ISSN 0254-380 X

Marine Fisheries Information Service

Technical and Extension Series

Number 198
October - December 2008

cadalmin™

Central Marine Fisheries Research Institute
(Indian Council of Agricultural Research)
Post Box No. 1603, Cochin - 682 018, Kerala, India
WWW.cmfri.org.in

Marine Fisheries Information Service

No. 198 * October-December, 2008

Abbreviation - *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*

PUBLISHED BY

Dr. G. Syda Rao
Director, CMFRI, Cochin

EDITOR

Dr. Rani Mary George

SUB - EDITORS

Dr. K. S. Sobhana
Dr. K. Vinod
Dr. T. M. Najmudeen
Dr. Srinivasa Raghavan V.
Dr. Geetha Antony
V. Edwin Joseph

TRANSLATION

P. J. Sheela
E. Sasikala

EDITORIAL ASSISTANCE

C. V. Jayakumar

CONTENTS

How environmental parameters influenced fluctuations in oil sardine and mackerel fishery during 1926-2005 along the south-west coast of India ? 1

Performance assessment of selected fisheries technologies in marine fisheries 5

Distribution of bivalve resources in Kandleru Estuary, Krishnapatnam Basin, Nellore District, Andhra Pradesh 8

Development of formulated dry feed for marine aquariculture 13

Conservation programme for marine turtle, olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) at Dabholi-Waingani landing centre of MH-1 Zone, Maharashtra 15

Bumper catches (900 t) of spiny lobsters by trawlers and gill netters at Okha, Gujarat 16

On the live marine ornamental fish keeping at Keelakarai, Ramanathapuram District, Tamil Nadu 18

A Whale shark caught at Dandi (Malvan) landing centre, Maharashtra 19

Stranding of a whale shark, *Rhincodon typus* (Smith) at Pamban, Gulf of Mannar 19

Sea cow, washed ashore at Pachai patti, Gulf of Mannar 22

Striped damsel or Humbug damsel
(*Dascyllus aruanus*)

The Marine Fisheries Information Service : Technical and Extension Series envisages dissemination of information on marine fishery resources based on research results to the planners, industry and fish farmers, and transfer of technology from laboratory to field.

Marine Fisheries Information Service T&E Ser., No. 198, 2008

Marine Fisheries Information Service

How environmental parameters influenced fluctuations in oil sardine and mackerel fishery during 1926-2005 along the south-west coast of India?

P. K. Krishnakumar, K. S. Mohamed, P. K. Asokan, T. V. Sathianandan, P. U. Zacharia, K. P. Abdurahiman, Veena Shettigar and R. N. Durgekar
Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin

Introduction

The south-west coast of India is one of the major upwelling systems of the world (Malabar upwelling zone) and contributes to nearly 30-50% of the total marine fish catch from India. Generally, the coastal upwelling ecosystems are colonized by planktivorous small pelagic fishes such as anchovies, sardines and these fish populations are characterized by significant inter-annual fluctuations in their abundance. The striking feature of the marine fisheries of the Malabar upwelling area is the predominance of pelagic resources dominated by oil sardine (*Sardinella longiceps*) and Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*), which support the western Indian Ocean's largest coastal pelagic fishery. These fishes have a central place in the Malabar upwelling ecosystem where they are important commercially exploited species and play a role as forage fish for numerous predators such as large pelagic fish, demersal fish, sea birds and mammals. The landing pattern of these two species along this coast can be compared to the alternating patterns of abundance between one species of sardine (or *Sardinella*) and one species of anchovy observed in other major upwelling areas of the world. Analysis of time series data on fish landing for 50 to 100 years together with environmental (ocean atmosphere) data is useful in understanding the influence of environmental parameters on the large scale fluctuations in the fisheries.

Time series data

The oil sardine and mackerel catch statistics for the south-west coast of India (Kerala and Karnataka) for the period 1926 to 2005 was taken from the publications of the erstwhile Madras Presidency and CMFRI database. The biological information on spawning season and larval abundance of these fishes were compiled from the UNDP/FAO Pelagic Fishery Project Reports and recent publications. Time series (1926-2005) data on annual rainfall for Kerala and coastal Karnataka, El Nino Southern Oscillation (ENSO) index and sunspot were used for the study. Upwelling along the south-west coast of India is reported both during March-April and during June-August. During intense upwelling season, very low sea surface temperature (SST) values were recorded from the inshore waters along the south-west coast of India. The coastal upwelling strength (CUS) for these periods were indirectly calculated based on common ocean data access system (CODAS) SST

data. The catch data were related to environmental data using correlation analysis. The six point moving averages of the anomalies of fish catch, rainfall, ENSO and CUS were also plotted to determine the relationships.

Fishery trends

During the first 31 years starting from 1926 to 1956, the catches of mackerels were generally high when compared to oil sardine (Fig. 1). For the next 36 years covering 1957 - 1992, sardine catch was generally high when compared to other species. Later, during 1993-1998, again mackerel catches were higher than the oil sardine for another 6 years. The trend was again reversed during 1999-2005 and sardine was once again dominant for the recent 7 years.

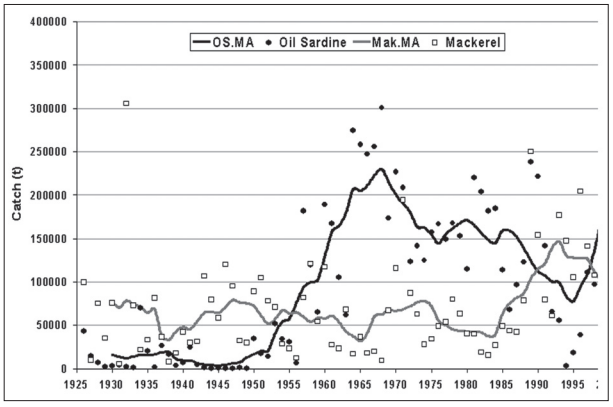


Fig. 1. Catches of oil sardine (OS) and Indian mackerel (Mak) along the south-west coast of India during 1926-2005. Moving average (MA) values plotted to show the trend

The landing patterns of the oil sardine and mackerel are compared in Table 1. The oil sardine fishery had totally collapsed during early 40s and its fishery was officially closed by the erstwhile British Government for 5 years (1943-'47). During the remaining 75 years, the catches of oil sardine were high and mackerel were low for 48% of the period and for 24% of the period, the catches of oil sardine were low and mackerel were high (Table 1). Catches of both the species were low during 15% of the period while for 3% of the period, catches of both were high. The remaining 10% of the period, a definite pattern or trend in the catches of both the species were not visible. In general, inter-annual fluctuations in oil sardine catches were very high when compared to mackerel (Fig. 1). Unlike oil sardine, catches of mackerel have shown only small fluctuations and its catches always remained around 50,000 t.

Statistical analysis of the 80 year data has not shown any significant negative correlations between

Table 1. Comparison of oil sardine and Indian mackerel catch patterns along the south-west coast of India for the last 80 years (1926- 2005)

Oil Sardine and Mackerel catch	Years	Years of occurrence	%
High oil sardine and low mackerel	1934, 1957, 1960-1985, 1987-88, 1991, 1999-2005.	36	48
Low oil sardine and high mackerel	1926, 1928-30, 1932-33, 1936, 1940, 1942, 1948-52, 1993-1996.	18	24
Low oil sardine and low mackerel	1927, 1931, 1935, 1937-39, 1954-59,1986	11	15
High oil sardine and high mackerel	1989-90.	2	3
No definite pattern or trend	1941, 1953, 1958, 1963, 1971, 1992, 1997-98.	8	10
Oil sardine fishing ban	1943-47.	5	-
	Total	80	100

Table 2. Pearson correlation between catches and environmental parameters from the study area.

	Sunspot	Rainfall	ENSO	March CUS	August CUS	Oil Sardine	Mackerel
Sunspot	1						
Rainfall	0.074	1					
ENSO	0.005	-0.317**	1				
March CUS	-0.069	0.033	-0.102	1			
August CUS	0.116	0.129	0.089	0.357**	1		
Oil Sardine	0.185	-0.088	0.047	-0.269*	-0.323**	1	
Mackerel	0.02	0.029	0.017	-0.157	0.05	-0.026	1

** indicates highly significant relationships and * indicates significant relationship.

oil sardine and mackerel (Table 2). Many of the earlier studies have shown that oil sardine and mackerel have an inverse relationship and shown some cyclic pattern (10 year cycle) in their abundance. However, the present analysis has ruled out the existence of any such inverse relationships or patterns. Both these species were exploited by the same gears all along the south-west coast of India. After analysing eighty years data, it can be stated that over-exploitation may not be the reason for the fluctuations of either oil sardine or mackerel fishery from the study area. If decadal fluctuations in the catches of sardine from the west coast of India have been caused by over-exploitation, then the catches of the other major target species (mackerel) should also be similarly affected. In fact, the catches of both the species were simultaneously very low only for 15% of the period (Table 1) and except for 1986; all such events occurred prior to 1959, even before the introduction of the mechanized purse seine and ring seine gears along the south-west coast. Therefore, the collapse of either the oil sardine or mackerel fishery has happened not due to over-exploitation but due to some other fishery independent factors. Interestingly, collapses and recoveries of both these species have occurred during different years (Table 1).

Environmental parameters

Correlations between environmental parameters and catches of oil sardine and mackerel are shown in Table 2. The rainfall has shown negative correlations with ENSO as reported earlier by several workers. Oil sardine catches show significant negative correlations with the CUS, indicating that intense upwelling is not favourable for its successful fishery. However, such relationships were not observed between mackerel and CUS values (Table 2). Rainfall, sunspot activity or ENSO index did not have any significant relations with catches of both species.

Positive anomalies of CUS (indicating intense upwelling) were found to result in poor landing of oil sardine during 1926 - 1956 (A) and during 1993-1998

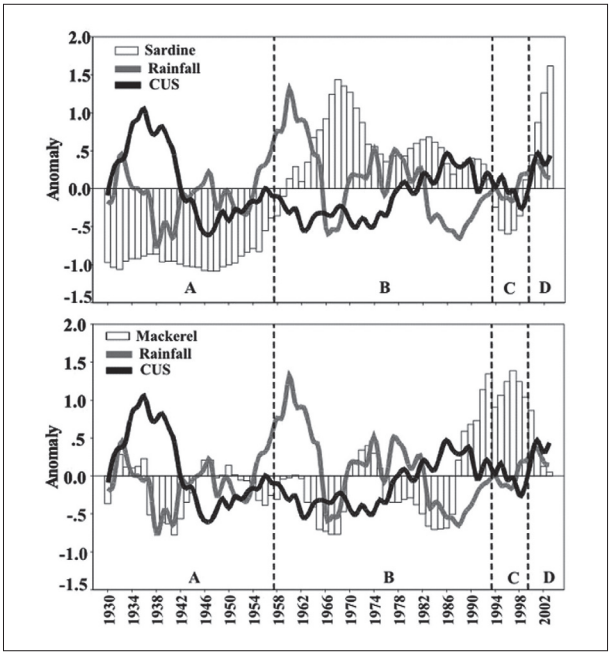


Fig. 2. Six point moving average of anomalies of CUS and rainfall against anomalies of oil sardine landing (top panel) and Indian mackerel landing (bottom panel) along the west coast of India during 1926-2005.
A) mackerel dominated period during 1926-1956, B) sardine dominated period during 1957-1992, C) mackerel dominated period during 1993-1998 and D) sardine dominated period during 1999-2005.

(C) as shown in Fig. 2. Negative anomalies of CUS (indicating mild upwelling) were found to result in good landing of oil sardine during 1957-1992 (B) and during 1999-2005 (D) as shown in Fig. 2. During early 1940s, intense upwelling were reported from the south-west coast of India resulting in the total collapse of oil sardine fishery (Fig. 1). Intense upwelling was found to be not affecting the mackerel fishery (Fig. 2). The oil sardine fishery was also generally low when the rainfall was below average during 1926 - 1956 and 1993-1998 (Fig. 2). It is interesting to note that the revival of oil sardine fishery in mid 50s and late 90s coincided with heavy rainfall.

Optimal Environmental Window (OEW)

The spawning and recruitment strategies of clupeoids from the upwelling areas were found to be adapted with the spatial and temporal pattern in the upwelling of the region. Wind driven upwelling takes place during March to April along the south-west coast of India. Again with the onset of south-west monsoon, the current driven upwelling occurs during June-September. The duration and intensity of upwelling varies from year to year. The spawning and recruitment period of oil sardine was found to overlap with the major upwelling season of June to September along the Malabar coast (Table 3). During or immediately after the upwelling from August to September, large scale phytoplankton blooms are seen along this coast, making it an ideal condition for the feeding and survival of the newly hatched sardine larvae and juveniles depending up on other environmental conditions. The heavy river discharge associated with monsoon rains also brings nutrients such as silicate required for the algal growth in the inshore waters.

Optimum environmental conditions or Optimal Environmental Window (OEW) such as nutrient enrichment (upwelling or mixing), concentration processes (convergence, stratification) and retention processes that maintain eggs and larvae in the suitable habitat were found to be crucial for the successful recruitment of clupeoids in the upwelling areas. Despite their high rate of production, the adverse environmental conditions during the upwelling season can create havoc for their larval survival and subsequent recruitment success. Therefore, the recruitment success of clupeoids such as oil sardine whose spawning and recruitment cycle is overlapping with the upwelling season is depending upon several environmental parameters (or OEW) such as wind speed, turbulent sea conditions, upwelling intensity, SST and dissolved oxygen (DO) content in upwelled water *etc*. Very low DO values in inshore waters due to intense upwelling can also prevent the spawners from even entering the shelf area for spawning and high wind speed (>5-6 m/s) or turbulent sea conditions can destroy or result in offshore drifting of the larvae away from their feeding ground. Unlike mackerel, the successful recruitment of oil sardine in the Malabar upwelling region in a particular year is very much at the mercy of environmental conditions prevailing in the area during June to September.

Mackerel reproductive strategy appears to be quite distinct from that of oil sardine since it was found to have an extended spawning and recruitment season starting from March to August and even extending to October (Table 3). Therefore, the unfavourable environmental conditions associated with intense upwelling may not be affecting the spawning and recruitment of mackerel due to its reproductive strategy which ensures that successful recruitment elsewhere can make for lost potential during the early part of the upwelling season. Longhurst and Wooster (1990) also have reported that the success in recruitment of oil sardine fishery is very much dependent on the intensity of upwelling (derived from sea level) along the south-west coast of India (Can. J. Fish. Aquat. Sci., 47: 2407-2419).

Table 3. Comparison of the reproductive biology of oil sardine and Indian mackerel from the south-west coast of India.

Biology	Oil sardine	Indian mackerel
Spawning season	June - August	March - August (often extended up to October)
Spawning ground	Shallow inshore waters	20-30 m depth zone within the shelf region
Length at first maturity	15 cm	18-19 cm
Fecundity	30 x 10^3 - 45 x 10^3	90 x 10^3 - 95 x 10^3
Season of larval abundance	June - August	April - October

Conclusion

Inter-annual fluctuations in oil sardine catches were very high when compared to mackerel. Significant inverse relationships were not observed between the catches of oil sardine and mackerel. Catches of both species were not having any significant relationships with sunspot activity, ENSO or rainfall. Both the species were exploited by the same gear from the same area and almost during the same period and hence, over-exploitation may not be the reason for the collapse of oil sardine fishery during early 40s and in 1994. The spawning and recruitment period of oil sardine was overlapping with the major upwelling season of June to September along the Malabar coast, while mackerel was having relatively extended spawning and recruitment period. Therefore, during certain years, the unfavorable environmental conditions associated with intense upwelling might have affected the successful spawning and recruitment of oil sardine. The revival of oil sardine fishery in mid 50s and late 90s coincided with heavy rainfall.

This work was carried out under an AP Cess Fund project on “Assessing the impact of fisheries on biodiversity of marine fish resources of south-west coast of India”.

Performance assessment of selected technologies in marine fisheries

Sheela Immanuel and R. Narayanakumar
Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin

Introduction

Extension is primarily a technology transfer system from researchers to farmers. It is also a communication network among farmers, researchers, credit institutions, market organizers, consumers and government policy makers. Technologies generated are transferred to the farmers through various methods from individual contact to mass media. The performance of any technology at research centre will be obviously different from its field level performance because of the variations in the environmental and socio-economic factors. So assessment of technologies at farmers’ level is very significant and it helps to bring about refinement and standardization of the technology and to harvest optimum economic benefits. The assessment of the performance of technology at field level requires quantification of benefits obtained due to the technology and methods for their measurement, qualitative, descriptive, and subjective data on the technology adoption process. This would also include discussions with stake holders which will help to find out the performance of technology at their contour.

With this theme in focus, this present study was taken up to assess the effectiveness of performance of selected fisheries technologies and to analyze the constraints confronting the farmers in adopting the innovations.

Research methodology

The study was conducted in the states of Tamil Nadu, Kerala and Andhra Pradesh. The technologies identified for assessment were crab fattening, establishment of artificial reef and value addition in Tamil Nadu, prawn peeling in Kerala, introduction of FRP boats, ice boxes, blow fly control and improved fish smoking methods in Andhra Pradesh. Data were collected using interview schedules.

Results and discussion

Tamil Nadu: Artificial reef in Tuticorin region

Fishermen who are fishing in the reef area were selected as respondents. Regarding catch, an increase of 40 % was reported by all the fishermen who are fishing in this region and they also reported that they get big sized commercially valuable fishes. There is no marked change in their employment pattern.

The average monthly income of fishermen increased by nearly 42 to 50 % but this increase is

fluctuating and not stable. Among 56 % of fishermen, the level of savings increased by 20 to 30 %.

Conflicts increased as reported by 76 % because the fish aggregation in the particular area was more and there was some conflict among the fishermen regarding the area of operation. Since the fishermen had more catch it would have increased their income and hence their expenditure towards recreational and social and religious functions was reported to be increased among 57 % of the respondents.

More than 50 % of the fishermen reported that conflict (76 %), lack of efficient marketing system (56 %) and non-availability of extension programmes (34 %) and insufficient training (52 %) are the major problems. After the initial demonstration, they were not given any technological and extension system support. Since they used to fish in the FAD installed areas it caused damage to their nets and frequent repair.

Table 1. Constraints faced by the fishermen

Constraints	Percentage
Damage to nets	78
Conflict among fishermen	76
Lack of suitable technology	34
Lack of efficient marketing facilities	56
Unawareness of supply of services offered by centres	34
Non-availability of extension programmes	34
Insufficient training	52

Crab fattening

Crab fattening was undertaken by a women self-help group in the Therespuram area in the Tuticorin region. Most of the fisherwomen involved in this activity were also involved in post-harvest fisheries activities.

Crab fattening was done in cement tanks. The crabs were purchased from the fishermen at the landing centre, and stocked in the tanks and fed with trash fish. The size of the crab at the time of stocking varied between 20 to 40 g and they harvested crabs weighing 400 to 850 g. Crab fattening had become the main employment for 20 % of women and subsidiary occupation for 80 %. More than 80 % reported to get an income of Rs. 1500 to Rs. 2000/- per month during peak season. All of them reported that there is no change in litigation and political participation. The participation in panchayat and local bodies was increased for 75 %. Since they were involved in this programme they had more contact with Panchayats and NGOs. Since their earning was increased, the amount they spent for recreation was also reported to be increased as reported by 50 % of the respondants.

