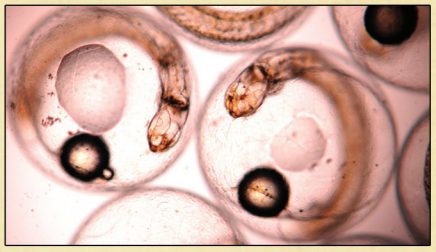
ISSN: 0972 - 2351

मत्स्यगंधा

2009

जलकृषि में जैव प्रौद्योगिकी की साध्यताएं

अंक 9, विशेष प्रकाशन सं. 102



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

मत्स्यगंधा

2009

जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी की साध्यताएं

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

डाक संख्या 1603, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोची 682 018,

भारत

दूरभाष : 0484-2394867 फैक्स : 0484-2394909

वेबसाइट : www.cmfri.com/hindi ई-मेल : mdcmfri@md2vsnl.net.in

मत्स्यगंधा 2009
ISSN 0972-2351
विशेष प्रकाशन सं. 102
अंक 9
2010 मई

संपादक

डॉ. जी. सैदा रावु
श्रीमती शीला पी.जे.

संपादकीय मंडल

डॉ. के.के. विजयन
श्रीमती ई.के. उमा
श्रीमती ई. शशिकला

कवर पेज डिज़ैन

डॉ. के.के. विजयन

सचिवीय सहायता

श्रीमती सी.ए. लीला

उद्देश्य और विषय क्षेत्र

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का यह विशेष वार्षिक प्रकाशन मत्स्यगंधा मात्स्यिकी समाचारों को कृषि सूचनाओं की राष्ट्रीय कडी में जोडने के उद्देश्य से निकाला जाता है। संस्थान का अधिदेश समुद्री मात्स्यिकी के क्षेत्र में सीमित रहते हुए भी मात्स्यिकी समाचारों को राजभाषा हिंदी में प्रसार करने की महत्वाकांक्षा इसके पीछे है। प्रत्येक अंक एक केंद्र विषय पर निकाला जाता है और इस अंक का विषय है ***जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी की साध्यताएं***

संपादकीय

बीसवीं सदी केलिए हरित क्रांति ने जो कुछ किया, उसी कार्य बढती रही विश्व आबादी को खिलाने को पर्यावरण - मित्र पालन पद्धतियों के ज़रिए जीन क्रांति कर सकती है। विश्व विख्यात सस्यविज्ञानी, मानवतावादी और नॉबल पुरस्कार जेता नोर्मन बोर्लेग का यह कथन जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में खरा उतरा जा रहा है। पशु खाद्य उत्पादन बढ़ाने का तेज मार्ग के रूप में जलकृषि का विश्वव्यापक प्रचार बढ रहा है। समुद्री संपदाओं की वर्द्धित माँग और घटती रही पकड के संदर्भ में उत्पादन बढ़ाने को जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी का अवलंब लिया जा सकता है। जलीय पर्यावरण तंत्र का प्राकृतिक संतुलन बनाए रखने केलिए भी जैवप्रौद्योगिकी अनुयोज्य मार्ग है।

इस पर किए शोध कार्यों से यह साबित हुआ है कि उच्च कोटि की मछली संपदाओं के पालन और बढत में जैवप्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है। जैवप्रौद्योगिकी के स्वीकरण से उत्पादन बढ जाने पर प्राकृतिक संपदाओं की पकड पर होनेवाला दबाव कम हो जायेगा और संपदाओं का टिकाऊ विकास साध्य हो जायेगा। हाल की जलकृषि में जैव प्रौद्योगिकी के ज़रिए अंडजनकों और डिंभकों के विकास; लिंग विपर्यय और अंतस्रावि‌की हेर-फेर; पालन खेतों की मछलियों की बढत दर में वृद्धि; कृत्रिम मछली आहार और चारा मछली के पौषणज घटकों में सुधार; मछली स्वास्थ्य और रोगोपचार; कृष्य मछलियों और समुद्री शैवालों से चिकत्सीय पदार्थों का विघटन; मोटी मछलियों की रचना केलिए आनुवांशिक रहस्यों का उद्‌घाटन आदि आदि क्षेत्रों में खोज चल रही है। इस प्रकाशन में समहित 14 लेखों में इन विषयों पर गंभीरता से विचार किया गया है।

प्रतिपाद्य विषय की सामयिकता व सांगत्य पर कोई संदेह नहीं होगा, जबकि इन्हीं बातें को जिस भाषा में अभिव्यक्त करने की कोशिश की गई है वह भाषा हिंदी, देश की राजभाषा होने के नाते इस प्रकाशन का महत्व बढ जाता है। जहाँ तक साध्य है आशयों की अभिव्यक्ति केलिए सरल भाषा का प्रयोग किया गया है; जहाँ अति संकीर्ण धारणाओं पर विचार किया गया है वहाँ उनका विवरण दिया गया है और कठिन शब्दों का लिप्यंतरण किया गया है; पाठकों की सुविधा केलिए ऐसे शब्दों को मुख्य शब्द के रूप में प्रत्येक लेख के अंत में दिया गया है. यह मात्स्यिकी समाचारों के हिंदी भाषा में कृषि की राष्ट्रीय सूचना में जोडने केलिए संस्थान द्वारा निकाल जानेवाला प्रकाशन *मत्स्यगंधा* का नवाँ अंक है। आशा की जाती है कि सुधी पाठक इसको अर्ह का स्थान देगा ताकि हमारा सामर्थ्य व्यक्त हो जायेगा और सुधार लाया जा सकेगा।

29-05-2010

कोची

डॉ. जी. सैदा रावु

अनुक्रमणिका

जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी की साध्यताएं

		पृष्ठ सं.
1	**जलजीव पालन में जैवप्रौद्योगिकी** *आर.के. राथ और एस.के. उद्गथा*	1
2	**समुद्री पखमछली प्रजनन और संतति उत्पादन में जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग** *जी. गोपकुमार, जी. सैदा रावु, जी. तमिलमणि,*	8
3	**समुद्री शैवाल उपयोग की संभावनाएं** *गीता आन्टणी, मेरी के. माणिश्शेरी, टी.एस. नवमी, के. विनोद, ई.जी. रेश्मी और प्रेसी पी. प्रकाशिका*	17
4	**जलकृषि में जैव प्रौद्योगिकी एक समाजार्थिक विश्लेषण** *अश्वती एन.*	21
5	**वेलांचली ओलिगोकीटे *पोन्टोड्रिलस बेर्मूडेन्सिस* बेड्डार्ड:पेनिआइड झींगे और पोर्टूनिड केकडे में परिपक्वन को प्रेरित करनेवाले अरकिडोनिक अम्ल का शक्य स्त्रोत** *जी. महेश्वरुडू और ए. विनीता*	25
6	**ऊतक संवर्धन द्वारा एबलोन से मोती - जैवपौद्योगिकी में एक नया अभिगम** *सी.पी. सुजा*	28
7	**उभयलिंगता और ग्रूपरों में होर्मोन चिकित्सा से लिंग विपर्यय** *डॉ. ग्रेस मात्यू*	34
8	**मेटाजेनोमिक्स और इसका अनुप्रयोग** *इमेलडा जोसफ*	37
9	**भारत में *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* मुक्ता शुक्ति से जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग से मोती उत्पादन** *टि.एस. वेलायुधन*	40

10	**समुद्रकृषि में फिश सेल लाइन** *के.एस. शोभना, एस. श्रीदेवी और कीर्ती राणी अगस्टिन*	45
11	**जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी में ब्रैन श्रिंप संपदाओं का उपयोग** *एम. राजामणी*	50
12	**क्रस्टेशियाइयों में जैव प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों से प्रजनन** *जो.के. किज़ाकूडन, विद्या जयशंकर और ए. मार्गरट मुथुरतिनम*	54
13	**हालोथूरियनों का जैवप्रौद्योगिकी महत्व** *आशा पी.एस.*	59
14	**ट्रान्सजेनिक अलंकारी मछलियाँ** *डॉ. के.के. विजयन और डॉ. ए. गोपालकृष्णन*	63
⬣	**संक्षेपण/Abbreviations**	69

जलजीव पालन में जैवप्रौद्योगिकी

आर.के. राथ और एस.के. उद्गाथा
उड़ीसा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उड़ीसा

जलजीव पालन खाद्य उत्पादन में तेज़ बढनेवाला मान्यता प्राप्त सेक्टर है और हाल में इस सेक्टर की वार्षिक बढ़ती दर 6% आकलित की गयी है। प्रग्रहण मात्स्यिकी संपदाओं की घटती होने की दृष्टि से, विश्व में बढ़ती रही आबादी को खिलाने का एकमात्र उपाय उपयोगी जलीय जीवों का पालन किया जाना है। यह सुविदित है कि जलजीव पालन की सफलता पानी की गुणवत्ता के अतिरिक्त जलजीव पालन के प्रभव की अच्छी आनुवंशिक गुणता, पालित जाति के बीज उत्पादन से युक्त पूरे पुनरुत्पादन चक्र का संपूर्ण नियंत्रण, अनुकूलतम बढ़ती के लिए शरीरक्रिया और पोषण घटकों पर अच्छी जानकारी, अच्छा स्वास्थ्य प्रबंधन और प्रदूषण से बचाने को जलीय पर्यावरण का उपचार जैसे विभिन्न पहलुओं पर निर्भर होती है। इन सभी क्षेत्रों में जैवप्रौद्योगिकी के विकास उपयोगी साबित हुए हैं।

जैवप्रोद्योगिकी की व्याख्या इस प्रकार की जा सकती है कि जैवविज्ञानीय जीवों या उनके कोशिका घटकों को सही उद्देश्य के लिए मानवीय नियंत्रण में उपयुक्त करना। पिछले दो दशकों में जीवों और उनके कोशिकीय घटकों का रासायनिक/भौतिक/जीवविज्ञानीय प्रक्रिया द्वारा नीचे के अनुसार के कई प्रकार के वाणिज्यिक उत्पादों के निर्माण में जैवप्रौद्योगिकी के विकास सहायक निकले हैं। (1) जीवन रक्षा/रोग प्रतिरोधता की कई औषधियों का निर्माण (ii), मेथनोल, मीथेन और डीज़ल हाइड्रोकार्बन जैसे बदल ईधनों का उत्पादन (iii) वाणिज्यिक तौर पर उपयुक्त माइक्रोबियल/आलगल एनज़ाइम के निर्माण (उदा: बैक्टीरिया से प्राप्त प्रोटिएसस धुलाई पाउडर में बैक्टीरिया के हाइड्रोलेसस (hydrolases) में स्टार्च (starch) के संसाधन में; बैक्टीरियल ग्लूकोस आइसोमरेस (gluose isomerase) कोर्न-सिरप (corn syrup) में ज़्यादा मीठापन करने में; समुद्री शैवल के सूपर ओक्साइड डिसम्यूटेस (superoxide dismutase) औषधियों, प्रसाधनों और खाद्य निर्माण में; शैवालों के हालोपेरोक्सिड (haloperoxides) रासायनिक उद्योग में, उष्ण स्रोत बैक्टीरिया के तेर्मोस्टेबिल डी एन ए (thermostable DNA) पोलिमरेस चेइन रियाक्शन (PCR) में (iv) कार्बनिक अम्ल एवं विलायक का निर्माण और (v) मानव को विषाक्त न करने वाले जैवकीटनाशक जैसा Padan ™ जो कि *बेट वर्म टोक्सिन* से विकसित हो चावल। नींबू खेती में व

पत्रव्यवहार

आर.के. राथ
मात्स्यिकी कालेज, उड़ीसा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय,
रंगैलुन्डा, बरहामपुर - 760 007

ग्रासहोपर के विरुद्ध प्रयुक्त किया जाता है। तम्बाकू होर्न वर्म के विरुद्ध प्रयुक्त किए जाने वाले *टेरपेन्सस* स्पंज और नूडीब्रान्च से लिया जाता है। रेशम-कीट से उत्पादित *सेक्रोपिन्सपोलीपेप्टाइड्स* बैक्टीरियल रोगजनकों के विरुद्ध प्रभावकारी है) (vi) औषधीय पौधों, इलक्ट्रोनिक उपकरणों, सुरक्षा आवरण आदि में उपयुक्त किए जाने वाले बयोसिरामिक्स जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों से साध्य हो गया है। समुद्र में तेल का फैलाव, जलाशयों में वर्षा पानी के साथ भूमि से पहुँचने वाले विषाक्त रसायन, रेडियो एक्टीव न्यूक्लियार अपशिष्ट, औद्योगिक निकास, मलजल, जलजीवपालन और समुद्री खाद्य अपशिष्ट आदि के बयो रेमिडिएशन प्रिवेन्शन और प्रदूषण का निवारण (उदाहरणार्थ *जियोबाक्टर मेटलिरेड्यूसन्स* रेडियो एक्टीव अपशिष्टों से युरेनियम धातु घटाता है) जैव प्रौद्योगिकी के ज़रिए साध्य होता है। इनके अतिरिक्त, हाल ही में किए गए रोचक जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग आनुवंशिक तौर पर परिवर्तन किए गए जीवों के उत्पादन के लिए विकसित आनुवंशिक इंजनीयरी है। चिकित्सा विज्ञान, फसल विज्ञान, औषधीय तथा कई अन्य उद्योगों ने पिछले कुछ वर्षों के दौरान अपने औद्योगिक विकासों के लिए जैवप्रौद्योगिकियों का उपयोग किया है। इस अध्ययन में जलजीवपालन में जैवप्रौद्योगिकी के प्रभावों का संक्षेप में समीक्षा किया जाता है।

1. मछली के आनुवंशिक सुधार में जैवप्रौद्योगिकी

जलजीव पालन में कई प्रकार की आनुवंशिक जैवप्रौद्योगिकियों का प्रयोग किया गया है, जो जीन संपदाओं या आनुवंशिक सुधार के प्रबंधन में सहायक होते हैं। चुने गए प्रजनन कार्यों में जेनटिक मार्केर्स (genetic markers) उपयुक्त करके किए जानेवाला चयन आधुनिक विकास है। ये मार्केर्स जीन, प्रोटीन और डी एन ए अनुक्रम हैं। आर एफ एल पी (रेस्ट्रिक्शन फ्राग्मेन्ट लेंक्त पोलिमोर्फिसम RFLP), आर ए पी डी (रान्डम आम्प्लिफाइड पोलिमोर्फिक डी एन ए), माइक्रोसाप्लाइट कहा जानेवाले स्पेसिफिक पी सी आर मार्केर्स (षोर्ट रान्डेम रिपीट्स), सिम्पिल/षोर्ट सीक्वेन्स रिपीट्स जैसे कई प्रकार के डी एन ए मार्केर्स उपयुक्त किए जाते हैं। क्वान्टिटेटिव ट्रेस लोसी (QTLs) का टैगन करने और प्रजनन कार्यों में मदद के रूप में इन मार्केर्स का उपयोग किया जाता है। माइक्रोसाटलाइट्स और ए एफ एल पी (AFLPs) अधिक विश्वासयोग्य माने जाते हैं। बाद में (i) शिंगटी, (ii) सालमोनिड्स, (iii) तिलापिया (iv) शुक्तियों और (v) पेनिआइड झींगों का जीनोमिक मैपिंग विभिन्न प्रयोगशालाओं में किया गया है। उत्पादन व्यवस्था के लिए स्वीकार्य, सक्षम, लाभकारी और पर्यावरण अनुकूल जलजीव जातियों का चयन करने के लिए संवर्धित पख मछली/कवच मछली जातियों के जीनोमिक्स और प्रोटियोमिक्स का आकलन आगे के अध्ययन का विषय रहा। एन बी एफ जी आर, लखनऊ, सी एम एफ आर आइ, कोच्ची, सी आइ एफ ए, भुवनेश्वर और एन आइ ओ, गोवा ने मछली स्टॉक की आनुवंशिक विविधता पर अध्ययन किया। आनुवंशिक सुधार सरल प्रौद्योगिकियाँ जैसे अंतराजातीय और अंतरावंशीय संकरण, केंद्रकप्ररूप अध्ययन, बहुगुणिता, चयनात्मक प्रजनन और ट्रान्सजेनिसिस (transgenesis) के द्वारा आनुवंशिक रूपांतरण किए गए जीव को उपयुक्त करके शुरू किया गया। टिकाऊ उपयोगिता के लिए जलीय संपदाओं का उत्पादन और परिरक्षण बढ़ाने के लिए भारत में आधुनिक जैवप्रोद्योगिकीय औजार उपयुक्त किए जाते हैं।

1.1 आनुवंशिक इंजिनीयरी और ट्रान्सजेनिसिस

ट्रान्सजेनिसिस निषेचित अंडे में बाहरी जीन का स्थानांतरण करके वांछित स्वभाव के समलक्षी जीवों को उत्पन्न किया जाना है। वर्ष 1982 में चूहे के निषेचित अंडे में मानव बढ़ती होर्मोन मेटलोथियोनिन फ्यूशन जीन (metallothioneinfusion gene) लगाकर तेज़ बढ़ती वाले चूहों को उत्पादित किया गया। जलजीव पालन में भी मादा के गर्भाशय में भ्रूण का रोपण करके ट्रान्स्जेनिक मछली का उत्पादन करने लगा है। इस क्षेत्र में काम करने वाले

विशेषज्ञों की प्राथमिकता आनुवंशिक तौर पर रूपांतरित तेज़ बढ़ती और बेहत्तर खाद्य परिवर्तन क्षमता वाले मछली स्टॉक को बढ़ाया जाना था। अन्य उद्देश्य मछली की जैव रासायनिक विशेषताओं का सुधार करना था ताकि पौष्टिक एवं ओर्गनोलेप्टिक (organoleptic) विशेषताएं बढ़ायी जा सकें। रोग प्रतिरोध मछली स्टॉक का उत्पादन, लिंग विपरीतता का नियंत्रण और पर्यावरणीय परिस्थितियों का सहन करने लायक मछलियों का विकास करना भी इस उदेश्य के पीछे था। ट्रान्स्जेनिसिस के लिए प्रयोगशाला नमूने के रूप में उपयुक्त की जानेवाली दो मछली जातियाँ हैं ज़ीब्रा फिश (*Brachydanio reiro*) और जापानीस मेडाका (*Oryzias latipes*)। मछली के जीन स्थानांतरण कार्य में अंडों का बडा आकार, बाहरी निषेचन, मछली शुक्र निकालने की आसान सुविधा, तेज़ भ्रूणीय विकास की वजह से सुविधाएं होती हैं। लेकिन जैगोट केंद्रक (zygot nucleus) की धीमी दृश्यमानता और दृढ़ आवरण कुछ असुविधाएं हैं। ट्रान्स्जेनिक मछली उत्पादन के कुछ कदम हैं (i) निषेचित अंडे के अंदर बाहरी जीन लगाना (ii) ग्राहक मछली के जीनोम (genome) में बाहरी जीन को मिलाया जाना (iii) ट्रान्स्जेनिक मछली में बाहरी जीन का अनुकूलन और अगली पीढ़ी में बाहरी जीन का प्रसारण। ज़ाइगोट केंद्रक में बाहरी जीन का रोपण करने के लिए विभिन्न तरीके होते हैं, वे माइक्रो इंजेक्शन (microinjection), इलक्ट्रोपोरेशन (electroporation), बीकोनाइसेशन (beakonization) तथा स्पेर्म/वाइरस युक्त जीन का स्थानांतरण हैं। मछली में प्रोकारियोट्स (prokaryotes) या यूकारियोट्स (eukaryotes) द्वारा ट्रान्स्जीनों या जीन कन्स्ट्रक्टों को लगाया जाता है। प्रमुख यूकारियोटिक जीनों में मानव का बढ़ती होर्मोन जीन (hGH), बोविन्स (bGH), चूहे (rGH), रेइनबो ट्राउट (rtGH), चिनूक सालमन (csGH); आन्टी फ्रीज़ प्रोटीन जीन (AFP); मेलानिन को एकीकृत करने वाला होर्मोन जीन (MCH); इन्सेक्ट सेक्रोपिन जीन; लूसिफरेस जीन आदि हैं। प्रोकारियोटिक जीनों में क्लोराम्फीनिकोल असेटाइल ट्रान्स्फेरेस, (chloramphenicol acetyl transferase) बी-ग्लाक्टोसिडेस, (b-galactosidase), नियोमाइसिन फोस्फो ट्रान्स्फेरेस (neomysin phospho transferase), हाइग्रोमाइसिन (hygromysin) आदि हैं।

सूपर साल्मनः कुछ वर्षों पहले कानडा के न्यूफाउन्ड लान्ड के मेमोरियल विश्वविद्यालय के चोय ह्यू नामक अनुसंधेता द्वारा अनुसंधान परीक्षण करते वक्त फ्लाउन्डर (flounder) मछली को रखे एक टैंक बर्फ से घनीभूत हो गया। बर्फ पिघलाया तो उनको आश्चर्य हुआ कि फ्लाउन्डर मछली जीवित और सक्रिय थी। इस पर किए गए अनुसंधान कार्यों से यह व्यक्त हो गया कि ध्रुवीय क्षेत्रों में पायी जानेवाली फ्लाउन्डर जैसी मछलियों में एन्टीफ्रीज़ प्रोटीन (AFP) का उत्पादन करनेलायक जीन मौजूद है। फ्लाउन्डर से AFP का उत्पादन करने के लिए जेनटिक स्विच के रूप में डी एन ए खंड विकसित किया गया और यह जीन खंड साल्मन बढ़ती होर्मोन (sGH) से मिलाकर साल्मन मछली के निषेचित अंडे में लगा दिया। इस तरह विकसित 'फ्लाउन्डर-ऑन स्विच' में sGH का लगातार उत्पादन देखा गया। इस ट्रान्स्जेनिक मछली-सूपर साल्मन में तेज़ बढ़ती देखी गयी। यह मछली 18 महीनों में टेबिल साइज़ याने कि 6-10 एल बी एस तक बढ़ गयी बदले में सामान्य मछली की बढ़ती अवधि 24-30 महीने हैं।

पशु अधिकार के विशेषज्ञों, पर्यावरण विशेषज्ञों और ग्राहकों द्वारा आनुवंशिक रूप से रूपांतरित ओर्गानिसम (जेनिटिकली मोडिफाइड ओर्गानिसम (GMO) के उत्पादन के प्रति आपत्ति उठायी गयी है। पीपिल फोर एथिकल ट्रीटमेन्ट ऑफ एनिमल्स (PETA) यह व्यक्त करते हैं कि आनुवंशिक इंजिनीयरिंग पशुओं का मरम्मत करने के समान है। पर्यावरण विशेषज्ञ यह चेतावनी देते हैं कि ट्रान्स्जेनिक मछली बचकर प्रकृति में जाएं तो प्रकृति व जीव संख्या की हानि डालने और विनाश होने की संभावना है। ग्राहक भी खाद्य से संबंधित जोखिम, विशेषतः

बाहर से बनाए गए, नहीं चाहते हैं। अतः आनुवंशिक इंजिनीयरिंग द्वारा क्रांति लाने की संभावनाएं होने पर भी प्रौद्योगिकी अपनाने से पहले इस पर गहन अनुसंधान और खेत में परीक्षण करना जरूरी है।

2. पुनरुत्पादन में जैवप्रौद्योगिकी

अधिकांश मछलियाँ मौसमिक प्रजनक हैं, इसलिए जल जीव पालन के लिए आवश्यक संतति सीमित समय के लिए उपलब्ध हो जाएंगे। इस तरह कार्प जैसी वाणिज्यिक प्रमुख मछली जाति नदी में प्रजनन करने वाली जाति होने की वजह से तालों में प्रजनन नहीं करती है। जलजीव पालन के विकास में यह मुख्य बाधा है। मछली गैमीटों (gamete) की साल भर उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए प्रौद्योगिकियाँ विकसित की गयी हैं। इस के लिए गैमीटों और एम्ब्रियो का हिम-शीतीकरण एक अच्छा उपाय है।

2.1 शुक्राणु (स्पेर्मटोज़ोआ) का हिमशीतीकरण

हिमशीतीकरण ऐसी प्रक्रिया है जिस में - 196^0C के कम तापमान में द्रव नाइट्रजन में गैमीटों/भ्रूणों/डिंभकों को कोशिका की हानि के बिना जीवंत रूप से परिरक्षित किया जाता है। पालन की जानेवाली और खतरे में पड गयी कई मछली जातियों के शुक्राणु का हिमशीतीकरण पहले ही सफल रूप से किया गया है लेकिन अंडों, अंडाणुओं और डिंभकों का हिमशीतीकरण अब तक नहीं किया जा सका।

शुक्राणु हिमशीतीकरण का तकनीक नीचे दिया जाता है:

(i) गुणतायुक्त प्रजनक मछली से शुक्र (गैमीट) का संग्रहण

(ii) स्पेर्मटोज़ोआ की गतिशीलता का परीक्षण

(iii) शुक्राणु नमूनों को क्रयोप्रोटक्टन्ट (डाइमीथाइल सल्फोक्साइड, प्रोपिलीन ग्लाइकोल, एथिलीन ग्लाइकोल या मेथनोल) से हल्का करना और फ्रेन्च स्ट्रॉ (0.5 मि.लि.) में भरकर बंद करना।

(iv) नमूने का साम्यकरण

(v) स्ट्रॉ (straw) को द्रव नाइट्रजन भाप में छोडना

(vi) हिमशीतीकरण करके द्रव नाइट्रजन में रखना। पिघलने के बाद शुक्राणु को अंड निषेचन के लिए उपयुक्त किया जा सकता है।

भारत में कुछ मछली जातियों के लिए हिमशीतीकरण तरीका विकसित किया गया है। अन्य कई मछली जातियाँ जाँच के अधीन हैं।

गैमीटों के हिमशीतीकरण से वर्ष भर गैमीटों की उपलब्धता सुनिश्चित किए जाने के अतिरिक्त और कई उपयोग होते हैं। ये हैं (क) चयनात्मक प्रजनन और आनुवंशिकी इंजिनीयरिंग में सहायक (ख) प्रजनन समय के दबाव, जो जल जीव पालन में अब दिखाए पडनेवाली समस्या है, को रोकने में सहायक (ग) जीन बैंक के द्वारा खतरे में पड गयी मछली जातियों का परिरक्षण और (घ) सीमित स्टॉक के विदोहन से पुरुष ब्रूड स्टॉक के अनुरक्षण में होने वाला लागत कम करने में सहायक।

2.2 अंडजनन के लिए प्रेरणा

बीसवीं सदी के दूसरे चरण में मछलियों को स्फुटनशाला में नियंत्रित स्थिति में अंडजनन करने के लिए प्रेरित करने की प्रौद्योगिकी विकसित की गयी है। यह विश्वव्यापक तौर पर जल जीव पालन में प्राप्त सब से प्रमुख उपलब्धि मानी जाती है। कानडा के सिन्डेल प्रयोगशाला में अंडजनन के लिए प्रेरित किए जाने वाले प्रभावकारी कारक 'ओवाप्रिम' नामक यौगिक उत्पन्न करने के लिए उपयोगी साल्मन गोनाडोट्रोपिन अनालोग (salmon gonadotropin analogue) और डोपामिन एन्टागोनिस्ट डोम्पेरिडोन (dopamin antagonist-domperidone) उपयुक्त किया गया। इस के बाद कई कंपनियों ने ओवाटाइड (हेम्मोफार्मा, बंबई), WOVAFH (वोकहार्डट) और ओवापेल (गोडोलो विश्वविद्यालय, हंगरी) जैसे प्रेरक एजेन्टों का उत्पादन किया।

3. मछली स्वास्थ्य और पोषण में जैव प्रौद्योगिकी

3.1 उत्तम स्वास्थ्य परिचार

जल जीव पालन में रोगों का निदान, रोक थाम और नियंत्रण के क्षेत्र में जैवप्रौद्योगिकी की महत्वपूर्ण भूमिका है। इसमें डिसाइनर डी एन ए टीका (designer DNA vaccine) और इनकी डेलिवरी व्यवस्थाएं, रोगाणु के निदान के लिए द्रुत और सही परीक्षण और मछली में नोन-स्पेसिफिक रोग प्रतिरोधता शक्यता की खोज आदि सम्मिलित हैं। नोन स्पेसिफिक रोग प्रतिरोधता (nonspecific immunity) मछलियों में रोगजनकों के प्रति प्रतिरक्षा के लिए अत्यंत प्रमुख है।

मछली में रोगप्रतिरोधता के लिए खोजा गया दूसरा विकास है आनुवंशिक इंजिनीयरी। इसका एक उदाहरण है सेक्रोपिन जीन (cecropin gene) युक्त ट्रान्स्जेनिक साल्मन। रेशम कीट से खोजे गए सेक्रोपिन में एन्टीमाइक्रोबियल विशेषताएं मौजूद है। इस से बैक्टीरिया, फंगै और अन्य रोगजनकों से प्रतिरक्षा मिलती है। इस कीट के जीन को वाइरस वेक्टर (cytomegalovirus promotor) द्वारा चिनूक साल्मन के निषेचित अंड के जीनोम में लगाया गया। इस प्रकार का ट्रान्स्जेनिक साल्मन ने *ऐरोमोनास हाइड्रोफिला*, (Aeromonas hydrophila) *स्यूडोमोनास फ्लूरसेन्स* (Pseudomones fluorescens) और *विब्रियो एन्गिवल्लेरम* (Vibrio angullarum) जैसे रोगजनकों के प्रति प्रतिरोधता दिखायी। अन्य मछलियों में भी यह परीक्षण किया गया।

3.2 बेहत्तर मछली खाद्य

आनुवंशिक तौर पर रूपांतरित खाद्यांश, एककोशिका प्रोटीन स्रोत, प्रोबयोटिक्स, टोक्सिन और खाद्य में रोगजनक का निदान मछली खाद्य जैवप्रौद्योगिकी के कुछ प्रमुख क्षेत्र हैं। मछली आहार बहुत खर्चीला है और इसके वितरण में स्थिरता नहीं है। इस में मछली की अनुकूल बढ़ती के लिए आवश्यक मात्रा से अधिक फोसफरस मौजूद होने की वजह से पर्यावरण प्रदूषण की समस्याएं उत्पन्न होती है। अधिक पड गया फोसफरस पानी में मिलकर शैवाल की फुल्लिकाओं का अधिक मात्रा में बढ़ाव/सुपोषण होता है। अतः सस्यों या सूक्ष्माणुओं (एककोशिक प्रोटीन) से प्रोटीन स्रोत का वैकल्पिक उपाय ढूँढना आवश्यक है। मछलियों के लिए हानिकारक नहीं होने वाले प्रतिपोषकों का फसल तैयार करने के लिए जैवप्रौद्योगिकी उपयुक्त की जाती है। आनुवंशिक रूप से रूपांतरित सस्य प्रोटीन स्रोत से युक्त फसल को विषाक्त प्रति पोषकों और प्रति एन्ज़ाइमों के नाश के लिए और ओमेगा - 3 फैटी आसिड जैसे विशेष पोषक बढ़ाने के लिए उपयुक्त किया जाता है।

शैवाल, कवक और बैक्टीरिया प्रमुख माइक्रोबियल प्रोटीन (एककोशिक प्रोटीन) हैं जो मछली खाद्य में प्रोटीन घटक के रूप में उपयुक्त किया जा सकता है। कई कवक प्रोटीन के अतिरिक्त विटामिन बी. कोम्प्लेक्स (vitamin B complex) और एसेन्शियल अमिनोआसिड (essential aminoacid) प्रदान करते हैं। लेकिन पाटुलिन, (patulin) सिट्रिनिन, (citrinin) ओक्राटोक्सिन-ए, (ochratoxin-A) रोक्विफोर्टीन, (roque fortine) रुब्राटोक्सिन - बी (rubratoxin-B) और पेनसिलिक आसिड (pencillic acid) जैसे कुछ फन्गल मेटाबोलाइट (fungal metabolite) वृक्क और जिगर के ऊतक के लिए हानिकारक होने की वजह से मछली खाद्य के वाणिज्यीकरण से पहले विषाक्तता के सारे परीक्षण पूरा करना अनिवार्य है। किण्वन प्रक्रिया से एककोशिक प्रोटीन का उत्पादन किया जा सकता है।

सामान्य तौर पर दिखाए जाने वाले हानिकारक बैक्टीरिया को निकालने के लिए खाद्य में जोडी जाने वाली विशेष बैक्टीरिया जाति है प्रोबयोटिक्स (probiotics)। आंत्र में दश लक्षों की मात्रा में बैक्टीरिया मौजूद हैं जिन्हें माइक्रोफ्लोरा (microflora) कहा जाता है। ये बैक्टीरिया खाद्य पचाने के लिए उपयोगी है

और ये विटामिन बी और एसेन्शियल अमिनोआसिड के स्रोत भी हैं। आंत्र में रोगाणु का प्रवेश होने पर प्रोबयोटिकों की बढ़ती वर्धित होती है और रोगकारक जीवों का विपरीत प्रभाव कम किया जाता है। जलजीव पालन में भी हितकर माइक्रोब (benign microbe) द्वारा हानिकारक माइक्रोबों को घटाया जाता है जिस की वजह से रोगजनकों को हटाकर पालित मछली की प्रतिरोधता बढायी जाती है।

4. जलजीव पालन पर्यावरण सुधारने के लिए जैवप्रौद्योगिकी

यह सुविदित है कि वाणिज्यिक तौर पर पख मछली और कवच मछली का पालन करने पर खाद्यांश के संचय व पालन किए जाने वाले जीवों के अपशिष्ट और अन्य पालन रीतियों से पानी की गुणता में अवनति होती है। पानी के प्रदूषण से विलीन ऑक्सिजन की मात्रा कम होती है और विषाक्त गैसों का उत्पादन बढ़ जाता है और रोगजनकों की मात्रा भी बढ़ जाती है। इस से पालित जीवों की बढ़ती और अतिजीविता में हानि पहुँचती है। प्रदूषित पालन पर्यावरण को मूल स्थिति तक वापस लाने के लिए बैक्टीरिया, कवक और हरित वनस्पति या इनके एन्ज़ाइमों जैसे जलीय सूक्ष्म जीवों को उपयुक्त करके बयोरेमिडियेशन (bioremediation) किया जाता है। सूक्ष्मजीवों को उपयुक्त करके बयोरेमिडियेशन प्रौद्योगिकी की खोज जोर्ज एम. रोबिनसन जो 1960 के वर्षों में सान्टा मरिया, कालिफोर्निया में पेट्रोलियम इंजिनीयर थे, ने की। बयोरेमिडियेशन *इनसिटू* (पालन स्थान में ही प्रदूषकों का उपचार) या *एक्स सिटू* (प्रदूषकों का उपचार कहीं भी करना) हो सकता है। जल जीव पालन के लिए पहले का तरीका स्वीकार्य है। भारी धातु (कैडमियम, लेड, मेरक्युरी आदि) जैसे कुछ प्रदूषकों का उपचार सूक्ष्मजीवों द्वारा नहीं किया जा सकता है। कुछ पौधे अपने शरीर में इनको संचित करते हैं और इसलिए इस तरह के प्रदूषकों को निकालने के लिए पादप-उपचार का सुझाव दिया जाता है। जैव उपचार के लिए उपयुक्त किए जाने वाले सूक्ष्म जीवों की महत्वपूर्ण शक्यता होती है। अत्यधिक प्रतिक्रियाशील आण्विक अपशिष्टों में दिखाए जानेवाले टोलुविन (toluene) और अयोनिक मेर्कुरी (ionic mercury) को बैक्टीरिया *डाइनोकोक्कस रेडियोड्यूरन्स* (Dinococcus radiodurens) जो रेडियेशन प्रतिरोधता सबसे अधिक होने वाली बैक्टीरिया है, उपयुक्त करके डीओक्सीकृत किया जा सकता है।

