

भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में 1926-2005 के दौरान तारली और बाँगडा मात्स्यिकी में हुए उतार-चढ़ाव पर पर्यावरणीय प्राचलों का प्रभाव

आमुख

भारत का दक्षिण-पश्चिम तट विश्व के प्रमुख उत्प्रवाही तंत्रों में एक है (मलबार उत्प्रवाही क्षेत्र) जो भारत के कुल समुद्री मछली पकड में लगभग 30-50% का योगदान करता है। तटीय उत्प्रवाही पारिस्थितिकी तंत्र छोटी छोटी प्लवकाहारी वेलापवर्ती मछलियों, जैसी ऐंचोवी, तारली आदि का आवास गेह है और उनकी प्रचुरता में कहनेयोग्य अंतरा-वार्षिक उतार-चढ़ाव भी देखा जाता है। मलबार उत्प्रवाही क्षेत्र की समुद्री मात्स्यिकी की यह विशेषता है कि पश्चिम इन्डियन ऑशियन की बृहत् तटीय वेलापवर्ती मात्स्यिकी को कायम रखने वाली तारली और बाँगडे (रोस्ट्रेल्लिगर कानागुर्टा) की प्रमुखता यहाँ देखी जाती है। मलबार उत्प्रवाही पारिस्थितिकी में इनका विशेष स्थान है जहाँ इनका वाणिज्यिक विदोहन होता है, सिवाय बड़ी वेलापवर्ती, तलमज्जी मछलियों, समुद्री पक्षी और स्तनियों जैसी कई परभक्षियों के लिए यह आहार भी है। इस तट पर इन दोनों जातियों के अवतरण प्रतिमान की तुलना विश्व के अन्य प्रमुख उत्प्रवाही क्षेत्रों में तारली की एक जाति और ऐंचोवी की एक जाति के बीच देखी जानेवाली प्रत्यावर्ती प्रचुरता के साथ की जा सकती है। 50-100 वर्षों के मछली अवतरण की काल-श्रेणी और पर्यावरणीय (सागरी वायुमंडल) डेटा का एक साथ विश्लेषण मात्स्यिकी में बड़े पैमाने के उतार-चढ़ाव पर पर्यावरणीय प्राचलों का प्रभाव जानने के लिए उपयोगी होगा।

लेखक

पी.के. कृष्णकुमार, के.एस. मोहम्मद, पी.के. अशोकन, टी.वी. सत्यानन्दन, पी.यू. ज़क्करिया, के.पी. अब्दुरहिमान, वीणा शेटीगर और आर. एन. दुर्गेकर
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

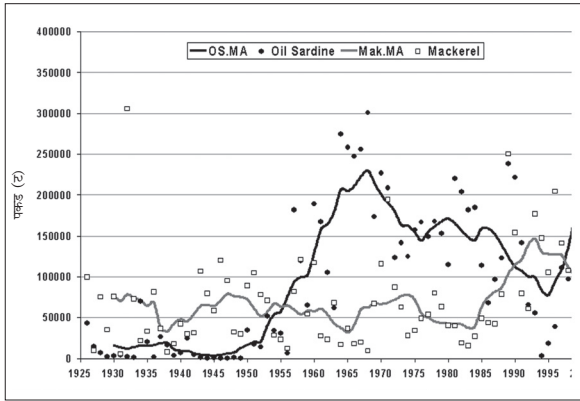
काल-श्रेणी आँकडा

भारत के दक्षिण-पश्चिम तट से वर्ष 1926 से 2005 तक की अवधि में प्राप्त तारली और बाँगडा पकड की सांख्यिकी पहले के मद्रास प्रेसिडेन्सी प्रकाशनों और सी एम एफ आर आइ के डाटाबेस से संग्रहित किया गया। यू एन डी पी/एफ ए ओ वेलापवर्ती मात्स्यिकी परियोजना रिपोर्ट और हाल के प्रकाशनों से इन मछलियों के अंडजनन मौसम संबंधी जैविक और डिम्बकीय प्रचुरता संबंधी सूचनाओं का समाकलन किया गया। केरल और तटीय कर्नाटक की वार्षिक वृष्टि, एल निनो सथेर्न ऑसिलेशन (इ एन एस ओ) सूची और सूर्य कलंक (सन स्पोट) की काल-श्रेणी (1926-2005) का इस अध्ययन के लिए उपयोग किया गया। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में उत्प्रवाह मार्च-अप्रैल और जून-अगस्त के दौरान रिपोर्ट की जाती है। तीव्र उत्प्रवाह मौसम के दौरान भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के समुद्री अभितटीय जलक्षेत्र का ऊपरीतल तापमान बहुत कम था। इन अवधियों की तटीय उत्प्रवाह तीव्रता (कोस्टल अपवेल्लिंग स्ट्रेंथ) कोमन ऑशियन डाटा एक्सेस सिस्टम एस एस टी डाटा के आधार पर परोक्ष रूप से परिकलित किया गया। सह-संबंध विश्लेषण के प्रयोग करके पकड डाटा को पर्यावरणीय डाटा से जोड दिया गया। इन संबंधों को निर्धारित करने के लिए मछली पकड, वृष्टि, एल निनो सथेर्न ऑसिलेशन और तटीय उत्प्रवाह तीव्रता की असंगतियों के 6 - पोइन्ट गतिमान औसतों का भी आलेखन किया गया।

