावित होती हैं :

- उस क्षेत्र में मौजूद जलवायुवीय परिस्थितियाँ
- फार्म स्थल का स्थान
- भूमि, पानी, बिजली की उपलब्धता और लागत
- पहुंच और परिवहन
- वित्तीय क्षमताएं
- मजदूरों की उपलब्धता और लागत
- फीड और अन्य इनपुट, उनकी उपलब्धता और लागत
- राष्ट्रीय योजना दिशानिर्देश विनियम
- मौजूदा बाजार और अंतिम उत्पाद की कीमत

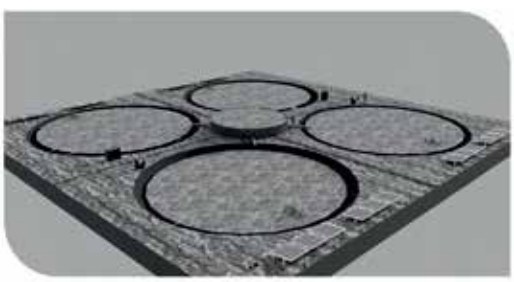
उपरोक्त सूचीबद्ध मापदंडों को ध्यान में रखते हुए कोई भी आकार और जटिलता के स्तर को अनुकूलित कर सकता है। हमें उम्मीद है कि यह लेख आपको अवधारणाओं को समझने और तदनुसार अनुकूलन करने के लिए मार्गदर्शन करने में सहायता करेगा।

सह–संवर्धित सूक्ष्मजीवों, शैवाल, कोपेपॉड्स, प्लवक जीवों और संबंधित बायोफ्लॉक (सूक्ष्म जगत) की सेवाओं का उपयोग करके झींगा उत्पादकता को बढ़ाना वैज्ञानिक रूप से एक स्थायी दृष्टिकोण के रूप में होता साबित हुआ है। यहां सूक्ष्मजीव न केवल पानी की गुणवत्ता बनाए रखते हैं, बल्कि वे स्वयं स्वस्थानी प्राकृतिक आहार के रूप में भी उपयोगी हैं। यह स्थिति फीड इनपुट को कम करने और झींगा संग्रहण घनत्व, पोषक तत्व पुनर्प्राप्ति और उत्पादकता को बढ़ाने की संभावना उत्पन्न करती है। यह दृष्टिकोण हमें कम पानी (शून्य जल विनिमय) और कम ऊर्जा उपयोग के साथ प्रणाली को संचालित करने का भी अवसर देता है। लेकिन महत्वपूर्ण मापदंडों का उचित एकीकरण और करीबी निगरानी महत्वपूर्ण है, और इसके लिए आधुनिक इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी की आवश्यकता है।

हमने देखा है कि दो या दो से अधिक तत्वों में संशोधन करके पारंपरिक तालाबों को बायोफ्लॉक आधारित खेतों में परिवर्तित करना खराब एकीकरण और परिचालन जटिलताओं के कारण सफल नहीं है। इसलिए, यहां हम एक पूर्ण सूक्ष्म जगत–आधारित प्रणाली का सुझाव देते हैं जिसमें भूमि, पानी, ऊर्जा और फीड के प्रभावी उपयोग पर ध्यान केंद्रित करते हुए गोलाकार स्व–सफाई तालाब, प्राकृतिक फीड, स्वचालन और शून्य जल विनिमय शामिल है। मुख्य दृष्टिकोण, एक गहन पारिस्थितिकी तंत्र के माध्यम से जल प्रबंधन, चारा प्रबंधन में आधुनिक इंजीनियरिंग और झींगा जलीय कृषि में प्रगति को एकीकृत करना होना चाहिए, जिससे ऊर्जा, पानी और भूमि के कुशल उपयोग के साथ सटीक खेती हो सके।

टिकाऊ गहन झींगा पालन के लिए बायोफ्लॉक प्रौद्योगिकी, पुनर्चक्रण और ठोस अपशिष्ट हटाने जैसे कार्यों के संयोजन के साथ नए युग की झींगा पालन प्रणाली की अवधारणा

समझाए गए कॉम्पैक्ट फार्मिंग मॉड्यूल का मूल तत्व केंद्रीय जल निकासी और स्वयं–सफाई प्रणाली तथा



केंद्रीय जल निकासी और स्वयं-सफाई प्रणाली और एक ऊंचे नर्सरी टैंक के साथ वैचारिक 4+1 झींगा पालन प्रणाली

एक ऊंचे नर्सरी टैंक के साथ चार गोलाकार आपस में जुड़े एचडीपीई अस्तर लगे तालाब (300–500 घनमीटर) हैं। इस प्रणाली को इस तरह से संचालित किया जाएगा कि इसमें प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक चारा (बायोफ्लोक), पानी का पुन: उपयोग, फीड का सटीक उपयोग (स्वचालन), ऊर्जा (तार्किक सेंसर) और भूमि आदि हो, ताकि झींगा पालन को पर्यावरणीय दृष्टि से टिकाऊ, अधिक उत्पादक, किफायती बनाया जा सके।

आधुनिक इंजीनियरिंग के साथ बायोफ्लॉक और आरए–आधारित हाइब्रिड झींगा उत्पादन प्रणाली की डिजाइनिंग और निर्माण, जिसमें पुनर्नवीनीकरण योग्य एचडीपीई जियोमेम्ब्रेन अस्तर लगे चार गोलाकार ग्रो–आउट तालाब और एक केंद्रीय रूप से ऊंचाई में स्थित नर्सरी है ताकि गुरुत्वाकर्षण द्वारा झींगा किशोरों के स्थानांतरण की सुविधा मिल सके। वैकल्पिक रूप से, इसी प्रकार की इकाई को जमीनी स्तर से ऊपर आवश्यक मात्रा में ढलान और एक केंद्रीय निकासी के साथ जीआई फ्रेमयुक्त धातु संरचना और एचडीपीई जियो झिल्ली का उपयोग स्थापित किया जा सकता है। इस मॉडल में, नर्सरी भी एक ही स्तर पर होगी, ताकि नर्सरी से ग्रो–आउट तक किशोर का स्थानांतरण फसल कटाई (हार्वेस्ट) के माध्यम से किया जा सके।

ऐसे रणनीतिक रूप से रखे गए 4+1 टैंक एक–पालन इकाई का निर्माण करेंगे। सभी ग्रो–आउट तालाबों को गुरुत्वाकर्षण (40–50%) द्वारा पानी प्रसारित करने और एकीकृत तरीके से पंपिंग (शेष) करने के लिए उपयुक्त आकार के वाल्वयुक्त पाइप के माध्यम से आपस में जोड़ा जा सकता है। सभी तालाबों/टैंकों में दोहरी निकासी के साथ एक उप–सतही केंद्रीय निकासी होनी चाहिए ताकि स्थिर तरीके से तालाब के पानी में वापस धकेलने और फैलाने योग्य कार्बनिक पदार्थों की स्व–सफाई और स्व–पाचन की सुविधा हो। झींगा और माइक्रोबियल बायोमास की सटीक आवश्यकता (गणना की गई जैविक मांग) के लिए वातन प्रदान किया जा सकता है, जिसकी निगरानी एरेटर से जुड़े तार्किक सेंसर द्वारा लगातार की जाती है। पैडल व्हील/एयर इंजेक्टर और एयरो ट्यूब डिफ्यूजर के साथ मिश्रित वातन प्रदान किया जा सकता है। फीड के सटीक उपयोग को बनाए रखने के लिए झींगा को स्वचालित फीडर का उपयोग करके खिलाया जाना चाहिए। दिए गए दैनिक राशन के लिए भोजन की आवृत्ति जितनी अधिक होगी, फीड का बेहतर उपयोग किया जाएगा और किसान फीड के खर्च में बड़ी बचत कर सकता है। कुल निलंबित ठोस पदार्थों की अक्सर निगरानी की जानी चाहिए, यदि अधिक (>25) पाया जाए तो केंद्रीय निपटान नाली के माध्यम से इसका निपटान किया जाना चाहिए।

इस इंजीनियरिंग प्रणाली से यंत्रीकृत रूप से फीडिंग, पर्याप्त बायोफ्लॉक उत्पादन, और ठोस अपशिष्टों को लगातार हटाने और अवायवीय वातावरण से मुक्त होने की उम्मीद है। ऐसी सुविधाजनक प्रणाली होने से, स्थान और समय के एक इकाई क्षेत्र में झींगों के संग्रहण घनत्व को बढ़ाने की पर्याप्त सम्भावनाएं होगीं। इससे उत्पादन लागत भी काफी कम हो जाएगी। इसके अलावा, चारा, पानी, वातन और जनशक्ति के उपयोग में व्यवस्थित निवेश से उत्पादन लागत में कमी की संभावना है।

संवर्धन इकाई के निर्माण में ध्यान देने योग्य बातें

जैसा कि ऊपर वर्णित है, 4+1 पालन इकाई छोटे आकार (500 – 800 m^3) का एक गोलाकार तालाब हो सकता है या यह गैल्वनाइज्ड धातु फ्रेम और तालाब लाइनर सामग्री का उपयोग करके जमीन के ऊपर स्थापित 300 से 600 घनमीटर तक के आकार के गोलाकार टैंक हो सकता है। संसाधन की उपलब्धता और भूमि की स्थलाकृति के आधार पर चुनाव किसान पर निर्भर है। आजकल बाजार में तालाब लाइनर सामग्री के विभिन्न ग्रेड उपलब्ध हैं।

पीवीसी, ईपीडीएम और एचडीपीई सभी सामग्रियां हैं जिनका उपयोग आमतौर पर विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है, जिसमें झींगा तालाबों के लिए लाइनर भी शामिल हैं। यहां इन सामग्रियों की संक्षिप्त तुलना दी गई है:

1. पीवीसी (पॉलीविनायल क्लोराइड) : पीवीसी एक सिंथेटिक सामग्री है जो अपने टिकाऊपन, लचीलेपन और रसायनों, यूवी विकिरण और पंचर के प्रतिरोध के लिए जानी जाती है। पीवीसी लाइनर अपेक्षाकृत सस्ते और स्थापित करने में आसान हैं, जिससे वे छोटे से मध्यम आकार के झींगा तालाबों के लिए एक लोकप्रिय विकल्प बन जाते हैं। हालाँकि, पीवीसी लाइनर समय के साथ खराब हो सकते हैं और पानी में हानिकारक रसायन छोड़ सकते हैं।

2. ईपीडीएम (इथीलीन प्रोपिलीन डाइने मोनोमर) : ईपीडीएम एक सिंथेटिक रबर सामग्री है जो अपनी उच्च लोच, टिकाऊपन और यूवी विकिरण एवं रसायनों के प्रतिरोध के लिए जानी जाती है। ईपीडीएम लाइनर पीवीसी लाइनर की तुलना में अधिक महंगे हैं, लेकिन अधिक टिकाऊ और लंबे समय तक चलने वाले भी हैं। ईपीडीएम लाइनर पंक्चर और टूट–फूट के प्रति भी अधिक प्रतिरोधी हैं, जिससे वे बड़े झींगा तालाबों के लिए एक अच्छा विकल्प बन जाते हैं।

3. एचडीपीई (हाई डेनसिटी पॉलीइथीलीन) : एचडीपीई एक सिंथेटिक सामग्री है जो अपनी मजबूती, टिकाऊपन और रसायनों एवं यूवी विकिरण के प्रतिरोध के लिए जानी जाती है। एचडीपीई लाइनर पीवीसी लाइनर की तुलना में अधिक महंगे हैं, लेकिन अधिक टिकाऊ और लंबे समय तक चलने वाले भी हैं। एचडीपीई लाइनर पीवीसी लाइनर की तुलना में पंक्चर और टूट–फूट के प्रति अधिक प्रतिरोधी होते हैं, जिससे वे बड़े झींगा तालाबों या तेज चट्टानों व मलबे वाले क्षेत्रों में स्थित तालाबों के लिए एक अच्छा विकल्प बन जाते हैं।

कुल मिलाकर, लाइनर सामग्री का चुनाव विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है जैसे कि तालाब का आकार, पानी की गुणवत्ता और खेती की जा रही झींगों की विशिष्ट आवश्यकताएं। एक योग्य जलीय कृषि विशेषज्ञ यह निर्धारित करने में मदद कर सकता है कि किसी विशेष झींगा तालाब के लिए किस प्रकार की लाइनर सामग्री सबसे अच्छी है। सामान्य तौर पर भारतीय परिस्थितियों में झींगा जलीय कृषि के लिए एचडीपीई लाइनर्स की सिफारिश की जाती है।

एचडीपीई तालाब लाइनर शीट विभिन्न माप और मोटाई में आती हैं। लाइनर का माप और मोटाई तालाब के आकार और विशिष्ट आवश्यकताओं पर निर्भर करती है। यहां एचडीपीई तालाब लाइनर शीट के लिए कुछ सामान्य माप और मोटाई दी गई हैं :

माप/आयाम

- चौड़ाई : आमतौर पर 20 से 50 फीट (6 से 15 मीटर) तक होती है।
- लंबाई : तालाब के आकार में फिट होने के लिए अनुकूलित किया जा सकता है।
- मोटाई : 20 से 80 मिल (0.5 से 2 मिलीमीटर) तक होती है।

मोटाई

- 20 मिल (0.5 मिमी) : छोटे और कम गतिशीलता वाले तालाबों के लिए उपयुक्त।
- 30 मिल (0.75 मिमी) : मध्यम पानी की मात्रा वाले छोटे से मध्यम आकार के तालाबों के लिए उपयुक्त।
- 40 मिल (1 मिमी) : मध्यम से उच्च पानी की मात्रा और मध्यम गतिशीलता वाले मध्यम आकार के तालाबों के लिए उपयुक्त।
- 60 मिल (1.5 मिमी) : उच्च पानी की मात्रा और उच्च गतिशीलता वाले बड़े तालाबों के लिए उपयुक्त।

किसी झींगा तालाब विशेष के लिए एचडीपीई तालाब लाइनर शीट के उचित आयाम और मोटाई निर्धारित करने के लिए एक योग्य जलीय कृषि विशेषज्ञ से परामर्श करना महत्वपूर्ण है। विशेषज्ञ मिट्टी की प्रकृति, स्थलाकृति, पानी की गुणवत्ता और तालाब की विशिष्ट आवश्यकताओं जैसे विभिन्न कारकों को ध्यान में रखता है।

कॉम्पैक्ट 4+1 झींगा पालन प्रणाली में खेती की रणनीतियाँ

जबकि मौजूदा पारंपरिक कृषि प्रणाली में केवल दो कृषि चक्र संभव हैं, नए युग की कॉम्पैक्ट झींगा पालन प्रणाली भूमि, पानी, ऊर्जा और फीड इनपुट के कुशल उपयोग के साथ साल भर उत्पादन का अवसर देती है। हर महीने केंद्र में स्थित नर्सरी टैंक में सभी ज्ञात बीमारियों के लिए जांच की गई ताजे पोस्ट लार्वा का भंडारण किया जाएगा। एक महीने के बाद 1 ग्राम आकार (लगभग) के किशोर झींगों को बड़े तालाबों में से एक में पुन: संग्रहीत किया जाएगा और हार्वेस्ट तक तीन महीने की अवधि तक पाला जाएगा। उसी दिन नर्सरी में दूसरे बैच के पोस्ट लार्वा को संग्रहीत किया जा सकता है और एक महीने तक पाला जा सकता है। यह बैच ग्रो आउट तालाब 2 में जाएगा और इसी तरह अगले महीने तालाब 3 का भी संग्रहण किया जाना चाहिए। जबकि पोस्ट लार्वा के पांचवें बैच को नर्सरी टैंक, टैंक नं. 1 में रखा गया है। अंतिम फसल तैयार हो जाएगा और हार्वेस्ट के तुरंत बाद इस टैंक में नर्सरी टैंक में तैयार किशोरों के नए बैच को भरा जा सकता है। यदि आवश्यक हो तो व्यवसाय योजना और संसाधन परिदृष्य के आधार पर उच्च भंडारण और आंशिक फसल मॉडल लागू किया जा सकता है। इसके अलावा, कटाई के दौरान ग्रो आउट टैंक से पानी को गुरुत्वाकर्षण (40%) द्वारा पड़ोसी टैंक में स्थानांतरित किया जा सकता है और शेष को पंपिंग द्वारा लाया जा सकता है। इससे प्राकृतिक चारा जीवों से समृद्ध ग्रो आउट टैंक से परिपक्व पानी से बेहतर पोषक तत्वों की प्राप्ति के माध्यम से पानी, चारा और ऊर्जा बचाने में मदद मिलेगी।

प्रमुख मापदंडों के आधार पर पारंपरिक और नए युग की झींगा पालन प्रणाली के बीच तुलना

	परम्परागत	नए युग
भौतिक पहलुएं		
तालाब का आकार	आयताकार	गोलाकार
तालाब का आयतम/घनफल (घनमीटर)	4000 से 15000	350 से 500
तालाब का तल	मिट्टी तल	एचडीपीई लाइनर
निकासी का प्रकार	स्लूइस गेट	केन्द्रीय दोहरी निकासी
वातन	लगातार	सेंसर नियंत्रित प्रतिबंध
पालन पहलुएं		
पालन की प्रकृति	शैवाल आधारित; सीधे संग्रहण	बायोफ्लॉक आधारित मिश्रित फीडिंग
चारा	पैलेट वाला चारा	पैलेट वाला चारा
एफसीआर	1.2 से 1.5	0.9 से 1.1
विकास (साप्ताहिक लाभ : ग्रा.)	1.5 – 1.8	1.8–2.0

	परम्परागत	नए युग
उत्पादकता (टन/हेक्टेयर)	10	30
प्रति वर्ष पालन चक्रों की संख्या	2	लगातार; दो चरणीय पालन
जैवसुरक्षा स्तर	कम	उच्च स्तर पर किया जा सकता है।
कटाई (हार्वेस्ट)	बल्क और अंत में	मासिक हार्वेस्ट
रोग जोखिम	उच्च	कम
जल विनिमय दर	100–300%	20–30%
ऊर्जा खपत (प्रति टन kW)	अधिक	50% तक घटाया जा सकता है।
पूंजी लागत	कम	काफी अधिक

* यह डाटा मौजूदा पारंपरिक वाणिज्यिक संचालन और आईसीएआर–सीबा में विकसित और परीक्षण किए गए पायलट पैमाने के सूक्ष्म जगत आधारित नए युग की झींगा पालन प्रणाली से प्राप्त किया गया था।

संकल्पित नए युग की झींगा पालन प्रणाली की मुख्य विशेषताएं

- एक नर्सरी और चार ग्रो–आउट तालाबों को शामिल करके एक अद्वितीय मासिक संग्रहण और मासिक हार्वेस्ट प्रथा संभव है। इससे किसान को निरंतर मासिक रिटर्न सुनिश्चित होगा, जो पारंपरिक खेती में संभव नहीं है।
- यह पूरी तरह से जैव–सुरक्षित है, इसलिए बीमारी फैलने की संभावना समाप्त हो जाती है।
- आधुनिक स्वचालित फीडिंग, एकीकृत तार्किक सेंसर (घुलनशील ऑक्सीजन और पीएच), और स्वयं–सफाई तंत्र (ठोस पदार्थों का निपटान) फीड, ऊर्जा और कार्यबल में प्रत्यक्ष लागत बचत के अवसर होगें।
- पारंपरिक प्रणालियों की तुलना में झींगा फार्मों की उत्पादकता प्रति इकाई भूमि क्षेत्र में तीन गुना होने की उम्मीद है।
- पालन इकाइयों का संपूर्ण जल विस्तार क्षेत्र पर्यावरण अनुकूल, टिकाऊ, पुनर्चक्रण योग्य एचडीपीई जियोमेम्ब्रेन से ढका हुआ है। इससे दो–तिहाई जल बचत की उम्मीद है जो आमतौर पर रिसाव के कारण बर्बाद हो जाता है और जल प्रबंधन के अधिकांश मुद्दों का समाधान हो जाएगा।
- जल को यथास्थान उपचारित करने और उन्हें झींगों को प्राकृतिक आहार के रूप में प्रदान करने में सह–संवर्धित रोगाणुओं, शैवाल, कोपोपॉड, प्लवक के जीवों और संबंधित बायोफ्लॉक की सेवाओं का उपयोग करने से हमें पोषक तत्वों की अधिकतम रिकवरी में मदद मिलेगी और फीड लागत एवं जल प्रबंधन लागत में बचत होगी।

ध्यान देने योग्य बिंदुएं

- यह प्रणाली पारंपरिक कृषि प्रणालियों की तुलना में अपेक्षाकृत उन्नत है। इसमें बैक–अप बिजली आपूर्ति, जल प्रणाली, वातन और अलार्म सिस्टम की आवश्यकता होती है
- श्रमिकों को सूक्ष्मजीवों, शैवाल, जन्तुप्लवक और झींगों की जैविक आवश्यकताओं की समझ के लिए कार्मिकों/मजदूरों को प्रशिक्षित करने की आवष्यकता है।
- पूंजीगत वस्तुओं पर प्रारंभिक निवेश अपेक्षाकृत अधिक होता है और किफायती संचालन के लिए न्यूनतम उत्पादन क्षमता की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष

आनुवंशिक रूप से उन्नत झींगा उपभेदों की समृद्ध संभावनाओं को साकार करने के लिए, स्मार्ट खेत प्रणाली एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी। जल पुनर्चक्रण, कचरे के निपटान, यथास्थान प्राकृतिक चारा उत्पादन, सेंसर–आधारित जलीय निगरानी, एआई, फीडिंग में स्वचालन के विकल्पों के साथ टैंक या कॉम्पैक्ट गोलाकार तालाब आधारित पालन प्रणाली में खेती के आधुनिक तरीके को अपनाने से स्मार्ट के ढांचे के तहत सटीक खेती संभव हो सकेगी। जलीय कृषि में इन प्रगतियों से दक्षता में सुधार होगा, श्रम आवश्यकताओं में कमी आएगी, जैव सुरक्षा बढ़ेगी और डेटा–संचालित निर्णय लेने वाली स्मार्ट खेती पद्धति में सुधार होगा। उष्णकटिबंधीय भारतीय परिस्थितियों के अनुरूप बनाई गई स्मार्ट जलकृषि प्रणाली झींगा पालन में भविष्य में इसकी समग्र स्थिरता को आकार देने की क्षमता है। पीएमएमएसवाई पहल ने हाल ही में आईसीएआर–सीबा परिसर में अगली पीढ़ी के स्मार्ट रियरिंग सिस्टम को डिजाइन, विकसित और प्रदर्शित करने के लिए अपना समर्थन दिया है, जिसके अगले कुछ महीनों में चालू होने की उम्मीद है।

विविधिकरण एवं सतत झींगा जलीय कृषि के लिए वैकल्पिक प्रजाति के रूप में भारतीय सफेद झींगा पीनियस इंडिकस

अक्षय पाणिग्रही, कुमारगुरू वासगम एवं एम. कुमारन

भूमिका

भारतीय सफेद झींगा, पीनियस इंडिकस, एक सिद्ध खारा जलीय कृषि प्रजाति है, जो टाइगर झींगा के उपयोग से वैज्ञानिक झींगा खेती के निरूपण से पहले, 1990 के दशक तक तटीय क्षेत्र में खेती की जाने वाली पहली झींगा प्रजातियों में से एक थी। चयनात्मक बीज संग्रहण के साथ वाणिज्यिक झींगा पालन भारत में 1980 के दशक के अंत में आईसीएआर–सीएमएफआरआई द्वारा पी. इंडिकस और पी. मोनोडॉन के मानकीकृत प्रजनन और बीज उत्पादन तकनीक के साथ शुरू हुआ। हालाँकि, किसानों की पसंद और निवेश पर उच्च आर्थिक रिटर्न के कारण, 1990 के दशक से वाणिज्यिक टाइगर झींगा खेती ने प्रभुत्व हासिल कर लिया है, और भारतीय सफेद झींगा को वह ध्यान नहीं मिला है जिसका वह हकदार है। एशिया और भारत में WSSV के उद्भव और 1994 के बाद से भारतीय झींगा किसानों के बीच फसल की विफलता के बाद, WSSV से संबंधित मुद्दों को दूर करने के लिए आनुवंशिक रूप से बेहतर विदेशी, पीनियस वन्नामेय को भारत में लाने की पहल की गई है। 2022 में, वैश्विक झींगा उत्पादन 9.4 मिलियन टन की रिकॉर्ड ऊंचाई पर पहुंच गया और उत्पादित सभी झींगा में से 63 प्रतिशत पालित झींगें हैं। विश्व के आधे से अधिक झींगा उत्पादन पी. वन्नामेय (एफएओ, 2023) प्रजाति का उत्पादन है। वर्ष 2022 में, भारत में झींगा बाजार 0.85 मिलियन टन परिमाण तक पहुंच गया। वर्ष 2023 से 2028 तक बाजार का 9.60% सीएजीआर पर विस्तार होने का अनुमान है, और इससे लगभग 1.47 मिलियन टन परिमाण तक पहुंचने का अनुमान है।

एक ही विदेशी प्रजाति पर झींगा पालन की निर्भरता के कारण, उद्योग को इनब्रीडिंग, खराब बीज गुणवत्ता और उभरती बीमारियों के कारण कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। और ऐसे परिदृश्य में, भारतीय उपमहाद्वीप के मूल प्रजाति पी. इंडिकस जैसी एक सिद्ध प्रत्याशी प्रजाति का उपयोग चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रम के माध्यम से स्टॉक सुधार के लिए किया जाना चाहिए। भारत में खारा जलीय कृषि अनुसंधान एवं विकास के लिए एक केंद्रीय संस्थान, आईसीएआर–सीबा ने स्टॉक वृद्धि परियोजना पर विशेष ध्यान देते हुए, प्रत्येक प्रजाति के लिए पहले से उपलब्ध वैज्ञानिक डेटा की स्थिति का आकलन किया। पी. इंडिकस के लिए चयनात्मक प्रजनन रणनीति शुरू करना संभव नहीं था क्योंकि आनुवंशिक स्टॉक संरचना और स्टॉक भिन्नता पर बुनियादी डेटा पहुंच के भीतर नहीं था। स्थानिक भारतीय सफेद झींगा में स्टॉक मूल्यांकन कार्यक्रम के माध्यम से प्रजनन और बीज उत्पादन में सुधार के लिए मानकीकरण की काफी संभावनाएं हैं। इसके आलोक में, एनएफडीबी ने स्टॉक मूल्यांकन, बीज हैचरी उत्पादन और वैज्ञानिक खेती सहित स्वदेशी भारतीय सफेद झींगा के प्रदर्शन की जांच करने के लिए एक पालन निरूपण कार्यक्रम की शुरुआत के लिए वित्त पोषण किया है। आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम के लिए आधार रेखा स्थापित करने और आयातित प्रजातियों के विपरीत "मेक इन इंडिया" पर जोर देते हुए हमारी अपनी स्वदेशी प्रजातियों को बढ़ावा देने की उपयोगिता का आकलन करने के लिए, भारतीय तट पर विभिन्न स्टॉक की उनकी पालन क्षमता के लिए तुलना की गई है।

पैसिफिक सफेद झींगा पी. वन्नामेय के विकल्प के रूप में, यह परियोजना देसी झींगा पी. इंडिकस के लिए एक चयनात्मक प्रजनन योजना शुरू करने के लिए आवश्यक प्रारंभिक डेटा देगी।

किसानों को इसे अपनाने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए, आईसीएआर–सीबा ने कई राज्यों में विभिन्न उत्पादन प्रणालियों में इस झींगा की उच्च/अर्ध–गहन खेती प्रथाओं का निरूपण किया है। भारतीय सफेद झींगा को बंद स्थितियों के अंतर्गत प्रजनन कराया जा सकता है, और उच्च गुणवत्ता वाले, रोग–मुक्त बीज उत्पन्न करना संभव है। बीज उत्पादन पद्धति में सुधार किया गया, और बाद के पालन निरूपण से भारतीय सफेद झींगा पालने में किसानों के उत्साह का पता चला, जिससे शायद प्रजातियों के विविधीकरण को बढ़ावा मिला। भारतीय सफेद झींगा पी. इंडिकस का बहु–स्थानीय संवर्धन परीक्षण सफल रहा और निम्नलिखित तथ्यों का पता चला।

उच्च घनत्व पालन के लिए इंडिकस प्रजाति की उपयुक्तता

- इसमें उत्कृष्ट विकास क्षमता है और विभिन्न पालन प्रणालियों में यह 18–20 ग्राम तक बेहतर या पी. वन्नामेय जितनी तेजी से बढ़ता है।
- उच्च संग्रहण घनत्व में संवर्धन करना अपेक्षाकृत आसान है।

प्रारंभिक अध्ययनों से पता चला है कि 25–30 नग/वर्गमीटर पर 3–4 टन/हेक्टेयर का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है, जो लगभग समान संग्रहण घनत्व पर पी. वन्नामेय के बराबर है। भारत भर में अनेक स्थानों पर उच्च स्तर के उत्पादन का लक्ष्य रखते हुए आगे के निरूपण परीक्षण किए गए।

आगे गहनता के साथ, इस प्रजाति में 5–7 टन का उत्पादन प्राप्त होने की सूचना है। घनत्व पर निर्भर विकास पैटर्न देखा गया।

- यह 5 से 45 पीपीटी की विस्तृत लवणता के प्रति सहनशील है।
- यह प्रजाति पॉलीकल्चर प्रणाली में अन्य फिनफिश मछलियों जैसे मुलेट, मिल्कफिश और पर्ल स्पॉट एवं अन्य पेनाइड झींगों के साथ संगत पाई जाती है।
- विभिन्न पर्यावरण–आधारित पालन तकनीकों, उच्च घनत्व पालन के लिए उनकी क्षमता और

इस प्रजाति की तकनीकी दक्षता का मूल्यांकन किया जा रहा है और प्रारंभिक अध्ययन उत्साहजनक हैं।

- इस प्रजाति का प्रजनन आसान है और इसलिए पीढ़ी की कम अवधि और आसान कैप्टिव प्रजनन के कारण एसपीएफ स्टॉक के उत्पादन के साथ इसका पालतू बनाना संभव है।
- अन्य सफेद झींगा, पी. वन्नामेय के समान ही बाजार मूल्य हैं

प्रत्येक देश की मूल प्रजातियों में विविधीकरण की क्षमता होती है। भारतीय सफेद झींगा के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम का लक्ष्य बीज उत्पादन और खेती के लिए घरेलू आनुवंशिक रूप से बेहतर पी. इंडिकस ब्रूडस्टॉक की आपूर्ति के माध्यम से भारतीय झींगा जलीय कृषि उद्योग को बनाए रखना है, जिससे जलीय कृषि उत्पादन और निर्यात में वृद्धि होगी। प्रारंभिक परीक्षणों से इस बात के पर्याप्त संकेत मिले हैं कि यह प्रजाति पी. वन्नामेय का स्वदेशी विकल्प हो सकती है। एसपीएफ या उच्च–स्वास्थ्य स्टॉक की व्यावसायिक उपलब्धता एक अतिरिक्त लाभ होगी।

आईसीएआर–सीबा द्वारा पी. इंडिकस अनुसंधान और उच्च घनत्व पालन का निरूपण

पीनियस इंडिकस झींगा व्यवहार्य क्यों है

- पीनियस इंडिकस हमारी स्थानीय प्रजाति है और आसानी से हमारे पर्यावरण को अपना लेती है। विभिन्न अध्ययनों से पता चलता है कि वृद्धि निष्पादन, उत्पादन और आर्थिक व्यवहार्यता जैसे कारकों के आधार पर पीनियस इंडिकस की खेती लाभदायक हो सकती है। इसके अतिरिक्त, बेहतर फार्म प्रबंधन और स्थिरता के लिए संग्रहण घनत्व को अनुकूलित करने के प्रयास चल रहे हैं।
- भारत भर के कई क्षेत्रों में प्रौद्योगिकियों की स्थापना के बाद, आईसीएआर–सीबा ने प्रभावी तरीकों के माध्यम से भारतीय सफेद झींगा पालन को मान्य किया है। कई डेमो पालन निरूपणों ने उत्तरजीवित की अच्छी दर दर्शायी है, और इसका उपयोग सबसे महत्वपूर्ण रूप से बीमारियों से बचाव के लिए किया जाता है।
- कई अध्ययनों से पता चला है कि नर्सरी में उगाए गए (20–30 दिन आयु के) बीजों की उत्तरजीविता, विकास, प्रतिरक्षा और फीड उपयोग के मामले में फायदेमंद होते हैं। क्षतिपूरक वृद्धि, अल्प पालन अवधि, तेज वृद्धि और बेहतर एफसीआर के कारण पोस्ट लार्वा के बजाय नर्सरी में उगाए गए बीज (0.5–1 ग्राम) का संग्रहण किसानों के बीच अधिक लोकप्रिय हो रहा है।
- पर्यावरणीय कठिनाइयों और विदेशी संक्रमणों से जुड़ी कई चिंताओं से बचते हुए, दशी प्रजातियों का उपयोग महत्वपूर्ण क्रियात्मक लाभ प्रदान करता है। पी. इंडिकस की उच्च आनुवंशिक विविधता चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रमों की

प्रभावशीलता को बढ़ाती है और झींगा किसानों को टिकाऊ झींगा पालन के लिए एक और विकल्प देती है

पीनियस इंडिकस झींगा पालन में सीबा की उपलब्धियां

- आईसीएआर और राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी) के आंतरिक और बाह्य वित्तीय समर्थन के साथ, साझेदारी खेती के माध्यम से इस देसी झींगा के राष्ट्रव्यापी अग्रपंक्ति निरूपण कई समुद्री तटीय राज्यों (ओडिशा, पश्चिम बंगाल, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, केरल और गुजरात) में सफलतापूर्वक किए गए।
- निम्न और उच्च घनत्व वाले कृषि मॉडल (15–45 नग/टन तक) के अंतर्गत 80 से 125 दिनों की पालन अवधि में इस राष्ट्रव्यापी बहु–स्थानीय पालन परीक्षण के तहत 24–25 ग्राम तक औसत शारीरिक वजन, 90% तक उत्तरजीविता और 1.5 से 7.0 टन/हेक्टेयर तक का उत्पादन सफलतापूर्वक प्राप्त किया गया।
- 80 से 120 दिनों की पालन अवधि में 10 से 15 नग/वर्गमीटर संग्रहण के टिकाऊ कृषि दृष्टिकोण के तहत 1.5 से 2.85 टन/हेक्टेयर के उत्पादन के साथ 95 से 98% की उच्च उत्तरजीविता हासिल की गई।
- निम्न (15–20 नग प्रति वर्ग मीटर) और उच्च (45–50 नग प्रति वर्ग मीटर) संग्रहण घनत्व से 15–35 पीपीटी पर 3600–7800 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर और 10 पीपीटी की कम लवणता पर 2200–4400 किलोग्राम प्रति एकड़ की उत्पादकता प्राप्त हुई।
- पारंपरिक एकल–चरण ग्रो–आउट प्रणाली की तुलना में, नर्सरी शुरू होने पर उत्पादकता 20–30: बढ़ गयी है।
- पी. इंडिकस को कम वातन की आवश्यकता होती है क्योंकि वे हाइपोक्सिक स्थितियों के प्रति कम संवेदनशील होते हैं।
- पी. वन्नामेय झींगों की तुलना में, झींगों की ये स्थानीय प्रजातियां सफेद मल और अन्य बीमारियों के मामले में तुलनात्मक रूप से रोग–मुक्त हैं।

भारत के तटीय राज्यों के विभिन्न लवणता वाले क्षेत्रों में निम्न और उच्च संग्रहण घनत्व में पी. इंडिकस के समग्र उत्पादन प्रदर्शन को शामिल करने वाली समग्र तालिका

पैरामीटर	निम्न घनत्व	उच्च घनत्व
संग्रहण घनत्व (पोस्ट लार्वा/वर्गमीटर)	10 से 20	25 से 45
उत्तरजीविता :	90 से 98	75 से 95
औसत वृद्धि/सप्ताह ग्रा. में	1.5 से 2.5	1.0 से 1.8
एफसीआर	1.0 से 1.4	1.3 से 1.8
फसल अवधि दिनों में	90 से 120	90 से 135
उत्पादन टन/हेक्टेयर/फसल	1.8 से 3.2	3.5 से 7.09
हार्वेस्ट के दौरान वजन ग्राम में	22 से 30 ग्रा.	17 से 23 ग्रा.
प्रति किलोग्राम उत्पादन लागत रूपयों में	180 से 210/–	210 से 240/–
बाजार मूल्य रूपयों में	350 से 450/–	280 से 400/–
रोग घटनाएं	शून्य	5 – 8 %

भारत के विभिन्न राज्यों में देशी झींगा पी. इंडिकस का प्रदर्शन

- फार्म गेट पर मूल्य 230 रुपये प्रति किलोग्राम की उत्पादन लागत के मुकाबले 280 से 400 किलोग्राम प्राप्त होता है।
- एसओपी और महत्वपूर्ण बीएमपी के साथ विकसित की गई पालन तकनीक इस स्वदेशी प्रजाति को अनुपूरक प्रजाति के रूप में बढ़ावा देने के लिए उत्पादन सुनिश्चित करती है और जोखिम कम करती है।
- पीनियस इंडिकस के पूरे जीनोम को आईसीएआर–सीबा के वैज्ञानिकों द्वारा अनुक्रमित और एसेम्बल किया गया था। जीनोम (1.93 जीबी) को 11171 स्केफ्फोल्ड्स में एसेम्बल किया जा सका है, जिसमें 34.4 एमबी का एन 50 मूल्य है। झींगे का पूरा जीनोम अनुक्रमण जलीय कृषि विज्ञान शोधकर्ताओं और झींगा प्रजनकों के लिए एक अमूल्य जीनोमिक संसाधन है और वांछित आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण गुणों के साथ झींगा को विकसित करने के लिए भविष्य के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रमों के लिए एक संदर्भ जीनोम के रूप में काम करेगा।

