

सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन, संख्या 73

मत्स्यवांधा

2001



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

डाक संख्या 1603, टाटापुरम डाक, कोचीन 682 014, भारत

सितंबर 2002



सिंचाई व्यवस्थाओं के साथ मछली पालन का एकीकरण - एक नया व्यवस्थित दृष्टिकोण

डॉ. के. पलनिसामी, इंजीनियर सी. मयिलसामी, जी. धनलक्ष्मी, जे. डास्वमंड मेनका, आ. गणेश कुमार एवं
विनुप्रिया

पानी तकनीकी केन्द्र, तमिलनाडु कृषि विश्व विद्यालय कोयम्बतूर, त. नाडु.

भूमिका

सिंचाई व्यवस्थाओं के अंदर मछली पालन जो कभी कभी एक तरह का उत्पादन अथवा पालन माना जाता है, करीब दो हजार सालों के पहले से ही प्रचलित एक व्यवसाय है। यद्यपि यह कभी लिखित रूप में नहीं दर्ज हुआ है तथापि धान के खेतों में खासकर, भूमध्य रेखा के नजदीक के प्रदेशों में यह व्यापक रूप में फैला हुआ था। इस शताब्दी में थल पर उगाये जानेवाले धानों की प्रगतिशील प्रबन्ध एवं जलीय आयोजनों को सफलतापूर्ण उत्पादन के मांगों की पूर्ति, दोनों को एक साथ सामना करना आसान नहीं था। पर धान उत्पादन का एकीकरण इस वातावरण को पूर्ण रूपेण बदल दिया है। अलावा इसके, पिछले 50 सालों से पानी को बांधकर अथवा नदियों की रास्ता को घुमाकर, उस पानी से सिंचाई के प्रबंध तेजी से बढ़ गये हैं पर इन व्यवस्थाओं के अंतर्गत मछली - उत्पादन ने उसी अनुपात में प्रगति नहीं की है। अतः इस दिशा में एकीकरण की गयी व्यवसाय की सफलता के बारे में जांच पड़ताल करना चाहिए।

सिंचाई व्यवस्था के स्तर पर ही मछली उत्पादन की प्रगति का एक व्यवस्थित दृष्टिकोण जो इस एकीकरण को एक लाभदायक व्यवसाय बना देगा, प्रस्तावित किया जाता है। सिंचाई व्यवस्थाओं की सृष्टित सभी मछली उत्पादन क्षेत्र, इस एकीकृत मछली उत्पादन व्यवस्था के अंतर्गत रखे जा सकते हैं। सिंचाई में काम आने वाले स्वयं सिंचे गये खेत पडोस में स्थित तालाब या मछली के सब तरह के

शरणालय, सभी जगह मछली उत्पादन एवं मछली पालन के लिए उचित स्थान हैं। मछली उत्पादन केन्द्र जो अस्थायी रूप में कार्यरत है, उनमें से अच्छे नमूने लेकर स्थायी जल केन्द्रों में सुरक्षित किये जा सकते हैं। पालित मछलियों को इस तरह के केन्द्रों में परिवर्तन करना या तबादला करने का एक लचोली तरीका साध्य है। उदाहरण के लिए, जहां पानी मात्र एक सीमित अवधि के लिए नालों में वितरण किया जाता है, वहाँ सिंचाई के नालों में मछलियों को पिंजरबद्ध करते हुए प्राप्त कर सरोवरों में सुरक्षित कर सकते हैं।

संसार भर में धान की खेती की सिंचाई फैली हुई है। खाद्य पदार्थों के उत्पादन बढ़ाने में 17% सिंचाई होती है और उसके द्वारा संसार के खाद्यान्न की एक तिहाई का उत्पादन होती है। सिंचाई व्यवस्था में मछली उत्पादन उतना ही पुराना है जितनी खेती है।