मात्स्यिकी प्रवणताएं

बाँगडे की पकड वर्ष 1926 से 1956 तक के प्रथम 31 वर्षों में तारली पकड के आगे उच्च थी (चित्र-1)। वर्ष 1957 से 1992 तक के अगले 36 वर्षों के लिए अन्य जातियों के आगे





चित्र. 1. भारत में 1926-2005 के दौरान दक्षिण-पश्चिम तट से तारली और बाँगडा पकड़ प्रवणता दिखाने के लिए अंकित गतिमान औसत मान

तारली की पकड़ उच्च थी। इसके बाद 1993 से 1998 तक की 6 वर्षों की अवधि में बाँगडा पकड़ तारली के आगे फिर से उच्च हो गयी। यह प्रवणता 1999-2005 की अवधि में प्रतिवर्तित हो गयी और हाल के सात सालों में तारली फिर से प्रमुख हो गयी।

तारली और बाँगडे के अवतरण प्रतिमान की तुलना सारणी-1 में दी गयी है। 1940 के प्रारंभिक वर्षों में तारली मात्स्यिकी

समग्र रूप से घट गयी और ब्रिटीश सरकार ने 5 वर्षों (1943-47) के लिए औपचारिक रूप से यह मात्स्यिकी बंध किया। शेष 75 वर्षों के 48% तक की अवधि में तारली की पकड़ उच्च और शेष 24% तक की अवधि में बाँगडे की पकड़ कम थी। इस दौरान 15% तक की अवधि में दोनों जातियों की पकड़ कम थीं और 3% तक की अवधि में दोनों की पकड़ उच्च थीं। शेष 10% की अवधि में दोनों जातियों की पकड़ प्रवणता में एक स्पष्ट पैटर्न नहीं देखा गया था। समग्रतः तारली की पकड़ में अंतरावर्षिक उतार - चढ़ाव बाँगडे की तुलना में उच्च था (चित्र-1)। लेकिन बाँगडे की पकड़ में केवल छोटा सा उतार - चढ़ाव ही देखा गया था और इसकी पकड़ हमेशा 50,000 टन के आसपास ही रहती थी।

80 वर्षों के सांख्यिकीय विश्लेषण ने तारली और बाँगडे के बीच विचारणीय नकारात्मक सहसंबन्ध नहीं दिखाया (सारणी-2)। पहले किए गए कई अध्ययनों ने यह स्पष्ट किया है कि तारली और बाँगडे का संबंध प्रतिवर्ती है और इनकी प्रचुरता में एक चक्रीय पैटर्न (10 वर्षों के चक्र) है। फिर भी, वर्तमान

सारणी - 1 पिछले 80 वर्षों के लिए (1926-2005) भारत के दक्षिण - पश्चिम तट में तारली और भारतीय बाँगडे के पकड़ प्रवणता की तुलना

तारली और बाँगडा पकड़	वर्ष	उपलब्धि के वर्ष	%
	1934, 1957, 1960-		
तारली उच्च बाँगडा कम	1985, 1987-88, 1991, 1999-2005.	36	48
तारली कम बाँगडा उच्च	1926, 1928-30, 1932-33, 1936, 1940, 1942, 1948-52, 1993-1996.	18	24
तारली कम बाँगडा उच्च	1927, 1931, 1935, 1937-39, 1954-59, 1986	11	15
तारली और बाँगड उच्च	1989-90.	2	3
स्पष्ट पैटर्न और प्रवणता रहित	1941, 1953, 1958, 1963, 1971, 1992, 1997-98.	8	10
तारली मत्स्यन रोध	1943-47.	5	-
	कुल	80	100