आजकल नियंत्रित स्थितियों में खेतों के अवांछित यौगिकों, गैस आदि दूर करने के लिए और पानी और मृदा की अच्छी स्थिति कायम रखने के लिए हेटरोट्रोफिक बैक्टीरिया और शैवालों का बहु संवर्धन करने के लिए बयोफ्लोक प्रौद्योगिकी (biofloc technology) उपयुक्त की जाती है।

अतः आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी उपयुक्त करते हुए बढ़ती हुई आबादी के लिए खाद्य व पौष्टिक सुरक्षा प्रदान करने के लिए पालित जीवों के स्वास्थ्य, पुनरुत्पादन/संतति उत्पादन, विकास और बढ़ती पर ध्यान देते हुए जलजीव पालन का वाणिज्यीकरण किया जा सकता है। पर्यावरण के लिए अनुकूल और अनुयोज्य जलजीव पालन व्यवस्था सजाने के लिए भी जैवप्रौद्योगिकी उपयुक्त की जा सकती है। शांति के लिए नोबल पुरस्कार प्राप्त नोर्मन बोरलॉग ने यह भविष्यवाणी की कि 'बीसवीं सदी के लिए हरित क्रांति ने जो कुछ किया, उसी कार्य बढ़ती रही विश्व आबादी के लिए पर्यावरण अनुकूल पालन तकनीक द्वारा खाद्य उत्पादन बढ़ाकर इक्कीजवीं सदी के लिए जीन क्रांति कर सकती है।'

मुख्य शब्द/Keywords

जैव उपचार - bioremediation
जैवप्रौद्योगिकी - biotechnology
कार्बनिक अम्ल एवं विलायक - organic acid and solvents

आनुवंशिक जैवप्रौद्योगिकी - genetic biotechnology
जेनेटिक्स मार्कर्स - genetic markers (genetic marker is an easily identifiable piece of genetic material and solvents).
शिंगटी - cat fish
सालमनिडस - salmonids
तिलापिया - tilapia
ज़ीब्रा फिश - zebra fish
जापानीस मेडाका - japanese medaka
कार्प - carp
हिमशीतीकरण - cryopreservation
बयोफ्लोक प्रौद्योगिकी - bio floc technology (in this technology the organisms grew in the culture systems will consume microbial flocs, which is considered as an extra protein source)
शुक्ति - oysters
जीनोमिक मापिंग - genomic mapping
भ्रूण - embryo
जीनोमिक्स व प्रोटियोमिक्स - genomics and proteomics
उष्णस्रोत - hot spring
रेशम-कीट - silkmoth
आनुवंशिक विविधता - genetic diversity
संकरण - hybridization
ओर्गानोलोप्टिक - organoleptic properties (properties relating to series like taste, smell, sight, touch)
अंतरावंशीय - intergeneric
समलक्षी जीव - phenotype
अंतरावंशीय संकरण - intergeneric hybridisation
युग्मनज केंद्रक - zygot nucleus
केंद्रकप्ररूप, गुणसूत्र प्ररूप - karyotype
बहुगुणिता - polyploidy
चयनात्मक प्रजनन - selective breeding
साम्यकरण - equilibrate
पादप-उपचार - phyto remediation
ओवाप्रिम - ovaprim (an effective agent for inducing spawning)
सेक्रोपिन जीन - cecropin gene (peptides having antimicrobial property)
प्रतिपोषक - antinutrient
प्रोबयोटिक्स - probiotics (selected bacteria species applied to displace deleterious bacteria)
बयोरमेडियेशन - bioremediation (alternation of aquatic environment by using aquatic micro organism and their enzymes to its original condition)
युग्मक/गैमीट - gamate

मुख्य चित्र - प्रयोगशाला में ट्रानसजेनसिस केलिए व्यापक तौर पर उपयोग करनेवाला ज़ीब्रा फिश ब्राकिडानियो रीरो

समुद्री पखमछली प्रजनन और संतति उत्पादन में जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

जी. गोपकुमार, जी. सैदा रावु, जी. तमिलमणि,
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

भूमिका

हाल के वर्षों में समुद्री पख मछलियों का प्रजनन और संतति पालन आगोल तौर पर प्रगति पा रही है और इसका और भी बढने की गुंजाइश दिखाई पडती है। कई प्रकार के उच्च मूल्यवाली पख मछलियों की प्रजनन और संतति पैदावर प्रौद्योगिकी का मानकीकरण हो चुका है जिस से वैविद्यपूर्ण जलकृषि रीतियाँ भी लगातार विकसित हो जा रही हैं। प्रयोगशाला पद्धतियों में प्रजनन और हैचरी उत्पादन में सफलता प्राप्त की गई प्रमुख मछली जातियाँ हैं अटलैंटिक सालमन *सालमो सालार*, (*Salmo salar*) येलोटेइल *सीरियोला क्विनक्वुरेडियाटा*, (*Seriola quinqueradiata*) ब्रीम मछली जातियाँ *स्पारस अरेटा*, (*Sparus aurata*), *पाग्रस मेजर*, (*Pagrus major*), *अकान्थोपाग्रस स्केलेगी*, (*Acanthopagrus schlegeii*), यूरोपीय सी बास *डेसेंट्राक्स लब्राक्स*, (*Dicentrarchus labrax*), एशियाई सी बास *लैटस कालकारिफर*, (*Lates calcarifer*), रेडस्नापर *लूटजानस अर्जेन्टिमाक्लाटस*, (*Lutjanus argentima culatus*), *कोबिया राकिसेंट्रॉन, कनाडम*, (*Rachycentron canadum*), टर्बोट *स्कोप्तालमस माक्सिमस*, (*Scophthalmus maximus*), हालिबट *हिप्पोग्लोसस हिप्पोग्लोसस*, (*Hippoglossus hippoglossus*), कोड *गाडस मोरहुआ*, (*Gadus morhua*), जपानी प्लाऊंडर *पारालिकतियस ओलिवेसियस*, (*Paralychthys olivaceus*), येल्लो क्रोकर *स्यूडोसियेना क्रोसिया*, (*Psuedosciaena crocea*), ग्रूपर और पोंपानो की कई जातियाँ। समुद्री पख

पत्रव्यवहार

डॉ. जी. गोपकुमार
प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी अधिकारी, सी एम एफ आर आइ मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैंप, रामनाथपुरम, तमिलनाडु, पिन: 623 520

अंडशावक विकास केलिए निर्मित पंजरा

मछली प्रजनन में विद्यमान कठिनाइयाँ बहत्तर अंडशावकों का विकास, लिंग विपर्यय संबंधी अंतस्रावी विज्ञान को व्यक्त करना, अंतिम परिपक्वन और अंडजनन के लिए होर्मोनिकी प्रेरणा और डिंभक पालन प्रौद्योगिकियों का विकास हैं। इन्हीं क्षेत्रों जैसे अंडशावकों का विकास, प्रग्रहणावस्था प्रजनन और संतति उत्पादन में किए गए जौवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों ने कई वाणिज्य प्रमुख मछलियों की खेती और वाणिज्यीकरण केलिए रास्ता खोली है।

अंडशावक विकास

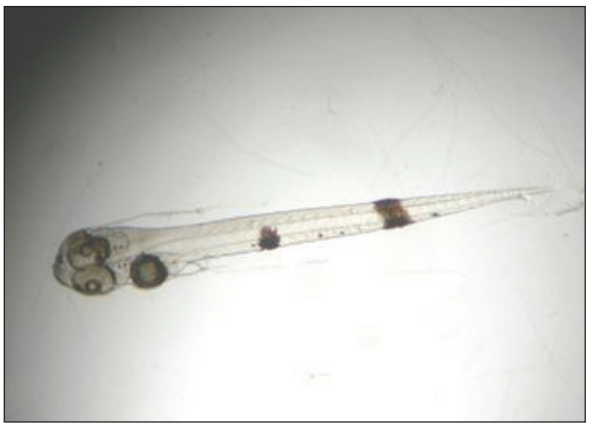
संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी का प्रथम चरण उच्च गुण अंडशावकों का विकास है। अतिरिक्त बढत होर्मोन (GH) के प्रयोग से बढत में वृद्धि और तद्वारा उच्च गुणवाले अंडशावकों का विकास सालमण मछली पालन में साध्य हो गया है (डयू आदि, 1992; डेलविन *आदि*, 1994)। सालमनोइड के भ्रूण में 'ऑल फिश' जीन नामक संघटक जिसका विकास अन्टिफ्रीज़ प्रोटीन प्रोमोटर (AFP) का चिनूक सालमन GH cDNA के संलयन से किया था, का इंजेक्शन करने पर सालमण मछली के बढत में 3-5 गुणी बढती देखी गई। इन्हीं में से कुछ मछलियों ने 10-30 गुणी बढती भी दिखाई (ड्यू *आदि*, 1992, डेलविन *आदि*, 1994)। ये मछलियाँ स्वस्थ थीं और कुच्छेकों ने दूसरी और तीसरी पीढी को जन्म दिया (सोंडर्स *आदि*, 1998)।

चयनात्मक प्रजनन की तुलना में कम समय में बढत प्राप्त करने की यह रीति आर्थिक दृष्टि से अतिलाभकारी है (मेलामद *आदि*, 2002)।

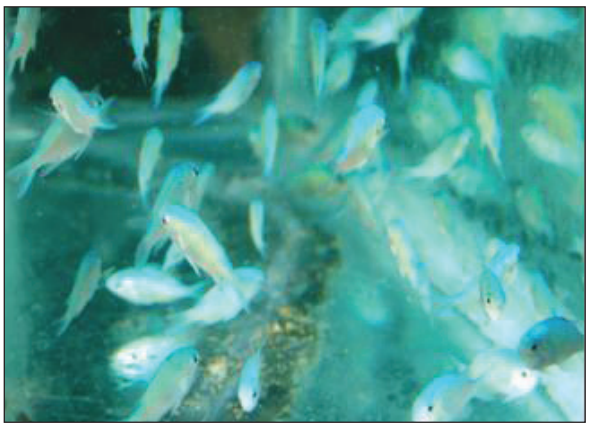
लिंग में बदलाव

जलकृषि में व्यापक प्रचार मिले ग्रूपर और सीबास अक्सर अपना लिंग में बदलाव लानेवाली मछलियाँ है इसलिए इनके अंतस्राविकी विज्ञान की जानकारी अत्यंत आवश्यक है। इन्हीं मछलियों में एकसाथ उभयलिंगी अभिलक्षण और एक ही स्फुटन में दोनों अंडा और शुक्राणु छोडने के स्वभाव दिखाए पडते हैं (हेफ़मान *आदि*, 1997)। इसके विपरीत एक ही जीवनावधि में मादा और नर का रूप बदलते रहने का क्रम भी देखा जाता है (वार्नर 1988)। यदि पहली दशा नर की है और दूसरी दशा मादा की होती है, तो इस मछली को पुंपूर्वी और यदि पहली दशा मादा की है तो दूसरी दशा नर की होती है, इस मछली को स्त्रीपूर्वी कहला जायेगा। इस प्रकार के लिंग विपर्यय से जननक्षमता बढ जाती है। 23 मछली परिवारों की 350 जातियों (मुंडे, 2001) में लिंग विपर्यय दिखाया पडता है और इन में अधिकांश प्रवाल झाडियों में बसनेवाली हैं (रीनबोत, 1988)।

स्पोरिडे, सेरानिडे, पोमासेन्ट्रिडे, स्कारिडे और लाब्रिडे (*Sparidae, Serranidae, Pomacentridae, Scaridae*

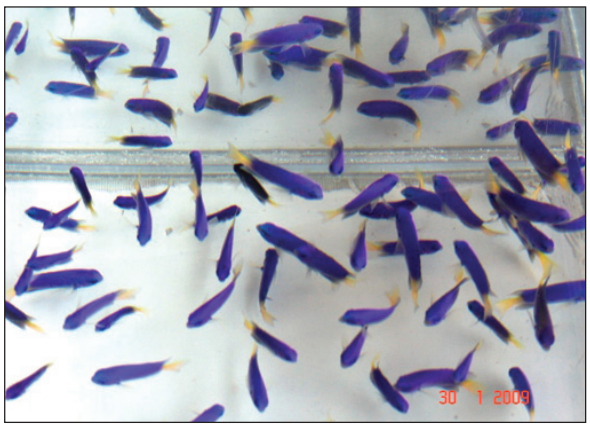


अलंकार मछली *क्रोमिस विरडिस* का नया स्फुटित डिंभक



हैचरी में विकसित *क्रोमिस विरडिस* मछली के तरुण

हैचरी में विकसित अलंकार मछली *क्रिस्टीप्टीरा सैने* के तरुण



हैचरी में उत्पादित ब्लू डामसेल मछली के तरुण

and Labridae) परिवारों की मछलियों में अनुक्रमिक उभयलिंगता दिखाई पडती है। अधिकांश प्रवाल झाडी मछलियाँ

हैचरी में उत्पादित *ऑफिप्रियोन पर्कुला* के तरुण सी अनिमोन के साथ

जैसे स्त्रीपूर्वी साडिलबाक रासे *थलासोमा ड्यूपेरे* (*Thalassoma duperrey*) और पुंपूर्वी अनिमोन फिश *ऑफिप्रिओन मेलानोपस* (*Amphiprion melanopus*) अपने अपने एककों में समूह में रहनेवाले हैं। इन्हीं एककों में अन्तरानिर्दिष्ट सामाजिक सहवर्तिता से लैंगिकता होती है। इसलिए किसी एक एकक को उदाहरण के रूप में लेकर इन में होनेवाला लिंग विपर्यय प्रवृत्ति पर अध्ययन चलाया जा सकता है। स्पारिडे और सेरनिडे परिवार की मछलियाँ जो जलकृषि केलिए महत्वपूर्ण है पर अधिकांश लिंग अंतस्रावि‍की अध्ययन किया गया है। अंडशावक उत्पादन केलिए माँग के अनुसार नर और मादा मछलियाँ इस तकनीकी से लभ्य बनायी जा सकती है।

वैज्ञानिकों द्वारा पिछले 30 साल से लिंग बदलाव में स्टीरोइड (steroid) होर्मोन के प्रभाव पर परीक्षण निरीक्षण किया जा रहा है। हाल में रेडियो इम्यूनो असे (RIA) तकनीक और एनज़इम लिंकड इम्यूनोसार्बन्ट असे (ELISA) जैसी जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगों से स्टीरोइड की सघनता पर स्पष्ट और तेज सूचनाएं आसान हो गई है। लिंग विपर्यय के समय होनेवाले होर्मोन उपापचयन पर इन तकनीकों के ज़रिए कई अध्ययन चलाए गए। अन्वेषण का परिणाम यह है कि कुच्छके मछलियों में सामाजिक सहवर्तिता से लिंग में बदलाव होता है (गोडविन और तोमस 1993; ओटा *आदि*, 2003)। किसी प्रमुख लिंग

कोबिया में शल्यक्रिया

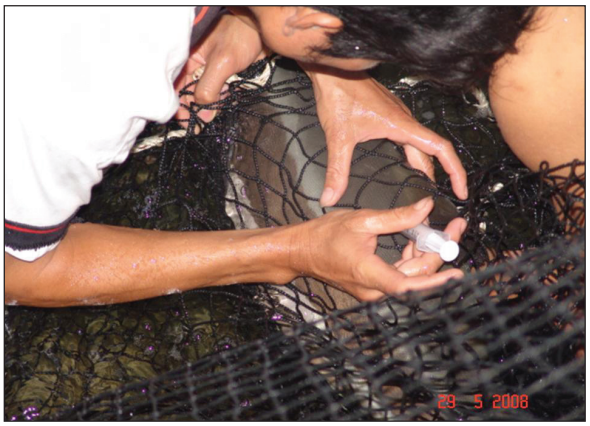
की मछली को समूह एकक से निकाले जाएं या एक ही आदि लिंग के कई मछलियों को मछली के समूह एकक में छोड दिया जाएं तो लिंग विपर्यय होता है। दोनों स्थितियों में आदि लिंग की किसी एक मछली में लिंग विपर्यय दिखाया पडा (शापीरो, 1984; मुनोज़ और वार्नर, 2003)। इन परिणामों को डामसेल मछलियों के अंडशावक विकास में प्रयोग में लाया गया। लिंग विपर्यय विवेचन की दूसरी रीति लैंगिक स्टीरोइड (उदाः टेस्टोस्टीरोन), इससे विकसित डेरिवेटिवस (मीथैल टेस्टोस्टीरोन) या स्टीरीडोजेनिक एनजाइमों के निरोधकों का प्रयोग है। सी बास और ग्रूपर जैसी प्रमुख पख मछलियों के अंडशावक विकास में इन प्रौद्योगिकियों ने अहं भूमिका निभायी है।

अंडजनन का अंतस्त्राविकी कौशल

खुले समुद्रों से संततियाँ चाहे वे डिंभक, अंगुलीमीन या गामेट हो का वाणिज्यिक पालन केलिए उपयोग करना अनिश्चितता से जुडे कार्य है। संततियों की नियमित पूर्ति वाणिज्यक पालन के लिए अत्यंत आवश्यक है। यदि मछलियों की पुनरुत्पादन स्थिति का नियंत्रण किया जा सकते तो विपरीत मौसमी अंडजनन से पूर्ति (ब्रोमोज व रोबर्ट, 1995) और जेनेटिक हेर-फेर से बढत में वृद्धि लाई जा सकती है (तोरगार्ड, 1995)। लेकिन बंधनावस्था पालन में कई मछलियों की पुनरुत्पादन में निष्क्रियता दिखाई पडती है। इसका कारण अननुकूल अंडजनन वातावरण से पीयूषग्रंथी से गोनाडोट्रॉपिन (LH) मुक्त नही होना है। आम तौर पर मादा मछलियों की अंडक परिपक्वता में देरी होने से अंडजनन में भी देरी होती है, वैसे नर मछलियों में कम शुक्राणुओं का उत्पादन होता है (बिल्लार्ड 1986, 1989)। कई जातियों में होर्मोन के उपचार से पुनरुत्पादकता बढायी जा सकती है।

पखमछली पालन में होर्मोन का प्रयोग मूलतः अंडकों का परिपक्वन, अंडोत्सर्ग, शुक्राणु उत्सर्ग और अंडजनन केलिए किया गया था। बल्कि हाल में वाणिज्यक जलकृषि में होर्मोनी

मछली में होर्मोन का इंजेक्शन



अनुप्रयोग ने अंडों और पोनों का क्रमिक अनुरक्षण साध्य कर दिया है। जनितिकी चयन पालन कार्यक्रमों में कृत्रिम निषेचन और होर्मोनी अनुप्रयोग से समयबद्ध रूप में मछलियों का परिपक्वन और गामेटों का संचयन किया जाता है। इस दृष्टि से समुद्री पख मछली पालन में हार्मोनी अनुप्रयोग सफल साबित होता है (जोहर और मैलोनास 2001)।

प्रारंभिक अनुप्रयोग में वयस्क मछली के पीयूषगंथि जिस में गोनाडोट्रॉपिन (मूलतः LH) था, से होर्मोन तैयार करता था। कालांतर में मछली और सस्तनी के परिष्कृत गोनाडोट्रापिन उपलब्ध होने लगे। 1970 के दशक में मछली में गानाडोड्रोपिन को मुक्त करनेवाला होर्मोन (GnRH) के प्रयोग से मछली के पीयूष गंथि से गोनाडोट्रपिन के स्वयं उत्पादन को प्रेरित किया गया। अगली पीढी की होर्मोनी चिकित्सा पद्धति में GnRH का उच्च क्षमतावले सिंतेटिक खिलाडी (अगोनिस्ट) का विकास करके जलकृषि में पुनरुत्पादकीय प्रक्रिया का नियंत्रण करने लगा। अद्यतन विद्या 2 हफ्ते की अवधि तक होर्मोन को पोलिमेरिक पद्धति से प्रदान करना है। इन पद्धतियों से शुक्राणुओं और अंडाणुओं का उत्पादन लंबे समय तक कर सकता है और मछलियों की जाति विनिर्दिष्ट पुनरुत्पादकीय नियंत्रणों से हटकर वाणिज्यक तौर पर मछली पालन साध्य कर सकता है।

डिंभकपालन में जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग

अधिकांश समुद्री पखमलियों में सहायापेक्षी डिंभक दिखाए पडते हैं। पीतक कोष शून्य हो जाने पर ये अविकसित रहते हैं। इनके पाचक व्यवस्था भी प्रारंभिक दशा में होने के कारण सूत्रित खाद्य नहीं ले सकते बदले में ज़िंदा रहने को जीवंत खाद्य खाना पडता है। जीवंत खाद्य पानी में तौरनेवाले होने के कारण निरंतर इनकी उपलब्धता होती है। जीवंत खाद्यों का बाह्य कवच पतला और शरीर में पानी की अच्छी मात्रा होने के कारण सूत्रित खाद्यों से मछली यह पसंद करता है (स्टोरप और मक इवोई, 2003)। दुनिया भर की हैचरी में मछली तरुणों के पालन केलिए 'ग्रीनवाटर तकनीक' और जीवंत खाद्य 'आर्टीमिया' और कोपिपोडों का उपयोग करते हैं।

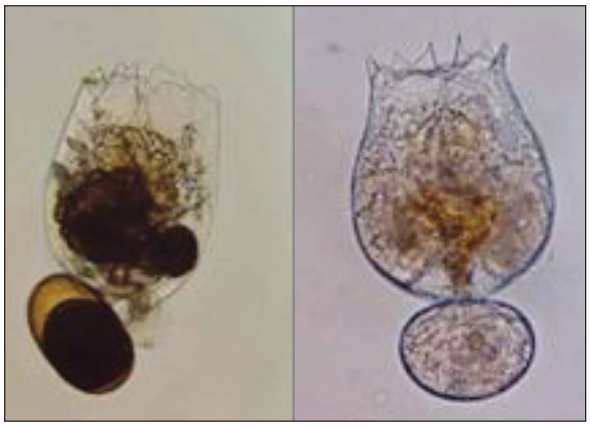
ग्रीन वाटर तकनीक

समुद्री पख मछलियों के डिंभक पालन में 'ग्रीन वाटर तकनीक' के प्रयोग में माइक्रो आलगे का उपयोग होता है। 2-20 μ m का अतिसूक्ष्म प्लवकी स्वतंत्र व वेलापवर्ती जीव है माइक्रो आलगे। 3-7 उत्पादन दिवस में बैचों में इस संवर्धन (कल्चर) का विकास किया जाता है। हैचरी में उत्पादित ऐसे संवर्धन की सघनता 5 दिवस में 6×10^6 कोश ml^{-1} होगा। औद्योगिक स्तर पर फोटोबयोरियाक्टर के ज़रिए उत्पादन करने पर उत्पादन लागत कम किया जा सकता है। लेकिन इसके लिए होनेवाला प्रारंभिक निवेश ज्यादा होने के कारण जलकृषक इस में पैसा लगाने में झिझकते हैं।

समुद्री पख मछलियों के डिंभक पालन में माइक्रो आलगे महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। डिंभक पालन टैंकों में फैटोप्लांक्टन को डालने पर कई मछली जातियों की अतिजीवितता, बढत और खाद्य परिवर्तन इंडेक्स में शुद्धजल स्थितियों की तुलना में सुधार देखा गया। ग्रीन वाटर तकनीक (पादपप्लवकों और रोटिफरों के अंतः प्रबंधन से डिंभक पालन) और स्यूडो ग्रीन वाटर तकनीक (पादपप्लवकों और रोटिफरों के बाहरी प्रबंध से डिंभक पालन) का वाणिज्यक तौर पर समुद्री पख मछली डिंभक पालन में स्थान है (डिवांक और केंटूरि, 2000)। माइक्रो आलगे से जीवंत खाद्य भी प्रभावित हो सकता है। यह देखा गया है कि कुच्छेक जातियों के निःस्राव ने कोपिपोडों के अशन क्रियाकलाप को बढाया है (वान अलस्टाइन, 1986)। ये मछली डिंभकों के आंत्र केलिए आवश्यक माइक्रो फ्लोरा है जिसके ज़रिए अवसरवादी रोगकारी बाक्टीरियाओं का रोकथाम साध्य होता है। अशन के समय जीवंत खाद्य में रहे बाक्टीरिया मछली डिंभक में प्रवेश करते है (बेनावंटे और गटेसूप, 1988)। ग्रीन वाटर तकनीक में माइक्रो अलगे के ज़रिए डिंभकों का पोषण खाद्य के अनुरक्षण के साथ स्वस्थ माइक्रो अलगे आंत्र में प्रवेश करते हैं (जर्मो और वडास्टीन)। माइक्रो आलगे अंडे और डिंभक पूर्वी अवस्था को भी प्रभावित करता है। माइक्रो आलगे की उपस्थिति पहली जन्तुप्लवक खाद्य लेने के समय और तीव्रता को प्रभावित करती है। माइक्रो अलगे से आंत्र रूपांतरण और आहार नली का परिपूर्ण विकास होता है। डिंभक की रोटिफर दशा में माइक्रोआलगे से खिलाने पर बढत दर में सुधार दिखाया पडता है। पाच्य और उपापचयी क्रियाकलापों का जल्द विकास, डिंभकों की अतिजीवितता और बढत दर को बढाता है। इस से पनिक्रियाटिकि और इंटस्टैनल डाइजेस्टिव एनज़ाइमों के उत्पादन में बढाव और गटफ्लोरा (आहारनली पादपों) की गुणता में वृद्धि होती है। इसके सिवा डिंभकों की रोगप्रतिरोध क्षमता भी बढ जाती है। इसी प्रकार डिंभक पालन हैचरी में माइक्रो आलगे प्रयोग से मछली का प्रथम अशन व अतिजीवितता में बढाव और तद्वारा मछली के बढत में वृद्धि होती है। डिंभक पालन के लिए माइक्रोआलगल बयोटकनॉलजी पर और भी अनुसंधान चाहिए।

रोटिफर

समुद्री पखमछली डिंभकों को खिलाने के अनुयोज्य खाद्य



'S' आकार का *बाकियोनस रोटंडिफोर्मिस*

के रूप में पिछले 4 दशकों से रोटिफरों का उपयोग हो रहा है। इसके लिए अनुरूप जाति *ब्रकियोनस रोटंडिफोर्मिस* (*Brachionus rotundiforms*) और *ब्राकियोनस प्लिकाटिलस* (*Brachionus plicatilis*) पहचानी गई है (गोपकुमार और जयप्रकाश, 2001, 2003, 2004)।

रोटिफर संवर्धन की सफलता पानी व जलवायु के अनुसार जाति-जाति का चयन व संवर्धन तकनीक पर निर्भर रहती है। रोटिफर जाति के अनुसार आकार, पुनरुत्पादन और पुनरुत्पादन दर बदलती रहेगी। संवर्धन तापमान, लवणीयता, आहार का प्रकार व गुणता के अनुसार उत्पादन व उत्पादन दर बदलती रहेगी। रोटिफरों के पुंज उत्पादन केलिए अलैंगिक रीति अपनाना उचित है क्यों कि इस में लैंगिक रीति के समान नर और सुषुप्त अंडों की दशा नहीं होगी। रोटिफर संवर्धन केलिए पुरानी बैच कल्चर के स्थान पर क्लोसड रीसर्कुलेशन सिस्टम अपनाया जाता है जिस में उच्चगुणतावाले रोटिफरों का उत्पादन दस गुणा बढ जाता है। रोटिफर संवर्धन में स्वस्थ स्थिति समझने केलिए 6 प्राचलों याने कि अंड दर, तरण दैर्घ्य, आहरण दर, चाल की रफ्तार, एनज़ाइम क्रियाकलाप और रोग का आकलन किया जाता है।

रोटिफरों की पौष्टिक गुणता बढाने को बडी सघनता में 8-20 घंटे डयटरी घटक जैसा HUFA से इन्कुबेट करके संपुष्ट करते हैं। पौष्टिक उर्वरण के अलावा अंटिबयोटिक (वेरपरेट *आदि*, 1992) और प्रोबयोटिक बाक्टीरिया (मारक्रिडिस *आदि*, 1999, 2000) से भी रोटिफरों का उर्वरण किया जाता है। रोटिफरों का पौष्टिक मूल्य उसके सूखा भार, क्लोरिक मूल्य और रासायनिक संरचना पर निर्भर रहता है (लूबजेनस *आदि*, 1989)।

रोटिफरों का पौष्टिक मूल्य रिस जाने की स्थिति में नया स्फुटित रोटिफरों का उपयोग किया जाता है इसकेलिए रोटिफरों का भंडारण किया जाता है। उच्च सघनता में एक महीने तक 4°C में इसका भंडारण साध्य है (लूबजेन आदि 1990)। दो हफ्ते तक पानी विनिमय या खाद्य के बिना -1°C में भंडारण साध्य है (लूबसेन आदि 1995)। क्रयोप्रिसर्वेशन अनुयोज्य भंडारण रीति नहीं है बल्कि क्रयोप्रोटक्टिव एजेंट जैसे डैमीथैल सल्फोक्सैड से संसेचन करके लिक्विड नाइट्रेजन में रखा जा सकता है। इस रीति में जनतिकी विशेषताएं सुरक्षित रखी जाती है।

रोटिफर अंडों के कृत्रिम उत्पादन से रोटिफरों की दैनिक आपूर्ति पर अन्वेषण चालू है। लेकिन उत्पादन लागत ज्यादा होने के कारण हैचरियों में इसका प्रयोग नहीं किया गया है।

पख मछली पालन में रोटिफरों की माँग को मानते हुए रोटिफरों का उत्पादन और उर्वरण किया जा रहा है। छोटे आकार के रोटिफरों के उत्पादन पर भी सोच रहे हैं। रोटिफरों का अच्छा स्वास्थ्य संवर्धन प्रणाली केलिए आवश्यक है। परिरक्षित रोटिफरों से दैनिक उत्पादन के बिना कार्य चलाया जा सकता है। सुषुप्त अंडों के लिए कम खर्च की तकनीकी और उच्च सघनता में उत्पादन पर आगामी अनुसंधान चलाना है।

आर्टीमिया

आर्टीमिया को पख मछली डिंभक पालन में जीवंत खाद्य के रूप में इस्तेमाल करने के संबंध में लेगेर *आदि* (1986);

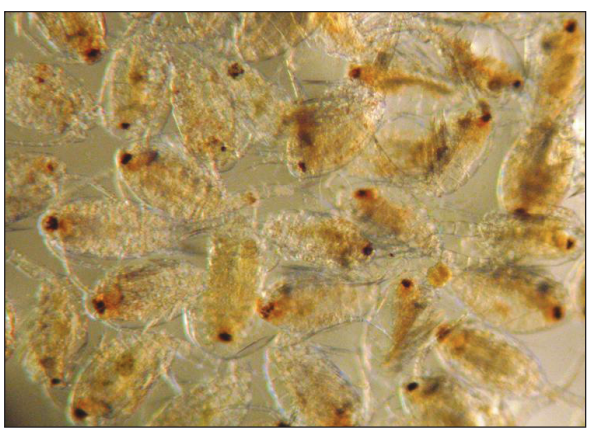
आर्टीमिया युग्म

सोरगलूस *आदि* (1998, 2001) ने रिपोर्ट की है। समुद्री मछली जैसी सी ब्रीम, मिल्क फिश, सी बास, वोल्फ फिश, फ्लाऊंडर, सर्जन, झींगा, श्रिंप, केकडा और चिंगट की खेती में आर्टीमिया का उपयोग होता है। आर्टीमिया नॉप्लि के इंस्टार I और II दशाओं का व्यापक इस्तेमाल होता है। संपुटों से जल्दी इन दशाओं के डिंभक मिलते है। आर्टीमिया का पौष्टिक मूल्य बढाने को इसका पौष्टीकरण या उर्वरण कर सकता है। समुद्री जन्तुप्लवकों की तुलना में आर्टीमिया निम्न कोटि का डिंभक मछली खाद्य होने पर बडी मात्रा में 24 घंटे के अंदर इसका संवर्धन और पौष्टीकरण साध्य है अतः मछली डिंभक पालन में इसकी निरंतर पूर्ति कर सकती है।

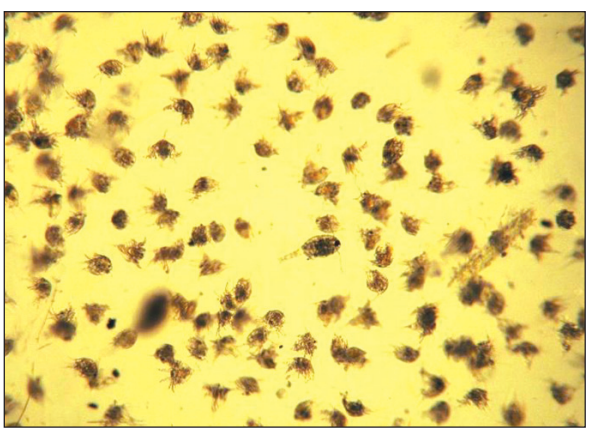
कोपीपोड

समुद्री पख मछली पालन बढ जाने के हाल के संदर्भ में परंपरागत जीवंत खाद्य जैसे रोटिफरों और आर्टीमिया से मांग की पूर्ति करना साध्य नहीं है। इस संदर्भ में एवजी के रूप में कोपिपोड का प्रयोग शुरू किया। कोपिपोडों के आकार महिमा के कारण याने कि इसके डिंभक अपने विकास दशा में बहुत छोटे से होकर बडे तक के परास में प्राप्त होते हैं जो कि मछली की हैचरी दशा के डिंभकों को खिलाने में अनुयोज्य है। यह भी देखा गया कि कोपिपोडों से खिलाने पर मछली डिंभकों के बढत, अतिजीवितता और तरुणों के विकास में सुधार हुआ है।

रोटिफरों की तुलना में कोपीपोडों की कई सीमाएं हैं विशेषकर इसकी द्विगुणीकरण क्षमता बहुत कम है। कलानोइडा, (Calanoida), हापाक्टिपोइडा, (Harpacticoida) और साइक्लोपोइडा (Cyclopoida), कोपिपोडा के 3 कुल है। कलानेइडा कुल की *अकेरश्या* (*Acartia,*), *सेन्ट्रोपेजस* (*Centropages*) और *यूटिमोरा* (*Eutemora*) वंश की जातियों का व्यापक उपयोग एकल और संयोजित संवर्धन में हो रहा है। हार्पाक्टिकोइडा कुल के *यूटरपिना* (*Euterpina,*), *टिग्रियोपस* (*Tigriopus*) और *टिशे* (*Tishe*) वंश की जातियों का उपयोग होता है। समुद्री पख मछली पालन केलिए साइक्लोपोइड कुल