भारत में पीनियस इंडिकस झींगों की संभावनाएँ

- भारत के समुद्री खाद्य निर्यात : 42,000 करोड़ का लगभग 70% योगदान पालित झीगों (खेती किए गए झींगों) का है। हालाँकि, झींगा पालन उद्योग ज्यादातर पैसिफिक सफेद झींगा (पीनियस वन्नामेय) की एक ही विदेशी प्रजाति पर निर्भर है।

- खेती के बुनियादी ढांचे में बड़े पैमाने पर निवेश और प्रत्यक्ष रूप से दो लाख किसान परिवारों के जीवन और लगभग दस लाख परिवारों के अप्रत्यक्ष रूप से सहायक उद्योगों में शामिल होने के बावजूद, 10 लाख टन उत्पादन के लिए एक ही प्रजाति पर निर्भर रहना बेहद असुरक्षित है।
- इसलिए, इस एकल प्रजाति पर निर्भरता को तोड़ने और विदेशी झींगा प्रजातियों की तुलना में स्वदेशी प्रजातियों को बढ़ावा देने के लिए आईसीएआर–सीबा ने पीएमएमएसवाई द्वारा वित्त पोषित मेक इन इंडिया फ्लैगशिप कार्यक्रम के तहत भारतीय सफेद झींगा (जीआईपीपीआई), पी. इंडिकस के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम को राष्ट्रीय प्राथमिकता के रूप में लिया है।
- पीनियस इंडिकस के लिए आनुवंशिक सुधार कार्यक्रमों के लाभ
- पीनियस इंडिकस के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रमों में अक्सर अनुसंधान संस्थानों, सरकारी एजेंसियों और झींगा किसानों के बीच सहयोग शामिल होता है। ये सहयोग वांछित आनुवंशिक सुधार लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए ज्ञान, आनुवंशिक संसाधनों और सर्वोत्तम प्रथाओं को साझा करने में मदद करते हैं।
- इन कार्यक्रमों के माध्यम से विकसित आनुवंशिक सुधारों का उद्देश्य झींगा किसानों और समग्र रूप से जलीय कृषि उद्योग को लाभ पहुंचाना है। उन्नत ब्रूडस्टॉक और प्रौद्योगिकियों को किसानों और हैचरी संचालकों को हस्तांतरित किया जाता है, जिससे वे अपने झींगा पालन कार्यों को बढ़ाने और उच्च उत्पादकता प्राप्त करने में सक्षम होते हैं।
- चयनात्मक प्रजनन : जीआई का उपयोग पीनियस इंडिकस के प्रजनन प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए किया जाता है, जिसमें उर्वरता (उत्पादित अंडों की संख्या), उर्वरता (अंडे की व्यवहार्यता), और स्पॉनिंग आवृत्ति झींगा हैचरी जैसे कारक शामिल हैं। बेहतर प्रजनन प्रदर्शन से उच्च स्टॉकिंग घनत्व और उच्च उत्पादन क्षमता हो सकती है।
- जलीय कृषि प्रणालियों के लिए अनुकूलनशीलता : आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम झींगा उपभेदों के विकास में सहायता कर सकते हैं जो झींगा फार्मों की अनूठी परिस्थितियों और प्रबंधन प्रथाओं के लिए अधिक उपयुक्त हैं। इसमें पानी की गुणवत्ता की बदलती स्थितियों, तापमान में बदलाव और तनाव से निपटने के प्रतिरोध जैसी विशेषताएं शामिल हैं, जिससे उत्तरजीविता दर और जलीय कृषि प्रणालियों में समग्र प्रदर्शन में वृद्धि होती है।
- बेहतर विकास दर : तेज विकास दर वाले पीनियस इंडिकस उपभेदों को चयनात्मक प्रजनन और आनुवंशिक वृद्धि द्वारा उत्पन्न किया जा सकता है। तेजी से बढ़ने वाले झींगा बाजार के आकार तक तेजी से पहुंचते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उत्पादन चक्र छोटा होता है और समग्र उत्पादकता अधिक होती है।
- फीड दक्षता : आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम झींगा उपभेदों के विकास में सहायता कर सकते हैं जो फीड को शरीर द्रव्यमान में परिवर्तित करने में अधिक प्रभावी हैं। उच्च फीड रूपांतरण अनुपात वाले पी. इंडिकस को उचित विकास दर तक पहुंचने के लिए कम फीड की आवश्यकता होती है, जिससे कुल फीड लागत कम होती है और झींगा उत्पादन का पर्यावरणीय प्रभाव भी कम होता है।
- रोग प्रतिरोधक क्षमता: आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम पेनियस इंडिकस में बीमारियों के प्रति अंतर्निहित प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं। रोग–प्रतिरोधी झींगा उपभेदों के विकास से रोग फैलने के खतरे और महंगी रोग प्रबंधन विधियों की आवश्यकता को कम किया जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप उच्च जीवित रहने की दर और कम आर्थिक लागत हो सकती है।

- प्रदर्शन में स्थिरता : आनुवंशिक सुधार पर ध्यान केंद्रित करके, झींगा उत्पादक अपने स्टॉक के प्रदर्शन में अधिक स्थिरता प्राप्त कर सकते हैं। इसके परिणामस्वरूप अधिक अनुमानित और निरंतर विकास दर, उत्तरजीविता दर और कुल उत्पादन होता है, जो उत्पादन चक्रों की योजना बनाने और नियंत्रित करने के साथ–साथ बाजार की जरूरतों को पूरा करने के लिए फायदेमंद है।
- आर्थिक व्यवहार्यता रू सफल होने पर, आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम झींगा पालन व्यवसायों की अधिक लाभप्रदता और आर्थिक व्यवहार्यता को जन्म दे सकते हैं। उच्च विकास दर, अधिक फीड दक्षता, रोग प्रतिरोधक क्षमता और बेहतर प्रजनन प्रदर्शन से बड़ी उत्पादन मात्रा, कम उत्पादन लागत और उत्पादित झींगा का उच्च बाजार मूल्य प्राप्त हो सकता है।

निष्कर्ष

पी. वन्नामेय की शुरूआत के बाद से, भारत में झींगा जलीय कृषि उद्योग में क्रांति आ गई है। हालाँकि, झींगा उद्योग की स्थिरता उत्पादकता को अधिकतम करने के लिए पालित प्रजातियों के विविधीकरण पर निर्भर करती है। भारतीय सफेद झींगा, पीनियस इंडिकस, को अनुकूलित करने और आनुवंशिक सुधार के लिए राष्ट्रीय प्राथमिकता वाली प्रजाति के रूप में पहचाना गया है। उत्पादन और आय को दोगुना करने के लिए उत्पादन प्रणालियों का विविधीकरण और टिकाऊ गहन प्रणालियों को अपनाना समय की मांग है। विशेष रूप से वृद्धि, उत्तरजीविता और उत्पादन से संबंधित अध्ययनों के नतीजे इस स्वदेशी प्रजाति के सुधार के लिए चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रम के लिए इस प्रजाति में मौजूद अपार संभावनाओं की ओर इशारा करते हैं। भारतीय सफेद झींगा के आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम में बीज उत्पादन और खेती के लिए घरेलू एसपीएफ देशी ब्रूडस्टॉक की आपूर्ति के माध्यम से भारतीय झींगा जलीय कृषि उद्योग को बनाए रखने की परिकल्पना की गई है, जिससे जलीय कृषि उत्पादन और निर्यात में वृद्धि होगी।

भारत में कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि: स्थिति एवं भावी दिशा

बालासुब्रामणियन सी.पी., शायनी आनंद पी. एस., जोस एंथोनी, बैजू आई. एफ., अरविन्द आर,
सुधीर एन. एस. एवं एस. कन्नप्पन

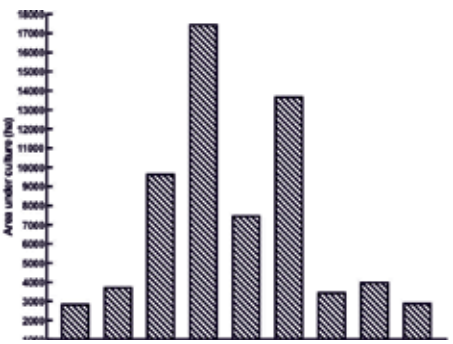
भूमिका

कीचड़ केकड़े, जीनस स्काइला की प्रजाति, अपनी उच्च कीमत और स्थापित बाजारों के कारण बेहद लोकप्रिय बड़े ब्रैच्यूरन केकड़े हैं। वे उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय अंतर–ज्वारीय और उप–ज्वारीय क्षेत्रों और हिंद महासागर एवं पश्चिमी प्रशांत क्षेत्रों के मैंग्रोव पारिस्थितिक तंत्र में निवास करते हैं। इसे भारत और कई दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में तटीय जलीय कृषि के विविधीकरण के लिए एक प्राथमिकता वाली प्रजाति के रूप में मान्यता दी गई है। इसका आम तौर पर जीवित रूप में व्यापार किया जाता है और यह अपने आकार, घने मांस और विशिष्ट स्वाद के लिए लोकप्रिय है। नरम खोल वाले केकड़ों, छोटे ताजे निर्मोचित (मोल्टेड) केकड़ों की सिंगापुर, चीन, हांगकांग, ताइवान, कोरिया और मलेशिया जैसे एशियाई बाजारों के अलावा यूरोपीय और अमेरिकी बाजारों में मांग है। भारत में, हालांकि पारंपरिक झींगा पालन प्रणाली में एक आकस्मिक फसल के रूप में कीचड़ केकड़ों का पालन सदियों से प्रचलित रही है, परन्तु कीचड़ केकड़े का मोनोकल्चर 1990 के दशक की शुरुआत में जीवित कीचड़ केकड़े का निर्यात शुरू होने के बाद ही शुरू हुई (नासर और नोबल 1995)। कीचड़ केकड़े की खेती काफी हद तक 'मेद' (मांस की गुणवत्ता में सुधार) और वन्य रूप से पकड़े गए बीज केकड़ों (200–300 ग्राम) का उपयोग करके खेती तक सीमित है। कीचड़ केकड़े, स्काइला सेर्राटा को पहले सीबा में ही एस. ट्रैंक्यूबेरिका के रूप में रिपोर्ट किया गया था, और बाद में आरजीसीए ने पुष्टि की कि यह भारतीय प्रजाति है जिसे पहले एस. ट्रैंक्यूबेरिका के रूप में रिपोर्ट किया गया था।

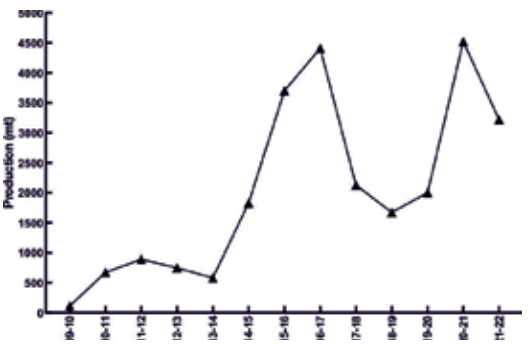
भारत में रिपोर्ट की गई दो प्रजातियों में से, स्काइला सेर्राटा को उच्चतम जलीय कृषि क्षमता प्राप्त हुई है, और व्यापक रूप से संवर्धित प्रजाति है, हालाँकि दोनों प्रजातियों को उच्चतम बाजार मूल्य मिलता है। यह एस. सेर्रेटा की उच्चतम विकास क्षमता के कारण है। हालाँकि, एस. ओलिवेसिया की गर्भवती मादाओं की बाजार में प्रीमियम कीमत है। आईसीएआर–सीबा ने छोटे पैमाने पर हैचरी उत्पादन तकनीक विकसित की है जिसे व्यावसायिक स्तर तक बढ़ाया जा सकता है। चूंकि कीचड़ केकड़े का हैचरी चरण पेनाइड झींगे की तुलना में लंबा होता है, और अंतिम/पोस्ट लार्वा की नाजुक प्रकृति होती है, कीचड़ केकड़े की जलीय कृषि के विकास के लिए नर्सरी चरण आवश्यक शर्त है।

कीचड़ केकड़ों के पालन की स्थिति

भारत में कीचड़ केकड़े की जलकृषि व्यापक है और झींगा पालन की तरह संगठित नहीं है। कीचड़ केकड़े के पिछले 10 वर्षों के उत्पादन डाटा से संकेत मिलता है कि उत्पादन या खेती का क्षेत्र सुसंगत नहीं है। पिछले एक दशक के दौरान सबसे अधिक उत्पादन 2016–17 में हुआ, जो 4408 मेट्रिक टन था। इस अवधि के दौरान खेती का क्षेत्रफल भी सबसे अधिक (17478 हेक्टेयर) था। हालाँकि प्रायोगिक डाटा औसतन 2000 किलोग्राम/हेक्टेयर उत्पादन दर्शाता है, कुल मिलाकर अधिकांश वर्षों में उत्पादकता 1000 किलोग्राम/हेक्टेयर से कम पाई गई है। हालाँकि, पिछले दो वर्षों के आंकड़ों से पता चलता है कि उत्पादकता 1000 किलोग्राम/हेक्टेयर से थोड़ी अधिक है।



कीचड़ केकड़े की खेती के तहत क्षेत्र (हेक्टेयर)



भारत में कीचड़ केकड़े की जलीय कृषि का उत्पादन

ग्रो–आउट उत्पादन प्रणाली

यद्यपि कीचड़ केकड़े की खेती अत्यधिक लाभकारी है, लंबी पालन अवधि (6–8 महीने), कम उत्तरजीविता दर और झींगा पालन की तुलना में कम राजस्व के कारण किसानों में इस खेती को अपनाने की अनिच्छा होती है। अतरू लंबी पालन अवधि को दरकिनार करने और खेती की आर्थिकी को अनुकूलित करने के प्रयास में, आईसीएआर–सीबा ने कीचड़ केकड़े के लिए तीन चरण वाली मॉड्यूलर खेती प्रणाली विकसित की है जिसमें नर्सरी पालन, प्री ग्रो–आउट पालन और अंत में बड़े पैमाने पर ग्रो–आउट पालन शामिल है। तीन चरणीय मॉड्यूलर खेती के अलावा, सीबा ने फिनफिश के साथ कीचड़ केकड़ों की पॉलीकल्चर, एकीकृत मल्टी–ट्रॉफिक जलीय कृषि प्रणाली और मोनो–सेक्स पालन के लिए प्रथाओं का एक पैकेज भी विकसित किया है। निरूपण परीक्षणों से पता चला कि इन कृषि प्रणालियों को कीचड़ केकड़ों के किसानों द्वारा स्थायी रूप से अपनाया गया है और इन्हें आर्थिक रूप से व्यवहार्य पाया गया है।

मेघालोपा नर्सरी संवर्धन

कीचड़ केकड़े की खेती में नर्सरी संवर्धन आवश्यक मध्यवर्ती पालन प्रथा है। कई प्रकार के नर्सरी संवर्धन का अभ्यास किया गया है। 3–4 दिन आयु वाले मेगालोपा (लार्वा पालन के 20–21 दिनों के बाद प्राप्त) को इनडोर हैचरी में फाइबरग्लास (एफआरपी) या सीमेंट टैंकों में या तालाबों में बनाए गए हापाओं (जाल पिंजरे) में केकड़ा चरण में पाला जा सकता है।

टैंकों (इनडोर प्रणाली) में नर्सरी संवर्धन

नर्सरी संवर्धन 1 से 5 टन एफआरपी टैंकों में किया जाता है। 3–4 आयु वाले मेगालोपा को एफआरपी टैंकों में 1–2 नग/ली. की दर से संगहीत किया जाता है। पॉलीप्रोपाइलीन (पीपी) शेड नेट (काला या हरा) को 30 सेमी × 30 सेमी के टुकड़ों में काटा जाता है और एक कंकड़ को इसके केंद्र में बांध दिया जाता है ताकि फूल जैसी संरचनाएँ बन सके। नरभक्षण को कम करने के लिए इन संरचनाओं को लार्वा के आश्रय (आश्रय) के रूप में नर्सरी टैंकों में डाला जाता है। पीपी स्ट्रिप्स (60 सेमी × 10 सेमी) जो तैरती हैं या कॉलम में रहती हैं, उन्हें नरभक्षण को कम करने के लिए टैंकों में रखा जाता है। मेगालोपा को दिन में दो बार आर्टेमिया बायोमास (टीएल: 4–6 मिमी, 7–8 दिन आयु) खिलाया जाता है। वैकल्पिक रूप से मेगालोपा को दो आहार सत्रों में 100% बायोमास पर कीमा बनाया हुआ क्लैम मांस (मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स) खिलाया जा सकता है। नर्सरी पालन के दौरान आर्टीमिया बायोमास और क्लैम मांस पर खिलाए गए मेगालोपा के लिए दैनिक आधार पर क्रमशः 30% और 50% जल विनिमय किया जाता है। किशोर केकड़ों (बीडब्ल्यू: 0.3–0.5 ग्राम, सीडब्ल्यू: 5–10 मिमी) को टैंकों में नर्सरी संवर्धन के 15 दिनों के बाद निकाला जाता है और इस प्रणाली में औसतन 25 – 40% उत्तरजीविता की संभावना होती है।

तालाबों में मेघालोपा का नर्सरी संवर्धन

हापाओं में उच्च घनत्व संवर्धन

मेगालोपा का नर्सरी संवर्धन ज्वार से पोषित और तटबंध दोनों प्रकार तालाबों में किया जाता है, जिनमें लवणता व्यवस्था 20–34 पीपीटी के बीच होता है। मेगालोपा को मैंग्रोव क्षेत्रों या ज्वारीय मिट्टी के समतल क्षेत्रों में भी पाला जा सकता है, जहां पानी की न्यूनतम गहराई 0.7 मीटर हो। तालाब में पर्याप्त शैवाल प्रस्फुटन और जन्तुप्लवकों की आबादी बढ़ाने के लिए मेगालोपा के संग्रहण से 7–10 दिन पहले कार्बनिक और अकार्बनिक उर्वरकों के मिश्रण का उपयोग करके तालाबों को उर्वरित किया जाता है। तालाबों में मेगालोपा की नर्सरी संवर्धन के दौरान अनुकूलतम लवणता 24–28 पीपीटी है। तालाब में पानी की गहराई 1.2 से 1.5 मीटर रखी जाती है।

0.5 से 1.0 मिमी छिद्रों वाले पॉलीथीन (पीई) हापाओं (नेट केज : 2 मी × 1 मी × 1 मी) को मिट्टी के

तालाबों में पीपी रस्सियों के उपयोग से कैसुरिना या बांस के खंभों से बांधकर तालाब के तल तक स्थापित किया जाता है। हापाओं को इस प्रकार बांधा जाता है कि नीचे का पैनल तालाब के तल से 20 सेमी ऊपर रखा जाता है और 20–30 सेमी का एक फ्री–बोर्ड जल स्तर से ऊपर रखा जाता है। खुले हापाओं की तुलना में शीर्ष पैनल वाले हापाओं को प्राथमिकता दी जाती है। नरभक्षण को कम करने के लिए लार्वा की शरणस्थली के रूप में जीवित समुद्री शैवाल (ग्रेसिलेरिया प्रजाति) को हापाओं (3–5 किलोग्राम) में संग्रहीत किया जाता है। 3–4 दिन आयु वाले मेगालोपा (4–6 मिलीग्राम) को इनडोर हैचरी के भीतर लक्ष्य लवणता (2–4 घंटे) के लिए अनुकूलित किया जाता है और शाम के घंटों के दौरान 500 नग/वर्गमीटर (1000 नग/ली.) कर दर से हापाओं में संग्रहीत किया जाता है। मेगालोपा को दिन में चार समान आहार किष्तों (0800, 1300, 1500, 1800) में 200% बायोमास पर कीमा बनाया हुआ क्लैम मांस खिलाया जाता है।

आर्टेमिया बायोमास भी लार्वा को पहले तीन दिनों के लिए 5 नग प्रति मेगालोपा की दर से खिलाया जाता है। तालाब में जल विनिमय साप्ताहिक आधार पर 30% तक किया जाता है। नर्सरी संवर्धन के 15 दिनों के बाद क्रैब इंस्टार (बीडब्ल्यू: 0.3–0.5 ग्राम, सीडब्ल्यू: 5–10 मिमी) की कटाई की जाती है और आम तौर पर 50–60% उत्तरजीविता दर प्राप्त होती है। चूंकि मेगालोपा को उच्च घनत्व पर संग्रहीत किया जाता है, इसलिए 15 दिनों से अधिक समय तक पालने से नरभक्षण में वृद्धि होगी और उत्तरजीविता दर में कमी आएगी। इसलिए मेगालोपा का उच्च घनत्व पालन तब किया जा सकता है जब प्रक्रिया का उद्देश्य किसानों को आपूर्ति के लिए बड़ी संख्या में केकड़ा इंस्टार उत्पन्न करना है।

ग्रो–आउट : विपणन योग्य आकार के केकड़ों के लिए किशोर केकड़ों का संवर्धन

फार्म डिजाइन

250 वर्गमीटर से लेकर 10,000 वर्गमीटर (1 हेक्टेयर) क्षेत्रफल वाले आयताकार डिजाइन कीचड़ केकड़ा तालाब निर्माण के लिए उपयुक्त हैं। मूलतः, किसी भी झींगा फार्म को कीचड़ केकड़े फार्म में संशोधित किया जा सकता है। हालाँकि कीचड़ केकड़े 0 पीपीटी से 40 पीपीटी तक की व्यापक लवणता को सहन कर लेते हैं, लेकिन 34 पीपीटी से ऊपर और 10 पीपीटी से नीचे की लवणता तालाब में पालन के लिए कम उपयुक्त पाई जाती है। यदि गर्मी के महीनों में लवणता अनुकूलतम स्तर से ऊपर बढ़ने की संभावना है, तो मीठे जल डालकर लवणता को कम करने की सिफारिश की जाती है (बालालियो, 2005)। हालाँकि तटीय एक्वाकल्चर प्राधिकरण के नियमों के अनुसार यह स्वीकार्य नहीं है।

केकड़ा तालाबों में न्यूनतम पानी की गहराई 1 मीटर होनी चाहिए और इसके अलावा, प्रत्येक तालाब में ~12 मिट्टी के माउंट (~ 5 m3) होने चाहिए। इन माउंटों की ऊपरी सतह पानी की सतह से ऊपर होनी चाहिए (चित्र 4)। जब तालाबों में घुलनशील ऑक्सीजन का स्तर अनुकूलतम स्तर से नीचे चला जाता है तो ये माउंट केकड़ों के लिए श्वास लेने का स्थान बन जाते हैं। केकड़ों को बाहर निकलने से रोकने के लिए तालाबों को नायलॉन जाल से घेरा जाना चाहिए, और यह पानी की रेखा से कम से कम 50 सेमी ऊपर तक लगा होना चाहिए। इसके अलावा, बाड़ के ऊपर प्लास्टिक की एक पट्टी (लगभग 30 सेमी चौड़ी) स्थापित की जानी चाहिए। जाल का निचला भाग बाड़े के आधार से 10 सेमी नीचे लगाया जाता है।

चित्र 4.कीचड़ केकड़े की ग्रो–आउट प्रणाली जिसमें मिट्टी के माउंट और छिपने के स्थान (तीर) दिखाई दे रहे हैं।

तालाब की तैयारी

आमतौर पर झींगा/झींगा जलीय कृषि में अपनाई जाने वाली तालाब तैयारी की रणनीतियों को कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि में भी अपनाया जा सकता है। हालाँकि, आमतौर पर यह माना जाता है कि तालाब की कुशल और कड़ी तैयारी की आवश्यकता नहीं है। जालीदार बाड़, मिट्टी के माउंट जैसी स्थापनाओं पर विचार किया जाना चाहिए। तालाब को सूखाकर 1 सप्ताह तक रखना चाहिए। यदि जल निकासी योग्य तालाब नहीं है तो चाय के बीज की खली या पाउडर (15 से 30 पीपीएम) के उपयोग से नाशीजीवों को खत्म करना चाहिए।

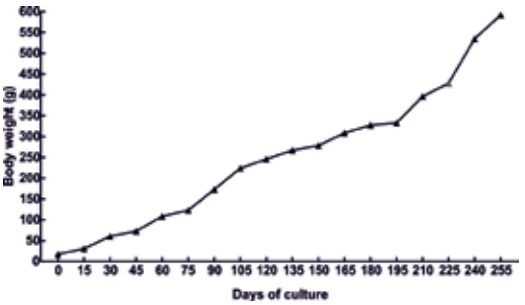
तालाब तैयार करने के लिए किसानों द्वारा अपनाई जाने वाली प्रक्रिया झींगा जलीय कृषि जैसा उपलब्ध नहीं है। यहां हम SEAFDEC शोधकर्ताओं द्वारा उनकी प्रायोगिक पालन में उपयोग किया जाने वाला एक प्रोटोकॉल उपलब्ध करते हैं (ट्रिनो एवं अन्य, 2004)। इसे खेत का स्थान एवं अवस्थिति के अनुसार संशोधित किया जा सकता है। तालाब की प्राकृतिक उत्पादकता बढ़ाने के लिए चूना और खाद डालना सबसे अच्छा तरीका है। चूना तालाब के पारिस्थितिकी तंत्र के सामान्य स्वास्थ्य को बढ़ाता है। चूना सामग्री कई प्रकार की होती है, और सबसे आम हैं कृषि चूना पत्थर, जला हुआ चूना और हाइड्रेटेड चूना। इनमें से कृषि चूना सर्वोत्तम पाया गया है और इसे 1 मेट्रिक टन प्रति हेक्टेयर की दर से अनुप्रयोग किया जा सकता है। झींगा जलीय कृषि तालाबों में पादपप्लावक की उत्पादकता बढ़ाने के लिए अकार्बनिक उर्वरकों का उपयोग किया जाता हैय हालाँकि, केकड़ा जलीय कृषि में उर्वरण की उपयोगिता का मूल्यांकन नहीं किया गया है। हालाँकि यह तब आवश्यक है जब केकड़ा जलीय कृषि को समुद्री शैवाल पालन के साथ एकीकृत किया जाए। 25 किग्रा/हेक्टेयर की दर से यूरिया और 50 किग्रा/हेक्टेयर की दर से अमोनियम फॉस्फेट के अनुप्रयोग की सिफारिश की जाती है।

परिवहन और भंडारण

कीचड़ केकड़ों के किसान ग्रो–आउट तालाबों में संग्रहण के लिए छोटे केकड़ों या किशोर (25–50 ग्राम) केकड़ों पर भरोसा करते हैं जो अंतर ज्वारीय समतलों, मुहानों और मैंग्रोव से प्राप्त होते हैं। हैंडलिंग, पैकिंग और परिवहन गतिविधियाँ जीवों के लिए तनावपूर्ण होते हैं। फिर भी, किशोर केकड़ों को केस बास्केट, नम समुद्री खरपतवार या मैंग्रोव पत्तियों से अस्तर किए गए कार्टन का उपयोग करके ले जाना अपेक्षाकृत आसान होता है (चित्र 5)। केकड़ों के बीच लड़ाई को रोकने के लिए पंजे बांध दिए जाते हैं। नम समुद्री शैवाल, कपास या लकड़ी के छिलके (वासुदेव और केवलरमानी, 1960) के साथ पैक किए जाने पर हवा में, कीचड़ केकड़ों का जीवन काल 2–18 दिनों का होता है। भंडारण ऐसे बीजों से किया जाना चाहिए जिनके उपांग अक्षुण्ण हों, और चोट रहित हों, और बीज का आकार एक समान होने चाहिए। भिन्न भिन्न आकार नरभक्षण की ओर ले जाता है। पानी का तापमान कम होने पर बीजों को स्टोक किया जाना चाहिएय प्रातरूकाल या देर शाम, अधिमानतः रात में। कीचड़ केकड़ा पालन में संग्रहण घनत्व आम तौर पर झींगा पालन की तुलना में बहुत कम होता है। संग्रहण घनत्व का केकड़े की वृद्धि, उत्तरजीविता और उत्पादन पर बड़ा प्रभाव पड़ता है, और यह आम तौर पर 0.5 और 3 केकड़े/वर्गमीटर के बीच होता है। कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि में अनुकूलतम संग्रहण घनत्व का आकलन करने के लिए कई प्रयोग किए गए। फिलीपींस के ट्रिनो एवं अन्यों (1999) ने कीचड़ केकड़ों, स्काइला सेर्राटा और स्काइला ट्रैंक्यूबारिका (बड़े रूप) की मिश्रित प्रजातियों के विकास प्रदर्शन पर संग्रहण घनत्व (0.5, 1.5, और 3.0 केकड़े/वर्गमीटर) के तीन स्तरों के प्रभाव की तुलना की। यद्यपि विभिन्न संग्रहण घनत्व समूहों के बीच विकास दर में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं था, कटाई पर उच्चतम आकार, उत्तरजीविता और कुशल एफसीआर सबसे कम संग्रहण घनत्व पर काफी अधिक था, और उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि 0.5 और 1.5 केकड़े/वर्गमीटर

की दर से कीचड़ केकड़े की खेती आर्थिक रूप से व्यवहार्य है। आईसीएआर–सीबा के काकद्वीप केंद्र में किसानों के तालाब में पाले गए स्काइला सेर्राटा की वृद्धि को चित्र 6 में दर्शाया गया है।

चित्र 5. जीवित अवस्था में कीचड़ केकड़ों का परिवहन



चित्र 6. काकद्वीप में किसानों के तालाब में पाले गए स्काइला सेर्राटा की वृद्धि (क्रिस्टीना 2017, सीबा वार्षिक रिपोर्ट)

पोषण एवं आहार

कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि में बढ़ती रुचि के बावजूद, बढ़ते हुए कीचड़ केकड़ों के लिए तैयार आहार अभी तक उपलब्ध नहीं है, हालांकि सीबा और सीएमएफआरआई जैसे अनुसंधान संस्थान तैयार केकड़ा फीड के व्यावसायीकरण के विभिन्न चरणों में हैं। सफल जलीय कृषि के लिए फीड का प्रबंधन सबसे महत्वपूर्ण तत्व है क्योंकि फीड क्रस्टेशियन जलीय कृषि का प्रमुख इनपुट है। कुल परिचालन लागत में फीड का हिस्सा 40–50% होता है (ट्रिनो एवं अन्य, 1999)।

कीचड़ केकड़े के प्राकृतिक आहार में मुख्य रूप से क्रस्टेशिया और मोलस्क शामिल होते हैं, जबकि फिनफिश मछली के अवशेष बहुत दुर्लभ पाए जाते हैं। इसका मुख्य कारण केकड़ों की तेज गति से चलने वाले शिकारों का शिकार करने में अक्षमता है। ग्रो आउट पालन प्रबंधन में बायोमास के 8–10% की दर से स्थानीय रूप से उपलब्ध सस्ते प्रोटीन स्रोत (ट्रैश फिश, मोलस्क) दिए जा सकते हैं। केकड़ों को 25% मत्स्य बायकैच (ट्रैश फिश) और 75% मोलस्का या क्रस्टेशिया के ताजे मांस का मिश्रित आहार दिया जा सकता है। केकड़े के बायोमास का अनुमान बाड़े में स्टॉक के औसत शरीर के वजन और उत्तरजीविता प्रतिशत (से गुना करके) के उत्पाद के रूप में लगाया जा सकता है। प्रत्येक 15 दिनों में 5% की रैखिक कमी को अनुमानित उत्तरजीविता के रूप में उपयोग किया जा सकता है (रोड्रिग्ज एवं अन्य., 2003)। फीड गणना के लिए एक उदाहरण तालिका 3 में दिया गया है। रोड्रिग्ज एवं अन्य (2003) ने आगे बताया कि ट्रैश फिश की तुलना में मोलस्कन मांस खिलाने पर कीचड़ केकड़ों की बेहतर वृद्धि हुई, हालांकि परिणाम महत्वपूर्ण नहीं हैं। तीन अलग–अलग फीड उपचारों, क्रस्टेशियंस, ट्रैश फिश और बिना फीड का उपयोग करके कीचड़ केकड़ों के उत्पादन प्रदर्शन की तुलना करते समय, क्रिस्टेंसन एवं अन्य (2004) ने उपचारों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया। उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि पालन प्रणाली का अंतर्जात बायोटा केकड़े के पोषण में एक महत्वपूर्ण स्तर का योगदान देता है क्योंकि उनका डाटा पोषित और अपोषित तालाबों में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं दर्शाता है। उन्होंने यह भी माना कि चारा इनपुट से तालाबों की स्थिति खराब हो सकती है और यह इन तालाबों में केकड़ों के कम उत्तरजीविता का कारण हो सकता है।

तालिका 3. पूरे प्रयोग के दौरान उपयोग किए गए गीले शरीर के वजन (बीडब्ल्यू) के % में फीडिंग दर और संग्रहण से उत्तरजीविता का अनुमान (%)

	0–30 दिन	30 – 60 दिन	60–80 दिन	90 दिन से अधिक
फीडिंग दर (%)	15	10	7	5
अनुमानित उत्तरजीविता (%)	100	100	70	70

जलीय गुणवत्ता की विशेषताएँ

पानी की गहराई 80–100 सेमी के स्तर पर बनाए रखी जानी चाहिए। पानी को नियमित रूप से भरा जाना चाहिए, रोड्रिग्ज एवं अन्य (2003) और ट्रिनो एवं अन्य (1999) का सुझाव है कि वसंत ज्वार के दौरान लगातार तीन दिनों तक पानी का विनिमय किया जाना चाहिए। आम तौर पर पानी को पहले महीने के दौरान 40%, दूसरे महीने के दौरान 50% और तीसरे महीने के दौरान 60% की दर से ताजा किया जाना चाहिए। जलीय गुणवत्ता की विशेषताओं की नियमित रूप से निगरानी की जानी चाहिए। जलीय गुणवत्ता की विशेषताओं का स्वीकार्य अनुकूलतम स्तर तालिका 4 में दिया गया है। यदि जलीय गुणवत्ता अनुकूलतम स्तर के भीतर रहती है, तो जल विनिमय की आवश्यकता नहीं है।

तालिका 4. कीचड़ केकड़ों के ग्रो–आउट तालाबों में स्वीकार्य अनुकूलतम जलीय गुणवत्ता स्तर

परिवर्तनीय	श्रेणी
तापमान (°C)	23 – 33
पारदर्शिता (cm)	25 – 45
पीएच	7.5 – 8.5
घुलित आक्सीजन (पीपीएम)	>3
लवणता (पीपीटी)	10 – 35
कुल क्षारीयता (पीपीएम)	200
घुलित अकार्बनिक फास्फेट (पीपीएम)	0.1 – 0.2
नाइट्रेट – N (पीपीएम)	<0.03
नाइट्राइट – N (पीपीएम)	<0.01
अमोनिया – N (पीपीएम)	<0.01
कैडमियम (पीपीएम)	<0.01
क्रोमियम (पीपीएम)	<0.1
कॉपर (पीपीएम)	<0-025
लेड (पीपीएम)	<0-1
पारा (पीपीएम)	<0-0001
जिंक (पीपीएम)	<0-1

हार्वेस्ट एवं पोस्ट–हार्वेस्ट

पालन अवधि आम तौर पर 3 से 6 महीने होती है और यह मुख्य रूप से संग्रहण के दौरान स्टॉक के आकार और बाजार में मौजूद प्राथमिकता और मांग से निर्धारित होती है। यदि बाजार में लगभग 250 ग्राम आकार के केकड़ों को प्राथमिकता दी जाती है, तो पालन अवधि को 60 दिनों तक सीमित किया जा सकता है। यदि संग्रहण घनत्व 1 केकड़ा प्रति वर्गमीटर है, तो एस. ट्रैंक्यूबेरिका के लिए पालन अवधि 25 ग्राम के प्रारंभिक आकार से लेकर कटाई योग्य आकार 350 – 450 ग्राम तक 150 दिन होगी। 800–1000 ग्राम का कटाई योग्य आकार प्राप्त करने के लिए पालन को 7 महीने तक बढ़ाना होगा। स्काइला सेर्राटा के लिए, पालन अवधि 120 दिन होगी जिसमें प्रारंभिक आकार 25 ग्राम और कटाई योग्य आकार 200–300 ग्राम होगा यदि संग्रहण घनत्व 1 केकड़ा प्रति वर्गमीटर होगा। बड़े आकार (400–500 ग्राम) प्राप्त करने के लिए, पालन अवधि को 3 महीने तक बढ़ाया जा सकता है। आने वाले ज्वार के दौरान स्लुइस गेट के माध्यम से तालाब में पानी छोड़ कर ज्वार–भाटा वाले तालाब में केकड़ों की कटाई प्रभावी ढंग से की जा सकती है। जैसे ही पानी अंदर आता है, कीचड़ केकड़े आने वाले पानी के खिलाफ तैरने लगते हैं और स्लुइस गेट के पास इकट्ठा हो जाते हैं, जहां से उन्हें स्कूप नेट की मदद से पकड़ा जा सकता है। आंशिक कटाई बेयटेड लिफ्ट नेट और बांस के पिंजरे/ट्रैप से की जा सकती है। पूरी कटाई करने के लिए, पालन तालाब को पूरी तरह से सूखाने के बाद केकड़ों को हाथ से चुना जाना चाहिए। केकड़ों को पकड़ने के तुरंत बाद उन्हें बांध देना चाहिए ताकि उनकी गतिविधियों पर अंकुश लगाया जा सके और आपस में लड़ने और इस तरह अपने पैर खोने से बचा जा सके। बांधना एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें शरीर के सामने वाले हिस्से और चेलिपेड्स के बीच एक नायलॉन/जूट का धागा रखा जाता है और चेलिपेड्स को मोड़ने की स्थिति में रखने के बाद उनकी उंगलियों के चारों ओर लपेटा जाता है और बाद में धागे के दोनों सिरों को एक डबल गाँठ में डाल दिया जाता है। केकड़ों की अंतिम कटाई में पाए जाने वाले "वाटर क्रैब" का उपयोग मोटा बनाने के उद्देश्य से किया जा सकता है। बंधे हुए केकड़ों को शुरू में ताजे समुद्री पानी से धोया जाता है और बाद में उन्हें बांस की टोकरियों में पैक करने के बाद स्थानीय विपणन के लिए भेजा जाता है, जिसमें केकड़ों को ठंडी और नम स्थिति में रखने के लिए गीले समुद्री शैवाल या नम लकड़ी के छिलके या समुद्री जल में भिगोए गए कपास के साथ वैकल्पिक रूप से परतों में रखा जाता है। जीवित स्थिति में निर्यात किए जाने वाले केकड़ों को ताजे समुद्र जल में डुबाया जाता है और हवाई शिपमेंट के लिए छिद्रित थर्मोकोल बक्से में पैक किया जाता है। पालन के दौरान अपेक्षित उत्तरजीविता दर लगभग 70 से 80% होगी। कीचड़ केकड़े आम तौर पर स्थानीय खपत और जीवित केकड़े निर्यात व्यापार दोनों के लिए जीवित स्थिति में बेचे जाते हैं। विपणन के उद्देश्य से, मिट्टी के केकड़ों को "अतिरिक्त बड़े" (1 किलो और अधिक), "बड़े" (500 ग्राम से 1 किलो से कम), "मध्यम" (300 ग्राम से 500 ग्राम से कम) और "छोटा" (200 ग्राम से 300 ग्राम से कम) में श्रेणीकरण किया जाता है। पूर्ण विकसित अंडाशय वाली मादा केकड़े आमतौर पर अधिक कीमत पर बेचे जाते हैं। 300 ग्राम से अधिक वजन वाले जीवित और मांसयुक्त कीचड़ केकड़ों को निर्यात के लिए विचार किया जाता है, जबकि कम आकार के जीवित केकड़े (300 ग्राम से कम) और वे जीवित केकड़े जो अपने पैर खो चुके होते हैं, स्थानीय बाजारों में बेचे जाते हैं। विपणन करते समय, समुद्री मार्ग से परिवहन करने पर लगभग 20% मृत्यु दर देखी जाती है जबकि हवाई मार्ग से परिवहन करने पर मृत्यु दर लगभग 5 से 10% तक कम हो जाती है। कार्डबोर्ड बॉक्स के बजाय हवादार और इंसुलेटेड कंटेनरों में पैकिंग, 95% सापेक्ष आर्द्रता और 16 – 20 डिग्री सेल्सियस तापमान के साथ, 7 दिनों तक के पारगमन के दौरान मिट्टी के केकड़ों की मृत्यु दर कम हो जाएगी और इस तरह परिवहन के दौरान मृत्यु दर घट जाएगी।