From Table 2, it could be observed that the crabs they get for fattening is of very small size requiring more duration for fattening and hence is a major constraint by 100 %. Since the crabs are sold to the local fishermen, the price fixation is done by the purchaser and hence the price realized is low as reported by 64 %. The technology was reported to be complicated because the crab fattening is done in big tanks and hence cleaning and feeding the crabs is difficult. Crabs are not regularly available for fattening and thereby it was received as a problem by 68 %.

Table 2. Farming consequences

Farming constraints	Percentage
Lack of quality crabs	100
Lack of efficient marketing facilities	34
Economic profitability	64
Complexity	22
Physical compatibility	56
Input availability	68

Pickle making unit

Twelve women and two men are working in the pickle making unit which is located in the Vellapatti village of the Tuticorin district. All the women working in the unit were interviewed. The working time of the women is from 8 am to 5 pm. The wages they get is Rs. 2000/- per month. This has become the main occupation of the women. Before working in this unit, their income was less than Rs. 1000/- and 20% of them had no occupation. The employment period had increased from 6 months to 12 months. They also reported that their annual income and savings had increased and their debt level had come down and expenditure increased by 10%.

The social system consequences like litigation and political participation had remained unchanged. Participation in panchayat has increased as reported

by 40 %. The expenditure towards recreational activities remained unchanged. Participation in social and religious functions had increased for 57 %. Cooperation between the fisherwomen had increased since it is a group activity. No change was reported in their housing pattern.

The major constraint reported by all of them was marketing.

Kerala: Prawn peeling in community peeling sheds

For assessing the performance of prawn peeling, 30 women who were involved in prawn peeling in the community peeling shed at Neendakara in Kollam district were selected as respondents.

Nearly 71% reported that their family members also have employment. Since the community peeling shed is exclusively meant for women, even middle and young aged women can sit there and do the peeling. They feel social security in the work place. Due to the training, their efficiency and the quality of peeling was improved in the case of 50% of the respondants and this has indirectly increased their income by 20 to 30%.

Majority (83%) reported that others are consulting them for knowing the prawn peeling technique. Majority (73%) of them gained social recognition. Since the shed had good drainage system, there was no water pollution. Forty five percent reported that they are involved in value addition. More than 50% stated that their expenditure towards recreation and social functions was increased by 10 to 20% because of their increased earnings. Since the registered prawn peeling women are doing the peeling activity under a single roof, their level of cooperation has increased and they gained mutual support and help from each other.

Table 3. Constraints faced by women peelers

Constraints	Percentage
Lack of quality prawns	70
Lack of efficient marketing facilities	24
Unawareness of supply of services offered by centres	34
Insufficient training programmes	56
Prawn availability	76

Seventy percent reported that they were not getting quality, commercially-valued prawns as before. The peeled prawns were given to the merchants and hence the price are low. Insufficient training programme was given as a problem by 56 % because all the persons involved in prawn peeling were not given training and hence they have reported this as a problem. As before, they were not able to get the required quantity of prawns for peeling.

Andhra Pradesh: Introduction of fibre reinforced plastic (FRP) boats

The FRP boats were given to the fishermen by the South Indian Federation of Fishermen Societies. The sample selected included 50 fishermen. As reported by the respondents there was reduced physical strain in fishing, which made them to venture further into the sea. It also gave scope for subsidiary employment by making them to learn about engine repairs and servicing as given by 20%. They were able to get better catch and from the increased income they were able to improve their asset position and quality of life. However one negative aspect experienced is that a substantial portion of the income had to be spent on oils and engine repairs.

It is reported that the employment, income and savings have increased respectively by 24%, 66% and 53%. The expenses on household assets also have increased by 7% due to the technology adoption. The indebtedness has shown an increase due to the purchase of the craft on loan advance by the government with subsidy. The subsidy component was excluded. They will be able to repay the balance in the coming two years to make the boat their own.

Introduction of ice boxes

Introduction of ice box is a boon to the fisherwomen. Data were collected from 60 women. As reported by them the quality and freshness of the fish was maintained and the fish fetched a higher price. Storage of excess fish was done unlike earlier times when they had to go for drying.

It was observed that the annual employment was increased by 42% after the use of ice boxes with an increase of annual income by 67% due to the use of ice boxes. The savings also increased by 80% and that of the expenses on household assets by 71%. It is important to note that indebtedness was reduced by 68%.

Blowfly control strategies

The data were collected from 20 women who are involved in fish drying. The blow fly is a serious menace in fish drying and it causes lot of damage to the fish and practically reduces the income received by the fisherwomen. After adopting this strategy, the quality improvement was observed. The product was free from dust contamination. Good colour and odour of the product were obtained due to rack drying. These factors improved the price and shelf life of the products. Reduced loss and spoilage also made them to get more income.

The blow fly control strategies could increase the annual employment by 27% and income by 51%. Besides, the adopters could also increase their savings by 36% and reduce their indebtedness by 83% compared to their status before adoption. The Uppada village is now free from the menace of blow fly in most of their drying yards.

Smoking of fish

This technology mainly aimed at improving the quality of the smoked fish especially the colour, smell and shelf life. Detailed data were collected from 20 women. It was found that there is a good improvement in the colour and smell of the smoked fish after adopting this method. The shelf life of the smoked fish was increased by about 3 - 4 months. As a result of these improvements, the fisherwomen get increased price for their dried/smoked fish.

It could be seen that this method has provided 60 days additional employment than before (30% increase) and also gave an additional increase of 68% income. Besides, the new method has helped them to neutralize,their indebtedness and also helped to purchase comparatively higher quantum of household assets. The government supported the scheme financially, by providing Rs.1000/- for investment. The operational expenses worked out to be Rs. 55/- per day. The fisherwomen got much benefit out of this technology.

Conclusion

The technological assessment had given a vivid picture about the field level performance of the technologies and the perception of the stakeholders. Women in rural areas got additional employment opportunities due to the adoption of technologies and they have become economically empowered. Most of the technologies adopted are feasible at field level and the beneficiaries reported to earn regular income. The percolation of improved technology has brought about a change in their socio-economic status to a certain level. If the technology transfer efforts are made to spread out to most of the downtrodden coastal villages, it could serve as livelihood opportunities for fisher-folk community and help them to derive supplementary income. The villagers could also witness technological revolution and the lives of the fishermen could be improved.

Distribution of bivalve resources in Kandleru Estuary, Krishnapatnam Basin, Nellore District, Andhra Pradesh

R. Thangavelu, P. Poovannan and N. Rudramurthy
Visakhapatnam Regional Centre of CMFRI, Visakhapatnam

Kandleru River flowing north of Gudur town confluences with the Bay of Bengal near Krishnapatnam at latitude 14° 15´ N and longitude 80° 18´ E. Krishnapatnam is the southernmost minor port on the 1000 km long coastal line of Andhra Pradesh and it is just 140 km north of the city of Madras by road and about 50 nautical miles by sea. Krishnapatnam Industrial port is situated on the northern bank of Kandleru river mouth. This estuary is a dredged deep drought port, with 15 m depth extending for about 2 km to facilitate handling cargo ships and even entry of large ships. The port area and its vicinity are relatively underdeveloped and sparsely populated.

Bar-mouth of Kandleru Estuary is open throughout the year and maximum width is about

300 m. The estuary having a branch on the northern side just parallel to the shore, turn towards west with rich mangroove vegetation on either side and reaches up to the Krishnapatnam village. At a distance of 300 m from the bar-mouth, the estuary widens broadly having a maximum width of about 800 m and then slowly narrow down to 500 m at a distance of 2 km. The central part of the estuary is 15 m deep up to the port and thereafter depth decreases gradually. The Buckingham canal cuts perpendicular to the estuary at about 2.5 km distance from the bar-mouth and crosses the estuary leaving a small landscape area in the south. The estuary bifurcates into two branches on the western side of the Buckingham canal. The largest branch takes a southern turn and the smaller one towards right. Both the branches join together near Lingapuram village leaving two large islets with rich mangroove vegetation.

Materials and methods

The estuary was surveyed during 2004 from the bar-mouth up to Lingapuram village which is about 8 km to the south. Totally 16 stations were fixed at about 500 m distance each (Fig. 1). A quadrat of 50 x 50 cm was used for this survey. In each station, quadrat was placed on the molluscan bed and all the biomass present inside the quadrat were collected. The bivalves were segregated up to species level and the number of bivalves in each category was weighed separately. The bivalves were shucked, the meat removed and weighed separately. Smear was prepared from gonad to study the stages of maturity. From each station a maximum of three samples were taken and the data were pooled. The biomass is represented by raising the quadrat mass to one square meter and then multiplied by the total area of distribution.

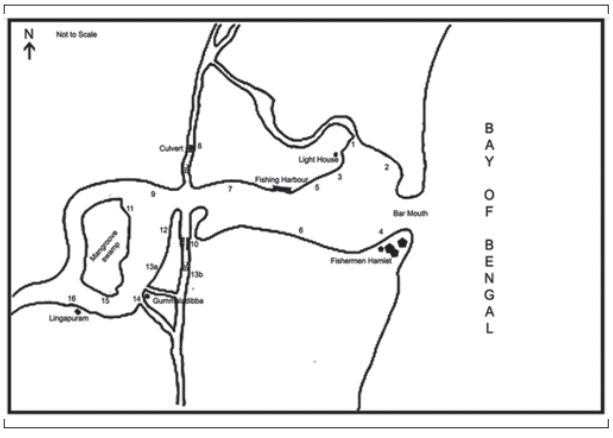


Fig. 1. Diagramatic representation of Kandleru Estuary, Krishnapatnam Basin, Andhra Pradesh

Results

Kandleru Estuary was having rich bio-resources of bivalves throughout the estuary. Table 1 gives the potential resources of bivalves and their abundance in Kandleru Estuary which comprised of *Meretrix casta, Anadara granosa, Meretrix meretrix, Crassostrea madrasensis, Marcia opima* and *Perna viridis*. Among the bivalves, the clam *M. casta* was found to be dominant and the estimated biomass was 283.3 t in a total area of 41.4 ha which constituted to 52.7% of the total bivalve resource of the estuary.

Table 1. Extent of bed and biomass of bivalves in Kandleru Estuary

Name of bivalves	Area (ha)	Biomass (t)	Percentage
Meretrix casta	41.4	283.8	52.7
Meretrix meretrix	19.3	64.6	12
Anadara granosa	40.9	112.9	20.9
Marcia opima	30.4	30.8	5.7
Crassostrea madrasensis	1.04	41.1	7.6
Perna viridis	6.24	5.8	1.1
Total	539		

Meretrix casta

The distribution pattern of bivalves, the extent of the bed, number of specimens present, size and mean weight and the biomass estimated are given in Table 2. The very rich bed of the clam *M. casta* was in the Buckingham canal which is about 30 m wide and 2 km long extending from the toll gate in the north to Gummaladippa in the south, where the average density of clams were 54 per m^2 in a total area of 6 ha and the estimated biomass was 145.8 t. The order of abundance of these calms in all other stations were: 1, 15, 2, 4, 3, 16, 9 and 6. The smallest clam bed was at station 6, the southern bank of the estuary with sandy mud with seaweed infested area. The bottom of the clam bed was muddy sand in majority of the places like the Buckingham canal 13a, 6, 9, 15 and 16 and it was sandy in station 2 and 3 nearer to the bar mouth. The first station is in the northern wing of the estuary just behind the light house of

Krishnapatnam basin. The width of the wing varied between 150 to 300 m with several curves. The depth in this area varied between 0.5 to 1.5 m. On either side of this estuary, mangroove shrubs have grown to a height of 2 m. The bottom was muddy sand harbouring clams in good quantities.

In general, the size range of the clam *M. casta* ranged between 39 and 55 mm and the mean size and mean weight have not shown much variations in all the stations observed. The males were found to be dominant in the population in majority of the areas surveyed. Only in one station, females outnumbered males. Both the sexes were equally represented in two stations.

Meretrix meretrix

The great clam *M. meretrix* was recorded only in 5 stations of Kandleru Estuary. The total resources of Kandleru Estuary covering a total bed area of 19.3 ha was estimated to be 64.6 t of living biomass. The highest population was recorded in station 13a which lies on the western side of the Buckingham canal. The water depth was varying between 0.5 and 2 m depth up to the islet area. The bed was having rich settlement of clam and they were in the surface of the ground. The average number of clams was 30 per m^2.

The second richest bed was found in station 15 lies in between Gummalladippa and Lingapuram villages and on the southern side of the islet. The bottom was muddy sand towards mangroove swamp. The clams were found to be distributed about 10 m away from the swampy area of the estuary. The density of clam population was 7.5 per m^2 and the biomass was calculated as 25.1 t. The size of the clams ranged between 39 and 63 mm with a mean size of 51.6 mm. Though this clam occurred near the mouth of the estuary, the population was very less. The nature of bottom was sandy mud and near the bar-mouth, the other areas like 14 and 16 have shown comparatively the same trend with mud and sand. The males were found to be dominant in the population. The gonad condition revealed 60% spent and 40% in the ripe condition.

***Anadara* sp.**

It is the second highest bivalve population of the Kandaleru Estuary and found to occur in 12 stations out of the 16 stations surveyed. The extent of the clam bed area was 40.9 ha and the total biomass which could be realized from this area was 112.9 t forming 20.9 % of the bivalve population. The thickest population was in station 4 followed by that of stations 15,2,16,3 and 1. In all other stations the population was very thin. The clam population was more or less equally represented from 1 to 4 stations, where the bottom was sandy mud or muddy with seaweeds like *Halophila* sp., *Enteromorpha* sp. and *Gracilaria* sp. The area behind the light house formed the first station, where the bottom was loose muddy. Among all the stations, the maximum quantity of clam could be harvested from 4th and 15th station where the biomass was estimated at 33.7 t and 17.2 t respectively. These clams were not found in the Buckingham canal and the culvert near Gopalpur village.

The size of the clams varied in different stations. The mean size was 50.8 mm (DVM) found in the 10th station and the smaller ones were recorded in station 3. Majority of the clams were above the size of 40 mm. Among the sexes, males were found to be dominant in the population and only in two stations (9 and 10) both the sexes were in equal proportion. Maturing individuals were found to be dominant (60 %) and both ripe and spent animals contributed to nearly 40 %.

Marcia opima

This clam was found to occur only in 7 stations out of the 16 stations surveyed. The total bed area was calculated as 30.4 ha and the total biomass which could be harvested as 30.8 t and this formed 5.7% of the bivalve population of this estuary. Of all the stations, a maximum of 10.4 no./m^2 was recorded only in station 3. The clam population was very sparse in all other beds. The population was high nearer to the bar-mouth where the tidal influx was very high and their distribution decreased moderately towards the upper reaches of the estuary.

The bottom of the clam bed was sandy mud and the clams were always found buried a few centimeters below the surface. Only adult and large sized clams ranging in size between 21 and 39 mm were recorded in stations 1, 3 and 4 whereas in the 2nd and 15th stations nearer to mangroove swampy area, the size of the clams was found to be 36-45 mm. The seed

Table 2. Distribution of bivalve resources in different stations of Kandleru Estuary

		Meretrix casta					*Meretrix meretrix*					*Anadara* sp.				
Station	Area (ha)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total Biomass (t)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total Biomass (t)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total Biomass (t)
1	5.00	14.4	40-52	47.3	43.4	31.2						6.8	35-53	41.5	30.4	10.3
2	4.80	12	42-52	46.9	43.1	24.8	2	44-59	52.7	53.6	5.1	9.8	36-52	42.7	31	14.6
3	4.00	9.2	41-51	47.0	44.2	16.3						11	21-44	38.2	24.1	10.6
4	6.00	8	42-52	45.2	38.5	18.5						14	35-55	40.1	40.1	33.7
5	0.30	0	0													
6	0.60	12.6	40-55	45.1	34.0	2.6						9.2	30-56	44.3	43.4	2.4
7	0.50	0	0									2	30-51	44	37	0.4
8	0.20	0	0									0				
9	4.00	2	39-52	48.2	38.5	3.1						1.2	32-57	48.4	50	2.4
10	1.00	0										2	43-60	50.8	51.6	1.4
11	2.00	0										2.6	43-54	45.9	49	2.5
12	0.04	0														
13a	2.00	0	0	0	0	0	30	40.63	49.8	51.5	30.9	7	32-53	45.8	47.5	6.7
13b	6.00	54	41-46	43.8	45.0	145.8						0				
14	4.00	0					0.3	51-61	54.3	63.3	0.8	0				
15	6.00	9.5	40-55	47.0	45.0	25.7	7.5	39-62	51.6	55.7	25.1	6.5	39-58	44.3	44	17.2
16	5.00	7	41-53	47.4	45.0	15.8	1	41-60	50.9	54.8	2.7	5.2	37-54	41.8	41.2	10.7
						283.8					64.6					112.9

		Marcia opima					*Crassostrea madrasensis*					*Perna viridis*				
Station	Area (ha)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total biomass (t)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total biomass (t)	No./m^2	Size range (mm)	Mean size (mm)	Mean weight (g)	Total biomass (t)
1	5.00	6	22-37	31.6	11.3	3.4	0									
2	4.80	9	36.45	40.3	19.2	8.3	0									
3	4.00	10.4	21-39	32.4	12.4	5.2	0									
4	6.00	6	22.39	32.8	12.5	4.5	0									
5	0.30	0					115	52-95	70.1	54	18.6					
6	0.60	5	14-48	22.4	8.1	0.2	0									
7	0.50	0					27	57-73	66.2	57	9.2	16	60-75	65	35	2.8
8	0.20	0					46	45-76	57.5	47	4.3	8.6	36-84	67.9	31	0.5
9	4.00	0					0									
10	1.00	0					520	37-84	49.8	43	9	19.6	95-126	115.5	98	0.8
11	2.00	0					0									
12	0.04	0					0					1.2	116-133	122.7	143	1.7
13a	2.00	0					0									
13b	6.00	0					0									
14	4.00	3.2	26-38	32.3	12.1	4.1	0									
15	6.00	2	36-44	39.6	19.1	5.1	0									
16	5.00	0														
						30.8					41.1					5.8

clams in combination with the larger ones were recorded only in the 6th station.

Crassostrea madrasensis

The edible oyster *C. madrasensis* was distributed only in four stations. The fishing harbour, wharf, granite stones opposite to the port office, laterite stones and the granite stones in the inter-tidal region along the bank of the western side of the harbour extending to a stretch of about one kilometre formed a good substratum for settlement of oysters (5th and 7th stations). There was a moderate settlement of oysters underneath the culvert (station 8) but sparsely distributed on either side of the culvert in the Buckingham canal. Settlement of oysters were noted on the granite stones of the lock area (station 10).

These oysters also occurred near the villages of gummaladippa and Lingapuram areas, but were very sparse. The oyster biomass was estimated to be 41.1 t in 1.01 ha area which formed 7.6% of the bivalve resources of the estuary.

Among all the stations, the highest population was noticed in the lock area where the population constituted an average of 520 oysters per m^2 and the total biomass was estimated to 9 t. The second thickest bed was in station 5 and the density of population was 115 per m^2 forming a total biomass of 18.6 t. The density of oyster population was very sparse in the other two stations.