सारणी - 2 अध्ययन क्षेत्र के पकड़ और पर्यावरणीय प्राचलों के बीच पियेर्सन सहसंबन्ध

सूर्य कलंक	बारिश	ई एन एस ओ	मार्च सी यू एस	अगस्त सी यू एस	तारली	बाँगडा
सूर्य कलंक	1					
बारिश	0.074	1				
एन एस ओ	0.005	-0.317**	1			
मार्च सी यू एस	-0.069	0.033	-0.102	1		
अगस्त सी यू एस	0.116	0.129	0.089	0.357**	1	
तारली	0.185	-0.088	0.047	-0.269*	-0.323**	1
बाँगडा	0.02	0.029	0.017	-0.157	0.05	-0.026
						1

** अतिमहत्वपूर्ण संबंध की और * महत्वपूर्ण संबंध की सूचना देती है

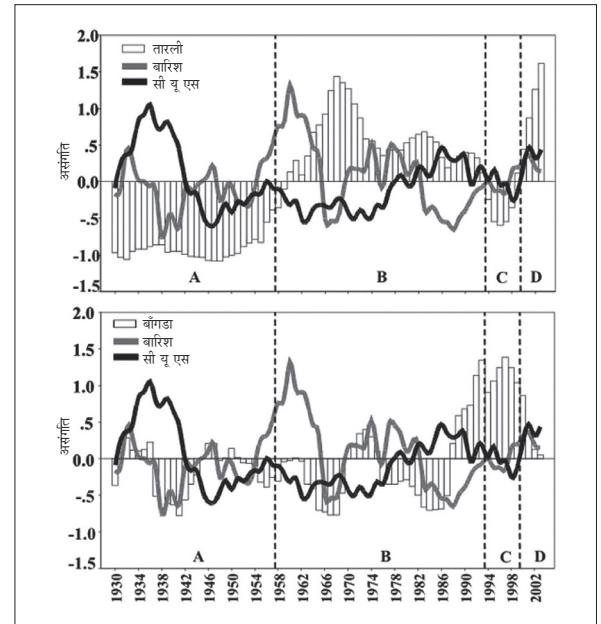
विश्लेषण ने इस प्रकार के प्रतिवर्ती संबंध या पैटर्न के अस्तित्व को खारिज कर दिया। भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में इन दोनों जातियों का विदोहन एक ही प्रकार के संभारों से किया गया था। 80 वर्षों के आंकडा विश्लेषण के बाद यह कहा जा सकता है कि तारली या बाँगडा मात्स्यिकी में उतार-चढाव का कारण अतिविदोहन नहीं हो सकता। यदि भारत के पश्चिम तट से तारली की पकड़ में दशकीय उतार-चढाव अतिविदोहन से घटित हुआ है तो अन्य प्रमुख जातियों (बाँगडा) की पकड़ भी इसी प्रकार प्रभावित होना चाहिए। वस्तुतः दोनों जातियों की पकड़ इस अवधि के 15% समय तक ही इतना कम रही थी और वर्ष 1986 के अतिरिक्त, इस प्रकार की घटनाएं केवल वर्ष 1959 के पहले अर्थात् दक्षिण-पश्चिम तट में यंत्रीकृत कोष संपाश और वलय संपाश संभारों की प्रस्तुति के पहले ही हुई थी। अतः तारली या बाँगडे की पकड़ में उतार - चढाव अतिविदोहन से नहीं बल्कि कुछ मात्स्यिकीतर घटकों से घटित प्रतिभास है। यह भी रोचक बात है कि दोनों जातियों में गिरावट और पुनरुत्थान विभिन्न वर्षों में हुआ है (सारणी-1)।

पर्यावरणीय प्राचलें

तारली और बाँगडे की पकड़ और पर्यावरणीय प्राचलों के बीच का सहसंबन्ध सारणी-2 में दिया गया है। पहले के कार्यकर्ताओं की रिपोर्ट के समान बारिश ने ई एन एस ओ के साथ नकारात्मक सहसंबन्ध दिखाया। तारली पकड़ ने सी यू एस के साथ विचारणीय नकारात्मक सहसंबन्ध दिखाया जो यह व्यक्त करता है कि तीव्र उत्प्रवाह इसकी सफल मात्स्यिकी के लिए अनुकूल नहीं। फिर

भी, बाँगडा और सी यू एस मान के साथ ऐसा संबंध नहीं देखा गया था (सारणी-2)। बारिश, सूर्य कलंक या ई एन एस ओ सूचिका का इन दोनों जातियों की पकड़ के साथ विचारणीय संबन्ध नहीं है।

सी यू एस का सकारात्मक असंगतियाँ (तीव्र उत्प्रवाह सूचक) 1926-1956 (ए) और 1993-1998 (सी) के दौरान