ग्रो–आउट : कीचड़ केकड़ों की मेद (मोटाई) बढ़ाना

केकड़े के मेद को जलकृषि के रूप में शामिल करने को लेकर विवाद हैं (पिल्लई एवं अन्य, 2004)। हालाँकि, ऐतिहासिक रूप से कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि की शुरुआत संभवतः केकड़ों को मोटा करने के रूप में हुई थी। यह विपणन क्षमता में सुधार के लिए छोटी अवधि तक के लिए पकड़ कर केकड़ों के मूल्य में सुधार करने का एक तरीका है (ओवरटन और मैकिंटोश, 1997)। कई मामलों में कीचड़ केकड़े का पालन के लिए तालाबों या पिंजरों में 20 से 30 दिनों में ही विकसित हो जाता है। मेद की शब्दावली से जनता के बीच एक भ्रमित अर्थ प्राप्त हुआ है। मेद बनाने का उद्देश्य केवल केकड़ों को मजबूत मांस और कठोर खोल विकसित करने की अनुमति देना है। कुछ मामलों में अंडे केकड़े पैदा करने के लिए यहां मादा केकड़े जिनमें जननग्रंथि के विकास के शुरुआती लक्षण दिखाई देते हैं, उन्हें जननग्रंथि के परिपक्व होने तक पकड़कर रखा जाता है। अनिवार्य रूप से मेदीकरण से केकड़े के मांस की गुणवत्ता में सुधार होता है और बदले में उत्पादों की विपणन क्षमता में सुधार होता है।

खेती का विवरण

पालन अवधि और संग्रहण सामग्री के आकार की विशेषताओं को छोड़कर, सामान्य खेती प्रथाएं ग्रो–आउट आधारित किशोर केकड़ों के विकास के समान ही हैं। हाल ही में निर्मरेचित केकड़े जो निर्यात बाजार के लिए अस्वीकार्य हैं, उन्हें संग्रहण के लिए 'बीज' के रूप में उपयोग किया जाता है। तालाब के बाड़ किशोर केकड़ों को पालने वाले तालाबों (100–200 वर्गमीटर) से छोटे होते हैं। हालाँकि, तालाब में जाल लगाना और बाड़ लगाना अनिवार्य रूप से किशोर आधारित ग्रो–आउट प्रणाली के समान है। जानवरों को बायोमास के 5–10% की दर से मोलस्कन या मछली पकड़ कर खिलाया जाता है। जल स्रोत की उपलब्धता के आधार पर 15 दिनों में एक बार पानी की पूर्ति की जाती है। चयनात्मक कटाई की जाती है, और इस प्रकार, मेदीकरण कार्यक्रम पूरे वर्ष निरंतर चलता रहता है। चिल्का लैगून में एक महीने तक पाले गए कीचड़ केकड़े का प्रदर्शन तालिका 5 में दिया गया है।

उन सभी क्षेत्रों में जहां इसे संचालित किया जा रहा है, तालाब मेद को जलीय कृषि में आर्थिक रूप से व्यवहार्य पाया गया है। तालाब में मेदीकरण करने के

तालिका 5. चिल्का लैगून, उड़ीसा में किए गए कीचड़ केकड़ों के प्रायोगिक मेदीकरण का सारांश

पैरामीटर	मान
स्टोक किए गए केकड़ों की संख्या	61
प्राप्त किए गए केकड़ों की संख्या	52
औसत प्रारम्भिक वजन (ग्रा.)	519
औसत अंतिम वजन (ग्रा.)	529
वजन लाभ का औसत प्रतिशत	2

बाद केकड़े की बाजार कीमत कम से कम 100–110 रुपये प्रति किलोग्राम तक बढ़ जाती है। पानी और मोटे केकड़ों के लिए क्रमशः 110 और 230 रुपये प्रति किलोग्राम की औसत कीमत लेने से पता चलता है कि कटाई की गई केकड़ों से प्रति किलोग्राम सकल लाभ लगभग 110% है।

पॉलीकल्चर प्रणाली

पॉलीकल्चर एक टिकाऊ कृषि प्रथा है जहां दो या दो से अधिक पूरक प्रजातियों का संयोजन, अलग–अलग आहार ग्रहण स्थल के साथ पोषक तत्वों का प्रभावी ढंग से उपयोग होता है जिसके परिणामस्वरूप एक ही प्रजाति के मोनोकल्चर की तुलना में अधिक उत्पादन होता है। भारत में, पारंपरिक खारा जलीय पॉलीकल्चर बड़े ज्वार–भाटे वाले बाड़ों में किया जाता है, जहां 500 किलोग्राम/हेक्टेयर तक उत्पादन के साथ 6–7 महीने की अवधि के लिए स्वचालित रूप से संग्रहीत मछली, झींगा या केकड़ों को पाला जाता है (लोवेटेली, 1990)। हालाँकि झींगा पॉलीकल्चर फार्मों का एक अभिन्न अंग था, लेकिन किसान अब ऐसी प्रणालियों में झींगा को पसंद नहीं करते हैं क्योंकि झींगा पालन में सफेद धब्बे वाली वायरल बीमारी का प्रकोप न्यूनतम या शून्य–जल विनिमय के साथ उच्च जैव सुरक्षा की मांग करता है जिसे ये पारंपरिक प्रणालियाँ पूरा नहीं कर सकती हैं। इस प्रकार, पॉलीकल्चर फार्मों में झींगों की खेती ने निम्नस्थ खारा जलीय क्षेत्रों में अपनी लोकप्रियता खोना शुरू कर दिया, जहां मुख्य रूप से ज्वार–आधारित खेत प्रणाली का अभ्यास किया जाता है। इन क्षेत्रों में, कीचड़ केकड़े विविधीकरण के लिए आर्थिक रूप से व्यवहार्य वैकल्पिक फसल बनते हैं।

ग्रे मुलेट और मिल्कफिश जैसी फिनफिश के साथ कीचड़ केकड़ों का हमारा प्रयोगात्मक पॉलीकल्चर परीक्षण (210 दिन), जिसमें दोनों जीवों को 1.5 नग/वर्गमीटर की दर से संग्रहीत किया गया था, जिसके परिणामस्वरूप कुल उत्पादकता 4,533 और 3,694 किलोग्राम/हेक्टेयर रही, जिसमें कीचड़ केकड़ों की हिस्सेदारी 53.69% थी और कुल उत्पादकता का 60.56%। पॉलीकल्चर खेती में फिनफिश को 2–3% शारीरिक वजन की दर से फ्लोटिंग पैलेट खिलाया जाता था और कीचड़ केकड़ों को 5–8% शारीरिक वजन की दर से ताजा और खेत में बना हुआ चारा खिलाया जाता था। फिनफिश में, एम. सेफालस ने उच्चतम अंतिम शारीरिक वजन प्राप्त किया, 241.55 ± 26.44 ग्राम, उसके बाद मिल्कफिश, 200.46 ± 11. 82 ग्राम और कीचड़ केकड़ों ने 400–420 ग्राम वजन प्राप्त किया। आर्थिक विश्लेषण ने टी1 और टी2 में क्रमशः 1.57 और 1.73 के लाभ–लागत अनुपात (बीसीआर) का संकेत दिया, जबकि टी1 की तुलना में टी2 में बीसीआर और प्रति किलोग्राम लाभ में क्रमशः 10% और 35% की मामूली वृद्धि (पी > 0.05) हुई।

बॉक्स में पालन

हाल के वर्षों में, पूंजी–सघन बॉक्स–पालन पद्धति ने कीचड़ केकड़ों के किसानों के बीच लोकप्रियता हासिल की है। बॉक्स–केज प्रणाली में, मेदीकरण का कार्य बड़े पैमाने पर किया जाता है, हालांकि ग्रो–आउट पालन भी कम पैमाने पर किया जाता है। ग्रो–आउट पालन के मामले में, नर्सरी संवर्धित केकड़ों को प्रति बॉक्स एक केकड़े की दर से बक्सों

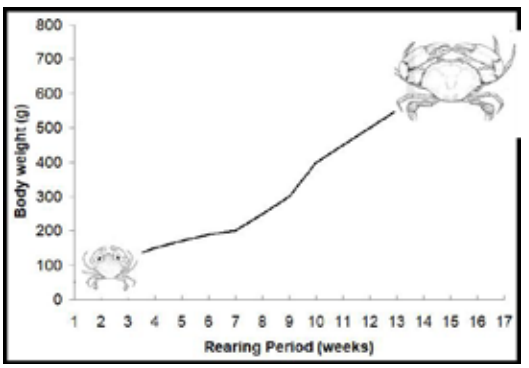
में रखा जाता है और 4–6 महीने तक पाला जाता है। बॉक्स–पालन प्रणाली के अपने फायदे और नुकसान दोनों हैं। प्रणाली के फायदों में कम रखरखाव, पूर्वानुमेयता, आसान मूल्यांकन आदि शामिल हैं। बक्से और संबंधित उपकरणों पर उच्च पूंजी निवेश बॉक्स–पालन प्रणाली की कमियों में से एक है। ऐसा माना जाता है कि केकड़े की कम गतिविधि कीचड़ केकड़े के चयापचय और उसके बाद के फीड सेवन को कम करती है। खुले तालाब संवर्धन प्रणाली में दो बार की तुलना में बक्से में केकड़ों को ट्रैश फिश के साथ प्रतिदिन केवल एक बार एड लिबिटम खिलाया जाता है। केकड़े बॉक्स–केज प्रणाली के अंदर बहुत कम गतिविधि प्रदर्शित करते हैं और सतह पर सूर्य के प्रकाश के लगातार संपर्क में रहने से, शैवाल द्वारा संक्रमण और निर्मोचन पालन के दौरान समस्या बन सकती हैं। केकड़े मेद में नरम कवच वाले या अपरिपक्व केकड़ों को अलग–अलग बक्सों में पालना शामिल होता है, जिसमें केकड़ों को तब तक खिलाया जाता है जब तक कि खोल कठोर नहीं हो जाता है या गोनाड पूरी तरह से विकसित नहीं हो जाते हैं और मेंटल कैविटी भर नहीं जाते हैं। पूर्ण नारंगी–लाल अंडाशय वाली ग्रेविड मादा को घरेलू और निर्यात दोनों बाजारों में अधिक कीमत मिलती है। मेद प्रक्रिया के दौरान 200 ग्राम नरम खोल वाले केकड़े का वजन 25–50 ग्राम बढ़ सकता है और मेद एक वर्ष में 9–10 महीने तक जारी रह सकता है और प्रत्येक मेद चक्र की अवधि 20–30 दिन होती है।

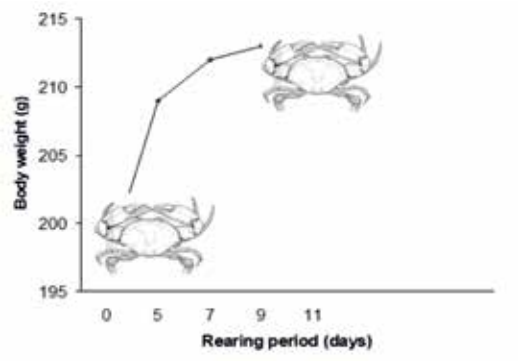
निमज्जक (सबमर्सीबल) बाक्स प्रणाली

गर्मियों के दौरान बक्सों में पालन के दौरान उच्च तापमान से कीचड़ केकड़ों में तनाव उत्पन्न करता है जो पूरे दिन तालाब की सतह पर तैरते रहते हैं। गर्मी के कारण होने वाले तनाव के अलावा, सूरज के लगातार संपर्क में रहने से शैवाल की वृद्धि हो सकती है और बाह्यकंकाल पर गंदगी जमा हो सकती है। यह, चरम स्थिति में, केकड़े के बाजार मूल्य को कम कर सकता है, निर्मोचन में बाधा डाल सकता है और उच्च तापमान के कारण मृत्यु हो सकती है। खेत में आने वाली किसी समस्या को हल करने के लिए व्यावहारिक और नवीन सोच अनिवार्य है, और यह पालन प्रणाली में सुधार के महत्वपूर्ण कारकों में से एक रही है। इस सबमर्सिबल बॉक्स–सिस्टम को इंजीनियर किया गया है और यह एक पंपिंग सिस्टम के आधार पर काम करता है। इस प्रणाली में, बॉक्स को तैरने में मदद करने वाले पीवीसी पाइप आपस में जुड़े होते हैं और पाइप के एक कोने में एक पंप लगा हुआ होता है। सिस्टम पाइप से पानी को पंप करके या बाहर निकालकर काम करता है जो क्रमशः संरचना को डुबोता है या तैराता है। पूरी संरचना अधिकतर जलमग्न रहती है और भोजन के दौरान सतह पर उठाया जाता है।

मोनो–सेक्स पालन

मिट्टी के केकड़े में स्पष्ट आकार की द्विरूपता के कारण, यह माना जाता है कि नर मोनो–सेक्स पालन पारंपरिक मिश्रित पालन की तुलना में अधिक लाभदायक होगी। कीचड़ केकड़ों में नर मादाओं से बड़े होते हैं। मादा मोनो–सेक्स, नर मोनो–सेक्स और मिश्रित सेक्स पालन का मूल्यांकन किया गया। 143 दिनों के पालन के बाद, मिश्रित लिंगानुपात में पाले गए केकड़ों में सबसे अधिक औसत शारीरिक वजन प्राप्त हुआ, इसके बाद मोनो सेक्स मादा पालन का स्थान रहा। मोनो–सेक्स मादा पालन में उत्तरजीविता अधिक थी, उसके बाद मिश्रित पालन का स्थान है।





ग्रो–आउट के दो रूपों का आरेखीय प्रतिनिधित्व (ए) किशोर से विपणन योग्य आकार तक पालन और बी) वयस्क केकड़े का मेद बनानाय ध्यान दें कि इस प्रकार के पालन–पोषण में आकार में भिन्नता नहीं होती है।

कीचड़ केकड़े की खेती के अर्थशास्त्र का सारांश (मान्यताएं: तालाब का आकार = 1 हेक्टेयर; संग्रहण घनत्व 0.5 केकड़ा/वर्गमीटर, पालन अवधि: 10 महीने; उत्तरजीविता : 40%) तालिका में दिया गया है।

तालिका – नर्सरी एवं मिड ग्रो–आउट और अंतिम उत्पादन सहित 10 महीने के पालन से प्राप्त आर्थिकी का विवरण

सं.	मद	राशि (रूपए)
1	पूंजी खर्च (लीज शुल्क, तालाब बांध का निर्माण, बाड़ लगाने का खर्च सहित)	**250000**
2	आवर्ती खर्च	
	क) उन्मूलन	6000
	ख) चूना और उर्वरक	6000
	ग) बीज लागत (5000 केकड़े 6 रूपए की दर से)	30000
	घ) परिवहन खर्च	5000
	ङ) फीड (ताजा फीड, ट्रैश फिश; कुल 9000 कि.ग्रा.; 20 रूपए प्रति कि.ग्रा.)	180000
	च) इंधन एवं अन्य	5000
	छ) मजदूरी (8000 प्रति माह की दर से 10 माह के लिए)	80000
	ज) उप–कुल	**312000**
	झ) कुल खर्च (1+ज)	562000
3	उत्पादन (कि.ग्रा.)	2000
4	सकल आय (रूपए 800 प्रति कि.ग्रा.)	**16,00,000**
5	शुद्ध लाभ (4+झ)	10,38,000
6	लाभ–लागत अनुपात	1.84697509

निष्कर्ष

एक्वाकल्चर को आम तौर पर विकासशील देशों में सघन सालमन कल्चर और विकासशील देशों में पेनाइड झींगा एक्वाकल्चर समझा जाता है। ये पालन प्रथाएं आम तौर पर प्रौद्योगिकी संचालित प्रथाएं हैं, हालांकि जलीय कृषि प्रणालियां हैं जो गरीबी उन्मूलन कार्यक्रम का समर्थन कर सकती हैं और भागीदारी दृष्टिकोण के माध्यम से लोकप्रिय हो सकती हैं। कीचड़ केकड़ों की जलीय कृषि ग्रामीण जलीय कृषि के सर्वोत्तम रूपों में से एक है जिसमें उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के ग्रामीण गांवों को बेहतर बनाने की क्षमता है।

वर्तमान में केकड़ा जलीय कृषि में वन्य रूप से पकड़े गए किशोरों को विपणन योग्य आकार तक बड़ा करने का बोलबाला है। हालाँकि, जलीय कृषि के इस रूप के कई नुकसान हैं, उदाहरण के लिए, बड़े होने के लिए उपयोग किए जाने वाले जीवों की संख्या में परिवर्तनशीलता, आगे परिष्कार की कोई गुंजाइश नहीं और बायकैच की मृत्यु दर और खाद्य श्रृंखला से शिकार को हटाने से पारिस्थितिकी तंत्र पर संभावित प्रभाव, कीचड़ केकड़े की खेती कम से कम छोटे पैमाने पर जलीय कृषि और औद्योगिक जलीय कृषि के बीच एक अस्थायी कड़ी के रूप में प्रासंगिक और उपयोगी है। वन्य रूप से पकड़े गए किशोरों पर आधारित कीचड़ केकड़ा पालन के कई फायदे हैं: प्राकृतिक रूप से चुने गए बीज भंडार की उपलब्धता, बीमारी की कम घटनाएं और विकासशील देशों में तटीय निवासियों के लिए अवसरों सहित व्यापक आर्थिक लाभ। इसके अलावा, वन्य किशोरों को जिम्मेदार ढंग से पकड़ने और पालने से पोस्ट लार्वा के निपटान से जुड़ी प्राकृतिक मृत्यु दर की उच्च दर को रोककर लक्ष्य प्रजातियों की मत्स्य पालन में सुधार होता है।

खारा जलीय कृषि में सतत विकास के लिए प्रजातियों के विविधीकरण के माध्यम से फिनफिश मत्स्य पालन की संभावनाएँ

एम. कैलासम, आर. जयकुमार, अरित्रा बेरा, धानी थह्मस, एम. मकेश, टी. सेंथिल मुरूगन, आर. सुब्बुराज, जी. त्यागाराजन, डी. राजा बाबू एवं के. करायन

भूमिका

केरल के पारंपरिक झींगा निस्पंदन सिस्टम पोक्कली क्षेत्र, पश्चिम–बंगाल के भेरी, उड़ीसा के घेरिस, कर्नाटक के खार भूमि और गोवा के गजनी क्षेत्रों के रूप में खारा जलीय कृषि भारत की पारंपरिक पालन प्रणालियों की एक पुरानी प्रथा रही है। वर्ष 1911 की शुरुआत में जेम्स हॉर्नेल ने मद्रास प्रेसीडेंसी में खारे पानी में मछली पालन के विकास का सुझाव दिया, जिसके कारण क्षेत्र में कुछ लैगूनों के उपयोग और मुलेट एवं सैंड व्हाइटिंग (मुगिल एसपीपी और सिलागो एसपी) के संग्रहण से ट्यूटीकोरिन/तूतीकोरिन के पास समुद्री मछली फार्म की स्थापना की गई। भारत में उच्च उपभोक्ता प्राथमिकता और बाजार मांग वाली प्रमुख खारा जलीय पखमीन प्रजातियों में एशियन सीबास लेट्स कैल्केरिफर (ब्लोच, 1790), ग्रे मुलेट मुगिल सेफालस (लिनियस, 1758), मिल्कफिश चानोस चानोस (फोर्सस्कल, 1775), पर्लस्पॉट इट्रोप्लस सुराटेंसिस (ब्लोच 1790) और रेड स्नैपर लुत्जानस अर्जेंटिमक्यूलैटस शामिल हैं। वर्ष 1997 में, सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ ब्रैकिशवाटर एक्वाकल्चर में बंद स्थितियों में एशियाई सीबास के सफल प्रजनन के माध्यम से हमारे देश में खारा जलीय पखमीन पालन के संबंध में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर हासिल किया गया था। सीबास प्रजनन में अनुसंधान एवं विकास के परिणामस्वरूप हमारे देश की पहली खारा जलीय/समुद्री पक्षमीन मत्स्य हैचरी की स्थापना हुई, जो मुट्टुकाडु प्रायोगिक स्टेशन (एमईएस), सीबा, चेन्नई में स्थित है।

इसके बाद वर्ष 1999–2000 (सीबा वार्षिक रिपोर्ट 2000–01) के दौरान सीबा द्वारा विकसित सीबास हैचिंग और पालन तकनीक को राजीव गांधी सेंटर फॉर एक्वाकल्चर (आरजीसीए) में स्थानांतरित कर दिया गया था। हैचरी से उत्पादित बीजों का उत्पादन कर किसानों को आपूर्ति की जा रही है, जिससे देश में सीबास खेती का प्रसार हो रहा है। सीबास के हैचरी उत्पादित बीजों की मांग बढ़ रही है, जो सीबास नर्सरी पालन और कृषि प्रौद्योगिकी को अपनाने में खारा जलीय किसानों की बढ़ती रुचि को दर्शाती है। आईसीएआर–सीबा द्वारा वर्ष 2015 में समुद्री शाकाहारी मत्स्य प्रजाति, मिल्कफिश चानोस चानोस के प्रथम सफल कैप्टिव प्रजनन के माध्यम से हासिल की गई एक और महत्वपूर्ण उपलब्धि के लिए भारतीय खारा जलीय कृषि के इतिहास में दर्ज किया जाएगा। शाकाहारी प्रजातियाँ इंडोनेशिया और फिलीपींस जैसे दक्षिण–पूर्व एशियाई देशों के खारा जलीय पखमीन जलीय कृषि का मुख्य आधार बनती हैं। सफल लार्वा पालन और पोना/अंगुलिका उत्पादन के बाद कैप्टिव प्रजनन ने भारत में वैज्ञानिक मिल्कफिश खेती करने में मदद की है। मिल्कफिश के निशेचित अंडों के बैचों को निजी उद्यमियों तक पहुंचाने और उसके बाद मिल्कफिश के लार्वा को पोना चरण तक पालने और बड़े किसानों को इसकी बिक्री के प्रयासों से सफल परिणाम प्राप्त हुए हैं। सीबा, कैटफिश मिस्टस गुलियो के प्रजनन और कृषि मॉडल विकसित करने में सफल रहा है, जिसकी पश्चिम बंगाल जैसे राज्यों में अच्छी बाजार कीमत है।

वर्ष 2010 में केरल की राज्य मछली के रूप में पर्लस्पॉट, "करीमीन" की घोषणा इस स्वदेशी सिक्लिड के लिए एक वरदान के रूप में आई, जो केरल की एक महत्वपूर्ण खारा जलीय खाद्य मछली है, जिसकी स्थानीय मांग बहुत अधिक है और इसकी

बाजार कीमत 300 से 600 रूपए/किग्रा. तक होती है। ग्रे मुलेट मुगिल सेफालस, खाद्य श्रृंखला में निचले ट्रॉफिक स्तर पर कब्जा करने के कारण और साथ ही उच्च बाजार मूल्य होने के कारण आईएमटीए (एकीकृत मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर) और फिनफिश पॉलीकल्चर जैसी टिकाऊ जलीय कृषि प्रणालियों के लिए महत्वपूर्ण प्रजाति है। हम अभी भी अपने जलीय कृषि के लिए वन्य बीज संसाधनों पर निर्भर हैं और केरल जैसे राज्यों द्वारा वन्य बीज संग्रह पर लगाए गए नियमों और बिगड़ते नर्सिंग क्षेत्रों के कारण इसकी उपलब्धता सीमित हो रही है। अतरू आईसीएआर–सीबा ने ग्रे मुलेट कैप्टिव बीज उत्पादन के लिए एक तकनीक विकसित करने पर जोर दिया है। होमस्टेड पालन मॉडल को अपनाकर छोटे पैमाने के किसानों और स्वयं सहायता समूहों को आजीविका प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की क्षमता के कारण खारा जलीय सजावटी मत्स्य पालन पर भी विशेष ध्यान दिया जा रहा है और इसे नए क्षेत्र के रूप में विकसित किया जा रहा है। सीबा ने देश में पहली बार स्पॉटेड स्कैट, स्कैटोफैगस आरगस, मून फिश मोनोडैक्टाइलस अर्जेन्टियस का प्रजनन कराया है। ऑरेंज क्रोमाइड, क्रिसेंट पर्च, पर्लस्पॉट जैसी प्रजातियों को भी सजावटी मत्स्य उत्पादन मॉडल के रूप में विकसित किया जा रहा है, जो किसानों और एसएचजी को नियमित मासिक आय प्राप्त करने के लिए उपयुक्त हैं।

खारा जलीय फिनफिश प्रजाति का बीज उत्पादन

1.1 एशियन सीबास, लेट्स कैल्केरिफर

वर्गीकरण

कक्षा	: एक्टिनोप्ट्रीजी	परिवार	: लैटिडे
गण	: पर्सीफोर्मेस	जीनस	: लेट्स

एशियन सीबास इंडो–पैसिफिक क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण खाद्य मछली है, हाल के वर्षों में जलीय कृषि के लिए सबसे अधिक मांग वाली प्रत्याशी प्रजाति है और यह पिंजरा पालन पद्धति के लिए एक प्रत्याशी प्रजाति के रूप में और विश्व स्तर पर पुनरावर्ती जलीय कृषि प्रणालियों में विस्तारित हुई है। एशियन सीबास लेट्स कैल्केरिफर एक यूरीहैलाइन मछली है जो सेंट्रोपोमिडे परिवार से संबंधित है, जो भारत–पश्चिम प्रशांत क्षेत्र, अरब की खाड़ी से लेकर चीन, चीन के ताइवान प्रांत, पापुआ न्यू गिनी और उत्तरी ऑस्ट्रेलिया में व्यापक रूप से वितरित है। यह एशिया के पूरे उत्तरी भाग में दक्षिण की ओर, क्वींसलैंड (ऑस्ट्रेलिया) के पश्चिम वार्ड से लेकर पूर्वी अफ्रीका (कोपलैंड और ग्रे1987) तक पाया जाता है।

लेट्स कैल्केरिफर को एशिया में सीबास और ऑस्ट्रेलिया में बारामुंडी के नाम से जाना जाता है और इसे भारत में 'भेटकी' भी कहा जाता है। भारत में पहली बार, सीबास का प्रजनन बंद स्थितियों में कराया गया और 1997 में सफल लार्वा पालन किया गया, जिसने भारत में बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन और सीबास की खेती का मार्ग प्रशस्त किया, जिसके बाद रीसर्क्युलेशन जलीय कृषि प्रणाली स्थापित करके साल भर बीज उत्पादन किया गया। सीबास के हैचरी उत्पादन में कैप्टिव ब्रूडस्टॉक मछली का प्रजनन, वीनिंग फीड के साथ लार्वा को अंगुलिका आकार तक संवर्धन शामिल होते हैं। हैचरी प्रौद्योगिकी में ब्रूडस्टॉक विकास, प्रबंधन, परिपक्वता, प्रजनन, लार्वा पालन, लाइव फीड पालन और नर्सरी पालन शामिल हैं। एशियन सीबास समुद्राभिगामी (कैटाड्रोमस) मछली है, जो तटीय कम लवणीय क्षेत्र में बढ़ती है और अंडजनन के लिए समुद्र में चली जाती है, समुद्र में कई प्रभावशाली कारक स्वाभाविक रूप से परिपक्वता और अंडे देने की प्रक्रिया को प्रेरित करते हैं। कैप्टिव ब्रूडस्टॉक में, कई बार समुद्री परिस्थितियाँ प्रबल नहीं हो पाती हैं, इसलिए हमें परिपक्वता और स्पॉनिंग को प्रेरित करना होता है। बहिर्जात हार्मोन का उपयोग परिपक्वता और स्पॉनिंग को प्रेरित करने के लिए किया जाता है। सीबा में, ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन रिलीजिंग हार्मोन – एनालॉग (LHRH-a) का उपयोग परिपक्वता और स्पॉनिंग के लिए किया जा रहा है। नर के मामले में दो साल से अधिक और मादा के मामले में 3 साल से अधिक समय से पाली गई ब्रूडस्टॉक मछलियों में परिपक्वता लाने के लिए, यदि परिपक्व नहीं पाया जाता है, तो युग्मक गठन को लम्बा करने के लिए LHRH-a @ 50–100 µg/kg के साथ तैयार हार्मोनल गोली प्रत्यारोपित की गई थी।

1.2. मिल्कफिश, चानोस चानोस

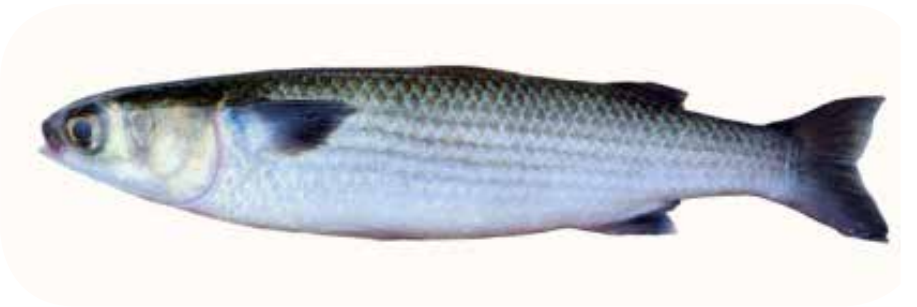
साम्राज्य – एनिमेलिया	गण – गोनोरिनचिफोर्मेस	जीनस – चानोस
फाइलम – कॉर्डेटा	परिवार – चानिड	प्रजाति – चानोस चानोस

मिल्कफिश (चानोस चानोस) दक्षिण पूर्व एशियाई देशों में सबसे लोकप्रिय खेती योग्य खारा जलीय पखमीन मछलियों में से एक है और भारत–प्रशांत क्षेत्र में व्यापक रूप से वितरित है। इस मछली का अधिकतम वजन और आयु क्रमश: 14 किलोग्राम और 15 वर्ष बताई गई है। भारत में इसे तमिल में पाल मीन, तेलुगु में पाला बोन्था और तुल्ली चेपा, मलयालम में पूमीन, कन्नड़ में हूमीनु, गोवा में गोलसी और उड़िया में सेबा खैंगा नाम दिया गया है। शाकाहारी होने के कारण, मिल्कफिश प्राकृतिक अवस्था में प्लवक, बेंथिक शैवाल, अपरद पदार्थ पर भोजन करती है और पालन परिस्थितियों में आसानी से पैलेट फीड स्वीकार कर लेती है। यह 0–100 पीपीटी तक की अत्यधिक लवणता को सहन कर सकता है और रह सकता है, लेकिन विकास 0.5–40 पीपीटी के बीच अनुकूलतम है। मिल्कफिश, पालन परिस्थितियों में

5–6 महीनों में टेबल आकार का वजन 400 से 500 ग्राम तक प्राप्त कर सकती है। छोटी–छोटी हड्डियों वाली मिल्कफिश हिल्सा से मिलती–जुलती है और इसे 'डेक्कन हिल्सा' माना जा सकता है। कम प्रोटीन वाले पैलेट फीड के साथ फार्म में 80–90 रुपये प्रति किलोग्राम की उत्पादन लागत के साथ मिल्कफिश का उत्पादन किया जा सकता है।

आईसीएआर–सीबा ने जून 2015 के दौरान भारत में पहली बार मिल्कफिश के कैप्टिव प्रजनन पर बड़ी सफलता हासिल की है और मिल्कफिश के बीज उत्पादन के लिए व्यापक प्रौद्योगिकी पैकेज विकसित किया है। मिल्कफिश के कैप्टिव प्रजनन में भूमि आधारित कैप्टिव ब्रूडस्टॉक्स (6+ वर्ष पुराने) का विकास और धीमी रिलीज हार्मोन (LHRH-A) पैलेट की गणना की गई खुराक का अनुप्रयोग शामिल है। तटीय राज्यों में मिल्कफिश पालन को बढ़ावा देने और निरूपण के लिए हैचरी से उत्पादित बीज किसानों के बीच वितरित किए गए। इस प्रौद्योगिकी के बारे में किसान समुदाय को शिक्षित करने के लिए आईसीएआर–सीबा द्वारा आवश्यकता–आधारित प्रशिक्षण आयोजित किए जा रहे हैं।

1.3. ग्रे मुलेट, मुगिल सेफालस



वर्गीकरण

साम्राज्य: एनिमेलिया	फाइलम: कॉर्डेटा	वर्ग: टेलोस्टेई
गण: मुगिलीफोर्मिस	परिवार: मुगिलिडे	जीनस: मुगिल
प्रजातियाँ: मुगिल सेफालस	सामान्य नाम: धारीदार मुलेट, ग्रे मुलेट	

मुगिल सेफालस एल. सर्वव्यापी है और दक्षिण पूर्व एशिया, भूमध्यसागरीय क्षेत्र, ताइवान, जापान और हवाई देशों की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। यह प्रजाति यूरीहैलाइन है और विभिन्न प्रकार के समुद्री, ज्वारनदमुख और मीठे जलीय वातावरण में अलग–अलग गदलापन, लवणता और घुलनशील ऑक्सीजन के स्तर (थॉमसन 1955, इबनेज और गुइटिरेज–बेनिटेज 2004) में जीवित रहने में सक्षम है।

इस प्रजाति को आर्थिक रूप से एक महत्वपूर्ण खाद्य मछली के रूप में मान्यता प्राप्त है। इस प्रजाति के मत्स्यांड का उपयोग ताइवान और जापान में एक स्वादिष्ट व्यंजन "बोर्टागा कैवियर" तैयार करने के लिए किया जाता है और इसलिए इसे "ग्रे गोल्ड" कहा जाता है। भारत में सभी तटीय राज्यों में ग्रे मुलेट का अच्छा बाजार है, जिसकी कीमत 300–400 रुपये प्रति किलोग्राम है। ग्रे मुलेट खाद्य श्रृंखला के मूल (बेस) पर स्थित है और डिट्रिटस एवं बेंथिक सूक्ष्म शैवाल को आहार के रूप में ग्रहण करता है, इस प्रकार प्राथमिक उत्पादकता, कण कार्बनिक पदार्थ और डिट्रिटस को गुणवत्तापूर्ण मत्स्य प्रोटीन में परिवर्तित करने में अपनी महत्वपूर्ण पारिस्थितिक भूमिका निभाता

है। महत्वपूर्ण बाजार मांग, व्यापक लवणीय सीमाओं के प्रति सहनशीलता और शाकाहारी एवं डिट्रिटस खाद्य श्रृंखला का उपयोग करने की क्षमता इसे जलीय कृषि के लिए एक उत्कृष्ट प्रत्याशी प्रजाति बनाती है। एक गुणवत्तापूर्ण ब्रूडस्टॉक प्रजनन कार्यक्रम की नींव बनता है। उच्च मूल्य वाली शाकाहारी प्रजाति होने के कारण, ग्रे मुलेट में खारा जलीय कृषि उत्पादन में योगदान करने की उच्च क्षमता है। ग्रे मुलेट के आर्थिक महत्व को ध्यान में रखते हुए, इसके विकास को प्रभावित करने वाली प्रमुख बाधाओं को वैज्ञानिक रूप से संबोधित किया जाना चाहिए, खासकर बीज उत्पादन के संबंध में। आईसीएआर–सीबा ने वार्षिक प्रजनन अवधि के दौरान पिछले तीन वर्षों से प्रयोगात्मक रूप से सीबा की मत्स्य हैचरी में ग्रे मुलेट बीजों का कैप्टिव बीज उत्पादन भी शुरू किया है। कुछ इच्छुक किसानों को खेती के लिए बीज उपलब्ध कराए गए। ग्रे मुलेट के नर मछलियां 250–300 मिमी मानक लंबाई के बीच परिपक्व होती हैं जबकि मादाएं थोड़े बड़े आकार, 270–350 मिमी में परिपक्व होती हैं। बताया गया है कि नर मछलियां लगभग 2–3 साल के आकार में परिपक्व होती हैं जबकि मादाएं 3–4 साल में परिपक्व होती हैं। मादा मछली में परिपक्वता की अवस्था का आकलन अंडाणुओं की बायोप्सी द्वारा किया जाता है। इससे परिपक्वता की सही अवस्था का पता लगाने और उचित हार्मोनल उपचार देने में मदद मिलती है। कैप्टिव ग्रे मुलेट्स में लगभग 80–90 µm का अंडाणु आकार पाया गया, जो प्राथमिक अंडाणु चरण में 110–120 µm, प्राथमिक अंडाणु के थोड़ा उन्नत चरण, पेरिन्यूक्लियर चरण में पाया गया। 140–150 µm की आकार सीमा में ओसाइट्स कॉर्टिकल एल्वियोली चरण में पाए गए। इसके अलावा, 180 µm से ऊपर के oocytes को विटेलोजेनिक देखा गया। कार्यात्मक परिपक्वता के लिए अंडाणु विकास को समर्थन देने के लिए LHRHa प्रत्यारोपण के लिए यह चरण अच्छा है। ग्रे मुलेट्स में, सफल प्रेरित अंडजनन के लिए 600 माइक्रो–मीटर का एक अंडाणु व्यास अनुकूलतम बताया गया है।