एकीकरण के कई स्तरों में मछलियों की खेती करने के बारे में व्याख्याएं एवं विश्लेषण मिली है। (रइउल एण्ड जाँग 1988-कोस्छों-पियर्स एन्ड सोमारवोटो 1990; हेल्डर 1994, मथियास चार्ल्स वै ह. 1998) सभी सिंचाई व्यवस्थाओं में मछली की खेती करने में अडचनें इसलिए आई है कि एक न एक जरूरी पदार्थों का न मिलना तथा, सभी उचित विशेषताओं की कमी रहना। पर चीनवालों के हाल के दृष्टिकोण में उस व्यवसाय में हिम्मत बंधानेवाली सूचनाएँ दीख पडती है। इनमें नये सरोवरों के मछली व्यवसाय, धान की खेती एवं तालाबों के मछली व्यवसाय के साथ एकीकरण

किया गया है। सरोवरों के बंद में, तथा पिंजड़ों में मछली उत्पादन करने में। पी.आर. सी। चीना में बृहद फलप्राप्ति मिली है। ठीक अनुपात में इनपुटों को लगाने से मछली पालन एवं खेती, सिंचाई व्यवस्था में साध्य है। (रिडिउंग मिडलन 1991) चीन मिश्र, एवं इंदोनेशिया में धान एवं मछली की खेती बड़े पैमाने में लागू है। धान की खेती करने वाले किसानों द्वारा रूपाइत कीड़ नाशिनी तरीका अपनाये जाने से, खेतों में बहुत प्रगति उत्पन्न हुई है। (हलवार्ट-1998) अतः प्रगति की संभाव्यता भी बढ़ गयी है। चौधरी 1995।

यह लेख, सिंचाई व्यवस्थाओं में एकीकरण दृष्टिकोण द्वारा मछली पालन के लिए एक ढांचा प्रस्तुत करता है। धान उत्पादन के लिए। खासकर उनकेलिए मात्र जो सिंचाई व्यवस्थाएं हैं, उन पर ध्यान केंद्रित है। इन व्यवस्थित योजनाओं में कई योजनाओं को सफलताएं मिली है। फिर भी कई तकनीकी बाध्याताएँ हैं।

सिंचाई : संसार भर का चित्र

लगभग 240 मिल्लियन हे-क्षेत्र व 17 फीसदी जमीन, जो दुनिया भर में खेती लगाए गये है, पानी से सींचे जाते हैं, और दुनिया के खाद्यान्न में एक तिहाई को उत्पन्न करते हैं, फिलहाल, दुनिया के सिंचाये जानेवाले क्षेत्र के लगभग तीन चौथाई भाग, विकासोन्मुख देशों में है। (01 1997। कास्टा-फियर्स और सोमरवाकटो ने (1987) आकलन किया कि, केवल एशिया में मात्र 2,00,000 वर्ग मील का क्षेत्र अपने में बृहद सरोवरों से निहित है। जब 1000 हे. क्षेत्र की सिंचाई होती है, तब हर एक क्षेत्र जिसका विस्तार 1000 हे. क्षेत्र है, उसके लिए, 2.5 कि मीटर लंबी नालाएँ, और उनसे चार गुना उसी लंबाई की नालाएं बनाई जाती हैं। रेडिंडग मिडलन (1991) के अनुसार साल 2000 में एशिया में लगभग 2000 मिल्लियन हे. क्षेत्र की जमीन के लिए, 5,00,000 कि मीटर लंबी बड़ी नालाएँ, और दो मिल्लियन कि मीटर लंबी छोटी नालाएँ, खोदी गयी होंगी। कई नालाएँ और नदियाँ

भी, सिंचाई व्यवस्था में एकीकरण किये जाते हैं, जिससे मछली खेती के उपयुक्त जलक्षेत्र का विस्तार बढ़ जाता है।

संक्षिप्त ब्योरा

फलदायक प्रयोग जो इस दिशा में आरंभ काल से किये गये, उनका विवरण इस लेख में दिया जाता है। यह लेख, लोवर भवानी परियोजना, पुरानी नालों की व्यवस्था, जो भवानी नदी के किनारे बनी सिंचाई के नालों में लगे पिंजड़ों में पाले गये टिलापिया, ग्रास एवं सिल्वर, की बड़ी हुई मछली और आई.एम.सी. मछली आदि की उन्नति, बचने की संभाव्यता आदि पर विवरण देता है।

सामग्री एवं तरीका

तमिलनाडु के लोवर भवानी परियोजना में परियोजना का स्थल चयन किया गया। निम्न स्थानों पर प्रयोग किये गये।