चित्र -2 भारत के पश्चिम तट पर 1926-2005 के दौरान के तारली अवतरण और भारतीय बाँगडा अवतरण की असंगतियों के आगे अंकित सी यू एस असंगतियों के छह बिन्दु गतिमान माध्य और बारिश ए) बाँगडे की प्रमुखता की अवधि - 1926-2005, बी) तारली की प्रमुखता की अवधि - 1957-1992, सी) बाँगडे की प्रमुखता की अवधि - 1993-1998 और डी) तारली की प्रमुखता की अवधि - 1999-2005



तारली के अल्पमात्र विदोहन में परिणत होते हुए दिखाया पडा जो चित्र-2 में दिखाया गया है। सी यू एस का नकारात्मक असंगतियाँ (मृदु उत्प्रवाह सूचक) 1957-1992 (बी) के और 1999-2005 (डी) के दौरान चित्र -2 में दिखाए अनुसार तारली के अच्छे अवतरण में परिणत होते हुए दिखाया पडा। 1940 के प्रारंभिक वर्षों में भारत के दक्षिण-पश्चिम तट से तीव्र उत्प्रवाह की रिपोर्ट की गयी थी जो तारली मात्स्यिकी के समग्र निपतन में परिणत हो गया (चित्र-2)। तीव्र उत्प्रवाह से बाँगडा मात्स्यिकी प्रभावित नहीं देखा गया (चित्र-2)। 1926-1956 और 1993-1998 के दौरान, जब बारिश औसत से कम था, भी तारली मात्स्यिकी कम थी (चित्र-2)। यह देखने योग्य बात है कि 1950 और 1990 के वर्षों में तारली मात्स्यिकी का पुनरुद्धार उन वर्षों के भारी बारिश से सह संबंधित है।

इष्टतम पर्यावरणीय गवाक्ष

उत्प्रवाही क्षेत्रों की क्लूपिड मछलियों का अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश की रणनीतियाँ उस क्षेत्र के उत्प्रवाह के स्थानिक और कालिक पैटर्न के अनुकूल देखी गयी। वात द्वारा उत्पन्न उत्प्रवाह भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में मार्च से अप्रैल तक की अवधि में देखा जाता है। इसके बाद दक्षिण-पश्चिम मानसून के शुरुआत के साथ जून-सितंबर के दौरान धारा द्वारा उत्पन्न उत्प्रवाह देखा जाता है। उत्प्रवाह की अवधि और तीव्रता वार्षानुवर्ष बदलती रहती है। मलबार तट में तारलियों का अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश की अवधि जून से सितंबर तक के प्रमुख उत्प्रवाह काल से परस्पर व्याप्त करते हुए देखा गया (सारणी-3)। अगस्त से सितंबर तक के उत्प्रवाह के दौरान या इसके तुरंत बाद इस तट में बड़ी मात्रा में पादपप्लवक

स्फुटन देखा जाता है जो नए स्फुटित तारली डिम्बकों और किशोरों के अशन और अतिजीवितता के लिए एक आदर्श स्थिति बनायी रखती है। मानसून बारिश के साथ नदियों में अधिक मात्रा में पडने वाला विसर्जन शैवाल बढ़ती के लिए सिलिकेट जैसे अनिवार्य पोषकों को अभितटीय जलक्षेत्रों में जमा करता है।

उत्प्रवाह क्षेत्र में क्लूपिड मछलियों के सफल प्रवेश के लिए अंड और डिम्बकों को समुचित वास स्थान प्रदान करने वाले अनुकूलतम पर्यावरणीय अवस्थाएं या अनुकूलतम पर्यावरणीय गवाक्ष जैसे पोषक संपुष्टीकरण (उत्प्रवाह या मिश्रण), सांद्रण प्रक्रिया (अभिसरण, स्तरण) और धारण प्रक्रिया बहुत ही महत्वपूर्ण है। उत्प्रवाह मौसम के दौरान के अननुकूल पर्यावरणीय स्थितियाँ डिम्बकों की अतिजीवितता और मात्स्यिकी में प्रवेश को खतरा पहुँच जा सकती है। इसलिए तारली जैसे क्लूपिडों की मात्स्यिकी में प्रवेश की सफलता, जिसका अंडजनन और प्रवेश चक्र उत्प्रवाह मौसम से परस्पर व्याप्त होता है, कई पर्यावरणीय प्राचलों, जैसे वात गति, विक्षुब्ध समुद्री स्थितियाँ, उत्प्रवाह तीव्रता, समुद्रोपरितल तापमान और उत्प्रवाहित जल के विलीन ऑक्सिजन स्तर पर आश्रित रहती है। तीव्र उत्प्रवाह से अभितटीय क्षेत्रों में विलीन ऑक्सिजन मान बहुत कम हो जाते तो अंडजनक अंडजनन के लिए तटीय क्षेत्र में नहीं आएंगे और उच्च वात गति (>5-6 मि/नि) या विक्षुब्ध समुद्री स्थितियों से डिम्बकों का नाश हो जा सकता है या उनको अशन तल से दूर अपतटीय क्षेत्रों में प्रवाहित किया जा सकता है। बाँगडे से भिन्न, मलबार उत्प्रवाह क्षेत्र में तारली की सफलता जून से सितंबर तक इस क्षेत्र में होनेवाली पर्यावरणीय स्थितियों पर आश्रित है।