1.4. मैंग्रोव रेड स्नैपर, लुत्जानस अर्जेंटिमाकुलैटस

वर्गीकरण

फाइलम – कॉर्डेटा	सब–फाइलम – वर्टेब्रेटा	वर्ग – मीन
उपवर्ग – एक्टिनोप्ट्रीजी	गण – टेलोस्टेई	परिवार – लुत्जानिदे
जीनस – लुत्जानस (ब्लोच 1790)	प्रजाति – अर्जेन्टिमाकुलैटस (फोर्सकाल 1775)	

मैंग्रोव रेड स्नैपर लुत्जानस अर्जेंटिमाकुलैटस एक भारत–प्रशांत क्षेत्र की प्रजाति है जो नदीय, तटीय और अपतटीय रीफ आवासों में निवास करती है। किशोर और युवा वयस्क मैंग्रोव मुहाने और मीठे पानी की धाराओं की निचले भाग में पाए जाते हैं। वे तट से दूर गहरे चट्टानी क्षेत्रों की ओर पलायन करते हैं, कभी–कभी 100 मीटर से अधिक की गहराई तक घुस जाते हैं। मछली का शरीर हरा–भूरा से लेकर लाल रंग का होता है। गहरे पानी में पाई जाने वाली मछलियों के शरीर का रंग लाल होता है। तरूण मछलियों के बगलों पर आठ सफेद पट्टियाँ होती हैं और गाल पर 1–2 नीली रेखाएँ होती हैं। एल. अर्जेंटिमाकुलैटस में थोड़ा अवतल दुम का पंख होता है और पीठ पर स्केल पंक्तियाँ लगभग पार्श्व रेखा के समानांतर होती हैं। पर्यावास में अक्सर गुफाओं या लटकते हुए किनारों के रूप में प्रचुर आश्रय वाले क्षेत्र होते हैं। यह मुख्य रूप से मछलियों और क्रस्टेशियंस को आहार के रूप में ग्रहण करती है। एल. अर्जेंटिमाकुलैटस पूरे भारत–प्रशांत क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण खाद्य और खेल मछली है, लेकिन यह कभी भी बड़ी मात्रा में नहीं पाई जाती है। इन्हें मुख्य रूप से हैंड लाइन्स, बॉटम लॉन्गलाइनों और ट्रॉल्स से पकड़ते थे। अंतरराष्ट्रीय बाजार में उच्च मांग के कारण इस प्रजाति के जलीय कृषि महत्व को अच्छी तरह से प्रलेखित किया गया है।

एल. अर्जेंटिमाकुलैटस तालाब/टैंक/पिंजरा आधारित बंद स्थितियों के तहत परिपक्वता प्राप्त कर सकते हैं जब वे 30 पीपीटी से ऊपर की लवणीय व्यवस्था में रहते हैं। हार्मोन (एचसीजी) उपचार के माध्यम से इस मछली को अंडे देने के लिए प्रेरित किया जा सकता है। लुत्जानस ब्रॉडकास्ट स्पॉनर हैं। इस प्रजाति की बैच प्रजनन क्षमता लगभग 5.0 लाख अंडे/किग्रा शरीर के वजन का अनुमान लगाया गया था। नर और मादा के लिए पहली परिपक्वता पर आकार क्रमशः 2.5 और 3.9 किलोग्राम बताया गया। निशेचित अंडों का आकार लगभग 750µm होगा और नए निकले लार्वा का आकार 1.6–1.75 मिमी के बीच होगा। लार्वा अंडे से निकलने के 40 दिन बाद जीवित फीड जैसे रोटिफर, आर्टेमिया नुप्ली और उसके बाद कृत्रिम फीड के साथ 2.0 सेमी पोना आकार तक पहुंच सकता है।

1.5. पर्लस्पॉट, इट्रोप्लस सुराटेंसिस

वर्गीकरण

वर्ग – एक्टिनोप्ट्रीजी	गण – पर्सीफोर्मिस	परिवार – सिक्लिडे
जीनस – इट्रोप्लस	प्रजाति– सुराटेंसिस	

पर्लस्पॉट, इट्रोप्लस सुरैटेंसिस, भारत के विभिन्न तटीय राज्यों में लोकप्रिय एक उच्च मूल्य वाली खाद्य मछली हैय इसे सजावटी मछली के रूप में भी बाजार मिल रहा है। पर्लस्पॉट प्रायद्वीपीय भारत और श्रीलंका में पाया जाता है। लवणता की विस्तृत श्रृंखला के प्रति इसकी सहनशीलता मीठे पानी और खारे पानी दोनों में प्रजातियों की जलकृषि को संभव बनाती है।

प्रकृति में सर्वाहारी होने के कारण, पर्लस्पॉट की जलीय कृषि अपेक्षाकृत सरल, किफायती है और मत्स्य किसानों की आजीविका का समर्थन करने के लिए छोटे पैमाने की जलीय कृषि के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है। केरल के खारे पानी में पर्लस्पॉट की बड़े पैमाने पर खेती की जाती है, जब इसे मिल्कफिश और मुलेट के साथ संवर्धित किया जाता है तो इसका उत्पादन 1 टन/हेक्टेयर तक होता है (जॉर्ज, 1971)। परंपरागत रूप से पर्लस्पॉट को अन्य खारे पानी की मछलियों के साथ केरल के पोक्कली खेतों में पाला जाता है। पर्लस्पॉट को मुख्य रूप से किसानों द्वारा खारा जलीय प्रणालियों में पॉलीकल्चर के एक घटक के रूप में उगाया गया है। छोटे पैमाने पर पिंजरा आधारित जलीय कृषि प्रयोगों से पता चला है कि 2 मीटर जाल के पिंजरों में 200 नग प्रति घनमीटर की दर से पर्लस्पॉट को संग्रहीत कर वाणिज्यिक फीड (कच्चा प्रोटीन–20%) का उपयोग करने पर 200–260 दिनों में 26 किलोग्राम/घनमीटर का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। हाल ही में, राज्य मत्स्य पालन विभाग के सहयोग से केरल में कई किसान और स्वयं सहायता समूह (एसएचजी) छोटे पिंजरों (2–3 एम^3) और तालाब प्रणालियों में पर्लस्पॉट की खेती में प्रारम्भ किए हैं। हालाँकि, पर्लस्पॉट जलीय कृषि के विस्तार के लिए प्रमुख सीमित कारकों में से एक विभिन्न पालन प्रणालियों में संग्रहण के लिए बीज की अपर्याप्त उपलब्धता है। पर्लस्पॉट उच्च स्तर की पैतृक देखभाल को प्रदर्शित करता है और अन्य खारा जलीय मछलियों की तुलना में इसकी उर्वरता बहुत कम है, यही मुख्य कारण है जो मछली के बड़े पैमाने पर बीज उत्पादन को चुनौतीपूर्ण बनाता है। इसलिए प्रौद्योगिकियों का विकास जो बैकयार्ड हैचरी या छोटे पैमाने पर बीज उत्पादन प्रणालियों के रूप में कई स्थानों पर बीज उत्पादन की अनुमति देता है, महत्वपूर्ण कार्य है। हालाँकि, कई अन्य खारा जलीय मछलियों की तुलना में मछली का प्रजनन आसान है और आज कई प्रणालियों में विभिन्न मॉडल उपलब्ध हैं या उनका परीक्षण किया जा रहा है, ताकि बीज उत्पादन उद्यमियों, स्वयं सहायता समूहों या किसानों द्वारा अपने स्थानीय संसाधनों के आधार पर प्राप्त किया जा सके।

1.6. लंबी मूंछ वाली कैटफिश, मिस्टस गुलियो

वर्गीकरण

वर्ग : एक्टिनोप्ट्रीजी	गण : सिलुरिफोर्मेस	परिवार : बग्रीडे
जीनस : मिस्टस	प्रजाति : एम. गुलियो	

लंबी मूंछ वाली कैटफिश, मिस्टस गुलियो (हैमिल्टन, 1822), बैग्रिडे परिवार से संबंधित है, यह एक यूरिहेलिन मछली है, जिसे आमतौर पर बंगाली में नोना टेंगरा कहा जाता है (कुमार एवं अन्य, 2019)। एम. गुलियो बांग्लादेश और भारत के सुंदरबन डेल्टा की व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण ज्वारनदमुखी कैटफिश है। इसका आंध्र प्रदेश और ओडिशा राज्य में भी बाजार मूल्य है। यह एक छोटी स्वदेशी मत्स्रू प्रजाति (एसआईएस) है, जिसका पोषण मूल्य अधिक है (रॉस एवं अन्य, 2003)। एम. गुलियो का घरेलू बाजार मूल्य बहुत अधिक है और 200–700 रूपए प्रति किलोग्राम के बीच है। उच्च पोषण मूल्य, उपभोक्ता मांग, उच्च बाजार मूल्य, कठोर प्रकृति और तेज वृद्धि जैसी महत्वपूर्ण विशेषताएं इस प्रजाति को दक्षिण पूर्व एशिया में जलीय कृषि के लिए एक वांछनीय प्रत्याशी प्रजाति बनाती हैं। यूरीहैलाइन प्रकृति के कारण इस मछली को मीठे और खारे दोनों जलीय वातावरणों में प्रजनन और पालन किया जा सकता है (सिद्दीकी एवं अन्य, 2015)। यह प्रजाति सुंदरबन के धान के खेतों और भेरियों में अन्य खारे पानी की मछलियों के साथ सह–पालन के लिए उपयुक्त है। इस मछली को पिंजरों और रिसर्कुलेटरी एक्वाकल्चर सिस्टम (आरएएस) में उच्च घनत्व पर भी पाला जा सकता है। बड़ी मात्रा में हैचरी से उत्पादित बीजों की अनुपलब्धता के कारण एम. गुलियो का विस्तार बाधित है। इस संबंध में, भाकृअनुप–केन्द्रीय खारा जलजीव पालन संस्थान के पश्चिम बंगाल स्थित काकद्वीप अनुसंधान केंद्र ने एम. गुलियो के लिए एक लागत प्रभावी किसान–अनुकूल बीज उत्पादन और कृषि तकनीक विकसित और लोकप्रिय बनाया है।

अंडजनन अवधि के दौरान, परिपक्व एम. गुलियो को ब्रूडस्टॉक तालाबों से एकत्र किया जाता है। परिपक्वता का आकलन करने के लिए मादा मछली की डिम्बग्रंथि की बायोप्सी की जाती है। हालाँकि, डिम्बग्रंथि बायोप्सी के बिना, वेंट के रूपात्मक अवलोकन के माध्यम से परिपक्वता का अनुमान लगाया जा सकता हैय सूजा हुआ पेट और सूजा हुआ लाल छिद्र परिपक्वता का संकेत देता है। परिपक्व नर मछलियों की पहचान गुलाबी सिरे वाले लंबे पैपिला की उपस्थिति से की जा सकती है। आम तौर पर, प्रजनन के लिए क्रमशः 60–120 ग्राम और 25–75 ग्राम के आकार की मादा और नर को चुना जाता है। नर और मादा का परिचालन लिंगानुपात 2:1 है। मछली को अंडे देने के लिए प्रेरित करने के लिए मानव कोरियोनिक गोनाडोट्रोपिन (hCG), ल्यूटिनाइजिंग रिलीजिंग हार्मोन (LHRHa) का एक एकल इंट्रामस्क्युलर इंजेक्शन का उपयोग किया जा सकता है।

पखमीन (फिनफिश) मछलियों की खारा जलीय कृषि – वर्तमान परिदृश्य

एशियाई सीबास को इसकी उच्च बाजार मांग (400–600 रुपये प्रति किलोग्राम) और हैचरी द्वारा उत्पादित बीज और तैयार फीड की उपलब्धता के कारण पखमीन खेती के विविधीकरण के लिए एक प्रमुख प्रत्याशी के रूप में देखा गया है। विश्व स्तर पर सीबास को विभिन्न पालन प्रणालियों जैसे पिंजरों, तालाबों, बाड़ों और टैंकों में संवर्धित किया जाता है, जो विभिन्न पालन विधियों के लिए मछली की अनुकूलन क्षमता को दर्शाता है। भारत में सीबास को मुख्य रूप से खारे पानी के तालाब प्रणालियों में पाला जाता है, जहां यह 6–8 महीनों की अवधि में 800 ग्राम–1.0 किलोग्राम तक की वृद्धि दर प्रदर्शित करता है। इस व्यापक कृषि पद्धति में समय–समय पर बड़ी मछलियों की आंशिक कटाई (हार्वेस्ट) की जाती है। सीबास की मोनोकल्चर का अभ्यास 4000 से 5000 नग/हेक्टेयर (प्रारंभिक भार–60–80 ग्राम) के संग्रहण घनत्व पर किया जाता है और 3.5 से 4.0 टन/हेक्टेयर का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। उत्पादन की लागत लगभग 175–225 रुपये प्रति किलोग्राम जबकि बिक्री मूल्य 350–400 रुपये प्रति किलोग्राम है। सीबास पालन के एक समग्र मॉडल विकसित करने के लिए, नर्सरी और ग्रोआउट पालन के लिए सीबा द्वारा एक तैयार सीबास फीड, 'सीबासप्लस' विकसित किया गया है जो लगभग 1:1.5 का एफसीआर देता है। वर्तमान में, झींगा पालन

से विविधीकरण की तलाश करने वालों के लिए सीबास को सबसे संभावित पखमीन जलीय कृषि प्रत्याशियों में से एक माना जाता है।

उत्पादन की कम लागत के कारण शाकाहारी प्रजातियाँ टिकाऊ मछली पालन मॉडल की रीढ़ बनती हैं – तालाबों की प्राकृतिक उत्पादकता को बढ़ाकर और कृषि–उपोत्पादों का उपयोग करके कम लागत वाले पूरक आहार के माध्यम से मिल्कफिश, ग्रे मुलेट और पर्लस्पॉट को पारंपरिक रूप से पाला गया है। इन मत्स्य प्रजातियों के बीज उत्पादन पर सीबा का प्रयास उसके मुत्तुकाडु प्रायोगिक स्टेशन (एमईएस) में मिल्कफिश के कैप्टिव प्रजनन के साथ फलदायी हुआ। आज देश भर में खारे पानी के किसानों को वितरित किए जाने वाले हैचरी उत्पादित मिल्कफिश बीजों को विशेष रूप से मिल्कफिश के लिए विकसित किए गए ग्रोआउट फॉर्मूलेटेड फीड का उपयोग करके संवर्धित किया जा रहा है। पर्लस्पॉट की पैतृक देखभाल में हस्तक्षेप ने उन्नत बीज उत्पादन का आश्वासन दिया है और छोटे पैमाने के किसानों द्वारा अपनाने के लिए बीज उत्पादन के लिए एक मॉड्यूलर टैंक आधारित प्रणाली को जन्म दिया है।

सीबा द्वारा नवीन फिनफिश पालन प्रौद्योगिकियों पर मुख्य ध्यान दिया जा रहा है

अपने नारे "खाद्य, रोजगार और समृद्धि के लिए खारा जलीय कृषि" को ध्यान में रखते हुए, आईसीएआर–सीबा मानता है कि आजीविका और पोषण सुरक्षा को मजबूत करने के लिए खारा जलीय कृषि एक शक्तिशाली साधन है। इसलिए, सीबा द्वारा विभिन्न हितधारकों के लिए स्थान विशिष्ट आवश्यकता आधारित मॉडल विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

i) सीबास का सैटलाइट आधारित नर्सरी पालन - सीबास को एक अलग आजीविका गतिविधि के रूप में विकसित करने के लिए सीबा द्वारा अपनाए गए दिलचस्प अभिनव दृष्टिकोणों में से एक हापा आधारित नर्सरी पालन मॉडल है, जहां हैचरी पालित पोनों को लगभग 60–75 दिनों की अवधि में अंगुलिका आकार तक पालन किया जाता है। इस मॉडल को किसानों के लिए कम अवधि में रिटर्न देने के लिए आजीविका गतिविधि के रूप में और सीबास जलीय कृषि को व्यापक रूप से अपनाने की सुविधा के लिए सैटलाइट सीबास बीज पालन केंद्र के रूप में विकसित करने पर भी विचार किया जा रहा है। इससे सीबास के ग्रो–आउट पालन के दौरान स्थान और समय बचाने में मदद मिलती है और किसानों को उस चरण से निपटने में मदद मिलती है जिसमें पोनों के लगातार आकार ग्रेडिंग के लिए शारीरिक श्रम की आवश्यकता होती है। एशियाई सीबास लेट्स कैल्केरिफर की कम आयतन वाले पिंजरों में खेती से जुड़े किसानों द्वारा सीबास पोनों की नर्सरी पालन को अपनाने को आईसीएआर–सीबा द्वारा प्रोत्साहित किया जाता है। यह गतिविधि किसानों को पिंजरों में भंडारण के लिए उपयोग किए जाने वाले प्रारंभिक आकार पर बेहतर नियंत्रण पाने में मदद करती है, जो अनुकूलतम उत्तरजीविता दर और मछली उत्पादन प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण कारक है।

ii) कम आयतन वाले पिंजरों में पालन - विभिन्न जलीय कृषि पहलों द्वारा पेश किए गए विविध अवसरों तक छोटे पैमाने के किसानों की पहुंच अक्सर स्वामित्व या जल संसाधनों तक पहुंच, सरल और अपनाने योग्य प्रौद्योगिकी तक पहुंच और उच्च निवेश लागत के कारण सीमित होती है। इस प्रकार खारे जल निकायों में स्थापित कम आयतन वाले पिंजरों का उपयोग करके उच्च मूल्य वाली मछली का उत्पादन छोटे पैमाने के किसानों के लिए एक संभावित आजीविका विकल्प हो सकता है। कम आयतन वाले पिंजरे किसानों द्वारा स्वयं बनाए जा सकते हैं। सीबास जैसी प्रजाति को 25 उन्नत अंगुलिकाएं/घनमीटर की दर पर संग्रहीत कर 20 किलोग्राम/घनमीटर उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, 8 घनमीटर की 3 पिंजरा इकाइयों का उपयोग करते हुए एक निरूपण में, पिंजरों से मछली की आंशिक कटाई के रूप में 450–500 किलोग्राम सीबास का उत्पादन प्राप्त किया गया था। मछलियों को 400

रुपये प्रति किलोग्राम की दर से बेचकर परिवार को 10,000–15,000 रुपये की निरंतर मासिक आय प्राप्त हो सकती है। छोटे किसानों के लिए कौशल विकास गतिविधि के रूप में इन कम आयतन वाले पिंजरों के निर्माण और स्थापना पर भी विचार किया जा रहा है।

iii) इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर (IMTA) - इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर, विभिन्न पोषी स्तरों और मानार्थ पारिस्थितिकीय तंत्र के साथ जलीय कृषि प्रजातियों की खेती है। टिकाऊ जलीय कृषि के लिए एक रोडमैप तैयार करने के लिए, सीबा एक किफायती पॉलीकल्चर मॉडल विकसित कर रहा है और IMTA (इंटीग्रेटेड मल्टी–ट्रॉफिक एक्वाकल्चर) दृष्टिकोण अपना रहा है। इन मॉडलों का किसानों की भागीदारी के साथ काकद्वीप, पश्चिम बंगाल और सिंधुदुर्ग, महाराष्ट्र में सफलतापूर्वक निरूपण किया गया है। महाराष्ट्र के सिंधुदुर्ग जिले में प्रदर्शित झींगा पालन में तालाब आधारित आईएमटीए का लाभ लागत अनुपात 1.5 था, जबकि मोनोकल्चर में यह 1.4 था। आईसीएआर–सीबा के काकद्वीप केंद्र में पालन प्रदर्शनों ने पारंपरिक पालन प्रथाओं पर आईएमटीए के पर्यावरणीय और आर्थिक लाभों को दर्शाया है।

iv) फिनफिश मछलियों के अंडे की अवस्था से बीज उत्पादन - पखमीन मछलियों के प्रजनकों के रखरखाव के लिए व्यापक निवेश और बुनियादी ढांचे की आवश्यकता को महसूस करते हुए, निजी उद्यमियों को उनकी हैचरी में हैचिंग और उसके बाद लार्वा पालन के लिए निशेचित अंडे के परिवहन के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। निजी उद्यमियों द्वारा सीबास और मिल्कफिश जैसी प्रत्याशी प्रजातियों के मामले में इस मॉडल को सफलतापूर्वक अपनाया गया है।

v) घरेलू गतिविधि के रूप में सजावटी मत्स्य बीज संवर्धन - सीबा नियमित मासिक आय प्राप्त करने के लिए घरेलू स्तर पर अपनाई जाने वाली गतिविधि के रूप में सिल्वर मूनी, स्पॉटेड स्कैट ऑरेंज क्रोमाइड और पर्लस्पॉट जैसी सजावटी मछलियों के नर्सरी पालन को अपनाने पर विचार कर रहा है। सीबा के मेरा गांव मेरा गौरव कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, पर्लस्पॉट नर्सरी पालन को आजीविका गतिविधि के रूप में आदिवासी महिला समूहों द्वारा सफलतापूर्वक अपनाया जा रहा है।

खारा जलीय फिनफिश मछलियों के जलकृषि विकास और सीबा के हस्तक्षेपों के लिए भावी दिशा

आईसीएआर – सीबा ने प्रमुख खारा जलीय प्रत्याशी प्रजातियों की आर्थिक रूप से व्यवहार्य बीज उत्पादन प्रौद्योगिकियों को विकसित करने पर बड़ा जोर दिया है। पीपीपी मोड के तहत विभिन्न राज्यों में प्रौद्योगिकी अपनाने की सुविधा के लिए उद्यमियों के साथ साझेदारी के माध्यम से हैचरी प्रौद्योगिकियों के विकास पर भी काम किया जा रहा है। यह झींगा और पकमीन मछलियों दोनों प्रजातियों के लिए साझेदारी में देखा गया है। खारा जलीय मत्स्य किसानों के बीच मत्स्य बीजों की बढ़ती मांग को पूरा करने हेतु बीज उत्पादन को बढ़ाने के लिए निजी क्षेत्र की हैचरियां स्थापित करने की आवश्यकता है। बड़े पैमाने पर किफायती फिनफिश जलीय कृषि प्रथाओं के विकास के लिए, कुशल, पर्यावरण–अनुकूल और कम लागत वाले फीड के विकास को अगली बड़ी चुनौती माना जाता है। सीबा ने एशियाई सीबास के लिए चारा विकसित किया है और अन्य प्रमुख प्रजातियों का परीक्षण किया जा रहा है। साझेदारी में प्रवेश करके, सीबा फीड मिलों के विकास और विभिन्न खारा जलीय खाद्य मछली और सजावटी प्रजातियों के लिए फीड विकसित करने की सुविधा भी प्रदान कर रहा है। गरीबी को कम करने, आजीविका और पोषण सुरक्षा प्रदान करने के एक साधन के रूप में जलीय कृषि के महत्व को ध्यान में रखते हुए, सीबा विभिन्न राज्यों में व्यापक रूप से अपनाने के लिए पारिवारिक खेती मॉडल विकसित करने पर बड़ा जोर देता है। कृषि उपज के लिए अधिकतम मूल्य प्राप्त करने के लिए उपयुक्त विपणन मॉडल विकसित करने पर भी जोर दिया जा रहा है।

अंतर्स्थलीय लवणीय जलकृषि क्षेत्र को क्षेत्र–विशिष्ट जलीय कृषि प्रथाओं के विकास के लिए लवण प्रभावित क्षेत्रों (लवणता, संरचना सहित) के पारिस्थितिक मानचित्रण की आवश्यकता है। छोटे और सीमांत किसानों के विशेष संदर्भ में अंतर्स्थलीय लवणीय जलकृषि के सतत विकास के लिए कम लागत, कम जोखिम वाली प्रजातियों का परिचय समय की मांग है। गैर–तटीय राज्यों में निर्यात के लिए बीज, चारा और विपणन एवं प्रसंस्करण के लिए समर्थन जैसे इनपुट की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए एक राष्ट्रीय एक्वाकल्चर नेटवर्क और सार्वजनिक निजी भागीदारी (पीपीपी) की स्थापना आवश्यक है। अंतर्स्थलीय लवणीय क्षेत्रों में खारा जलीय पखमीन जलकृषि के विकास के लिए सख्त जैव सुरक्षा निगरानी और नियामक व्यवस्था के तहत उत्पादन कौशल और कृषि समूहों के विकास, सहायता समूहों, सहकारी समितियों और संविदात्मक खेती को बढ़ावा देने को प्राथमिकता देने की आवश्यकता है। आईसीएआर–सीबा स्थिरता, आर्थिक व्यवहार्यता और आजीविका प्रावधान पर अंतर्निहित जोर के साथ भारत के खारा जलीय कृषि क्षेत्र के समग्र टिकाऊ विकास की कल्पना और प्रयास करता है। इसके लिए आईसीएआर–सीबा कृषि क्षेत्र की बेहतरी के लिए खारा जलीय कृषि प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और आगे बढ़ाने के लिए राज्य सरकारों, निजी क्षेत्र, अनुसंधान संगठनों और स्वयं सहायता समूहों के साथ सक्रिय साझेदारी के लिए प्रयासरत है। जलीय कृषि में प्रजातियों का विविधीकरण और आवश्यकता आधारित, स्थान विशिष्ट प्रौद्योगिकियों का विकास हमारे देश में टिकाऊ खारा जलीय कृषि क्षेत्र के लिए सबसे अच्छा रोडमैप है।

भारत में झींगा फसल बीमा का अर्थशास्त्र : किसानों और बीमाकर्ताओं की धारणा और उत्पाद अंतर विश्लेषण

टी. रविशंकर, आर. गीता एवं सी. वी. साईराम

भारत में झींगा उत्पादन और निर्यात की संरचना

पिछले कुछ वर्षों में भारत में जलीय कृषि से आठ लाख टन से अधिक झींगा का उत्पादन हुआ है। भारत में झींगा उत्पादन का प्रमुख हिस्सा तीन प्रमुख प्रजातियाँ अर्थात्, सफेद झींगा (पीनियस वन्नामेय, 96% उत्पादन), टाइगर झींगा (पीनियस मोनोडॉन), और मीठे पानी का झींगा (मैक्रोब्राकियम रोसेनबर्जी) का है। सुदूर तटीय ग्रामीण क्षेत्रों में 1.6 लाख हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र झींगा पालन के अंतर्गत है। सीमित उद्यमशीलता के क्षेत्रों में दस लाख से अधिक लोग कार्यरत हैं।

बासमती चावल निर्यात के बाद झींगा दूसरा सबसे बड़ा विदेशी मुद्रा अर्जक है। वर्ष 2022–23 के दौरान भारतीय झींगा निर्यात 7.11 लाख टन था। भारत ने वर्ष 2022–23 में झींगा निर्यात से 43,136 करोड़ रुपये अर्जित किया, जो वर्ष 2009–10 में केवल 4182 करोड़ रुपये था यानी 14 वर्षों में झींगा उत्पादन नौ गुना बढ़ गया है – जो झींगा पालन की समग्र लाभप्रदता, विकास और स्थिरता को बताता है। वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी में प्रगति और जलीय कृषि पर लगाए गए कड़े नियमों ने इस विशाल छलांग को संभव बना दिया है। हालांकि निर्यात बाजार का प्रदर्शन ज्यादातर व्यापार संबंधों और व्यापार संतुलन पर आधारित है, संयुक्त राज्य अमेरिका (39%), चीन (20.5%), यूरोप (13.4%) और वियतनाम सहित मध्य पूर्व हमारे महत्वपूर्ण निर्यात गंतव्य हैं। हमारे घरेलू बाजार में भी 70,000 से 100000 टन की खपत होती है, जो ज्यादातर किसानों द्वारा बेची जाती है जो 100 काउंट से भी छोटे आकार के झींगों की कटाई करते हैं और कभी–कभी बीमारियों की घटनाओं के कारण संकटकालीन हार्वेस्ट भी करते हैं।

परिमाण के हिसाब से वैश्विक झींगा उत्पादन के शीर्ष छह देश इक्वाडोर, भारत, चीन, वियतनाम, इंडोनेशिया और थाईलैंड हैं। प्रमुख झींगा खपत केंद्र संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोप–स्पेन और फ्रांस, चीन और जापान है। वर्तमान उत्पादन और उपभोग पैटर्न विश्व के समृद्ध पश्चिमी देशों की मांग पूरा करने के लिए दक्षिण और पूर्वी हिस्सों में झींगा उत्पादन किया जाता है।

यद्यपि भारत पिछले कुछ दशकों से प्रमुख झींगा उत्पादक और निर्यातक में से एक है, लेकिन विदेशी एसपीएफ वन्नामेई की शुरूआत ने भारतीय झींगा किसानों को एसपीएफ (विशिष्ट रोगाणु मुक्त) बीजों की उपलब्धता, बेहतर प्रबंधन प्रथाओं के विकास और जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल, उच्च मात्रा में उत्पादन और वन्नामेई झींगा की आसान विपणन क्षमता के कारण लाभप्रद स्थिति में ला दिया है। उपरोक्त के अलावा, किसान झींगा उत्पादन के बेहतर नियंत्रण और प्रबंधन के लिए नर्सरी खेती, बायो फ्लॉक आधारित खेती और अस्तर लगे तालाबों में पालन करते हैं।

वन्नामेय झींगा भारतीय झींगा निर्यात का बड़ा हिस्सा है। आंध्र प्रदेश जलीय कृषि से सबसे बड़ा झींगा उत्पादक राज्य है (तालिका 1)। अधिकांश जलीय कृषि किसान छोटे किसान हैं, उनके पास 2–3 तालाब हैं और संस्थागत ऋण और बीमा तक पहुंच की कमी के कारण उन्हें फसल के लिए कार्यशील पूंजी जुटाने में भारी बाधाओं का सामना करना पड़ता है। प्राकृतिक आपदाओं या वायरल बीमारियों के कारण एक फसल के नष्ट होने से किसान बड़े कर्ज में गहरे डूब जाते हैं क्योंकि उन्हें फसल के लिए लिया गया कर्ज चुकाना होता है और अगले फसल अवधि के लिए पैसा भी जुटाना होता है।

तालिका–1 : वर्ष 2020–21 के दौरान भारत में कुल झींगा (टाइगर, एल.वन्नामेय और स्कैम्पी) उत्पादन

क्रम सं.	राज्य	उपयोग किया गया क्षेत्र	उत्पादन (मेट्रिक टन)	उत्पादकता टन/हेक्टेयर
1	आन्ध्र प्रदेश	74512	639896	8588
2	गुजरात	9021	50526	5601
3	तमिलनाडु	8630	44816	5193
4	पश्चिम बंगाल	50844	54582	1074
5	ओडिशा	11200	44555	3978
6	महाराष्ट्र	3145	3185	1013
7	कर्नाटक एवं गोवा	3145	3185	1013
8	केरल	2971	1868	629
	कुल	166722	843633	5060

झींगा मूल्य श्रृंखला में बीमा परिचालन

झींगा मूल्य श्रृंखला में बीमा और सरकारी समर्थन को तालिका 2 में दर्शाया गया है। झींगा जलीय कृषि को वित्त पेशेवरों द्वारा "जोखिम भरा उद्यम" के रूप में लेबल किया गया है और इसके कारण, क्रेडिट और बीमा संगठन झींगा फसल क्षेत्र में व्यवसाय करने के प्रति सतर्क हैं। इनपुट आपूर्ति प्रणालियों से लेकर झींगा उपभोक्ताओं तक सभी को बीमा कवर और सरकारी या संस्थागत सहायता प्रणाली प्राप्त करने के लिए अलग–अलग विकल्प प्रदान किए जाते हैं। भारत में केवल झींगा किसानों को फसल बीमा या किसी प्रत्यक्ष सरकारी सहायता का अभाव है।

एनएफडीबी ने कुछ हद तक बीमा प्रीमियम पर सब्सिडी देने का प्रस्ताव दिया है, और यह योजना अभी तक व्यवहार में सभी किसानों तक नहीं पहुंच पाई है। हालाँकि कुछ बीमा कंपनियों के पास अपने बीमा उत्पादों में जलीय कृषि फसल बीमा योजनाएँ हैं, लेकिन वास्तविक कृषि कवरेज की सीमा नगण्य है। उन्हें कई व्यावहारिक मुद्दों के कारण जलीय कृषि किसानों की इच्छानुसार जोखिम कवरेज को कवर करने के लिए एक लंबा रास्ता तय करना होगा। हालाँकि, छोटे किसानों के लिए बीमा कवरेज आवश्यक है और बैंकर भारत में जलीय कृषि क्षेत्र को वित्तपोषित करने के इच्छुक हैं।

तालिका – 2 : झींगा मूल्य श्रृंखला में बीमा परिचाल

	इनपुट सिस्टम	किसान	बाजार	प्रसंस्करण	निर्यातक	उपभोक्ता
आइटम्सइएक्टर्स	1. बीज 2. चारा 3. अन्य इनपुट 4. प्रजनक एवं 5. फिशमील	1. भूमि 2. तालाब 3. इनफ्रास्ट्रक्चर 4. मजदूर 5. ऋण	1. एग्रीगेटर 2. थोक विक्रेता 3. कमीशन एजेन्ट 4. खुदरा विक्रेता 5. वेन्डर्स	HACCP खाद्य सुरक्षा	1. व्यापारिक मुद्दे एसपीएस 2. नॉन एसपीएस रिजेक्शंस; 3. अंतर्राष्ट्रीय संबंध; एक्सचेंज रेट	1. गुणवत्ता 2. स्वच्छता 3. वैल्यू फॉर मनी
बीमा योग्य	1. हैचरी 2. देशी फीड मिल 3. वातन यंत्र/ मोटर /जेनसेट उत्पादक	1. झींगा नर्सरी 2. फार्म	1. फिश कोल्ड चेन 2. मार्केटिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर (यार्ड, वाहन)	1. स्वच्छता के लिए HACCP 2. एंटीबायोटिक मुक्त उत्पाद 3. एंटी डम्पिंग		
सरकारी समर्थन एवं बीमा	1. फायर/फैक्टरी बीमा एवं अन्य नैट कैट कवर 2. मछुआरा बीमा (राज्य सबसिडी के साथ)	1.बाढ़/आग/मोटर/ बंद बीमा – शायद ही कभी लिया जाता है। 2. कोई फसल बीमा नहीं	1.व्यापार बीमा 2. सरकारी समर्थन	1. माल ढुलाई बीमा 2. भारत से व्यापारिक वस्तुओं का निर्यात योजना एमईआईएस (बजट 2000 करोड़ रुपये) – दिनांक 1.1.2021 से प्रतिस्थापित। निर्यातित उत्पादों पर शुल्कों और करों में छूट (आरओडीटीईपी) – अंतर्निहित शुल्क वापस करें		1. मेडिक्लेम 2. नियोक्ताओं से स्वास्थ्य कवर समर्थन

अक्षम छोटे फार्म जलकृषि का दुष्चक्र

चित्र 1 बीमा और ऋण के अभाव के कारण छोटे झींगा फार्मों की अक्षमता के दुष्चक्र को दर्शाता है। चूंकि किसानों के पास पर्याप्त पैसा नहीं है, वे खराब बीज और चारा चुनते हैं जिसके परिणामस्वरूप फसल का प्रदर्शन खराब होता है और छोटे पैमाने पर झींगा किसान को और अधिक नुकसान होता है।

चित्र – 1 : छोटे झींगा फार्मों की अक्षमता के दुष्चक्र

बीमा मांग के लिए हॉट स्पॉट

आंध्र प्रदेश, गुजरात और तमिलनाडु भारतीय वन्नामेय झींगों का 88% उत्पादन करते हैं। इन राज्यों के लिए बीमा बाजार का अनुमानित आकार इस प्रकार है –

$$\frac{\text{प्रीमियम दर (औसत इनपुट लागत *फसल क्षेत्र (हेक्टेयर)}}{100}$$

कुल इनपुट लागत के 1% से 4% के लिए बीमा बाजार आकार अनुमान की सीमा तालिका 3 में दी गई है। कुल इनपुट लागत का 1% से 4% (20 से 40 मिलियन अमरीकी डालर) के लिए अनुमानित बाजार क्षमता 150 से 601 करोड़ रुपये प्रति वर्ष है।

तालिका – 3 : वन्नामेई झींगा फसल बीमा प्रीमियम का बाजार आकार

खेती का क्षेत्र (हेक्टेयर)		1,00,206
औसत इनपुट लागत (रूपए)		15,00,000
कुल टर्नओवर (रूपए)		1,50,30,90,00,000
प्रीमियम दर (इनपुट लागत का प्रतिशत)	1%	150,30,90,000
	2%	300,61,80,000
	3%	450,92,70,000
	4%	601,23,60,000