कोपिपोड संवर्धन



डिंभकों को खिलाने का जीवंत कोपीपोड नॉप्ली

की *ओइथोना* (*Oithona*) और *अपोसाइक्लोप्स* (*Apocyclops*) जातियाँ अनुयोज्य देखी गई है।

कोपीपोडों से खिलाने पर डिंभक की बढत, अतिजीविता और पिंगमेन्टेशन में वर्द्धन का कारण कोपीपोडों में उपलब्ध DHA और अन्य PUFA हैं। उर्वरण किए आर्टिमिया की तुलना में कोपिपोडों में DHA लेवल 10 गुणा अधिक है। मछली डिंभकों की बढत, अतिजीविता और पिंगमेंटेशन आहार में निहित DHA, EPA और ARA (आरकिडियोनिक आसिड) पर निर्भर है (कस्टेल आदि 1999; रीटन आदि 1994; जंग आदि 1996; सर्जन्ट आदि 1997)। दूसरी रिपोर्ट यह है कि DHA : EPA अनुपात विशेष महत्वपूर्ण है (वेल आदि 1995 b; सर्जेन्ट आदि 1997; नानटन व कास्टेल 1998)। मछलियों के ऊतक, तंत्रिका, रेटिना व दर्शित्व के विकास में DHA का योगदान है। EPA द्वारा उत्पादित जैविक सक्रिय इकोसानोइड्स (eicosanoids) वृक्क, क्लोम, आंत्र और अंडाशयों के नियमित प्रवर्तन केलिए आवश्यक है। कोपिपोडों में इन उच्च कोटि के वसा अम्ल संघटक (fatty acid composition) के अतिरिक्त पोलार लिपिड (polar lipid) भी उपलब्ध है (फ्रेसर आदि, 1989)। पोलार लिपिडों का पचन डिंभकों में आसान रूप से होता है और ये अन्य लिपिडों के पचन केलिए सहायता प्रदान करता है। कोपिपोडों में वैटमिन A के पूर्ववर्ती माने जानेवाले करोटिनोइड अस्टाज़ांतिन (carotenoid astaxanthin) पाया गया। कोपिपोडों में एक्सोजीनस डाइजेस्टिव एनज़ाइम का अच्छा स्रोत है जो कि डिंभकों के पचन व्यवस्था को त्वरित करता है (मुनिला-मोरल *आदि*, 1990)।

वाणिज्यिक तौर पर कोपिपोड उत्पादन साध्य नहीं है (प्रति मि लि में 2 वयस्क और 10 नाप्लि का उत्पादन देखा जाता है (स्टारप आदि 1986, माक किनन *आदि*, 2003)। कलनोइड कुल के कोपिपोड के पालन में थोडा विकास हुआ है। कलनोइड की तुलना में हार्पाक्टिकोइड कुल का सघन पालन साध्य देखा गया है (प्रति मि ली 100 (प्लीगर 2005)। कोपिपोड मछली डिंभक पालन प्रणाली का अनुयोज्य खाद्य होने के कारण भारी मात्रा में इसके संवर्धन और सुषुप्त अंडों की बिक्री पर सोचना चाहिए।

संक्षेप

जैवप्रौद्योगिकी हस्ताक्षेपों के ज़रिए कई प्रकार के खाद्य योग्य समुद्री मछलियों के अंडशावक व संततियों के विकास और मानकीकरण सफल हो पाए हैं। अंतस्रावि‌की विज्ञान से प्राप्त तकनीकों से कई जाति मछलियों के लिंग विपर्यय कर पाए हैं। जैवप्रौद्योगिकी तकनीक जैसे RIA और ELISA से लैंगिक होर्मोण संबंधी जानकारी और इस से कई मछलियों में प्रेरित परिपक्वन और अंड स्फुटन कर पाए हैं। कई मछलियों का डिंभकपालन ग्रीनवाटर तकनीक, अनुयोज्य खाद्य का पहचान और पौष्टिक उर्वरण इस प्रौद्योगिकी से सफल हो पाए हैं। जैवप्रौद्योगिकी के अधिकाधिक अनुप्रयोग से इन मेखलाओं में अब तक किए गए काम और जानकारियों के बल पर समुद्री पख मछलियों की पालन प्रणाली कार्यकारी और लाभकारी बनायी जा सकती है।

मुख्य शब्द/Keywords

ब्रीम - bream
ग्रूपर - grouper
सी बास - sea bass
रेड स्नाप्पर - red snapper
कोबिया - cobia
टर्बोट - turbot
हालिबट - halibut
कोड - cod

फ्लाऊंडर - flounder
क्रोकर - croaker
अंडशावक - broodstock (young one hatched out from the egg)
लिंग विपर्यय - sex reversal
अंतस्रावि‌की विज्ञान - endocrinology
होर्मोनी प्रेरणा - hormonal induction
चिनुक सालमन - chinook salmon
संलयन - fusion
चयनात्मक प्रजनन - selective breeding
अनुक्रमिक उभयलिंगता - sequential hermaphroditism
पुंपूर्वी - protrandrous
स्त्रीपूर्वी - protogynous
साडिल बैक रासे - saddle back wrasse
अनिमोन फिश - anemone fish
होर्मोनी उपापचयन - hormonal metabolism
अंडजनन - spawn
स्फुटन/अंडे से निकलना - hatch
मादा मछली/अंडजनक - spawner
गामेट - gamate
पीयूष ग्रंथि - pituitary gland
अंडोत्सर्ग - oocyte ovulation
शुक्राणु उत्सर्ग - spermiation
जनतिकी चयन कार्यक्रम - genetic selection programme
सिन्थेटिक खिलाडी - synthetic agonist
सहायापेक्षी डिंभक - altrical larvae
पीतक कोष - yolksac
माइक्रो आलगे/सूक्ष्मपादप - microalgae
वेलापवर्ती - pelagic
फोटोबयोरियाक्टर - photobioreactor
फाइटोप्लांक्टन/पादपप्लवक - phytoplankton
अन्तःप्रबंधी संवर्धन - endogenous culture
बाहर प्रबंधी संवर्धन - exogenous culture
निःस्राव - exudate
सूक्ष्मपादप - microflora
आहार नली - gut
आहारनली पादपजात - gut flora
मैक्रोआलगल बयोटक्नॉलजी/सूक्ष्म शैवाल जैवप्रौद्योगिकी - microalgal biotechnology
पुंज उत्पादन - mass production
क्लोसड् रीसर्कुलेशन सिस्टम - closed recirculation system
संसेचन - impregnation
बैच कल्चर - batch culture
सी ब्रीम - sea bream
मिल्क फिश - milk fish
वोल्फ फिश - wolf fish
श्रिम्प - shrimp
सर्जन - surgeon
चिंगट - lobster
जन्तुप्लवक - zooplankton
कोपीपोड - copepod
पुरोवर्ती, पूर्वगामी - precursor

मुख्य चित्र - पंजरे के अंदर कोबिया के अंडशावक

समुद्री शैवाल उपयोग की संभावनाएं

गीता आन्टणी, मेरी के. माणिश्शेरी, टी.एस. नवमी, के. विनोद, ई.जी. रेश्मी और प्रेसी पी. प्रकाशिका
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

समुद्री शैवाल दुनिया भर के तटीय समुद्रों में दिखाए पडने वाला सर्वदेशीय समुद्री काई है। रंग के अनुसार आम तौर पर इन्हें हरा, भूरा, लाल और नील-हरा वर्गों में बाँटे हैं। सस्यविज्ञानियाँ क्लोरोफैसे (Chlorophyceae), फियोफैसे (Phaeophyceae), रोडोफैसे (Rhodophyceae) और सयानोफैसे (Cyanophyceae) वर्गों में डालकर इनका उल्लेख करते हैं। समुद्री पर्यावरण से करीब 900 जातियों का हरित शैवाल, 4000 जातियों का लाल शैवाल और 1500 जातियों के भूरा शैवाल के संबंध में रिपोर्ट की है। लाल शैवाल आम तौर पर छोटा होता है, इसकी लंबाई एक से मी से एक मीटर तक होती है। लेकिन लाल शैवाल हमेशा लाल रंग में नहीं रहते, कभी ये गुलाबी, भुरे लाल रंगों में भी दिखाए पडते हैं। हरे शैवाल, लाल शैवाल के समान के आकार के हैं। वर्ष 2000 में किए गए एफ ए ओ आकलन के अनुसार विश्व भर का गीला समुद्री शैवाल भार 10.1 मिलियन टन है। इस में 15% पालन से प्राप्त है। पालन केलिए विदोहन करनेवाले शैवालों में 5 मिलियन टन भूरा शैवाल, 2 मिलियन टन लाल शैवाल और 33,700 टन हरित शैवाल हैं। हाल में विश्व के 42 देशों में समुद्री शैवाल का वाणिज्यक कार्यकलाप हो रहा है। समुद्री शैवाल उत्पादन में चीन पहले स्थान पर है, इसके पीछे उत्तर कोरिया, दक्षिण कोरिया, जापान, फिलिप्पीनस, चिलि, नॉर्वे, इन्डोनेशिया, यू एस ए और भारत हैं।

लिंगब्या मजेसकुला (*Lyngbya majescula*) नील हरित काई

पत्रव्यवहार

डॉ. गीता आन्टणी,
तकनीकी अधिकारी, टी 7-8,
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान,
कोची, केरल।

भारत के तमिलनाडु और गुजरात तटों के साथ लक्षद्वीप और आंडमान निकोबार द्वीप समूहों में समुद्री शैवाल प्रचुर मात्रा

में पाया जाता है। महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल और उड़ीसा के तटों में समृद्ध समुद्री शैवाल संस्तर है। (कालियपेरुमाल, 1992)। भारत से उत्पादन करनेवाले समुद्री शैवाल का अनुमानित गीला भार 6,00,000 टन है (एफ ए ओ 2000)। अभी तक समुद्री काई के 271 वंश और 1,159 जातियाँ पाई गई हैं जिन में 43 वंश की 213 हरित समुद्री काई जातियाँ, 37 वंश की 289 भूरा काई जातियाँ और 135 वंश की 431 लाल काई जातियाँ और 56 वंश की 226 नील हरित काई जातियाँ शामिल हैं (कालियपेरुमाल और कालिमुत्तु, 2004)। सी एम एफ आर आइ ने जेलिडियेला एसरोसा (*Gellidiella acerosa*), *ग्रासिलारिया एडुलिस* (*Gracilaria edulis*), *हैपिनिया मूसिफोर्मिस* (*Hypnea musciformis*) और *एकान्तोफोरा स्पिसिफेरा* (*Acanthophora spicifera*) की पालन प्रौद्योगिकी विकसित की है। हाल में कारागीनन (carrageenan) का उत्पादन करनेवाला *काप्याफैकस अलवरेषि* (*Kappaphycus alvarezii*) की पालन प्रौद्योगिकी का वाणिज्यीकरण किया गया है।

समुद्री शैवाल और इनके उपयोग

समुद्री शैवाल अगर, अलजिनेट, कारागीनन आदि तीन हाइड्रोकोलोइडों के उत्पादन का एक मात्र स्रोत है। हाइड्रोकोलोइड पानी को गाढ़ता प्रदान करनेवाली वस्तु है। इन्हीं जैवरासायनिक पदार्थों के अलावा मानिटोल (mannitol), लामिनारिन (laminarin) और फ्यूकोडिन (fucodin) जैसा उत्पाद भी समुद्री काइयों से प्राप्त होता है। अगर का उपयोग व्यापक रूप से पेपर निर्माण, पालन घोल की तैयारी, फोटोग्राफी, चमडा उद्योग, प्लाइवुड निर्माण, खाद्य वस्तुओं का दीर्घकालीन परिरक्षण, दुग्ध उद्योग, सौंदर्य संवर्धक वस्तुएं, औषधज उद्योग में किया जाता है। कारगीनन का उपयोग खाद्य उद्योग में किया जाता है। सोसेजश, कोर्नड बीफ़, मीट बॉलस, हम्म, कुक्कुट और मछली

काप्याफैकस अलवरेषि (*Kappaphycus alvarezii*)
- लाल काई

के खाद्य, चोकोलेट, डेसेर्ट जेल, आइस क्रीं, पेय वस्तुएं, मरमलेड और सोसों की तैयारी केलिए कारगीनन आवश्यक है। खाद्येतर वस्तुएं जैसे एयर फ्रेशनेर्स, वस्त्र उद्योग, टूथ पेस्ट, हेयर शैंपू, टिश्यू कल्चर मीडिया, फंगीसाइड, आदि के निर्माण केलिए भी कारगीनन का उपयोग होता है। आलजिनेट का उपयोग शीतित आहार, सिरप, बेकरी आइसिंग, ड्राइमिक्सस, फ्रोज़न डेसर्ट, इंस्टंट पुड्डिंग, पाइ और पेस्ट्री फिल्लिंग, डेसर्ट जेल, फाब्रिकेटड खाद्य, सालड ड्रेसिंग और फ्लेवर सोस की बानावट के लिए किया जाता है।

हमारे दैनिक जीवन में किसी न किसी प्रकार समुद्री शैवालों का उपयोग होता रहता है। पूर्वी देशों जैसे जापान, चीन, कोरिया के खुराक का अनिवार्य अंग है समुद्री शैवाल। समुद्री शैवाल वैटमिनें A,B,C व D और खनिज जैसे पोटाश्यम, अयोडिन, अर्यन, मग्नीश्यम, कालसियम और अमिनो अम्लों का समृद्ध स्रोत है। कई देशों में सुखाए और संसाधित किए समुद्री शैवाल पशुओं के खाद्य के रूप में उपयोग किया जाता है। इन्हीं में कुछेक गाय और घोडा के चारा हैं। लाल शैवाल रोडिमेनिया 'बकरी का चारा' के रूप में जाना जाता है। पेलवेटिया (*Pelvetia*) जैसे पादप पशुओं में दुग्ध उत्पादन बढाता है। कई भूरे अलगे का उपयोग कुक्कुट भोज्य की तैयारी के लिए किया

कॉलेरपा सेरटुलारिओइड्स (*Caulerpa sertulariodes*) - हरित काई

जाता है और ऐसे कुक्कुटों के अंडे करोटिन (carotine) से पुष्ट देखते हैं।

समुद्री शैवाल से बनाया उर्वरक पशु-अहाते से बनाए उर्वरक से फलभूयिष्ठ है। यह भूमि को उर्वर बनाने में सक्षम है। समुद्री शैवाल से तैयार किए रस, पादपों में छिडकने पर बढत में वेगता और उत्पादन में बढोत्तरी होती है।

जैवविज्ञानीय अनुसंधान में समुद्री शैवालों के प्रयोग की सूचना प्राप्त हो रही है। समुद्री शैवालों के आन्टिओक्सिडन्ट (antioxident), आन्टि-इनफ्लमेटरी (anti-inflammatory) और आन्टि-ट्यूमर (anti-tumor) जैसी भेषजी गुणता का संबंध पोलिफीनोल (polyphenol), करोटीन (carotenes), वैटमिन (Vitamins) और फैटोटॉक्सिन (phytotoxin) की उपस्थिति से जोडा गया है। समुद्रीशैवालों से जैवसंश्लेषण किए पदार्थों में बाक्टीरिया, वैरस, फंगस को रोध करने की शक्ति और आविषालुता देखा गया। यह खोज इस बात का सूचक है कि समुद्री शैवालों के जैवसक्रिय पदार्थों से बयोपेस्टिसाइड और नए औषधीय उत्पाद साध्य होता है। (मणिलाल आदि, 2009)। देखा गया सब से वाग्दत्त भेषजगुण प्रतिजननक्षमता है। यह भूरा आलगे *पाडिना टेट्रास्टोमाटिका* (*Padina tetrastomatica*) और लाल शैवाल जैसे *अकान्थोफोरा स्पिसिफेरा* (*Acantho-phora spicefera*) और *जेलिडियेला एसरोसा* (*Gelidiella acerosa*) में दिखाया पडा (नाक्वी आदि; 1980)। हाल के अध्ययनों ने लाल आलगे में वैरस के खिलाफ लडने की शक्ति सूचित की। शरीर में *हेरपेस* (*Herpes*) वैरस रहने को कम करने, कोलस्ट्राल कम करने, भार नष्ट रोकने और स्वास्थ्य बढाने के गुण दिखाए पड़े।

कुछ रोडोफैटे (Rhodophyte) उष्णकटिबंधीय झाडियों के निर्माण में भूमिका निभाती है। पसिफिक के प्रवाल द्वीप वलयों के निर्माण में अन्य जीवों की अपेक्षा लाल शैवालों ने अपना योगदान दिया है। प्रवालों के समान कोरल्लैन आलगे (coralline algae) नाम से पुकारनेवाले रोडोफैटे से स्रवित होनेवाले ठोस कार्बोनेट से ऐसी प्रवाल की झाडियाँ बनी होती है।

प्रदूषण नियंत्रण में समुद्री शैवाल अपनी भूमिका निभाती है। मलिन जल से आविषालु रासायनिक वस्तुएं अवशोष करने में समुद्री शैवाल सक्षम है। वैज्ञानिकों ने हाल में ढूँढ निकाला है कि भौमिक ताप घटाने में हरित काइयाँ अपनी भूमिका निभा सकती हैं। हिम पिघलने पर पानी में अर्यन बढने लगता है जिस से काइयों की बढत और तद्वारा कार्बनडाईओक्साइड का अवशोष साध्य हो जाता है। नील हरित काइयों का खाद्य उत्पादन और सौरऊर्जा परिवर्तन में उपयोग आगामी साध्यताएं हैं।

पिछले बीस वर्षों में समुद्री शैवाल से ऊर्जा उत्पादित करने के संबंध में अन्वेषण चल रहा है। समुद्र में व्यापक मात्रा में समुद्री शैवालों का पालन और इस जीवमात्रा के किण्वन से ईंधन उपयोगी मीथेन गैस बनाना अन्वेषण का उद्देश्य है। समुद्री शैवाल को 'ग्रीन बुल्लेट' इस प्रत्याशा से बुलाया जा सकता है कि यह बढते रहते गरम जलवायु का प्रतिरोध करेगा और भविष्य में वाहनों का जैव ईंधन के रूप में बदल जायेगा।

मुख्य शब्द/Keywords

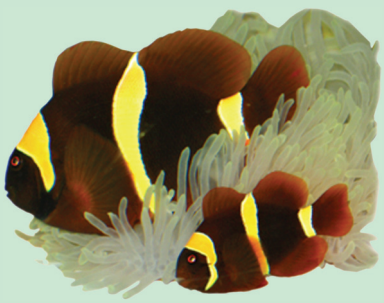
समुद्री काई - marine algae
हाइड्रोकोल्लोइड - hydrocolloid (a non-crystalline substance which dissolve in water to give a thickened solution)

अगर - agar
अलजिनेट - alginate
कारागीनन - carrageenan
मानिटॉल - mannitol
लामिनारिन - laminarin
फ्यूकोडिन - fucodin

} sea weed products

खुराक - diet
लाल शैवाल - rhodophyceac
प्रवाल द्वीप वलय - atolls
प्रतिजननक्षमता - antifertility

मुख्य चित्र - सरगासम वाइटि (Sargassum wightii) - भूरा काई



फुर्तीला जोकर

पोमासेंट्रिडे कुटुम्ब की वर्णशबल क्लाऊन मछलियाँ समुद्री जल जीवशालाओं का आकर्षण है। अपने फुर्तीले स्वभाव के कारण इन्हें 'जोकर' बुलाया जाता है। *प्रेमनास बयाकुलाटस* जाति की इस मछली की पालन पद्धति सी एम एफ आर आइ में विकसित की है। पालन योग्य संततियों का वितरण भी यहाँ से हो रहा है।

जलकृषि में जैव प्रौद्योगिकी एक समाजार्थिक विश्लेषण

अश्वती एन.
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

भूमिका

वर्ष 2006 में मछली का आगोल उत्पादन 110 मिलियन टन पहुँच गया। वर्ष 1950 में मछली का प्रतिशीर्ष उत्पादन 8 कि ग्राम था तो वर्ष 2006 में दुगुणा 16.7 कि ग्राम हो गया (2009 FAO)। विश्व में मछली उत्पादन का दो तिहाई भाग समुद्र और अर्न्तस्थलीय पानी से की जानेवाली पकड से प्राप्त होता है, बाकी एक तिहाई भाग जलकृषि का योगदान है। मछली की माँग दोनों विकसित और विकासोत्मुख देशों में बढती जाती है जिस से पकड बढाने की कोशिश भी बढती जा रही है। गरीबी रेखा के नीचे रहे लोगों के बीच मछली का दाम बढ जाना एक बडी समस्या है। माँग के अनुसार मछली उत्पादों की पूर्ति न कर पाना और मछली पकड में उतार चढाव दिखाई पडना जलकृषि से उत्पादन बढाने की ओर ध्यान आकृष्ट करता है। जलकृषि द्रुत गति से बढनेवाला एक खाद्य उद्योग है।

पत्रव्यवहार

अश्वती एन.,
वैज्ञानिक एस.एस., समाज-आर्थिक मूल्यांकन और प्रौद्योगिकी तबादला प्रभाग, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल।

कुल मछली उत्पादन का 25% और पख और कवच मछली उत्पादन का 18.5% जलकृषि से प्राप्त हौता है।अच्छे खाद्य,अच्छे से अच्छे अंडशावक,स्वस्थ स्वास्थ्य प्रबंधन और आनुवंशिकी सुधार के लिए प्रौधोगिकियों के प्रयोग से जलकृषि से आमदनी बढाई जा सकती है। इन्हीं प्रौद्योगिकियों में उत्पादन बढाने और टिकाऊ मछली खाद्य आपूर्ति करने में जैवप्रौद्योगिकी का महत्वपूर्ण स्थान है।

जलकृषि का महत्व

जलकृषि से मतलब वैज्ञानिक तरीकों से समुद्री या अर्न्तस्थलीय पानीय निकायों में मछलीयों का नियंत्रित स्थिति में पालन करना है। बढती मछली माँग की पूर्ति के लिए यह आवश्यक है। जलकृषि से उत्पादन वर्ष 1970 में 3.9 % था तो वर्ष 2006 में 36% हो गया (FAO 2009)। यह गरीबों का जीविकोपार्जन मार्ग होने के अलावा प्रोटीन पुष्ट खाद्य का स्रोत है। जलकृषि के बढते प्रयोग ने विश्व भर में पर्यावरण में अवनति लाई है। रासायनों और विषैले पदार्थों के प्रयोग ने पर्यावरण प्रदूषण के साथ उत्पादकता में कमी लाई है। परंपरागत रूप से अपनाई जलकृषि की तुलना में नई रीतियों से जलकृषि में हुई समस्याओं का निराकरण करने को जैवप्रौद्योगिकी का प्रयोग कहाँ तक साध्य है यह सोचने का विषय है (वैभव गोयल

आदि; 2008)

जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी

मछलियें की जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग उत्पादन बढाने में, पौष्टिक खाद्य बनाने में, मछली का स्वास्थय बढाने में, पर्यावरण साफ़ रखने में और जलविभवों के परिरक्षण में किया जा सकता है। जैवप्रौद्योगिकी की विवक्षा अक्सर खाद्य, स्वास्थ्य और पर्यवरण परिरक्षा से करते हुए आशा की प्रौधोगिकी से अभिहित किया जाता है। भौगोलीकरण के इस युग में लोग खाद्य सुरक्षा से गरीबी निर्मार्जन व जाविकोपार्जन के लिए जैवप्रौद्योगिकी की ओर आकांक्षा से देखते है। जलकृषि में उत्पादन बढाने, रोगों को रोकने और पर्यावरण को स्वस्थ रखने के कार्य जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों से प्रत्याशित है। अन्तर्राष्ट्रीय जैव सुरक्षा विनियमों और व्यापार नियमों के संदर्भ में जलकृषि में जैवप्रौद्योगिकी तकनीकों के अनुप्रयोग कई समाज-आर्थिकी मानवीय और नैतिक विचारों को खडा करता है (बीना पाँडे और सचिन चतुर्वेदि, 1994) इसलिए जलकृषि में जैव-प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों पर सूक्ष्म विश्लेषण अनुयोज्य लगता है।

बलता - निर्बलता - साध्यता - सीमा (SWOL) विश्लेषण

किसी भी व्यवस्था के विशलेषण करने का टूल है बलताएं, निर्बलताएं, साध्यताएं, सीमाएं को मिलाकर बनाया विश्लेषण पद्धति याने कि strength, weakness, opportunites, limitations (SWOL). इस टूल के ज़रिए किसी संगठन, भू क्षेत्र या सेक्टर का विश्लेषण साध्य है। जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी के विश्लेषण के लिए यहाँ इस पद्धति का प्रयोग किया है।

बलताएं

- जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों से जलकृषि से उत्पादन बढाया जा सकता है।
- मछली बढाने में प्रवेग होने पर आर्थिक लाभ बढता है।
- मछली रोग पहचान और निदान से उत्पादकता बढाई जा सकती है। आन्टिबयोटिकों का प्रयोग कम करके वाक्सिन का विकास करना है। (मार्क ई वेस्टरमान आदि, 2001)
- जैव प्रौद्योगिकी से संवर्धित खाद्य से खिलाने पर मछली की सुरक्षा के साथ उपभोक्ता और पर्यावरण की सुरक्षा साध्य होता है।
- पादपजन्य खाद्य से खिलाने पर ट्राश मछलियों का उपयोग और खर्च कम हो जायेगा।
- बहिस्रावों और मलिनजल के शुद्धीकरण के लिए जैवप्रौद्योगी अनुप्रयोग उपलब्ध है।

निर्बलताएं

- अनुसंधान और विकास का अभावः जलकृषि उत्पादन तीव्र न होने का कारण जैवविज्ञान में प्राथमिक अनुसंधान का अभाव है। कई मछलियों के प्राथमिक अवसंरचना और अनुसंधान जैवप्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के लिए आवश्यक है।
- संवर्धन समस्याएंः तीव्र पालन प्रणाली में अक्सर पाई जानेवाली समस्याएं जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग से दूर की जा सकती है, पालन प्रणाली में विविध जातियों और रीतियों की अनुयोग्यता, स्थान, क्षेत्र और देश के अनुसार की अनुयोग्यता पर विचार किया जा सकता है।
- सामाजिक, धार्मिक और नैतिक विचारः जीन परिवर्ती मछलियों के उपयोग पर उपभोक्ताओं का विचार. अनुवंशिकी अधिकारों के आपसी बाँट संबंधी WTO के बौद्धिक स्वत्व अधिकार से जुडे करारों (TRIPS) का अनुपालन

जैवसुरक्षा विनियम और नियंत्रण

- आनुवंशिकी परिवर्तन किए जीवों के पर्यावरणीय प्रभाव का प्रबंधन जैवसुरक्षा विनियम के अधीन किया जाता है।

जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान में यह बाधा डालती है।

- विकासोत्मुख देशों में प्रौद्योगिकियों के प्रयोग करने की संपदाओं और क्षमताओं का अभाव (वित्तीय, सामाजिक, राजनैतिक)
- व्यय (वित्तीय, सामाजिक, राजनैतिक) और आय (उत्पादकता, खाद्य सुरक्षा) संबंधी आकलन जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान में बाधा डालती है।
- अवबोध : जैवप्रौद्योगिकी तकनीकों से उत्पादित खाद्य की सुरक्षा या उत्पादन तकनीक पर अवबोध जगाने के कार्यक्रमों की कमी।

मौकाएं

- जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग जैसे चयनात्मक प्रजनन, डिंभकों का पोषण, रोग निदान विषयक अध्ययन, सुरक्षा, लाभकारी वाक्सीन और रोग निवारक दवाएं जलकृषि में अन्टिबयोटिक से अधिक आवश्क है। इन्हीं सभी क्षेत्रों में जैवप्रौद्योगिकी के बल पर जलकृषि से उत्पादन बढाया जा सकता है।
- निर्यात बाजार: जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों से उत्पादित जलसंपदाओं की जैव सुरक्षा सुनिश्चित करके निर्यात बाजार में विश्वास जगाई जा सकती है।
- जलजातियों के वैविद्यीकरण जैव प्रौद्योगिकी के लिए नई प्रत्याशाएं खोलती है।

सीमाएं

- आनुवंशिक परिवर्तन लाई मछलियों की समस्याएं:

  अनुवंशिक परिवर्तन की गई मछलियाँ साधारण मछलियों के बीच पहूँचकर प्रजनन करने पर प्राकृतिक मछलियों और पर्यवरण में दोष हो सकता है।
- इकोलेबलिंग : मछली व्यापार में इकोलेबलिंग आसान नहीं है क्यों कि परिवहन करने वाले थोक अनुवंशिक परिवर्तन लाए और नहीं लाए उत्पाद होता है। यह व्यापार का शतरंज खेल है।
- अनुवंशिक परिवरतन किए मछली उत्पादों की सुरक्षा पर उपभोक्ताओं के बीच आशंका है। यह अधिकाधिक विनियामक नियमों और सीमाओं की ओर इशारा करती है।
- प्रौद्योगिकियों की अनिश्चितता: पशुधन और पादपों की तुलना में मात्स्यिकी में अनुवंशिकी इंजनीयरी का अनुप्रयोग कम हुआ है। नई प्रौद्योगिकियों के प्रयोग से पहले पूर्वोपाय के रूप में पर्यवरण में परीक्षण और मूल्यांकन किया जाना है।

निष्कर्ष

जैवप्रौद्योगिकी से होने वाले बुरे प्रभाव एक ओर है तो दूसरी ओर इसकी असीम साध्यताएं हैं। इसी वजह से जैवप्रौद्योगिकी हमेशा विवाद का विषय रह रहा है। मछली और मछली उत्पादों के उत्पादन और खाद्य सुरक्षा तथा व्यापार में जैवप्रौद्योगिकी का प्रभाव HACCP योजनाएं, अन्तर्राष्ट्रीय मानकीकरण संगठन (ISO) पद्धति 9000 और इकोलेबल के लागू से पक्का हो गया है। मत्स्य और मात्स्यकी उत्पादों में जैवप्रौद्योगिकीय विकास और साध्यताएं समझने के लिए जलकृषि में किए नए जैवप्रौद्योगिकी प्रयोग, उत्पादन, उपभोग और व्यापार में हुए वर्धन या नई रीतियों से विकसित उत्पादों का प्रचार का आकलन आवश्यक है। तीव्र जलकृषि में जवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोगें की साध्यताएं समझने को विज्ञान पर आधारित युक्ति युक्त मार्गदर्शन, प्रमाणीकरण और पशु स्वास्थ्य उत्पादों और आनुवंशिक परावर्ती जीवों की जानकारी आवश्यक है। नई जैवप्रौद्योगिकी पर व्यापक सार्वजनिक शिक्षा और युक्ति युक्त वाद विवाद आवश्यक है। बढती संख्या और घटती मछली पकड के अनुरूप उत्पादन बढाने को नई प्रौद्योगिकियों के साथ-साथ जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान को तीव्र करना चाहिए।

मुख्य शब्द/Keywords

रोगनिवारक - therapeutics
रोगनिदान विषयक - diagnostics
इको लेबलिंग - eco labeling
आनुवंशिक परावर्ती - transgenic
पशुधन - livestock
टूल - tool
आन्टीबयोटिक - antibiotic
जीन - gene
वाक्सीन - vaccine

मुख्य चित्र - ट्राश फिश का परिवहन

हरित शंबु से नया उत्पाद

सी एम एफ आर आइ ने हरित शंबु के निचोड से संधिवात और रोग चिकित्सा उपयोगी जैव सक्रिय और रोगप्रतिरोधी सत्ता निकाल लिया है। Cadalmin™ GMe नाम से अभिहित इस उत्पाद का उपयोग एक ओर दवा के रूप में किया जा सकता है तो दूसरी ओर पौष्टिक आहार के रूप में।

वेलांचली ओलिगोकीटे : पेनिआइड झींगे और पोर्टूनिड केकडे में परिपक्वन को प्रेरित करनेवाले अरकिडोनिक अम्ल का शक्य स्त्रोत

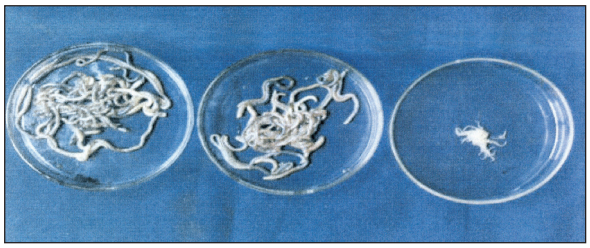
जी. महेश्वरुडू और ए. विनीता
सी एम एफ आर आइ विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, विशाखपट्टणम, आंध्रा प्रदेश

वेलांचली ओलिगोकीटे (Oligocheate) *पोन्टोड्रिलस बेर्मूडेन्सिस* बेड्डार्ड (*Pontodrilus bermudensis* Beddard) मेगास्कोलिसिडे (Megascolecidae) कुटुम्ब, मेगास्कोलिसिने उप कुटुम्ब और पोन्टोड्रिलस (Pontodrilus) वंश के अंदर आता है। अटालान्टिक, पसफिक और भारतीय महासागर के उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय और कोष्ण उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में ये पाए जाते हैं। इनका वितरण भूमध्यरेखा के उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय मेखला में 45^0 N और 45^0 S तक विस्तृत है। भारतीय तटों में ये फैले हुए हैं। उत्तर पूर्व तट पर चिलका झील में, जहाँ जुलाई से सितंबर के दौरान मीठा पानी और बाकी महीनों में लवणता 10 पी पी टी से 32 पी पी टी के बीच होती है, इनकी उपस्थिति दिखायी पडती है। पाम्बन, पोर्ट ब्लेयर (आन्डमान्स), लक्षद्वीप, मालद्वीप, कोवलम, पोर्ट ओखा (कच्छ की खाडी) और एलफन्टा के अंतराज्वारीय क्षेत्रों में भी इनकी उपस्थिति दिखायी पडती है। *पी. बेर्मूडेन्सिस* (*P. bermudensis*) 5 से 33 पी पी टी तक लवणता की सह्यता करता है और सह्यता की अनुकूलतम लवणता 25 पी पी टी है। सडन होने वाले या भगिक रूप से सडने वाले समुद्री शैवाल, सड़ गयी लकडी, आदि ये पसंद करती है जहाँ कार्बनडाइओक्साइड बडी मात्रा में उपलब्ध हो। विशाखपट्टणम पोताश्रय के पश्चजलों से संग्रहित इस जाति के नमूने की जैवनिकी का अध्ययन करने पर मालूम पडा कि ये लवणता के उतार चढ़ाव होने वाले और घरेलू तथा औद्योगिक प्रदूषण ज्यादातर मात्रा में होने वाले क्षेत्रों में बसना पसंद करते है। क्लाइटेल्लम (clitellum) से युक्त प्रौढ़ जीवों को 10.0 से 32.0 पी पी टी के बीच उच्च लवणता होने वाले समय दिखाया पडता है। कोकून लंबाई 3-7 मि.मी; लंबा-पतला आकार, प्रारंभ में धवल-धूसर रंग और बाद में भ्रूण के विकास के साथ हरा और गुलाबी रंग में दिखाए पडते है। हर एक कोकूण में 1-6 अंडे होते हैं और कोकूण के अंदर होनेवाले द्रव से जीव के विकास के लिए आवश्यक पोषण मिलता है।