The size of the oysters ranged between 37 and 95 mm and the maximum number was of size above 70 mm, recorded in station 5. Though the oyster population was thick in the lock area, the mean size of the oysters was only 49.8 mm. Among the 4 stations, the male oysters were found to be dominant in three stations namely 5, 7 and 10, whereas in 8th station, females outnumbered males. Gonad studies revealed that majority of the oysters were in the maturing stage (44%) and the ripe and spent ones were 33% and 23% respectively.

Perna viridis

Mussels were recorded only in four stations (7, 8, 10 and 12). The total mussel biomass estimated from this estuary was 5.8 t forming 1.1% of the bivalve population of this estuary. The granite stones along the northern bank of the estuary on the western side of the fishing harbour formed a good substratum and underneath the culvert in station 8 also showed sparse distribution of mussels. The granite stones and the concrete structures in the lock area of the Buckingham canal (10th and 12th stations) formed a good substratum for both oysters and mussels. The population density of mussels was comparatively high (19.6 per m^2) and they were very sparsely distributed on laterite stones and bunds.

The size of the mussels varied in all the stations surveyed; smaller ones (36 - 84 mm) recorded in station 7 and 8 whereas in lock area and bunds, the mussels were comparatively larger (95-126 mm to 116-133 mm respectively). Stages of gonad revealed that majority of males and females were in the ripe condition. Males were dominant in the population. The percentage edibility was 38.4.

Fishery

There was no regular edible oyster fishery in Kandleru Estuary. However, at times seasonal fishery was conducted exclusively for shells in lime industry. During the period of investigation, totally 24 heaps of oyster shells forming about 20 t were recorded near Gummaladippa village. About 15 t of harvested oysters were also recorded on the eastern side of Buckingham canal which were kept ready for transportation. The edible oysters and mussels are fished in recent times to feed the shrimp in nearby shrimp ponds. The meat is sold at the rate of Rs. 30/- per kg.

Clam fishery is being carried out in Kandleru Estuary for shells and clam meat to be supplied to the shrimp farmers. The following species contributed to the fishery. *A. granosa* formed 50%, *M. casta* 30%, *M. opima* 10%, *M. meretrix* 5% and other molluscs 5%. In the bar-mouth, 20 to 25 persons were engaged regularly in clam fishing from Muthukoor village. Each person could collect about 50 to 60 kg of clams per day. Meat is collected by shucking the clams and sold at the rate of Rs. 30/- per kg and shells are sold separately to the shell buyers. Clam fishery is also regularly conducted at Lingapuram village, the southernmost region of Kandleru Estuary. The composition of the fishery was mainly *M. casta*, *A. granosa* and *M. meretrix*. About 20 to 30 people were engaged in collecting the clams regularly in this area.

The Kandleru Estuary is a prominent estuary for bivalve population along south Andhra Predesh coast. There is a good population of clam *M. casta* in the Buckingham canal. The whole population is fished and replenishment is very slow. Since the shrimp industry emerged around the estuary to a large extent, and the demand for the clam meat forced the people to exploit all the bivalve resources for giving it as a natural feed to the shrimps. As a result of indiscriminate fishing in all the estuaries along Andhra coast, the bivalve population is dwindling, which may lead to depletion of stocks.

Development of formulated dry feed for marine aquariculture

P. Vijayagopal, K. K. Vijayan and G. Gopakumar*
Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin
**Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp*

Breeding and seed production of marine ornamental fishes in India was pioneered by CMFRI. Clown fishes and damsel fishes were the candidate species in aquariculture whose life cycles were closed and batches of 1000-1500 fishes from one brood were available for scientific investigations and sale from 2006 onwards. Destructive fishing methods are practiced to capture these coral reef fishes from natural ecosystems for clandestine trade. In this scenario, when the hatchery reared fishes were made available for sale legitimately by CMFRI in the larger interest of conservation mariculture, added emphasis is required in the areas of nutrition and health in order to refine the artificial breeding and seed production of these marine ornamentals. Addressing nutrition first, weaning these fishes to a dry diet became imperative because, present use of wet feed, a paste of clam and fish meat, creates water quality deterioration and health problems. Over-feeding this wet material became detrimental to the maintenance of water quality which has to be kept at reef quality level. Moreover, scientifically, feeding a single ingredient for a long time would naturally lead to nutritional inadequacies, however attractive the wet feed is to the fishes. Hobbyists may also find the wet processing of feed material a drab routine.

Fig. 1. Striped damsel or Humbug damsel (*Dascyllus aruanus*)

With this back drop, development of a dry diet and its evaluation was done in the marine ornamental fish striped damsel or humbug damsel, *Dascyllus aruanus* (Fig.1).

At first, a common ingredient mixture consisting of equal quantities of squid meal, fish meal, shrimp meal and soy flour was made which had the nutrient composition of 66% crude protein, 5% fat, 3% fiber, 11% carbohydrates and 15% ash. This mixture provides a mix of vegetable and animal (marine) proteins expecting a balanced amino-acid profile. Further, this common ingredient mixture in ascending levels as shown in Table 1, was blended with wheat flour, fish oil, vitamin and mineral mixtures and fortified with certain additives making it complete nutritionally (Fig. 2). This wet mixture was extruded in a laboratory model extruder from Basic Technologies Pvt. Ltd., Kolkata with a time-temperature combination of

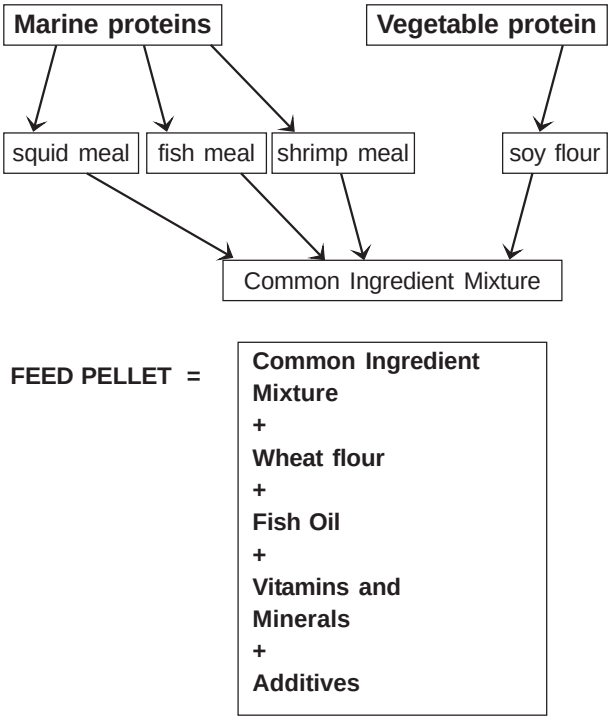


Fig. 2. Diagrammatic sketch of feed design

Table 1. Feed ingredient proximate composition[1] (% DM matter), ingredient composition (g kg^{-1}) of experimental diets and their proximate composition (% DM matter)

Ingredients	CP	EE	CF	NFE	Ash
Squid meal	61.42	6.81	0.98	11.91	18.88
Shrimp meal	65.46	3.78	5.29	0.04	18.35
Fishmeal	69.54	7.22	0.23	0.07	17.69
Soya flour	51.95	0.59	2.91	26.98	6.96
Wheat flour	13.45	1.39	2.95	75.79	0.73
			Feed Nos.		
Ingredients	18	25	36	47	56
CIM[2]	10	180	380	580	780
Wheat flour	865	685	505	315	120
Fish oil	40	50	30	20	15
Vitamin Mixture	20	20	20	20	20
Mineral mixture	10	10	10	10	10
Other additives	55	55	55	55	55
Added water 180 g kg^{-1}					
Proximate composition of experimental feeds					
CP	18.34	25.35	36.27	46.61	56.28
EE	5.30	5.84	5.47	5.11	5.25
CF	0.91	0.92	1.11	1.41	1.60
NFE	72.78	64.12	51.50	38.09	25.14
Ash	3.43	4.46	6.13	9.21	12.63
AIA	0.00	0.01	0.45	0.57	0.84
[3]DE MJ $100g^{-1}$	14.170	14.512	14.744	14.781	14.924
[4]GE MJ $100g^{-1}$	19.180	19.460	19.586	19.446	19.424

[1]CP - crude protein, EE - either extract or crude fat, CF - crude fiber, NFE - nitrogen free extract or soluble carbohydrates
[2]Common ingredient mixture
[3]Digestible energy in mega joules
[4]Gross energy in mega joules

10 seconds and 80 ºC, to obtain 2 mm pellets as shown in Fig. 3. Five experimental feed with their protein content varying from 18-50% were made and evaluated for their physical qualities and nutritional appropriateness.

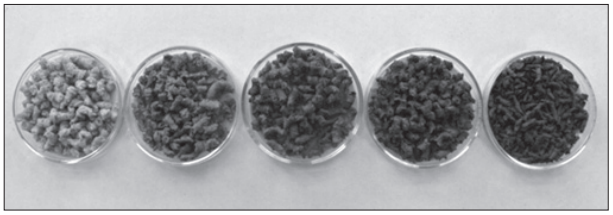


Fig. 3. Extruded marine ornamental fish feed

These feed pellets were then crushed and sieved to obtain particle sizes of ≤0.5 mm, 1.0 mm and 1.5 mm as shown in Fig. 4 and used for physical evaluation and to feed the fishes for nutritional evaluation.

Physical properties evaluated were bulk density and water stability. Feed nos. 18, 25, 36 and 47 floated and feed 56 sank in the uncrushed form. When crushed and sieved, all feed float initially and sink slowly on absorption of water. Generally, feed with less than 0.480 g ml^{-1}, float in seawater. Feeding activity was noticed within a few seconds of dispensing the feed and possibility of nutrient loss to the abovementioned level is there only if the feed remained uneaten in water for 15 minutes.

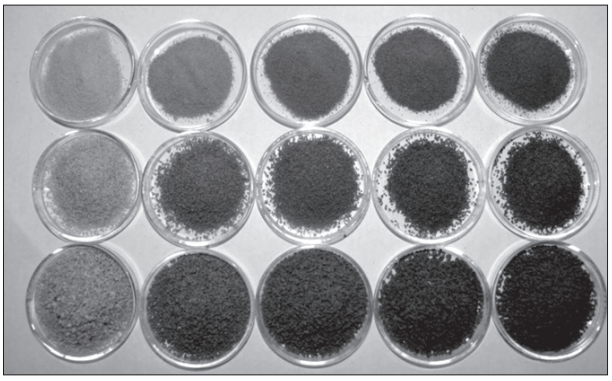


Fig. 4. Feed crushed and sieved to particle sizes of 0.5 mm, 0.75 mm and 1 mm

The feed were tested for their efficacy in two groups of animals weighing less than 200 mg and more than 200 mg for the optimum growth, health and colour retention. Amino acid profiles of two of the feed formulations is shown in Table 3. The cost of these feed range from Rs. 75-150 kg^{-1}. With

Table 3. Amino acid composition of the feed indicating optimum performance (g kg^{-1})

Amino acids	Feed Nos.	
	36	47
Asp	26.23	43.34
Glu	47.94	68.40
Ser	17.95	28.91
Gly	34.73	33.50
His	6.93	10.55
Arg	14.23	22.30
Thr	13.36	19.06
Ala	25.81	27.92
Pro	27.39	31.68
Tyr	9.09	10.51
Val	18.34	21.26
Met	6.64	4.93
Cys	0.87	2.66
Ile	15.53	18.63
Leu	27.85	36.29
Phe	22.60	19.35
Lys	25.46	41.83

imported and repacked freshwater ornamental fish feed retailing at Rs. 500 kg^{-1}, these feed would serve as good import substitutes. This is the first effort towards development of indigenous fish feed technology for marine ornamental fish. Instead of extruding pellets of larger dimension and crushing them to smaller particles of desirable size manually, state-of the-art feed technology is available today for the manufacture of these types of feed. Sphere-izer Agglomeration technology (SAS system ™ www.extru-technic.com) with capability to extrude feed of 300 microns to 1.2 mm having international acceptance as shown in Fig. 5 can be adopted for commercial scale production.

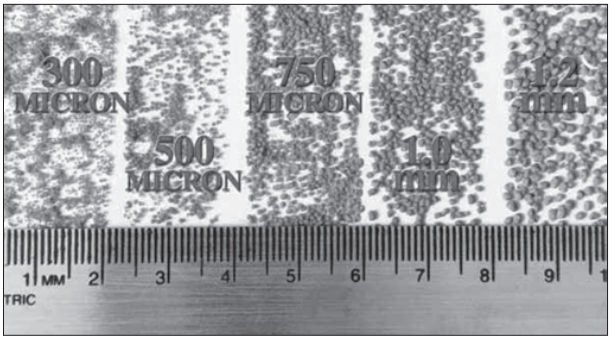


Fig. 5. Feeds produced by SAS™ system by Extru-tech, Inc.

For more details refer: *Aquaculture Research*, 2008, 1-8 doi:10.1111/j.1365-2109.2008.02039.x online

Disclaimer : Either the authors or CMFRI neither endorses nor implies criticism of any of the products or processes described.

Conservation programme for marine turtle, olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) at Dabholi-Waingani landing centre of MH-1 Zone, Maharashtra

Bashir Ahmed Adam Shiledar
Ratnagiri Field Centre of CMFRI, Ratnagiri

During the survey tour at Dabholi-Waingani landing centre on 18/12/07 and 19/12/07, it was understood that preservation of Olive ridley (*Lepidochelys olivacea*) eggs was carried out by a local person Mr. Suhas Toraskar who is a member of the Sea Security Force. His procedure of turtle eggs conservation is as follows.

The eggs were kept burried inside the sand on the seashore taking care that the high-tide water may not damage the eggs. The net was applied using the wooden poles so that the eggs remain protected from dogs, jackals etc. The hatchlings come up after 45 to 55 days pushing the sand aside. This person gets guidance from Sahyadri Nisarga Mitra, Chiplun (Ratnagiri) and Forest Department of Maharashtra (Sindhudurg District).

On 22/03/08, a visit was made to this centre to collect this data and confirmed that these hatchlings belonged to the species *Lepidochelys olivacea* as it has seven lateral scutes on dorsal side. The

Number of eggs protected		Number of hatchlings released		
Date	No. of eggs protected	Date	Incubation period	No. of hatchlings released
09/12/07	120	02/02/08	55 days	117
02/01/08	103	02/03/08 to 05/03/08	60 to 63 days	76
26/01/08	Not counted	22/03/08	56 days	56
01/02/08	Not counted	27/03/08	55 days	103
08/02/08	105	28/03/08	49 days	103
22/02/08	121	15/04/08	53 days	84
26/02/08	74	15/04/08	49 days	66
28/02/08	108	15/04/08	47 days	97
13/03/08	101	30/04/08	48 days	51
Total	732			753

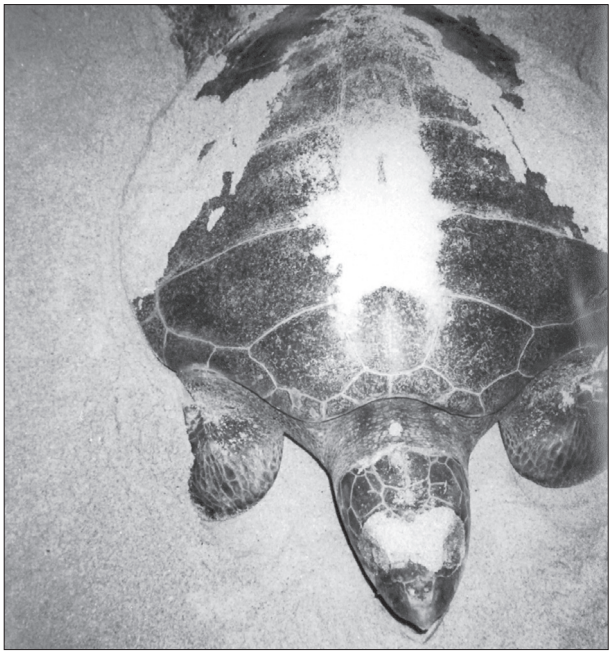


Fig. 1. Turtle - at the time of nesting

Fig. 2. Turtle hatchlings

information on collected eggs and hatchlings released are given in the table.

On 22/03/08, fifty six hatchlings were released carefully into the sea. The photographs taken during this visit are also shown in Fig. 1 and 2.

Bumper catch of spiny lobsters by trawlers and gill netters at Okha, Gujarat

Shubhadeep Ghosh, G. Mohanraj, P. K. Asokan, H. K. Dhokia, M. S. Zala and H. M. Bhint
Veraval Regional Centre of CMFRI, Veraval

During the post-monsoon months of September and October in 2007, an estimated 900 t of spiny lobsters *Panulirus polyphagus* worth of Rs. 67 crores was landed by trawlers and gill netters at Okha and Rupenbander. A total of 15 - 20 t was landed daily at Okha and Rupenbander during these months and the average catch per boat was 150 kg for trawler and 50 kg for gillnetter. This was the first time in the last two decades that such heavy landings of lobsters were recorded (Fig. 1). Furthermore in

Fig. 1. Heavy landings of spiny lobster at Okha

2007, the lobster catch comprised of bigger size lobsters and the proportion of berried females was very less when compared to the earlier years. Over the years, there is a perceptible change in the species composition of lobsters with the gradual replacement of *Panulirus versicolor* with *P. polyphagus* as the dominant species. The quantum of catch was correlated well with lunar periodicity and an increase in temperature.

Spiny lobsters are exploited both by trawlers and gill netters. Around 500 trawlers and 700 outboard mechanized gill netters operating in the rocky bottom were actively engaged in the fishing of lobsters. The fishing ground for trawlers was off Jakhau, while for gill netters the fishing area was off Dwaraka - Okha. The multiday trawlers having overall length of 40 to 45 ft. powered with 80 – 105 HP engines conduct fishing for 7 - 10 days at the depth range of 15 - 20 m, while the gill netters fish for 1 - 4 days in the depth range of 12 - 30 m. The trawlers perform on an average 4 - 6 hauls per day depending on whether they conduct fishing during the day only or both in day and night. The trawlers carry on an average 10 to 12 nets, each having length of 35 - 40 m with mesh sizes of 8 - 15 mm in the cod end and 40 and 20 cm in the upper and lower wing sections. The gillnetters having overall length of 32 to 45 ft. powered with 8 – 10 HP outboard "Yamaha Endura" engines carry 3 to 4 nets, each having mesh sizes varying between 80 and 110 mm. Spiny lobster fetches high price in the international market and contributes significantly to the export earnings of the state and the country. The price of lobsters ranges from Rs. 600 – 800/ kg depending on the size. The lobsters weighing less than 300 g were preserved in ice after boiling them, whereas those weighing more than 300 g were preserved in ice directly. The consignment was sent by rail or road to processing plants in Mumbai, Porbander, Mangrol and Veraval for export.