वर्ष 2020–21 (एमपीईडीए, 2022) में झींगा उत्पादन डाटा के आधार पर, झींगा फसल बीमा प्रीमियम की व्यावसायिक क्षमता प्रति वर्ष 750 करोड़ रुपये होने का अनुमान है। सूक्ष्म ऋण आवश्यकता भी प्रति वर्ष 13,000 करोड़ रुपये से अधिक होने का अनुमान है, जो अब अनौपचारिक लेनदारों द्वारा उच्च ब्याज दरों पर दिया जा रहा है। एक तरफ बैंकों और बीमा कंपनियों को लाभदायक व्यवसाय का नुकसान होने के साथ एक विरोधाभासी स्थिति मौजूद है, दूसरी तरफ ऋण और बीमा तक न्यूनतम पहुंच वाले किसानों की कठिनाइयां हैं। बीमा और संस्थागत ऋण तक पहुंच वापस लाने से किसानों की आय को तेजी से समय सीमा में दोगुना करने में मदद मिलेगी।

तालिका – 4 : भारत में झींगा पालन के बीमा प्रीमियम और सूक्ष्म ऋण बाजार का अनुमान

क्र. सं.	राज्य	क्षेत्रफल हेक्टेयर (ए)	उत्पादन मेट्रिक टन (पी)	उत्पादकता कि.ग्रा./ हेक्टे (वाई)	उत्पादन लागत प्रति हेक्टेयर @ 230/ कि.ग्रा. वन्नामेय	प्रीमियम मार्केट सेगमेंट का मूल्य @ 2% रूपए करोडों में	प्रीमियम मार्केट सेगमेंट का मूल्य @ 4% रूपए करोडों में	सूक्ष्म ऋण का राज्य आवश्यकता इनपुट लागत पर 70% स्केल ऑफ फाइनेंस रूपए करोडों में
वन्नामेय झींगा : उत्पादन लागत : 230/कि.ग्रा.								
1	आन्ध्र प्रदेश	71921	634672	8.82	2029651	291.95	583.90	10,218.22
2	तमिलनाडु	8600	44735	5.20	1196401	20.58	41.16	720.23
3	गुजरात	8986	50410	5.61	1290263	23.19	46.38	811.60
4	अन्य	8600	44735	5.20	1196401	20.58	41.16	720.23
5	कुल	108526	815745	7.52	1728815	375.24	750.49	13,133.49
टाइगर झींगा : उत्पादन लागत : 250/कि.ग्रा.								
1	पश्चिम बंगाल	50000	19190	0.38	95950	9.60	19.19	335.83
2	केरल	2813.85	1128.98	0.40	100306	0.56	1.13	19.76
3	आन्ध्र प्रदेश	2591	5222	2.02	503860	2.61	5.22	91.39
4	कर्नाटक	2175	1000	0.46	114943	0.50	1.00	17.50
5	अन्य	616.15	1075.02	1.74	436184	0.54	1.08	18.81
	कुल	58196	27616	0.47	118634	13.81	27.62	483.28

मूल डाटा : एमपीईडीए, 2022 | www.mpeda.gov.in

बीमाकृत पॉलिसी धारकों के रूप में जलीय किसानों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याएं

भारत में जलीय कृषि के लिए बीमा योजनाएं शुरू करने और प्रदान करने में किसानों और बीमा कंपनियों दोनों के सामने कई बाधाएं हैं, जिनका विवरण नीचे दिया गया है। आम तौर पर किसानों का मानना है कि सरकार को मुफ्त में बीमा कवर प्रदान करना चाहिए क्योंकि वे राष्ट्रीय आय में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं। किसानों द्वारा गिनाए गए मुख्य बिंदु इस प्रकार हैं:

- बीमा कंपनियों द्वारा महंगी प्रीमियम दरों (6–10%) की मांग।
- एक फसल की विफलता के बाद बीमा कंपनियों द्वारा बीमा कवर को एकतरफा बंद करना, जैसा कि विकास की स्वर्णिम अवधि (1990–1994) के बाद हुआ था।
- बोझिल दस्तावेजीकरण और नियमों एवं शर्तों का 'छोटा प्रिंट' और बहिष्करणों की एक विशाल सूची "नामांकित खतरे"।
- आपातकालीन फसल कटाई की स्थितियों में बीमा कंपनियों को सूचित करने की व्यावहारिक कठिनाइयाँ।

बीमाकर्ताओं की आम चिंताएँ

बीमा कंपनियाँ अभी भी 1995–97 के दौरान झींगा किसानों से भारी संख्या में प्राप्त क्षतिपूर्ति दावों से बाहर आने में असमर्थ हैं, जिसके कारण बीमा कंपनियाँ झींगा फसल बीमा क्षेत्र से बाहर हो गईं। उनके सामने आने वाली अन्य तकनीकी समस्याएं नीचे दी गई हैं:

- बीमा कंपनियों में मत्स्य पालन पेशेवरों की कमी और सामान्य विशेषज्ञों द्वारा आधुनिक जलीय कृषि प्रणालियों और प्रथाओं की खराब समझ।
- झूठे दावों को लेकर चिंता.
- किसी महामारी/नयी बीमारी के आक्रमण में भारी नुकसान की आशंका।
- देश भर में बड़ी संख्या में किसानों से प्रीमियम वसूलने के लिए कार्यबल की आवश्यकता और खर्च का बोझ।

भारतीय झींगा पालन में महत्वपूर्ण लक्ष्य जोखिम/खतरे–किसान हित

आईसीएआर–सीबा पिछले 20 वर्षों से विभिन्न परियोजना गतिविधियों के तहत जोखिम पर झींगा किसानों के साथ कई किसान चर्चा और फोकस समूह चर्चा आयोजित कर रहा है। झींगा पालन के जोखिमों पर किसानों की रुचि का सार इस प्रकार है:

जोखिम और स्कोर 1–10 की श्रेणी में

1. उत्पादन जोखिम

क) वायरल बीमारियां (9) – पूर्ण क्षति

ख) ईएचपी/रनिंग मोर्टालिटी सिंड्रोम (आरएमएस) (9) – आंशिक क्षति

ग) कीमतें (8)

घ) नीति (6)

2. अनिश्चितताएं

क) प्रतिकूल मौसम (7)

ख) बाढ़, तूफान अन्य प्राकृतिक आपदाएं (7)

ग) भू–राजनीतिक स्थितियां (6)

घ) महामारी (4)

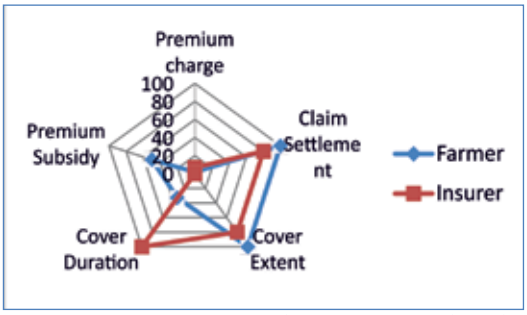
झींगा पालन की प्रगतिशील लागत और आय

प्रगतिशील लागत और रिटर्न, पहले दिन से बढ़ते हैं और संचयी प्रगतिशील लागत एवं रिटर्न और बचाव (बिक्री योग्य मूल्य) के बीच ब्रेकईवन औसतन 60 दिनों की पालन पर प्राप्त होता है। इसलिए यदि 60 डीओसी से पहले वायरल बीमारी के कारण फसल खराब हो जाती है तो किसानों को पूरी रकम चुकानी होगी। 60 डीओसी के बाद किसान को नुकसान की भरपाई के लिए कम से कम आज तक इनपुट पर खर्च की गई लागत की सीमा तक कुछ बचाव मूल्य मिलता है। (चित्र .1)

झींगा फसल बीमा पर किसानों का दृष्टिकोण (चित्र 2)

- कम अवधि के लिए कवरेज (40 से 75 दिन अधिकतम)
- पूर्ण कवर
- पूर्ण दावा
- सरकार से कम से कम 50 प्रतिशत सब्सिडी

चित्र – 1 : झींगा पालन की प्रगतिशील लागत और आय



चित्र – 2 : रडार चार्ट किसानों और बीमाकर्ता के हितों के बीच के बेमेल को दर्शाता है

झींगा फसल बीमा पर किसानों और बीमाकर्ताओं के बीच मुख्य विरोधाभासी बिंदुएं:

- कवर अवधि (45 से 60 दिन बनाम पूर्ण फसल अवधि)
- प्रीमियम दर (2% से अधिक)
- क्षतिपूर्ति–इनपुट लागत का 80% बनाम 100%

झींगा फसल बीमा में तालाब, वातन यंत्र, जनरेटर और अन्य मदों में पूंजी निर्माण 15,000 लाख करोड़ रुपये से अधिक है। झींगा जलीय कृषि के लिए प्रति वर्ष न्यूनतम 10,000 से 25,000 करोड़ रुपये के ऋण की आवश्यकता होती है। जलीय कृषि परियोजनाओं में रिटर्न की आंतरिक दर बहुत अधिक (65% से अधिक) है। अन्य क्षेत्र के ऋणों की तुलना में झींगा ऋण में वसूली आसान है। अध्ययन में छोटे किसानों के लिए कोल्लेटरल मुक्त / कोल्लेटरल खड़ी फसल / संयुक्त देयता समूह के लिए 3–5 लाख रुपये प्रति हेक्टेयर के क्रेडिट (साफ्ट लोन) का सुझाव दिया गया।

झींगा फसल बीमा का उत्पाद अंतर विश्लेषण

एक बेहतर और मजबूत बीमा योजना के लिए, बीमाकर्ताओं और बीमाधारकों दोनों की ओर से भय और कठिनाइयों को कम करने की आवश्यकता है। बीमाकर्ताओं की पेशकश और किसानों की मांग का उत्पाद अंतर विश्लेषण निम्नलिखित तालिका में दिया गया है:

तालिका – 5 : उत्पाद अंतर विश्लेषण

पैरामीटर	वर्तमान राज्य बीमा कंपनियों के पेशकश	वांछित राज्य– झींगा किसानों की आवश्यकता	अंतर	सुझाए गए उपाय
बीमा राशि पर प्रीमियम (इनपुट लागत)	2.7 से 4%	1–2%	1.7 से 2%	किसानों में बीमा के प्रति जागरूकता बढ़ाने की जरूरत हैय यदि 50% प्रीमियम के लिए सरकारी सहायता मिलती है, तो यह अंतर भर जाएगा।
कवरेज	इनपुट लागत का 80%	इनपुट लागत का 100%	20%	प्रीमियम पर सरकारी समर्थन इस अंतर को पाट सकता है।

बीमा का प्रकार	मौसम आधारित – पैरामीट्रिक	रोग कवर सहित व्यापक रूप	जब तक बीमारी से होने वाले नुकसान को कवर नहीं किया जाता, किसानों को इसमें कोई दिलचस्पी नहीं है	बीमा कंपनियों को जलीय कृषि बीमा के लिए योग्य सर्वेक्षणकर्ताओं को नियुक्त करने की आवश्यकता है।
हानि का प्रकार	कुल हानि	आंशिक नुकसान भी कवर करना होगा	20 से 80%	जब तक बीमा कंपनियों के पास पूर्ण जलीय कृषि कार्मिक नहीं होगें, कुछ विलंबित/लापरवाहीपूर्ण दावा मामलों के कारण आंशिक नुकसान को कवर नहीं किया जा सकता है।
अवधि	पूर्ण फसल अवधि	45 से 60 दिन	40 से 60 दिन	बीमा कंपनियों को किसानों के दृष्टिकोण से बीमा आवश्यकता के बारे में अवगत कराया जाना चाहिए

स्रोत: अगस्त 2021 और मार्च 2022 में आईसीएआर–सीबा में आयोजित हितधारक बैठक।

किसानों के साथ हुई चर्चा से झींगा फसल बीमा लेने की उनकी इच्छा स्पष्ट हुई। लेकिन किसान सरकार से प्रीमियम सब्सिडी पर समर्थन की उम्मीद कर रहे हैं। किसानों की अन्य उम्मीदें पूर्ण कवरेज, लगभग दो महीने की अवधि के लिए बीमारी कवर सहित व्यापक बीमा हैं। वर्तमान पेशकश के साथ इस वांछित पेशकश का विश्लेषण कम से कम किक स्टार्ट अवधि के दौरान सरकारी समर्थन की आवश्यकता को सामने लाता है। सरकारी एजेंसियों को कमियों को पाटने के लिए बीमाकर्ताओं और किसानों के बीच राष्ट्रव्यापी जागरूकता अभियान चलाने की जरूरत है। सरकार निम्नलिखित तरीकों से जलीय कृषि फसल बीमा का समर्थन कर सकती है:

1. राज्य मत्स्य पालन विभागों को शामिल करके सेन्ट्रल सेक्टर स्कीम के रूप में बीमा प्रदान करना।
2. किसानों द्वारा भुगतान किए गए बीमा प्रीमियम पर प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण के रूप में 50% या अधिक सब्सिडी प्रदान करना।
3. बीमा कंपनियों को उचित और रियायती लागत पर पुनर्बीमा प्रदान करना।
4. बीमा स्थिरीकरण निधि के साथ बीमा योजना का निर्वाह सुनिश्चित करना जैसा कि कुछ विकसित देशों द्वारा विभिन्न उद्यमों के लिए किया जा रहा है।

हालाँकि, पहला विकल्प विभिन्न राज्य मत्स्य विभाग के प्रशासनिक सेटअप में अंतर्निहित मुद्दों के कारण कई मामलों में व्यावहारिक नहीं है। दूसरे विकल्प पर एनएफडीबी द्वारा विचार किया जा सकता है। यह योजना बीमा कंपनियों को जलकृषि के अच्छे और बुरे समय में अपनी किस्मत बनाने और बिगाड़ने की अनुमति देती है। जबकि बढ़ा हुआ व्यावसायिक मुनाफा अल्पावधि में आकर्षक हो सकता है, परन्तु बड़े पैमाने पर बीमारी होने की स्थिति में कुल दावों की संख्या बढ़ने से बीमाकर्ताओं को कड़वाहट महसूस हो सकती है। हालाँकि बीमा कंपनियों के लिए वैश्विक स्तर के बीमाकर्ताओं की पुनर्बीमा योजनाएँ उपलब्ध हैं, जलीय कृषि बीमा के लिए विशेष नियमों और शर्तों की आवश्यकता होती है। भारत सरकार 100 करोड़ रुपये (या अधिक) के कोष के साथ एक "बीमा स्थिरीकरण कोष" स्थापित कर सकती है, जिसे हितधारकों के एक संघ द्वारा संचालित किया जाएगा,

अर्थात बीमाकर्ताओं एवं बीमा धारकों के प्रतिनिधि, और मंत्रालय के नियंत्रण में आधिकारिक पक्ष के नामांकित व्यक्तियों के साथ किया जाएगा।

हालाँकि आधिकारिक तौर पर पी. वन्नामेय खेती के तहत केवल 1.5 लाख हेक्टेयर क्षेत्र की सूचना दी गई है, लेकिन यदि मीठे पानी की वन्नामेय खेती को भी शामिल कर लिया जाए तो पालन के तहत क्षेत्र का विशेषज्ञ अनुमान लगभग दोगुना है। लेकिन वास्तविक दुनिया के मुद्दों के कारण इनमें से केवल कुछ खेतों को ही सीएए से लाइसेंस मिल सका है। इसलिए कुछ इच्छुक बीमा कंपनियों की भागीदारी के साथ पंजीकृत फार्मों के कुछ समूहों में पायलट पैमाने पर एक बीमा कवरेज योजना चलाई जा सकती है। यदि आवश्यक हो तो बीमा कंपनियों को पुनर्बीमाकर्ताओं के साथ स्वयं पुनर्बीमा करने की अनुमति दी जा सकती है। जब कोई किसान अच्छी फसल काटता है और केवल कुछ दावे होते हैं, तो बीमा कंपनी उनके प्रशासनिक खर्चों और भुगतान किए गए दावों, यदि कोई हो, में के लिए कटौती करने के बाद अधिशेष को बीमा स्थिरीकरण निधि में स्थानांतरित कर देगी। जब बीमारी होने या किसी अन्य कारण से बड़े पैमाने पर दावे प्राप्त होते हैं, तो बीमा स्थिरीकरण कोश सहमति की सीमा तक नुकसान की भरपाई करेगा। बीमा कंपनियों को अपने वित्तीय हितों की रक्षा के लिए अपनी पसंद के अनुसार बीमाकर्ताओं के साथ पुनर्बीमा करने की स्वतंत्रता होगी, जो इस योजना से बाहर होंगे। चूंकि किसानों को अनिवार्य रूप से फसल के केवल 60 दिनों के लिए बीमा की आवश्यकता होती है, इसलिए योजना विशिष्ट पालन अवधि के लिए चालू हो सकती है। 60 दिनों के बाद, किसान खड़ी फसल की कटाई और उसकी बिक्री से अधिकांश खर्चों से छुटकारा पा सकते हैं।

जलकृषि क्षेत्र में ऋण

जलीय कृषि बैंकों के लिए भी बड़े व्यावसायिक अवसर प्रदान करता है। झींगा जलीय कृषि के लिए आवश्यक पूंजी 7.5 से 10 लाख रुपये प्रति हेक्टेयर पालन क्षेत्र का अनुमान है, और भारतीय जलीय कृषि क्षेत्र के लिए पूंजी निर्माण तालाबों, वातन यंत्रों, जनरेटर और अन्य मूल्यवान वस्तुओं जैसी संपत्तियों पर 15,000 लाख करोड़ रुपए हैं। इसके अलावा, आधुनिक जलीय कृषि क्षेत्र को प्रत्येक फसल अवधि के लिए भी न्यूनतम 10,000 से 15,000 करोड़ रुपयों के ऋण की आवश्यकता होती है, और क्षेत्र के अस्तित्व के लिए ऋण की भूमिका महत्वपूर्ण है। चूँकि झींगा मूल्य श्रृंखला में आपूर्ति श्रृंखला पूरी तरह से परस्पर जुड़ी हुई और पारदर्शी है, कई कृषि, औद्योगिक और अन्य क्षेत्रों की तुलना में, क्रेडिट संस्थानों के लिए ऋण वसूली प्रक्रिया आसान है। भारत सरकार क्रेडिट नीति को आसान बना सकती है और औपचारिक क्रेडिट क्षेत्र को उत्पादकता में वृद्धि के साथ जलीय कृषि के लिए कोलेटरल–मुक्त ऋण या कम कोलेटरल के साथ ऋण स्वीकृत करने के लिए कह सकती है। तकनीकी प्रगति और झींगा पालन की व्यावसायिक व्यवहार्यता के बावजूद, किसानों के लिए आवश्यक ऋण और बीमा सहायता के महत्व को कम नहीं किया जा सकता है। राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी) जैसे संगठनों को किसानों के लिए जलीय कृषि फसल बीमा को सुव्यवस्थित करने के अपने प्रयासों को आगे बढ़ाना चाहिए, क्योंकि इस संबंध में पहले से ही पर्याप्त प्रयास किए गए हैं। राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (नाबार्ड) को बिना किसी गारंटी के ऋण तक पहुंच के तरीके विकसित करने चाहिए। संयुक्त देयता समूह (जेएलजी) को जलीय कृषि क्षेत्र में भी बढ़ावा दिया जाना चाहिए और किसानों के साथ–साथ बैंकों की सुरक्षा के लिए सामूहिक सुरक्षा की अन्य प्रणालियाँ तैयार की जा सकती हैं। इन प्रयासों से छोटे और सीमांत झींगा किसानों की समस्याएं कम हो जाएंगी जो इस क्षेत्र की रीढ़ हैं।

निष्कर्ष

जैव–सुरक्षा और तमाम सावधानियों के बावजूद, तालाबों में उपचार योग्य एवं लाइलाज बीमारियाँ हो

ही जाती हैं, जिससे किसानों को नुकसान होता है। बीमा छोटे किसानों को फसल के ऐसे नुकसान से निपटने में मदद कर सकता है। बीमा कंपनियों के लिए जोखिम सीमित है क्योंकि फसल केवल 100 से 110 दिनों की अवधि के लिए है और 60 दिनों के बाद, बचाव मूल्य (साल्वेज वैल्यू) किसानों को लागत की भरपाई करने और बीमाकर्ताओं के लिए देयता को कम करने में मदद करेगा। पायलट योजना को चरणों में बढ़ाया जा सकता है, जिसमें अधिक किसानों एवं अन्य जलीय–फसलों को जोड़ना, बड़ी संख्या में बीमा कंपनियां और बीमा स्थिरीकरण निधि का कोष बढ़ाना शामिल है।

झींगा प्रक्षेत्रों के कुशल प्रबंधन के लिए आईसीएआर–सीबा के मोबाइल एप्लीकेशन्स

एम. कुमारन एवं डी. डेबोराल विमला

भूमिका

नियंत्रित परिस्थितियों में मानव निर्मित तालाबों में झींगा पालन ज्यादातर तटीय क्षेत्रों में अलग अलग स्तरों के किसानों द्वारा विभिन्न स्तरों पर विविध उत्पादन प्रणालियों को अपनाते हुए किया जाता है। यह प्रौद्योगिकी संचालित, गहन पूंजी और बीमारियों, बढ़ती उत्पादन लागत और घटती लाभप्रदता जैसे कई उत्पादन उन्मुख जोखिमों से जुड़ा है। किसानों को जोखिमों को रोकने और उत्पादकता एवं लाभप्रदता बढ़ाने के लिए नवीन रणनीतियों को अपनाने की आवश्यकता है। झींगा फार्म दूरदराज के क्षेत्रों में स्थित हैं और किसानों को अनुकूलित कृषि सलाह की आवश्यकता होती है, जो पारंपरिक विस्तार दृष्टिकोण प्रदान करने में असमर्थ हैं। इस समय, दूर–दराज के इलाकों में भी डाटा की तेज गति और कनेक्टिविटी का समर्थन करने वाले दूरसंचार नेटवर्क के विकास और मोबाइल हैंडसेट की सस्ती कीमतों ने इस संचार अंतर को पाटने के लिए मोबाइल एप्लिकेशन विकसित करने का मार्ग प्रशस्त किया है। यह अत्यंत सिद्ध है कि मोबाइल एप्लिकेशन ने द्वि दिश सूचना प्रवाह सुनिश्चित किया है, किसानों को अनुकूलित सलाह प्रदान की है, सूचना विशमता को तोड़ा है और किसान वर्गों के ज्ञान स्तर को बढ़ाया है। झींगा किसान योग्य, तकनीकी–प्रेमी, स्मार्ट फोन रखने वाले और विविध स्रोतों से जानकारी चाहने वाले होते हैं। इसलिए, झींगा पालन पर मोबाइल एप्लिकेशन किसानों को वास्तविक समय डाटा का उपयोग करके अपने कौशल सेट को अपडेट करने और खेती कार्यों के कुशल प्रबंधन की सुविधा प्रदान कर सकते हैं। मोबाइल एप्लिकेशन की सुविधा वाले झींगा फार्म प्रबंधन का तात्पर्य इसमें जो डेटा फीड किया गया है उसके आधार पर झींगा किसानों को अनुकूलित प्रौद्योगिकीय सलाह, इनपुट अनुकूलन गणना, बायो–मास / स्टॉक मूल्यांकन, ऑन–फार्म रोग निदान, तालाब–वार डिजिटल रिकॉर्ड रखने, तालाब मापदंडों की आसान निगरानी और उनके आधार पर सिफारिशें प्रदान करना है। इस क्रम में, ICAR-CIBA ने अंतिम उपयोगकर्ताओं के कौशल सेट को बढ़ाने और किसानों को अपने खेतों को कुशलतापूर्वक प्रबंधित करने में सुविधा प्रदान करने के लिए दो एंड्रॉइड मोबाइल एप्लिकेशन – CIBA श्रिम्पऐप और CIBA श्रिम्पकृषि विकसित किए हैं। ऐप्स Google Play Store पर निःशुल्क उपलब्ध हैं।

मोबाइल एप्लिकेशन के मॉड्यूल – सीबा श्रिम्पऐप

सीबा श्रिम्पऐप की रूपरेखा और मॉड्यूल चित्र–1 में दिए गए हैं और मॉड्यूल का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

i. बेहतर प्रबंधन प्रथाओं (बीएमपी) पर मॉड्यूल : इसमें झींगा फार्म स्थल के चयन, तालाब का डिजाइन, तालाब की तैयारी, बीज चयन, स्टॉकिंग, फीडिंग, फीड प्रबंधन, मिट्टी और पानी की गुणवत्ता प्रबंधन, स्वास्थ्य प्रबंधन, खेती के नियमों, खाद्य सुरक्षा और रिकॉर्ड रखने पर

पाठ्य और चित्रात्मक सामग्री शामिल है जिसे चित्रों के साथ स्पष्ट रूप से समझाया गया है।

ii. इनपुट गणना मॉड्यूल : इनपुट गणना मॉड्यूल में झींगा पालन के लिए महत्वपूर्ण इनपुट का अनुमान लगाने के लिए आठ कैलकुलेटर शामिल हैं, जैसे तालाब क्षेत्र और परिमाण, तालाब में कुल बायोमास, कीटाणुशोधन आवश्यकताएं, फीड राशनिंग, फीड प्रबंधन, खनिज आवश्यकता, मिट्टी पीएच समायोजन और वातन आवश्यकता। अंतिम उपयोगकर्ता को प्रासंगिक इनपुट पैरामीटर दर्ज करना होगा जिसके बाद परिणाम संबंधित इकाइयों के साथ प्रदर्शित होंगे।

iii. ऑन–फार्म रोग निदान मॉड्यूल : एक छवि–आधारित रोग निदान मॉड्यूल शामिल किया गया है। उपयोगकर्ता रोगग्रस्त झींगा की छवियों की दी गई सूची के साथ खेती की गई झींगा के लक्षणों की तुलना करके संभावित रूप से खेती की गई झींगा पर रोग संक्रमण की पहचान कर सकता है। इसमें दो सेट शामिल हैं: ज्ञात रोगों के सामान्य और पुश्टिकारक लक्षण। अंतिम–उपयोगकर्ता को दोनों श्रेणियों में प्रासंगिक छवियों का चयन करना होगा और यदि लक्षण दोनों सेटों में मेल खा रहे हैं, तो एप्लिकेशन एक संभावित बीमारी प्रदर्शित करेगा (प्रयोगशाला परीक्षणों के साथ पुश्टि की आवश्यकता है) और कारणों, प्रबंधन आदि पर अधिक जानकारी प्रदर्शित करेगा। जो अंतिम उपयोगकर्ता को सूचित निर्णय लेने में सक्षम बनाएगा। यदि लक्षण दोनों सेटों में मेल नहीं खाते हैं, तो ऐप उपयोगकर्ता को ऐप के पोस्ट–ए–क्वेरी विकल्प में लक्षणों और अन्य मापदंडों को क्वेरी के रूप में अपलोड करने की सलाह देगा।

iv. ऑन–फार्म जोखिम मूल्यांकन मॉड्यूल : उपयोगकर्ता एकाधिक विकल्प प्रश्नों (एमसीक्यू) का उत्तर देकर अपने झींगा फार्म के उत्पादन जोखिम की स्थिति का आकलन कर सकता है। मॉड्यूल को आगे तीन चरणों में विभाजित किया गया है (चरण–1– 40 दिनों के संवर्धन तकय चरण–2– 41–80 दिनों के संवर्धन के बीच और चरण–3– 81 दिनों के संवर्धन के ऊपर) और उपयोगकर्ता को उसकी फसल अवस्था के आधार पर, आवश्यक चरण चुन सकते हैं। प्रत्येक श्रेणी में एमसीक्यू का एक सेट रखा गया है। जब भी, उपयोगकर्ता महत्वपूर्ण प्रश्नों के लिए गलत उत्तर चुनता है, तो एक पॉप–अप मेनू स्वचालित रूप से प्रकट होता है और प्रदर्शित करता है कि उसका खेत खतरे में है। उपयोगकर्ता उत्तर देना जारी रख सकता है और अंत में, मॉड्यूल फार्म के जोखिम स्तर, जोखिम कारकों को प्रदर्शित करता है और उन जोखिम कारकों से निपटने के लिए उचित प्रबंधन उपायों की सिफारिश करता है।

v. अपडेट और सलाह मॉड्यूल : अपडेट और सलाह पर एक गतिशील मॉड्यूल उपयोगकर्ता को मेजबान संस्थान द्वारा पोस्ट की गई वास्तविक समय सलाह और अपडेट प्राप्त करने में सक्षम बनाता है। अपडेट डाउनलोड करने योग्य पीडीएफ फाइलों के रूप में हैं। फाइलें अपलोड होने पर उपयोगकर्ताओं को अधिसूचना प्राप्त होती है और बाद में जब उपयोगकर्ता मोबाइल डाटा से जुड़ता है तो इसे डाउनलोड किया जा सकता है।

vi. भारत सरकार के नियम और दिशानिर्देश मॉड्यूल : भारत सरकार द्वारा निर्धारित झींगा पालन के लिए नियमों और दिशानिर्देशों को भारत के नियामक, तटीय एक्वाकल्चर प्राधिकरण (सीएए), सरकार का एक निकाय के साथ खेतों के पंजीकरण/नवीनीकरण के लिए डाउनलोड करने योग्य उपयोगिता फॉर्म के साथ एक मॉड्यूल में संक्षेपित किया गया था। इसके अलावा, इसमें अनुमोदित ब्रूडस्टॉक आपूर्तिकर्ताओं, हैचरी (बीज स्रोत), फार्म और प्रयोगशालाओं (नैदानिक प्रयोगशाला) की सूची शामिल है जैसा कि सीएए वेबसाइट में पोस्ट किया गया है। यह संक्षिप्त जानकारी हितधारकों के लिए अत्यंत उपयोगी है।

vii. एफएक्यू मॉड्यूल : एफएक्यू मॉड्यूल में तालाब की तैयारी से लेकर फसल कटाई के बाद की देखभाल तक पी. वन्नामेय झींगा पालन से संबंधित स्पष्टीकरण के साथ संभावित प्रश्न शामिल हैं। उपयोगकर्ता द्वारा इसे पढ़ने और समझने में आसान बनाने के लिए भाषा (स्थानीय

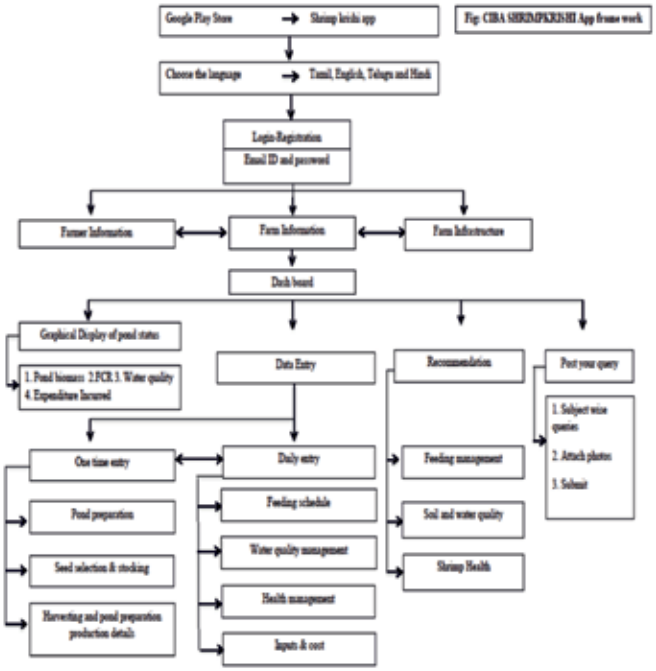
भाषा) और फॉन्ट का आकार चुन सकता है। किसी विशेष विषय पर प्रश्नों को सूचीबद्ध करने के लिए कीवर्ड आधारित खोज विकल्प भी उपलब्ध है।

viii. पोस्ट–ए–क्वेरी मॉड्यूल : महत्वपूर्ण विशेषता "क्वेरी पोस्ट करें" मॉड्यूल है, जिसके माध्यम से अंतिम उपयोगकर्ता टेक्स्ट या/और अपने झींगा या तालाब की छवियों के रूप में क्वेरी सबमिट कर सकता है जो मेजबान संस्थान में समर्पित मेलबॉक्स में संदेश ई–मेल के रूप में प्राप्त होती है। प्रश्नों पर विशेषज्ञ सलाह का उत्तर दो कार्य दिवसों (48 घंटे) के भीतर दिया जाता है।

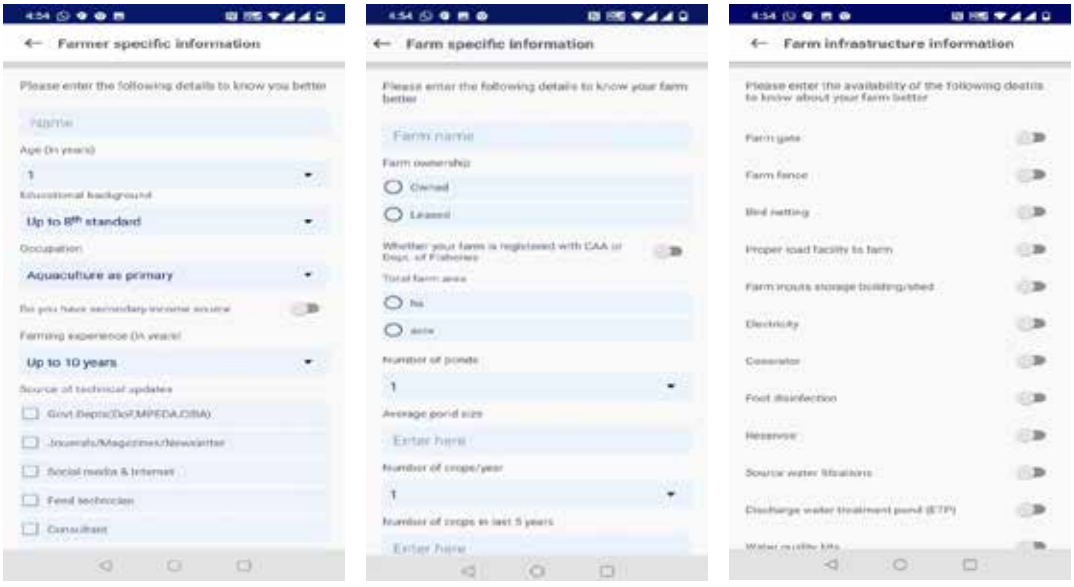
चित्र–2 पी.वन्नामेय झींगा पालन पर मोबाइल ऐप आधारित जोखिम मूल्यांकन मॉड्यूल

श्रिम्पकृषि ऐप मॉड्यूल और इसकी विशेषताएं

CIBA श्रिम्पकृषि ऐप की रूपरेखा और मॉड्यूल चित्र में दिए गए हैं– और मॉड्यूल का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।



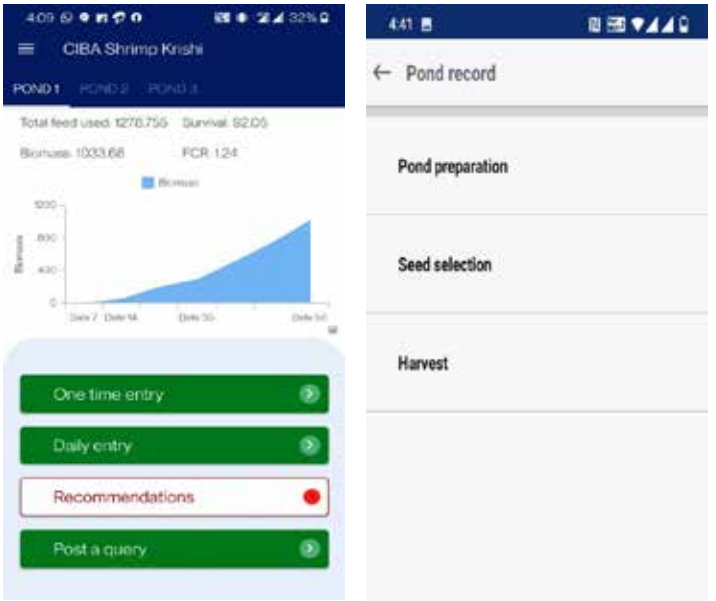
सीबा श्रिम्पकृषि एक क्रिया–उन्मुख एप है जो पूरी तरह से अंतिम–उपयोगकर्ता द्वारा उपलब्ध कराए गए डेटा पर आधारित है और यह चार भाषाओं अर्थात अंग्रेजी, हिंदी, तमिल और तेलुगु में उपलब्ध है। अंतिम उपयोगकर्ता को लॉग–इन करना होगा और उपयोगकर्ता, उसके फार्म प्रोफाइल और उपलब्ध बुनियादी ढांचे के बारे में आवश्यक बुनियादी डाटा प्रदान करके पंजीकरण पूरा करना होगा। पंजीकरण पूरा करने पर ऐप का डैशबोर्ड दिखाई देता है।

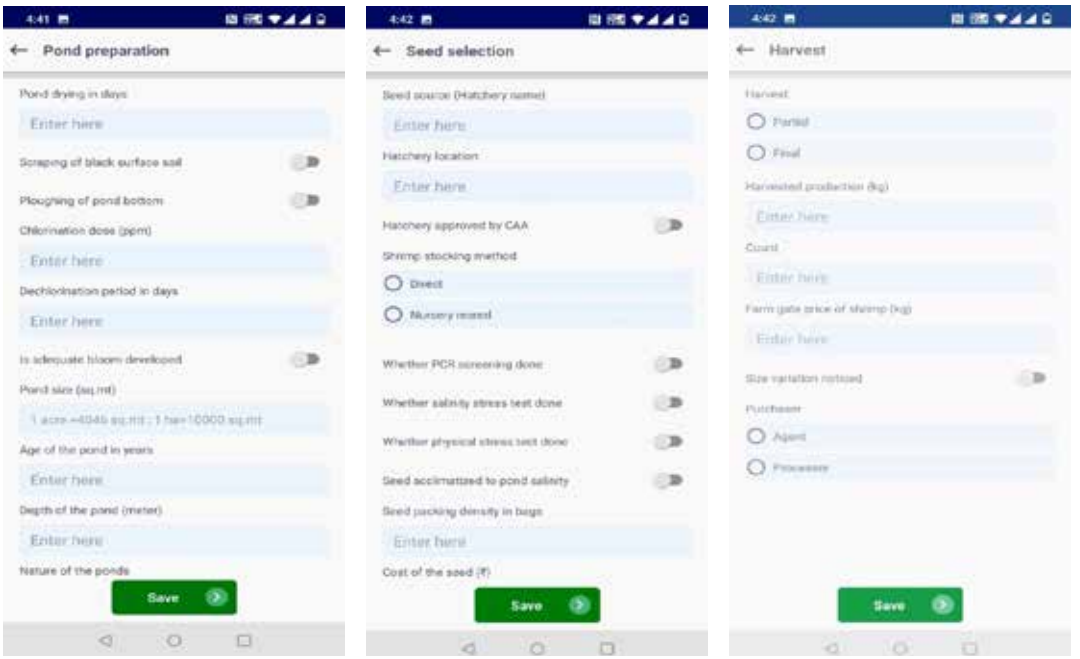


डैशबोर्ड में चार बटन होते हैं, एक बार प्रविष्टि, दैनिक प्रविष्टि, अनुशंसाएँ और एक क्वेरी पोस्ट करें बटन। उपयोगकर्ता को प्रत्येक आइटम के तहत तालाब के अनुसार डाटा प्रविश्टि करनी होगी।