1. प्रयोग का स्थल - 1, वाणीपुत्तर के नजदीक भवानी बेसिन के पुराने तरीके का नाला - अरक्कनकोट्टे से छठी मील क्षेत्र पर।

2. प्रयोग का स्थल - 2; पुगमपाडी के पास का नाला। लोवर भवानी परियोजना नाला-तिरसठवीं मील क्षेत्र पर।

3. प्रयोग का स्थल - 3; मुत्तूर के पास - लोवर भवानी परियोजना नाला - 112 वीं मील क्षेत्र पर. यह व्यवस्था 18,400 हे. क्षेत्र को तीन पास्परिक नालाओं द्वारा पानी देती है। इन पर उनका पारंपरिक अधिकार है। इसके अलावा, 1950 में बना एल. भी. पी. नाला के 78,500 हे क्षेत्र भी इसके अंतर्गत है, इन स्थलों में पुराने और नये नालों के पानी की गहराई, बहाव की तेजी एवं पानी की मात्रा का आकलन किया गया कि पानी को रोके बिना बहते पानी में मछली की खेती संभव है या नहीं।

इस सिंचाई व्यवस्था में दो अंग हैं; 2 पुराने नालाएँ

जिनमें अरक्कनकोट्टे, तडपल्ली एवं कालिंगशयन निहित है, जिनसे 18,400 हे. क्षेत्र सिंचे जाते हैं। भवानी नदी से इसको पानी पहुँचाया जाता है। नया भाग वह है जो एल, भी. पी पुकारा जाता है। पुराने पैतृक अधिकार द्वारा, यह अधिकार सुरक्षित किया जाता है कि पुराने नालों को हर साल 10 महीने पानी पहुँचाया जाएगा जिससे 250 फीसदी प्रगति उत्पादन में होने की संभावना भी। यहाँ धान, गन्ना, हल्दी, केला जो बहुत पानी का माँग करते हैं, की खेती करते हैं।

लगभग 78,500 हेक्टर क्षेत्र एल भी. पी नाला के द्वारा समृद्ध हुई है। यहाँ पानी इतना प्राप्त है कि हर एक नाला, हर एक दूसरा वर्ष पानी प्राप्त करता था। अलावा इसके, दो मौसमों में पानी का वितरण हुआ। बरसात में लगातार वितरण एवं दूसरे मौसम में बारी बारी से।

एल.भी.पी नाला

एल.भी.पी नाला 200 कि मीटर लंबी एक अनियमित नाला है। इस में सात नियमन यंत्र हैं। उसके तट की चौड़ाई 33.5 मीटर से 4.2 मीटर तक है और गहराई 32 मीटर से 10 मीटर तक है। शुरुआत के स्थान में नाले की क्षमता 66.5 $3/5$ थी, बहाव की तेज या गति 0.5 M/s से 0.7 M/s तक थी, पर ध्यान में आया कि यह संकेतिक तेज है, जब कि वास्तविक तेज प्रतिबंधन में परिवर्तन होता है। (सारणी -1)

एल.भी.पी नाला तीन भागों का बना है। प्रारंभिक भाग अरक्कलर तक है। जिसकी चौड़ाई 101.9 कि मीटर है, यहाँ पानी गहरा है और यथावत 0.7/की गति से बहता है। मध्य भाग 143.4 की.मी. तक का है। वह औसत आकार का है, और जरा मंद गति से बहता है, फिर भी मछली पालन के लिए उपयुक्त साधन मिश्रित है। अंतिम भाग जो बहुत छोटा और आम तौर पर एक मीटर की गहराई से भी कम गहराई में बहता है, मछली पालन के लिए कम ही उपयुक्त जान पड़ता है। पर पहला निर्धारण यह है कि

सिंचाई व्यवस्था त्रुटियुक्त होगा, और पिंजरबद्ध पालन व्यवस्था के लिए पानी की गहराई कम होगी। इस अंतिम भाग को निकालने पर भी, एल. भी.पी. नाला की 140 कि. मीटर से लंबी और कुल 450 हे. चौड़े क्षेत्र मछली पालन के लिए साध्य क्षेत्र है।