कोकूण से स्फुटन होने वाले *पी.बेर्मूडेन्सिस* के किशोरों का आकार 0.9 से.मी. से 1.1 से मी के बीच और भार 0.006 ग्राम था। ये सफेद रंग के हैं और क्लाइटेल्लेटों के साथ

पत्रव्यवहार

डॉ. जी. महेश्वरुडू
प्रभारी वैज्ञानिक, सी एम एफ आर आइ विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, ओशियन व्यू लेआउट, पांडूरंगपुरम, विशाखपट्टणम - 530 003, आंध्रा प्रदेश।
ई.मेलः maheswarudu @yahoo.com



ओलिगोकीटे *पोंटोड्रिलस बेर्मुडेंसिस* की तीन दशाएं - तरुण, नोन-क्लैटेल्लेट और क्लैटेल्लेट

या 10-15 कृमियों के झुंड में सड़ी हुई टहनियों या पत्तों में गूंथते हुए दिखाए पडते है। नॉन-क्लाइटेल्लेट किशोरों से प्रौढ़ों तक के रूपांतर की अवस्था के हैं। इन का आकार रेंच 3.7 से मी से 7.5 से मी की लंबाई और भार 0.15 ग्रा से 0.85 ग्रा है। प्रौढ़ क्लाइटल्लेट वर्म 7.5 से मी से 12 से मी की लंबाई और 0.85 ग्रा से 1.00 ग्रा का भार के आकार में दिखाए पडते है। इनका रंग तीखा गुलाबी होता है और 8 वां और 19 वां खंड में विशेष प्रकार के क्लाइटेल्लम होते हैं। ये दोनों खंड पीले रंग के और मोटे दिखाए पडते हैं।

सी एम एफ आर आइ मंडपम क्षेत्रीय केंद्र में क्रस्टेशियन मात्स्यिकी प्रभाग द्वारा विशेषतः पेनिआइड झींगों के लिए विकसित पुनःपरिपक्वन व्यवस्था में, *पेनिअस इंडिकस* (*Penaeus indicus*) और *पेनिअस सेमीसलकेटस* (*Penaeus semisulcatus*) को आहार के रूप में स्क्विड और सीपी मांस के साथ इन कृमियों को यथेष्ट दिए जाने पर नेत्रवृंत अपक्षरण करने के बिना ही 90-300 दिनों तक अंडजनन लंबित पडे हुए देखा गया। पुलि झींगा *पी. मोनोडोम*, (*Penaeus monodom*) जिसका एकपार्श्विक नेत्रवृंत अपक्षरण किया गया था, को आहार के रूप में स्क्विड और सीपी मांस के साथ इन कृमियों को यथेष्ट दिए जाने पर 110 दिनों की अवधि तक बारंबार अंडजनन करते रहा और इस से उत्पादित नोप्ली (nauplii) को पश्च डिंभकों के पालन के लिए वाणिज्यिक स्फुटनशालाओं को प्रदान किया गया। पंक केकडा *सिल्ला ट्रान्क्विबारिका* (*Scylla tranquebarica*) को आहार के रूप में सीपी मांस और स्क्विड के साथ इन कृमियों को दिए जाने पर 90 दिनों में पुनः परिपक्वन व्यवस्था में नेत्रवृंत अपक्षरण के बिना ही बार बार अंडजनन संपन्न हुआ। ब्लू स्विम्मिंग केकड़ा *पोर्टूनस पेलाजिकस* (*Portunus pelagicus*) और काला पुलि झींगा *पी. मोनोडोन* को सीपी मांस और स्क्विड के साथ पूरक खाद्य के रूप में *पी.बेर्मूडेन्सिस* (*P. bermudensis*) दिए जाने पर क्रमशः F_4 और F_3 पीढ़ी तक के पालन का परीक्षण सफल रूप से आयोजित किया गया। *पोन्टोड्रिलस बेर्मूडेन्सिस,* सीपी मांस और स्क्विड के मिश्रण का आहार *पेनिअस सेमीसल्केटस, पी.इन्डिकस, पी.मोनोडोन* और *सिल्ला ट्रान्क्विबारिका* में बारंबार अंडजनन के लिए उत्प्रेरक हो गया। इन तीनों खाद्यों में परिपक्वन के लिए उत्प्रेरित करनेवाले बेहत्तर आहार का मूल्यांकन करने के लिए मान्नार खाडी में 1.5 मी की गहराई में 1.0 x 0.75 x 0.5 मी आकार के तीन पिंजरों में *पी.सेमीसल्केटस* के पुनः परिपक्वन का परीक्षण किया गया। पाक उपसागर में आनायक परिचालन से संग्रहित *पी.सेमीसल्केटस* के अंडयुक्त मादाओं को स्फुटनशाला में अंडजनन कराया और तीन ग्रूपों में बांटकर पिंजरों में डाला गया। ग्रूप-1, ग्रूप-2 और ग्रूप-3 के अंडशावकों को आहार के रूप में क्रमशः *पोन्टोड्रिलस बेर्मूडेन्सिस*, सीपी मांस और स्क्विड दिए गए। हफ्ते में एक बार हर ग्रूप में अंडशावक के परिपक्वन का आकलन किया गया और मालूम पडा कि *पोन्टोड्रिलस बेर्मुडेन्सिस* से खिलाए गए आंडशावक एक महीने के अंदर परिपक्व हो गए जबकि सीपी मांस और स्क्विड से खिलाए गए अंडशावक दो महीनों के बाद परिपक्व हो गए। इस परीक्षण से यह साबित होता है कि *पी. बेर्मूडेन्सिस* में परिपक्वन के लिए उत्प्रेरित करने वाले कुछ प्रेरक घटक होते हैं।

इस के बाद यू ए ए के न्यू ओरलीन्स में स्थित टूलने विश्विविद्यालय के इकोलजी, इवलूशन एन्ड ओर्गानिस्मल बयोलजी विभाग में प्रोफसर मिलटन फिंगरमान के मार्गदर्शन में क्रे फिश *प्रोकाम्बारस क्लारकी* (*Procambarus Clarkii*) को परीक्षण

जीव के रूप में चयन करके वेलांचली ओलिगोकीटे *पोन्टोड्रिलस बेर्मूडेन्सिस* से परिपक्वन के लिए प्रेरित करने वाले जैव घटक को विलगित करने का अध्ययन चलाया गया। लेकिन दुर्भाग्यवश अध्ययन के परिणामस्वरूप विलगित किए गए दो ओरगानिक कोंपोउंडस आल्कहोल लाए गए आल्कहोलमीडियम में गिर गए। फिर भी, इकोलजी, इवलूशन एन्ड ओर्गानिस्मल बयोलजी विभाग, टूलने विश्वविद्यालय में ओर्गानिक केमिस्ट्री और प्रमुख इन्डोक्राइनोलजिस्ट प्रोफसर मिलटन फिंगरमान के नेतृत्व में वर्म से जैव मिश्रों को विलगित करने के बारे में चर्चा आयोजित की गयी। वे इस निष्कर्ष पर पहूँच गए कि विलगित किए गए जैव मिश्र कैन्सरजनी हैं और वाणिज्यिक प्रयोग के लिए इन्हें सिफारिश नहीं किया जा सकता है। उन्होंने वर्म से जैव मिश्रों को विलगित करने पर आगे अध्ययन करने के लिए आवश्यक मार्गदर्शन सुझाए।

भारत में, *पी. बेर्मूडोन्सिस* में निहित वसा अम्ल प्रोफाइल का अध्ययन किया और झींगों में परिपक्वन के लिए संपूरक खाद्य के रूप में सफलता से उपयुक्त किए जाने वाले अन्य पोलीकीटों के साथ तुलना की गयी। इस से यह मालूम पडा कि *पी. बेर्मूडेन्सिस* में निहित अरकिडोनिक अम्ल अन्य पोलीकीटों में निहित अम्ल से 3-5 गुना बेहत्तर है। इस अरकिडोनिक अम्ल के अलावा *पी. बेर्मुडेन्सिस* चिंगटों में परिपक्वन तेज़ कराने वाले अन्य वसा अम्लों का स्रोत है। अरकिडोनिक अम्ल झीगों और केकड़ों में परिपक्वन को प्रेरित करता है, फिर भी *पी. सेमीसल्केटस* के परीक्षण ग्रूप में शरीर भार के 5µg/g, 10µg/g और 25µg/g के तीन टीकों में इन्जेक्शन किया गया। इस से यह देखा गया कि अरकिडोनिक अम्ल का इन्जेक्शन किए गए परीक्षण ग्रूप के अंडशावक 20 दिनों के अंदर परिपक्व हो गए और नियंत्रित ग्रूप के अंडशावक 20 दिनों के अंदर परिपक्व नहीं हो गए। यह परीक्षण पुष्ट करता है कि *पी. बेर्मूडेन्सिस* में होनेवाला अंतःस्राविकी घटक पेनिआइड झीगों में परिपक्वन के लिए प्रेरित करता है।

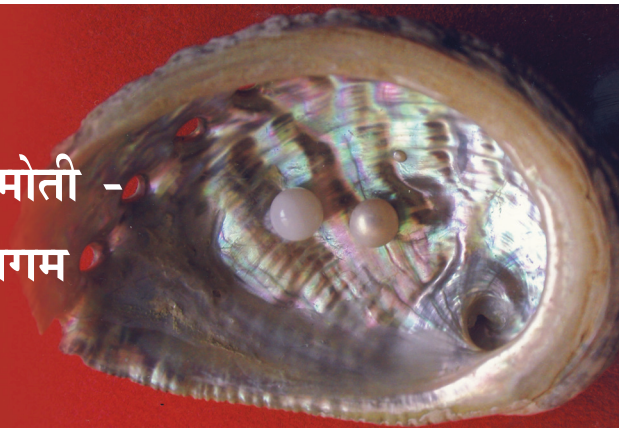
पी. बेर्मुडेन्सिस झींगों और केकड़ों को संपूरक खाद्य के रूप में अरकिडोनिक अम्ल के साथ अन्य अनिवार्य वसा अम्ल प्रदान करते हैं और पेनिआइड झींगा और पोर्टूनिड केकडा सीपी मांस और स्क्विड की अपेक्षा इस वर्म को पसंद करते हैं। पेनिआइड झींगों और पोर्टूनिड केकडों के अंडशावकों के सफल स्फुटनशाला प्रबंधन के लिए संपूरक खाद्य निर्माण के लिए इस वर्म का पालन अनिवार्य है। इस पर अध्ययन चलाया गया और लकडी के टोकरों में तीन जैविक सामग्रियों याने कि गोबर, गोबर + पत्ते तथा घासफूस और गोबर + समुद्री शैवाल के साथ इस वर्म का पालन करने का नयाचार विकसित किया गया। इन तीनों जैविक सामग्रियों के साथ 180 दिनों में *पी. बेर्मूडेन्सिस* का पालन किए जाने पर समुद्री शैवालों के साथ किया गया पालन तुलनात्मक ढंग से बेहत्तर देखा गया।

मुख्य शब्द/Keywords

अल्पशूक - oligocheate
वेलांचली/समुद्र तटवर्ती - littoral
उष्णकटिबंधीय - tropical
कोष्ण उष्णकटिबंधीय - warm tropical
जैवनिकी - bionomics
पर्याणिका/क्लाइटेल्लम - clitellum
क्लाइटल्लेट वर्म - clitellate worm
अंयुक्त मादा - gravid female
जैव घटक - organic compound
निक्षालन करना - leach
कैन्सरजनी - carcinogenic
वसा अम्ल - fatty acid
अंतःस्राव विज्ञान - endocrinology

मुख्य चित्र - संवर्धन किए वेलांचली ओलिगोकीटे पोंटोड्रिलस बेरमुडेन्सिस

ऊतक संवर्धन द्वारा एबलोन से मोती - जैवपौद्योगिकी में एक नया अभिगम



सी.पी. सुजा
सी एम एफ आर आइ टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन, तमिल नाडू

भूमिका

प्राचीन काल से लेकर मान्नार खाडी के मोती विश्व प्रसिद्ध है। मोती नव रत्नों में एक है। नव रत्नों में सिर्फ मोती जीव से उत्पादित होता है। इसके प्राकृतिक सुन्दरता की वजह से सभी लोग इसे पसंद करते है। भारत में मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकेटा* (*Pinctada fucata*) से समुद्री मोती प्राप्त होते हैं। भारतीय समुद्रों में, मान्नार खाडी, जो किलकरै से कन्याकुमारी तक विस्तृत है, में दिखाए पडनेवाले 'पार' में खूब मात्रा में मुक्ता शुक्तियाँ दिखायी पडती हैं। पाक उपसागर के विस्तृत रेतीले नितल भाग में और कच्छ की खाडी के 'खद्दास' नाम से जाननेवाले अंतराज्वारीय झाडियों में मुक्ता शुक्तियाँ पायी जाती हैं। अब भारतीय समुद्रों में मुक्ता शुक्ति की छः जातियाँ जैसे *पिंक्टाडा फ्यूकेटा,* (*Pinctada fucata*) *पी.मारगरिटिफेरा,* (*P. margaritifera*) *पी.चेमनिट्सी,* (*P. chimnitzii*) *पी.सूगिलेटा,* (*P. sugillata*) *पी.अनोमियोडस* (*P. anomiodes*) *और पी. आर्टोपूरपूरिया* (*P. artopurpurea*) मौजूद हैं। भारत में मौजूद वाणिज्यिक प्रमुख जातियाँ *पी. फ्यूकेटा* और *पी. मारगरिटिफेरा* हैं जिन में मान्नार खाड़ी और कच्छ की खाडी में प्रमुख योगदान दी जानेवाली जाति है *पी.फ्यूकेटा*। काली अधर वाली मुक्ता शुक्ति *पी.मारगरिटिफेरा* मुख्यतः आन्डमान के समुद्र में पायी जाती है।

मोती का उत्पादन करने वाले अन्य मोलस्क हैं प्टीरीया (Pteria) और एबलोन (Abalone)। बहुवर्ण के मोती और स्वदिष्ट मांस की वजह से एबलोन सबसे मूल्यवान समुद्री मोलस्क माना जाता है। भारतीय समुद्रों में एबलोन *हालियोटिस वेरिया* (*Haliotis varia*) बहुत कम संख्या में दिखाया पडता है।

अधिकांश लोग ऐसा सोचते हैं कि सीपी के अंदर बारिश का बूंद घुस जाता है और वहीं बूँद मोती बन जाता है। लेकिन यह सच नहीं है। आकस्मिक रूप से एक बाहरी वस्तु कवच और मैन्टिल के बीच पड जाने पर बाद में वह प्राकृतिक मोती बन जाता है। इस बाहरी वस्तु से होनेवाली पीड़ा या उत्तेजना को मिटाने के लिए मैन्टिल की एपिथीलियल कोशिकाएं नेकर लेयर (nacre layer) का उत्पादन करती हैं और यह मोती उत्पादन का कारक होता है। कृत्रिम वस्तुओं और मछली शल्क के चूर्ण से कृत्रिम मोती बनाया जाता है। नदियों में पाए जाने वाले मीठा

पत्रव्यवहार

सी.पी. सुजा,
वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी एम एफ आर आइ टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन, तमिल नाडू।

जल शंबुओं से मीठा जल मोती का उत्पादन किया जाता है। विशेष प्रकार प्रशिक्षण प्राप्त तकनीशियन मोती कवच (pearlcell) के मातृभाग जिसे (nucleus) कहा जाता है (ये यूनाइटड स्टेट की मिसिसिपी नदी से संग्रहित मीठा जल शंबू कवच से प्राप्त होते हैं) और मैन्टिल ऊतक (mantle tissue) का छोटा सा टुकडा जिसे 'ग्राफ्ट' कहा जाता है, मिलाकर मुक्ता शुक्ति के अंडाशय में रखा जाता है। ये वस्तु बाद में मोती बन जाता है।

पालित और प्राकृतिक मोती की गुणता पानी की गुणता पर निर्भर होती है; प्रदूषित पानी में मोती का उत्पादन करना मुशकिल का काम है। इन समस्याओं का हल करने के लिए जैव प्रौद्योगिकीय तरीका एक ही उपाय है। जठरपाद मेलस्क, *हालियोटिस* (*Haliotis*) से प्राप्त होने वाले मोती विरल कोटि के और विश्व में ही सबसे सुन्दर मोती हैं। एबलोन में वृत्ताकार मोती के लिए केंद्रक का रोपण करना बडी मुशकिल का काम है। आधा मोती का उत्पादन आसान होने पर भी कवच काट करके मोती निकालने की वजह से एबलोन मर जाता है। पात्रे स्थिति में मैन्टिल ऊतक का संवर्धन करने पर नेकर उत्पादन की कोशिका रीति समझने में आसानी होती है और इस तरह इस विरल, सुन्दर और अमूल्य मोती का उत्पादन भी आसान होता है।

समुद्री अकशेरुकियों में 1940 के वर्षों से लेकर ऊतक संवर्धन प्रणाली प्रयुक्त की जाती है। ऊतक संवर्धन करते समय, कोशिका संरचना, कोशिका विभाजन, कोशिकोत्पादन, कोशिका शरीरक्रिया और कोशिका जीवंतता जैसे पहलुओं पर सूचनाएं संग्रहित की जानी चाहिएं। कोशिका, ऊतक या अंगों के पात्रे संवर्धन के संरचनात्मक और व्यवहारिक पहलुओं पर अध्ययन करने के लिए ऊतक संवर्धन तकनीक सहायक होते हैं। साधारण ऊतकों और कैन्सर कोशिकाओं पर रासायनिकों और रेडियोएक्टीव घटकों के प्रभाव की जांच करने के लिए भी इन तकनीकों को प्रयुक्त किया जाता है। इन जाँचों के परिणाम कई प्रकार के रोगों का इलाज करने में सहायक निकल जाएंगे। हाल के वर्षों में, मोती का उत्पादन करनेवाले मोलस्कों से मोती का पात्रे उत्पादन करने में ऊतक संवर्धन तकनीक उपयुक्त किया जाता है।

ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला की तैयारी

सामान्यतः ऊतक संवर्धन प्रयोगशाला विभिन्न मोड्यूलों से सुसंहत और पूरी तरह स्वच्छता से युक्त और वातानुकूल होनी चाहिए। प्रवेश कमरा रिकार्डों के अनुरक्षण और संवर्धन करने से पहले की चर्चाएं करने के लिए उपयुक्त किया जाता है। प्रवेश कमरे से बाएं ओर अलट्रा वयलट रोगाणुनाशन एकक और बहते हुए पानी के प्रावधान से युक्त एनिमल स्टेरिलाइसेशन कमरा सजाया जाना चाहिए। प्रवेश कमरे के बाद प्रिपरेशन कमरा है जहाँ संवर्धन की तैयारियाँ, लवण विलयन, सार, ऊतक संवर्धन सामग्रियाँ आदि सजाकर रखी जाती हैं। प्रिपरेशन कमरे के बाद ड्रेसिंग कमरा और ओपरेशन कमरा या स्वच्छ कमरा तैयार किए जाने चाहिए। प्रिपरेशन कमरा, ड्रेसिंग कमरा और स्वच्छ कमरा के बीच एक डार्क चेम्बर जिसे 'पास बॉक्स' भी कहा जाता है, तैयार किया जाना चाहिए। इस कमरे के तीन द्वार और सामग्रियाँ हमेशा रोगाणु मुक्त होने के लिए ऊपर अलट्रा वयलट प्रकाश होते है। इस कमरे के तीन द्वार ऐसे सजाया जाना है कि एक प्रिपरेशन कमरे की ओर जहाँ रोगाणु मुक्त सामग्रियाँ रखी गयी हैं, दूसरा द्वार ड्रेसिंग कमरे की ओर खोला जाता है और तीसरा द्वार ओपरेशन कमरे की ओर खोला जाता है जहाँ संवर्धन की सामग्रियाँ तैयार करके रखी जाती है।

जीवों और ऊतकों की तैयारी

परीक्षण के जीवों को कम से कम तीन दिनों के लिए अल्ट्रा वयलट से उपचारित समुद्र जल में डालकर शुद्ध किया जाना चाहिए। इस तरह शुद्ध किए गए जीवों को बाहरी रूप से 70% आल्कहोल से पोंछकर स्वच्छ कमरे में लिया जाता है। परीक्षण जीवों के मैन्टिल ऊतक काटकर श्लेष्मा और अन्य आसंजक वस्तुओं को निकालने के लिए संतुलित लवण विलयन (BSS) में साफ किया जाता है। इसके बाद ऊतक को एक वर्ग

मि.मीटर के छोटे आकार में काट लिया जाता है।

संवर्धन तकनीक

फ्लास्क एवं पेट्री डिश संवर्धन

ऊतक के टुकडे संवर्धन फ्लास्क के अंदर रखने से पहले फ्लास्क का मूँह रोगाणु मुक्त करने के लिए आइसोप्रोपनोल ज्वाला में दिखाया जाना है। ऊतकों को एक सूई के सहारे से फ्लास्क के अंदर रखा जाता है। ऊतक फ्लास्क के अंदरचिपकने के लिए 3 मि.लि.का मीडियम जोड दिया जाता है। पेट्री डिश में इसी तरह की संरोपण बनाया जाता है। संवर्धन प्लेटों को CO_2 ऊण्मायित्र में 25-28^{0}C के तापमान में रखा जाता है।

सेल वेल (cell well) संवर्धन

सेल वेल को माइक्रो प्लेट भी कहा जाता है। विभिन्न प्रकार के सेल वेल होते है। 24 वेलों का आकार 16 मि.मी.का व्यास और 17 मि.मी.की ऊँचाई है और 96 वेलों का आकार 6.4 मि.मी. व्यास और 11 मि.मी. ऊँचाई है। सेल वेल को एक आवरण दिया जाता है। क्लोनिंग के लिए एक कोशिका का संवर्धन करने के लिए सेल वेल उपयुक्त किया जाता है। हर एक वेल में 3 से 4 बूँद मिडियम जोड दिए जाते हैं। सेल वेल को 25-28^{0}C के तापमान में CO_2 ऊष्मायित्र में रखा जाता है।

मीडियम का समय समय पर बदलाव

एकांतर दिनों में मीडियम बदला जाता है। संवर्धन की स्थिति का आकलन करके मीडियम परिवर्तन की आवधिकता निर्धारित की जा सकती है। संवर्धन फ्लास्क 70% आल्कहोल से पोंछकर साफ किया जाता है, फ्लास्क खोलने पर ज्वाला में दिखाया जाना चाहिए। मीडियम का परिवर्तन करने पर ध्यान दिया जाना चाहिए। हर एक फ्लास्क के लिए अलग अलग पिपट उपयुक्त किया जाना चाहिए। पहले, मीडियम का आधा भाग बदलने के बाद फिर पूरा मीडियम बदल देना चाहिए। सेल सस्पेन्शन को सेन्ट्रिफ्यूज करके नया संरोपण बनाया जाता है। कुछ स्थापित सेल लाइनों (cell lines) में कोशिकाएं जीवंत होने के कारण मीडियम का परिवर्तन किया जाता है।

संवर्धन प्रक्रिया

प्राथमिक संवर्धन (primary culture)

संसाधित ऊतक से कोशिका निकालने के लिए ऊतक को ट्रिप्सिन में डाला जाता है। इस के लिए ऊतक के टुकडे 30 मि.लि मराइन मोलस्क काल्सियम मग्नीशियम फ्री फोसफेट बफर सोलूशन (MM CMF PBS) और 0.05% ट्रिप्सिन से युक्त ट्रिप्सिनाइसेशन फ्लास्क में डाले जाते हैं। ऊतकों का उचित प्रकार वियोजन करने और कोशिकाएं ठीक प्रकार बिखेरने के लिए टेफ्लोन का विलोडक उपयुक्त किया जाना चाहिए। 10-15 मिनट विलोडन किया जाना है। कोशिका सस्पेन्शन को पहले 150µm छालनी से और बाद में 60µm छालनी से निस्यंदन किया जाता है। निस्यंदित पदार्थ 5 मिनट के लिए 4^{0}C तापमान में 800rpm में सेन्ट्रिफ्यूज किया जाता है और अवक्षेप को हिलाए के बिना द्रावक धीरे धीरे निकाल देता है। अवक्षेप में एक बूँद मिडियम डालकर अच्छी तरह मिश्रण किया जाता है। विलगन हुई कोशिकाओं से युक्त मिश्रण पास्चेर्स पिपेट द्वारा विभिन्न फ्लास्कों या पेट्री डिशों में डाल देता है। हर एक फ्लास्क में 3 मि.ली. मीडियम जोडने के बाद फ्लास्क 25-28^{0}C तापमान में CO_2 ऊष्मायित्र में रखे जाते है।

कर्तोतकी संवर्धन (explant culture)

एक्स्प्लान्ट ऊतक संवर्धन के लिए ऊतकों के खंड को संतुलित लवण विलयन (BSS) में संसाधन करके फ्लास्क या पेट्री डिशों में निवेशन किया जाता है। हर एक फ्लास्क में 3 मि ली मीडियम जोड दिया जाता है। कोशिकाओं का बडी मात्रा में प्रचूरोद्भवन होता है और फ्लास्क के नितल भाग में आसंजित होती हैं। संवर्धन में वृत्ताकार एपिथीलियल जैसी और फाइब्रोब्लास्ट जैसी कोशिकाएं दिखायी पडती है। पात्रे संवर्धन में कोशिकाओं की संख्या बडी मात्रा में वर्धित होती है और एक सेल शीट बन

जाती है। पूर्ण रूप से सेल शीट बन जाने पर इसका उपसंवर्धन या हिमशीतीकरण किया जाना चाहिए। अनुकूल स्थितियों में कोशिकाओं में स्यूडोपोडिया (पादाभ) का विकास होता है और एक नेटवर्क के रूप में फ्लास्क के पूरे भाग में एक आधार द्रव्य (organic matrix) के रूप में आवृत होता है, यह जैविक आधार द्रव्य कोशिकाओं को क्रिस्टल के उत्पादन के लिए प्रेरित करता है।

अंग संवर्धन (organ culture)

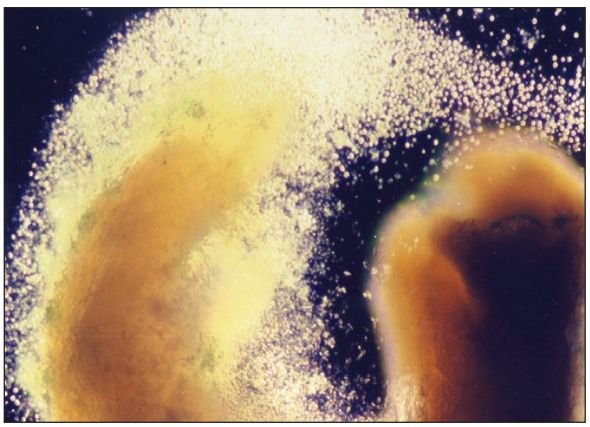
संसाधन किए गए ऊतकों के खंड पेट्री डिश में एक रैफट पर रखे जाते हैं। परीक्षण में आवश्यकता के अनुसार रैफ्ट की रूपकल्पना की जा सकती है। अंग संवर्धन में एक्स्प्लान्ट ऊतक मीडियम में डूबा नहीं होता है, लेकिन ऊतकों के निम्न तल तक मीडियम भरा होना और ऊपरी भाग वायु में खुला होना चाहिए। कोशिकाओं को अपनी स्थिति में बाधा होने के बिना ऐसा ही रखा जाता है। इस स्थिति में जैविक आधार द्रव्य और पर्ल सैक बनता है। कोशिकाएं नेक्रियस क्रिस्टलों का उत्पादन करके आधार द्रव्य के ऊपर जमा करती हैं। मैन्टिल कोशिकाएं कवच का रूपायन करती है और ये षट्कोणीय आकृति में प्रिज़्मीय स्तर का उत्पादन करती हैं। हर एक षट्कोणीय खंड को अंतरापटलिका जैविक आधार द्रव्य का बोर्डर होता है।

कोशिकाओं का परिरक्षण

कोशिकाओं को हिमीकरण द्वारा परिरक्षण करके 0.25% ट्रिप्सिन जोडने के बाद संवर्धन फ्लास्क से बाहर निकाल देता है। कोशिका सस्पेन्शन को 3 से 6 मि.लि.मीडियम के साथ 5 मिनट के लिए 1200rpm और 4^0C में सेन्ट्रिफ्यूज किया जाता है। ऊपर का पानी छोड देने के बाद इस में 2 मि ली मीडियम और 2 मि ली मिनिमम एसेन्शियल मीडियम (MEM) और डाइमीथाइल सल्फोक्साइड (DMSD) का 7.5% मिश्रण बूँदों में मिला देता है। 4 मि.ली.सस्पेन्शन को चार भागों में बांटकर हिमीकरण कूपिकों में रखा जाता है। कूपिकों के अच्छी तरह बंद करके लेबल करने के बाद हर एक मिनट में - 1^0C की दर में हिमीकरण किया जाता है। तीन स्तरों में हिमीकरण किया जाता है, पहले, 30 मिनट के लिए 0^0C तापमान में, इसके बाद 60 मिनट के लिए - 20^0C तापमान में और तीसरे स्तर में 6 महीनों के लिए - 70^0C तापमान में और अंतिम रूप में द्रव नाइट्रोजन में - 196^0C तापमान में एक या दो वर्षों के लिए. स्टोरेज के दौरान कोशिकाएं खराब नहीं होने के लिए मीडियम के साथ DMSO 7.5% और ग्लिसरिन 10% भी उपयुक्त किया जाता है। मुख्यतः तीन कारणों से हिमीकरण किया जाता है।

1. सेल लाइन बनते समय कोशिकाओं की एन्ज़ाइम गतिविधियों और क्रोमसोम संख्या आदि में परिवर्तन होता है। इसलिए इन कोशिकाओं को सेल लाइन के निश्चित स्तर तक हिमीकरण किया जाना चाहिए और इसके बाद किया जा सकता है। कोशिकाओं को पुनरुदभूत किया जा सकता है।

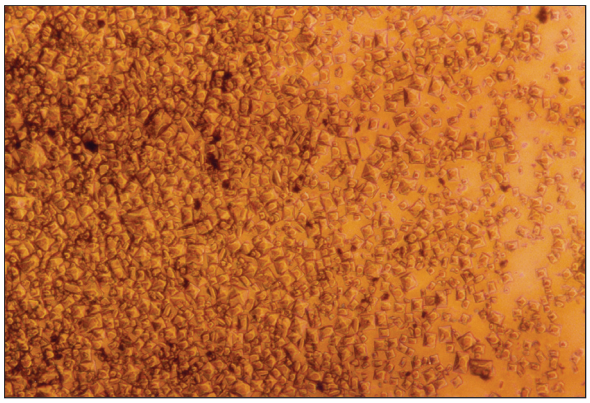
2. सेल लाइन में संदूषण होने की संभावना है। यह रोकने के लिए आवधिक रूप से कोशिकाओं का हिमीकरण



एक्स्टलान्ट से प्रचुरोद्भवन करनेवली कोशिकाएं

किया जाना है।

3. एक सुस्थापित सेल लाइन में कोशिकाओं का केवल 50 बार संवर्धन किया जा सकता है। कुछ अन्य सेल लाइनों में कोशिकाओं का नाश होने की साध्यता है। ऐसी कोशिकाओं का



संवर्धन पात्र में विकसित हुए क्रिस्टल

केवल 30 बार उप संवर्धन किया जा सकता है। इन कोशिकाओं के हिमीकरण से सेल लाइनों की अवधि बढ़ायी जा सकती है।

एबलोन में कोशिकाओं का प्रचुरोद्भवन और नेकर का रूपायन

एक्स्प्लान्ट के सभी भागों से कोशिकाओं का प्रचुरोद्भवन होता है। सामान्यतः दो प्रकार की कोशिकाएं होती है- कणिकी और अकणिकी. कोशिकाएं एक साथ मिलकर स्यूडोपोडियल नेटवर्क का विकास होता है और इस के बाद पर्ल सैक बन जाता है। बाद में पर्ल सैक जैविक आधार द्रव्य का उत्पादन करता है और यह क्रिस्टलों का जमाव करने के लिए प्रेरित करता है। इस समय कणिकायुक्त काणिकी कोशिकाएं बढ़ जाती हैं और आधार द्रव्य में कणिकाएं छोड देती हैं। कणिकाएं स्वयं बढ़ जाती हैं और क्रिस्टलों के साथ मिलकर नैकर स्तर बन जाता है. नैकर स्तर या मोती जिसमें काल्शियम कोर्बोनेट दो क्रिस्टलाइन रूपों याने कि अरगोनाइट और काल्साइट जैविक आधार द्रव्य के रूप में दिखाया पडता है। अरगोनाइट क्रिस्टल नियमित रूप से जैविक आधार द्रव्य के ऊपर जमाकर मोती बन जाता है। इसके बाद प्रयोगशाला में नियंत्रित स्थितियों में नैकर स्तर बन जाता है और इसके परिणामस्वरूप पात्रे मोती उत्पन्न होता है।

समुद्री अकशेरुकी ऊतक संवर्धन की प्रथम प्रयोगशाला केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन में वर्ष 1996 में स्थापित की गयी है और इसे विश्व में पहली बार एबलोन से पात्रे मोती उत्पादन करने की ख्याति प्राप्त हुई है। राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मोती उत्पादन करने वाले मोलस्कों से पात्रे मोती का उत्पादन करने की आधारभूत तकनीक का एकस्व भी इस प्रयोगशाला को प्राप्त है।

मुख्य शब्द/Keywords

एबलोन - Abalone (a marine gastropod mollusc producing pearl)
पार - paar (a pearl bank)
खद्दास - khaddas (intertidal reefs)
मुक्ता शुक्ति - pearl oyster
रोपण - implantation
कोशिकोत्पादन - cytogenesis
श्लेष्मा - mucus
ऊष्मायित्र - incubator
निवेशन/संरोपण - inoculation
सेलवेल - cell well (tissue culture plate)
सेल लाइन - cell line (specific cells that can grow indefinitely given the appropriate medium and conditions)
आधार द्रव्य - organic matrix
अपकेंद्रण - centrinfuging
अवक्षेप - precipitate
कर्तोतकी संवर्धन - explant culture
प्रचुरोद्भवन - proliferation
पादाभ - pseudopodia
प्रावार - mantle
प्रिज़्मीय स्तर - prismatic layer
षट्कोणीय आकृति - hexagonal form
अंतरापटलिका - interlamellar

शीशी/कूपिक - vial
हिमीकरण - freezing
पुनरुद्भूत - rejuvenate
कणिकी - granular
अकणिकी - agranular
संतुलित लवण विलयन - balanced salt solution