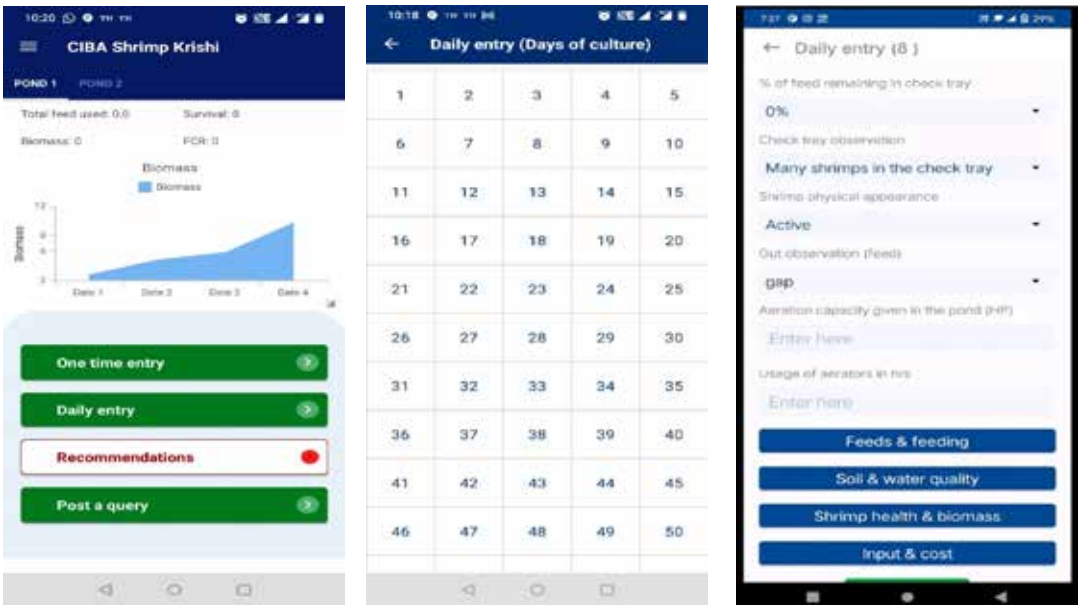
डाटा प्रविष्टि : मोबाइल एप्लिकेशन में डाटा प्रविष्टि दो प्रकार की होती है, खेत की जानकारी और तालाब के अनुसार जानकारी (चित्र–1)। खेत की जानकारी में किसान की मूल प्रोफाइल और खेत का विवरण शामिल होता है। खेत की जानकारी एक बार की डाटा रिकॉर्डिंग है, जबकि तालाब के अनुसार डाटा प्रविष्टि तीन प्रकार की होती है –

- तालाबवार प्रविष्टि – एक फसल में एक बार : तालाब तैयारी प्रोटोकॉल, बीज चयन और बीज भंडारण विवरण (स्टॉकिंग घनत्व, बीज आकार), कटाई और उत्पादन।
- तालाबवार प्रविष्टि – जब भी डेटा उपलब्ध हो : जल गुणवत्ता पैरामीटर, इनपुट अनुप्रयोग आदि, जब भी उनका परीक्षण किया जाता है और इनपुट लागू किया जाता है।
- तालाब वार प्रविष्टि – अनिवार्य दैनिक प्रविष्टि : जल गुणवत्ता पैरामीटर, चारा राशनिंग और प्रबंधन प्रोटोकॉल, पशु स्वास्थ्य निगरानी प्रोटोकॉल और इससे जुड़ी लागत।

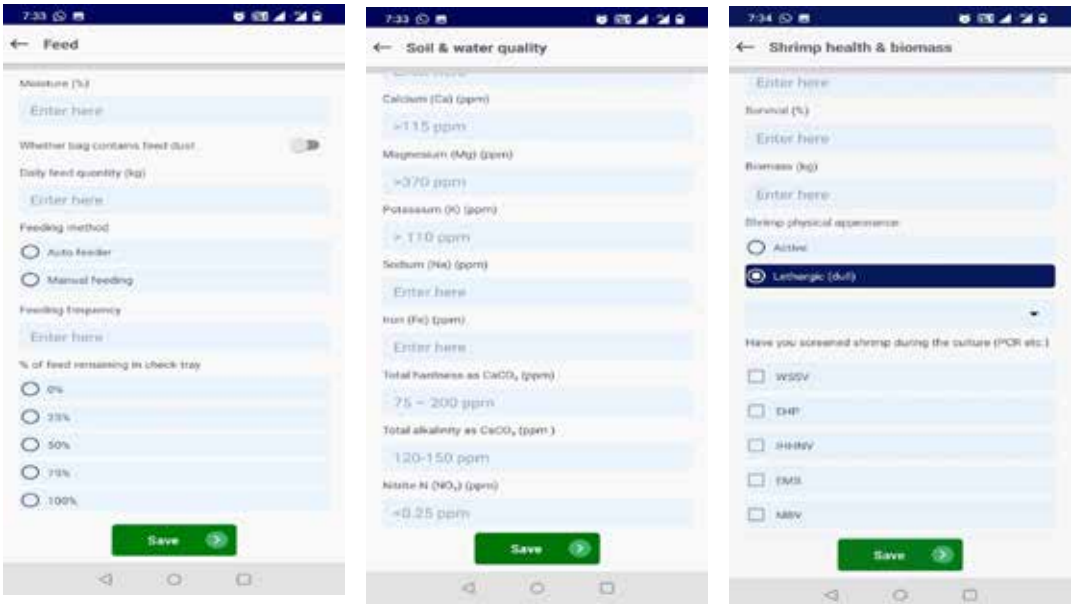




चित्र – तालाबवार प्रविष्टि – एक फसल में एक बार

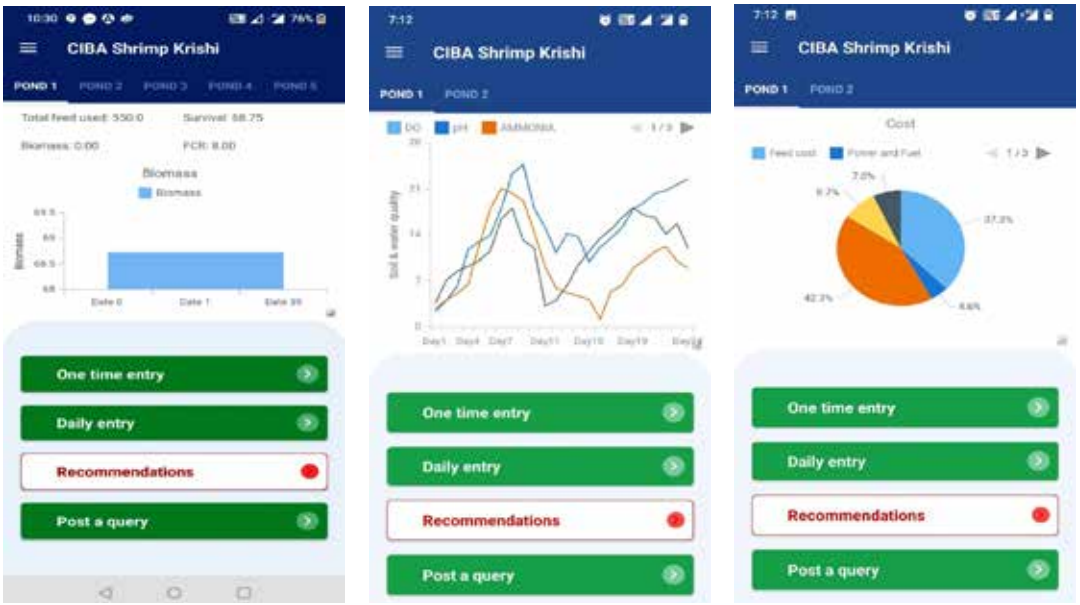


चित्र – नियमित रूप से तालाबवार प्रविष्टि



जब भी किसान डाटा दर्ज कर रहा हो तो उसे प्रत्येक मेनू में SAVE बटन पर क्लिक करना होगा, तभी डाटा सहेजा जाएगा और उस पैरामीटर पर मौजूदा डाटा में जोड़ा जाएगा। पालन के पहले दिन (DoC-1) से अंतिम उपयोगकर्ता को अपने कृषि कार्यों का डाटा तालाब के अनुसार दर्ज करना होगा, ताकि ऐप निगरानी के लिए तालाब के अनुसार परिणाम प्रदर्शित कर सके। एक बार जब दिन–ब–दिन

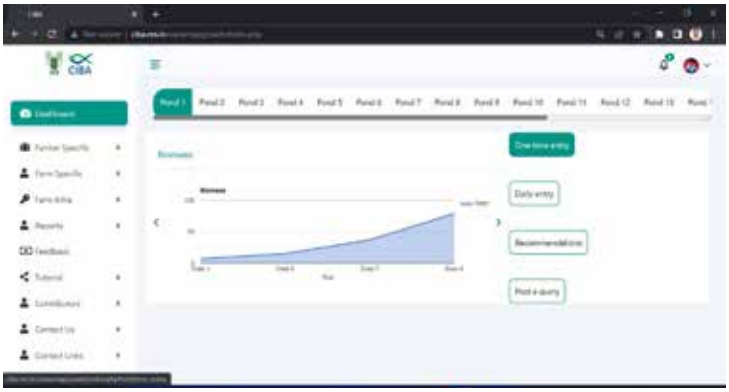
डाटा तैयार हो जाएगा तो डैश बोर्ड एक उंगली के झटके पर प्रत्येक तालाब में अस्तित्व, एफसीआर और बायोमास, जल गुणवत्ता मापदंडों और विभिन्न पहलुओं पर होने वाली लागत पर ग्राफ प्रदर्शित करना शुरू कर देगा। ऐप में तीन विशेषज्ञ प्रणालियाँ अर्थात झींगा फीड प्रबंधन, जल गुणवत्ता प्रबंधन और झींगा रोग प्रबंधन शामिल हैं। ऐप में दिए गए डाटा के आधार पर, जब भी तालाब के संचालन और पानी की गुणवत्ता, आहार और झींगा स्वास्थ्य जैसे महत्वपूर्ण दैनिक मापदंडों में कोई विचलन देखा जाता है, तो यह अंतिम–उपयोगकर्ता किसान को तकनीकी सलाह के साथ सचेत करता है।



चित्र–3. ऐप में झींगा तालाब मापदंडों की ग्राफिकल सिफारिशें

ऐप पूरे फसल डाटा को तालाब के अनुसार संग्रहीत कर सकता है और किसान डाटा प्रविष्टि मेनू में DoC का चयन करके किसी भी पालन दिवस पर डाटा की जांच कर सकता है। अंतिम उपयोगकर्ता अपने दीर्घकालिक निर्णय लेने के उद्देश्यों के लिए डाटा पुनर्प्राप्त कर सकता है या तकनीकी सलाह के लिए इसे अपने संसाधन व्यक्ति के साथ साझा कर सकता है। इसके अलावा, यह अनुकूलित तकनीकी सलाह की निगरानी और विस्तार करने के लिए दूर स्थित झींगा फार्मों से वास्तविक समय के बल्क डाटा तक पहुंचने का मार्ग प्रशस्त करता है।

श्रिम्पकृषिऐप का विंडोज प्लेटफॉर्म में रूपांतरण : अंतिम उपयोगकर्ता झींगा किसानों द्वारा दी गई प्रतिक्रिया के अनुसार ऐप को विंडोज प्लेटफॉर्म में परिवर्तित किया गया है। प्रवेश में आसानी के लिए अंतिम उपयोगकर्ता अपने लैप–टॉप का उपयोग करके डाटा दर्ज कर सकता है। एंड्रॉइड और विंडोज दोनों प्लेटफॉर्म सिंक्रनाइज हैं ताकि एक मोड में दर्ज और सहेजा गया डाटा दूसरे मोड में देखा जा सके। परिणामों के सटीक प्रदर्शन के लिए प्रत्येक आइटम में हर बार डेटा को सहेजना महत्वपूर्ण है।

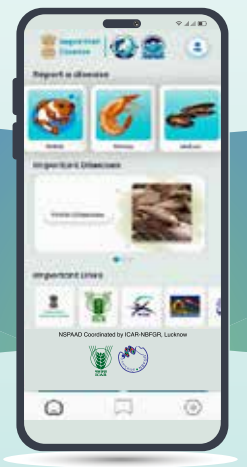


निष्कर्ष

किसानों और विस्तार कार्यकर्ताओं ने मोबाइल एप्लिकेशन को ज्ञान सुधार के लिए एक संभावित उपकरण के रूप में देखा है। इसने अनुसंधान संस्थान और अंतिम उपयोगकर्ताओं के बीच प्रश्नों को प्राप्त करने और उत्तर देने के माध्यम से फील्ड फीडबैक प्राप्त करने में सूचना के द्विदिशीय प्रवाह को सक्षम किया। सर्वव्यापी मोबाइल एप्लिकेशन आधारित प्रौद्योगिकी सलाह को ध्यान में रखते हुए झींगा जलीय कृषि में सूचना संचार अंतर को कम करने में एक प्रमुख भूमिका निभाती है और यह फार्म विस्तार सेवाओं की गुणवत्ता में तेजी लाने और बढ़ाने में काफी हद तक मदद कर सकती है। हालाँकि, विस्तार सेवाओं के लिए मोबाइल एप्लिकेशन की दक्षता क्षेत्र की आवश्यकताओं के आधार पर मॉड्यूल के निरंतर अद्यतनीकरण और झींगा किसानों के बड़े और व्यापक ग्राहकों को पूरा करने के लिए स्थानीय भाषाओं में मॉड्यूल के अनुवाद पर निर्भर करेगा।

"ReportFishDisease"

A Mobile Application for Aquatic Animal Disease Reporting



Developed under

National Surveillance Programme for Aquatic Animal Diseases

Funded under

Pradhan Mantri Matsya Sampada Yojana
Department of Fisheries, Ministry of Fisheries, Animal Husbandry and Dairying
Government of India

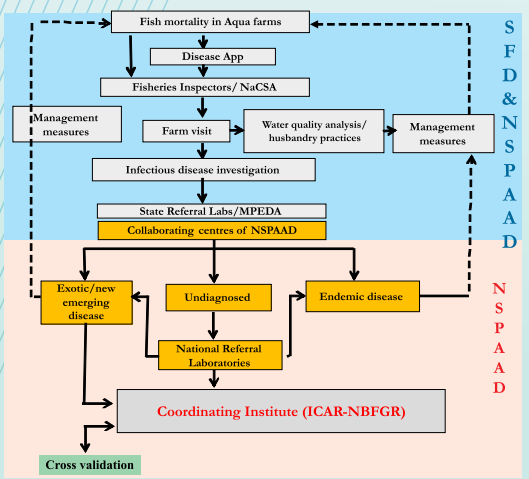
Coordinated by

ICAR-National Bureau of Fish Genetic Resources Lucknow, India

Rationale for Developing an Aquatic Animal Disease Reporting Mechanism

- Aquaculture sector is witnessing an impressive growth over the years
- However, the diseases are the most significant constraint to the growth of the aquaculture
- Early detection of diseases is important for eradication or containment of exotic or emerging diseases and management of endemic diseases
- Often in aquaculture go unreported due to unavailability of the field-level disease reporting mechanism
- Therefore, there is a necessity of a mechanism that can connect farmers, field-level officers and fish health experts for strengthening the farmer-based disease reporting
- Keeping the same in consideration, for improving the reporting of aquatic animal diseases in the country, a 'ReportFishDisease (RFD)' App has been developed by ICAR-National Bureau of Fish Genetic Resources (NBFGR), Lucknow

Proposed Mechanism of Disease Governance



ReportFishDisease App

Usefulness of the App

- Using the RFD app, the farmers can report incidence of disease in finfish, shrimps and molluscs on their farms with the field level-officers and fish disease experts and get scientific advice.
- The data regarding the diseases will be stored on temporal and spatial scale and can be used for mapping the disease cases.

Features of ReportFishDisease App

- Android-based mobile app available on Google Play store
- Sign in using OTP
- Automatic getagging of the pond, hence data needs to be filled at pond site
- The app is currently available in English and Hindi, and will be available soon in regional languages
- User friendly interface – most of the details to be filled are given as check boxes
- The download size of the app is small
- Data protection is encrypted in the app
- Separate forms for reporting cases of diseases affecting Finfish, Shrimp and Mollusc
- Information about important diseases is provided in the App
- Different levels of 'Admin' for efficient functioning
- Provides a link to important National/International Organizations in fisheries sector

Panels of ReportFishDisease App

Farmer Dashboard	Admin Panel 1: State Fisheries Department Admin Panel 2: NSPAAD Collaborating Center	Coordinating Institute Panel

Farmer Dashboard

Reporting a Disease Case

Disease Reporting Forms

Finfish

Shrimp

Mollusc

Tracking a Submitted case and Response Mechanism in the App

Following submission of disease report by the farmer, the same would go to the respective State Fisheries Department and NSPAAD Collaborating Centre who would investigate the case and suggest management measures. The Coordinating Institute would monitor all the disease cases reported by the farmers.

Admin Dashboards

Admin 1: State Fisheries Department	Admin 2: NSPAAD Colloborating Centre	Admin 3: Coordinating Institute

Epilogue

It is expected that the App would help in improving farmer-based reporting, getting scientific advice and reducing losses due to diseases, thereby increasing farmers' income.

भारत में मात्स्यिकी के विकास में राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड की भूमिका

बिजय कुमार बेहरा

राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड (NFDB) की स्थापना 2006 में हुई थी। यह मत्स्य पालन, पशुपालन और डेयरी मंत्रालय (MoFAHD), भारत सरकार के मत्स्य पालन विभाग (DoF) के प्रशासनिक नियंत्रण के अंतर्गत एक स्वायत्त संगठन है। हैदराबाद में मुख्यालय वाले NFDB के 3 क्षेत्रीय केंद्र हैं; भुवनेश्वर, ओडिशा में NFDB–पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र (NFDB-ERC), गुवाहाटी, असम में NFDB–उत्तर पूर्वी क्षेत्रीय केंद्र (NFDB-NERC) और आंध्र प्रदेश में समुद्री मत्स्य पालन उत्कृष्टता केंद्र। NFDB का लक्ष्य देश में मत्स्य उत्पादन और उत्पादकता को बढ़ाना और अपनी मत्स्य विकास गतिविधियों को एकीकृत और समग्र तरीके से समन्वित करना है।

NFDB की गतिविधियां

NFDB द्वारा मात्स्यिकी और जलकृषि विकास गतिविधियों की एक विस्तृत श्रृंखला संचालित की जाती है, जिन्हें संक्षेप में इस प्रकार प्रस्तुत किया जा सकता है:

आजीविका और उद्यमिता

NFDB पूरे भारत में 2.8 करोड़ से अधिक मत्स्य पालन और जलीय कृषि हितधारकों की आजीविका में सुधार लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। बोर्ड इस क्षेत्र में दो बीमा योजनाओं को लागू कर रहा है: प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना (PMMSY) के अंतर्गत समूह दुर्घटना बीमा योजना (GAIS), जो मछुआरों को दुर्घटनाओं, विकलांगता और अस्पताल में भर्ती होने की स्थिति में वित्तीय और आजीविका सुरक्षा प्रदान करती है, और प्रधानमंत्री मत्स्य किसान सह समृद्धि योजना (PM-MKSSY) के अंतर्गत मत्स्य पालकों को अपरिहार्य जोखिमों के कारण फसल हानि के लिए जलीय कृषि बीमा प्रदान करती है।

NFDB को 6,000 नई मत्स्य सहकारी समितियों के गठन में सहायता प्रदान करने और PMMSY, PM-MKSSY, मात्स्यिकी और जलीय कृषि विकास कोश (FIDF) आदि सहित मौजूदा भारत सरकार की योजनाओं के माध्यम से लगभग 5,500 मौजूदा मत्स्य सहकारी समितियों को मजबूत करने का कार्य भी सौंपा जा रहा है। इससे मछली उत्पादन में लगे सीमांत मछुआरों सहित छोटे और सीमांत किसानों को आवश्यक अग्रिम और पश्चगामी संपर्क, कौशल विकास, प्रसंस्करण और कोल्ड चेन अवसंरचना सुविधाएं प्रदान की जाएंगी, जिससे वे अपनी आय बढ़ा सकेंगे। NFDB प्रत्येक नवगठित मत्स्य सहकारी समिति (FCS) को व्यावसायिक गतिविधि शुरू करने में सक्षम बनाने के लिए ₹3 लाख का एकमुश्त अनुदान प्रदान करता है। नवगठित FCS को प्रशिक्षण दिया जाएगा, व्यवहार्य व्यावसायिक योजना तैयार की जाएगी, जिसके आधार पर क्षेत्र स्तर पर बेहतर कार्यान्वयन के लिए राज्य मत्स्य विभाग के माध्यम से वित्तीय सहायता जारी की जाएगी।

इनके अलावा, NFDB 'उद्यमी मॉडल' के ढांचे के तहत आवश्यकता–आधारित, लाभार्थी–केंद्रित विकास पहलों को लागू करता है। PMMSY के तहत, 'उद्यमी मॉडल' के लिए न्यूनतम ₹100 करोड़ का आवंटन निर्धारित है। इस घटक के अंतर्गत पूरी की गई परियोजनाओं में प्रसंस्करण–पूर्व की इकाइयों, उन्नत प्रसंस्करण सुविधाओं जैसे व्यक्तिगत त्वरित हिमीकरण (IQF) इकाइयों, शीत भंडारण अवसंरचनाओं, मत्स्य मूल्य संवर्धन और सुखाने वाली इकाइयों, साथ ही मत्स्य बाजारों और व्यापार केंद्रों की स्थापना शामिल

है। इसके अतिरिक्त, प्रशीतित और इंसुलेटेड वाहनों की तैनाती के माध्यम से कोल्ड चेन लॉजिस्टिक्स के विकास को भी समर्थन दिया जाता है।

बुनियादी ढांचे का विकास

आधुनिक कटाई और कटाई के बाद की तकनीकों को सुविधाजनक बनाने के लिए, NFDB गहरे समुद्र में मछली पकड़ने वाले जहाजों की शुरूआत और तट–आधारित बुनियादी ढांचे जैसे मत्स्यन बंदरगाह, फिश लैंडिंग केंद्र, बर्फ संयंत्र आदि के विकास का समर्थन करता है। इनके अलावा, मछली के हैंडलिंग, प्रसंस्करण, भंडारण और विपणन में सुधार के लिए कोल्ड स्टोरेज, मत्स्य परिवहन सुविधाओं, एकीकृत कोल्ड चेन, मत्स्य प्रसंस्करण इकाइयों, आधुनिक मछली बाजारों आदि के निर्माण को NFDB द्वारा वित्तीय रूप से समर्थन दिया जा रहा है। बोर्ड जलकृषि में बुनियादी ढांचे के विकास के लिए भी वित्तीय सहायता प्रदान करता है, जैसे कि ब्रूड बैंक, हैचरी, मछली फ़ीड मिल/संयंत्र, रोग निदान प्रयोगशालाएं और जलीय संगरोध सुविधाएं, जलाशय, नदियों, तटीय जल और खुले समुद्र में पिंजरों में पालन हेतु ढांचे की स्थापना, मत्स्य बीज फार्मों का आधुनिकीकरण, आदि। NFDB हितधारकों के बीच ज्ञान साझाकरण, नवाचार और सतत प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए अत्याधुनिक मत्स्य पालन प्रशिक्षण केंद्रों की स्थापना में सहायता करता है। ये बुनियादी ढाँचागत पहल, भारत सरकार द्वारा शुरू की गई FIDF की पहल का हिस्सा हैं, जो बुनियादी ढाँचा परियोजनाओं के लिए कम ब्याज दर पर ऋण की सुविधा प्रदान करती है, जो भारत सरकार की प्रमुख योजना PMMSY का पूरक है।

जलकृषि को बढ़ावा

NFDB गहन जलकृषि को प्रोत्साहित करता है जैसे कि जलकृषि के लिए पुनःपरिसंचरण जलकृषि प्रणाली (RAS) और बायोफ्लोक प्रणाली, जलाशयों और आर्द्रभूमि में संवर्धन आधारित मत्स्य पालन, विशाल जलाशयों का उपयोग करने के लिए पिंजरों में जलकृषि, अंतर्स्थलीय खारे जलीय क्षेत्रों में झींगा पालन, रेसवे में शीत जल में जलकृषि, जलकृषि प्रजातियों का विविधीकरण आदि। मत्स्य विभाग और भारत सरकार से समन्वयन में NFDB विशिष्ट मात्स्यिकी और जलकृषि गतिविधियों पर केंद्रित भौगोलिक रूप से संकेन्द्रित क्षेत्रों के विकास की पहचान करता है और उनका समर्थन करता है।

इसके क्रम में, भारत सरकार के मत्स्य विभाग ने देश भर में 17 ऐसे क्लस्टरों की घोषणा की है, जिनमें झारखंड के हजारीबाग में मोती संवर्धन क्लस्टर, तमिलनाडु के मदुरै में सजावटी मत्स्य पालन क्लस्टर, लक्षद्वीप में समुद्री शैवाल क्लस्टर, अंडमान और निकोबार में टूना क्लस्टर, सिक्किम के सोरेंग जिले में जैविक मत्स्य पालन क्लस्टर आदि शामिल हैं।

गुणवत्तापूर्ण मत्स्य बीज को बढ़ावा

NFDB-ERC–नेशनल फ्रेशवाटर फिश ब्रूड बैंक (NFFBB) पंजीकृत हैचरियों और बीज उत्पादकों के एक नेटवर्क के माध्यम से मत्स्य बीज की गुणवत्ता और आनुवंशिक रूप से उन्नत मत्स्य प्रजातियों (GIFS) के उत्पादन में सुधार के लिए कार्य कर रहा है। इस नेटवर्किंग परियोजना के अंतर्गत, मान्यता प्राप्त हैचरी NFDB–ERC–NFFBB द्वारा आपूर्ति किए गए प्रजनक बीज का उपयोग करके GIFS ब्रूडस्टॉक विकसित करेंगी। ये हैचरी जीरों का उत्पादन करेंगी, जिसे बीज पालकों में वितरित किया जाएगा। बदले में, बीज पालक मत्स्य पालकों को गुणवत्तापूर्ण बीज उपलब्ध कराएँगे। गुणवत्तापूर्ण प्रजनक मत्स्य बीज के विकास को सुविधाजनक बनाने के लिए, NFDB रोहू (जयंती रोहू), कतला (अमृत कतला) और जीआई स्कैम्पी की आनुवंशिक रूप से उन्नत (GI) किस्में प्रदान करने के लिए आईसीएआर–सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ फ्रेशवाटर एक्वाकल्चर (ICAR-CIFA) के साथ, अमूर कॉमन कार्प (एक हंगेरियन कॉमन कार्प नस्ल) के लिए कर्नाटक पशु चिकित्सा पशु और मत्स्य विज्ञान विश्वविद्यालय (KVAFSU) के साथ तथा जीआई देशी मांगुर के लिए आईसीएआर–सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ फिशरीज एजुकेशन (ICAR-CIFE) के साथ सहयोग करता है। इनका बाद में NFDB-ERC-NFFBB में गुणन किया जाता है।

प्रौद्योगिकी एवं नवाचार

बोर्ड आधुनिक मत्स्य पालन तकनीकों को बढ़ावा देता है, जैसे आनुवंशिक रूप से उन्नत मत्स्य बीज का विकास और वितरण, वर्टीकल केकड़ा पालन, मछली की कटाई के बाद गुणवत्ता संरक्षण में चरण परिवर्तन सामग्री (PCM) का उपयोग, मछुआरों की वैकल्पिक आजीविका के रूप में एकीकृत मल्टी–ट्रॉपिक एक्वाकल्चर (IMTA), वैज्ञानिक प्रजनन पद्धतियां, ज्ञान आधारित खेती, जल निकायों में जलकृषि आदानों के अनुप्रयोग में ड्रोन का उपयोग आदि। ड्रोन तकनीक पर प्रस्तुतियाँ देने और इसके संभावित लाभों जैसे ताज़ी मछलियों का परिवहन, मछली इनपुट वितरण, आपातकालीन सहायता जैसे लाइफ जैकेट का वितरण आदि को उजागर करने के लिए, NFDB ने मत्स्य पालन विभाग, भारत सरकार के समन्वयन से देश भर में मत्स्य पालन और जलकृषि क्षेत्र की विभिन्न गतिविधियों में ड्रोन प्रौद्योगिकी के प्रयोग संबंधी निरुपणों पर आउटरीच कार्यक्रम शुरू किया है। अब तक आउटरीच कार्यक्रम ICAR-CIFRI, बैरकपुर, ज्ञान भवन, पटना, ICAR-CMFRI, कोच्चि, NFDB, हैदराबाद आदि में आयोजित किए गए हैं।

विविधीकरण और स्थिरता

NFDB बदलती पर्यावरणीय और बाज़ार स्थितियों के अनुकूल प्रजातियों और प्रक्रिया विविधीकरण तथा जलवायु–अनुकूल प्रथाओं पर काम करता है। प्रजातियों के विविधीकरण को बढ़ावा देने के लिए, NFDB समुद्री शैवाल संवर्धन, बायवाल्व संवर्धन, मोती संवर्धन, मौजूदा मत्स्य प्रजातियों की आनुवंशिक रूप से उन्नत किस्मों का विकास, पूर्वोत्तर भारतीय क्षेत्र की देशी मत्स्य प्रजातियों के प्रजनन और जलकृषि आदि को वित्तीय सहायता देता है। प्रक्रिया विविधीकरण के एक भाग के रूप में, पिंजरा संवर्धन, RAS, बायोफ्लोक प्रणालियों आदि को बढ़ावा दिया जा रहा है। पर्यावरणीय स्थिरता और संरक्षण NFDB के प्रयासों के दो महत्वपूर्ण घटक हैं।

इसे सुविधाजनक बनाने के लिए, NFDB कृत्रिम रीफ और मछली एकत्रीकरण उपकरण की स्थापना, ईंधन–कुशल लंबे समय तक चलने वाले ओटर बोर्ड इत्यादि को लोकप्रिय बनाने का समर्थन करता है। NFDB ने वार्षिक कार्य योजना 2024–25 के तहत 200 करोड़ रुपये के कुल परिव्यय के साथ 100 जलवायु–लचीले तटीय मत्स्यन गांवों (CRCFV) के विकास को पहले ही मंजूरी दे दी है। इस पहल का उद्देश्य जलवायु परिवर्तन से प्रभावित तटीय समुदायों की आर्थिक लचीलापन बढ़ाना है। इसमें मछली सुखाने वाले यार्ड, प्रसंस्करण केंद्र, मछली बाजार आदि का आधुनिकीकरण, आपातकालीन बचाव

सेवाओं की स्थापना और समुद्री शैवाल की खेती, कृत्रिम रीफ, हरित ईंधन परियोजनाओं आदि जैसे जलवायु–लचीले प्रथाओं को बढ़ावा देना शामिल है।

नदियों में देशी मत्स्य सम्पदा पर दबाव को कम करने, स्वदेशी प्रजातियों की पुनर्भरण से मछुआरों की आजीविका में सुधार लाने के उद्देश्य से, PMMSY के अंतर्गत रिवर रैंचिंग घटक को शामिल किया गया है। यह योजना NFDB द्वारा नदीय घाटियों में कार्यान्वित की जा रही है, अर्थात 1. गंगा और गंगा नदीय प्रणाली की सहायक नदियाँ 2. ब्रह्मपुत्र और बराक नदी की सहायक नदियाँ और निकटवर्ती नदियाँ 3. महानदी और महानदी नदीय प्रणाली की सहायक नदियाँ 4. वैनगंगा और वर्धा नदियाँ 5. कावेरी नदी और निकटवर्ती नदियाँ 6. गोदावरी, नर्मदा और सिंधु नदीय प्रणालियाँ। अब तक, रोहू, कतला, मृगल, ब्राउन ट्राउट और अन्य स्थानीय रूप से उपलब्ध प्रजातियों की अंगुलिकाओं का रैंचिंग किया जा रहा है। इस कार्यक्रम का लक्ष्य सतत मात्स्यिकी प्रबंधन, जैव विविधता का संरक्षण और बेहतर सामाजिक–आर्थिक लाभ प्राप्त करना है। इसी प्रकार, NFDB द्वारा संबंधित राज्यों गुजरात, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश और केरल के साथ समन्वयन में, कोबिया, सिल्वर पोम्पानो और इंडियन पोम्पानो प्रजातियों को लक्षित करके समुद्री रैंचिंग किया जा रहा है।

प्रशिक्षण और क्षमता निर्माण

NFDB, PMMSY के अंतर्गत कौशल विकास/उन्नयन कार्यक्रमों सहित प्रशिक्षण, जागरूकता, प्रदर्शन और क्षमता निर्माण गतिविधियों के क्रियान्वयन हेतु नामित नोडल एजेंसी है। बोर्ड केंद्रीय और राज्य सरकार के विभागों, आईसीएआर और अन्य शोध संस्थानों और निजी एजेंसियों जैसी विभिन्न संस्थाओं के साथ सहयोग करता है और उन्हें वित्तीय सहायता प्रदान करता है, ताकि महिलाओं, युवाओं, पिछड़े समुदायों के मत्स्य पालन हितधारकों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम और प्रदर्शन दौरों तथा घरेलू खपत में सुधार के लिए मत्स्य महोत्सव और ज्ञान साझा करने के लिए सम्मेलन/कार्यक्रमों का भी आयोजन हो सकें।

डिजिटल पहल

NFDB वर्ष 2019 से मछली बाजार मूल्य सूचना प्रणाली (FMPIS) को लागू कर रहा है, जो एक 'स्मार्टफोन–एंड्रॉइड–आधारित प्लेटफॉर्म है जो सूचित निर्णय लेने में सहायता के लिए प्रमुख बाजारों से मछलियों की कीमतों का डेटा एकत्र और विश्लेषण करता है। NFDB भारत सरकार की प्रमुख पहल, नेशनल फिशरीज डिजिटल प्लाटफार्म NFDB का भी समर्थन करता है, जिसे PM-MKSSY के तहत विकसित किया गया है। यह प्लेटफॉर्म हाल ही में मत्स्य पालन विभाग, भारत सरकार द्वारा NFDB के साथ समन्वयन में लॉन्च किया गया था, ताकि सभी मात्स्यिकी हितधारकों के लिए कार्य–आधारित पहचान का एक डेटाबेस तैयार करके भारतीय मात्स्यिकी और जलीय कृषि क्षेत्र को औपचारिक रूप दिया जा सके।

नीति कार्यान्वयन

NFDB, PMMSY, इसकी उप–योजना PM-MKSSY तथा FIDF जैसी सरकारी योजनाओं के लिए एक प्रमुख कार्यान्वयन एजेंसी है, जो परियोजना मूल्यांकन, निगरानी और क्षमता निर्माण में सहायता करती है और राष्ट्रीय नीति को जमीनी स्तर पर क्रियान्वयन के साथ जोड़ती है। NFDB की विकासात्मक गतिविधियाँ भारत सरकार की विभिन्न पहलों के तहत, राज्य और केंद्र शासित प्रदेशों की सरकारों और अन्य अंतिम कार्यान्वयन एजेंसियों (EIA) के माध्यम से कार्यान्वित की जा रही हैं। संक्षेप में, NFDB भारत के मत्स्य पालन परिवर्तन की रीढ़ है – खाद्य सुरक्षा, आर्थिक विकास और पर्यावरणीय स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए पारंपरिक प्रथाओं को आधुनिक विज्ञान के साथ जोड़ता है।

वैज्ञानिक समुदाय के लिए अवसर

PMMSY और इसकी उप–योजना PM-MKSSY वैज्ञानिक समुदाय के लिए (क) अपने शोध परिणामों/आविष्कारों को बड़े पैमाने पर स्थापित/संचालित करने और (ख) मात्स्यिकी क्षेत्र में मौजूदा कमियों को पाटने हेतु अपने मूल शोध को अनुप्रयुक्त शोध तक विस्तारित करने का एक बेहतरीन मंच है। आनुवंशिक सुधार कार्यक्रम और न्यूक्लियस ब्रीडिंग सेंटर (NBCs), नवाचार और अभिनव परियोजनाएँ/गतिविधियाँ, स्टार्टअप, इनक्यूबेटर और पायलट परियोजनाओं सहित प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, प्रशिक्षण, जागरूकता, एक्सपोजर और क्षमता निर्माण, जलीय संगरोध सुविधाएँ, रोग निगरानी और निगरानी नेटवर्क आदि जैसे पूर्ण रुप वित्तपोषित घटकों की समुदाय द्वारा आगे भी खोज की जा सकती है।

नीली अर्थव्यवस्था उत्प्रेरक : भारत के समुद्री खाद्य निर्यात को बढ़ावा देने में MPEDA की भूमिका

डी. वी. स्वामी, भा.प्र.सेवा

समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (MPEDA) की स्थापना 1972 में संसद के एक अधिनियम द्वारा की गई थी। भारत सरकार द्वारा सितंबर 1961 में स्थापित पूर्ववर्ती समुद्री उत्पाद निर्यात प्रोत्साहक परिषद को 24 अगस्त 1972 को MPEDA में समाहित कर दिया गया था। वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय के अधीन समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण एक संवैधानिक निकाय है जिसे समुद्री उत्पादों के निर्यात को बढ़ावा देने का प्राथमिक कार्य सौंपा गया है।