एल.भी.पी नाला, पिंजडों में मछली पालन के लिए उपयुक्त है या नहीं, इस निर्णय पर पहुँचने के लिए समयबद्ध आंकड़े, जिनमें गति एवं गहराई का विवरण होते हैं, लेने की जरूरत है उसके लिए दैनंदिन आंकड़े पी.डब्लियु.डी (1991-2000) से ली गयी है, एल. भी. पी नाले में पानी के आवृत्ति बहाव की आंकड़े 1983-2000 के लिए इकट्ठे की गयी हैं।

पुराना नाला

एल.भी.पी. व्यवस्था के अंतर्गत, पुराने नालों में अरक्कन कोट्टे, ताडपल्ली एवं कालिंगरायन) साल के दस महीनों में लगातार पानी पाता था। कोडिवेरी बांध में भवानी नदी के दोनों किनारे, पहले दो स्थानों याने कि अरक्कनकोट्टे एवं ताडपल्ली का आरंभ स्थान एक साथ स्थित है। इन नालों का संकेतिक विस्तार का विवरण जो पी. डब्ल्यू. डी से प्राप्त है, सारणी-2 में संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत है। भवानी नदी के निचले भग में कालींबरायन नाला आरंभ होता है। उसकी लंबाई 90 कि.मी. है। यह ताडपल्ली नाला के समस्तर का माना जाता है।

अरक्कनकोट्टे नाले की दो शाखाएँ हैं। पहुँच के स्थान तीन है। पहले दो स्थान 27.7 कि.मी. तक मछली पिंजडों को स्थापित करने लायक दीख पड़े। ताडपल्ली नाले में भी दो शाखाएँ तीन मुख्य पहुँच के साथ है और 36 कि.मीटर तक पिंजडों को स्थापित करने लायक दीख पड़ते हैं। शायद इससे आगे के भाग छोटे और प्रवाह भी विश्वासलायक नहीं है। अतः उनके छोड़ देने पर इन दोनों नालों की लंबाई में 64 कि.मी. तक मछली पालन के लिए उपयुक्त दीख पड़े। अर्थात् पूर्ण लंबाई की 58% जो जलतट

के लगभग 100 हे. क्षेत्र में पालन साध्य है।

बहाव तथा गहराई को समय समय पर जांच पड़ताल करने से ही यह आकलन किया जा सकता है कि इन पुराने नालों में मछलीपालन साध्य है या नहीं। इसलिए दैनंदिन गहराई का आंकड़ा (1991-2000) पी. डब्ल्यू डी एवं डब्ल्यू.आर.ओ. से संकलित किया जाता है। अरक्कनकोट्टे तथा ताडपल्ली नाला का जल बंटवारे का आंकड़ा (कोडिबेरी बांध से) 1983 - 2000 तक के लिए इकट्ठा किया गया है। हर एक स्थल पर तैरनेवाले 28 पिंजडे स्थापित किए गये। शोध के लिए चुने स्थल एक और दो में 1x1x1.3 मी विस्तार के, क्यूब रूप के पिंजडे रखे गये, क्योंकि यहाँ पानी गहरा है। तीसरे स्थान में लंबे पिंजडे 2x1x7 मी विस्तार के लगाये गये क्योंकि यहाँ पानी गहरा नहीं है।

पिंजडे बनाने के लिए मज़बूत पोलितलीन से बने नेटलन सामग्रियों का इस्तेमाल किए। ये पिंजडे तट पर स्थित रस्सियों के साथ हर एक पिंजडे के बीच 1.5 फीट से बांधे गये।

कट्ला, रोहू और मृगल (मछली उत्पादन) तथा टिलपिया, ग्रास और सिल्वर (मछली संरक्षण) के लिए भिन्न भिन्न घनत्व में पालित गये। प्राकृतिक तथा अत्युत्तम खाद्य से खिलाने पर भी सिल्वर मछली की वृद्धि तथा उत्तरजीविता में होनेवाले प्रभाव पर अध्ययन किया।

मछलियों की रोज स्थानीय चावल के छिलके एवं कसावा आटा मिलाकर 10% bwt/day दिया गया मछलियों को पिंजडों के अंदर बंदी थैलियों में खाद्य दिया गया।