A total of 355 specimens of *P. polyphagus* in the size (total length) range of 12.8 to 31.2 cm were collected randomly for biological study and sampled for recording total length (in cm), carapace length (in cm) and body weight (in g). The linear relationship between carapace length (CL) and total length (TL) for males and females was:

CL = - 0.93313 + 0.424304 TL for males (r = 0.88)

CL = 2.611612 + 0.256503 TL for females (r = 0.72)

The exponential relation between total length (TL) and body weight (TW) for males and females was expressed as:

log TW = - 2.30034 + 3.582274 log TL for males (r = 0.95)

log TW = 0.039877 + 1.909481 log TL for females (r = 0.72)

The exponential relation between carapace length (CL) and body weight (TW) for males and females was:

log TW = - 0.01446 + 2.750477 log CL for males (r = 0.88)

log TW = 0.476367 + 2.340322 log CL for females (r = 0.86)

The relationship between carapace length, total length and body weight in males was significantly different from that of females at 5% level. The linear relationship between carapace and total length showed that males have longer carapace length than that of the females. In other words, females possess shorter carapace and longer abdomen to carry large number of eggs. The exponential relation between carapace length, total length and body weight indicated that females were heavier than males. This could be attributed to the fact that around 26.5% of the females encountered in the catch were in berried state.

The chi-square values indicated significant (5%) dominance by females in the commercial catches and the overall sex ratio was 1:2.2. The analysis on the maturity stages revealed that 26.5% of the females landed were berried and were ready to release their eggs.

On the live marine ornamental fish keeping at Keelakarai, Ramanathapuram District, Tamil Nadu

Molly Varghese and C. Kasinathan
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

A well managed and scientifically monitored aquarium was observed at Keelakarai near the fish trap landing centre. There are many small fish keepers, but the one located at Keelakarai was a major one where 38 species of marine ornamental fishes were available. These fishes and other organisms were collected mainly from the traps operated near Appa island, Mulli, Palliva Munai, Yanai bar, Kilichan bar, Thidal, Putti, Ida Muruvai and Valai island in the Gulf of Mannar. Some of the specimens caught in traps were in live condition when brought to the landing centre.

Table 1. List of live fishes and other organisms available along with their current market price

Species	Price (Rs.) per specimen
Abudefduf bengalensis	25
Abudefduf sordidus	25
Acanthurus leucosternon	700
Acanthurus lineatus	30
Acanthurus matoides	20
Amphiprion sebae	25
Balistapus undulatus	500
Balistes viridescens	500
Canthigaster margaritatus	50
Chaetodon auriga	100
Chaetodon collaris	25
Chaetodon decussatus	150
Chaetodon octofasciatus	30
Chaetodon plebius	175
Chaetodon vagabunda	35
Chelinus chlorurus	75
Chromis viridis	125
Coris formosa	400
Cryptocentrus caeruleomaculatus	50
Dascyllus aruanus	25
Dascyllus trimaculatus	35
Gnathanodon speciosus	75
Halichores hortulans	150
Heniochus acuminatus	275
Lactoria cornuta	10
Neopomacentrus nemurus	50
Periophthalmus regius	50
Platax teira	75
Plectorhynchus pictus (big)	50
Plectorhynchus pictus (small)	75
Pomacanthodes annularis	500
Pomacanthodes semicirculatus	650
Pomocentrus caeruleus	50
Pterois volitans	100
Sargocentron rubrum	25
Thalassoma lunare	75
Thalassoma lutescens	120
Zanclus canecens	200
Zebrasoma veliferum	200
Other organisms	
Carrot anemone (Red colour)	20
Green anemone	40
Brown anemone	15
Carpet anemone (Blue colour)	200
Tentacle anemone	125
Red star fish - *Protoreaster linckii*	60
Star fish - *Pentacerastes regulas*	40
Sea-urchin	15
Cyprea tigris	30

At this centre, the seawater, initially was taken from a borewell and collected in a cement tank. At this stage, the salinity would be 1 ppt less than that of the seawater as it is being taken through a borewell. The collected water is then allowed to pass through a series of five biological filters arranged one after another. Finally, the clean seawater is stored in a cement tank. At this stage, the salinity would be increased by 1 ppt due to evaporation, thus attaining the same salinity as that of seawater. This water is kept in an overhead tank and by gravity, it is transferred to other tanks meant for keeping live fishes.

These fishes are sold mainly to Chennai and from there, to Bombay, Patna, Calcutta etc. On an average, this centre generates a revenue of Rs. 1,500-5,000/- per day.

A Whale shark caught at Dandi (Malvan) landing centre, Maharashtra

Bashir Ahmed Adam Shiledar
Ratnagiri Field Centre of CMFRI, Ratnagiri

On 10th January 2008, a whale shark (*Rhincodon typus*) was entangled in Nahijal net at 35 m depth, 20 km away from Malvan sea shore and was dragged to the Dandi landing centre (Fig. 1 to 4). The shark was alive at the time of landing. A local marine biologist tried to clean its gills, which were full of mud and nursed its injuries. Evenafter several hours of caretaking, it could not be saved. The total length of the shark was about 5 m and weight was 2 t. It was buried with the help of JCB Machine at the shore on 11/01/08.

Fig. 1. The whale shark being dragged to the Dandi landing centre

Fig. 2. The field staff measuring the length of whale shark

Fig. 3. Whale shark landed at Dandi landing centre

Fig. 4. The whale shark being buried at the seashore

Stranding of a whale shark, *Rhincodon typus* (Smith) at Pamban, Gulf of Mannar

V. Venkatesan, N. Ramamurthy, N. Boominathan and A. Gandhi
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

The stranding of whale sharks in shallow waters along the Indian coast is not uncommon. Whale shark is listed as an endangered species as per the IUCN Red List (2000). Locally the animal is called as "Panai meen". On 20/10/2007, a male whale shark measuring 875 cm in length and weighing

approximately 2 t was stranded at Pamban (near Pamban Bridge), Gulf of Mannar. The specimen was found in dead condition and floating in the inshore waters with ventral side up. With the intervention and supervision of forest officials, it was towed ashore with the help of two vallams and was landed at Kundugal point. No injuries or wounds were found on the entire body. The forest department officials buried the animal on 22/10/2007 at the Kundugal beach itself with the help of an earth mover and decided to collect the entire skeleton system after 5 to 6 months to be preserved in the museum. The morphometric measurements (in cm) of the whale shark are given in Table 1.

Table 1. Morphometric measurements (cm) of the whale shark *Rhincodon typus*

Width of mouth from angle to angle	170
Anal fin length	50
Width of caudal fin from tip to tip	89
Distance from snout to origin of second dorsal fin	572.5
Distance from snout to origin of caudal	675
Distance from snout to origin of anal	567
Distance from snout to origin of pelvic	425
Distance from snout to origin of pectoral	200
Distance between origin of anal to origin of caudal	82
Length of pectoral along outer margin	147
Maximum circumference of body	520
Length of pectoral fin from the angle of inner base to tip	125.5
Length of pelvic fin along outer margin	54
Length of pelvic fin from the angle of inner base to tip	34.5
Width of pectoral fin from angle of inner base to inner base	67.4
Width of pelvic fin from angle of inner base to inner base	27
Width of anal fin from angle of inner base to inner base	45.2
Distance between origin of eye to origin of pectoral	140
Distance from snout to origin of eye	29
Distance between origin of eye to origin of first gill slit	108
Distance from snout to origin of first gill slit	130
Distance from snout to origin of fifth gill slit	187
Diameter of eye	4.0
Distance between 1st and 2nd gill slits	23
Length of clasper	35
Length of urinogenital opening	20
Length of upper caudal fin from origin to tip	162
Length of lower caudal fin from origin to tip	142
Approximate weight	2 t

Table 2. Report on instances of whale shark *Rhincodon typus* (smith) caught/stranded/sighted along the Indian coast.

Sl. No.	Date	Place	Nos.	Length (in cm)	Sex	Gear	Reference (*Mar.Fish.Infor.Ser.*)
1.	6-3-87	Pudumanaikuppam (Chennai)	1	506	F	Gill net	No. 81: P. 16, 1988
2.	Dec, 88	Panathura (Trivandrum)	1	606	F	Shore seine	No. 81: P. 16, 1988
3.	Dec, 88	St. Andrews (Trivandrum)	1	---	M	Shore seine	No. 81: P. 16, 1988
4.	18-4-88	Kottil padu (Kanyakumari Dt.)	3	732	-- (Each)	--	No. 88: P. 19-20, 1988
5.	11-2-89	Injambakkam (Chennai)	1	624	M	Gill net	No. 102: P. 18-20, 1989
6.	14-5-89	Off Mahabalipuram	1	765	F	Trawl	No. 102: P. 18-20, 1989
7.	25-7-89	Pirappan valasai (Palk Bay)	1	595	F	Shore seine	No. 142: P. 15-16, 1996
8.	13-12-90	OffMalpe (Karnataka)	1	465	F	Purse seine	No. 110: P. 10, 1991
9.	28-2-91	Off Beypore (Calicut)	1	327	M	Ring net	No. 110: P. 11, 1991
10.	8-6-92	Dibbapalem (Visakhapatnam)	1	742	M	Gill net	No. 120: P. 17, 1993
11.	30-7-92	Dibbapalem (Visakhapatnam)	1	548	M	Gill net	No. 120: P. 17, 1993

12.	24-9-92	Athervedi palli palem (Kakinada)	1	445	M	Trawl	No.	120:	P.	17,	1993
13.	26-10-92	Athankarai (Palk Bay)	1	1022	M	Shore seine	No.	138:	P.	15,	1995
14.	16-3-93	Cooperage (Mumbai)	1	665	F	Gill net	No.	126:	P.	16,	1994
15.	15-4-93	Kayalpatnam (Tuticorin)	1	380	M	Gill net	No.	127:	P.	14,	1994
16.	13-3-94	Kovalam (Kanyakumari)	1	534	M	Gill net	No.	131:	P.	22,	1994
17.	Dec., 94	Vettukadu (Trivandrum)	1	550	--	Gill net	No.	143:	P.	27-28,	1996
18.	29-1-95	Vizhinjam	1	537	M	Gill net	No.	143:	P.	27-28,	1996
19.	3-3-95	Melamidalam (Kanyakumari)	1	457	M	Shore seine	No.	143:	P.	27-28,	1996
20.	30-9-95	Madabam (Ratnagiri)	1	2075	--	Washed ashore	No.	141:	P.	20,	1996
21.	7-2-96	Mayapatnam (Karnataka)	1	530	M	Gill net	No.	143:	P.	27,	1996
22.	3-3-96	Off Adimalathurai (Vizhinjam)	1	550	--	Sighted	No.	152:	P.	15,	1998
23.	3-3-96	Off Adimalathurai (Vizhinjam)	16	100	--	Sighted	No.	152:	P.	15,	1998
24.	19-6-96	Kaveripattinam (Tamil Nadu)	1	490	--	Bag net	No.	145:	P.	17,	1996
25.	2-3-97	Verramukkam (Srikakulam, Dt.)	1	550	--	Shore seine	No.	152:	P.	16,	1998
26.	2-3-97	Verramukkam (Srikakulam, Dt.)	1	570	M	Shore seine	No.	152:	P.	16,	1998
27.	2-3-97	Iskapalem (Srikakulam, Dt.)	1	580	F	Shore seine	No.	152:	P.	16,	1998
28.	27-3-97	Off Murdeshwara (Mangalore)	1	550		Trawl	No.	152:	P.	16,	1998
29.	4-11-97	Paradeep (Orissa)	1	669	F	Trawl	No.	155:	P.	20,	1998
30.	27-11-97	Off Manapad (Gulf of Mannar)	1	593		Gill net	No.	154:	P.	17,	1998
31.	17-4-98	Pamban	1	920		Gill net	No.	157:	P.	23,	1998
32.	21-12-99	Dakti (Thane, Maharastra)	1	625	--	Gill net	No.	170:	P.	12,	2001
33.	26-12-00	Malpe (Karnataka)	1	610	F	Purse seine	No.	171:	P.	9,	2002
34.	20-1-01	Pamban light house (Palk Bay)	1	688	M	Gill net	No.	174:	P.	12-13,	2002
35.	15-11-01	Calicut	1	94	M	Gill net	No.	176:	P.	9-10,	2003
36.	16-1-02	Pamban-therkuvadi (Gulf of Mannar)	1	1068	M	Pair trawl	No.	174:	P.	12-13,	2002
37.	23-8-02	Tuticorin	1	445	M	Gill net	No.	175:	P.	14,	2003
38.	26-12-02	Vizhinjam	1	97.5	--	Gill net	No.	175:	P.	11,	2003
39.	30-7-03	Tuticorin	1	478	M	Trawl	No.	180:	P.	14,	2004
40.	23-12-04	Versova (Mumbai)	1	1058	M	Trawl	No.	186:	P.	18,	2005

41.	20-6-05	Vizhinjam	1	800	F	*Ozhukuvala*	No.	184:	P.	16,	2005
42.	18-7-05	Kovalam (Chennai)	1	643.6	--	Gill net	No.	190:	P.	22,	2006
43.	11-1-06	Mandapam (Gulf of Mannar)	1	820	M	Pair trawl	No.	187:	P.	21,	2006
44.	7-7-06	Chennai harbour	1	810	M	Gill net	No.	189:	P.	25-26,	2006
45.	12-9-06	Sakthikulangara (Kerala)	1	445	M	trawl	No.	190:	P.	22,	2006

The exact reason for the entry of whale shark into the shallow coastal water is not known, however the shark being a slow swimmer, would have entered into the coastal inshore water through the deeper water channel between the islands during high tide and stranded leading to the death of the animal.

The occurrence of whale shark in the Indian coastal waters has been reviewed earlier (Silas, 1986). The updated information on whale shark stranded at different places along the Indian coast from 1986 are given in Table 2.

- During the period 1986 - 2006, a maximum of 19 numbers of young ones of size below 100 cm were sighted / landed along the Indian coast.
- It is obvious from Table 2 that a total of 26 whale sharks were landed/sighted in east coast with maximum of 6 numbers in 1997 and 36 numbers west coast with maximum of 5 numbers in 1988. Females were predominant in most of the instances.
- It can be seen from Table that the maximum numbers were recorded during the month of March and December.

Sea cow, washed ashore at Pachai patti, Gulf of Mannar

V. Venkatesan, N. Ramamurthy and A. Gandhi
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

On 03/10/2007, a dead sea cow *Dugong dugon* (Muller) was washed ashore at Pachai patti (Gulf of Mannar) near Dhanuskodi (Fig. 1). The forest officials buried the specimen since it was in a highly decomposed state. On enquiry, it is understood that the specimen had a deep cut at the caudal region.This deep cut might have been caused by a boat propeller leading to the death of the animal. The morphometric measurements and photograph collected from the forest official is given in the table.

Table 1. Morphometric measurements (cm.) of sea cow *Dugong dugon*

Tip of snout to end of caudal fluke	275
Tip of snout to origin of eye	32
Length of flipper along the outer margin	33.5
Greatest width of the body	82
Maximum circumference of body	164
Approximate weight (kg)	250

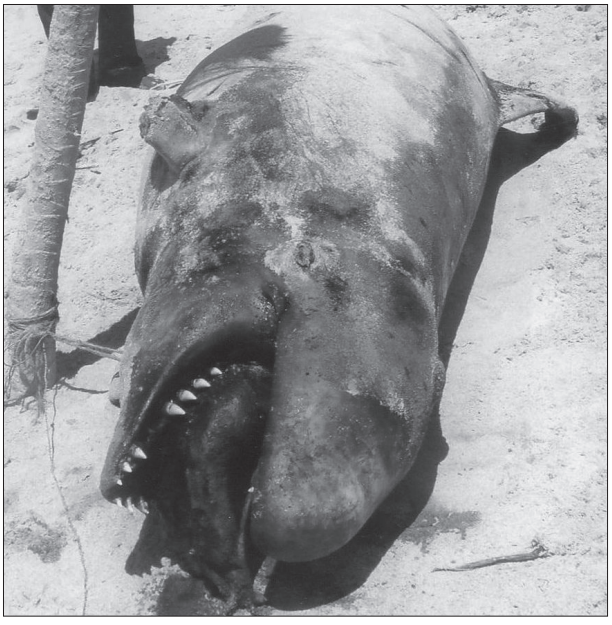


Fig. 1. *Dugong dugon* washed ashore at Pachai patti, Gulf of Mannar

आइ एस एस एन 0254-380 X

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

तकनीकी एवं विस्तार अंकावली

संख्या 198
अक्तूबर - दिसंबर 2008

कडलमीन TM
cadalmin

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)
डाक संख्या 1603, कोचीन - 682 018, केरल, भारत
WWW.cmfri.org.in

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

अंक सं. 198 * अक्तूबर-दिसंबर, 2008

संकेत चिह्न - *स.मा.सू.से., त व वि. अं*

प्रकाशक

डॉ. जी. सैदा रावु
निदेशक, के. स. मा. अ. सं., कोचीन

संपादक

डॉ. राणी मेरी जोर्ज

उप-संपादक

डॉ. के.एस. शोभना
डॉ. के. विनोद
डॉ. टी.एम. नज़मुदीन
डॉ. श्रीनिवास राघवन वी.
डॉ. गीता आन्टणी
वी. एड्विन जोसफ

अनुवाद

पी.जे. शीला
ई. शशिकला

संपादन सहयोग

सी.वी. जयकुमार

अंतर्वस्तु

भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में 1926-2005 के दौरान तारली और बाँगडा मात्स्यिकी में हुए उतार-चढाव को पर्यावरणीय प्राचलों ने कैसे प्रभावित किया? 1

समुद्री मात्स्यिकी में कुछ चुनी गई प्रौद्योगिकियों का निष्पादन मूल्यांकन 5

आन्ध्रा प्रदेश के नेल्लूर जिले में कृष्णपट्टणम द्रोणी में स्थित कण्डलेरु ज्वारनदमुख में द्विकपाटी संपदाओं का वितरण 8

समुद्री जलकृषि के लिए सूत्रायित शुष्क खाद्य का विकास 13

महाराष्ट्र में एम एच-1 मेखला के डाबहोली-वेयनगानी अवतरण केंद्र में समुद्री कच्छप, ओलीव राइडली (*लेपिडोचेलिस ओलिवेसिया*) के लिए परिरक्षण कार्यक्रम 15

ओखा, गुजरात में आनायकों और गिल जालों के ज़रिए शूली महाचिंगटों की भारी पकड 16

तमिल नाडु के रामनाथपुरम जिले में स्थित कीलाकरै में जीवंत समुद्री अलंकारी मछली जलजीवशाला 18

महाराष्ट्र में डान्डी (माल्वन) अवतरण केंद्र में एक तिमि सुरा का अवतरण 19

मान्नार खाडी पर पाम्बन में एक तिमि सुरा *रिंकोडॉन टाइपस* (स्मित) का धंसन 19

मान्नार की खाडी में स्थित पच्चै पाटी में एक समुद्री गाय का तट पर धंसन 22

डान्डी अवतरण केंद्र में तिमि सुरा

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवाः समुद्री मात्स्यिकी पर आधारित अनुसंधान परिणामों को आयोजकों, मत्स्य उद्योगों और मत्स्य पालकों के बीच प्रसार करना और तकनोलजी को प्रयोगशाला से श्रमशाला तक हस्तांतरित करना इस तकनीकी और विस्तार अंकावली का लक्ष्य है।

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

भारत के दक्षिण-पश्चिम तट में 1926-2005 के दौरान तारली और बाँगडा मात्स्यिकी में हुए उतार-चढाव को पर्यावरणीय प्राचलों ने कैसे प्रभावित किया?