मुख्य चित्र - प्रात्रेन विकसित किया एबलोन मोती

समुद्री खाद्य मछली संवर्धन में नई आशा - कोबिया

सी एम एफ आर आइ के मंडपम क्षेत्रीय केन्द्र में प्रेरित प्रजनन से कोबिया मछली के संतति विकास सफल हो पाया है। चुने गए मादा और नर अंडजनकों में किए होर्मोनकी प्रयोग से करीबन 2.1 मिलियन अंडे निकल गए जिन में से 90% निषेचित अंडे थे। इन अंडों के स्फुटन से निकले करीबन 1.5 मिलियन संततियों ने सफल रूप से डिंभकावस्था पार किया। संस्थान के विविध केंद्रों में स्थापित पिंजरों में इन मछलियों का पालन अग्रसर है।

उभयलिंगता और ग्रूपरों में होर्मोन चिकित्सा से लिंग विपर्यय

डॉ. ग्रेस मात्यू
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

भूमिका

उभयलिंगी से मतलब दोनों मादा और नर का ऊतक शरीर में होना है। मछलियों में लिंग रूपांतरण बढ़त की दशा में होता है, जननग्रंथि में वृषण या अंडाशय के ऊतक निहित है, बाद में यह नर या मादा में रूप धारण करता है। यह रूपांतरण आनुवंशिक लिंग क्रोमसोम और आंतरिक और वाह्य पर्यावरणीय घटकों के अनुसार होता है (पांडियन और कोटीश्वरन 1999)। यद्यपि Y क्रोमसोम वृषण रूपांतरण का कारक है तथापि अन्य कई घटक जैसे लिंग विपर्यय का ओटोसोमल जीन (autosomal gene) और टेस्टिकुलार फेमिनैसेशन (testicular feminisation) जननग्रंथि पर प्रभाव डालता है। अस्थिमीनों की जननग्रंथि में मेडुल्लरी ऊतक (medullary tissue) नहीं है जिसकी वजह से लिंग विपर्यय हुआ जाता है (गुराया 2000)।

मछलियों में उभयलिंगता के तीन रूप दिखाए पडते हैं। पहला रूप स्त्रीपूर्वी है जिस समय कुछ या पूरी मछलियाँ मादा होंगी और बाद में नर बन जायेंगे। पुंपूर्वता में मछली नर से मादा बन जायेंगी। तीसरे में एकसाथ उभयलिंगता दिखाते हुए नर और मादा के रूप में कार्य करेंगे (सदोवी और शॉपीरो 1987)। अटस (1964) ने इस प्रकार लिंग विपर्यय करनेवाले अस्थिमीन के 13 परिवारों के बारे में रिपोर्ट की है। स्त्रीपूर्वता में मछली अपनी शैशवावस्था बीतने पर नर बन जायेंगे या वयस्क मादाओं से लिंग विपर्यय पर नर बन जायेंगे। पहले नर मछलियों को प्राथमिक नर और बाद के नर मछलियों को द्वितीयक नर बुलाए जायेंगे। ब्रसले-सिकार्ड आदि, (1994) के अनुसार आद्यलिंग कोशों को नर और मादा में बदलने की सक्षमता है। लिंग रूपांतरण लिंग ऊतकों के विन्यास के अनुसार कई रीतियों में हो सकता है (रीनबोत, 1967)। उदाहरण के लिए एक ही विकासीय मार्ग की जाति याने कि मादाओं से उदभूत सारे नर को मोनानन्ड्रिक (monandric) और दो विकासीय मार्ग को अपनाई जाति को डयान्ड्रिक (diandric) कहा जाता है।

स्त्रीपूर्वी मछली की जननग्रंथि में शुक्राणु और क्षयग्रस्त अंडाशय ऊतक होना चाहिए। जननग्रंथि में सेट्रंल लूमन (central lumen), आर्टटिक फोलिकिल (atretic follicle) और छोटे या बडे अंडकोश, आविवरता (artesia) के आद्यकाल में

पत्रव्यवहार

डॉ. ग्रेस मात्यू
प्रधान वैज्ञानिक, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोची - 682 018, केरल।

होने चाहिए।

उभयलिंगी मछलियों की जननग्रंथि में नर और मादा लिंग ऊतक एक साथ दिखाया पडता है (रीनबोत, 1970; स्मित 1975)। जननग्रंथि के विकास के साथ ही दोनों अंडाशय नाल और शुक्राणु नाल का अलग अलग विकास होता है। (ब्रसल 1983; बोटोन, 1977)। स्त्रीपूर्वी सेरानिड मछलियों में लिंग विपर्यय के बाद नर जननग्रंथि में अंडाशय लूमन (ovarian lumen) रख दिया जाता है।

लिंग बदलाव होने पर अंडकोशों का अपचयन होता है, शुक्राणुधानी का प्रफलन होता है और अंडाशय वृषण के रूप में बदल जाता है। वृषणों में अंडकोशों का तत्व बाकी रह जायेगा जो कि लिंग विपर्यय की सूचना प्रदान करती है। अतः जननग्रंथि में अंडाशय का क्षयग्रस्त ऊतक और वृषणों का प्रफलन-ऊतक दृश्यमान होता है। अंडकोशों की बाकी वृषणों के अंडाशयीन उत्पत्ति का सूचक है जो वृषणों के विश्लेषण से स्पष्ट हो जायेगा।

अपरिपक्व जननग्रंथि में आद्यलिंगी कोशों का निरंतर उपस्थिति जननग्रंथि का सुषुप्त और सक्रिय रहने की दशाओं का सूचक है। आद्यलिंगी कोश कभी कभी अंडाशय भाग से वृषण के भाग में प्रवास करता है। अंडाशय भाग और वृषणीय भाग के बीच कोई विभाजन नहीं दिखाई पडता, एक ही एपिथीलियल कोशों से दोनों का संरक्षण होता है।

ई.टाविना (*E.tauvina*) में होर्मोन से लिंग विपर्यय

लिंग व्यतियान करने में स्टीरोइड और गोनाडोट्रोपिन की कार्यक्षमता का अध्ययन मछली पालन खेतों की लिंगभेदी (gonochoristic) और उभयलिंगी मछलियों में किया गया (पीफेर, 2001)। स्त्रीपूर्वी उभयलिंगी मछलियों को मादा से नर बनाने का कार्य अन्ड्रोजन (androgens) जैसा testosterone (T), 11-ketotestosterone (11-KT), और synthetic 17 α methyl testosterone (MT) के अनुप्रयोग से कर सकता है।

ग्रूपर मछलियों के संबंध में अनेक लेखकों ने रिपोर्ट की है कि ये मछली 7 से 17 वर्ष की आयु में जब बडे हो जाते हैं तब नर के रूप में बदल जाते हैं (टान और टान, 1974, चावेट 1988)। दक्षिण चीनी समुद्र के *ई. टाविना* (*E. tauviana*) पर टान व टान द्वारा चलाए ऊतक विज्ञान अध्ययन ने व्यक्त किया कि 450-500 मि मी आकार की मछली मादा है जबकि 740 मि मी और इस से बडा नर मछली है जिन में पूर्णतः विकसित वृषण थे, 660-720 मि मी आकार की मछलियों की संक्रामी जननग्रंथि में मादा और नर ऊतक थे।

एपिनेफेलस (Ephinephelus) वंश की ग्रूपर मछली मूलतः स्त्रीलिंगी उभयलिंगता दिखाती है। *ई. टाविना* में अंडाशय भाग का पीछे हटने और वृषण भाग का विकास होने से लिंग का उल्टाव होता है, पर दोनों अवस्थाओं में लैंगिक अवयवों का प्रत्यक्षीकरण नहीं होता है। एपिनेफेलस वंश के अन्य मछलियों के समान *ई. टाविना* में भी नर और मादा ऊतक कनक्टीव ऊतक से विभाजित नहीं है, उस क्षेत्र में दोनों लिंग पास-पास दिखाया पडता है। ग्रीसी ग्रूपर (greasy grouper) में परिपक्व अंडकोश और शुक्राणु एक समय दिखाया नहीं पडता जिसका मतलब है कि यह मछली अनुक्रमिक उभयलिंगी है।

जलकृषि में लिंग का उल्टाव आम रूप से चल रहा है; इसका उद्देश्य प्रजनन के लिए अनुयोज्य एकलिंगी मछलियों का उत्पादन है। अस्थिमीनों के आस्थिर लिंग स्वभाव कई प्रकार के लिंग होर्मोन के प्रयोग करने को प्रेरित करता है (पंडियन और शीला 1995)

बडे ग्रूपर मछलियों को प्रजनन के लिए छोडना मुश्किल और अननुयोज्य होने से कृत्रिम रूप से लिंग बदले नर मछलियों को स्फुटन केलिए चुनना उचित होगा। कृत्रिम लिंग विपर्यय से

दोनों लिंगों की स्फुटन के लिए अनुयोज्य मछली पाने को मुँह से इंजक्शन या रोपण से स्टीरोइडों का प्रवेश मछली में किया जाता है। *ई.टविना* का स्फुटन नर को मादा में बदलकर किया गया। 17 α methyl testo storne (MT) खाद्य में मिलाके सक्रिय खाद्य देकर लिंग विपर्यय सक्रिय किया गया। मछली इस खाद्य को खाये जाने के अनुसार लिंग विपर्यय होता है।

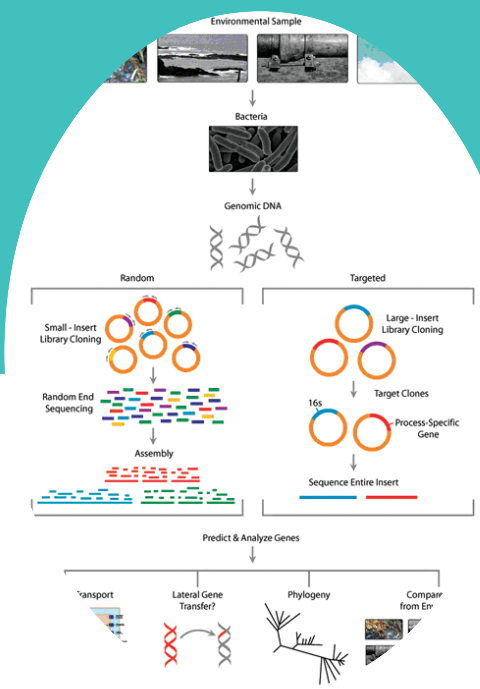
ग्रूपर जातियों में होर्मोन का अनुप्रयोग करके लिंग विपर्यय को प्रेरित किया। लिंग उल्टाव के लिए पुरुष लिंगी होर्मोन 17α methyl testosterone (MT) का व्यापक प्रचार होता है। नर और परिवर्ती मछलियों में शुक्राणु उत्पत्ति के लिए यह सहायक होता है। स्त्रीपूर्वी उभयलिंगी एपिनेफिलस वंश की मछलियों में भी MT के अनुप्रयोग पर मादा से नर होने की प्रवृत्ति देखी गई। कूडा कचडा मछली 17α MT मिलाकर देने की चेन *आदि* (1997) और चावों आन्ड चौ (1990) की रीति केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के प्रयोगशाला में भी ग्रूपर *ई.टाविना* के लिंग उल्टाव और प्रजनन के लिए स्वीकार किया था।

मुख्य शब्द/Keywords

जननग्रंथि - gonad
उभयलिंगिता - hermaphroditism
लिंग बदला मादा मछली - protogynous hermaphrodite (a fish that begins its life cycle as a female later shifts it sex)
आनुवंशिक लिंग क्रोमसोम - genetic sex chromosone
आटोसोमल जीन - autosomal gene
टेस्टिकुलर फेमिनाइसेशन - testicular feminisation
अस्थिमीन गोनाड - teleost gonad
स्त्रीपूर्वता - protogyny
पुंपूर्वता - protandry
प्राथमिक नर - primary male
द्वितीयक नर - secondary male
आद्यलिंगी कोश - primordial germ cell (the most primitive undifferentiated sex cell)
एकपुंकेसरी - monandric
द्विपुंकेसरी - diandric
शुक्राणु - spermatozoa
अंडकोश - oocyte
सेरानिड - serranid (serranidae family fish)
शुक्राणुधानी - spematogonia
लिंग विपर्यय - sex inversion
स्टीरोइडस - steroids
गोनाडोट्रोपिन - gonadotropin
लिंग भेदी मछलियाँ - gonochoristic fishes
आंड्रोजान/androgen - (a steroid hormone influencing masculine characteristics)
संक्रामी जननग्रंथि - transitional gonad
ग्रूपर- grouper
ऊतक विज्ञान - histology
अनुक्रमिक उभयलिंगी - sequential hermaphrodite
शुक्राणु उत्पत्ति - spermatogenesis
परिवर्ती लिंग मछली - transitional fish

मुख्य चित्र - उभयलिंगी ग्रूपर मछली एपिनेफिलस टॉविना

मेटाजेनोमिक्स और इसका अनुप्रयोग



इमेलडा जोसफ
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

भूमिका

जैवमंडल का प्रत्येक भाग सूक्ष्म जीवाणुओं के असीम परिवर्तन स्वाभाव से प्रभावित रहता है। जीवन का मूल तत्व कार्बन, नैट्रोजन, ओक्सिजन आदि को जीवनोपयोगी बनाने के पीछे सूक्ष्मजीवाणुओं के सिवा और कुछ नहीं है। सकल जीवजालों को चाहे पादप हो या पशु के लिए आवश्यक पौष्टिक पदार्थ, खनिज और वैटमिन का निर्माण मोक्रोब के ज़रिए होता है। मनुष्य के आंत्र में जीनेवाले अरबों माइक्रोबों के ज़रिए आहार के पचन, टोक्सिनों के विधटन, रोगजनक जीवाणुओं के रोध हो रहे है। पर्यावरण में फैले विषैल पदार्थ जैसे तेल और रासायनिकों को निकालकर पर्यवरण साफ करने में ये सतर्क है। ये सारे कार्य एक प्रकार के मोइक्रोब के ज़रिए नहीं बल्कि पर्यावरण में होनेवाले हर एक परिवर्तन के अनुसार माइक्रोब अपने स्वरूप में परिवर्तन लाके किया जाता है।

पत्रव्यवहार

इमेलडा जोसफ
वरिष्ठ वैज्ञानिक, मारिकलचर डिविज़न, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोची - 682 018, केरल।

ऐतिहासिक काल से जीवाणु विज्ञान संबधी प्रयोगशला अध्ययन किसी एक जाति को केन्द्रित करने पर रहे थे जिस से सूक्ष्म जीवाणु समुदायों और उनके सदस्यों के संबंध में समझने में देरी हुई। मेटाजेनोमिक्स संकीर्ण समुदायों के माइक्रोब के संबध में प्रकाश डालने की विधा है। परंपरात अध्ययनों ने माइक्रोबों की उपयोगिता पर प्रकाश डाला तो मेटाजनोमिक्स के ज़रिए मोइक्रोबीय सक्षमताओं और लाभ पर कई रास्ताएं खोजने को वैज्ञानिक व्यस्त है।

मेटाजेनोमिक्स माने क्या है?

मेटाजेनोमिक्स कई माइक्रोबों के किसी पर्यावरण में एक साथ रहने में विषयक अनुवंशिक अध्ययन है। प्रयोगशाला में इन में से कई माइक्रोबों का पालन असाध्य है इसलिए माइक्रोबयोलजी अध्ययन से पूरे माइक्रोबों पर जानकारी प्राप्त करना भी असाध्य है। मेटाजेनोमिक्स के ज़रिए संपूर्ण माइक्रोबियल समूहों पर, प्रत्येक सूक्ष्म माइक्रोबियल तंत्र और व्यष्टि पर

अध्ययन साध्य है।

मेटोजेनोमिक्स का अनुप्रयोग

भूमि के असंख्य माइक्रोब जिनकी गणना असाध्य है के रहस्यों के उदघाटन कृषि और पर्यवरणीय प्रबंधन कार्य के लिए उपयोगी होगा। हाल में मेटाजेनोमिक्स के ज़रिए नए अन्टिबयोटिकों का पहचान, वैटमिनों का उत्पादन और प्रदूषण का निम्नीकरण किया जाता है। मेटाजेनोमिक्स का अनुप्रयोग कई पर्यावरण जैसे महासागर, मिट्टी, तापीय कुंड, उष्ण जलप्रवाह और मनुष्य के मुँह का आहारनली तक में किया गया है। चिकित्सा, वैकल्पिक ऊर्जा, पर्यवरणीय उपचार, जैवपौद्योगिकी कृषि, जैव प्रतिरक्षा और विधिचिकित्सा में मेटाजेनोमिक्स का प्रयोग किया जा सकता है। मेटाजनोमिक्स के प्रयोगात्मक अनुप्रयोग से प्राप्त की गई जानकारियों के अनुसार मूलभूत जैव विज्ञानीय धारणाओं में बदलाव लाना पडेगा। माइक्रोबों के संबंध में प्राप्त नई जानकारियाँ आनुवंश, जाति, उद्‌भव व विकास, परिस्थतिक तंत्र की सुस्थिरता संबधी नई अवघारणाओं की ओर प्रकाश डालेगी।

प्रकृति में बसनेवाले माइक्रोबियल समुदाय स्वास्थ्य व उत्पादकता में अहं भूमिका निभाती है। मेटाजेनोमिक्स इन संकीर्ण समुदायों के अध्ययन संबधी शाखा है। कृषि और अनुबंध क्षेत्रों में मेटाजेनोमिक्स का प्रायोगिक अनुप्रयोग हो सकता है।

मात्स्यिकी में

समुद्र और अन्य पानी निकायों में बसे सूष्मजीवाणुओं की विविधता के संबघ में अध्ययन करने का साधन है मेटाजेनोमिक्स। अन्यथा हमें 1% होनेवाले कृष्य सूक्ष्मजीवाणुओं के ज़रिए सूचनाएं इकट्ठा करना होगा जो नगण्य है।

समुद्री स्पंजें (marine sponges) कई प्रकार के जैवसक्रिय संयोगों का स्रोत है। इन्हीं जैवसक्रिय संयोगों के कारण इस में सूक्ष्मजीवों का सहवास होता है, पर इस पर सूचना पूरी तरह इकट्ठा नहीं है। स्पंज के माइक्रोबियल समुदायों में जैवसक्रिय प्राकृतिक उत्पादों के जैव विशलेक्षण करनेवाले जनतिकी समूह (gene clusters) दिखाया पडता है।

मेटाजेनोमिक्स प्रक्रमण

पहले किसी पर्यवरण के सभी जीवाणु और इसी जातियों के DNA का निकर्षण (extraction) करता है। प्रयोगशाला जीवाणु उसी निकर्ष से पुनरावृत्त करके उसी बाक्टीरियाओं के एक लाइब्रेरी बनाता है। प्रत्येक समुदाय के DNA पर कई प्रकार से अध्ययन किया जा सकता है। सीक्वेनस बेस्ड मेटाजेनोमिक्स में जीन के पहचान के लिए अन्य समुदायों के DNA के साथ DNA का तुलनात्मक अध्ययन किया जाता है। फंक्शन बेसड मेटाजेनोमिक्स में विविध DNA लाइब्रेरी का स्क्रनिंग करता है। जब किसी DNA का फंक्शन पहचाना जाता है तब इसकी तुलना अन्य जाति - समुदायों के DNA से किया जाता है। जेनोमिक्स में जब किसी विशिष्ट जाति के जेनोम पर अध्ययन होता है तब मेटाजेनोमिक्स में पूरे समुदाय के जेनोम पर अध्ययन होता है।

निष्कर्ष

परंपरागत माइक्रोबयोलजी ने माइक्रोबों द्वारा भूमुख की सफाई करने और वासयोग्य बनाने के संबंध में प्रकाश डाला। मैटाजेनोमिक्स माइक्रोबियल समुदायों के हजारों साध्यताओं पर प्रकाश डालने का विज्ञान है अतः यह माइक्रोबयोलजी की विकसित शाखा है।

मुख्य शब्द/Keywords

मेटाजेनोमिक्स - metegenomics (It is the study of metagenomes, gentic meterial recovered directly from environmental samples. / metegenomics is the genomic analysis of

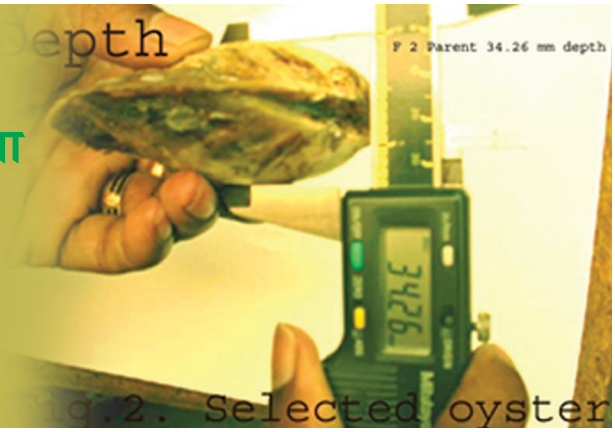
micro organisms by direct extraction and cloning of DNA.)
सूक्ष्मजीवाणु - micro organisms/microbes
समुद्री स्पंज - marine sponge (समुद्री जलजीव)
जनितिकी समूह - gene clusters
अरब - billion
जैवप्रतिरक्षा - biodefence
विधिचिकित्स्या - forensics
सहजीवी - symbionts
अर्किया - archaea - (single individual or species from the domain)
मैक्रोबयोलजी - मैक्रोबयोलजी/सूक्ष्मजीवाणु विज्ञान

मुख्य चित्र - मेटाजेनोमिक्स प्रक्रिया

बारकोडिंग जैवविविधता के संरक्षण में सहायक

भारतीय मछलियों के 1107 से अधिक बारकोड अनुक्रमों को राष्ट्रीय जैवप्रौद्योगिकी सूचना जीन बैंक को प्रस्तुत किया गया है। डी एन ए बारकोडिंग इस्तेमाल करते हुए फोरेंसिक अन्वेषण से संकटग्रस्ट मछली जातियों का पहचान की जा सकती है। इस प्रकार पहचान की गई संकटग्रस्त जाति है व्हेल शार्क (*राइनोकॉडन टाइपस*)। यह तकनीक आगे चलकर जैवविविधता के संरक्षण में सहायक होगी।

भारत में *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* मुक्ता शुक्ति से जैवप्रौद्योगिकी अनुप्रयोग से मोती उत्पादन



टि.एस. वेलायुधन
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

भूमिका

भारत में मोती उत्पादन के लिए मुक्ता शुक्ति (Pteriidae) की 8 जातियों और जठरपाद की 2 जातियों का उपयोग किया जाता है। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के टूटिकोरिन प्रयोगशाला में *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* [*Pinctada fucata* (Gould)] और *पिंक्टाडा मारगारिटिफेरा* [*Pinctada margaritifera* (Linnaeus)] और जठरपाद *हालियोटिस वारिया* (*Haliotis varia*) के संततियों का उत्पादन किया (अलगरसामि *आदि*; 1983 व 1987 और विक्टर *आदि*; 1999). पूर्ववर्ती अध्ययनों ने सिर्फ मुक्ता शुक्ति का पालन और उत्पादन पर प्रकाश डाला था उनके स्फुटन के लिए लिएजानेवाला समय व्यक्त नहीं हुआ था। बाद में मुक्ता शुक्ति और मोती की गुणता बढाने के लिए *पिंक्टाडा प्युकाटा* (गोल्ड) के बढती प्राचलों का अध्ययन टूटिकोरिन के प्रयोगशाला में किया गया।

पत्रव्यवहार

टि.एस. वेलायुधन
वरिष्ठ वैज्ञानिक, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोची - 682 018, केरल

वेलायुधन *आदि*; 1996 ने टूटिकोरिन की प्रयोगशाला में उत्पादित मोती *पिंक्टाडा फ्युकाटा* (गोल्ड) की 4 पीढियों की बढती और कवच की विशेषताओं पर अध्ययन किया। वेलायुधन *आदि*; 1993, ने ग्राफट टिश्यु (graft tissue) में मोती उत्पादन करने के प्रसंग में कई अध्ययन चलाए। पालियल मैंटल के बाह्य और आंतरिक भागों के ऊतकविज्ञान संबंधी अध्ययन करके ग्राफट टिश्यु के साथ वाक्स न्युक्लिया (wax nuclei) का प्रयोग किया।

सुजा और धर्मराज, 2003 ने एबलोन (Abalone) *हालियोटिस वारिया* के ऊतक संबर्धन के लिए मैंटल ऊतक का एक्स्प्लांट कल्चर (explant cultures) पर अध्ययन किया। सुजा *आदि*; 2003 ने एबलोन, *हालियोटिस वारिया* लिन्नियस के मैंटल कोशों का क्रायोपिसर्वेरान (cryopreservation) किया। अशोकन और अलगरसामी 2003 ने भारतीय मुक्ता शुक्ति शुक्राणु के परासंरचना का अध्ययन किया।

वेलायुधन *आदि*; 2003 ने चयनात्मक प्रजनन कार्यक्रम के लिए मुक्ता शुक्ता *पिंक्टाडा फ्युकाटा* (गोल्ड) के चयन संबंधी पारिस्थिति-जैविक अध्ययन देश के विविध भागों में चलाया। मोहमद *आदि*; और वेलायुधन *आदि*; 2003 ने पश्चिम

सारणी 1 मैंटल टिश्यु के विविध भागों के रोपण से मोती उत्पादन का विवरण (वेलायुधन *आदि*; 1993)

रोपण की तिथि	रोपण किए शुक्तियों की सं	ग्राफ्ट टिश्यू लिया भाग	पालन के लिए लिया समय (दिवस)	अतिजी-वितता	मोती की संख्या	मोती उत्पादन का प्रतिशत	गुणता और प्रतिशत मोती उत्पादन			
							A	B	C	D
10-08-1988	25	मैंटल का पूर्वाग्र	324	13	1	7.69	-	-	-	100
10-08-1988	50	मैंटल का पश्चाग्र	75-253	26	10	38.40	-	60	30	10
15-10-1988	265	मैंटल का मध्य भाग	47-454	88	89	50.28	13.48	23.60	40.45	22.47
16-07-1988	48	मैंटल का केंद्र भाग	309	17	9	52.94	-	33.33	66.67	

तट से सबसे बडा 6-8 मि मी का मोती, *पी. फ्युकाटा* से उच्चतम उत्पादन प्राप्त करने की पालन विधा पर प्रकाश डाला। बोबी इग्नेश्यस *आदि*; 2003 ने मान्नार की खाडी में *हालियोटिस वारिया* से अर्धमोती का उत्पादन किया। सैदा रावु ने प्रग्रहणावस्था प्रजनन से समुद्री मोती पालन करने की तकनॉलजी का, परिपूर्णन किया। हाल में सुजा और धर्मराज ने शुक्ति के बाहर, ऊतक संवर्धन रीति से मोती उत्पादन करने की रीति विकसित की जो विश्व में पहली है।

सारणी -2 *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* के मोती के नेकर रंग का बढत 4 पीढियों में (वेलायुधन *आदि*; 1995)

	गुलाबी - पीत %					पीला %					सफेद %				
	जाँच किया जीव	चुने गए माता-पिता	संतान	SR	SD	जाँच किया जीव	चुने गए माता-पिता	संतान	SR	SD	जाँच किया जीव	चुने गए माता-पिता	संतान	SR	SD
Natl VS G1	26	29.2	40	10.80	3.20	16.00	18.00	25.00	6.90	2.10	58.00	52.70	35.00	-17.70	-5.30
G1 VS G2	31	40.00	31.58	-8.42	9.06	22.00	25.00	31.58	6.58	3.00	47.00	35.00	36.84	1.84	-12.00
G3 VS G3	30	31.58	45.45	13.87	1.58	21.00	31.58	40.91	9.33	10.58	49.00	36.84	13.64	-23.20	-12.60
G3 VS G4	33	45.45	65.00	-19.55	12.45	22.00	40.91	30.00	-10.91	18.91	45.00	13.64	5.00	-8.64	-31.36
Natl VS G4	26	29.2	65.00	35.80	3.20	16.00	18.10	30.00	11.90	58.00	58.00	52.70	5.00	-47.70	-5.30

(G -1 से G-4 (पीढी 1-4) Natl.- (प्राकृतिक संस्तर से नाचरल बेस स्टाक), SR (सेलक्शन रेसपोनस), SD (सेलक्शन डिफरनस) प्राकृतिक संस्तर में सफेद रंग नेकर के संतान 52.7 से 5% में 4 वीं पीढी में घट गया। (भारत में गुलाबी और पीला मोतियों को बडी माँग है)

सारणी - 3 विविध आभिलक्षणों और संबंधित (r) वाल्यु में पीढियों का विश्लेषण

फिलियल जेनरेशन्स	अभिलक्षण	'y'	n
1 on 2	DVM	0.9890	29
1 on 3	"	0.9920	29
1 on 4	"	0.9905	29
2 on 4	"	0.9876	29
3 on 4	"	0.9964	29
2 on 3	"	0.9821	29
1 on 2	Thickness(T)	0.9884	18
1 on 3	"	0.9935	18
1 on 4	"	0.9949	18
2 on 3	"	0.9832	18
2 on 4	"	0.9875	18
3 on 4	"	0.9970	18
3 on 4	Hinge-Length	0.9950	18
3 on 4	Weight	0.9820	18
1	(T) on DVM	0.9930	29
2	"	0.9908	29
3	"	0.9906	29
4	"	0.9893	29
3	DVM on (T)	0.9959	29
4	"	0.9970	29
3	DVM on (Wt)	0.9952	18
4	"	0.9908	18

अध्ययनों ने व्यक्त किया है कि मैंटल के मध्य भाग के ऊतक को ग्राफ्ट टिश्यु के रूप में उपयोग करने पर सब से उच्च मोती उत्पादन प्रतिशत (50.28) प्राप्त हुआ ही नहीं विपणन योग्य आकार के (AB और C ग्रुप) के 77.53% मोती प्राप्त हुए।

सारणी - 4 चार फिलियल पीढियों में बढ़त का रिग्रेशन विश्लेषण 'y' वाल्यु में (r=कोरिलेशन कोइफिस्यन्ट, n=महीनों की संख्या)

फिलियल जेनरेशन्स	महीनावार अभिलक्षण	'y'	n
1	DVM	0.9543	29
2	"	0.9576	29
3	"	0.9587	29
4	"	0.9572	29
1	Thickness(T)	0.9727	29
2	"	0.9756	29
3	"	0.9755	29
4	"	0.9774	29
1	Hinge-Length (HL)	0.9509	18
2	"	0.9383	18
3	Weight(Wt)	0.9833	18
4	(Wt) on (HL)	0.9820	18

सारणी 2 में कवच की विशेषताएं पीढीवार क्रम में दिया

व्यष्टिगत वृद्धि संबंधी अध्ययन के लिए संग्रहित किए पिंक्टाडा फ्युकाटा स्पाट

सारणी - 5. दो वर्षों के लिए *पिंक्टाडा फ्युकाटा* के कवच का गुणता विशेषण अध्ययन

कवच की गुणता	विशेषण	पीढी	वाल्यु		वाल्यु
		वर्ष 1	वर्ष 2	वर्ष 1	वर्ष 2
DVM+HL+T	1	110.97	141.89	61.10	106.20
	2	99.09	128.22		
	3	106.24	127.96		
	4	90.70	115.75		
DVM/(DVM+HL+T)	1	0.433	0.418	0.400	0.408
	2	0.451	0.452		
	3	0.445	0.448		
	4	0.446	0.449		
HL/(DVM+HL+T)	1	0.395	0.386	0.469	0.432
	2	0.382	0.366		
	3	0.405	0.385		
	4	0.406	0.375		
T/(DVM+HL+T)	1	0.172	0.196	0.132	0.160
	2	0.167	0.183		
	3	0.150	0.166		
	4	0.148	0.176		

* जापानी मुक्ता शुक्ति के लिए (वाडा, 1975)

गया है। 1-4 पीढीयँ पहूँचने पर गुणता में धटती की प्रवणता दिखाई पडती है। न्युकिर्क (1985) ने सालमनोइड में किया हेरिटबिलिटि रीति याने कि h^2 =SR/SD जहाँ h^2 हेरटिबिलिटी, SR सेलक्शन रेसपोन्स (selection response) और SD सेलक्शन डिफरनस है मोती की गुणता के आकलन के लिए किया गया। कवच की गुणता विशेषताओं के संबंध में तीसरी पीढी में किए अध्ययन ने व्यक्त किया कि पहले वर्ष में 14.55% और दूसरे वर्ष 9.5% गुणता रहा। प्रत्येक कवच की गुणता विशेषता अध्ययन ने व्यक्त किया कि डोर्सोवेन्ट्रूल मेशर (DVM) और हिंज-लेंग्थ (HL) पहले वर्ष में उच्च था जबकि सधनता (T) दूसरे वर्ष अधिक था। हिंज लेंग्थ की हेरिटबलिटी में पहले और दूसरे वर्ष में अंतर था।

कवच की गुणता विशेषण में आभिलषणों को देखते हुए यह स्पट होता है कि पीढी 1 - 4 पीढी में पहुँचने पर धटती दिखायी पडती है जो कि मोती की बढत के लिए आवश्यक है। पहले मामले में पहली पीढी का वाल्यू पीढी 1 के 110.97 मि मी से 90.70 मि मी में पीढी 4में धट गया। यह और इस प्रकार का संबंध सारणी 5 में दिखाया आया है।

जापानी मुक्ता शुक्तियों की तुलना में भारतीय मुक्ता शुक्तियों

की बढत तेज होता है। शायद यह उष्णकटिबंधीय पर्यवरण से हो सकता है. सपना, 1999 द्वारा किए अध्यय मोतियों के पहचान के लिए एन्ज़ाइमिकी प्रोफाइल अध्ययन सुझाता है। फिर भी उनके अध्ययन ने व्यक्त किया कि भारत के विविध क्षेत्रों में पाए जानेवाला *पिंक्टाडा फ्युकाटा* में फरक नहीं है (सपना, 1999) गुजरात की शुक्तियों के कवच अन्य क्षेत्रों की शुक्तियों की तुलना में सघन है।

6-8 मि मी के मोतियों के उत्पादन के लिए बडे विवरवाले शुक्ति और उस में रखने का बडे न्युक्लीयस का विकास किया है। प्रत्याशित है कि माँग के अनुसार के मोती उत्पादन जैवपौद्योगिकी, अनुवंशिकी इंजनीयरी मार्कर जीनों के प्रयोग से भारत में आगमी वर्षों में साध्य हो जायेगा।

मुख्य शब्द/Keywords

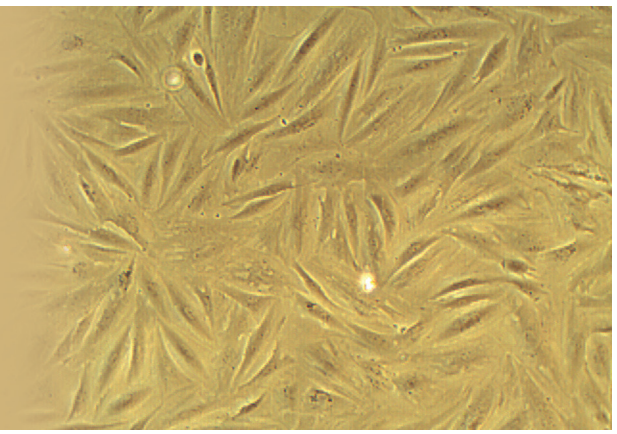
एक्सप्लांट कल्चर - explant culture
क्रयोप्रिसर्वेशन - cryopreservation
शुक्राणु - spermatozoa
परासंरचना - ultrastructure
मैंटल टिश्यू - mantle tissue
अर्धमोती - half pearl
हेरिटबिलिटी रीति - heritebility (h_2) method
ग्राफ्ट टिश्यू - graft tissue
संतान - offspring
फिलियल जनरेशन - filial generation (successive generation of progeny)