पिंजडे रोज निकालने के लिए अशुद्ध चीजों एवं, अंदर के मल को साफ किए गये। हर पक्ष में मछलियों की उन्नति का आकलन नियमित रूप से लिया गया, तदनुसार खाद्य में भी परिवर्तन किये गये।

सभी स्थलों में पिंजडों के बीच के पानी का स्वरूप भी नियमित रूप से आंका गया ताकि, जल में मिला

प्राणवायु, ph, आबहवा, कुल चंचल हठ पदार्थ, और दृढ पदार्थ, कुल अलकलानिटी आदि के भिन्न पारामीटर का संशोध कर सकें।

सारणी 1 : यथावत जलशक्ति एल.भी. पी नाला का पारा मीटर

पहुँच कि.मी + मी	तट चौड़ाई - मी	गहराई (मी)	गति (मि/से)
0+000 - 53+800	32	2.6	0.72
53+800-86+200	27	2.6	0.70
86+200-101+900	20	2.6	0.68
101+900-119+600	17	2.1	0.65
119+600-143+400	7	1.8	0.61
143+400-181+300	6	1.5	0.59
181+300-200+400	4.5	1.1	0.52

सारणी -2 : यथावत जलशक्ति पारामीटर पुरानी नाला के लिए

नाला	पहुँच कि मी + मीटर	तट चौड़ाई (मी)	गहराई (मी)
अरक्कनकोट्टे	0+000-10+900	6	1.6
	10+900-27+700	6	1.2
	27+700-32+300	2	0.7
ताडपल्ली	0+000-8+000	15	2.3
	8+000-24+000	12	2.1
	24+000-36+000	10	1.8
	36+000-65+500	7	1.5
	65+500-77+400	5	1.3

सारणी -3 : तीन स्थानों में पिंजड़ों मछली भंडार की योजना

मछली का प्रकार	पिंजड़ों की संख्या	भंडार शक्ति का धन	औसत % उत्तरजीविता	उत्तरजीविता की मात्रा	तीन महीनों की औसतवृद्धि निरीक्षण
टिलापिया	4	300	99.0	98-100	50
सिल्वर	4	100	95.5	80-100	नगण्य
सिल्वर (खाह नहीं)	4	100	98.6	94-100	नगण्य
ग्रास	4	300	99.5	99-100	15-20
कटला	4	1000	09.0	0-19	4-5
रोहू	4	3000	03.0	0-08	4-5
मृगल	4	3000	12.0	0-34	4-5

सारणी -4 : तीन स्थलों में आकलन किया औसत जलशक्ति पारामीटर

शोध स्थल	DO mglit ⁻¹	PH	आबहवा डिग्री सिल्लियस	TVS mglit ⁻¹	TDS mglit ⁻¹	TDVS mglit ⁻¹	TSS mglit ⁻¹	कुल अल्कलैनिटी
1	4-6.5	7- 8.5	26-31.0	114.4	111.1	84.4	15.5	2.7
2.	359.0	7-10.0	27-30.0	126.7	126.7	76.7	32.9	3.2
3.	4.5-8	8.10.0	26-29.5	113.3	111.1	84.4	14.8	3.0

चर्चा एवं निर्णय

एल.भी.पी. नाले में मछली उत्पादन के लिए 140 कि.मी. तक व्यापक गुंजाइश है। अरक्कनकोट्टे नाले में 20 कि मीटर तक है। कुल क्षेत्र 450 है क्षेत्र और 40 हे. क्षेत्र, पानी के बंटवारे के दिनों में मछली खेती के लिए उपयुक्त हैं। एल.भी.पी. नाले के एवं अरक्कनकोट्टे के दूसरे प्रदेशों में जाल परकोटा बनाकर, मछली उत्पादन दिया जा सकता है।

जहाँ मछली वृद्धि के लिए पिंजड़े रखे गये अलग-अलग स्थलों में वृद्धि की मात्रा में अंतर था। 63 वाँ मील में वृद्धि ज्यादा थी, शायद इसका कारण नमी है। समस्त रूप