पी.के. कृष्णकुमार, के.एस. मोहम्मद, पी.के. अशोकन, टी.वी. सत्यानन्दन, पी.यू. ज़क्करिया, के.पी. अब्दुरहिमान, वीणा शेट्टीगर और आर. एन. दुर्गेकर

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

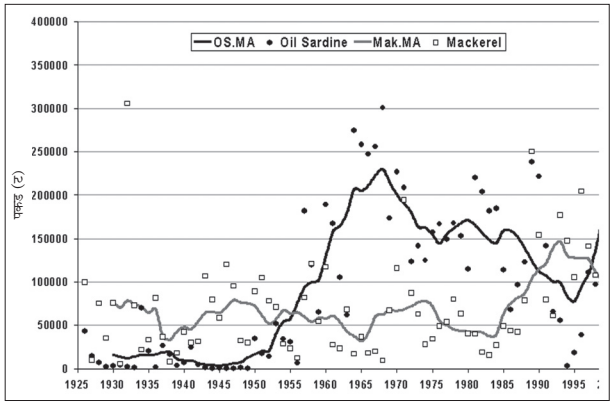
आमुख

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-चढाव भी देखा जाता है। मलबार उत्प्रवाही क्षेत्र की समुद्री मात्स्यिकी की यही 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, सिवाय् बडी वेलापवर्ती, तलमज्जी मछलियों, समुद्री पक्षी और स्तनियों जैसी कई परभक्षियों के लिए 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 जानी 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 बडे पैमाने के उतार-चढाव पर पर्यावरणीय प्राचलों का प्रभाव जानने के लिए उपयोगी होगा।

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 डिम्भकीय 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 स्ट्रेंग्थ) 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।



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

मात्स्यिकी प्रवणताएं

बाँगडे की पकड वर्ष 1926 से 1956 तक के प्रथम 31 वर्षों में तारली पकड के आगे उच्च थी (चित्रे-1)। वर्ष 1957 से 1992 तक के अगले 36 वर्षों के लिए अन्य जातियों के आगे तारली की पकड उच्च थी। इसके बाद 1993 से 1998 तक की 6 वर्षों की अवधि में बाँगडा पकड 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 इस मात्स्यिकी बंध किया। शेष 75 वर्षों के 48% तक की अवधि में तारली की पकड उच्च और शेष 24% तक की अवधि में बाँगडे की पकड कम थी। इस दौरान 15% तक की अवधि में दोनों जातियों की पकड कम थीं और 3% तक की अवधि में दोनों की पकड उच्च थीं। शेष 10% की अवधि में दोनों जातियों की पकड प्रवणता में एक स्पष्ट पैटर्न नहीं देखा गया था। समग्रतः तारली की पकड में अंतरावार्षिक उतार - चढाव बाँगडे की तुलना में उच्च था (चित्र-1)।

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

तारली और बाँगडा पकड	वर्ष	उपलब्धि के वर्ष	%
तारली उच्च बाँगडा कम	1934, 1957, 1960-1985, 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 पकड 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

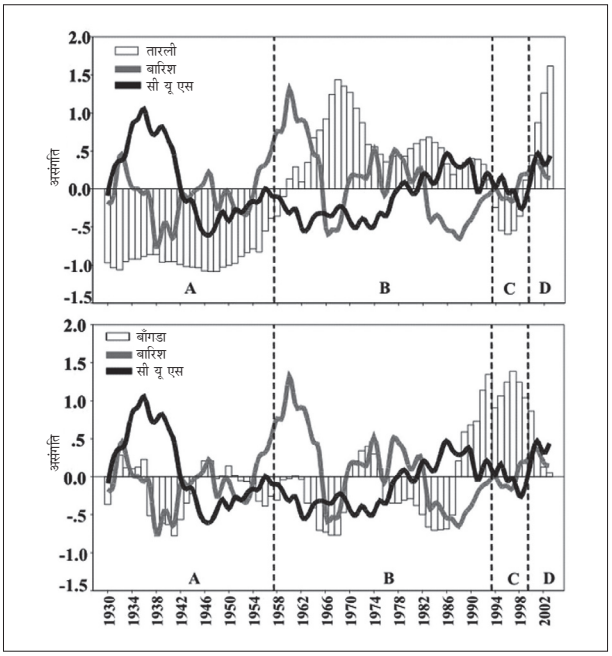
** अतिमहत्वपूर्ण संबंध की और * महत्वपूर्ण संबंध की सूचना देती है

लेकिन बाँगडे की पकड में केवल छोटा सा उतार - चढाव ही देखा गया था और इसकी पकड 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 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 पकड में दशकीय उतार-चढाव अतिविदोहन से घटित हुआ है तो अन्य प्रमुख जातियों (बाँगडा) की पकड भी इसी प्रकार प्रभावित होना चाहिए। वस्तुतः दोनों जातियों की पकड 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 पकड में उतार - चढाव अतिविदोहन से नहीं बल्कि कुछ मात्स्यकीतर 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 पकड 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 पकड ने सी यू एस के साथ विचारणीय नकारात्मक सहसंबन्ध दिखाया जो यह व्यक्त करता है कि तीव्र उत्प्रवाह इसकी सफल मात्स्यिकी केलिए अनुकूल नहीं। फिर भी, बाँगड़ा 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 पकड के साथ विचारणीय संबन्ध नहीं है।



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

सी यू एस का सकारात्मक असंगतियाँ (तीव्र उत्प्रवाह सूचक) 1926-1956 (ए) और 1993-1998 (सी) के दौरान 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 बडी मात्रा में पादपप्लवक प्रफुटन देखा जाता है जो नए स्फुटित तारली डिम्भकों और किशोरों के अशन और अतिजीविता के लिए एक आदर्श स्थिति बनायी रखती है। मानसून बारिश के साथ नदियों में अधिक मात्रा में पडने वाला विसर्जन शैवाल बढती 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 डिम्भकों 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 डिम्भकों की अतिजीविता 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 डिम्भकों 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	शेल्फ क्षेत्र में 20-30 मी गहराई का क्षेत्र
प्रथम प्रौढावस्था में लंबाई	15 से मी	18-19 से मी
जननक्षमता	$30x10^3$-$45x10^3$	$90x10^3$-$95x10^3$
डिम्भकीय 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 अक्तूबर 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-चढाव 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 जोड 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।

समुद्री मात्स्यिकी में कुछ चुनी गई प्रौद्योगिकियों का निष्पादन मूल्यांकन

शीला इम्मानुअल और आर. नारायणकुमार*
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

आमुख

विस्तार अथवा एक्स्टेनशन मूलतः अनुसंधेताओं से कृषकों तक प्रौद्योगिकी पहुँचाने का एक प्रणाली है। यह कृषकों, अनुसंधेताओं, उधार देनेवाली संस्थाओं, विक्रेताओं, उपभोक्ताओं और सरकारी नीति निर्माताओं के बीच का एक नेटवर्क है। विकसित की गई प्रौद्योगिकियों को व्यक्तिगत संपर्कों से लेकर प्रसार माध्यम के ज़रिए भी स्थानांतरित किया जाता है। पर्यावरणीय और समाज-आर्थिक घटकों की विविधताओं के कारण किसी भी प्रौद्योगिकी का निष्पादन अनुसंधान केंद्र और क्षेत्र स्तर में भिन्न होता है। इसलिए कृषकों में प्रौद्योगिकियों के प्रभाव का मूल्यांकन बहुत ही महत्वपूर्ण है जिससे प्रौद्योगिकियों के संशोधन और इष्टतम लाभ के लिए मानकीकरण साध्य बन जाता है। क्षेत्र स्तर पर प्रौद्योगिकी के निष्पादन के मूल्यांकन के लिए प्रौद्योगिकी कार्यविधियों से प्राप्त लाभ और प्रौद्योगिकी स्वीकारने की कार्यविधियों के मापन, गुणात्मक और विवरणात्मक आँकडा प्राप्त करना अनिवार्य है। पणधारियों के साथ चर्चा भी इस में शामिल है जिससे उनकी दृष्टि में प्रौद्योगिकी के निष्पादन पर जानकारी प्राप्त करने में सहायक होगा।

इस विषय को ध्यान में रखकर कुछ विशेष मात्स्यिकी प्रौद्योगिकियों के निष्पादन प्रभाव का मूल्यांकन करने और इन नवोन्मेषी प्रौद्योगिकियों को स्वीकारने में कृषकों द्वारा सामना करनेवाली कठिनाइयों का विश्लेषण करने के लिए यह अध्ययन चलाया गया।

अनुसंधान कार्य प्रणाली

यह अध्ययन तमिल नाडु, केरल और आन्ध्रा प्रदेश राज्यों में चलाया गया। कर्कट मुटायन, कृत्रिम झाडी की स्थापना और मूल्यवर्धन तमिल नाडु के लिए पहचान की गयी प्रौद्योगिकियाँ थीं। केरल में झींगा विशल्कन और आन्ध्रा प्रदेश में एफ आर पी नावों की प्रस्तुति, बर्फ की पेटियाँ, ब्लो फ्लाइ नियंत्रण और मछली धूमायन पहचान की गयी नई प्रौद्योगिकियाँ थी। मछुआरों से भेंट करके आँकडा संग्रहित किया गया।

परिणाम और चर्चा

तमिल नाडुः टूटिकोरिन में कृत्रिम झाडी

कृत्रिम झाडी के क्षेत्र में मत्स्यन करने वाले मछुआरों को चर्चा के लिए चुन लिया गया। सभी मछुआरों ने पकड में 40% की वृद्धि और बडे आकार की वाणिज्यिक प्रमुख मछलियों की उपलब्धि रिपोर्ट की। उनके रोज़गार पैटर्न में विचारणीय परिवर्तन नहीं है।

मछुआरों के औसत मासिक आय में 42 से 50% तक की वृद्धि हुई पर पकड में उतार-चढाव के कारण यह स्थिर नहीं है। 56%

मछुआरों के बचत स्तर में 20-30% तक की वृद्धि हुई।

मछली संचयन अधिक देखे गये क्षेत्रों में प्रचालन के संबन्ध में मछुआरों के बीच संघर्ष पैदा हुआ (रिपोर्टों के अनुसार 76%)। अधिक पकड से अधिक आय प्राप्त 56% मछुआरों द्वारा मनोरंजन, सामाजिक और धार्मिक समारोहों में अधिक खर्च भी रिपोर्ट की गयी।

सारणी-1. मछुआरों द्वारा सामना करनी पडी कठिनाइयाँ

कठिनाइयाँ	प्रतिशतता
जाल की क्षति	78
मछुआरों के बीच संघर्ष	76
उचित प्रौद्योगिकी का अभाव	34
प्रभावी विपणन सुविधाओं का अभाव	56
केंद्रों द्वारा प्रदत्त सेवाओं की अज्ञता	34
विस्तार कार्यक्रमों की अनुपलब्धता	34
अपर्याप्त प्रशिक्षण	52

50% मछुआरों ने संघर्ष (76%), प्रभावी विपणन तंत्र (56%), विस्तार कार्यक्रमों की अलभ्यता (34%) और प्रशिक्षण की अपर्याप्तता (52%) प्रमुख समस्या बतायी। प्रारंभिक निदर्शन के बाद उनको कोई भी प्रकार की प्रौद्योगिकी या विस्तार प्रणालियों की सहायता नहीं दी गयी थी। मछली समुच्चयन उपाय संस्थापित क्षेत्रों में मत्स्यन करने के कारण जालों की क्षति और मरम्मत उनकी नितान्त समस्या होती है।

कर्कट मुटायन

टूटिकोरिन में तेरेसपुरम क्षेत्र में कर्कट मुटायन का कार्य एक महिला स्वावलंबन संघ द्वारा लिया गया। इस में शामिल अधिकतर मछुआरिन संग्रहणोत्तर मात्स्यिकी क्रियाकलापों में भी शामिल थीं।

कर्कट मुटायन का काम सिमेन्ट टैंकों में किया गया था। अवतरण केंद्र के मछुआरों से कर्कटों को खरीदकर सिमेन्ट टैंकों में संभरण करके फेंक देने वाली मछलियों को आहार के रूप में दिया गया। टैंक में डालते समय 20-40 ग्रा वज़न पर रहे कर्कट संग्रहण के समय 400-800 ग्रा तक बढ गये थे। कर्कट मुटायन 20% महिलाओं के लिए प्रमुख काम बन गया और 80% ने अतिरिक्त काम के रूप में इसको स्वीकार किया। 80% से अधिक महिलाओं ने श्रृंग काल के दौरान प्रति मास 1500 से 2000/- रु तक की आय प्राप्ति रिपोर्ट की। इस काम में लगे सभी लोगों ने वाद-प्रतिवाद और राजनीति में कोई परिवर्तन नहीं रिपोर्ट की। पंचायत और स्थानीय संस्थाओं में भागीदारी 75% तक बढने के साथ पंचायत और एन जी ओ के साथ उनका संपर्क भी बढ गया था। आय बढ जाने पर 50% तक के भागीदारों ने मनोरंजन खर्च बढने की भी रिपोर्ट की।

सारणी-2. पालन प्रभाव

कठिनाइयाँ	प्रतिशतता
उत्कृष्ट कर्कटों का अभाव	100
उचित विपणन सुविधाओं का अभाव	34
आर्थिक लाभदायकता	64
जटिलता	22
प्राकृतिक अनुकूलता	56
निवेश उपलब्धता	68

सारणी से यह व्यक्त है कि मुटायन या वज़न बढाने के लिए प्राप्त कर्कट आकार में बहुत छोटे है जिनको बढाने के लिए अधिक समय लगता है जो इस काम में लगे 100% व्यक्तियों का सबसे प्रमुख कठिनाई है। कर्कटों को स्थानीय मछुआरों को बेच देने के कारण मूल्य उनके द्वारा नियत किया जाता है और 64% ने कम मूल्य प्राप्ति रिपोर्ट की। कर्कटों को बडे टैंक में पालन करने के कारण टैंक साफ करना और कर्कटों को खाना देने में कठिनाई रिपोर्ट की गयी। कर्कटों की नियमित उपलब्धता का अभाव भी 68% ने रिपोर्ट की।

अचार निर्माण-एकक

टूटिकोरिन के वेल्लापट्टी गाँव में स्थित अचार निर्माण एकक में बारह महिलाएं और दो आदमी काम करते हैं। एकक के सभी महिलाओं से मुलाकात की गयी। उनका कार्य समय प्रातः 5 से शाम 8 बजे तक है। प्रति मास मज़दूरी 2000/- रु. के साथ यह उनका प्रमुख काम है। 6 से 12 महीनों तक काम की अवधि बढ जाती है। उन्होंने यह भी रिपोर्ट की कि उनका वार्षिक आय और बचत में बढती के साथ उधार का स्तर कम हो गया और खर्च 10% तक बढ गया।

मतभेद और राजनीतिक प्रवृत्ति परिवर्तन के बिना जारी रही। पंचायत में भागीदारी 40% तक बढ गयी। मनोरंजन खर्च अपरिवर्तनीय

रहा। सामाजिक और धार्मिक समारोहों में भागीदारी 57% तक बढ गयी। एक सामूहिक क्रियाकलाप होने के कारण मछुआरिनों के बीच संबन्ध बढ गया। उनके द्वारा बतायी गयी सबसे बडी कठिनाई विपणन था।

केरलः हिस्सेदारी विशल्कन शेड में झींगा विशल्कन

झींगा विशल्कन के निष्पादन मूल्यांकन के लिए कोल्लम जिला में स्थित नीण्डकरा विशल्कन शेड में कार्यरत 30 महिलाओं से मुलाकात की गयी।

उनमें 71% ने बताया कि उनके परिवार सदस्य भी रोज़गार प्राप्त हैं। विशल्कन शेड केवल महिलाओं के होने के कारण जवान एवं मध्य वयस्क महिलाएं भी यहाँ बैठकर काम कर सकती है। प्रशिक्षण के कारण 50% में विशल्कन में दक्षता और गुणता बढ गयी और इस के अनुसार उनके आय में भी 20-30% की वृद्धि हो गयी।

विशल्कन में कार्यरत कई महिलाओं (83%) ने रिपोर्ट की कि कई लोग विशल्कन तकनीक के बारे में उनसे पूछ रहे है। कई (73%) महिलाओं को सामाजिक पहचान है। अच्छी जल निकास प्रणाली होने के कारण यहाँ जल प्रदूषण भी नहीं है। चालीस प्रतिशत ने बतायी कि वे मूल्य वर्धन कार्यों में लगी हुई है। 50% से अधिक महिलाओं ने आय की बढती के साथ मनोरंजन और सामाजिक खर्च में 10 से 20% तक की बढती रिपोर्ट की। उनके बीच सहयोग और पारस्परिक संबंध भी बढ गया।

सारणी 3 विशल्कन में लगी महिलाओं द्वारा झेलने पडी कठिनाइयाँ

कठिनाइयाँ	प्रतिशतता
उत्कृष्ट झींगों का अभाव	70
प्रभावी विपणन सुविधाओं का अभाव	24
केंद्रों द्वारा प्रदत्त सेवाओं की अज्ञता	34
उपर्याप्त प्रशिक्षण कार्यक्रम	56
झींगा उपलब्धि	76

सत्तर प्रतिशत ने पहले जैसे वाणिज्यिक मूल्य के झींगों की अनुपलब्धता रिपोर्ट की। विशल्कित झीगों को व्यापारियों को देने के कारण मूल्य भी कम मिलता है। 56% ने उपर्याप्त प्रशिक्षण की शिकायत की क्यों कि विशल्कन में लगे सभी महिलाओं को प्रशिक्षण नहीं दिए गए थे। झींगों की उपलब्धता में भी कमी थी।

आन्ध्रा प्रदेशः फाइबर से प्रबलीकृत प्लास्टिक (एफ आर पी) नावों का प्रस्तुतीकरण

साउथ इन्डियन फेडरेशन ऑफ फिशरमेन सोसाइटीस द्वारा मछुआरों को एफ आर पी नाव दी गयी थी। 50 मछुआरों से मुलाकत करने पर यह सूचना मिली कि इनके प्रचालन के लिए कम मेहनत ही करना पडता है जिससे उनको समुद्र में और भी दूरस्थ तलों में प्रचालन करने लिए प्रेरणा मिली। इंजन की मरम्मत और अन्य संबंधित कार्यों को सीखने और इससे रोज़गार प्राप्त करने की सूचना भी 20% ने रिपोर्ट की थी। उच्च पकड के साथ आय बढने और समाज में एक अच्छी स्थिति प्राप्त करने में भी यह सहायक था। एक ही शिकायत यह थी कि आय का एक अच्छा प्रतिशत तेल और मरम्मत के लिए खर्च किया जाना पडता है।

रोज़गार, आय और बचत में क्रमशः 24%, 66% और 53% की बढती रिपोर्ट की गयी। घरेलु संपत्ति के लिए खर्च 7% तक बढ गया। सरकार से कुछ आर्थिक सहायता के साथ उधार लेकर यान खरीदने के कारण ऋण का बोझ बढ गया। बाद में आर्थिक सहायता की राशि ऋण से निकाल दी गयी। इस से दो वर्षों से शेष उधार वापस करके यान को अपना बना दिया जा सकता है।