प्राधिकरण में निम्नलिखित 30 सदस्य होते हैं, एक अध्यक्ष (केन्द्र सरकार द्वारा नियुक्त), निदेशक, 3 संसद सदस्य, जिनमें से दो लोक सभा से तथा एक राज्य सभा से निर्वाचित होंगे, 5 सदस्य जो केन्द्रीय कृषि, वित्त, विदेश व्यापार, उद्योग, नौवहन एवं परिवहन मंत्रालयों के प्रतिनिधि तथा 20 अन्य सदस्य जो समुद्री राज्यों तथा MPEDA नियम, 1972 में निर्दिष्ट अन्य प्रासंगिक क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करेंगे।

प्राधिकरण के कार्य

MPEDA अधिनियम, 1972, प्राधिकरण को कई प्रमुख कार्य सौंपता है, जिसमें केंद्र सरकार के नियंत्रण में समुद्री उत्पाद उद्योग के विकास को बढ़ावा देना, निर्यात पर विशेष ध्यान देना शामिल है। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, प्राधिकरण अपतटीय और गहरे समुद्र में मत्स्यन कार्य के विकास और विनियमन के साथ–साथ मात्स्यिकी के संरक्षण और प्रबंधन सहित कई उपाय करता है। यह समुद्री उत्पादों के लिए प्रयुक्त मत्स्यन नौकाओं, प्रसंस्करण संयंत्रों, भंडारण परिसरों और परिवहन वाहनों के पंजीकरण के लिए उत्तरदायी है। प्राधिकरण निर्यात के लिए अभिप्रेत

समुद्री उत्पादों के लिए मानक और विनिर्देश भी निर्धारित करता है, और मत्स्यन नौकाओं से लेकर भंडारण सुविधाओं और परिवहन तक विभिन्न चरणों में निरीक्षणों के माध्यम से गुणवत्ता नियंत्रण सुनिश्चित करता है। मत्स्यन नौकाओं और प्रसंस्करण इकाइयों के मालिकों को वित्तीय और अन्य सहायता प्रदान की जाती है, जिसमें इसे सौंपी गई राहत और सब्सिडी योजनाओं के लिए एक एजेंसी के रूप में कार्य करना भी शामिल है।

इसके अलावा, प्राधिकरण समुद्री उत्पादों के निर्यात को विनियमित करता है और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उनके विपणन को बेहतर बनाने के लिए कार्य करता है। यह समुद्री उत्पाद निर्यातकों के पंजीकरण की देखरेख करता है और उद्योग से संबंधित आँकड़े एकत्रित और प्रकाशित करता है, जिसमें मत्स्यन, प्रसंस्करण, परिवहन और निर्यात से जुड़े सभी हितधारकों को शामिल किया जाता है। समुद्री उत्पाद उद्योग के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण कार्यक्रम भी इसके अधिदेश के अंतर्गत आते हैं। प्राधिकरण द्वारा किए जाने वाले सभी कार्य केंद्र सरकार द्वारा बनाए गए नियमों के अनुसार किए जाते हैं, और निर्धारित

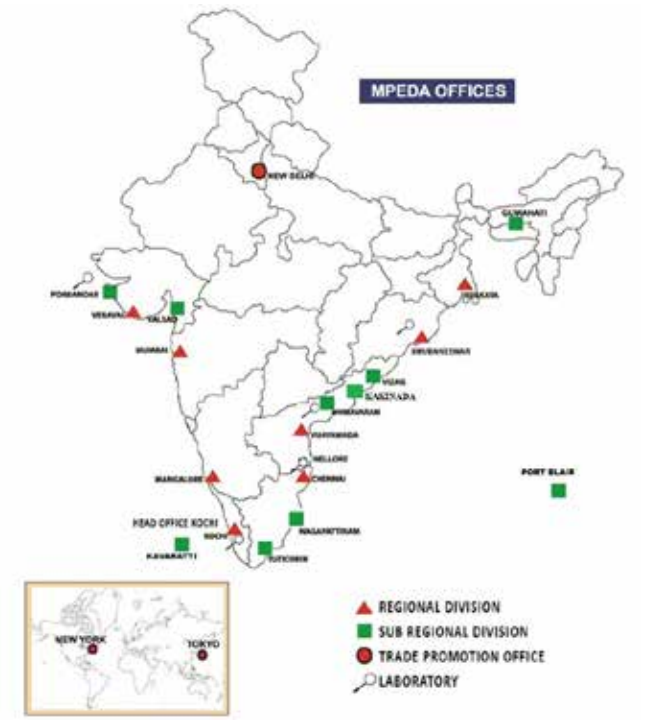
नियमों का अनुपालन सुनिश्चित करते हैं। यह व्यापक भूमिका MPEDA को भारत के समुद्री उत्पाद उद्योग के सतत विकास, गुणवत्ता आश्वासन और वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ावा देने के लिए एक केंद्रीय निकाय के रूप में कार्य करने में सक्षम बनाती है।

प्राधिकरण की समिति

प्राधिकरण की समिति की संरचना विशिष्ट समूहों के माध्यम से इसके विविध कार्यों को सुगम बनाने के लिए बनाई गई है। कार्यकारी समिति में अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, निदेशक, सचिव और प्राधिकरण के तीन निर्वाचित सदस्य शामिल हैं, जो समग्र प्रशासन और निर्णय लेने की प्रक्रिया की देखरेख करते हैं। तकनीकी समिति में अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, निदेशक और प्राधिकरण के सदस्यों में से चुने गए आठ अतिरिक्त सदस्य शामिल हैं, जो समुद्री उत्पाद उद्योग के तकनीकी और वैज्ञानिक पहलुओं पर ध्यान केंद्रित करते हैं। वहीं, निर्यात प्रोत्साहन समिति (एक्सपोर्ट प्रमोशन कमिटि) में अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, निदेशक और तीन निर्वाचित सदस्य शामिल हैं, जो विशेष रूप से निर्यात गतिविधियों और अवसरों को बढ़ावा देने के लिए कार्य करते हैं।

प्राधिकरण द्वारा स्थापित इकाईयां

अपने निर्यात प्रोत्साहन और जलकृषि विकास कार्यों को प्रभावी ढंग से संचालित करने के लिए, प्राधिकरण ने भारत के सभी समुद्री तटीय राज्यों में अपनी व्यापक उपस्थिति स्थापित की है। यह आठ क्षेत्रीय प्रभागों, दस उप–क्षेत्रीय प्रभागों और दो डेस्क कार्यालयों के माध्यम से समुद्री उत्पाद निर्यातकों, प्रसंस्करणकर्ताओं और जलकृषिविदों को समय पर सहायता और मार्गदर्शन प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, राजीव गांधी जलकृषि केंद्र कोच्चि में एक बहु–प्रजातीय जलकृषि परिसर (MAC) का प्रबंधन करता है, जो जलकृषि पद्धतियों और प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के लिए एक प्रमुख सुविधा के रूप में कार्य करता है। यह व्यापक संगठनात्मक नेटवर्क यह सुनिश्चित करता है कि प्राधिकरण देश भर के हितधारकों की आवश्यकताओं के प्रति सुलभ और उत्तरदायी बना रहे।



व्यापार प्रोत्साहन (प्रमोशन) कार्यालय

MPEDA के अधीन तीन व्यापार प्रोत्साहन कार्यालय हैं, जिनमें से एक नई दिल्ली में है, जिसका मुख्य उद्देश्य भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों के साथ संपर्क बनाए रखना है। अन्य दो कार्यालय न्यूयॉर्क और टोक्यो में हैं। ये व्यापार प्रोत्साहन कार्यालय आयातकों, सरकारी एजेंसियों, संगरोध अधिकारियों, व्यापार संघों आदि के साथ संपर्क बनाए रखते हैं और देश के भीतर और पड़ोसी देशों में होने वाली विभिन्न गतिविधियों पर कड़ी नज़र रखते हैं जिनका भारत के समुद्री खाद्य व्यापार पर प्रभाव पड़ सकता है।

गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशालाएँ और ELISA प्रयोगशालाएँ

MPEDA कोच्चि (केरल), नेल्लोर और भीमावरम (आंध्र प्रदेश), भुवनेश्वर (ओडिशा) और पोरबंदर (गुजरात) में पांच पूर्ण विकसित गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशालाएं संचालित करता है। ये प्रयोगशालाएं रासायनिक अवशेषों के परीक्षण के लिए LC-MSMS, GC-MSMS, ICP MS, HPLC, स्वचालित ELISA एनालाइजर आदि जैसे नवीनतम विश्लेषणात्मक उपकरणों से सुसज्जित हैं। सभी प्रयोगशालाएं NABL (राष्ट्रीय परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड) द्वारा ISO/IEC 17025 के तहत मान्यता प्राप्त हैं और पूर्व निर्यात परीक्षण (PET) नमूनों के परीक्षण के लिए EIC (निर्यात निरीक्षण परिषद) द्वारा भी मान्यता प्राप्त हैं। कोच्चि स्थित गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशाला में बैक्टीरिया और वायरस के परीक्षण के लिए एक माइक्रोबायोलॉजी प्रभाग है। निगरानी योजना के तहत नमूनों के अलावा, ये प्रयोगशालाएं मछली और मत्स्य उत्पादों के वाणिज्यिक नमूनों के लिए परीक्षण सेवाएं भी प्रदान करती हैं।

इसके अलावा, MPEDA द्वारा समुद्र तटीय राज्यों में संचालित चौदह ELISA स्क्रीनिंग प्रयोगशालाएँ और दो संग्रहण केंद्र, फसल हार्वेस्ट से पहले जलकृषि उत्पादों में नाइट्रोफ्यूरान मेटाबोलाइट्स और क्लोरैम्फेनिकॉल जैसे प्रतिबंधित एंटीबायोटिक्स की जाँच कर रहे हैं। ये प्रयोगशालाएँ जलकृषि उत्पादों के लिए हार्वेस्ट–पूर्व परीक्षण (PHT) प्रमाणपत्र जारी कर रही हैं।

सोसाइटी/समितियां

MPEDA ने समुद्री खाद्य और जलकृषि क्षेत्रों के विभिन्न पहलुओं को सहयोग देने के लिए तीन विशिष्ट समितियों की स्थापना की है। **राजीव गांधी जलकृषि केंद्र (RGCA)** निर्यातोन्मुखी जलकृषि को बढ़ावा देने के उद्देश्य से अनुसंधान और विकास गतिविधियों पर केंद्रित है। **नेटफिश**, या **मत्स्य गुणवत्ता प्रबंधन और सतत मत्स्यन नेटवर्क**, जमीनी स्तर पर कार्य करता है और मत्स्य गुणवत्ता प्रबंधन, संरक्षण और सतत मत्स्यन (फिशिंग) प्रथाओं पर केंद्रित विस्तार गतिविधियों के माध्यम से मछुआरा समुदाय को सशक्त बनाता है। **राष्ट्रीय सतत जलकृषि केंद्र** (NaCSA) जलकृषि किसानों को टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल कृषि पद्धतियाँ अपनाने में सहायता करने के लिए समर्पित है, जिससे उच्च गुणवत्ता वाले और सुरक्षित जलीय उत्पादों का उत्पादन सुनिश्चित होता है। ये समितियाँ मिलकर भारत के समुद्री उत्पाद उद्योग में अनुसंधान, सामुदायिक सहभागिता और स्थिरता को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

(सिरकाली में RGCA मुख्यालय)

समुद्री खाद्य निर्यात में MPEDA की उपलब्धियाँ (2014–2025)

इस अवधि के दौरान MPEDA ने भारत के समुद्री खाद्य निर्यात क्षेत्र, विशेष रूप से झींगा निर्यात को महत्वपूर्ण

रूप से आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। भारत का समुद्री खाद्य निर्यात मात्रा 10.51 लाख मीट्रिक टन से बढ़कर 16.85 लाख मीट्रिक टन हो गया, जबकि निर्यात मूल्य में 88% की प्रभावशाली वृद्धि देखी गई, जो ₹33,441.61 करोड़ से बढ़कर ₹62,897.86 करोड़ हो गई, जिसमें 3.15% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) थी, जो वैश्विक औसत 2.70% से बेहतर प्रदर्शन कर रही थी। निर्यात गंतव्यों की संख्या 105 से बढ़कर 130 हो गई, और निर्यातकों की संख्या 1,196 से बढ़कर 1,276 हो गई। मूल्यवर्धित उत्पाद निर्यात उल्लेखनीय रूप से तीन गुना बढ़कर ₹7,666. 38 करोड़ तक पहुंच गया इसके अतिरिक्त, जलकृषि उत्पादन में 180% की उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई, जो 12.938 लाख मीट्रिक टन तक पहुंच गया।

MPEDA की पहलों ने गैर–टैरिफ बाधाओं (NTBs) को दूर किया और ट्रेसेबिलिटी, गुणवत्ता और स्थिरता पर ध्यान केंद्रित किया। स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय (MoHFW) के साथ सहयोग करते हुए, MPEDA ने खाद्य–उत्पादक पशुपालन प्रणालियों में क्लोरैम्फेनिकॉल और नाइट्रोफ्यूरान जैसे एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग पर प्रतिबंध लगाने में योगदान दिया, जो अंतरराष्ट्रीय बाजारों में झींगा खेपों के अस्वीकृति के प्रमुख कारण थे। प्राधिकरण ने 61 अंतरराष्ट्रीय समुद्री खाद्य मेलों में भाग लेकर, 37 बाजारों में 92 क्रेता–विक्रेता बैठकें आयोजित करके और 12 विदेशी प्रतिनिधिमंडलों का नेतृत्व करके निर्यात बढ़ाने में भी योगदान दिया। वर्ष 2018–19 से, MPEDA ने 3 लाख से अधिक निर्यात सुविधा प्रमाणपत्रों को डिजिटल रूप से मान्य किया, कतर और चीन जैसे देशों द्वारा लगाए गए व्यापार प्रतिबंधों को हटाने में मदद की और Seafood HACCP मानकों पर 1,529 कर्मियों को प्रशिक्षित किया, जिसने 2014 में 84 से 2024 में 48 तक समग्र अस्वीकृतियों को कम करने में योगदान दिया, जिसमें एंटीबायोटिक–संबंधी अस्वीकृतियां 34 से घटकर 21 हो गईं। इसके अलावा, MPEDA ने शुल्क–मुक्त आयात, नियामक सुधारों और व्यापार कानूनों के गैर–अपराधीकरण की वकालत की, जिससे भारत की समुद्री खाद्य निर्यात प्रतिस्पर्धात्मकता को बल मिला।

केंद्र सरकार के विभागों और नियामक एजेंसियों के साथ MPEDA के सहयोगात्मक प्रयासों के परिणामस्वरूप, मत्स्य पालन विभाग (DoF) के साथ साझेदारी में, प्रधानमंत्री मत्स्य संपदा योजना (PMMSY) के अंतर्गत टर्टल एक्सक्लूडर डिवाइस (TED) की शुरुआत हुई। इसने एंटीबायोटिक प्रतिबंधों पर स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के साथ घनिश्ठ समन्वय बनाए रखा, द्विपक्षीय व्यापार चर्चाओं को सुगम बनाया, तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) और राज्यों के साथ कृषि प्रक्षेत्र पंजीकरण में सहायता की, और निर्यात निरीक्षण परिषद (EIC) के साथ समुद्री खाद्य सुविधा निरीक्षण में सहायता की। अंतर्राष्ट्रीय मोर्चे पर, जापान के स्वास्थ्य मंत्रालय के साथ निरंतर सहयोग से ब्लैक टाइगर श्रिम्प को एंटीबायोटिक आयात निरीक्षण से छूट प्राप्त हुई।

अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्र में, MPEDA ने 13,730 किसानों को तिलापिया, सीबास, पर्ल स्पॉट और मडक्रैब जैसी विविध प्रजातियों के 85.4 मिलियन बीज उपलब्ध कराए और चेन्नई स्थित अपने जलीय संगरोध केंद्र में 2.1 मिलियन ब्रूडस्टॉक झींगों की जाँच की। संगठन ने तकनीकी परामर्शक सेवाएं प्रदान की, 14 समझौता ज्ञापनों (MoUs) पर हस्ताक्षर किए और NACA तथा SEAFDEC सहित वैश्विक स्तर पर संस्थानों के साथ भागीदारी की। क्लैम प्रमाणन के लिए अश्टमुडी झील के जल गुणवत्ता मूल्यांकन और PMMSY के तहत तमिलनाडु में समुद्री शैवाल पार्क विकास में भागीदारी जैसे अध्ययन सतत विकास के प्रति इसकी प्रतिबद्धता को और स्पष्ट करते हैं।

हितधारकों की क्षमता निर्माण एक महत्वपूर्ण फोकस क्षेत्र रहा है, जिसमें MPEDA ने वर्ष 2014–15 से 2024–25 तक ₹220.24 करोड़ के वित्तपोषण के माध्यम से 329 समुद्री खाद्य प्रसंस्करण इकाइयों के लिए बुनियादी ढाँचे के विकास का समर्थन किया

है, और बेहतर प्रथाओं को अपनाने के लिए 111 किसानों को ₹5.48 करोड़ की राशि प्रदान की है। इसने वर्ष 2017–18 और 2024–25 के बीच 64 समुद्री खाद्य मूल्य संवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए, जिनसे 2,655 प्रसंस्करण श्रमिकों को लाभ हुआ। दिसंबर 2024 में अमेरिकी श्रम विभाग को भारत की प्रतिक्रिया में झींगा क्षेत्र में श्रमिक अधिकारों की रक्षा के लिए कड़े उपायों की रूपरेखा प्रस्तुत की गई। इसके अतिरिक्त, NETFISH और NaCSA के माध्यम से MPEDA के आउटरीच कार्यक्रम 49,380 सत्रों के माध्यम से 8.20 लाख से अधिक हितधारकों तक पहुंचे, 211 तटीय सफाई अभियान आयोजित किए, 725 मत्स्यन यानों द्वारा स्क्वायर मेश कॉड–एंड अपनाने जैसी टिकाऊ मछली पकड़ने की प्रथाओं को बढ़ावा दिया और NaCSA के तहत 945 कृषि समूहों और 126 समितियों के गठन की सुविधा प्रदान की।

नई पहलों के तहत, MPEDA ने SHAPHARI प्रमाणन और AquaTrace जैसे गुणवत्ता और ट्रेसेबिलिटी कार्यक्रम शुरू किए, जिनमें 1,13,633 हेक्टेयर क्षेत्र को कवर करने वाले 58,943 प्रक्षेत्रों को नामांकित किया गया। इसने आईसीएआर संस्थानों, सरकारी निकायों और नियामक एजेंसियों के साथ संस्थागत सहयोग को मजबूत किया और क्षेत्र की चुनौतियों से निपटने और निर्यात को बढ़ावा देने के लिए तीन चिंतन शिविर कार्यशालाओं (चेन्नई, गोवा और लक्षद्वीप में) का आयोजन किया। ICAR-CIFT, FSI, CCMB, और CMFRI के साथ वैज्ञानिक साझेदारियों ने व्यापार बाधाओं को दूर किया, जैसे वन्य रुप से पकड़े गए झींगों पर अमेरिकी आयात प्रतिबंध हटाने के लिए TED विकसित करना और अमेरिकी समुद्री स्तनपायी संरक्षण अधिनियम (MMPA) के अनुपालन के लिए समुद्री स्तनपायी स्टॉक का आकलन करना। MPEDA ने कोविड–19 के दौरान समुद्री खाद्य पदार्थों के रोगाणुनाशन में भी सहयोग दिया और CCAMLR अंटार्कटिक फिशिंग रीजनल फिशरीज मैनेजमेंट आर्गानाइजेशन (RFMO) में संसाधनों के उपयोग की खोज की।

राज्य मत्स्य विभागों के साथ सहयोग TED अपनाने को बढ़ावा देने, समुद्री मत्स्यन विनियमन अधिनियमों के तहत TED के अनिवार्य उपयोग की वकालत करने, जलकृषि निरीक्षणों के लिए कार्यबल समितियों को प्रोत्साहित करने, व्यापार नियमों और प्रयोगशाला तकनीकों पर प्रशिक्षण आयोजित करने, और श्रम मुद्दों व सुरक्षा के बारे में जागरूकता बढ़ाने में सहायक रहा है। दुनिया भर में भारतीय मिशनों के साथ MPEDA के जुड़ाव ने समुद्री खाद्य प्रदर्शनियों, क्रेता–विक्रेता बैठकों, प्रशिक्षण, बाज़ार अध्ययन, विवाद समाधान, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और समुद्री शैवाल की खेती के लिए परामर्श सहायता को सुगम बनाया है। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर, US FDA (झींगा नियामक साझेदारी समझौता और समुद्री खाद्य HACCP प्रशिक्षण), AIT, FAO, ग्लोबफ़िश और INFOFISH जैसी एजेंसियों के साथ साझेदारी ने क्षमता निर्माण और समुद्री खाद्य उद्योग के विकास में सहायता की है। अंत में, जलकृषि तकनीशियन कार्यक्रम ने 303 तकनीशियनों को सर्वोत्तम जलीय कृषि प्रथाओं में प्रशिक्षित किया, जिससे क्षेत्र के सतत विकास में योगदान मिला।

कुल मिलाकर, निर्यात सुविधा, गुणवत्ता आश्वासन, विनियामक सहयोग, अनुसंधान, क्षमता निर्माण और नवीन पहलों को शामिल करने वाले MPEDA के व्यापक दृष्टिकोण ने भारत के झींगा और समुद्री खाद्य निर्यात क्षेत्र को महत्वपूर्ण रूप से आगे बढ़ाया है, जिससे यह वैश्विक बाजार में मजबूती से स्थापित हुआ है।

पिछले कुछ वर्षों में, विशेष रूप से वर्ष 2014 और 2025 के बीच, MPEDA ने व्यावसायिक संचालन को आसान बनाने और समुद्री खाद्य क्षेत्र के हितधारकों के लिए अनुपालन बोझ को कम करने के उद्देश्य से महत्वपूर्ण सुधार लागू किए हैं। जन विश्वास विधेयक के तहत, MPEDA अधिनियम और नियमों के कुछ प्रावधानों को अपराधमुक्त बना दिया गया, जिससे नियामक ढांचा और अधिक उद्यमी–अनुकूल हो गया।

प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करने के लिए हैंडलिंग सुविधाओं, सजावटी मत्स्य इकाइयों और मत्स्य आहार और मछली के तेल इकाइयों के लिए नए पंजीकरण दिशानिर्देश पेश किए गए। इसके अतिरिक्त, MPEDA ने समुद्री उत्पाद डीलरों के पंजीकरण के लिए वाणिज्य विभाग को व्यापक दिशानिर्देश प्रस्तुत किए, जिसका उद्देश्य मूल्य श्रृंखला में ट्रेसबिलिटी को बढ़ाना है। एक प्रमुख सुधार पहल AquaTrace नामक अत्याधुनिक एप्लिकेशन के माध्यम से तटीय झींगा फार्मों का डिजिटल नामांकन कर रहा है जो उत्पाद ट्रेसिबिलिटी में सुधार के लिए ड्रोन इमेजरी का उपयोग करके तालाब–वार विवरण, भौगोलिक स्थान और स्वामित्व डेटा एकत्र करता है। पिछले दशक में, इस पहल के तहत 1,13,633 हेक्टेयर क्षेत्र को कवर करते हुए 58,943 खेतों को सफलतापूर्वक नामांकित किया गया। इसके अलावा, MPEDA ने संस्थाओं के पंजीकरण, निर्यात सुविधा प्रमाणपत्रों के सत्यापन, गुणवत्ता की निगरानी और कटाई–पूर्व परीक्षण के लिए डिजिटल प्लेटफॉर्म विकसित और कार्यान्वित किया, जिससे दक्षता और अनुपालन में काफी वृद्धि हुई।

पिछले पांच दशकों की अपनी यात्रा पर विचार करते हुएकृऔर 2014 से 2025 तक उल्लेखनीय प्रगति के साथ MPEDA ने स्वयं को भारत के समुद्री खाद्य निर्यात पारिस्थितिक तंत्र की रीढ़ के रूप में स्थापित किया है। मजबूत नीतिगत समर्थन, वैश्विक व्यापार सुगमता, कठोर गुणवत्ता आश्वासन, किसान सशक्तिकरण और स्थिरता–केंद्रित पहलों को एकीकृत करके, MPEDA ने भारत के समुद्री खाद्य निर्यात की पहुंच को 105 से बढ़ाकर 130 वैश्विक गंतव्यों तक महत्वपूर्ण रूप से विस्तारित किया है, निर्यात मूल्य को लगभग दोगुना कर दिया है, और झींगा एवं समुद्री उत्पादों के दुनिया के प्रमुख आपूर्तिकर्ताओं में से एक के रूप में भारत की स्थिति को मजबूत किया है। डिजिटल फार्म नामांकन, SHAPHARI प्रमाणन, AquaTrace ट्रेसेबिलिटी और वैश्विक संस्थानों के साथ रणनीतिक सहयोग जैसे दूरंदर्शी सुधारों के साथ, MPEDA ने अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुपालन को मजबूत किया है और गैर–टैरिफ बाधाओं के खिलाफ लचीलापन बनाया है। अनुसंधान एवं विकास, क्षमता निर्माण और सतत जलकृषि के प्रति इसकी प्रतिबद्धता यह सुनिश्चित करती है कि विकास समावेशी, पर्यावरण के प्रति जिम्मेदार और वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी हो। जैसे–जैसे भारत नीली अर्थव्यवस्था की विशाल क्षमता को अपना रहा है, MPEDA नवाचार, स्थिरता और निर्यात उत्कृष्टता के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य कर रहा है, जो देश के समुद्री खाद्य क्षेत्र को वैश्विक बाजारों में मजबूती से स्थापित कर रहा है और आने वाले वर्षों में और भी बड़ी उपलब्धियों के लिए मंच तैयार कर रहा है।

तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) और भारत में सतत तटीय जलकृषि को विनियमित करने और बढ़ावा देने में इसकी भूमिका

के. सी. देवसेनापति, भा.प्र.से. और पी. शंकर राव

तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) की स्थापना

सर्वोच्च न्यायालय ने रिट याचिका संख्या 561/1994 (जगन्नाथन बनाम भारत संघ) में अपने फैसले में तटीय क्षेत्रों के पर्यावरण संरक्षण पर चिंता जताई और केंद्र सरकार को पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील तटीय क्षेत्रों की सुरक्षा के साथ–साथ देश में स्थायी और उत्तरदायी तटीय जलकृषि को बढ़ावा देने के लिए एक प्राधिकरण गठित करने का निर्देश दिया। इन निर्देशों के अनुसार, तटीय जलकृषि प्राधिकरण (CAA) का गठन तटीय जलकृषि प्राधिकरण अधिनियम, 2005 (अधिनियम संख्या 24/2005) के तहत किया गया था, जिसे भारत की संसद द्वारा अधिनियमित किया गया था और जिसे 23 जून 2005 को भारत के माननीय राष्ट्रपति की स्वीकृति प्राप्त हुई थी।

प्राधिकरण अपने अधिदेश के साथ यह सुनिश्चित करने के लिए कार्य कर रहा है कि तटीय जलकृषि से तटीय पर्यावरण को कोई नुकसान न हो, अधिनियम, नियमों, विनियमों और दिशानिर्देशों के प्रावधानों के अनुपालन में उत्तरदायी तटीय जलकृषि को बढ़ावा दिया जाए और तटीय क्षेत्रों में रहने वाले विभिन्न वर्गों के लोगों की आजीविका की रक्षा की जाए। प्राधिकरण को तटीय क्षेत्र में जलकृषि इकाइयों के निर्माण और संचालन के लिए विनियम बनाने जलकृषि फार्मों और हैचरी का पंजीकरण करने, पर्यावरणीय पर उनके प्रभाव का पता लगाने के लिए उनका निरीक्षण करने प्रदूषण फैलाने वाले तटीय जलकृषि फार्मों को हटाने या ध्वस्त करने आदि का अधिकार है। इन विनियामक उपायों के माध्यम से, CAA का लक्ष्य पर्यावरणीय रूप से उत्तरदायी और सामाजिक रूप से स्वीकार्य तटीय जलकृषि को बढ़ावा देना है।

तटीय जलकृषि प्राधिकरण के मूल अधिनियम, 2005 में संशोधन

तटीय विनियमन क्षेत्र (CRZ) के अंतर्गत आने वाले क्षेत्रों में तटीय जलकृषि की प्रथाओं में आने वाली बाधाओं को दूर करने और इस अधिनियम को अपराधमुक्त करने की तत्काल आवश्यकता मत्स्य पालन विभाग, मत्स्य पालन, पशुपालन एवं डेयरी मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा महसूस की गई। यह भी महसूस किया गया कि देश में तटीय जल की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए तटीय जलकृषि के नए आयामों को प्राधिकरण के दायरे में शामिल करके तटीय जलकृषि के विविधीकरण को बढ़ावा देना होगा। सभी परिचालन संबंधी मुद्दों के समाधानों का प्रावधान करने और यह पुष्टि करने के लिए कि तटीय जलकृषि और उससे संबंधित गतिविधियाँ CRZ अधिसूचनाओं के अंतर्गत CRZ के भीतर अनुमेय हैं, भारत सरकार ने तटीय जलकृषि प्राधिकरण (संशोधन) अधिनियम, 2023 (2023 की संख्या 27) 14 अगस्त, 2023 को अधिसूचित किया और यह 12 सितंबर, 2023 (एस.ओ. 3977(ई) दिनांक 07 सितंबर, 2023) से लागू हुआ। तटीय जलकृषि (संशोधन) अधिनियम 2023 को तटीय जलकृषि क्षेत्र के सतत विकास के लिए भारत सरकार द्वारा तटीय पर्यावरण के साथ सामंजस्यपूर्ण तरीके से दिए गए सबसे बड़े समर्थनों में से एक माना जा सकता है।

तटीय जलकृषि के विकास पर CAA (संशोधन) अधिनियम, 2023 का प्रभाव

CAA (संशोधन) अधिनियम, 2023 ने तटीय जलकृषि की सभी गतिविधियों को व्यापक रूप से शामिल किया है और मूल अधिनियम में मौजूद अस्पष्टताओं

को दूर किया है, जिससे देश में एक सुव्यवस्थित और समावेशी नियामक व्यवस्था स्थापित हो सकी है जो सतत विकास का आधार बनती है। संशोधन का एक प्रमुख प्रभाव यह है कि यह 'नो डेवलपमेंट जोन' में की जा सकने वाली जलकृषि गतिविधियों पर अस्पष्टता को दूर करने में सफल रहा है, जो पिछले दस वर्षों से इस क्षेत्र को परेशान कर रही थी। जब 2005 में मुख्य अधिनियम अधिनियमित किया गया था, तब केवल प्रक्षेत्रों (फार्म) पर, विशेष रूप से भूमि–आधारित मिट्टी के तालाबों में झींगा पालन पर ध्यान केंद्रित किया गया था। अस्पष्टता को दूर करने के लिए आवश्यक संशोधन किए गए हैं और CRZ अधिसूचनाओं के अनुरूप 'नो डेवलपमेंट जोन' के भीतर हैचरी, ब्रूड स्टॉक गुणन केंद्र (BMCs) और न्यूक्लियस प्रजनन केंद्र (NBC) की स्थापना की अनुमति दी गई है। संशोधनों ने तटीय जलकृषि पर बहु–एजेंसी विनियामक और अनुपालन बोझ को भी कम किया है और मुख्य अधिनियम के सत्यापन खंड के तहत दी गई सुरक्षा को दोहराया है। CAA अधिनियम में समय पर किए गए संशोधन ने इस क्षेत्र को लगभग 550 बीज उत्पादन इकाइयों को बनाए रखने और उनके बीज उत्पादन गतिविधि को निर्बाध रूप से जारी रखने में मदद की है, जो गुणवत्तापूर्ण बीज की आपूर्ति कर रहे हैं और देश में झींगा पालन के विकास में सहायता कर रहे हैं।

मूल अधिनियम को लागू करने के लिए तैयार किए गए CAA दिशानिर्देश CRZ अधिसूचना के अनुरूप हैं और पर्यावरणीय स्थिरता के लिए पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों (ESAs) और भू–आकृति विज्ञान क्षेत्रों में तटीय जलकृषि गतिविधियों की अनुमति नहीं देते हैं। हालांकि यह प्रावधान CAA दिशानिर्देशों के माध्यम से पहले से ही मौजूद था, लेकिन मूल CAA अधिनियम में इसकी कानूनी वैधता और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए कोई सक्षम प्रावधान नहीं था। इसलिए, संशोधन में एक स्पष्ट प्रावधान किया गया है जो CRZ अधिसूचना के अनुरूप है। इससे स्पष्टता बढ़ी है और यह सुनिश्चित होगा कि जलकृषि के नाम पर नाजुक तटीय पारिस्थितिक तंत्र के साथ छेड़छाड़ न की जाए। ट्रेसबिलिटी स्थापित करने के लिए पंजीकरण पहला कदम है, जिसकी मांग आयातक देशों द्वारा की जाती है और इसलिए यह आवश्यक है कि सभी अनुपालक इकाइयाँ पंजीकृत हों और प्रक्रियागत मुद्दों के कारण किसी को भी लंबित न रखा जाए। पट्टा अवधि से संबंधित राज्य नीतियों के मद्देनजर कुछ राज्य सरकारों द्वारा मांग के अनुसार सरकार द्वारा आवंटित/आबंटित भूमि पर स्थापित तटीय जलकृषि फार्मों को पंजीकृत करने के लिए एक प्रावधान जोड़ा गया है। यह नया प्रावधान उन सभी छोटे किसानों के पंजीकरण में सहायक होगा, जिन्हें एक पहचान मिलेगी और वे बिना किसी कठिनाई के अपनी उपज का विपणन कर सकेंगे, जो एक अंतर्राष्ट्रीय मान्यता प्राप्त ट्रेसेबिलिटी प्रणाली की आवश्यकताओं के अनुरूप होगा। अब इस अधिनियम ने CAA को अपने कर्तव्यों के कुशल निर्वहन और अधिनियम के तहत अपने कार्यों के निष्पादन के लिए समितियों की नियुक्ति करने का अधिकार दिया है और हितधारक भी इन समितियों का हिस्सा बन सकते हैं। यह CAA के विभिन्न अधिदेशों के संबंध में निर्णय लेने/इनका कार्यान्वयन के लिए एक सहभागी दृष्टिकोण प्रदान करता है।

अब तटीय जलकृषि के नए रूप सामने आए हैं, जैसे कि पिंजरों में पालन, समुद्री शैवाल की खेती, बाइवाल्व की खेती आदि, जो केवल इन क्षेत्रों में ही की जा सकती हैं, और जो केवल अस्थायी संरचनाओं का उपयोग करती हैं। ये गतिविधियाँ आर्थिक रूप से बहुत व्यवहार्य हैं और तटीय मछुआरा समुदायों, विशेष रूप से मछुआ महिलाओं के लिए बड़े पैमाने पर रोजगार के अवसर पैदा करने की क्षमता भी रखती हैं। पहले से ही कई महिला स्वयं सहायता समूह, प्रधानमंत्री मत्स्य सम्पदा योजना की वित्तीय सहायता के माध्यम से इन लघु–स्तरीय गतिविधियों से लगातार आय अर्जित कर रहे हैं। तटीय गांवों में इन तकनीकों को अपनाने से तटीय महिलाओं की आर्थिक वृद्धि और सशक्तिकरण प्रत्यक्ष रुप से प्रभावित हुआ है, विशेष रूप से समुद्री शैवाल की खेती, पिंजरों में पखमीन मछलियों (फिनफिश) और आयस्टर/मसल्स की खेती

के माध्यम से। CAA अधिनियम में संशोधन ने यह सुनिश्चित किया है कि ये गतिविधियाँ CRZ के अंतर्गत खाड़ियों, नदियों और बैकवाटर में अनुमेय हैं। अब, सरकार ने इन सभी नए मान्यता प्राप्त प्रौद्योगिकियों के लिए दिशा–निर्देश अधिसूचित किया है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि प्रत्येक उद्यमी द्वारा अच्छी जलकृषि पद्धतियों का पालन किया जाए। तटीय जलकृषि के साथ सुदूर संवेदन में तकनीकी विकास को एकीकृत करने के दृष्टिकोण से, अधिनियम संशोधन में जल–क्षेत्रीकरण और जल–मानचित्रण के प्रावधान शामिल किए गए हैं।

गुणवत्तापूर्ण जलकृषि आदानों, विशेष रूप से प्रमाणित जलकृषि आदानों जैसे चारा, प्रोबायोटिक्स और अन्य स्वास्थ्य संबंधी उत्पादों, जो औषधीय रूप से सक्रिय पदार्थों या रोगाणुरोधी एजेंटों से मुक्त हों, की उपलब्धता सुनिश्चित करके जलकृषि किसानों के हितों की रक्षा के लिए, जलकृषि आदानों को CAA अधिनियम के दायरे में लाया गया है। तटीय जलकृषि प्राधिकरण को अब तटीय पर्यावरण और जन स्वास्थ्य की सुरक्षा के लिए प्रतिबंधित पदार्थों वाले जलकृषि आदानों के उपयोग को निषेध करने का अधिकार दिया गया है। यह नियामक व्यवस्था देश को वैश्विक मान्यता भी दिलाएगी चूंकि उत्पादन चक्र की शुरुआत से ही विनियम लागू रहेंगे।