मुख्य चित्र - मोती संवर्धन के लिए शुक्ति का चयन

जेली फिश के प्लूरेसेंट प्रोटीन से ट्रानसजेनिक चिकन

जेली फिश से निकर्षण किया ग्रीन फ्लूरासेंट प्रोटीन जैवचिकित्सा अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण साधन साबित हुआ है। हाल में कुक्कुट परियोजना निदेशालय हैदराबाद के वैज्ञानिकों ने जेली फिश से विकसित किया ग्रीन फ्लूरासेंट प्रोटीन जीन द्वारा ट्रानसजेनिक चिकन का विकास किया। मानव एवं पशुओं के रोगनाशक रसायनिक तत्व का विकास इस से प्रत्याशित है।

समुद्रकृषि में फिश सेल लाइन



के.एस. शोभना, एस. श्रीदेवी और कीर्ती राणी अगस्टिन, गीता आन जोर्ज और के.के. सुरेंद्रन
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

जलकृषि के विश्वव्यापक विकास में फिश सेल लाइनों को महत्वपूर्ण भूमिका निभाना है। फिश सेल लाइनों के निरंतर विकास के पीछे का उद्देश्य कई वाणिज्य प्रधान मछली जातियों में वैरस के ज़रिए होनेवाले जंतु महामारी रोकने को उन वैरसों का विघटन व पहचान करना है। इसके सिवा वैरस मुक्त मछली पर राष्ट्रीय और अंतराष्ट्रीय संगरोध प्रमाणीकरण करने को सेल लाइन महत्वपूर्ण औजार है। फिश सेल लाइन के इनविट्रो (पात्रेन) मोडल के ज़रिए कोशकीय क्रियाविज्ञान और रोगप्रतिरोधिकी संबंधी अध्ययन किया जाता है।

समुद्री मछलियों की खेती और हैचरी पालन में पाई जाने वाली मुख्य समस्या मछली रोग है और अधिकांश रोगों का कारण वैरस समझा गया है। मछली रोग से जलकृषि में भारी नष्ट होती है विशेषकर कुछ पसंदीदे मछलियों की खेती में। मछली खेती में वैरस जनित रोग आज बढता रहता है। एशिया के जलकृषि करने वाले देशों में वैरस से होनेवाले पांडुरोग और तंत्रिकीय रोग (VNN) रिपोर्ट की है। हमारे उष्णकटिबंधीय मछलियों में वैरस से होनेवाले महामारियों के संबंध में कम सूचनाएं उपलब्ध है। कई मछलियों में छुपा हुआ रोग प्रतिकूल स्थितियों में प्रकट हो सकता है, विशेषकर मछलियों और मछली संततियों का व्यापार बढ गए हाल के संदर्भ में।

जलकृषि करनेवाली कई मछली जातियों में वैरस के आक्रमण से भारी मृत्युता होती है। अन्य सूक्ष्म जीवाणुओं का संवर्धन कृत्रिम पौष्टिक घोल में किया जा सकता है जबकि वैरस अन्तराकोशकीय रोगाणु होने के कारण इसका विघटन और संवर्धन सजीव कोशों के सिवा साध्य नहीं है। इसके सिवा अधिकांश वैरस विनिर्दिष्ट जीवों व ऊतकों (host specific & tissue specific) में जीनेवाले हैं इसलिए इनका विघटन और संवर्धन उसी ही जाति व ऊतक में साध्य होता है जहाँ सेल लाइनों का महत्व उभरकर आता है।

असल में एक अनुरूप सेल लाइन रोगकारी मछली वैरस को बढाने, विघटन करने, अभिलक्षण निर्धारित करने और पहचानने का लबोरटरी टूल है। पर खेती केलिए उपयोग करनेवाले अधिकांश पख व अलंकारी मछलियों के सेल लाइन उपलब्ध नहीं है। अनुरूप सेल कल्चर सिस्टम के अभाव में मछली में

पत्रव्यवहार
डॉ. के.एस. शोभना
वरिष्ठ वैज्ञानिक, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोचीन-682 018, केरल

होनेवाले वाइरस रोगों का रोकथाम नहीं होने के अलावा तरुण मछलियों का उचित स्वास्थ्य प्रमाणीकरण भी नहीं हो पा रहा है। अनुरूप सेल लाइनों का विकास कृष्य मछलियों में आक्रमण करनेवाले रोगकारी वैरसों का पहचान और स्वास्थ्य सुरक्षा सुनिश्चित करने केलिए आवश्यक है।

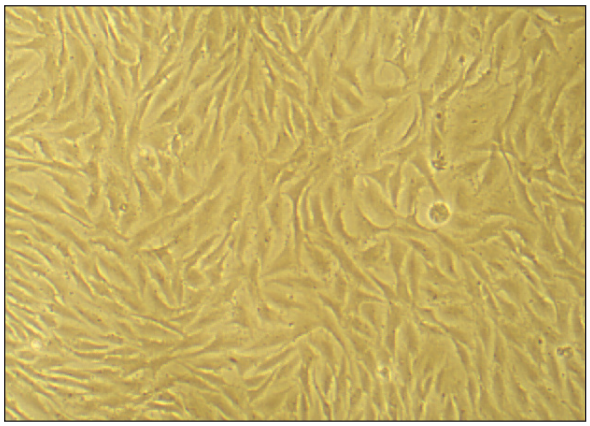
मीठा जल मछली जैसे सालमनोइड, चानल काट फिश, कॉमन कार्प का सेल लाइन विकसित किया है। अन्य मछलियों के सतत सेल लाइन विकास केलिए दुनिया के कई भागों में अनुसंधान चल रहा है। समुद्री मछलियों में पाए जानेवाले कुछ वैरसों का पहचान सेल लाइन के ज़रिए हो पाया है, फिरभी कार्य पर्याप्त नहीं है। किसी एक जाति या उसी की निकटवर्ती जाति केलिए विकसित सेल लाइन, वैरस को पहचानने में बहुत ही संवेदनशील है इसलिए विनिर्दिष्ट जाति के अलावा विनिर्दिष्ट क्षेत्र की जातियों का सेल लाइन की तैयारी आवश्यक लगता है।

मछलियों में होनेवाले वैरस रोग संबंधी सूचना उष्णकटिबंधीय देशों की मछली जैसी सालमन, ट्रौऊट और चानल कैट फिश से प्राप्त हुई है। जलकृषि के प्रचार से नोर्थ अमरिका, यूरोप और जापान में वैरस रोग व्याप्त हो जाने पर स्वास्थ्य प्रबंधन केलिए सेल लाइनों का विकास करने लगा, अधिकांश प्रारंभिक सेललाइनों का विकास शीत जल मछलियों से विकसित किया हैं।

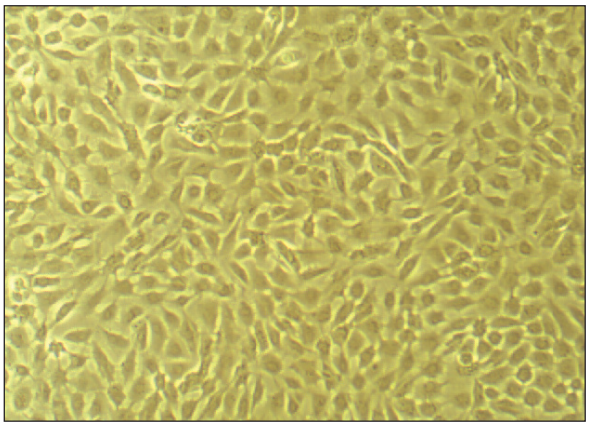
रेनबो ट्राऊट, *सालमो गेरडेनेरी* (*Salmo gairdneri*) के गोनाड से 1960 में विकसित RTG-2 सेल लाइन इस दिशा का पहला स्थिर सेल लाइन है (वोल्फ आन्ड कुंबी 1962)। समुद्री पख मछलियों का पहला सेल लाइन ब्लू स्ट्राइपड ग्रेट्, *हेमुलोन फ्लावोलिनियाटस* (*Haemulon flavolineatum*) फिन कल्चर से विकसित GF-1 कोशों का सेल लाइन है। पहली बार रेनबो ट्राऊट से सेल लाइन विकसित करने के बाद कई प्रकार की मछलियों से सेल लाइन और सेल कल्चर का विकास किया। विकसित जन्तु सेल लाइनों की संख्या में स्तनीपाई पहले स्थान पर है इसके पीछे अस्थिमीन है। वर्ष 1980 से पहले विकसित किए फिश सेल लाइन की समग्र सूची प्रकाशित की है (वोल्फ और आन्, 1982)। उष्णकटिबंधीय मछलियों से विकसित सेल कल्चर के अनुरक्षण और प्रयोग पर कई समग्र पुनरीक्षण उपलब्ध है।

यद्यपि वैरसों के पहचान के लिए कई फिश लाइनों को ढूंढ निकाला है तथापि समुद्री मछलियों का फिश सेल लाइन क्रम (~34) है (चि *आदि*, 1999)। हाल में समुद्री मछलियों के पात्रेन पालन, कोशिका अनुवंशिकी, प्रतिरक्षा विज्ञान और रोगविज्ञान पर हुए तात्पर्य ने मछलियों की कोशिकाओं का विघटन और सेल कल्चर की तैयारी को प्रोत्साहित किया। समुद्री मछलियों की तुलना में मीठाजल मछलियों में वैरस रोग कम देखा जाता है इसका कारण समुद्री मछली सेल लाइनों का कम विकास है। वर्ष 1980 से लेकर इस दिशा में कार्य चल रहा है और हाल में सेल लाइन अनुसंधान ने द्रुत गति प्राप्त की है।

जापानी स्ट्राइपड नैफ़ जॉ, *अपलेग्नाथस फसियाटस* (*Oplegnathus fasciatus*) के गोनाड से (JSKG सेल लाइन), केल्प *एपिनेफेलस मेरा* (*Epinephelus merra*) और रेड स्पोट्टड ग्रूपर, *ई. अकारा* (*E. Akaara*) के भ्रूण से और ग्रेट अम्बरजाक, *सीरियाला टुमरेली* (*Seriola dumerili*) की त्वचा से सतत सेल लाइनों का विकास किया है। गिल्ट हेड सी ब्रीम, *स्पारस आरेटा* (*Sparus aurata*) के पख ऊतकों से SAF-1 नाम के सतत सेल लाइन विकसित किया (बेजर आदि, 1997)। ग्रूपर *इपिनेफेलस कोइडस* (*Epinephelus coioides*) के पख ऊतक से विकसित सेल लाइन GF-1 मछली में नोडा वैरस से होनेवाले रोग पर अध्ययन करने का अच्छा औजार है। ग्रूपर, *ई. अवोरा* (*E. awora*) के जिगर और वृक्क ऊतकों से इरिडोवैरस को पहचानने का GL और GK सेल लाइनों का विकास किया है (लाइ *आदि*, 2000)। एशियाई सी बास, *लेटस कालकारिफर* (Lates calcarifer)



डामसेल मछली के पख ऊतकों से विकसित किया कल्चर



मलबार ग्रूपर मछली के क्लोम से विकसित किया सेल लाइन

से SF नामक सेल लाइन विकसित किया (चांग *आदि*, 2001)।

बहुसक्षम भ्रूणीय कोश (ES) जीनोम मानिपुलेशन संबंधी अध्ययनों को आगे बढाने में सक्षम है। चेन *आदि* (2003) ने सी पर्च, *लाटियोलब्राक्स जापोनिकस* (*Lateolabrax japonicus*) के गास्ट्रुला दशा भ्रूण से LJESI नामक बहुसक्षम सेल लाइन का विकास किया।

चेन आदि, 2003 ने पालित समुद्री मछली टर्बोट, *स्कोप्तालमस माक्सिमस* (*Scophthalmus maximus*) के गास्ट्रियो दशा भ्रूण से सेल लाइन, TEC का विकास किया। क्विन *आदि*, 2006 ने ऑरंज स्पॉटड ग्रूपर, *एपेनेफेलस कोयोडस* (*Epinephelus coioides*) के प्लीहा से उष्णकटिबंधीय समुद्री मछली सेल लाइन, GS के विकास के संबंध में विवरण किया है। GS सेल लाइन इरिडोवैरस और नोडावैरस के विघटन व पहचान करने को अच्छा टूल सुझाया जाता है। GS कोशों को pEGFP vector DNA से ट्रांस्फेक्ट करने पर महत्वपूर्ण फ्लूरेसंट सिग्नल देखा गया जो इस बात का सूचक है कि GS सेल लाइन आनुवांशिकी रूपांतरण व हेर फेर संबंधी अध्ययन केलिए अनुयोज्य है।

भारत में ऊतक संवर्धन नया अध्ययन का क्षेत्र है। साठे *आदि* ने 1995 में मृगाल, *सिरिनस मृगला* (*Cirrhineus mrigala*) के क्लोम से सेल लाइन MG-3 का विकास किया। अति सूक्ष्म दर्शिनी अध्ययनों से संवर्धित कोशों का कोशिकीय रचना और स्रावी स्वभाव समझा गया। साठे आदि ने वर्ष 1997 में रोहु, *लबियो रोहिता* (*Labeo rohita*) के क्लोम से दूसरे सेल लाइन का विकास किया। मीठाजल मछली *हेटिरेनेस्टस फोसिलिस* (*Heteropneustes fossilis*) के वृक्क से प्राईमरी कल्चर - कोश पुंजक (clones of cells) का विकास किया (सिंह *आदि*, 1995)। लक्रा और भोंडे ने 1996 में *रोहु लबिये रोहिता* के पुच्छीय पख से प्राइमरी कल्चर का विकास किया। इंड्यन मेजर कार्प के विविध ऊतकों (रावु *आदि*, 1997), *टोर पुटिटोरा* (*Tor putitora*) के पुच्छीय पख (प्रसन्न कुमार आदि 2001) से सेल कल्चर विकास संबंधी रिपोर्ट प्राप्त है। निर्भाग्यवश इन्हीं से कोई कल्चर आगामी प्रयोग केलिए अनुरक्षण नहीं किया गया है (कुमार *आदि*, 2001)। कुमार आदि ने (2001) आफ्रिकन काट फिश, *क्लारियस गरिपिनस* (*Clarias gariepinus*) के अंडाशय ऊतक से सेल कल्चर का विकास किया। 15 बार के एकतरफ़ा प्रयोग के बाद इसका गुणन न हुआ और कल्चर का नाश हुआ।

लक्रा *आदि* (2005) ने रोहु मछली के वृक्क, जिगर, हृदय, क्लोम, पुच्छीय पख और तरण ब्लाडर कल्चर के लिए अनुकूल समझा। लक्रा आदि ने गेल्डन महसीर, टोर पुटिटोरा

के पोने से डिप्लाइड सेल लाइन (TP-1) का विकास रिपोर्ट की। शाहुल हमीद *आदि* (2006) ने भारत में पहली बार सीबास *एल. कालकारिफर* (L. calcarifer) के वृक्क से फिश सेल लाइन (SISK) का विकास किया। दो समुद्री मछली वैरसों को संवेदन करने में यह सफल देखा गया। परमेश्वरन *आदि* ने इंडयन सी बास के भ्रूणीय सेल लाइन (SISE) का विकास स्थापित किया। सी बास के प्लीहा से मरैन फिश सेल लाइन (SISS) का विकास करने का विवरण भी उन्हों ने पेश किया। दो सेल कल्चर पद्धति याने कि *लेटस* का *एपितीलियोड सेल* (LCE) और *लेटस* का फाइब्रोब्लास्टिक सेल (LCF) यथाक्रम इसके पोने और अंगुलीमीन से विकसित किया (लक्रा *आदि*, 2006)।

सेल कल्चर सिस्टम विनिर्दिष्ट शरीरक्रिया सहित जैविक सत्व है। इसके विकास के लिए निरंतर परिचर्या, आवश्यक पोषण, अनुकूल वातावरण और नियमित जाँच पडताल चाहिए। प्रत्येक कल्चर को आगे के उपयोग के लिए शीतिति स्थिति में संभरण करके रखना चाहिए। इसकेलिए लिक्विड नाइट्रोजन या अल्ट्रा कोलड फ्रीजर्ज़ का उपयोग कर सकता है। मछली कोशों के अतिशीतन के लिए 10% या इस से अधिक सीरम और क्रयोप्रोटक्टनटों में ग्लिसरोल या डाइमीथैल सल्फोक्सैड (DMSO) को 5-10% अंतिम सकेंद्रण में जोडके बनाया जा सकता है।

मुख्य शब्द/Keywords

सेल लाइन - cell line (specific cells that can grow indefenitely given the appropriate medium)
टूल/साधन - tool
जंतुमारी - epizootic
संगरोध - quarantine
वैरल पांडुरोग - viral etiology
महामारी विज्ञान - epidemiology
कोशिका संवर्धन तंत्र/सेलकल्चर सिस्टम - cell culture system
सालमनोइड - salmanoid
चैनल काट फिश - channel cat fish
कोमन कार्प - common carp
ट्रौऊट - trout
सतत सेल लाइन - continuous cell line
रेनबो ट्रौऊट - rainbow trout
स्तनीपाई - mammal
अस्थिमीन - teleost
कोशिका आनुवांशिकी - cytogenetics
प्रतिरक्षा विज्ञान - immunology
केल्प - kelp
स्ट्राइप्ड नाइफ जॉ - striped knife jaw
ग्रेट अम्बरजैक - great amberjack
ग्रूपर - grouper
नोडा वैरस - noda virus - (single stranded RNA virus causing Viral Nerval Necrosis in fishes)
जीनोम मानिपुलेशन - genome manipulation
सी पर्च - sea perch
गास्ट्रुला दशा भ्रूण - gastrula stage embryo
ऑरंज स्पॉटड ग्रूपर - orange spotted grouper
प्लीहा - spleen
इरिडो वैरस - irido virus (a virus characterised by the emittance of blue to purple iridescence)
ट्रानसफेक्ट - transfect
चमत्कारी सूचना - fluroscent signal
आनुवांशीकी रूपांतरण - transgenic
स्रावी स्वभाव - secretary nature
कोश पुंजक - clone of cells
रोहु - rohu
पुच्छीय पख - caudal fin
तरण ब्लाडर - swim bladder
सी बास - sea bass
पोना - fry
अंगुलीमीन - fingerling
जैविक सत्व - biological entity

अंतिम सकेन्द्रण - final concentration
सीरम - serum
क्रयोप्रोटक्टन्ट - cryoprotectant
इंडियन मेजर कार्प - Indian major carp
एपीथीलियोइड सेल - epithelioid cell
फाइब्रोब्लास्टिक सेल - fibroblastic cell

मुख्य चित्र - कोबिया के पख ऊतकों से विकसित किया कल्चर

ट्यूनाओं का बारकोडिंग

सी एम एफ आर आइ ने आनुवंशिक बारकोडिंग के लिए ट्यूना की 5 जातियों का जीन अनुक्रमण करके नाशनल सेन्टर फोर बयोटेकनोलजी इन्फोर्मेशन (एन सी बी आइ) के जीन बैंक में जमा किया।

जातियों और आवति संख्या का विवरण:

1. जाति : *ऑक्सिस रोचेई*
   ACCESSION GQ199626
2. जाति : *ऑक्सिस थासार्ड*
   ACCESSION GQ199627
3. जाति : *यूथिन्नस एफिनिस*
   ACCESSION GQ199628
4. जाति : *काटसुवोनस पेलामिस*
   ACCESSION GQ199629
5. जाति : *थन्नस अल्बाकारस*
   ACCESSION GQ199630

जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी में ब्रैन श्रिंप संपदाओं का उपयोग

एम. राजामणी
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, तमिल नाडू

भूमिका

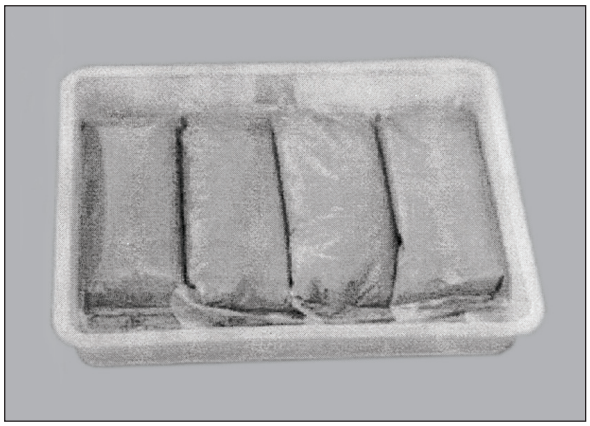
जलकृषि और अलंकारी मछलियों के पालन में ब्रैन श्रिंप *आर्टीमिया* महत्वपूर्ण आहार है। पख मछलियों और कवच मछलियों के हैचरी पालन के लिए ब्रैन श्रिंप नॉप्लियों का उपयोग दुनिया भर हो रहा है। वर्ष 1930 से लेकर मछलियों के डिंभकों को खिलाने के लिए ब्रैन श्रिंप नॉप्लियों का उपयोग हो रहा है। वर्ष 1970 से जलकृषि का व्यापक विकास होने पर प्राकृतिक संस्तरों से इसके संपुटों (cyst) का संभरण करने लगा। भारत में 1980 से जलकृषि का द्रुतगामी विकास होने पर अर्टिमिया संपुटों का आयात विदेशों से करना पडा। इसका 90% ग्रेट साल्ट लेक, उटावा, अमरिका से आ रहे हैं। पख मछलियों और कवच मछलियों में आर्टीमिया नॉप्ली और परिपक्व आर्टिमिया के जैवप्रौद्योगिकी प्रयोगों पर अन्वेषण किया गया है। हमारे देश के कुछ भागों में आर्टिमिया बडी मात्रा में उपलब्ध होता है। इसके शोषण के अलावा तीव्र पालन पद्धतियों से और जैवप्रौद्योगिकी प्रयोगों से मछली पालन प्रणाली में कृत्रिम आहार के स्थान पर जीवंत आहार के रूप में मछली डिंभकों को खिलाने के लिए उपयोग किया जा सकता है। टूटिकोरिन के आस पास में किए अध्ययन इसकी उपलब्धता और जलकृषि जैवप्रौद्योगिकी में इसकी साध्यताएं व्यक्त करती है जो इस लेख का प्रतिपाद्य है।

पत्रव्यवहार

डॉ. एम. राजामणी,
प्रधान वैज्ञानिक, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम केंद्र, रामनाथपुरम, तमिल नाडू - 623 520

ब्रैन श्रिंप का वितरण

ब्रैन श्रिंप आर्टीमिया पांच भूखंडों में पाया जाता है। लवणजल क्यारियों, तटीय समुद्रनालियों और अंतर्देशीय लवण जल झीलों में यह बसता है। 300 से अधिक प्राकृतिक समुद्री आवास स्थानों से 50 के निकट स्ट्रेनों को पहचाना है। भारत में तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गुजरात और राजस्थान के लवण जल क्यारियों में यह दिखाया पडता है। इन सभी स्थानों में इसका पार्थनोजेनटिक स्ट्रेन (parthenogenetic strain) *अर्टीमिया पार्थनोजेनटिका* (*Artemia parthenogentica*) के संबंध में ही सूचना थी। भारत में टूटिकोरिन के कारापाड लवण क्यारी में विदेशज ब्रैन श्रिंप *अर्टीमिया फ्रांसिसकाना* (*Artemia franciscana*) की उपलब्धता पर पहली बार वर्ष 1998 में



भविष्य के उपयोग के लिए संसाधित किए सिस्ट - पोलितीन बैगों में

रिपोर्ट हुई (राजामणी आदि।) बाद में इस पर किए सर्वेक्षण में टूटिकॉरिन के वेप्पलोडी तट में भी इसकी उपस्थिति रिपोर्ट की। फिर भी टूटिकोरिन के अलंकारत्तिट्टु तट में मात्र स्वदेशी जाति *आर्टीमिया पार्थनोजेनेटिका* दिखाया पडा (राजामणी *आदि*, 2001)। बाद में किए गए सर्वेक्षणों ने व्यक्त किया कि देशज जातियों के ऊपर विदेशज जातियों *ए. फ्रांसिस्काना* ने अधिकार स्थापित किया है।

प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र में संपुट उत्पादन

टूटिकॉरिन के अलंकारत्तिट्टु तट के लवण जल तालों में ब्रैन श्रिंप के संपुट भारी मात्रा में दिखाए पडे। लैंगिक और अलैंगिक जातियों के संपुट इन में थे जिनके पहचान के लिए संग्रहण किये संपुटों को हैचरी में पालन करके इसकी पुष्टि की गई कि यहाँ उपलब्ध ब्रैन श्रिंप लैंगिक जाति की है। लवण क्यारियों और तालों में बसनेवाले ब्रैन श्रिंप के पुनरुत्पादन में जो संपुट होता है वे पानी में बहकर किनारे तट पर जम जाता है। इन संपुटों का संग्रहण और शुद्धीकरण करके पोलिथिलीन कवरों में संभरण करता है।

संपुटों की गुणता इसके पहला स्फुटन केलिए लिये जानेवाला समय, प्रथम इंस्टार का आकार, स्फुटन प्रतिशत और स्फुटन कुशलता पर निर्भर होता है, का मूल्यांकन समय समय पर किया।

वास्तव में अलैंगिक संपुट लैंगिक संपुट से बडा होता है सुखाये गए संपुट का व्यास $212 \pm 11\mu$ और $215 \pm 8\mu$ में दिखाया पडता है। स्फुटन केलिए अधिकांश ने 15 घंटे से कम समय लिया जो कि लैंगिक जाति का लक्षण है जबकि अलैंगिक जाति में इस से अधिक समय लिया जाता है। सारे निरीक्षणों में I इंस्टार का औसत आकार $478 \pm 6\mu$ दिखाया पडा जो कि ग्रेट सालट लेक कानडा में पाए लैंगिक जाति के नॉप्लि के समान आकार का था।

संपुटों का स्फुटन प्रतिशत और कुशलता भी अच्छा दिखाया पडा। सुखाकर भंडार किए गए संपुट एक वर्ष तक स्फुटन केलिए अनुयोज्य दिखाया पडा और परीक्षणों ने व्यक्त किया कि ऐसे भंडारण किए संपुटों को संतति उत्पादन केलिए उपयुक्त किया जा सकता है (राजामणी *आदि* 2003)।

पौषणिक जैवप्रौद्योगिकी में ब्रैन श्रिंप नॉप्लि और वयस्क जीवों का महत्व

किसी भी जाति की संवर्धन सफलता उस जाति की संततियों की उपलब्धता पर निर्भर रहता है। मछली पालन प्रणाली में जीवंत खाद्यों का महत्वपूर्ण स्थान है (ट्रीसे, 2000)। मछलियों की संवर्धन प्रणाली में यद्यपि कई जीवंत खाद्यों का प्रयोग किया तथापि निम्नलिखित कारणों से ब्रैन श्रिंप का नाप्लि सब से अनुयोज्य दिखाया पडाः 1) ब्रैन श्रिंप के संपुटों को लंबे समय तक जीवंत स्थिति में रखा जा सकता है। 2) इस से स्फुटन करनेवाला नॉप्लि मछलियों के डिंभक अवस्था में खिलाने का अच्छा खाद्य साबित हुआ है 3) जैवप्रौद्योगिकी तकनीकों से नॉप्लि को अधिक परिपुष्ट बनाया जा सकता है।

जैव प्रौद्योगिकी जलकृषि में पालन करनेवाली मछली को खिलाने केलिए अनुयोज्य खाद्य का रूपायन व विकास इसलिए महत्वपूर्ण है कि मछलियों के शैशवावस्था में मिलनेवाले खाद्य

के अनुसार मछली की बढत और स्वास्थ्य बनाया रखता है। मछलियों के वयस्कन और बढत केलिए यद्यपि कई प्रकार के रूपाइत खाद्य उपलब्ध है तथापि ये जीवंत खाद्य के समान सक्षम नहीं है। आर्टिमिया एक अच्छा जीवंत खाद्य साबित हुआ है इसके संपुटों को सुखाकर एक वर्ष तक रखा जा सकता है और माँग के समय इस से नॉप्लि को उगा जा सकता है। भारत के लवणजल क्यारियों में इसके संपुट भारी मात्रा में उपलब्ध होते है। इसके सिवा प्रयोगशाला में भी इसका पालन साध्य है।

आर्टिमिया के नाप्लि के अलावा इसके तरुणों व वयस्कों का भी उपयोग जलकृषि में हो रहा है। चीन से यह रिपोर्ट की है कि *पेनिअस चिनेनसिस* की पालन प्रणाली में अन्तर्देशीय और तटीय लवणजल नालों से संग्रहण किए कई टन ब्रैन श्रिंप का उपयोग किया जा रहा है।

प्रयोगशाला में संपुटों और नॉप्लियों का उत्पादन

ए. फ्रांसिस्काना के विदेशज संपुट से स्फुटित किया नॉप्लि का प्रयोगशाला पालन टूटिकोरिन में किया गया। गर्भपात्र में संपुटों और नॉप्लि के विकास होने की स्थिति की निगरनी की गई। प्रयोगशाला के अतिलवणीय पानी में उत्पादित किए संपुटों का संग्रहण करके लवणजल (ब्रैन) में परिरक्षित किया। पालन पद्धति में उत्पादित संपुट और आयातित संपुट की स्फुटन कुशलता समान देखा गया। उसके संतातियों की बढत दर, आयु और परिपक्वता का आकार संबंधी अध्ययन भी किया गया (राजामणी *आदि*, 2005)। अलंगारत्तिटट्टु लवणजल ताल जहाँ से *ए. फ्रांसिस्काना* के संपुटों का संग्रहण किया था की लवणीयता 2007 सितंबर में 120 पी पी टी, थी बढकर अक्तूबर और नवंबर में यथाक्रम 180ppt और 210ppt हो गयी।

प्रयोगशाला के अलावा ब्रैन की नियमित पूर्ति होनेवाले स्थानों में संपुटों का पालन साध्य है टूटिकोरिन में बोरवेल के ज़रिए ब्रैन का पंपिंग लवणीय क्यारियों की ओर करता है जिस से पानी की लवणीयता बराबर बनाई रहती है। इन स्थानों पर लवणीयता के विविध परासों में ब्रैन श्रिंप का पालन करने की कोशिश की। लवणीयता कम करके जीव मात्रा और भी ऊँचा करके संपुटों का पालन करने में सफलता प्राप्त की।

संपुटों की गुणवत्ता का अनुरक्षण

संपुटों की गुणवत्ता परखने का मापंदड उसके स्फुटन के लिए लिएजानेवाला समय है। पहली दशा, इनस्टार दूसरी दशा में 12 घंटे के अंदर पहुँच जाने के कारण उस समय के स्फुटन प्रतिशत की जानकारी आवश्यक है। एक ग्राम संपुट से कितना नॉप्लि मिल जायेगा इसकी जानकारी भी आवश्यक है। संपुटों को चाहे प्राकृतिक संस्तर से हो या संवर्धित, जितना जल्दी हो सके संभरण किया जाता है और जितना जल्दी हो सके इसका उपयोग कम से कम एक वर्ष के अंदर करना भी अच्छा है।

ब्रैन श्रिंप नॉप्लि का उर्वरण

पख मछली और कवच मछली पालन प्रणाली में मछलियों के प्रारंभिक दशाओं के डिंभकों को खिलाने के अनुरूप खाद्य के रूप में ब्रैन श्रिंप का नया स्फुटित नॉप्लि अनुयोग्य देखा गया है। ब्रैन श्रिंप की दूसरी दशा के इंस्टार का उपयोग खाद्य के रूप में न स्वीकार होने के संदर्भ में इसका उर्वरण करने की कोशिश की गई। नॉप्लि का पौष्टिक मात्रा में संपुट की गुणवत्ता के अनुसार स्ट्रेन-स्ट्रेन में और स्ट्रेन के भीतर में फरक दिखाया पडता है। आर्टिमिया को पाकृतिक आवास तंत्र से मिलनेवाले खाद्य के जैवरासायनिक स्वभाव इस अंतर का कारण माना जाता है। यह रिपोर्ट किया गया है कि ब्रैन श्रिंप नॉप्लि के उच्च पौष्टिक मूल्य उच्च असंपृक्त वसा अम्ल (HUFA) और ईकोसापेनटेनोइक अम्ल (EPA) से बनाया जाता है। असंपृक्त वसा अम्ल कम होनेवाले नॉप्लि को 'बयोएनकापसुलेशन' तरीके से उर्वरण किया जाता है। मछली संवर्धन प्रणाली से यह रिपोर्ट

किया गया है कि आर्टिमिया के कम मूल्य HUFA वाले नॉप्लियों से खिलाने पर पुलि झींगा पश्च डिंभकों की अतिजीविता दर में कमी आ जाती है। HUFA के अलावा नॉप्लि का उर्वरण वैटमिन C और E, फोसफोलिपिडस आदि से भी किया जा सकता है। हाल में यह रिपोर्ट किया गया है कि पौष्टिक दृष्टि से EPA से बढकर DHA है। इस से यह स्पष्ट होता है कि नए जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों से कम पौष्टिक ब्रैन श्रिंप नॉप्लियों का उर्वरण साध्य है। ऐसे करते हुए सारे ब्रैन नॉप्लियों के जीवंत चारा के रूप में उपयोग करने पर देश के जलकृषि उद्योग में प्रगति आ जाएगी।

मुख्य शब्द/Keywords

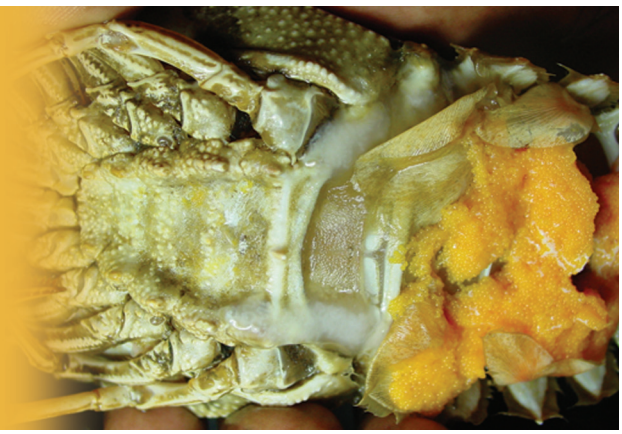
ब्रैन श्रिंप - brine shrimp
नॉप्लि - nauplii
लैगून/अनूप/समुद्र नाल - lagoon
लवण जल क्यारी - salt pan
महाद्वीप/भूखंड - continent
जैव आवास स्थान - biotopes
स्ट्रेन - strain
विदेशी/विदेशज - exotic
संपुट - cyst
प्रथम इंस्टार - I Instar
अतिलवणीय - hypersaline
लवण जल - brine
उर्वरण - enrichment
बयोएनकाप्सुलेशन - (जीवों का पौष्टिक मूल्य बढ़ाने की रीति) - bioencapsulation