बर्फ पेटियों का प्रस्तुतीकरण

बर्फ पेटियों का प्रस्तुतीकरण मछुआरिनों के लिए एक अनुग्रह था। 60 मछुआरिनों ने इसकी उपलब्धि से मछलियों का ताज़ापन बनाये रखने और उच्च मूल्य प्राप्त करने की रिपोर्ट की। अधिक पडी मछलियों को पहले की तरह सुखाने के बजाय बर्फ की पेटियों में संभरित किया जा सका।

बर्फ पेटियों के प्रस्तुतीकरण के साथ वार्षिक रोज़गार 42% तक बढ गया और वार्षिक आय भी तदनुसार 67% तक बढ गया। बचत में 80% की वृद्धि के साथ घरेलू सामग्रियों के लिए खर्च भी 71% तक बढ गया। ऋण बाध्यता में 68% तक की कमी देखी गयी।

गुंजन मक्षी (ब्लो फलाई) नियंत्रण

मछली सुखाने में लगी 20 महिलाओं से आँकडा संग्रहित किया

गया। गुंजन मक्षी मछली सुखाने में एक गंभीर धमकी है जो मछलियों की गुणता घटाकर आय में कमी लाती है। इस नियंत्रण रीति स्वीकार करने के बाद सुखायी गयी मछलियों की गुणता बढती हुई देखी गयी। उत्पाद धूली धूसरित होने से मुक्त देखा गया। रैक में सुखाने से बेहत्तर रंग और गंध प्राप्त हो गये थे जो उत्पादों के मूल्य वर्धन में परिणत हो गया और आय भी बढ गया।

गुंजन मक्षी नियंत्रण से वार्षिक रोज़गार में 27% और आय में 51% की बढती प्राप्त की जा सकी। इस के अतिरिक्त यह रीति स्वीकार किए गए व्यक्तियों को बचत में 36% तक की बढती और ऋणबाध्यता में 83% तक की घटती भी प्राप्त की जा सकी। उप्पाडा गाँव में आज गुंजन मक्षियों का उपद्रव बहुत कम हो गया है।

मछली धूमायन

यह प्रौद्योगिकी मुख्यतः मछलियों के रंग, गंध और निधान काल में प्रगति लाने के लिए लक्षित है। 20 महिलाओं से विस्तृत आँकडा संग्रहित किया गया। इस रीति को स्वीकार करने के बाद धूमायित मछलियों के रंग, गंध और निधान काल में अच्छी प्रगति देखी गयी। मछलियों की निधान काल 3-4 महीनों तक बढ गयी थी। तदनुआर सुखायी गयी/धूमायित मछलियों के लिए अच्छा मूल्य भी प्राप्त हुआ।

यह देखा गया कि इस रीति से 60 दिनों के अतिरिक्त रोज़गार (30% की वृद्धि) के साथ आय में 68% की वृद्धि भी प्राप्त हुई थी। ऋणबाध्यता कम करने में और अनिवार्य घरेलू चीजें खरीदने में भी इस रीति ने सहायता दी। पूँजी निवेश के रूप में 1000/- रु. देकर सरकार ने भी इस योजना को सहायता प्रदान की। प्रति दिन का प्रचालन व्यय 55/- रु. आकलित किया गया। मछुआरिनों के लिए यह रीति लाभदायक थी।

निष्कर्ष

प्रौद्योगिकीय मूल्यांकन प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र स्तर निष्पादन और पणधारियों के अवबोधन का एक सुस्पष्ट चित्रण प्रस्तुत करता है। प्रौद्योगिकियों को स्वीकारने से ग्रामीण क्षेत्रों के महिलाओं को अतिरिक्त रोज़गार के साथ आर्थिक प्रगति प्राप्त हुई। अधिकतर प्रौद्योगिकियाँ कार्यक्षेत्र के लिए अनुकूल थी और इससे नियमित आय प्राप्ति रिपोर्ट की गयी। उनकी सामाजिक-आर्थिक स्थिति भी कुछ हद तक प्रगति पायी। अन्य दलित तटीय गाँवों में भी इस प्रकार प्रौद्योगिकी स्थानांतरण किए जाए तो मछुआ समुदाय की जीविका स्तर बढाने और अतिरिक्त आय कमाने में सहायक निकलेगा।

आन्ध्रा प्रदेश के नेल्लूर जिले में कृष्णपट्टणम द्रोणी में स्थित कण्डलेरु ज्वारनदमुख में द्विकपाटी संपदाओं का वितरण

आर. तंगवेलु, पी. पूवण्णन और एन. रुद्रमूर्ती
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र, विशाखपट्टणम

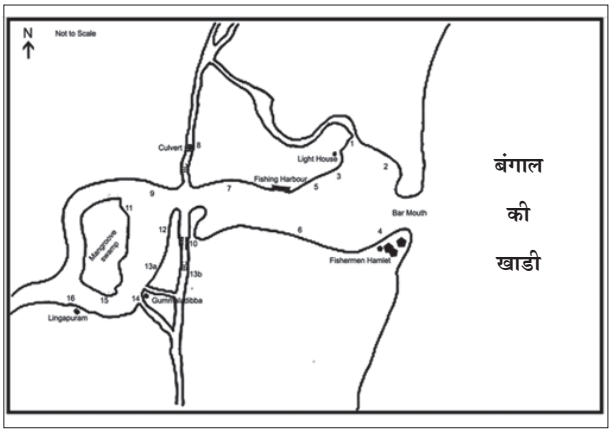
गुण्डूर शहर के उत्तर से होकर बहनेवाली कण्डलेरु नदी कृष्णपट्टणम के पास $14^{0}15'$ N लैटिट्यूड और $80^{0}18'$ लोंगिट्यूड में बंगाल की खाडी में विलयित हो जाती है। कृष्णपट्टणम आन्ध्रा प्रदेश के 1000 कि मी लंबाई की तटीय रेखा में सूदूर दक्षिण स्थित छोटा पत्तन है और यह चेन्नई नगर के उत्तर दिशा में सडक द्वारा केवल 140 कि मी और समुद्र द्वारा 50 समुद्री मील दूर है। कृष्णपट्टणम औद्योगिक पत्तन कण्डलेरु नदी मुख के उत्तरी तट पर स्थित है। यह कारगो जहाज़ और यहाँ तक कि बडी जहाज़ों को सुविधा देने के लिए ज्वारनदमुख को निकर्षण करके बनाया गया 15 मी की गहराई और 2 कि मी तक विस्तृत पत्तन है। पत्तन क्षेत्र और इसके आस पास का

प्रदेश अविकसित और कम आबादी का है।

कण्डलेरु खाडी-मुँह साल भर खुला रहता है और इसकी अधिकतम चौडाई 300 मी है। यह ज्वारनदमुख जिसको उत्तरी भाग में तट के समांतर और एक शाखा भी है, घने मैंग्रोव पौधे युक्त पश्चिम भाग की ओर मुडता है और कृष्णपट्टणम गाँव तक पहुँच जाता है। खाडी-मुँह से 300 मी की दूरी में ज्वारनदमुख 800 मी विस्तार का है और आगे 2 कि मी दूरी में विस्तृति 500 मी में कम हो जाती है। ज्वारनदमुख का मध्य भाग पत्तन तक 15 मी गहरा है और इसके बाद गहराई कम हो जाती है। खाडी-मुँह से लगभग 2.5 कि मी दूरी पर बकिंगहाम नहर ज्वारनदमुख को काटकर प्रवेश करता है और दक्षिण भाग में एक छोटा सा भू भाग पीछे छोडकर आगे बहता है। बकिंगहाम नहर के पश्चिम भाग में ज्वारनदमुख दो शाखाओं में अलग हो जाता है। बडी शाखा दक्षिणी भाग की ओर और छोटी शाखा दाएं की ओर बढती है। दोनों शाखाएं समृद्ध मैंग्रोव वनस्पतिजातों युक्त दो बडे द्वीपिकाओं को छोडकर संगम करती है।

सामग्री और विधियाँ

खाडी मुँह से लिंगपुरम गाँव तक दक्षिण की ओर 8 कि मी तक फैले पडे ज्वारनदमुख का सर्वेक्षण वर्ष 2004 में किया गया था। प्रत्येक के बीच 500 मी की दूरी पर कुल 16 स्टेशनों को इस के लिए चुन लिया गया (चित्र 1)। सर्वेक्षण के लिए 50x50 से मी के क्वाड्राट का उपयोग किया गया। हर एक स्टेशन के मोलस्क संस्तर में क्वाड्राट रख दिया गया और क्वाड्राट में उपस्थित जीवमात्रा का संग्रहण किया गया। द्विकपाटियों को जाति के अनुसार अलग करके प्रत्येक वर्ग की



चित्र. 1. आन्ध्रा प्रदेश के कण्डलेरु ज्वारनदमुख, कृष्णपट्टणम द्रोणी का रेखाचित्र

द्विकपाटियों का वज़न तोल दिया गया। द्विकपाटियों को उबालकर मांस निकालकर अलग से तोल दिया गया। जननग्रंथी की अवस्थाओं पर अध्ययन करने के लिए आलेप तैयार किया गया। प्रत्येक स्टेशन से अधिकतम तीन नमूनों का संग्रहण किया गया और डाटा का संयोजन किया गया। जीवमात्रा प्रति वर्ग मीटर क्वाड्राट जीवसंख्या x कुल वितरण क्षेत्र से आकलित किया गया।

परिणाम

कण्डलेरु ज्वारनदमुख द्विकपाटियों से समृद्ध था। सारणी 1 ज्वारनदमुख में उपलब्ध *मेरिट्रिक्स कास्टा*, *अनडारा ग्रानोसा*, *मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स*, *क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस* और *पेर्ना विरिडिस* जैसी संपदाओं की शक्यता पर जानकारी देती है।

सारणी-1 कण्डलेरु ज्वारनदमुख में द्विकपाटियों का संस्तर और जीवमात्रा

द्विकपाटियों का नाम	क्षेत्र (हे.)	जीवमात्रा (ट.)	प्रतिशतता
मेरिट्रिक्स कास्टा	41.4	283.8	52.7
मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स	19.3	64.6	12
अनडारा ग्रानोसा	40.9	112.9	20.9
मेर्सिया ऑपिमा	30.4	30.8	5.7
क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस	1.04	41.1	7.6
पेर्ना विरिडिस	6.24	5.8	1.1
कुल	**539**		

मेरिट्रिक्स कास्टा

द्विकपाटियों का वितरण, संस्तर का विस्तार, उपस्थित नमूनों की संख्या, आकार और न्यूनतम वज़न और जीवमात्रा पर विवरण सारणी-2 में दिए गए हैं। उत्तर में टोल गेट से दक्षिण में गुम्मालडिप्पा तक 30 मी की चौडाई और 2 कि मी तक की लंबाई के बकिंगहाम नहर में *एम. कास्टा* का समृद्ध संस्तर देखा गया। यहाँ 6 हेक्टयर के क्षेत्र में सीपियों की औसत सघनता प्रति वर्ग मीटर 54 थी और आकलित जीवमात्रा 145.8 टन थी। सीपियों की प्रचुरता के अनुसार स्टेशनों का क्रम 1, 15, 2, 4, 3, 16, 9 और 6 था। सबसे छोटा सीपी संस्तर पंकिल मृदा और समुद्री शैवाल युक्त दक्षिण तट (स्टेशन-6) में था। बकिंगहाम नहर 13 क, 6,9,15 और 16 जैसे अधिकतर स्थानों में सीपी संस्तर के अधःस्तर की मृदा पंकिल था और खाडी मुँह के निकट स्टेशन 2

और 3 में यह रेतीला था। प्रथम स्टेशन ज्वारन्दमुख के उत्तरी भाग में कृष्णपट्टणम द्रोणी के लाइट हाउस के पीछे स्थित है। इसकी चौडाई कई घुमाओं के साथ 150 और 300 मी के बीच थी। इस क्षेत्र में गहराई 0.5 से 1.5 मी के बीच विविध थी। इस ज्वारनदमुख के दोनों भागों में 2 मी ऊँचाई के मैंग्रोव पौधे हैं। अधिक संख्यक सीपियों को आवास प्रदान करने वाला तल की मृदा पंकिल था।

कुल मिलाकर देखे जाए तो निरीक्षण किए गए सभी स्टेशनों में *एम. कास्टा* का आकार 39 और 55 मि मी के बीच, माध्य आकार और वज़न में विचारणीय विविधता के बिना देखा गया। अधिकतर स्थानों में नर सीपियों की संख्या अधिक थी। केवल एक स्टेशन में मादा सीपियों की संख्या में बढती देखी गयी। दो स्टेशनों में मादा और नर सीपियों का प्रतिनिधित्व समान था।

मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स

यह बडी सीपी *मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स* की उपस्थिति कण्डलेरु ज्वारनदमुख के 5 स्टेशनों में ही रिकार्ड की गयी थी। इसकी सचेत जीवमात्रा 19.3 हेक्टयर तक विस्तृत संस्तर से 64.6 टन आकलित की गयी थी। बकिंगहाम नहर के पश्चिम भाग में स्थित स्टेशन 13 (क) में जीवसंख्या उच्च थी। द्वीपिका क्षेत्र तक जल की गहराई 0.5 और 2 मी में विविध थी। संस्तर सीपियों से समृद्ध था जिनको तल के ऊपरी भाग से स्पष्ट रूप से देखा जा सकता था। प्रति वर्ग मीटर औसतन 30 सीपियाँ जीवित थीं।

दूसरा समृद्ध संस्तर द्वीपिका के दक्षिणी भाग में गुम्मालडिप्पा और लिंगपुरम गाँवों के बीच पडे स्टेशन 15 में देखा गया था। मैंग्रोव की ओर का तल पंकिल रेतीला था। ज्वारनदमुख के दलदली क्षेत्र से लगभग 10 मी दूर के क्षेत्र में सीपी वितरण देखा गया था। सीपी जीवसंख्या प्रति वर्गमीटर 7.5 और जीवमात्रा 25.1 टन आकलित की गयी थीं। 51.6 मि मी के माध्य के साथ सीपियों का आकार 39 और 63 मि मी के बीच देखा गया था। ज्वारनदमुख के पास पाये जाने पर भी इस सीपी की जीवसंख्या बहुत कम थी। 14 और 16 स्टेशनों में भी, जहाँ का तल पंकिल रेतीला था, प्रायः यही प्रवणता देखी गयी थी। जीवसंख्या में नर सीपी अधिक थे। जननग्रंथि स्थिति के अनुसार 40% अंडरिक्त अवस्था में और 60% परिपक्व अवस्था में थीं।

अनडारा ग्रानोसा

कण्डलेरु, ज्वारनदमुख की द्विकपाटी जीवसंख्या में दूसरी स्थान पर रहने वाली इस जाति को सर्वेक्षित 16 स्टेशनों में से 12 स्टेशनों में देखी गयी। यह सीपी संस्तर 40.9 हे. तक विस्तृत था और कुल जीवमात्रा द्विकपाटी जीवसंख्या के 20.9% होकर 112.9 टन थी। जीवसंख्या में स्टेशन 4 सबसे आगे था और इसके बाद प्रचुरता क्रमानुसार स्टेशन 3, 2, 6, 13 क, 1, 15 और 16 में देखी गयी थी और अन्य स्टेशनों में जीवमात्रा बहुत कम थी। 1 से 4 तक के स्टेशनों में जीवसंख्या प्रायः समान थी जहाँ के अधःस्तर पंकिल मृदा युक्त या *हालोफिला, एन्टरोमोर्फा* और *ग्रासिलेरिया* जैसे शैवालों के साथ पंकिल थे। पहला स्टेशन लाइट हाउस के पीछे था जहाँ तल अदृढ पंकिल था। सभी स्टेशनों में से 4 वाँ और 15 वाँ स्टेशनों से क्रमशः 33.7 और 17.2 टन का अधिकतम संग्रहण किया जा सका। बकिंगहाम नहर और गोपालपुर गाँव के पुलिया के पास यह सीपी उपस्थित नहीं थी।

सीपियों का आकार विभिन्न स्टेशनों में विभिन्न था। 50.8 मि मी का माध्य आकार 10 वाँ स्टेशन में देखा गया और छोटा आकार स्टेशन 3 में रिकार्ड की गयी थी। अधिकतर सीपी 40 मि मी से बडी थी। केवल दो स्टेशनों (9 और 10) को छोडकर बाकी स्टेशनों में नर सीपी संख्या में अधिक थीं। अधिकतर (60%) परिपक्व होने की दशा में थीं और 40% परिपक्व या अंडरिक्त अवस्था की थीं।

मेर्सिया ऑपिमा

सर्वेक्षण किए गए 16 स्टेशनों में से 7 स्टेशनों में इस सीपी की उपस्थिति देखी गयी। 30.4 हे के कुल क्षेत्र में कुल जीवमात्रा ज्वारनदमुख की द्विकपाटी जीवसंख्या के 5.7% होकर 30.8 टन थी। स्टेशन 3 में अधिकतम 10 सीपियों के साथ स्टेशन 2 और 7 में इसकी संख्या बहुत कम थी। 14 वाँ 15 वाँ स्टेशनों में भी स्थिति भिन्न नहीं थी। शेष सभी स्टेशनों में इसकी उपस्थिति नगण्य थी। उच्च ज्वारीय अंतर्वाह होने वाली खाडी-मुँह के पास इसकी जीवसंख्या अधिक देखी जाती है।

सीपी संस्तर पंकिल रेतीला था और सीपियों को ऊपरीतल से कुछ सेन्टीमीटर नीचे से देखा जा सकता था। स्टेशन 1, 3 और 4 में पायी गयी सीपियाँ 21 और 39 मि मी के बीच बडे आकार के साथ परिपक्व थी जब कि मैंग्रोव दलदली क्षेत्र में पायी गयी सीपियाँ 36-45 मि मी की थी। बडी सीपियों के साथ छोटी सीपियों की उपस्थिति केवल

सारणी 2. आन्ध्र प्रदेश में कृष्णपट्टणम द्रोणी में स्थित कण्डलेरु ज्वारनदमुख में द्विकपाटी संपदाओं का वितरण

		मेरिट्रिक्स कास्टा					*मेरिट्रिक्स मेरिट्रिक्स*					*अनडारा जाति*				
स्टेशन	क्षेत्र (हे.)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)
1	5.00	14.4	40-52	47.3	43.4	31.2						6.8	35-53	41.5	30.4	10.3
2	4.80	12	42-52	46.9	43.1	24.8	2	44-59	52.7	53.6	5.1	9.8	36-52	42.7	31	14.6
3	4.00	9.2	41-51	47.0	44.2	16.3						11	21-44	38.2	24.1	10.6
4	6.00	8	42-52	45.2	38.5	18.5						14	35-55	40.1	40.1	33.7
5	0.30	0	0													
6	0.60	12.6	40-55	45.1	34.0	2.6						9.2	30-56	44.3	43.4	2.4
7	0.50	0	0									2	30-51	44	37	0.4
8	0.20	0	0									0				
9	4.00	2	39-52	48.2	38.5	3.1						1.2	32-57	48.4	50	2.4
10	1.00	0										2	43-60	50.8	51.6	1.4
11	2.00	0										2.6	43-54	45.9	49	2.5
12	0.04	0														
13 क	2.00	0	0	0	0	0	30	40.63	49.8	51.5	30.9	7	32-53	45.8	47.5	6.7
13 ख	6.00	54	41-46	43.8	45.0	145.8						0				
14	4.00	0					0.3	51-61	54.3	63.3	0.8	0				
15	6.00	9.5	40-55	47.0	45.0	25.7	7.5	39-62	51.6	55.7	25.1	6.5	39-58	44.3	44	17.2
16	5.00	7	41-53	47.4	45.0	15.8	1	41-60	50.9	54.8	2.7	5.2	37-54	41.8	41.2	10.7
						283.8					64.6					112.9