तटीय जलकृषि की सफलता के लिए रोग की रोकथाम महत्वपूर्ण है और स्थायी तटीय जलकृषि को बढ़ावा देने के लिए रोग–मुक्त और आनुवंशिक रूप से उन्नत स्टॉक और प्रणालियों को प्रदान करने के प्रावधान किए गए हैं। तदनुसार, विशिष्ट रोगाणु मुक्त (SPF) प्रमाणीकरण, न्यूक्लियस ब्रीडिंग सेंटर और ब्रूड स्टॉक गुणन केंद्र की स्थापना के लिए अधिनियम में विशिष्ट प्रावधान किए गए हैं, जो रोग–मुक्त स्टॉक के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण हैं। यह रोग–मुक्त प्रणालियों की स्थापना और आनुवंशिक रूप से उन्नत SPF स्टॉक के उत्पादन को सक्षम करेगा ताकि तटीय जलकृषि को बढ़ावा दिया जा सके। वर्तमान में, यह क्षेत्र अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सूचीबद्ध आपूर्तिकर्ताओं से विशिष्ट रोगाणु मुक्त ब्रूडस्टॉक का आयात कर रहा है। अधिनियम ने CAA को तटीय जलकृषि इकाइयों के संचालन के लिए उनके पर्यावरणीय प्रभाव का पता लगाने, तटीय जलकृषि को विनियमित करने, SPF प्रमाणीकरण, जलीय कृषि में उपयोग किए जाने वाले इनपुट और तटीय जलकृषि इकाइयों से निकलने वाले अपशिष्टों के लिए मानकों को तय करने या अपनाने के लिए नियम बनाने की शक्तियां दी हैं। इससे यह सुनिश्चित होगा कि उत्तम जलकृषि प्रथाओं के कार्यान्वयन हेतु दिशानिर्देश मौजूद हों और हितधारकों द्वारा उनका सावधानीपूर्वक पालन किया जाए ताकि तटीय पारिस्थितिकी तंत्र सुरक्षित रहे। संशोधन में पर्यावरण क्षति आकलन के प्रावधान भी शामिल किए गए हैं, जिससे प्रदूषणकर्ता को भुगतान करना होगा तथा उल्लंघनकर्ताओं को दंडित किया जा सकेगा।

किसानों और अन्य हितधारकों को आसानी से व्यापार करने के लिए अब कई प्रावधान किए गए हैं, जैसे कि सभी तटीय जलीय कृषि फार्मों को CAA के साथ नियमित करने के लिए अतिरिक्त शुल्क के साथ पंजीकरण के नवीनीकरण हेतु आवेदन जमा करने में हुई देरी को माफ करनाय नवीनीकरण प्रक्रिया को सरल बनाना और अब आवेदक उप–मंडल स्तरीय समिति (SDLC) या जिला स्तरीय समिति से गुजरे बिना सीधे CAA को पंजीकरण प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए अपना आवेदन जमा कर सकते हैं खो जाने की स्थिति में डुप्लिकेट प्रमाणपत्र जारी करना स्वामित्व हस्तांतरण के साथ पंजीकरण प्रमाणपत्र जारी करनाय पारदर्शिता, जवाबदेही सुनिश्चित करने और समय पर प्रमाणपत्र जारी करने के लिए ऑनलाइन आवेदन प्रक्रिया आदि। तदनुसार, CAA ने ऑनलाइन एप्लिकेशन विकसित किया और किसानों को ऑनलाइन आवेदन करने की सुविधा प्रदान की।

मूल तटीय जलकृषि अधिनियम (CAA) को अपराधमुक्त कर दिया गया है और संशोधित अधिनियम के अंतर्गत 'प्रदूषणकर्ता भुगतान सिद्धांत'

को लागू करते हुए कारावास के स्थान पर उपयुक्त मौद्रिक और अन्य दंडों का संयोजन शामिल किया गया है। दंड में संशोधन के साथ–साथ, प्राधिकृत अधिकारियों, न्यायनिर्णायक अधिकारी और अपीलीय प्राधिकारियों के लिए परिणामी प्रावधान किए गए हैं। पारित आदेशों के विरुद्ध अपील के प्रावधान भी शामिल किए गए हैं क्योंकि अब मामले उन अदालतों में नहीं जाएँगे जहाँ अपील और पुनरीक्षण की व्यवस्था है। यह सुनिश्चित करने के लिए उचित सावधानी बरती गई है कि दंड अत्यधिक न हों और ऊपरी सीमा संशोधित अधिनियम में पहले से निर्धारित राशि से अधिक न हो। इसके अलावा, न्यायनिर्णायक अधिकारी और अपीलीय प्राधिकारियों की विवेकाधीन शक्तियों को समाप्त करने का प्रयास किया गया है।

तटीय जलकृषि प्राधिकरण नियम, 2024 की अधिसूचना

CAA (संशोधन) अधिनियम, 2023 के साथ, एक व्यापक तटीय जलकृषि प्राधिकरण नियम, 2024 को जीएसआर 33 (ई) दिनांक 8 जनवरी, 2024 के माध्यम से अधिसूचित किया गया था। CAA नियम, 2024 के तहत किए गए महत्वपूर्ण प्रावधानों में राज्य स्तरीय समिति को भंग करके तटीय जलीय कृषि फार्मों की पंजीकरण प्रक्रिया को सरल बनाना और जिले में संभागीय स्तर पर उप–मंडल स्तरीय समितियों (एसडीएलसी) और सभी तटीय राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में जिला स्तर पर जिला स्तरीय समितियों (DLC) का गठन करना शामिल है ताकि आवेदन की प्रक्रिया में तेजी लाई जा सके और समय के भीतर प्रमाण पत्र जारी किए जा सकें सरलीकृत नवीनीकरण प्रक्रिया और किसान अब संबंधित SDLC/DLC को आवेदन प्रस्तुत किए बिना सीधे CAA को आवेदन प्रस्तुत कर सकते हैं हैचरी, न्यूक्लियस प्रजनन केंद्रों और ब्रूडस्टॉक गुणन के पंजीकरण के लिए आवेदन पर विचार करने के तरीके का निर्धारण किया गयाय नवीनीकरण के लिए आवेदन प्रस्तुत करने में देरी को माफ करने, प्रमाण पत्र की डुप्लिकेट जारी करने, स्वामित्व के हस्तांतरण के साथ प्रमाण पत्र जारी करने की प्रक्रिया निर्धारित की गई थी; तटीय जलकृषि इकाइयों के पंजीकरण के लिए किसानों को ऑनलाइन प्रक्रिया की सुविधा प्रदान करने के लिए ऑनलाइन एप्लीकेशन विकसित करने का प्रावधानय तटीय पर्यावरण को हुए नुकसान को संबंधित इकाई संचालकों से वसूलने के लिए नुकसान की लागत का आकलन करने का तरीका निर्धारित किया गयाय जलकृषि आदानों के मानकों और प्रमाणन को निर्धारित करना और जलकृषि में प्रतिबंधित औषधीय रूप से सक्रिय पदार्थों और रोगाणुरोधी एजेंटों की अधिसूचनाय BMCs/NBCs और हैचरी आदि के स्वास्थ्य निगरानी, रोग निगरानी और विशिष्ट रोगाणु मुक्त (SPF) प्रमाणन का प्रावधान।

दिशानिर्देशों की अधिसूचना

CAA (संशोधन) अधिनियम, 2023 के अनुरूप और CAA नियम, 2024 के नियम 3 के तहत निहित प्रावधानों के अनुसार स्थायी तटीय जलकृषि प्रथाओं और गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए CAA द्वारा निम्नलिखित (18) दिशानिर्देश विकसित किए गए हैं और मंत्रालय द्वारा अधिसूचित हैं:

1. तटीय जलकृषि के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1496(ई) दिनांक 20.03.2024)
2. विशिष्ट रोगाणुमुक्त लिटोपीनियस वन्नामेय के बीज उत्पादन और संवर्धन हेतु हैचरी और फार्मों के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1457(ई) दिनांक 15.03.2024)
3. विशिष्ट रोगाणुमुक्त पीनियस मोनोडॉन के बीज उत्पादन और संवर्धन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1429(ई) दिनांक 15.03.2024)
4. तटीय जलकृषि इकाइयों या गतिविधियों में ठोस अपशिष्ट प्रबंधन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1458 (ई) दिनांक 15.03.2024)
5. जलकृषि आदानों के अनुपालन प्रमाणपत्र हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1456 (ई) दिनांक 15.03. 2024)
6. भारत में NBCs और BMCs की स्थापना और संचालन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1459 (ई) दिनांक 15.03.2024)

7. भारत में तटीय जलकृषि इकाइयों और स्टॉक की स्वास्थ्य निगरानी, रोग निगरानी और SPF प्रमाणन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 1479 (ई) दिनांक 15.03.2024)
8. समुद्री फिनफिश के बीज उत्पादन और संवर्धन हेतु हैचरी और फार्मों के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 2897(ई) दिनांक 26.06. 2024)
9. समुद्री और खारे पानी में स्वदेशी झींगा प्रजातियों के बीज उत्पादन और पालन के लिए हैचरी और फार्मों के विनियमन संबंधी दिशानिर्देश (एस.ओ. 2903(ई) दिनांक 26.06.2024)
10. समुद्री/खारे पानी के सजावटी जीवों के लिए हैचरी और पालन इकाइयों के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 2904(ई) दिनांक 26.06. 2024)
11. समुद्री और खारे पानी में समुद्री शैवाल के सीडलिंग उत्पादन और पालन के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 3458(ई) दिनांक 24. 07.2024)
12. समुद्री/खारे पानी की जलकृषि प्रजातियों के पिंजरे और बाड़े में पालन को विनियमित करने के लिए दिशानिर्देश (एस.ओ. 3462(ई) दिनांक 24.07.2024)
13. जलीय क्षेत्रों और जलीय मानचित्रण को अधिसूचित करने के लिए दिशानिर्देश (एस.ओ. 3463(ई) दिनांक 24.07.2024)
14. समुद्री और खारे पानी में बायवाल्व्स के बीज उत्पादन और पालन को विनियमित करने के लिए दिशानिर्देश (एस.ओ. 3464(ई) दिनांक 24. 07.2024)
15. पर्यावरण को हुए नुकसान और विध्वंश की लागत के आकलन तथा पर्यावरण निगरानी निधि के उपयोग हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 3461(ई) दिनांक 24.07.2024)
16. केकड़े के बीज उत्पादन और पालन हेतु हैचरी और फार्मों के विनियमन संबंधी दिशानिर्देश (एस.ओ. 3981(ई) दिनांक 29.8.2024)
17. तटीय जलकृषि में जीवित आहार पालन इकाइयों और प्रबंधन के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 3982(ई) दिनांक 29.8.2024)
18. बायो–फ्लोक, पुनःपरिसंचरण जलकृषि प्रणालियाँ (RAS), और नर्सरी–आधारित जलकृषि प्रणालियों के विनियमन हेतु दिशानिर्देश (एस.ओ. 3983(ई) दिनांक 29.08.2024)

अब देश में एक व्यापक और मजबूत विनियामक ढांचा मौजूद है, जो तटीय जलकृषि के सभी पहलुओं को कवर करता है, जो आर्थिक विकास, ग्रामीण लोगों के लिए रोजगार सृजन और राष्ट्र के लिए पोषण सुरक्षा के लिए तटीय जल संसाधनों की पूरी क्षमता का उपयोग करके पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ तटीय जलकृषि को सुविधाजनक बनाता है और बढ़ावा देता है।

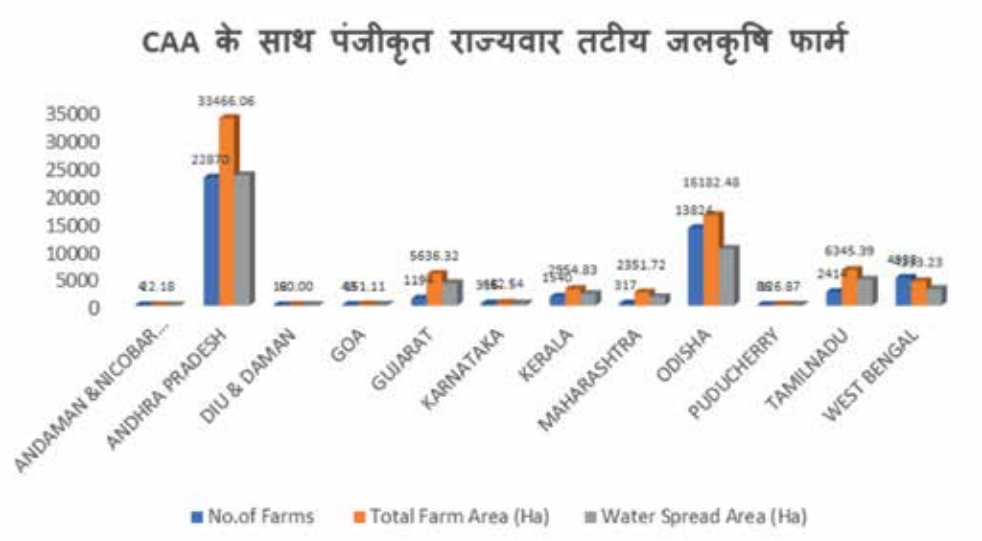
तटीय जलकृषि प्राधिकरण की मुख्य गतिविधियाँ और उपलब्धियाँ

1. मत्स्य प्रक्षेत्रों (फार्म) का पंजीकरण

तटीय जलकृषि प्राधिकरण, एक नियामक प्राधिकरण होने के नाते, 9 समुद्र तटीय राज्यों और 3 केंद्र शासित प्रदेशों के 75 तटीय जिलों में गठित जिला स्तरीय समितियों और उप–मंडल स्तरीय समितियों के सहयोग से सभी तटीय जलकृषि फार्मों को पंजीकृत कर रहा है और यह सुनिश्चित कर रहा है कि तटीय जलकृषि गतिविधियाँ CAA अधिनियम, इसके नियमों, दिशानिर्देशों और विनियमों में निर्धारित प्रावधानों के अनुपालन में की जाती हैं। अब तक, 47,563 तटीय जलकृषि प्रक्षेत्र पंजीकृत किए गए हैं, जो 49027 हेक्टेयर जल विस्तार क्षेत्र के साथ 72093 हेक्टेयर के कुल फार्म क्षेत्र को कवर करते हैं। इन सभी पंजीकृत फार्मों का हर 5 साल में नवीनीकरण किया जाएगा और पंजीकृत लगभग 67% फार्मों का नवीनीकरण लंबित है। CAA के साथ पंजीकृत राज्यवार तटीय जलीय कृषि फार्मों की जानकारी नीचे दी गई तालिका में दी गई है।

16 सितंबर 2025 तक CAA के साथ पंजीकृत तटीय जलकृषि प्रक्षेत्र (फार्म)

क्र.सं.	राज्य/केन्द्र शासित प्रदेश	प्रक्षेत्रों की संख्या	कुल फार्म क्षेत्र (हे.)	जल फैलाव क्षेत्र (हेक्टेयर में)
1	अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह	4	22.18	5.29
2	आन्ध्र प्रदेश	22870	33466.06	23301.22
3	दीव और दमन	12	60.00	38.40
4	गोवा	48	151.11	109.82
5	गुजरात	1194	5636.32	3956.42
6	कर्नाटक	316	462.54	351.56
7	केरल	1540	2954.83	2031.59
8	महाराष्ट्र	317	2351.72	1491.73
9	ओडीशा	13824	16182.48	10090.71
10	पुदुचेरी	86	126.87	95.26
11	तमिलनाडु	2414	6345.39	4612.47
12	पश्चिम बंगाल	4938	4333.23	2942.62
	कुल	**47563**	**72092.74**	**49027.09**



2. बीज उत्पादन इकाईयों का पंजीकरण

CAA को देश भर के तटीय क्षेत्रों में स्थित सभी तटीय जलकृषि हैचरियों, नौप्ली रीयरिंग हैचरियों (NRHs) और लाइव फीड इकाइयों को पंजीकृत करने का अधिकार है। कुल 556 इकाइयाँ पंजीकृत की गई हैं, जिनमें 320 हैचरियां (एल. वन्नामेय – 294; पी. मोनोडॉन – 20; स्कैम्पी–2: मरीन फिन मछली – 4) और 236 NRHs (एल. वन्नामेय – 222य पी. मोनोडॉन – 14) शामिल हैं, जिनकी कुल बीज उत्पादन क्षमता लगभग 1.00 लाख मिलियन प्रति वर्ष है। CAA ने 12 लाइव फीड इकाइयाँ भी पंजीकृत की हैं, जिनमें 3 आर्टेमिया और 9 पॉलीकीट इकाइयाँ शामिल हैं। CAA के साथ पंजीकृत राज्यवार हैचरी और लाइव फीड इकाइयाँ नीचे दी गई तालिकाओं में प्रस्तुत हैं।

31 अगस्त 2025 तक CAA के साथ पंजीकृत एल.वन्नामेई बीज उत्पादन इकाइयाँ

क्र. सं.	राज्य	एल. वन्नामेय बीज उत्पादन इकाइयाँ					
		हैचरियों की संख्या	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)	NRHs (संख्या)	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)	कुल इकाईयां (संख्या)	कुल बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)
1	आन्ध्र प्रदेश	209	53503	190	19657	399	73160
2	तमिलनाडु	75	14510	19	194	94	14704
3	ओडीशा	6	1410	13	1390	19	2800
4	गुजरात	3	780	0	0	3	780
5	प. बंगाल	1	300	0	0	1	300
	कुल	294	70503	222	21241	516	91744

31 अगस्त 2025 तक CAA के साथ पंजीकृत पी. मोनोडॉन बीज उत्पादन इकाइयाँ

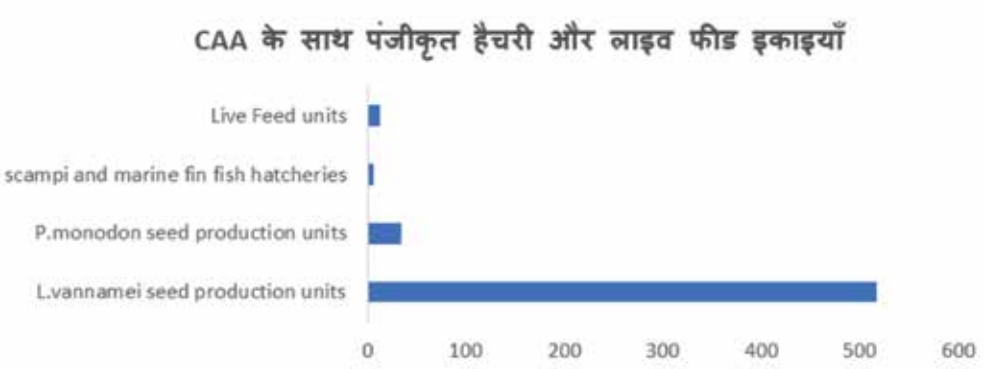
क्र. सं.	राज्य	पी. मोनोडॉन बीज उत्पादन इकाइयाँ					
		हैचरियों की संख्या	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)	NRHs (संख्या)	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)	कुल इकाईयां (संख्या)	कुल बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)
1	आन्ध्र प्रदेश	14	4040	5	990	19	5030
2	तमिलनाडु	4	1000	5	700	9	1700
3	ओडीशा	0	0	2	205	2	205
4	गुजरात	2	900	1	480	3	1380
5	प. बंगाल	0	0	1	60	1	60
	कुल	20	5940	14	2435	34	8375

CAA के साथ पंजीकृत स्कैम्पी और समुद्री फिनफिश बीज उत्पादन इकाइयाँ

क्र. सं.	राज्य	स्कैम्पी हैचरियां		समुद्री पखमीन हैचरियां	
		हैचरियों की संख्या	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)	हैचरियों की संख्या	बीज उत्पादन क्षमता (मिलियन)
1	आन्ध्र प्रदेश	1	240	2	20
2	तमिलनाडु	1	30	0	0
3	ओडीशा	0	0	1	5
4	गुजरात	0	0	1	200
	कुल	2	270	4	225

31 अगस्त 2025 तक CAA के साथ पंजीकृत लाइव फीड इकाइयों की स्थिति

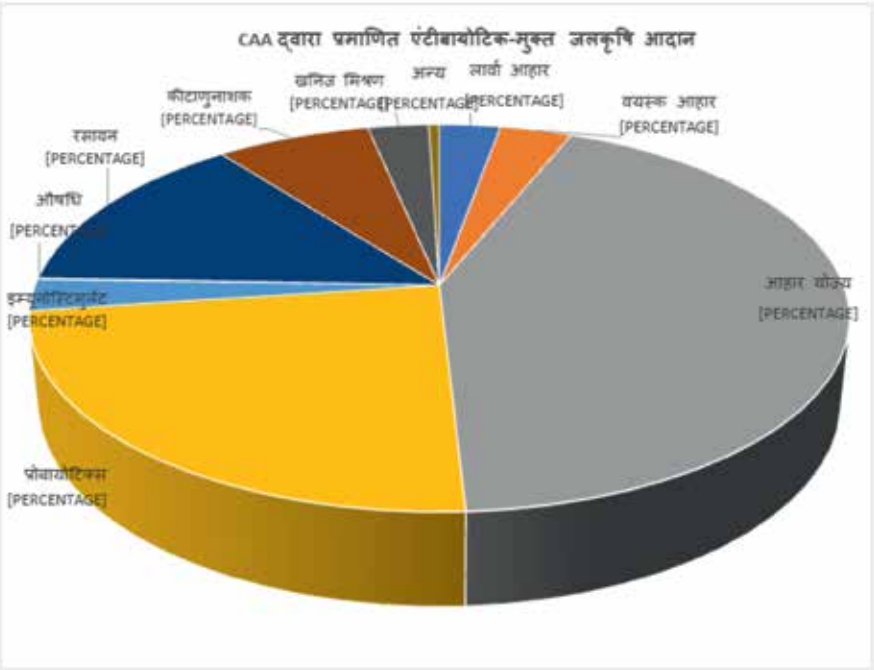
क्र. सं.	राज्य	पॉलीकीट इकाईयां	आर्टेमिया इकाईयां	कुल लाइव फीड इकाईयां
1	आन्ध्र प्रदेश	8	3	11
2	तमिलनाडु	1	0	1
	कुल	9	3	12



3. एंटीबायोटिक–मुक्त जलीय कृषि आदानों के लिए अनुपालन प्रमाणपत्र जारी करना

जलकृषि प्रक्षेत्रों और हैचरी संचालन में एंटीबायोटिक का उपयोग तटीय जलकृषि उद्योग के लिए प्रमुख खतरों में से एक है, जिसके परिणामस्वरूप आयातक देश झींगें की खेपों को अस्वीकार कर देते हैं। तटीय जलकृषि गतिविधियों में एंटीबायोटिक दवाओं के दुरुपयोग को नियंत्रित करने के लिए, CAA ने अपने नियमों और दिशानिर्देशों में निर्धारित 20 औषधीय रूप से सक्रिय पदार्थों और रोगाणुरोधी एजेंटों पर प्रतिबंध लगा दिया है। अब तक, CAA ने दस श्रेणियों (वयस्क आहार, लार्वा आहार, प्रोबायोटिक्स,

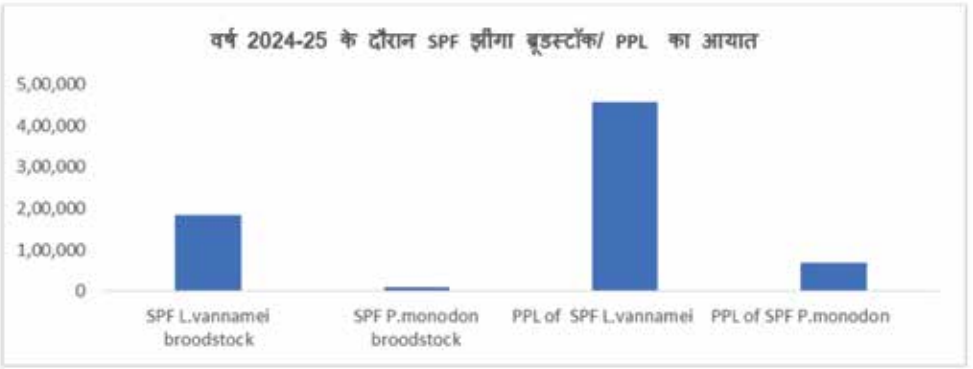
आहार योजक, खनिज मिश्रण, कीटाणुनाशक, रसायन, प्रतिरक्षा उत्तेजक, औषधियाँ, और अन्य) के अंतर्गत 9,120 एंटीबायोटिक–मुक्त जलीय कृषि आदानों के लिए अनुपालन प्रमाणपत्र जारी किया है।



4. SPF ब्रूडस्टॉक आपूर्तिकर्ताओं को सूचीबद्ध करना

CAA ने SPF एल. वन्नामेय ब्रूडस्टॉक और PPL की आपूर्ति के लिए 14 विदेशी आपूर्तिकर्ताओं और SPF पी. मोनोडॉन ब्रूडस्टॉक की आपूर्ति के लिए 2 आपूर्तिकर्ताओं को सूचीबद्ध किया है, ताकि CAA पंजीकृत हैचरियों और BMCs को भारत में SPF झींगा ब्रूडस्टॉक और PPL आयात करने में सुविधा हो। CAA द्वारा नीलंकरई, चेन्नई स्थित जलीय संगरोध सुविधा (AQF) की गतिविधियों की तकनीकी निगरानी भी की जा रही है, जिसका संचालन MPEDA-RGCA द्वारा किया जाता है। वर्ष 2024–25 के दौरान SPF झींगा ब्रूडस्टॉक और PPL के आयात का विवरण नीचे दी गई तालिका में प्रस्तुत किया गया है।

वर्ष 2024–25 के दौरान SPF झींगा ब्रूडस्टॉक/पीपीएल का आयात	संख्या
SPF एल. वन्नामेय ब्रूडस्टॉक	1,83,266
SPF पी. मोनोडॉन ब्रूडस्टॉक	9289
SPF एल. वन्नामेय के PPL	4,58,208
SPF पी. मोनोडॉन के PPL	68,568



5. चौकसी और पर्यावरण निगरानी

पर्यावरण निगरानी, CAA का एक प्रमुख उद्देश्य है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि तटीय जलकृषि पर्यावरण को नुकसान न पहुँचाए और देश में कृषि उत्पाद सुरक्षित हों तथा अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप हों। CAA के क्षेत्रीय कर्मचारी MPEDA-NaCSA और मत्स्य अधिकारियों के साथ मिलकर काम कर रहे हैं और नियमित रूप से हैचरियों का निरीक्षण कर रहे हैं और एंटीबायोटिक अवशेषों की जाँच के लिए राष्ट्रीय अवशिष्ट नियंत्रण कार्यक्रम के तहत बीज के नमूने एकत्र कर रहे हैं। यदि नमूनों में एंटीबायोटिक अवशेष पाए जाते हैं, तो CAA कार्रवाई करता है। क्षेत्रीय कर्मचारी तटीय राज्यों में तटीय जलकृषि प्रक्षेत्रों और हैचरियों के निर्वहन बिंदुओं से जल के नमूने भी एकत्र कर रहे हैं और जल गुणवत्ता निगरानी के लिए सरकारी/विश्वविद्यालय प्रयोगशालाओं में उनका विश्लेषण कर रहे हैं।

6. आउटरीच गतिविधियां

CAA नियमित रूप से अपने वैधानिक प्रावधानों, अच्छे जलीय कृषि प्रथाओं को अपनाने, तटीय जलकृषि प्रक्षेत्रों और हैचरियों के पंजीकरण, जलकृषि आदानों के प्रमाणीकरण, रोगाणुरोधी प्रतिरोध की रोकथाम आदि पर संवेदीकरण और जागरूकता कार्यक्रम आयोजित कर रहा है। ये कार्यक्रम SDLCs और DLCs के सदस्य संयोजकों, किसानों, हैचरी संचालकों और अन्य हितधारकों को लक्षित करते हैं।

संदर्भ

1. तटीय जलकृषि प्राधिकरण अधिनियम, 2005 (अधिनियम संख्या 24, 2005) एसओ संख्या 1771 दिनांक 16–12–2005, भारत के राजपत्र, अतिरिक्त, भाग II, धारा 3(ii) में प्रकाशित।
2. तटीय जलकृषि प्राधिकरण विनियम, 2008, भारत के राजपत्र, भाग III, एस.4, दिनांक 8.3. 2008 में प्रकाशित।
3. तटीय जलकृषि प्राधिकरण (संशोधन) अधिनियम, 2023 (2023 का अधिनियम संख्या 27), 14 अगस्त 2023 को अधिसूचना जारी की गई।
4. तटीय जलकृषि प्राधिकरण नियम, 2024, 9 जनवरी, 2024 को अधिसूचना जारी की गई।

झींगा किसान सम्मेलन: एक संदर्भ में

नवीन कुमार झा, एम. कुमरन एवं कुलदीप कुमार लाल

परिचय

इस सम्मेलन का आयोजन आईसीएआर–सीबा और राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड (एनएफडीबी) द्वारा संयुक्त रूप से देश के विभिन्न झींगा पालन क्षेत्रों में आयोजित श्रृंखला के एक भाग के रूप में आयोजित किया जा रहा है। इसका उद्देश्य इस क्षेत्र में कार्यरत हितधारकों के लिए एक ऐसा मंच तैयार करना है जहाँ वे अनुसंधान और नई तकनीकों को क्षेत्र में ला सकें और समुदाय के लाभार्थ किसानों के नवाचारों को साझा कर सकें।

अंतर्स्थलीय झींगा पालन संशोधित लवणीय भूजल का उपयोग करके एक अनूठी विशिष्ट जलकृषि प्रणाली है और वर्तमान में उत्तर–पश्चिमी भारत में एक महत्वपूर्ण आर्थिक गतिविधि है, जहाँ अनुमानित 3000 एकड़ भूमि को व्यावसायिक झींगा तालाबों में विकसित किया गया है, जिनसे प्रतिवर्ष लगभग 10,000 टन झींगा उत्पादन होता है। अंतर्स्थलीय झींगा पालन नष्टप्राय/जीर्ण भूमि का लाभप्रद उपयोग करने का एक प्रभावी तरीका है और भारत में इसके विस्तार की अपार संभावनाएँ प्रदान करता है। चूँकि यह निर्यात बाजार के लिए उच्च–गुणवत्ता वाले झींगों का एक मूल्यवान स्रोत है, अतरू इसका उत्पादन बढ़ाना आवश्यक है। उत्तर–पश्चिमी भारत में झींगा पालन, प्राकृतिक रूप से रोगमुक्त जल और एक जैव–सुरक्षित जलजीव पालन प्रणाली से लाभान्वित होता है जो रोगवाहक जीवाणुओं से काफी हद तक मुक्त है। यह अनूठा वातावरण इस क्षेत्र को औपचारिक रूप से एक मान्यता प्राप्त, रोग–मुक्त उत्पादन क्षेत्र के रूप में स्थापित करने का एक महत्वपूर्ण अवसर प्रस्तुत करता है। हालाँकि, इसके अपने अंतर्निहित मुद्दे भी हैं, जैसे स्रोत जल की अनूठी प्रकृति, अपर्याप्त हार्वेस्ट–पश्चात मूल्य श्रृंखला, अर्ध–शुष्क कृषि परिस्थितियाँ, जल और रोग परीक्षण, और कृषि आदानों के लिए तटीय क्षेत्रों पर निर्भरता। इस क्षेत्र की उत्पादकता और सफलता दर बढ़ाने के लिए, बुनियादी ढाँचे को अद्यतन करना और किसानों के तकनीकी ज्ञान को बढ़ावा देना आवश्यक है ताकि रोग जोखिमों का बेहतर प्रबंधन किया जा सके और उनसे बचा जा सके।

क्षेत्र–विशिष्ट सम्मेलनों ने आईसीएआर–सीबा को किसानों और संबंधित विभागों के साथ सीधे जुड़ने में सफलता दिलाई है। अनुसंधान एवं प्रौद्योगिकी प्रदाताओं, नीति नियामकों और किसानों को एक मंच पर लाकर, ये आयोजन महत्वपूर्ण कमियों की पहचान करने, आवश्यक शमन रणनीतियों का निर्धारण करने और किसानों की जागरूकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण रुप से सहायक होते हैं। किसानों तक पहुँच को आसान करने के लिए सभी साहित्य और व्याख्यान स्थानीय भाषाओं में उपलब्ध कराए जाते हैं। यह सम्मेलन अभी तक देश के विभिन्न झींगा पालन क्षेत्रों में पांच जगहो पर आयोजित हो चुके है एवम यह छठा संस्करण का आयोजन चुरू, राजस्थान में दिनांक 01.11.2025 को आयोजित किया जा रहा है.

मुख्य विषय और चर्चाएँ

- सरकारी संस्थाओं की भूमिका : PMMSY के अंतर्गत योजनाओं तथा CAA और NFDB के विनियमों की जानकारी।
- नई प्रौद्योगिकियां : सुपर–इंटेंसिव प्रिसिजन और प्राकृतिक झींगा पालन (SIPNSF) जैसे नवाचार।

- रोग शमन : EHP-CURA का परिचय, EHP से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए एक नया उत्पाद।
- कुशल और लागत प्रभावी फीड : बेहतर आहार प्रबंधन के लिए वनामी प्लस और श्रिम्प लार्वी प्लस जैसे उत्पादों पर ध्यान केंद्रित करना।
- अंतर्स्थलीय झींगा जलकृषि में सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियाँ (BMP) और बीमा के माध्यम से किसानों का लचीलापन
- किसानों को अपने अनुभव साझा करने के लिए एक मंच प्रदान करना।
- रोग की चुनौती से निपटने में सफल किसान–नेतृत्व वाले नवाचारों को साझा करना ताकि उन्हें साथी जलीय किसानों द्वारा व्यापक रूप से अपनाया जा सके।

यह सम्मेलन अभी तक देश के विभिन्न झींगा पालन क्षेत्रों में पांच जगहो पर आयोजित हो चुके है एवम छठा संस्करण का आयोजन चुरू, राजस्थान में दिनांक 01.11.2025 को आयोजित किया जा रहा है. अभी तक आयोजित झींगा किसान सम्मेलन का विवरण इस प्रकार है:

संस्करण	आयोजन तिथि	आयोजन स्थल	प्रतिभागियों की संख्या (लगभग)	मुख्य अतिथि एवम गणमान्य अतिथियों की गरिमामयी उपस्थिति
पहला	01.08.2023	पारंगीपेट्टई, कडलुर, तमिल नाडु	431	• आर. एम. कथिरेसन, कुलपति, अन्नामलाई विश्वविद्यालय • डॉ. वी. कृपा, सदस्य सचिव, तटीय जलकृषि प्राधिकरण
दूसरा	14.09.2023	नवसारी, गुजरात	410	• श्री पुरुषोत्तम रूपाला जी, माननीय केंद्रीय मत्स्य एवम पशुपालन मंत्री, भारत सरकार • डॉ. सी आर पाटिल, माननीय सांसद • श्रीमती गिरिजा सुब्रमण्यन, अध्यक्ष सह प्रबंध निदेशक, भारतीय कृषि बीमा कंपनी लिमिटेड (एआईसी) • डॉ. जेड.पी. पटेल, माननीय कुलपति, नवसारी कृषि विश्वविद्यालय • डॉ. जे. के. जेना, उप महानिदेशक, मात्स्यिकी, आईसीएआर • श्री नितिन सांगवान, भा.प्र.से., मत्स्यपालन आयुक्त, गुजरात सरकार • डॉ. नरसिम्हा मूर्ति, मुख्य कार्यकारी, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड • श्री अमित प्रकाश यादव, भा. प्र. से. जिलाधिकारी, नवसारी

तीसरा	10.08.2024	काकदीप, दक्षिण 24 परगना पश्चिम बंगाल	250	• डॉ. सीएन रविशंकर, निदेशक एवं कुलपति, आईसीएआर–सीआईएफई, मुंबई • डॉ. पी. शंकर राव, निदेशक (तकनीकी), तटीय जलकृषि प्राधिकरण
चौथा	31.01.2025	बालासोर, ओडिशा	500	• श्री गोकुलानंद मलिक, माननीय मत्स्य पालन और पशु संसाधन विकास राज्य मंत्री, ओडिशा सरकार • डॉ. बिजय कुमार बेहरा, मुख्य कार्यकारी, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड • डॉ. जे. के. जेना, उप महानिदेशक, मात्स्यिकी, भाकृअनुप (आईसीएआर)
पांचवा	27.09.2025	मुत्तुकाडु, चेंगलपेट, तमिलनाडु	150	• श्री के. सी. देवसेनापति, भा.प्र.से., सचिव, तटीय जलकृषि प्राधिकरण • डॉ. एस. कन्नप्पन, वरिष्ठ कार्यपालक निदेशक, राष्ट्रीय मत्स्य विकास बोर्ड
छठा	01.11.2025	राजगढ़, चुरू, राजस्थान	300	• डॉ. मांगी लाल जाट सचिव (डेयर) एवं महानिदेशक (भाकृअनुप) • डॉ. जे. के. जेना, उप महानिदेशक, मात्स्यिकी, भाकृअनुप (आईसीएआर)

ICAR-CENTRAL INSTITUTE OF BRACKISHWATER AQUACULTURE
&
ANNAMALAI UNIVERSITY
CIBA
(Accredited with 'A' Grade by NAAC)

SHRIMP INSURANC

ICAR - CIBA NGRC, Navsari, Gujarat

Multispecies Backyard Hatchery
for Brackishwater Species
Inaugurated by
Dr. JOYKRUSHNA JENA
In the presence of
Smt. SUBASINI JENA
Dr KULDEEP K. LAL

Shrimp
Farmers
Conclave
5th Edition

SHRIMP-FARMERS CONCLAVE

झींगा मछली के गुण

नवीन कुमार झा, जे. श्याम दयाल एवं अक्षय पाणिग्रही

मछली जल की रानी है
अच्छी सेहत के लिए खानी है

रोज अपनी थाली में हो मछली
फिट रहो, मस्त रहो हेल्थ पक्की

चट पटे झिंगे के खाये पकोड़े
कितने मुलायम और हल्के

प्रोटीन, कैल्शियम विटामिन
ओमेगा–3 से पूरे भरे

अब दिन हो जाए बेहतर
क्योंकि ढेर सारी शक्ति है गारंटी

चट पटे झिंगे में बहुत ही मजा
सेहत भी बोले, वाह भाई वाह

झिंगा मछली का सुपर राज
कम फैट वाला नॉनवेज ये है खास

डीएचए (DHA) और ईपीए (EPA) का क्या है हाल?
माइंड का पावर बेमिसाल.

रोज झींगा मछली खाये,
परिवार को लाइफस्टाईल बीमारियों से बचाये.