में टिलापिया की वृद्धि संतोषजनक था। खाद्य से पालित और अनपालित सिल्वर में कोई महत्वपूर्ण वृद्धि नहीं थी। इस मछली के पोने ने भी उत्तरजीवितता कम दिखाया था। भिन्न स्थलों में महत्व-पूर्ण अंतर नहीं था। पहले हफ्ते में रोहू एवं मृगल के बीच अधिक मृत्यु संख्या दीख पडी। पर पोनों में एक महीने की अवधि के बाद ही मृत्यु संख्या दीख पडी जिससे यह संकेत मिलता है, बहुत पानी में पोनों के भण्डारण करने के पहले, उनके स्वास्थ्य पर ध्यान दिया जाए।

जलगुण के पारामीटर दिखाते है कि, हर एक स्थल के पिंजड़े में अंतर नहीं है। स्थलों के बीच विलीन ऑक्सिजन अथवा अबहवा में अंतर नहीं था। वाणिपुत्तूर और एल. भी.पी स्थलों के बीच महत्वपूर्ण अंतर पालन में दीख पडा।

एल, भी, पी एवं अरक्कनकोट्टै नालौ का पानी, पिंजड़े में मछली उत्पादन के लिए उपयुक्त है।

बाधाएँ

1. कुछ स्थलों में नाला तक के पहुँच में कठिनता दीख पड़ती है।

2. खाद्य और पिंजड़े की सामग्री महँगा है।
3. मछली उत्पादन के लिए उचित समय पर “मछली” को न प्राप्त होना एवं महँगाई एक बड़ी समस्या है।
4. सांप और जलजन्तुओं से संरक्षण करना पड़ता है



क्या आप जानते हैं ?

महा समुद्र इसके समृद्ध एवं विविध प्राणिजातों के लिए विख्यात है। समुद्री जीवों के कुछ रिकार्ड नीचे दिये जाते हैं:

सबसे बड़ा तिमि : नील तिमि, *बेलनोप्टीरा मस्कलस*
मादा : 33.27 मीटर 190 टन आकलित भार

नर : 32.64 मीटर (दोनों को 1926 में शेटलान्ड द्वीप के निकट से पकड़ा गया)

सबसे बड़ी मछली : तिमि सुरा, *राइनोडोन टाइपस*
59 फीट, थायलान्ड में 1919 में पकड़ा गया

सबसे छोटी समुद्री मछली : दक्षिण पसफिक के समोआ में देखी गई *शिन्डलेरिया प्रीमच्युरस*, 12-19 मि मी लंबाई, 2 मि ग्राम भार

सबसे तेज़ गति वाली मछली : सेइल फिश, *इस्तियोफोरस प्लाटिटीरस* : 68.18 मी प्र घं

सबसे मंद गति वाली मछली : समुद्री घोड़ा 0.01 मी प्र घं

सबसे बड़ी समुद्री तारा : *इवास्टेरियस एकिनोसोमो*
96 से मी व्यास, भार 5 कि ग्राम., उत्तर पसफिक से

पकड़ा गया

सबसे छोटी समुद्री तारा : *लेप्टीकास्टर प्रोपिनकस*
1.83 से मी कुल व्यास

सबसे गहरी समुद्री तारा : 7,630 मीटर की गहराई से पकड़ी गई *एरमिकास्टर टेनेब्रारियस*

सबसे भारी मोलस्क (और सबसे भारी अकशेरुकी) : सबसे भारी जयन्ट स्क्विड (*आर्किट्यूथिस प्रिन्सेप्स*) को वर्ष 1878 में पकड़ा गया। इस का एक ‘आर्म’ (टेन्डकिल) 35 फीट लंबाई का था, यह आकलित किया जाता है कि इस जीव का भार लगभग 4000 पाउन्ड था।

सबसे बड़ी जेली फिश : उत्तर अटलान्टिक में देखा गया *सयानिया आर्टिका*, इस केबेलके आरपार का दूर 7 फीट 6 इंच और टेन्डकिल 120 फीट का था।

सबसे बड़ा समुद्री शैवाल : जयन्ट केल्व कहे जाने वाला भूरा शैवाल *माक्रोसिस्टिस पाइरिफेरा*, इसकी लंबाई 54 मीटर, कालिफोर्निया तट के जयन्ट केल्व जंगल में पाया जाता है।

वी. कृपा, सी एम एफ आर आइ से साभार