मुख्य चित्र - आर्टीमिया नॉप्लि

कैटफिश का आनुवंशिक मानचित्रण

भारतीय कैटफिश में सत्रह प्रकार - 1 मार्कर की पहचान की गई है। यह खोज आनुवंशिक मानचित्रण और तुलनात्मक जीनोमिक अध्ययन के लिए महत्वपूर्ण है।

क्रस्टेशियाइयों में जैव प्रौद्योगिकी हस्तक्षेपों से प्रजनन



जो.के. किज़ाकूडन, विद्या जयशंकर और ए. मार्गरट मुथुरतिनम
सी एम एफ आर आइ का चेन्नई अनुसंधान केन्द्र, तमिल नाडू

डेकापोड क्रस्टेशियाई (परुषकवची) संपदाएँ जल कृषि केलिए अनुयोज्य वैविद्यपूर्ण समूह के जलजीव हैं। प्रजनन के लिए प्राकृतिक संस्तरों से अंडशावकों की अपर्याप्त आपूर्ति, रोगों के प्रति इनकी संवेदनशीलता और स्वस्थ बीज की बढ़ती मांग के कारण अंडशावक के विकास और अनुरक्षण के लिए व्यवहार्य तकनीकों को विकसित करना आवश्यक हैं। इसलिए, डेकापोड क्रस्टेशियाइयों की प्रजनन प्रक्रियाओं को विनियमित करनेवाले एन्डोक्रैन तंत्र का समझ सफल जलीय कृषि के लिए आवश्यक है।

जननग्रंथि रोकनेवाला हार्मोन

ज्यादातर डेकापोड में पर्णपतन चक्र और मादा प्रजनन चक्र एकांतर में होता है। दोनों प्रक्रियाएं जटिल तरह से जुड़े हुए हैं और कई हार्मोनों के संपर्क द्वारा नियंत्रित है। क्रस्टेशियाई प्रजनन के एन्डोक्रैन विनियमन की हमारी वर्तमान समझ मुख्य रूप से नेत्रवृंत (eyestalks) को निकालने की परीक्षणात्मक अध्ययन पर आधारित है। पेनिअइड चिंगट और पेलिन्यूरिड (Indian spiny lobster) महाचिंगट जैसे क्रस्टेशियाइयों में जननग्रंथि के विकास की गति दोनों तरफ के नेत्रवृंत eye-stalks का अपक्षरण द्वारा बढाया जा सकता है। प्रजनन और पर्णपतन की प्रक्रियाएं नकारात्मक रूप से नेत्रवृंत में उपस्थित एक्स-अंग-शिरानाल ग्रंथि जाल द्वारा नियंत्रित हैं। यह एक्स-अंग-शिरानाल ग्रंथि जाल जननग्रंथि रोकनेवाला हार्मोन (GIH)/ पीतकनिर्माण रोकनेवाला हार्मोन (VIH) और पर्णपतन रोकनेवाला हार्मोन (MIH) जैसे न्यूरोहार्मोन स्रावित करता है।

VIH के कामकाज *इन विवो* और *इन विट्रो* अध्ययन के द्वारा जांच की गई है। यह दो तरीके से की गई है-1. विषमजाति वर्गों में अंडाशय विकास सूचकांक का परीक्षण 2. *इन विट्रो* में अंडाशय ऊतक पालन और प्रोटीन संश्लेषण के निषेध की निगरानी। पीतक संश्लेषण पर नेत्रवृंत कारकों का असर नेत्रवृंत अपक्षरण किए क्रस्टेशियाई के अंडाशय और हेपटोपानक्रियास (hepatopancreas) में Vgm RNA अभिव्यक्ति वृद्धि का प्रदर्शन से भी किया गया। ये परिणाम इस तथ्य का संकेत कर रहे हैं कि अब तक जांच किए हुए सभी प्रजातियों में VIH

पत्रव्यवहार

डॉ. जो. के. किज़ाकूडन
वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी एम एफ आर आइ का चेन्नई अनुसंधान संस्थान केंद्र, 75, सान्तोम हाई रोड, राजाअण्णामलैपुरम, चेन्नई-600 028

पीतक संश्लेषण में शामिल लक्ष्य ऊतकों पर काम करता है।

अपरिपक्व पेनिअइड चिंगट में भी नेत्रवृंत पृथकरण ने पीतक संश्लेषण और स्राव को प्रेरित किया। भारतीय काँटेदार महाचिंगट *पेन्यूलीरस होमारस* (*P. homarus*) में किशोर के नेत्रवृंत पृथकरण केवल प्रिविटलोजनिक (previtellogenic) दशा तक अंडाशय के विकास को प्रेरित किया। इसका संकेत यह है कि VIH titres के गिरावट पर प्रतिक्रिया करने के लिए अंडाशय को एक विशेष विकास दशा तक पहुँचने की जरूरत है। इसके अलावा, लॉबस्टर में नेत्रवृंत हटाने के बाद होनेवाला पर्णपतन और प्रजनन के सामान्य विरोधी रिश्ता एक सहक्रिया में बदल गया था।

कुछ क्रस्टेशियाई प्रजातियों से VIH शुद्ध करके 8000-9000 Da आण्विक भार की पेप्टाइड के रूप में लक्षण वर्णन किया गया है। VIH का संगठन सामान्यतः क्रस्टेशियाई हैपरग्लैसीमिक हार्मोन (CHH) रूपात्मक दृष्टि से अन्य नेत्रवृंत न्यूरोपेप्टाइड्स के समान लगा। कई चिंगट प्रजातियों में एकाधिक न्यूरोपेप्टाइड्स VIH की गतिविधि का प्रदर्शन करते हुए सूचित कर दिया गया है।

अंडयुक्त ऑरनेट महाचिंगट

जननग्रंथि उत्तेजित करनेवाला हार्मोन (GSH)

इस के विपरीत, क्रस्टेशियाइयों में सकारात्मक रूप से पीतक निर्माण को नियंत्रित करने के लिए कई हार्मोनल कारकों का इस्तेमाल होता है, जैसा कि मस्तिष्क/वक्षीय नाडीग्रंथि से स्रावित न्यूरोसेक्रीटरी हार्मोन, मीथैल फार्नेसोएट (जो जबड़े अंग द्वारा स्रावित कीट किशोर हार्मोन III की सजाति है) और एस्ट्रोजन और प्रोजस्टेरोन जैसे अन्य तरह के स्टेरायडल हार्मोन। हालांकि पीतक निर्माण के प्रोत्साहन में इन हार्मोनल कारकों का हाथ होने का प्रयोगात्मक सबूत है, क्रस्टेशियाइयों में जीन प्रतिलेखन और नियमन के स्तर पर इनकी कार्रवाई के तंत्र वर्तमान में अज्ञात है।

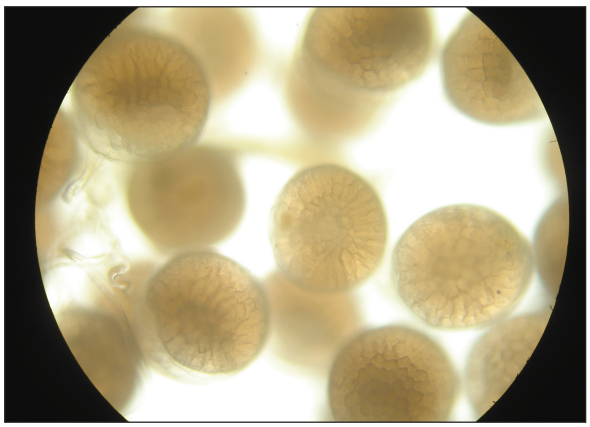
वक्षीय नाड़ीग्रन्थि और मस्तिष्क निकर्ष (Thoracid ganglion & brain extracts)

क्रस्टेशियाइयों के केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में एक जननग्रंथि/पीतक निर्माण उत्तेजित करनेवाला सिद्धांत के लिए पहला सबूत केकडा पोटामोन डेहानी (*Potamon dahaani*) में वक्षीय नाड़ीग्रन्थि के दाखिल होने के बाद अंडाशय के पूर्व विकास होने के द्वारा प्राप्त किया गया। वक्षीय नाड़ीग्रन्थि प्रत्यारोपण अपरिपक्व मकड़ी केकडा *लिबीनिया ईमार्जिनेटा* (*Libinia emarginata*) में, पीतक निर्माण प्रोत्साहित किया। मस्तिष्क और वक्षीय नाड़ीग्रन्थि के निष्कर्षों चिंगट *पराट्या कम्प्रेसा* (*Paratya compressa*) में भी अंडाशय के विकास को प्रेरित किया। परंतु, इस ख्यात पीतक निर्माण/जननग्रंथि उत्तेजित करनेवाला न्यूरोहार्मोन की रासायनिक प्रकृति का लक्षण वर्णन पूरी तरह नहीं किया गया है, हालांकि यह एक ट्रिप्सिन (trypsin) द्वारा निष्क्रिय होने

वाला 10-kDa पेप्टाइड प्रतीत होता है।

बायोजेनिक अमीन्स (Biogenic amines)

डोपामीन (DA) और सेरोटोनिन (5-hydroxy-tryptamine, 5-HT) जैसे बायोजेनिक अमीन्स तंत्रकीय प्रबंधकर्ताओं के रूप में क्रस्टेशियाइयों में कई शरीर-क्रियात्मक प्रक्रियाओं को नियंत्रित करते हैं। अंडाशय परिपक्वता प्रेरक में



पी. ऑरनेट्स में भ्रूण का विकास

5-HT की प्रभावशीलता पहली बार फिड्लर केकडा, *यूका प्यूजिलेटर* में दिखाया गया था। बाद में मीठापानी क्रेफ़िश *प्रोकेम्बरस क्लार्की* में, DA ने मस्तिष्क या वक्षीय नाडीग्रंथि से जननग्रंथि उत्तेजित करनेवाला हार्मोन की स्राव को रोककर या नेत्रवृंत से VIH की स्राव बढ़ाकर, 5-HT द्वारा प्रेरित अंडाशय परिपक्वता का निरोध किया।

मीथैल फार्नेसोएट (Methyl farnesoate)

हालांकि क्रस्टेशियाइयों की मुख्य जननग्रंथि उत्तेजित करनेवाला हार्मोन (JH), का संश्लेषण नहीं कर सकते। वे अपने अनेपोक्सिडेटड (unepoxidated) अग्रदूत साबित, मीथैल फार्नेसोएट (methyl farnesoate) का उत्पादन करते हैं। पीतक संश्लेषण के नियंत्रण में इसका क्रियात्मक भूमिका पहले अपरिपक्व मादा मकड़ी केकडा *लिबीनिया ईमार्जिनेटा* में संकेत दिया था जब सक्रिय मैंडिबुलार ऑर्गन प्रत्यारोपण द्वारा अंडाशय वृद्धि का उत्तेजन हुआ। क्रेफिश मादाओं (जिन में पीतक निर्माण की शुरुवात हुई थी) में भी MF के इंजेक्शन ने इस प्रक्रिया को उत्तेजित किया। जब चिंगट, *मेटापेनिअस एन्सिस* में MF को टीकाकरण किया, अंडाशय और हेपाटोपानक्रियास (hepatopancreas), दोनों में Vg जीन की वृद्धि हुई। परंतु, मीठापानी झींगा, *मेक्रोब्रेकियम रोसेनबर्गी* (*Macrobrachium rasenbergii*) और अमेरिकी लॉबस्टर, *होमारस अमेरिकानस* (*Homarus americanus*), जैसे कुछ क्रस्टेशियाइयों में MF ने पीतक उत्पादन को प्रोत्साहित नहीं किया। केकड़े के अंडाशय-विकास की विशिष्ट अवस्था के दौरान निम्नस्तर MF हेपाटोपानक्रियास में Vg जीन को प्रेरित किया, जब कि उच्चस्तर MF अभिव्यक्ति को रोक दिया।

एक्डैस्टिरोयिड्स (Ecdysteroids)

एक्डैस्टिरोयिड्स मुख्यतः सभी आर्थ्रोपोडा में पर्णपतन की प्रेरणा में शामिल हैं। हालांकि, कई रिपोर्टों में भी मादा प्रजनन में एक्डैस्टिरोयिड्स की भूमिका दिखाती हैं। एम्फीपोड्स, आईसोपोड्स और मीठापानी झींगा, *मेक्रोब्रेकियम निप्पोणीस* (*M. nipponense*), जैसे कुछ क्रस्टेशियाईयों में प्रजनन पर्णपतन चक्र के दौरान hemolymph ecdysteroid titre और इसी

शूली महाचिंगट के अंडशावक विकास के लिए सूत्रित खाद्य का उपयोग

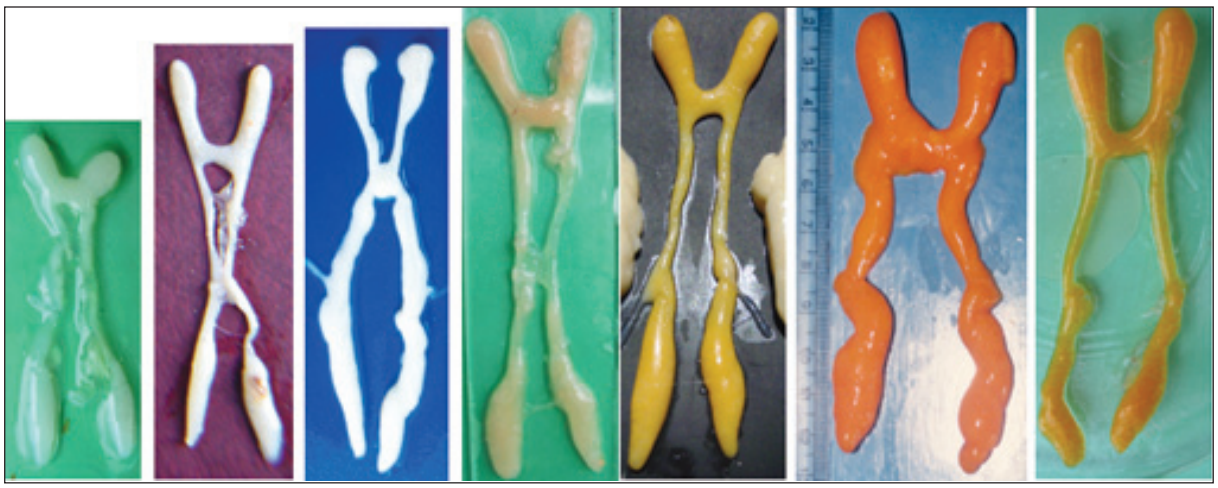
अंडाशय परिपक्वतास्तरों के बीच एक निकट संबंध देखा गया था। तिल केकडा *एमिरिटा एशियाटिका* (*Emirita asiatica*) पर एक ताजा अध्ययन से पता चला कि जब अंतर निर्मोचन (intermolt) केकडे में 20 E का टीकाकरण किया हेपाटोपानक्रियास, अंडाशय और हीमोलिम्फ (hemolymph) में प्रोटीन का स्तर काफी बढ गया। इससे पीतक प्रोटीन संश्लेषण में एक्डैस्टिरोयिड्स की भूमिका स्पष्ट होता है। एक्डैस्टिरोयिड्स द्वारा पीतक संश्लेषण के नियंत्रण की विधा को समझने के लिए उनके रिसेप्टर गतिविधियों से संबंधित आण्विक पढ़ाई आवश्यक हैं।

वर्टिब्रेट स्टेरॉयड (Vertebrate steroid)

एस्ट्राडयोल (estradiol) और प्रोजस्टेरोन (progesterone) जैसे वर्टिब्रेट स्टेरॉयड उनके चयापचय उत्पादों के साथ कई डेकापोड क्रस्टेशियाई के अंडाशय और हेपाटोपानक्रियास में पहचान की गई है। ये स्टेरॉयड हार्मोन पेनिअइड चिंगट *पेनिअस मोनोडॉन*, ब्रेखियूरन केकडा *सिल्ला सेरेटा*, भारतीय काँटेदार महाचिंगट *पेन्यूलीरस होमारस* और मीठापानी झींगा *मेक्रोब्रेकियम रोसेनबर्गी*, में जननग्रंथि परिपक्वता के दौरान विशेष उतार-चढाव दिखाते हैं। यह प्रजनन के नियंत्रण में इन स्टेरॉयड की भूमिका का सुझाव देता है। पीतक निर्माण पर स्टेरॉयड के प्रभाव *मेटापेनिअस एन्सिस* (Metapenaeus ensis) में हार्मोन के इन्जेक्शन से और *पी. जापोनिकस* में स्टिराइड हार्मोन के साथ अंडाशय के *इन विट्रो* पालन द्वारा दिखाया गया है। मीठापानी क्रेफ़िश, *ऑस्ट्रोपोटामोबियस पाल्लिपस* (*Austropotamobius pallipes*) में प्रोजस्टेरोन और एस्ट्रोजन के लिए न्यूक्लियर रिसेप्टर्स का प्रदर्शन किया गया है।

एन्ड्रोजेनिक ग्रंथि हार्मोन (Androgenic gland hormone)

नर क्रस्टेशियाइयों में उपस्थित एन्ड्रोजेनिक ग्रंथि पुरुष प्रकृति के लिए जिम्मेदार एन्ड्रोजेनिक हार्मोन पृथक करता है। उभयलिंगी केरीडियन झींगा, *पॉन्डॉलस हिप्सिनॉटस* (*Pandalus hypsinots*) में Vg जीन का पहचान एन्ड्रोजेनिक ग्रंथियों के पुनरोदय के साथ देर-पुरुष-अवस्था से शुरू हो जाता है। एक अन्य मीठापानी क्रेफ़िश, *चेराक्स क्वाड्रीकॉरिनेटस* (*C. quadricarinatus*), में Vg जीन अंतरालिंगी क्रेफ़िश में उपस्थित है, लेकिन व्यक्त नहीं है; जब एन्ड्रोजेनिक ग्रंथियों को हटाया जाता है, यह प्रेरित होता है। जाहिर है, यह एन्ड्रोजेनिक ग्रंथि अंतरालिंगी क्रेफ़िश में मादा-विशेष Vg जीन की अभिव्यक्ति को नकारात्मक रूप में नियंत्रित करता है।



मादा सैंड लॉब्स्टर *थेनस ऑरियेंटालिस* में गोनाड का विकास

भविष्य के परिप्रेक्ष्य

पेनिअइड चिंगट और पेलिन्यूरिड महाचिंगट जैसे वाणिज्यिक प्रमुख डेकापोड क्रस्टेशियाइयों में अंडा उत्पादन बढ़ाने के तरीके सुझाने में क्रस्टेशियाई हार्मोन के संश्लेषण और निस्रवण का नियंत्रण करनेवाले आणविक तंत्र को समझना जरूरी है। कई क्रस्टेशियाई हार्मोन के एमिनोएसिड और न्यूक्लियाटाइड का अनुक्रम अब जाना गया है, यह उनके कार्यों पर परिष्कृत अध्ययन आगे बढाने में साध्य कर दिया है। रोगरोधी आणविक दृष्टिकोण से VIH का नियंत्रण करके नेत्रवृंत पृथकरण के बिना जननग्रंथि परिपक्वता हासिल करने की संभावनाएं हैं। हाल ही के अध्ययन विभिन्न डेकापोड क्रस्टेशियाइयों में पीतक निर्माण के सकारात्मक नियंत्रण में पेप्टाइड और स्टेरॉयड हार्मोन के महत्व को उजागर किया है। एक आणविक परिप्रेक्ष्य से हमें इसलिए इन हार्मोनों के रिसेप्टर्स के बारे में, और इनके ऊतकों को विनियमित करने के तरीकों के बारे में अधिक जानकारी की जरूरत है। हमें यह भी जानना जरूरी है कि एन्डोक्रैन प्रणाली कैसे पर्यावरण और जीव के बीच आपसी प्रतिक्रिया करते है।

अंत में चिंगट और महाचिंगट जैसे क्रस्टेशियाइयों में निकाले गए नेत्रवृंत की पुनर्जनन क्षमता और कैप्टिव अंडशावकों के पुनरपरिपक्वन में इस रीति के संभावित अनुप्रयोग को ध्यान में रखते हुए क्रस्टेशियाइयों में एन्डोक्रैन नियमन के स्वभाव का अध्ययन भी किया जाना चाहिए।

मुख्य शब्द/Keywords

अंडशावक - brood stock
डैकापोड क्रस्टेशियाई - decapod crustacea
पर्णपतन चक्र/निर्मोक चक्र - moult cycle
एंडोक्रैन/अंतस्रावि की - endocrine
नेत्रवृंत - eyestalk
होर्मोन - hormone
जननग्रांथि - gonad
एक्स-अंग शिरानालग्रंथि जाल - X-organ sinusgland complex
पीतक निर्माण - vittellogenesis
वक्षीय नाडीग्रंथि - thoracic ganglion
इन विवो / जीवे - in vivo (experiment in a living organism)
इन विट्रो / प्रात्रेन - in vitro (experiment in test tube)
तिल केकडा - mole crab
मकड़ी केकड़ा - spider crab
मस्तिष्क निकर्ष - brain extract
बयोजेनिक अमीन - biogenic amine
मीथैल फार्नेसोएट - methyl farnesoate
क्रेफिश - cray fish
एक्डाइस्टिरोइड्स - ecdysteroids
मैंडिबुलार आर्गन - mandibular organ
आर्थ्रोपोड/संधिपाद जंतु - arthropod
आम्फीपोड/उभयपाद जंतु - amphipod
आइसोपोड/समपाद जंतु - isopod
वर्टिब्रेट स्टिरोइड - vertibrate steroid
आन्ट्रोजेनिक ग्रंथि होर्मोन - antrogenic gland hormone

मुख्य चित्र - अंडयुक्त गर्भवती सैंड लॉब्स्टर थेनस ओरियंटालिस

हालोथूरियनों का जैवप्रौद्योगिकी महत्व

आशा पी.एस.
सी एम एफ आर आइ का टूटिकॉरिन अनुसंधान केन्द्र, टूटिकॉरिन, तमिलनाडू

आम तौर पर समुद्री ककडी नाम से अभिहित होलोथूरिया समुद्री जन्तु है। इसका वाणिज्यक विदोहन मांस केलिए और विशेष भोज्य बेश-दे-मेर तैयार करने केलिए किया जाता है। इन्डो पसिफिक क्षेत्र में पुरातन काल से इसका मत्स्यन हो रहा है। बेश-दे-मेर चीनियों का पसंदीदा भोज्य है। जापान, कोरिया, मलाई, पोलिनेशिया और अफ्रिका के लोग इसका उपभोग करते हैं।

समुद्री ककडी का उपभोग नाना प्रकार हो रहा है। साधारणतः इसका मांस साफ़ व संसाधन करके दिवसों तक रखा जाता है। सूखे मांस भिगोकर उपयोग किया जाता है। सूप, स्टू और भाप में पकानेवाले विशेष व्यंजन तैयार करने में भिगोया गया निचोड का उपयोग किया जाता है। जापान और कोरिया में ककडी के शरीर भित्ति कच्चे रूप में या अचार बनाकर खाया जाता है। आंत्र और आहार नली का किण्वन करके या अचार बनाए उत्पाद *कोनोवटा* (konowata) और जननग्रंथि (गोनाड) से तैयार किया उत्पाद कुचिको (kuchiko) बहुत स्वादिष्ट है। दक्षिण पसिफिक द्वीप के कुछ भागों में गोनाड कच्चे रूप में खाया जाता है। मलेश्या में त्वचा उबालकर तैयार किया सिरप टॉनिक के रूप में पी जाता है। पसिफिक में समुद्री ककडी का आंत्र से बनाया दवा गर्भिणियों और प्रसूत माताओं को दिया जाता है। दक्षिण पूर्व एशिया में स्वास्थ्य चिकित्सा केलिए समुद्री ककडी का उपयोग किया जाता है।

स्वादिष्ट भोज्य के अलावा कई रोगों की चिकित्सा में यह अनुयोज्य है। इसके पौष्टिक और औषधीय गुणों के कारण हाल में हालेयूरियनों के जैवप्रौद्योगिकी उपयोग पर अनुसंधान

होलोथूरिया

पत्रव्यवहार

डॉ. (श्रीमती) आशा पी.एस.
वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी एम एफ आर आइ टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन - 628 001, तमिलनाडु

परख सूचनाएं प्राप्त हुई है।

पौष्टिक मूल्य

समुद्री ककडी में प्रोटीन अधिक और वसा कम होने के कारण यह अच्छा भोज्य है। पौष्टिक प्रतिपूरण केलिए गुटिकाकार में इसके सूखे या सार से दवाएं बनायी जा सकती है। पूर्णतः सुखायी गयी वस्तु में प्रोटीन की सघनता 83% और म्यूकोपोलिसाक्रैड्स (mucopolysachrides) 10-16% होंगी। समुद्री ककडी की शरीर भित्ति में निहित एसैन्स्यल अमिनो आसिड (essential amino acid) में लैसीन (lysine), अर्जिनैन (arginine) और ट्रिप्टोफान (tryptophan) देखे गए। समुद्री ककडी के आंत्र में वनेडियम (vanadium) 12ppm से अधिक था।

औषधीय गुण

परंपरागत चीनी दवा सिद्धांत के अनुसार समुद्री ककडी रक्त के पोषण करने में, उत्साह बढाने में, वृक्क व पुनरुत्पादकता संबंधी रोगों की हल करने में और आंत्र की शुष्कता कम करने में उपयोगी है। इसका लवणीय गुण और गरम स्वभाव स्वास्थ्य केलिए अनुकूल है। क्षीणता, बंध्यता, वार्धक्यसहज क्षीण और अर्श रोग केलिए यह अच्छी दवा है। चीनी लोग एक भोज्य से अधिक टोनिक के रूप में इसे मानते हैं। इसलिए चीन में समुद्री ककडी 'हेयसन' नाम से जाना जाता है जिसका अर्थ है समुद्र की जडी बूटी।

समुद्री ककडी की शरीर भित्ति अविलेय कोलाजन से बनायी गयी है जोकि जडी-बूटी दवा जैसे ई जिओ (E-jiao), सोफ्ट शेल टर्टिल कोलाजन (soft shell turtle collagen) और मृग सींगा कोलाजन के समान है।

इनका उपयोग अल्परक्त रोग की चिकित्सा में किया जाता है। समुद्री ककडी की दूसरी विशेषता ग्लूकोसामिनोग्लैकान (glucosaminoglycan (HG)) और होलोथूरियन फ्यूकान (holothurian fucan (HF)) की उपस्थिति है जो कि पोलि अनियोन (poly anion) घटक से संपुष्ट है। यह पोलि-अनियोन विविध प्रकार के कानसर रोग चिकित्सा में अच्छा प्रतिरोधक है। वनेडियम भी बडी मात्रा में है जो कि आंत्र व्रण चिकित्सा में किया जाता है।

वर्ष 1990 से समुद्री ककडी में कोनड्रोटिन सल्फेट (chondrotin sulphate) की उपस्थिति पाई गई. यह ग्लूकोसामैन सल्फेट के समान का घटक है जिसका उपयोग अस्थिसंधिवात की चिकित्सा के लिए किया जाता है। जपानी पेटेन्ट समुद्री ककडी कोन्ड्रोटिन HIV चिकित्सा के लिए किया जाता है। हाल में समुद्री ककडी से तैयार किए कई वाणिज्यक प्रमुख उत्पाद जैसे Arthi Sea, Sea Cu Max, Sea Jerkey मार्केट में उपलब्ध है।

समुद्री ककडी प्राकृतिक डायटरी आन्टिऑक्सिडन्टस (dietary antioxidant) के वैकल्पिक स्रोत होते हुए कानसर, हृदय रोग, वृद्धावस्था रोकने और पुनरुत्पादकीय समस्याओं की चिकित्सा में सक्षम है। गामोडुलिन (gamodulin) नामक एक संकीर्ण पदार्थ को पहचाना जो कि कोशों के वर्धन को प्रोत्साहित करता है। इस में निहित इकोसानोइड्स (eicosanoids) शक्तिशाली कोश संरचायक है। नए कोशों का पुनरुत्पादन तीव्र गति से करते हुए व्रण चिकित्सा में और शरीर के प्राणाधार अवयव जैसे मास्तिष्क, हृदय और रोगप्रतिरोध पद्धति के अनुरक्षण में यह सहायता प्रदान करता है। समुद्री ककडी में वसा अम्ल जैसा EPA (Omega Eikosapentanoic acid) और DHA (Omega decosahexanoic acid) भारी मात्रा में है। युवत्व बनाए रखने में सहायक वैटमिन E निहित होने से इसका निचोड माँग के अनुसार प्रयोग किया जाता है।

होलोथूरिया द्वारा एक वंशगत आविष होलोटॉक्सिन का उत्पादन होता है। शरीर का अंग कुवीर (cuvier) में इसका संचयन होता है। समुद्री ककडी मांस में दूसरे आविष जैसे

अन्टिमेटाबोलिक (antimetabolic) और आन्टि-कोलिनेर्जिक (anti-cholinergic) हैं।

मलाई लोग समुद्री ककडी को दवा और पाक कार्य केलिए उपयोग करते हैं। मलाई के लोग परंपरागत रूप से उपयोग करनेवाली ककडी जाति है स्थानीय रूप से गमट (gamat) नाम से मानेजानेवाला *स्टिकोपस* (stichopus)। इस से व्रण सूखने, पेट का व्रण, वेदना का शमन करने की दवा बनाई जाती है। इसका निचोड तेल, सौंदर्य संवर्धन वस्तुएं और क्रीम (cream) तैयार करने को उपयोग किया जाता है।

समुद्री ककडी के रोगोपचार संबंधी अध्ययनों ने व्यक्त किया कि इसका सापोनिन (saponins) रोगशमन और कैंसर शमन केलिए अनुयोज्य है। मलायाई वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अनुसंधान ने व्यक्त किया कि *होलोथूरिया अट्रा* जाति की समुद्री ककडी में सूक्ष्म जीवाणुओं के विरुद्ध लडने के अट्राटोक्सिन A, B_1, और B_2 हैं। आइसोस्टिकोपस बाडियोनोटस (*Isostichopus badionotus*) से निकाला गया आइसोस्टिकोटोक्सिन (isostichotoxin) मनुष्य में कवक रोग चिकित्सा केलिए उपयोग किया जाता है। समुद्री ककडी *एस. बडियोनाटस* (*S. badionatus*), *एस. हेर्मानि* (*S. hermanni*) और *बी. मर्मोरेटा विटियनसिस* (*Bohadschia marmorata* vitiensis) के सीलोमिक स्राव (coelomic fluid) में आन्टि आक्सिडन्ट सक्रियता दिखाई पड़ी। *होलोथूरियो इंपेश्यनस* (*Holothuria impatiens*) में कैन्सर चिकित्सा केलिए उपयोगी साइटोटोक्सिक (cytotoxic) पदार्थ दिखाया पडा।

निष्कर्ष

होलोथूरिया में जैवसक्रिय पदार्थों की ढूँढ द्रुत गति पर है। विश्व में रोगोपचार अनुप्रयोगों केलिए उपयुक्त कई जैव सक्रिय पदार्थ जैसे समुद्री ककडी की 38 जातियों में हेमाटोलैटिक (hematolytic) पदार्थ, 5 जातियों में हेमाग्लूटिनोटिंग (hemaglutinating) पदार्थ, 31 जातियों में साइटोटॉक्सिक (cytotoxic) और आंटिट्यूमरल (antitumoral) पदार्थ, कई जातियों के निचोड में आन्टिमाइक्रोबियल (antimicrobial) और आंटिफंगल (antifungal) सक्रियता, 19 जातियों में से triterpene glyoside का विघटन रिपोर्ट की गई है। भारत में *अक्टिनोपैगा एकिनैटस* (*Actinopyga echnites*), *ए. मिलारियस* (*A. miliaris*), *एच. अट्रा* (*H. atra*) और *एच. स्काब्रा* (*H. scabra*) में antimicrobiae पदार्थों की उपस्थिति, (*H. scabra*) में अन्टिफाऊलिंग घटक (antifouling agents) और आन्टिजन स्पेसिफिक (lecten) व *H. spinifera* में स्टीरियोडल ग्लैकोसाइड़ (steroidal glycoside) के संबंध में रिपोर्ट की है।

होलोथूरिया के रोगोपचार गुण कैंसर चिकित्सा और रोगाणुओं के नियंत्रण और प्रतिदूषक (antifouling) केलिए साबित हुआ है। इसे मानते हुए होलोथूरिया की खेती और पकड समुचित रूप से बढाना है और बढते जैवप्रौद्योगिकी अध्ययनों से रोगचिकित्सा में पूरा उपयोग किया जाना है।

मुख्य शब्द/Keywords

समुद्री ककडी - sea cucumber
होलोथूरियन - holothurian
बेश-दे-मेर - beche-de-mer (processed sea cucumber flesh)
औषधीय गुण/रोगोपचार - therapeutic value
जड़ी-बूटी/haishen ginseng - (medicinal herb)
अविलेय कोलाजन - insoluble collagen
कच्छप का मृदु कोश कोलाजन - soft shell turtle collagen
मृग सिंगा कोलाजन - deer horn collagen
अल्परक्तता रोग - anaemia
अस्थिसंधिवात - osteoarithritis

कोंडोटिन सल्फेट - chondotin sulphate
वसा अम्ल - fatty acid
वंशगत आविष - generic toxin
होलोटॉक्सिन - holotoxin (a generic toxin holothuria)
कुवीर - cuvier (an expulsion seen in holothurians while burying / an organ in holothuria storing holotoxin)
आन्टिमेटाबोलिक - antimetabolic (any toxin that acts by disrupting the normal growth of cell)
आन्टिकोलिनर्जिक - anticholinergic (an agent that block nerve impulses)
सापोनिन/saponin (saponin is a monosacharide complex with the triterpenoid with/with out sulphuric acid)
आन्टिइन्फ्लेमेटरी - antiinflammatory (property of a substence that reduces inflammation)
प्रतिदूषक - antifouling (property of a substance that reduces fouling)

मुख्य चित्र - बेश-द-मेर

समुद्री अलंकार मछली खाद्य

सी एम एफ आर आइ में हाल में विकसित किया कडलमीन^{TM} वर्णा खाद्य समुद्री अलंकारी मछली पालन के लिए अनुयोज्य साबित हुआ है। संस्थान इसके वाणिज्यक विपणन के लिए सहयोगी की तलाश में है।

ट्रान्सजेनिक अलंकारी मछलियाँ

के.के. विजयन* और ए. गोपालकृष्णन**
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची
**एन बी एफ जी आर, कोची एकक

प्रस्तावना

जीव के जीन में पात्रे (इन विट्रो) जेनिटिक इंजिनीयरिंग के आनुवंशिक तकनीकों को उपयुक्त करके पराए या परिवर्तित जीन के रूप में रूपांतरित करने की प्रक्रिया को ट्रान्सजेनिक या आनुवंशिक रूप से परिवर्तित जीव या जेनिटिकली मोडिफाइड ओर्गानिसम (GMO) कहा जाता है। जी एम ओ को सचेत परिवर्तित जीव या लिविंग मोडिफाइड ओर्गानिसम (LMO) से भी संदर्भि किया जाता है। इस संदर्भ में यह समझना अभिकाम्य है कि यह आनुवंशिक रूप से परिवर्तित जीव को निर्धारित करने वाली प्रौद्योगिकी है, न कि दाता डी एन ए के स्रोत को. अतः एक ट्यूना के जीनोम में इसी के ही डी एन ए का अनुक्रम (सीक्वेन्स) मिलाना (ऑटोट्रान्सजेनिक) और इसी मछली में शूकर का डी एन ए अनुक्रम को मिलाना जी एम ओ की दृष्टि से समान प्रक्रिया है।

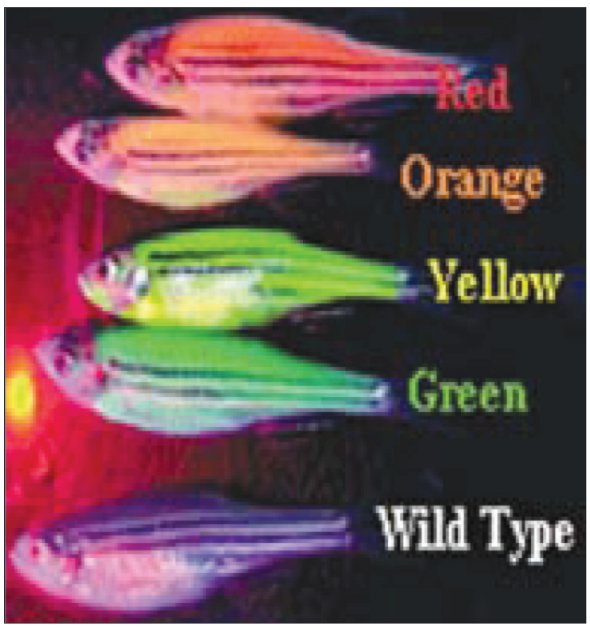
पत्रव्यवहार

डॉ. के.के. विजयन
प्रधान वैज्ञानिक, एवं अध्यक्ष, समुद्री जैवप्रौद्योगिकी प्रभाग
सी एम एफ आर आइ, कोचीन - 682 018

आनुवंशिक परिवर्तन किए जीवों का उत्पादन क्यों?