सारणी-3 भारत के दक्षिण-पश्चिम तट से तारली और भारतीय बाँगडे की पुनरुत्पादी जैविकी की तुलना

जैविकी	तारली	भारतीय बाँगडा
अंडजनन-मौसम	जून-अगस्त	मार्च-अगस्त (अक्तूबर तक विस्तृत)
अंडजनन तल	उथला अभितटीय जलक्षेत्र	शैल्फ क्षेत्र में 20-30 मी गहराई का क्षेत्र
प्रथम प्रौढावस्था में लंबाई	15 से मी	18-19 से मी
जननक्षमता	$30 \times 10^3 - 45 \times 10^3$	$90 \times 10^3 - 95 \times 10^3$
डिम्बकीय प्रचुरता का मौसम	जून-अगस्त	अप्रैल-अक्तूबर



इसका अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश का समय लंबा होता है यह मार्च से अगस्त तक और कभी कभी अक्टूबर तक विस्तृत (सारणी-3) रहता है। बाँगडे की पुनरुत्पादन रीति तारली से पूर्णतया भिन्न रहती है। इसलिए, तीव्र उत्प्रवाह से उत्पन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों से बाँगडे का अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश शायद प्रभावित नहीं होता क्यों कि उत्प्रवाह के प्रारंभ काल में घटित क्षति की पूर्ति और कहीं की जा सकती है। लोंगहस्ट और वूस्टर (1990) ने भी यह रिपोर्ट की है कि भारत के दक्षिण-पश्चिम तट की तारली मात्स्यिकी उत्प्रवाह की तीव्रता पर (समुद्र स्तर से) अत्यधिक आश्रित है। (Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 2407-2419)

निष्कर्ष

बाँगडे की तुलना में तारली का अंतरावार्षिक उतार-चढ़ाव बहुत उच्च होता है। तारली और बाँगडे की पकड में विचारणीय प्रतिवर्ती संबन्ध नहीं देखा गया। दोनों जातियों की पकड का सूर्य कलंक, ई एन एस ओ या बारिश से कोई संबन्ध नहीं था।

दोनों जातियों को एक ही क्षेत्र से एक ही संभार के उपयोग करके विदोहित करते थे और यह भी प्रायः एक ही समय पर, अतः 1940 के वर्षों के प्रारंभ में और वर्ष 1994 में तारली मात्स्यिकी की घटती अतिविदोहन का परिणाम नहीं हो सकता। मलबार तट में तारली का अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश जून से सितंबर तक के प्रमुख उत्प्रवाह मौसम से परस्पर व्यापित था, जब कि बाँगडे का अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश की अवधि कुछ विस्तृत था। इसलिए कुछ वर्षों के दौरान तीव्र उत्प्रवाह से उत्पन्न प्रतिकूल परिस्थितियों ने तारली के सफल अंडजनन और मात्स्यिकी में प्रवेश को प्रतिकूल रूप से प्रभावित किया होगा। 1950 के वर्षों के मध्यकाल और 1990 के वर्षों के अंत में तारली मात्स्यिकी में देखा गया पुनरुत्थान का संबन्ध भारी वर्षा से जोड़ दिया जा सकता है।

यह कार्य एपी उपकर निधि परियोजना के अधीन “भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के समुद्री मात्स्यिकी संपदाओं की जैव विविधता पर मात्स्यिकी का प्रभाव” पर किया गया था।

मुख्य शब्द/Keywords

तटीय, उत्प्रवाह, तीव्रता	- coastal upwelling strength (सी एस यू)
ई एन एस ओ	- ENSO (El Niño Southern Oscillation)
सूर्यकलंक	- sunspot
इष्टतम पर्यावरणीय गवाक्ष	- optimum environmental window