		मर्सिया ओपिमा					*क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस*					*पेर्ना विरिडिस*				
स्टेशन	क्षेत्र (हे.)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)	सं/मी^{2}	आकार रैंच (मि मी)	माध्य आकार (मि मी)	माध्य भार (ग्रा)	कुल जीवमात्रा (ट)
1	5.00	6	22-37	31.6	11.3	3.4	0									
2	4.80	9	36.45	40.3	19.2	8.3	0									
3	4.00	10.4	21-39	32.4	12.4	5.2	0									
4	6.00	6	22.39	32.8	12.5	4.5	0									
5	0.30	0					115	52-95	70.1	54	18.6					
6	0.60	5	14-48	22.4	8.1	0.2	0									
7	0.50	0					27	57-73	66.2	57	9.2	16	60-75	65	35	2.8
8	0.20	0					46	45-76	57.5	47	4.3	8.6	36-84	67.9	31	0.5
9	4.00	0					0									
10	1.00	0					520	37-84	49.8	43	9	19.6	95-126	115.5	98	0.8
11	2.00	0					0									
12	0.04	0					0					1.2	116-133	122.7	143	1.7
13 क	2.00	0					0									
13 ख	6.00	0					0									
14	4.00	3.2	26-38	32.3	12.1	4.1	0									
15	6.00	2	36-44	39.6	19.1	5.1	0									
16	5.00	0														
						30.8					41.1					5.8

स्टेशन 6 में देखी गयी थी।

क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस

खाद्य शुक्ति *क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस* की उपस्थिति केवल 4 स्टेशनों में ही देखी गयी थी। मत्स्यन पोताश्रय, वार्फ, पत्तन कार्यालय के आगे पडे ग्रानाइट पत्थर, पोताश्रय के पश्चिम भाग में एक किलोमीटर तक विस्तृत अंतराज्वारीय क्षेत्र में तट पर पडे लाटराइट और ग्रानाइट पत्थर इन के बसाव के लिए अच्छे अधः स्तर थे (5 वाँ और 7 वाँ स्टेशन)। पुलिया के नीचे (8 वाँ स्टेशन) मित बसाव देखा गया और बकिंगहाम नहर के दोनों पार्श्वों में वितरण कम था। लॉक क्षेत्र में भी (स्टेशन 10) शुक्तियों का बसाव देखा गया था। गुम्मालडिप्पा और लिंगपुरम गाँवों के पास कुछ स्थानों में भी विरल संख्या में शुक्तियों को

देखी गयी थी। ज्वारनदमुख की द्विकपाटी संपदा के 7.6% होकर शुक्तियों की जीवमात्रा 41.1 टन थी।

सभी स्टेशनों में से शुक्तियों की सबसे उच्चतम जीवसंख्या प्रति वर्ग मीटर 520 शुक्ति और कुल जीवमात्रा 9 टन के साथ लॉक क्षेत्र में देखी गयी थी। दूसरा उच्च बसाव स्टेशन 5 में देखा गया जहाँ शुक्तियों की जीवसंख्या सघनता प्रति वर्ग मीटर 115 और कुल जीवमात्रा 18.6 टन थी। अन्य दो स्टेशनों में शुक्तियों की जीवसंख्या कम थी।

शुक्तियों का आकार 37 और 95 मि मी के बीच देखा गया और अधिकतम 70 मि मी आकार की थीं। स्टेशन 5 से 70 मि मी से भी बडी शुक्तियों की उपस्थिति रिकार्ड की गयी थी। लॉक क्षेत्र में शुक्ति जीवसंख्या अधिक होने पर भी इनका माध्य आकार केवल 49.8 मि मी था। चार स्टेशनों में से स्टेशन 5, 7 और 10 में नर शुक्तियों की प्रमुखता देखी गयी तो स्टेशन 8 में मादा शुक्तियाँ संख्या में अधिक थीं। जननग्रंथी संबंधित अध्ययन ने यह व्यक्त किया कि 44% शुक्तियाँ परिपक्व होने की अवस्था में थी और क्रमशः 33% और 23% परिपक्व और अंडरिक्त थीं।

पेर्ना विरिडिस

शंबुओं की उपस्थिति केवल चार स्टेशनों (7, 8, 10 और 12) में ही रिकार्ड की गयी थी। ज्वारनदमुख की कुल द्विकपाटी जीवसंख्या में 1.1% होकर कुल शंबु जीवमात्रा 5.8 टन थी। ज्वारनदमुख के उत्तर तट पर मत्स्यन पोताश्रय के पश्चिम भाग में पडे ग्रानाइट पत्थर शंबु के लिए अच्छा अधःस्तर देखा गया और स्टेशन आठ में पुलिया के नीचे शंबुओं का विरल वितरण देखा गया। बकिंगहाम नहर के लॉक क्षेत्र में पाये गए ग्रानाइट पत्थर और कंक्रीट ढाँचे (स्टेशन 10 और 12) शुक्ति और शंबु के लिए अच्छा अधःस्तर देखा गया। शंबु की जीवसंख्या सघनता प्रति वर्ग मी 19.6 होकर तुलनात्मक दृष्टि में उच्च थी और लाटराइन पत्थरों और बांधों में इसका वितरण बहुत कम था।

शंबुओं का आकार सभी स्टेशनों में भिन्न था। स्टेशन 7 और 8 में 36-84 मि मी के छोटे शंबुओं की उपस्थिति देखी गयी तो लॉक क्षेत्र और बाँधों में इनका आकार क्रमशः 95-126 मि मी से 116-133 मि मी के बीच देखा गया। अधिकतर नर और मादा शंबु परिपक्व अवस्था में थे। जीवसंख्या में नर की प्रमुखता देखी गयी। खाद्य प्रतिशतता 38.4 थी।

मात्स्यिकी

कण्डलेरु ज्वारनदमुख में नियमित खाद्य शुक्ति मात्स्यिकी नहीं थी, फिर भी चूना उद्योग में कवचों के लिए इसकी मौसमिक मात्स्यिकी चलती थी। निरीक्षण के दौरान गुम्मालडिप्पा गाँव में लगभग 20 टन के 24 शुक्ति ढेर देखे गए थे। बकिंगहाम नहर के पूर्वी भाग में लगभग 15 टन संग्रहित शुक्तियों को परिवहन के लिए तैयार करके रखे गए थे। आज खाद्य शुक्तियों और शंबुओं को निकट स्थित चिंगट तालाबों में चिंगट खाद्य के रूप में उपयोग करने के लिए मत्स्यन किया जाता है। इसका मांस प्रति कि ग्रा 30/- रु में बेच देता है।

कण्डलेरु ज्वारनदमुख में सीपी मत्स्यन कवचों और चिंगट कृषकों को सीपी मांस की आपूर्ति के लिए किया जाता है। मात्स्यिकी में निम्नलिखित जाति उपस्थित थीं। *ए. ग्रानोसा* 50%, *एम. कास्टा* 30%, *एम. ऑपिमा* 10%, *एम. मेरिट्रिक्स* 5% और अन्य शंबु 5%। खाडी-मुंह में मुत्तुकूर गाँव के 20-25 व्यक्ति सीपी मत्स्यन में लगे हुए थे। प्रति दिन प्रति व्यक्ति द्वारा संग्रहण 50-60 कि ग्रा था। सीपियों के छिल्का निकालकर मांस प्रति कि ग्रा 30/- रु की दर पर बेच दिया जाता है और कवच अलग से बेच दिया जाता है। कण्डलेरु ज्वारनदमुख के सुदूर दक्षिण स्थित लिंगपुरम गाँव में सीपी मत्स्यन नियमित रूप से चलाया जाता है। मात्स्यिकी में *एम. कास्टा, ए. ग्रानोसा* और *एम. मेरिट्रिक्स* का मिश्रण देखा गया। इस क्षेत्र में लगभग 20-30 लोग सीपी संग्रहण में लगे हुए थे।

दक्षिण आन्ध्रा प्रदेश तट में कण्डलेरु ज्वारनदमुख द्विकपाटियों के लिए प्रमुख है। बकिंगहाम नहर में *एम. कास्टा* की उच्च जीवसंख्या पायी जाती है। मत्स्यन के साथ पुनर्भरण मंद गति में ही होता है। ज्वारदमुख के चारों ओर उभर आए चिंगट उद्योगों से सीपी मांस के लिए माँग बढ गयी और लोग इसका अतिविदोहन करने लगा। आन्ध्रा तट के सभी ज्वारनदमुख में होनेवाले इस प्रकार के विवेकरहित मत्स्यन से द्विकपाटी जीवसंख्या कम होती जा रही है जो शायद प्रभव के अवक्षय में परिणत हो जाएगा।

समुद्री जलकृषि के लिए सूत्रायित शुष्क खाद्य का विकास

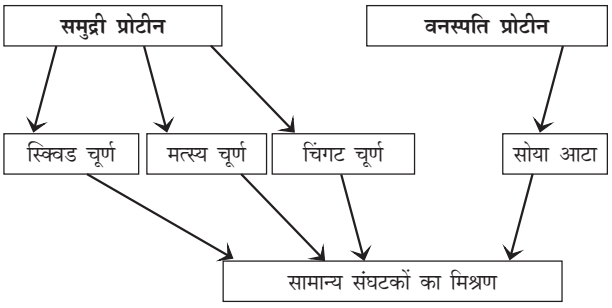
पी. विजयगोपाल, के.के. विजयन और *जी. गोपकुमार
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन
**केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प*

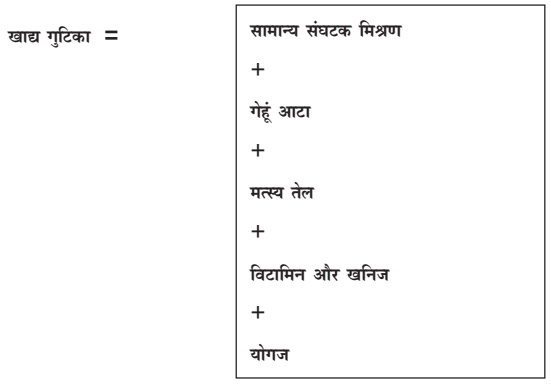
भारत में अलंकारी मछलियों का प्रजनन और बीजोत्पादन सी एम एफ आर आइ द्वारा प्रारंभ किया गया था। जलजीवशाला में क्लाउन मछलियाँ और डामसेल मछलियाँ प्रत्याशी जातियाँ थीं जिनका जीवन चक्र जलजीवशाला में सफलतापूर्वक विकास किया जा सका, और वर्ष 2006 से लेकर एक भ्रूण से 1000-1500 मछलियाँ ही वैज्ञानिक निरीक्षण और बिक्री के लिए उपलब्ध होती जा रही है। गुपचुप व्यापार के लिए पारिस्थितिक प्रवाल क्षेत्रों से इन्हें पकडने के लिए नाशकारी मत्स्यन रीतियाँ चलायी जाती है। इस परिदृश्य में समुद्री जीवों के परिरक्षण को प्रमुखता देकर सी एम एफ आर आइ द्वारा स्फुटनशाला में उत्पादित मछलियों की विधिसंगत बिक्री उपलब्ध कराने के इस संदर्भ में इन समुद्री अलंकारी मछलियों के कृत्रिम प्रजनन और बीजोत्पादन को परिष्कृत करने के लिए पोषण और स्वास्थ्य के क्षेत्रों में ध्यान देना अनिवार्य है। अतः समुद्री अलंकारी मछलियों के पोषण को प्राथमिकता देती हुई इन को सुखाये गए खाद्य की ओर आकर्षित करना अनिवार्य है, क्यों कि सीपी और मछली मांस जोडकर निर्मित आर्द्र खाद्य जल की गुणता घटाकर स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं उत्पन्न करती है। इस आर्द्र खाद्य का अधिक उपयोग रीफ क्षेत्र के जल के स्तर पर जल की गुणता बनाये रखने में निर्णायक बन जाता है। इसके अतिरिक्त दीर्घकाल तक एक ही प्रकार के आहार देने से पोषण संबंधी समस्याएं उत्पन्न हो जाती है।

चित्र. 1. धारीदार डामसेल या हमबग डामसेल (*डासिल्लस अरुवानस*)

इस बात को ध्यान में रखकर समुद्री अलंकारी मछली धारीदार डामसेल या हमबग डामसेल (*डासिल्लस अरुवानस*) के लिए एक शुष्क खाद्य का विकास किया गया (चित्र-1)।

प्रारंभ में समतुल्य मात्रा में स्क्विड, मत्स्य, चिंगट चूर्ण और सोया आटा जोडकर एक सामान्य खाद्य मिश्रण बनाया गया जिसमें 66% कच्चा प्रोटीन, 5% वसा, 3% फाइबर, 11% कार्बोहाइड्रेट्स और 15% भस्म शामिल है। यह मिश्रण वनस्पति और प्राणी (समुद्री) प्रोटीनों के साथ एक संतुलित एमिनो-अम्ल प्रोफाइल है। इसको फिर सारणी-1 में दिखाए गए क्रम में आटा, मत्स्य तेल, विटामिन, खनिज मिश्रण के साथ मिश्रित करके और कुछ योगज जोडकर पोषण संपूर्ण बनाया गया (चित्र-2)। इस आर्द्र मिश्रण को बेसिक टेक्नोलजीस प्राइवट लिमिटड, कोलकत्ता से खरीदे गए एक्स्ट्रूडर से 10 सेकंड





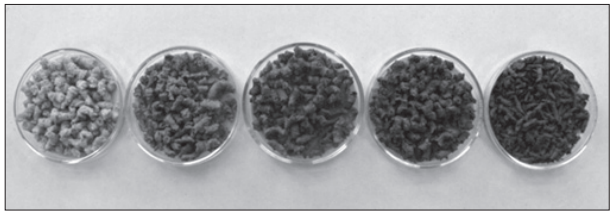
चित्र-2. खाद्य अभिरचना का रेखा चित्र

सारणी 1. परीक्षणात्मक आहारों के खाद्य संघटक निकट मिश्रण (% डी एम पदार्थ), संघटक मिश्रण (g kg^{-1}) और उनका निकट मिश्रण (% डी एम पदार्थ)

घटक	सी पी	ई ई	सी एफ	एन एफ ई	भस्म
स्क्विड चूर्ण	61.42	6.81	0.98	11.91	18.88
चिंगट चूर्ण	65.46	3.78	5.29	0.04	18.35
मत्स्य चूर्ण	69.54	7.22	0.23	0.07	17.69
सोया आटा	51.95	0.59	2.91	26.98	6.96
गेहूं आटा	13.45	1.39	2.95	75.79	0.73
			खाद्य संख्या		
घटक	18	25	36	47	56
सी आइ एम[2]	10	180	380	580	780
गेहूं आटा	865	685	505	315	120
मछली तेल	40	50	30	20	15
विटामिन मिश्रण	20	20	20	20	20
खनिज मिश्रण	10	10	10	10	10
अन्य योगज	55	55	55	55	55
जोडा गया जल 180 g kg^{-1}					
परीक्षणात्मक खाद्यों का निकटस्थ मिश्रण					
सी पी	18.34	25.35	36.27	46.61	56.28
ई ई	5.30	5.84	5.47	5.11	5.25
सी एफ	0.91	0.92	1.11	1.41	1.60
एन एफ ई	72.78	64.12	51.50	38.09	25.14
आष	3.43	4.46	6.13	9.21	12.63
ए आइ ए	0.00	0.01	0.45	0.57	0.84
[3]DE MJ $100g^{-1}$	14.170	14.512	14.744	14.781	14.924
[4]GE MJ $100g^{-1}$	19.180	19.460	19.586	19.446	19.424

[1]सी पी - कच्चा प्रोटीन, ई ई - निचोडा गया या कच्चा वसा, सी एफ - कच्चा फाइबर, एन एफ ई - नाइट्रोजन मुक्त निचोड या कार्बोहाइड्रेट्स
[2]साधारण मिश्र संघटक
[3]मेगा ज्यूल्स में पचनीय ऊर्जा
[4]मेगा ज्यूल्स में सकल ऊर्जा

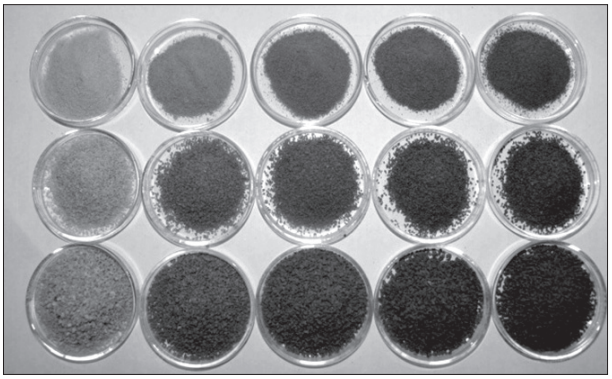
80ºC के समय-तापमान नियंत्रण में 2 मि मी के गुटिकाएं प्राप्त करने के लिए चित्र 3 में दिखायी जैसी बहिर्वेधन किया गया। 18-50% के बीच प्रोटीन युक्त पाँच परीक्षणात्मक खाद्यों का निर्माण किया गया और इनकी भौतिक गुणता और पोषण उपयुक्तता जानने के लिए मूल्यांकन



चित्र-3. एक्स्ट्रूड किया गया समुद्री अलंकार मछली खाद्य

किया गया। इन गुटिकाओं को चित्र-4 में दिखाए गए अनुसार कुचलकर और छानकर $\leq$ 0.5 मि मी, 1.0 मि मी और 1.5 मि मी के कणों के रूप में रूपांतरित किया गया। इसके भौतिक गुणों का मूल्यांकन किया गया और पोषक मूल्यांकन करने केलिए मछलियों को खिलाया गया।

बाह्य गुणों का मूल्यांकन करने पर अच्छी सघनता और जल में अधिक समय ठहरने की क्षमता देखी गयी। खाद्य सं. 18, 25, 36 और 47 प्लवित रहा और अकुचलित रूप में खाद्य सं. 56 डूब गया। कुचलने और छानने के बाद सभी खाद्य जल में प्लवित रहकर कुछ समय बाद धीरे धीरे डूब जाते हैं। साधारणतया 0.480 gml^{-1} से छोटा खाद्य समुद्रजल में प्लवित रहता है। खाद्य डालने के कुछ ही पलों में