जीव की जाति के अंदर ही आनुवंशिक परिवर्तन की साध्यताएं अनंत होने पर जातियों के बीच जीन का स्थानांतरण क्यों करना है? यह देखा गया है कि नियमित आनुवंशिक परिवर्तन के लिए दीर्घ काल लगाया जाता है, फिर भी तदनुकूल परिणाम प्राप्त होने की संभावना कम है। अगर किसी अन्य जाति के जीन का प्रभेद सीधा हमारे जीव के जीनों में प्रयुक्त करने की सुविधा उपलब्ध है तो किसी प्रभेद का चयन करने की प्रक्रिया क्यों अपनाया जाना है? चयनात्मक प्रजनन अब भी अधिमान्य है, फिर भी जीव की प्राकृतिक विशेषताओं और पालन करनेवालों की अभिरुचि का अंतर मिटाने के लिए या पालनकर्ताओं की मांग के अनुसार उत्पादन करने के लिए आनुवंशिक इंजिनीयरिंग वाणिज्यिक तौर पर लाभदायक मार्ग साबित हो जा रहा है। उदाहरणार्थ हिमालय का क्षेत्र ज़्यादा ठंड होने के कारण जलकृषि विशेषतः मेजर कार्पों की जलकृषि के लिए अनुकूल नहीं है। कृत्रिम चयन से ठंड सह्य प्रभेद का उत्पादन किया जा सकता है लेकिन पीढ़ियों तक के ध्यानपूर्वक प्रजनन परीक्षणों, जो जलकृषि व्यवसाय की सीमा के परे है, के

बाद ही ये परीक्षण सफल हो जाएंगे। ठंड जल मछली विन्टर फ्लाउन्डर से एन्टीफ्रीज़ प्रोटीन लेकर भारतीय मेजर कार्प मछली में लगाए जाने पर ठंड जल में इन की अतिजीविता कुछ हद तक बढ़ायी जा सकी है। इसके अतिरिक्त यह भी देखा गया है कि स्तनियों की अपेक्षा जलीय जीवों को जेनिटिक इंजिनीयरिंग द्वारा कम स्वास्थ्य समस्याओं से नए किस्म के या औषधीय गुणता की चीज़ों के उत्पादन के लिए उपयुक्त किया जा सकता है। जलजीव पालन में उपयुक्त जातियों के जेनिटिक रूपांतरण करने का मुख्य कारण बेहत्तर उत्पादन/निवेश अनुपात है। ये ऐसे हैं: (क) तेज़ बढ़ती और खाद्य परिवर्तन की क्षमता (ख) अलंकार मछली जातियों में नए रंग रूपांतर, की जातियों का उत्पादन, (ग) तापमान और लवणता जैसे पर्यावरणीय परिवर्तनों के प्रति सह्यता बढ़ाना, (घ) वाणिज्यिक दृष्टि से गुणतायुक्त मांस का उत्पादन, (ङ) पुनरुत्पादन प्रक्रिया और/या लैंगिक समलक्षण का नियंत्रण, (च) रोगजनकों/परजीवों के प्रति जीवों की प्रतिरोधता बढ़ाना, (छ) स्वभाव, उदाहरणार्थ आक्रमण स्वभाव में परिवर्तन लाना, (ज) जननक्षमता और/या सक्रियता का नियंत्रण और (झ) कम स्वास्थ्य की समस्याओं से नए किस्म के और औषधीय गुणता के चीज़ों का उत्पादन करना। जलजीव पालन में ये सारे लक्ष्य वांछनीय होने के कारण आगे के अनुसंधान कार्य रंग और पर्यावरणीय सह्यता को केंद्रित करके किए गए।



ट्रान्सजेनिक चमत्कारी मछलियाँ प्रौद्योगिकी से विकसित

जलीय जातियों में आनुवंशिक रूप से परिवर्तित जीव

सबसे पहले उत्पादित ट्रान्सजेनिक जीव चूहा (पालमीटर आदि, 1982) था और जलीय जीवों में पहले ट्रान्सजेनिक जीव रेइनबो ट्राउट में माक्लीन और तलवार (1984) और गोल्ड फिश में जू आदि द्वारा किये परीक्षण थे। बढ़ती के होर्मोन के बहिर्जात जीन उपयुक्त करके किए गए सूपर-माइस के सफल उत्पादन से प्रेरित होकर जलकृषि में सूपर-फिश स्टॉक की तेज़ बढ़ती विकसित करने के लिए यह प्रौद्योगिकी उपयुक्त की गयी। फिर भी, इन ट्रान्सजेनिक खाद्य मछलियों का विपणन आवासीय और खाद्य सुरक्षा मामलों की वजह से विवादास्पद रहा है।

आनुवंशिक परिवर्तन की प्रक्रिया

आनुवंशिक परिवर्तित जीवों का उत्पादन बहु स्तरीय प्रक्रिया है जो नीचे दिए गए हैं : (i) वांछित जीनों की पहचान (ii) जीव का चयन (iii) इन विशेष जीनों का विलगन (iv) कई नमूनों के उत्पादन के लिए जीनों का प्रवर्धन (v) उचित प्रोमोटर और पोली-ए अनुक्रम के साथ जीन को मिलाना और प्लास्मिड में निवेशन (vi) बैक्टीरिया में प्लास्मिडों का आवर्धन करके क्लोन किए गए कन्स्ट्रक्ट को इन्जक्शन के लिए तैयार करना (vii) कन्स्ट्रक्ट को स्वीकार ऊतक, साधारणया निषेचित अंडे, में स्थानांतरण करना (viii) स्वीकार जीनोम में जीन का एकीकरण (ix) स्वीकार जीनोम में जीन की प्रकटता और (x) आगे की पीढ़ियों में जीन का उत्तराधिकार होना।

जाति

अलंकार मछलियों की बढ़ती हुई विश्व व्यापक मांग नए

आकार और रंग के नए किस्मों के उत्पादन की ओर इशारा करती है। इन किस्मों की पूर्ति केवल ट्रान्सजेनिक्स उपयुक्त करके की जा सकती है। ट्रान्सजेनिक अलंकार मछली को 'ग्लो फिश' कहा जाता है। हाल ही में जेली फिश से फ्लूरसेन्ट जीन विलगित किए जाने से नए बहु रंग के फ्लूरसेन्ट मछली के उत्पादन के लिए अवसर खोले गए हैं। अब प्रयुक्त वर्णों के इंजक्शन या चयनित प्रजनन की अपेक्षा बहु वर्णक मछलियों के उत्पादन के लिए यह तरीका संतोषजनक पाई गई है। ग्रीन फ्लूरसेन्ट प्रोटीन (GFP) जेली फिश (*एक्वोरिया विक्टोरिया*) से विलगित नए किस्म का जीन है और इसे सामान्य रूप से रिपोर्टर जीन के रूप में उपयुक्त किया जाता है। जी एफ पी के उपयोग के लाभ ये हैं: (i) इससे नील रंग के विसरण के लिए अधःस्तर की ज़रूरत नहीं है, (ii) जीवित कोशिकाओं/जीवों में जीन अभिव्यक्ति देखी जा सकती है, (iii) जीवित कोशिकाओं/जीवों के लिए हानिकारक नहीं है और (iv) फोर्माल्डीहाइड में परिरक्षित ऊतकों में यह प्रोटीन दृढ़ होने पर भी बाद में इसका परीक्षण किया जा सकता है। ब्लू (BFP), येलो/गोल्डन (YFP) और सियन (CFP) जैसे फ्लूरसेन्ट प्रोटीनों से हरा, नील, पीला और सियन रंगों और इनके संयुक्त रंगों की मछलियों का उत्पादन किया जा सकता है। जीवंत बयोलजिकल नमूनों में कोशिकाओं और उपकोशिका कोशिकाओं के लेबलिंग के लिए इनफ्लूरसेन्ट प्रोटीन का आकलन किया जा सकता है, इस लिए इनफ्लूरसेन्ट प्रोटीनों को 'लिविंग कलेर्स' या 'जीवित वर्ण' कहा जाता है। ये ट्रान्सजेनिक मछलियाँ विविध प्रकार के फ्लूरसेन्ट रंग प्रदर्शित करती हैं जो हम देख सकते हैं। इस प्रकार फ्लूरसेन्ट कलर-एनकोडिंग जीन उपयुक्त करके कई प्रयोगशालाओं द्वारा नए रंग की मछलियों का सफल रूप से उत्पादन किया गया है। हाल ही में इन्डो-पसफिक समुद्री अनिमोन (*डिस्कोसोमा* जाति) से लाल फ्लूरसेन्ट प्रोटीन (RFP या ds Red) का एनकोडिंग करने वाले नए फ्लूरसेन्ट प्रोटीन का क्लोनिंग किया गया है। अब तक त्वचा या कंकाल पेशी की जी एफ पी, आर एफ पी या वाइ एफ पी अभिव्यक्ति का दिशा निर्देश शक्त पेशी विशेषक mylz2 प्रोमोटर द्वारा किए जाने पर हरी, लाल और पीली मछलियाँ दिखायी पडी। अंधेरे में अल्ट्रावयलट प्रकाश में ये ट्रान्सजेनिक ग्लो फिश विभिन्न फ्लूरसेन्ट रंगों में दिखाए पडे। निषेचन के चार हफ्तों के बाद ट्रान्सजेनिक फ्लूरसेन्ट रंग प्रत्यक्ष होने लगे और बाद में रंग तीखे होने लगा। इस के अतिरिक्त दो रंगों की पट्टियों वाली ज़ीब्रा मछलियों का उत्पादन भी किया गया। इन मछलियों की त्वचा का रंग हरा और कंकाल पेशी का रंग लाल था। इस तरह के विभिन्न ट्रान्सजेनिक्स युक्त मछलियों का चयनित प्रजनन किए जाने से आगे की पीढ़ी में बहु रंगों की मछलियों का व्यापक प्रजनन किया जा सकता है। लक्षद्वीप, मान्नार खाड़ी, आन्डमान एवं निकोबार द्वीप समूह, पश्चिम घाट और भारत के उत्तर-पूर्वी पहाडी क्षेत्र विभिन्न जाति अलंकार मछलियों का खजाना होने के परिप्रेक्ष्य में इस प्रकार का अलंकार मछली उत्पादन की सीमातीत शक्यता होती है। कम खर्च की और सामान्य तौर पर उपलब्ध देशज जाति मछलियों जैसे

चमत्कारी मछलियाँ - ट्रानसजेनिक प्रौद्योगिकी से विकसित

क्लाउन मछली, ग्लास फिश, *पुन्टियस* जाति और *मिस्टस* जाति में मूल्य वर्धन के लिए फ्लूरसेन्ट प्रोटीन जीन का उपयोग किया जा सकता है। बाज़ार में एक ट्रान्सजेनिक ग्लो फिश का मूल्य 200/- से 500/- रुपए तक है।

वांछित जीनों का विलगन

साधारणतया किसी दाता प्रभेद या जाति का वांछित जीन को पोलिमरेस चेइन रियाक्शन द्वारा कन्स्ट्रक्ट की तैयारी के लिए कई मिलियन नकलों में वर्धित किया जाता है।

वांछित जीन का क्लोनिंग

लक्षित जीन के कई नकल उत्पन्न कराने के बाद जीन को एक 'कन्स्ट्रक्ट' में रखा जाता है। वांछित जीन को एक बार एनज़ाइमाटिक रूप से कन्स्ट्रक्ट में बांधे जाने पर यह पूरा समुच्चय बैक्टीरियल प्लास्मिड में बांधा जाता है। यह बैक्टीरियल प्लास्मिड 'प्रोडक्शन वेक्टर' के रूप में काम करता है और बैक्टीरिया कोशिकाओं में मिलकर कई बार वर्धित होता है। इस समय बैक्टीरिया अप्रत्यक्ष होते हैं। इस समय डी एन ए समुच्चय में रंग बदलाव होता है। वर्धित डी एन ए कन्स्ट्रक्ट एनज़ाइमिक रूप से प्लास्मिडों से अलग होते हैं (इस के बाद बैक्टीरिया कोशिकाओं से अलग होते हैं) और परपोषी जाति के अंडों में सन्निविष्ट करने के लायक होते हैं।

जीन कन्स्ट्रक्ट

जीन कन्स्ट्रक्ट डी एन ए का एक टुकडा है, जो लक्षित जीन को स्वीकार करने वाले जीव तक ले जाने का वाहन या वाहक का काम करता है। जीन कन्स्ट्रक्ट में कई क्षेत्र होते है वे इस प्रकार हैं: एक प्रोमोटर क्षेत्र है, जो लक्षित जीन के कार्यों को नियंत्रित करता है; लक्षित डी एन ए का निवेश करने का क्षेत्र, रिपोर्टर जीन यह पता लगाने में सहायक होता है कि लक्षित जीन कन्स्ट्रक्ट में ठीक तरह लगाया गया है या नहीं; और टर्मिनेशन अनुक्रम : इन में प्रोमोटर और लक्षित जीन एक ही जाति से निकाले जाने पर भी कई डी एन ए अनुक्रमों का स्रोत अलग होता है।

ट्रान्सजेनिक जीवों के उत्पादन के लिए समान (typical) *जीन कन्स्ट्रक्ट के डी एन ए अनुक्रम*

प्रोमोटर	लक्षित जीन	रिपोर्टर जीन	टर्मिनेटर

जीन स्थानांतरण की रणनीतियाँ

जीन स्थानांतरण और इसके बाद का अनुरक्षण विभिन्न जीव वर्गों में भिन्न होता है। स्तनियों और पालन किए जाने वाले पशुओं की अपेक्षा मछलियों में ट्रान्सजेनिक परीक्षण चलाने के कई लाभ होते हैं। एक मछली सैकडों अंडों का उत्पादन करती है। इन अंडों का पात्रे निषेचन होता है और भ्रूण का विकास भी बाहर होता है। इस के विपरीत, स्तनियों में, सूपर - अंडोत्सर्ग होता है और भ्रूण की कई संख्या में विभाजन होता है। इस भ्रूण के रोपण और विकास के लिए एक परपोषी जीव भी आवश्यक है। जीन स्थानांतरण के बाद मछली भ्रूण के लिए कशेरुकियों की अपेक्षा अधिक अनुरक्षण और सावधानी की ज़रूरत नहीं चाहिए। जीव के भ्रूण में जीन का स्थानांतरण करने के लिए कई तरीके होते हैं। ये हैं: (i) माइक्रोइन्जेक्शन (ii) इलक्ट्रोपोरेशन (iii) रिट्रोवाइरल वाहक (iv) लिपोफेक्शन और (v) एम्ब्रियोनिक स्टेम सेल का उपयोग। निषेचित अंडों या प्राथमिक अवस्था के भ्रूणों में माइक्रोइन्जक्शन करने के द्वारा ट्रान्सजेनिक मछलियों का व्यापक तौर पर उत्पादन किया जाता है। इलक्ट्रोपोरेशन याने कि इलक्ट्रिक फील्ड के अभाव में वांछित डी एन ए (जीन) को लगाने का कार्य है। ज़ीब्रा फिश, चिनूक साल्मन और लोच जैसी मछली जातियों में यह सफल पायी गयी है। लिपोसोम को भी जीन के वाहक के रूप में उपयुक्त किया जाता है, इस तरीके में, सिन्थेटिक लिपिड वेसिकिल के साथ एनकाप्सुलेट किए न्यूक्लीक आसिड या न्यूक्लीक आसिड प्रोटीन संयुक्त को कोशिकाओं में लगाया जाता है। साधारणतया

डीकोरियोनेटड मछली अंडों का लिपोफेक्शन किया जाता है। ट्रान्सजेनिक क्रस्टेशिया और समुद्री शैवाल जातियों में प्रयुक्त किए जाने के उद्देश्य से *आर्टीमिया* में माइक्रोप्रोजक्टाइल्स उपयुक्त करके बालिस्टिक तरीके का अन्वेषण किया गया। मइक्रोइन्जेक्शन तरीका कम संख्या के जीवों में प्रयुक्त किया जाता है और इलक्ट्रोपोरेशन, स्पेर्म/लिपोसोम मीडियेशन और बोम्बार्डमेन्ट तरीके बडे पैमाने के जीवों में परीक्षण करने के लिए उचित हैं। फिर भी ट्रान्सजीनों का मोसाइक एक्स्प्रेशन की समस्या सामान्य रूप से दिखायी पडती है।

जीन स्थानांतरण का दूसरा सक्षम मार्ग पानट्रोपिक रिट्रोवाइरल वाहकों का उपयोग करना है। व्यापक मात्रा में कोशिकाओं को प्रभावित करने में ये सक्षम हैं। लेकिन इन में कुछ वाइरस कैन्सर के लिए प्रेरित करने वाले हैं। इस कारण से, यह सुझाव दिया जाता है कि ट्रान्सजेनिक खाद्य मछलियों के उत्पादन के लिए जीन स्थानांतरण में रिट्रोवाइरसों का उपयोग किया नहीं जाएं। लेकिन ट्रान्सजेनिक अलंकार मछलियों के उत्पादन में इनका उपयोग किया जा सकता है।

स्थान एकीकरण

अंतःक्षेपित डी एन ए (i) एकीकरण से पहले पोषी कोशिका के न्यूक्लिएसस एनज़ाइम द्वारा अवक्षीण किया जा सकता है या (ii) स्थायी रहने पर भी पोषी जीनों में एकीकृत नहीं हो सकता है या (iii) भागिक रूप से अवक्षीण बनाए जाने के बाद एकीकृत किया जा सकता हैं (iv) विदरण या कई बार कोशिका विभाजन करने के बाद एकीकृत किया जा सकता है।

जीन की प्रतिक्रिया

जीन का एकीकरण करने के बाद यह निर्णय नहीं किया जा सकता है कि नए आनुवंशिक वातावरण में इसकी प्रतिक्रिया अनुकूल हो या नहीं। इस की प्रतिक्रिया किस प्रकार किस स्तर तक होगी, इस पर परीक्षण करना होगा। स्पष्ट रूप से कहा जाएं तो वाणिज्यिक जलकृषि में उच्च स्तर में प्रतिक्रिया दिखाने वाले टारगेट जीन स्वीकार्य होगा।

जीन की वंशागति

टार्गेट जीन के स्वीकार्य करने की प्रतिक्रिया दिखाने वाली मछली इसी जीन को अगली पीढ़ी तक स्थानांतरित करने में सक्षम नहीं होना चाहिए क्योंकि ट्रान्सजीन होने वाले ऊतकों में अगर गोणाड सम्मिलित नहीं है तो ट्रान्सजेनिक जीव प्रत्याशित रूप में प्रजनन नहीं करेगा। अतः उचित प्रकार के प्रजनन परीक्षण आयोजित करना उचित होगा।

ट्रान्सजेनिक प्रौद्योगिकी का भविष्य

जलकृषि के विकास के प्रसंग में ट्रान्सजेनिक प्रौद्योगिकी आशाजनक है। अब खाद्य उत्पादन के लिए इस प्रौद्योगिकी के वाणिज्यीकरण में, सुरक्षा और नैतिकता जैसी तकनीकी समस्याएं होती हैं। जीन स्थानांतरण की क्षमता में आगे और भी सुधार लाया जाना आवश्यक है। नए किस्म के और अधिक उपयोग के जीन का विलगन और पहचान करने के लिए लगातार प्रयास किया जाना चाहिए। डी एन ए सूक्ष्म क्रम तकनीक इस उद्देश्य के लिए उपयुक्त किया जा सकता है। मिलाए जाने वाले जीनों के नियंत्रण और क्रोमसोम में इनके एकीकरण में और भी सुधार लाया जाना है। ट्रान्सजेनिक मछलियों की जैव सुरक्षा में सावधानी निभानी चाहिए और आनुवंशिक तौर पर परिवर्तित जीवों से संबंधित पालन नियमन कार्यों में सही और पूर्ण सूचनाएं उपयुक्त की जानी है। पिछले पचास वर्षों के दौरान जलजीव संपदाओं के विश्व भर के वार्षिक अवतरण में चार गुनी वृद्धि हुई है। इस उत्पादन का अधिक भाग प्रग्रहण मात्स्यिकी सेक्टर से है। लेकिन प्रग्रहण मात्स्यिकी सेक्टर का अति विदोहन हो चुका है और इस वजह से मात्स्यिकी विविधता में घटती हुई है। इस परिस्थिति में मछली उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाए जाने के लिए जलकृषि अधिक साध्यताओं की ओर इशारा करती है। भविष्य में, बढ़ती साध्यताएं वाली प्रौद्योगिकी होने के नाते

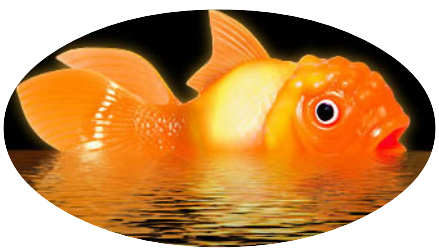
जलकृषि उत्पादन बढ़ाने और प्राकृतिक मात्स्यिकी के परिरक्षण और प्रबंधन के लिए ट्रान्सजेनिक्स की महत्वपूर्ण भूमिका होगी।

हाल में मात्स्यिकी प्रजनन से सीमिति संख्या के अलंकारी मछली जातियों का उत्पादन होता है जबकि ट्रानस्जेनिक रीति से यह बढाया जा सकता है। इसी प्रकार फ्लूरोसेन्ट ट्रानसजनिकी मछली जातियों का उत्पादन भी बढाया जा सकता है। रंगों के जनितिकी मिलावट से नए नए रंगों की मछली भी बनाई जा सकती है। ऐसी अलंकारी मछलियाँ खाद्ययोग्य और लंबे समय तक जीनेवाली नहीं होने के कारण खाद्य और पर्यावरण संबंधी समस्याएं भी कम होती है। इस दृष्टि से भारतीय परिप्रेक्ष्य में ट्रानसजेनिक अलंकारी मछलियों की जलकृषि अनुयोग्य दिखाई पडती है।

मुख्य शब्द/Keywords

निषेचन - Fertilization
वर्धक - promoter
कंकाल पेशी - skeletal muscle
आनुवंशिक रूप से परिवर्तित जीव - genetically modified organism (GMO)
सचेत परिवर्तित जीव - living modified organism (LMO)
दाता स्रोत - doner source
डी एन ए अनुक्रम - DNA sequence
प्रभेद - trait
बहिर्जात जीन - exogenous gene
चयनित प्रजनन - selective breeding
अधःस्तर - substrate
अंडोत्सर्ग - ovulation
परपोषी जीव - host animal
विदरण, विदलन, विदर, दरार - cleavage
सूक्ष्म क्रम - micro array
क्लोनिंग - cloning
जीन की वंशागति - inheritance of gene
डीकोरियनेट - dechorionate
लिपोफेक्शन - lipofection (a technique used to inject genetic material into a cell by means of liposame)
पानट्रोपिक रिट्रोवैरल वेक्टर्स - pantropic retroviral vectors (these vectors are used to introduce transgenes)

मुख्य चित्र - सालमण मछली में बढत का अंतराल - ग्रोथ होर्मोन ट्रान्सजीन किए और नहीं किए में



संक्षेपण/Abbreviations

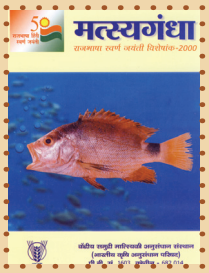
5-HT	- 5-Hydroxy Tryptamine
AFLP	- Amplified Fragment Length Polymorphism
AFP	- Antifreeze Protein
AFPG	- Antifreeze Protein Gene
ARA	- Arachidonic Acid
bGH	- bovine Growth Hormone
BSS	- Balanced Salt Solution
CHH	- Crustacean Hyperglycemic Hormone
CIFA	- Central Institute of Freshwater Aquaculture
csGH	- chinook salmon Growth Hormone
DA	- Dopamine
DHA	- Docosa Hexaenoic Acid
DMSO	- Dimethyl Sulphoxide
DNA	- DeoxyRibonucleic Acid
DVM	- Dorsal Ventral Measure
ELISA	- Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
EPA	- Eicosapentaenoic Acid
ES	- Embryonic Cells
FAO	- Food and Agriculture Organisation
GH	- Growth Hormone
GH cDNA	- Growth hormone chinook DNA
GIH	- Gonad Inhibiting Hormone
GMO	- Genetically Modified Organisms
HACCP	- Hazard Analysis Critical Control Point
HF	- Holothuria Fucan
HG	- GlucosaminoGlycan
HL	- Hinge Length
HUFA	- Highly Unsaturated Fatty Acid
ISO	- International Organisation for standardisation
JH	- Juvenile Hormone
KT	- KetoTestosterone
LGH	- Human Growth Hormone
LH	- Luteinising Hormone
LMO	- Living Modified Organism
MCH	- Melamine Concentrating Hormone
MEM	- Minimum Essential Medium
MF	- Methyl Farnesoate
MIH	- Moalt Inhibiting Hormone
MMCMF PBS	- Marine Mollusc Catarim Magnesium Free Phosphate Buffer Solution
MT	- Methyl Testosterone
NBFGR	- National Bureau of Fish Genetics Research
NIO	- National Institute of Oceanography
PETA	- People for Ethical Treatment of Animals
QTLs	- Quantitative Trace Loci
rt+GH	- rainbow tract Growth Hormone
RAPD	- Random Amplified Polymorphic DNA
RFLP	- Restriction Fragment Length Polymorphism
rGH	- rats Growth Hormone
RIA	- Radio Immuno Assay
SGH	- Salmon Growth Hormone
SWOL	- Strength - Weakness - Oppurtunities - Limitations
T	- testosterone
T	- thickness
TRIPS	- Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights.
VIH	- Vitellogenesis Inhibiting Hormone
VNN	- Viral Nerval Necrosis
WTO	- World Trade Organisation

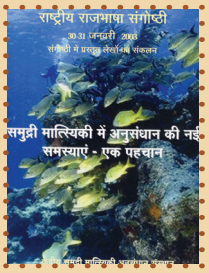
सी एम एफ आर आइ में हिंदी 2009

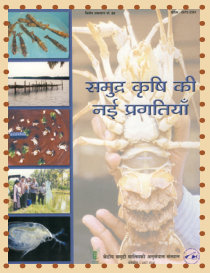
क्या	और	कैसे
रोज़ हिंदी ... से		
सीखें	-	प्रदर्शन बोर्ड/*लान* से
लिखें	-	प्रोत्साहन और विशेष प्रोत्साहन योजनाओं से
बढाएं	-	जाँच बिंदुओं के प्रवर्तन से
पढें	-	दैनिकी, पत्रिकाओं, पुस्तकों की जारी से
देखें	-	हमारा वेब www.cmfri.com/hindi
हर तिमाही में हिंदी की/के ... से		
प्रगति की निगरानी	-	राजभाषा कार्यान्वयन समिति बैठक के आयोजन से
प्रगति का आकलन	-	तिमाही प्रगति रिपोर्टों के अवलोकन से
प्रगति का निरीक्षण	-	25% निरीक्षणों से
प्रयोग में बढावा	-	कार्यशाला व भाषा - शिक्षण के आयोजन से
प्रयुक्ति का विकीर्णन	-	तिमाही पत्रिकाएं *समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा, सी एम एफ आर आइ समाचार* और विशेष प्रकाशनों की जारी से
हर छमाही में हिंदी के/का... से		
अनिवर्य प्रशिक्षण का सुनिश्चयन	-	रोस्टरों के रख-रखाव और प्रतिनियुक्ति से
नगर में प्रचार	-	नाराकास बैठकों में भागीदारी व सहयोग से
हर वर्ष हिंदी को ... से		
वैज्ञानिक विषयों की प्रयुक्ति से संपन्न करें	-	वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन और कार्यवाही के प्रकाशन से
कृषि प्रौद्योगिकी की राष्ट्रीय धारा में जोडें	-	मात्स्यिकी पत्रिका *मत्स्यगंधा* और पुस्तकों के प्रकाशन से
उच्च शिक्षा से जोडें	-	स्नातकोत्तर छात्रों के अनुसंधान लेख हिंदी में पेश करने से
प्रवेग को तीव्र करें	-	ई-गवेर्नन्स व प्रशिक्षण औजारों से

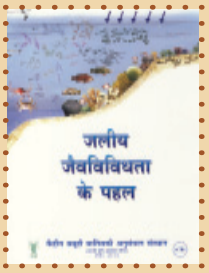
वर्ष के विशेष समाचार/उपलब्धियाँ

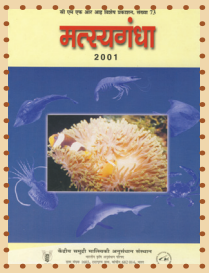
• अधीनस्थ केंद्रों का नियमित निरीक्षण और विशेष प्रोत्साहन योजनाओं का लागूकरण • हिंदी में मात्स्यिकी साहित्य के प्रचार के लिए '*पिंजरों में मछली पालन*' नामक विशेष प्रकाशन का निकाल • नगर राजभाषा कार्यान्वयन समितियों द्वारा अंगीकार • अखिल भारतीय वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेख प्रतियोगिता में पुरस्कार • भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों में से उत्तम राजभाषा निष्पादन के लिए राजर्षि टंडन अवार्ड





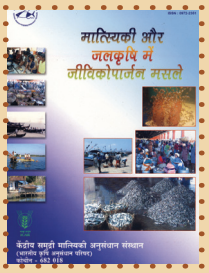


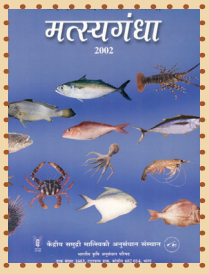




सी एम एफ आर आइ के हिंदी प्रकाशन

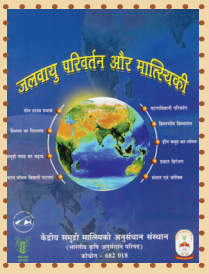
- मत्स्यगंधा 2000 - राजभाषा स्वर्ण जयंती विशेषांक
- मत्स्यगंधा 2001 - मात्स्यिकी
- मत्स्यगंधा 2002 - खाद्य सुरक्षा में मात्स्यिकी
- मत्स्यगंधा 2003 - मात्स्यिकी और जीविकोपार्जन
- मत्स्यगंधा 2004 - उत्तरदायित्वपूर्ण मात्स्यिकी और जलकृषि
- मत्स्यगंधा 2005 - मात्स्यिकी और पर्यावरण
- मत्स्यगंधा 2006 - मात्स्यिकी संपदा और प्रबंधन
- मत्स्यगंधा 2007 - मात्स्यिकी प्रबंधन





हिंदी विशेष प्रकाशन

- बदलते परिवेश में समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान और नई दिशाएं - 1998
- लघु पैमाने का समुद्र मत्स्यन और लघु पैमाने की समुद्र कृषि - 1999
- समुद्री मात्स्यिकी में अनुसंधान की नई समस्याएं - एक पहचान - 2003
- समुद्र कृषि की नई प्रगतियाँ - 2004
- जलीय जैव विविधता के पहल - 2005
- मात्स्यिकी और जलकृषि में जीविकोपार्जन मसले - 2006
- जलवायु परिवर्तन और मात्स्यिकी - 2007
- तटीय मेखला प्रबंधन - 2008
- पिंजरों में मछली पालन - 2009
- अप्राप्य तक पहूँचना



किताब

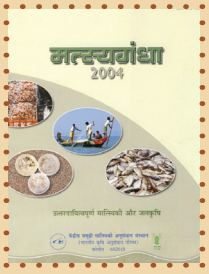
- भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास - 2008
  डॉ. एन.जी.के. पिल्लै और डॉ. प्रदीप के. कटिहा

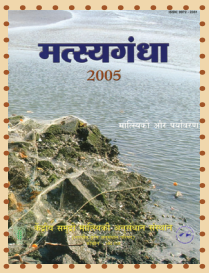
फुटकर

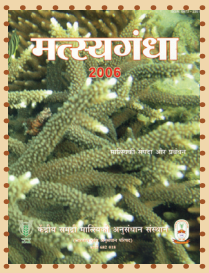
- सागर सदा बहार
- सी एम एफ आर आइ की झाँकियाँ

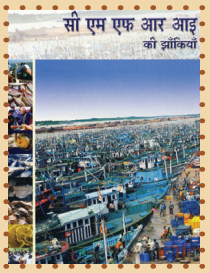
तिमाही प्रकाशन

- समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेव
- सी एम एफ आर आइ समाचार कडलमीन









डॉ. सैदा रावु, निदेशक, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, डाक संख्या 1603, एरणाकुलम नोर्त पी.ओ., कोची 682 018 द्वारा प्रकाशित।
मुद्रण : निसीमा प्रिंटेर्स & पब्लिषेर्स, कोची - 18