चित्र-4. 0.5 मि मी, 0.75 मि मी और 1 मि मी के कणों में कुचला और छाना गया खाद्य

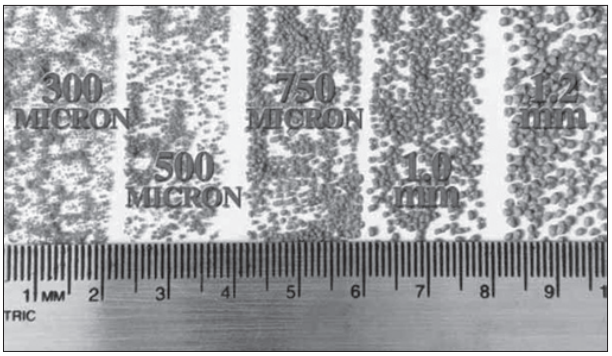
मछलियों को इसे खाते हुए देखा और पोषक तब ही नष्ट होता है जब यह खाद्य जल में 15 मिनट तक खाये बिना रहे।

अधिकतम बढती, स्वास्थ्य और रंग बनाए रखने की दक्षता जानने के लिए दो ग्रूप - जैसे 200 ग्रा से ज्यादा और इससे कम भार की प्राणियों पर खाद्य परीक्षण चलाया गया। दो खाद्य सूत्रीकरणों का एमिनो अम्ल प्रोफाइल सारणी 3 में दिया गया है। इन खाद्यों का मूल्य

सारणी 3. इष्टतम निष्पादन सूचित करने वाला एमिनो अम्ल मिश्रण ($g\ kg^{-1}$)

अमिनो अम्ल	खाद्य सं	
	36	47
Asp	26.23	43.34
Glu	47.94	68.40
Ser	17.95	28.91
Gly	34.73	33.50
His	6.93	10.55
Arg	14.23	22.30
Thr	13.36	19.06
Ala	25.81	27.92
Pro	27.39	31.68
Tyr	9.09	10.51
Val	18.34	21.26
Met	6.64	4.93
Cys	0.87	2.66
Ile	15.53	18.63
Leu	27.85	36.29
Phe	22.60	19.35
Lys	25.46	41.83

प्रति कि ग्रा 75-150/- रु के रैंच में रहता है। प्रति कि ग्रा 500/- पर आयात करने वाला अलवण जलीय अलंकारी मछली खाद्य के स्थान पर इन खाद्यों का उपयोग किया जा सकता है। समुद्री अलंकारी मछली के लिए देशज खाद्य विकास करने का यह पहला प्रयास है। बडे आकार की गुटिकाएं बनाकर छोटे छोटे कणों में हाथों से पीसने के बदले आज समुचित आकार के खाद्य बनाने की प्रौद्योगिकी उपलब्ध है। स्पीयर - आइज़र अग्लोमेरेशन तकनोलजी (SAS system™ www.extru-technic.com) जो 300 माइक्रोन्स से 1.2 मि मी तक के आकार के खाद्य बनाने में सक्षम है, की अंतर्राष्ट्रीय (चित्र-5) स्वीकार्यता है। वाणिज्यिक तौर पर खाद्य उत्पादन करने के लिए इसका



चित्र 5. SAS™ प्रणाली extra tech द्वारा उत्पादित खाद्य

उपयोग किया जा सकता है और अधिक जानकारी के लिए अक्वाकल्चर रिसर्च, 2008, 1-8 doi : 10.1111/j.1365-2109.2008. 02039 ऑन लाइन का संदर्भ लिया जा सकता है।

महाराष्ट्र में एम एच-1 मेखला के डाबहोली-वेयनगानी अवतरण केंद्र में समुद्री कच्छप, ओलीव राइडली (*लेपिडोचेलिस ओलिवेसिया*) के लिए परिरक्षण कार्यक्रम

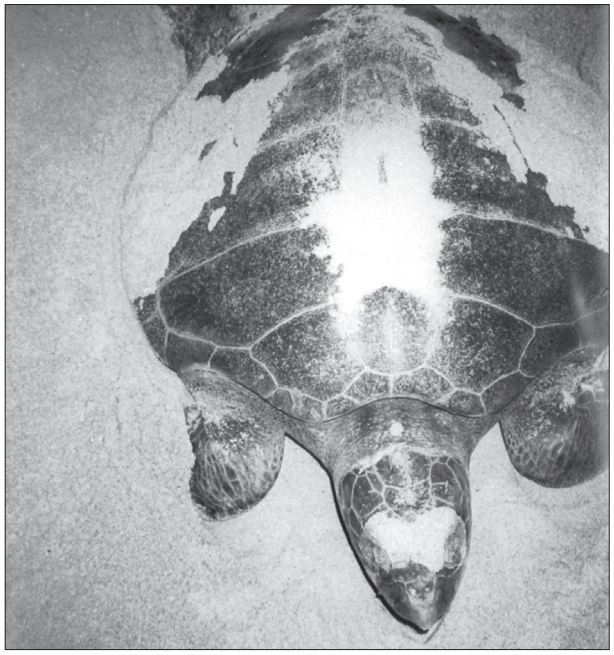
बशीर अहम्मद आदाम शील्डर
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का रत्नगिरी क्षेत्र केंद्र, रत्नगिरी

डाबहोली-वेयनगानी अवतरण केंद्र में 18/12/07 और 19/12/07 को चलाए गए सर्वेक्षण दौरे के समय मालूम पडा कि ओलीव राइडली (*लेपिडोचेलिस ओलिवेसिया*) अंडों का परिरक्षण कार्य एक स्थानीय आदमी श्री सुहास टोरास्कर जो समुद्री सुरक्षा दल का एक सदस्य है, द्वारा संभाला जाता है। उनके द्वारा स्वीकृत रीति इस प्रकार है।

अंडों को समुद्र तट में रेत खोदकर दफन किया जाता है कि उच्च ज्वार जल से अंडों को क्षति न हो जाए। कुत्ते, गीदड आदि से बचाने के लिए अंडों को लकडी के खम्भों में जाल बांधकर घेर लेता है। 45-55 दिनों बाद स्फुटित कच्छप रेत से बाहर आये। इस व्यक्ति को सह्याद्री निसर्गा मित्रा, चिप्लून (रत्नगिरी) और महाराष्ट्र वन विभाग (सिन्धु दुर्ग जिला) से मार्गदर्शन मिलता है।

दिनांक 22-3-08 को इस आँकडे के संग्रहण के लिए इस केंद्र में गया था और इसकी पुष्टि की गयी कि स्फुटित कच्छप *लेपियोचेलिस*

संरक्षित अंडों की संख्या		अंडों से निकले शिशु कच्छपों की संख्या		
तारीख	संरक्षित अंडों की संख्या	तारीख	ऊष्मायन की अवधि	स्फुटित कच्छपों की संख्या
09/12/07	120	02/02/08	55 दिन	117
02/01/08	103	02/03/08 - 05/03/08	60 - 63 दिन	76
26/01/08	गिनती नहीं की	22/03/08	56 दिन	56
01/02/08	गिनती नहीं की	27/03/08	55 दिन	103
08/02/08	105	28/03/08	49 दिन	103
22/02/08	121	15/04/08	53 दिन	84
26/02/08	74	15/04/08	49 दिन	66
28/02/08	108	15/04/08	47 दिन	97
13/03/08	101	30/04/08	48 दिन	51
कुल	732			753



चित्र-1. कच्छप - नीडन के समय

चित्र-2. शिशु कच्छप

ओलिवेसिया जाति की है क्यों कि इस के पृष्ठ भाग में 7 पार्श्व प्रशल्क थे। संग्रहित अंडे और स्फुटित कच्छपों का विवरण सारणी में दिया गया है।

दिनांक 22-3-08 को 56 स्फुटित कच्छपों को सतर्कता से समुद्र में मुक्त किया गया। इस संदर्शन के दौरान लिए गए फोटोग्राफ भी चित्र-1 और 2 के रूप में दिए गए हैं।

ओखा, गुजरात में आनायकों और गिल जालों के ज़रिए शूली महाचिंगटों की भारी पकड

शुभदीप घोष, जी. मोहनराज, पी.के. अशोकन, एच.के. दोकिया, एम.एस. ज़ाला और एच.एम. भिन्ट
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का वेरावल क्षेत्रीय केंद्र, वेरावल

ओखा और रूपेनबांदर में 2007 के सितंबर और अक्तूबर के मानसूनोत्तर महीनों में आनायकों और गिल जालों के ज़रिए 900 टन शूली महाचिंगट *पान्यूलिरस पोलिफागस* का अवतरण आकलित किया गया जिसका मूल्य 67 करोड रु था। ओखा और रूपेनबादर में रोज़ 15-20 टन का अवतरण होता था और प्रति नाव की औसत पकड आनायकों के लिए 150 कि ग्रा और गिल जालों के लिए 50 कि ग्रा थी। पिछले दो दशकों में शूली महाचिंगटों का इस प्रकार का अवतरण पहली बार हुआ है (चित्र 1)। वर्ष 2007 में पकड में बडे महाचिंगटों

चित्र 1. ओखा में शूली महाचिंगटों का भारी अवतरण

की संख्या अधिक थी और अंडयुक्त मादाओं की संख्या कम थी। पहले के वर्षों की तुलना में जाति मिश्रण में *पी. वेर्मिकोलर* के स्थान पर *पान्यूलिरस पोलिफागस* की प्रमुखता के साथ कुछ परिवर्तन देखा गया। पकड की मात्रा चांद्र आवर्तिता और तापमान में बढती से सह संबंधित था।

शूली महाचिंगटों को आनायकों और गिल जालों से विदोहित किया जाता है। लगभग 500 आनायक और बाहरी इंजन लगाए गए 700 यंत्रीकृत गिल जाल शूली महाचिंगट मत्स्यन में सक्रिय रूप से शामिल है। आनायकों का मत्स्यन तल जाकु था, जब कि गिल जालों का मत्स्यन क्षेत्र द्वारका - ओखा था। 40-45 फीट लंबाई और 80-105 अश्वशक्ति इंजन के बहुदिवसीय आनायक 15-20 मी की गहराई में 7-10 दिनों तक मत्स्यन करते हैं, जब कि गिल जाल 1-4 दिनों तक 12-30 मी गहराई के तलों में मत्स्यन करते हैं। आनायक प्रति दिन 4-6 खींच करते है जो मत्स्यन की अवधि जैसे केवल दिन में या दिन - रात, पर आश्रित रहता है।

आनायक 35-40 मी की लंबाई और कोड एन्ड पर 8-15 मि मी और ऊपरी और निचले भाग में क्रमशः 40 और 20 से मी जालाक्षि आयाम के 10-12 जाल साथ ले जाते है। 32-45 फीट लंबाई और 8-10 अश्वशक्ति के यमहा एन्ड्यूरा इंजन के गिल जाल 80 और 110 मि मी के बीच जालाक्षि युक्त 3-4 जालों से मत्स्यन करते हैं। अंतरराष्ट्रीय बाज़ारों में शूली महाचिंगटों के लिए अच्छा मूल्य मिलता है और राज्य और देश के निर्यात आय में इनके द्वारा विचारणीय आय प्राप्त हो जाता है। आकार के आधार पर शूली महाचिंगटों का मूल्य प्रति कि ग्रा 600-800/- रु के बीच देखा जाता है। 300 ग्रा से कम भार के महाचिंगटों को उबालने के बाद बर्फ में परिरक्षित किया जाता है जब कि 300 ग्रा से अधिक भार के महाचिंगटों को सीधे बर्फ में परिरक्षित किया जाता है। महाचिंगटों को रेल या सडक द्वारा मुंबई, पोरबन्दर, माँग्रोल और वेरावल स्थित संसाधन प्लान्टों में निर्यात के लिए परिवहित किया जाता है।

जैविक अध्ययन के लिए 12.8 से 31.2 से मी लंबाई रैंच के कुल 355 नमूनों को संग्रहित किया गया और कुल लंबाई (से मी में), पृष्ठवर्म लंबाई (से मी में) और वज़न (ग्रा में) रिकार्ड करने के लिए प्रतिचयन किया गया। नर और मादाओं की पृष्ठवर्म लंबाई और कुल लंबाई के बीच देखा गया रेखीय संबंध नीचे प्रस्तुत है।

पृ. लं = 0.93313 + 0.424304 कु.लं नरों के लिए ($r = 0.88$)

पृ. लं = 2.611612 + 0.256503 कु.लं मादाओं के लिए ($r = 0.72$)

कुल लंबाई और वज़न के बीच चरघातांकी संबंध नर और मादाओं के लिए इस प्रकार थाः

लॉग कु. भा = 2.30034 + 3.582274 लॉग कु.लं नर के लिए ($r = 0.95$)

लॉग कु. भा = 0.039877 + 1.909481 लॉग कु.लं मादाओं के लिए ($r = 0.72$)

पृष्ठवर्म लंबाई और वजन के बीच चरघातांकी संबंध नर और मादाओं के लिए इस प्रकार थाः

लॉग कु. भा = 0.01446 + 2.750477 लॉग पृ व लं नर के लिए ($r = 0.88$)

लॉग कु. भा = 0.476367 + 2.340322 लॉग पृ व लं मादाओं के लिए ($r = 0.86$)

नर नमूनों में पृष्ठवर्म लंबाई, कुल लंबाई और वज़न के बीच संबंध मादाओं की तुलना में 5% के स्तर तक भिन्न था। पृष्ठवर्म लंबाई और कुल लंबाई के बीच के रेखीय संबन्ध ने यह व्यक्त किया कि मादाओं की तुलना में नर नमूनों का पृष्ठवर्म अधिक लंबा होता है। दूसरे शब्दों में कहे जाए तो मादाओं में छोटा पृष्ठवर्म और अधिक संख्या में अंडों के वहन करने के लिए लंबा उदर है। पृष्ठवर्म लंबाई, कुल लंबाई और वज़न के बीच का चरघातांकी संबंध ने यह सूचना दी कि नर नमूनों की तुलना में मादाओं का वज़न अधिक था, अतः ऐसा अनुमान किया जा सकता है कि पकड में पायी गयी मादाओं में 26.5% अंडयुक्त थीं।

काई-वर्ग मान ने वाणिज्यिक पकडों में मादाओं की महत्वपूर्ण प्रमुखता सूचित की और लिंग अनुपात 1:2.2 था। प्रौढावस्था पर किए गए विश्लेषण ने यह व्यक्त किया कि अवतरण की गई मादाओं में 26.5% अंडयुक्त थीं।

तमिल नाडु के रामनाथपुरम जिले में स्थित कीलाकरै में जीवंत समुद्री अलंकारी मछली जलजीवशाला

मोली वर्गीस और सी. काशिनाथन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प

कीलाकरै में ट्राप अवतरण केंद्र के पास एक सुव्यवस्थित और वैज्ञानिक रूप से अनुवीक्षित जलजीवशाला देखा गया। छोटे तौर पर कई लोग इस प्रकार की जलजीवशाला चलाती है, लेकिन कीलाकरै में अनुरक्षित यह जलजीवशाला बहुत बढिया थी जहाँ समुद्री अलंकारी मछलियों की 38 जाति उपलब्ध थीं। इन मछलियों और अन्य जीवों को मान्नार खाडी में आप्पा द्वीप, मल्ली, पल्लिवा मुनै, यानी रोधिका, किलिच्चन रोधिका, तिडल, पुट्टी, इडा मुरुवै और वलै द्वीप के पास प्रचालित ट्रापों से संग्रहित किए गए थे। ट्राप में पकडे गए कुछ नमूने अवतरण केंद्र में लाते वक्त जीवंत थे।

सारणी 1. उपलब्ध जीवंत मछलियों और अन्य जीवों की वर्तमान बाज़ार भाव सहित सूची

जाति	मूल्य (रु) प्रति नमूना
अबूडेफडफ बेन्गालेनसिस	25
अबूडेफडफ सोर्डिडस	25
एकान्थस लूकोस्टेरनोन	700
एकान्थरस लीनियेटस	30
एकान्थरस माटोइडेस	20
एम्फीप्रियोन सीबे	25
बालिस्टापस अन्डुलाटस	500
बालिस्टस विरिडेसेन्स	500
कान्तिगास्टर मारगारिटस	50
कीटोडान ऑरिगा	100
कीटोडॉन कोल्लारिस	25
कीटोडॉन डेक्यूस्साटस	150
कीटोडॉन ओक्टोफासियाटस	30
कीटोडॉन प्लीबियस	175
कीटोडॉन वागाबुन्डा	35
चेलिनस क्लोरूरस	75
क्रोमिस विरिडिस	125
कोरिसफोरमोसा क्रिप्टोसेन्टरस	400
सीरुलियोमाक्युलाटस	50
डासिल्लस अरुवानस	25
डासिल्लस ट्राइमाकुलाटस	35
ग्नातानोडॉन स्पीशियोसस	75
हालिकोरस होर्टुलानस	150
हीनियोकस एक्युमिनाटस	275
लाक्टोरिया कोरनूटा	10
नियोपोमासेन्ट्रस नेमुरस	50
पेरियोफ्थालमस रेगियस	50
प्लाटाक्स टीरा	75
प्लीक्टोरिंकस पिक्टस (बडा)	50
प्लीक्टोरिंकस पिक्टस (छोटा)	75
पोमाकान्थोडेस अन्नुलारिस	500
पोमाकान्थोडेस सेमिसर्कुलाटस	650
पोमासेन्ट्रस सीरुलस	50
टीरोथिस वॉलिटानस	100
सर्गोसेन्ट्रॉन रबरम	25
थालास्सोमा लुनेरे	75
थालासोमा लूटेसीनस	120
ज़ाक्लस कोनेसेन्स	200
ज़ीब्रासोमा वेलिफेरम	200
अन्य जीव	
कारट एनिमॉन (लाल रंग)	20
हरित एनिमॉन	40
भूरा एनिमॉन	15
कारपेट एनिमॉन (नीले रंग का)	200
टेन्टाकिल एनिमॉन	125
लाल तारा मछली - *प्रोटोरियास्टर लिंकि*	60
तारा मछली - *पेन्टासेरास्टेस रेगुलस*	40
समुद्र अर्चिन	15
साइप्रिआ टाइग्रिस	30

समुद्र जल पहले एक वेध कूप (बोरवेल) से लेकर सिमन्ट टैंक में संग्रहित किया गया। वेध कूप से लेने के कारण इसकी लवणता 1 पी पी टी से कम ही रहेगी। इस जल को क्रम में रखे गए पाँच जैविक निस्यंदकों से होकर प्रवहित करता है और अंत में स्वच्छ समुद्र जल को एक सिमेन्ट टैंक में संग्रहित किया जाता है। इस अवस्था में लवणता स्तर बाष्पीकरण के कारण 1 पी पी टी से बढकर समुद्र जल जैसा बन जाता है। इस जल को ऊपरी टैंक में संग्रहित करता है और सचेत मछलियों को संभरित अन्य टैंकों में परिवहित किया जाता है।

इन मछलियों को मुख्यतः चेन्नै को बेच देता है और फिर वहाँ से मुंबई, पटना, कोलकत्ता आदि स्थानों को। प्रति दिन केन्द्र को औसतन 1500-5000/- रु तक का आय प्राप्त होता है।

महाराष्ट्र में डान्डी (माल्वन) अवतरण केंद्र में एक तिमि सुरा का अवतरण

बशीर अहम्मद आदाम शील्डर
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का रत्नगिरी क्षेत्र केंद्र, रत्नगिरी

माल्वन समुद्र तट से 20 कि मी दूर दिनांक 10-1-08 को 35 मी की गहराई में प्रचालित नाहीजाल में एक तिमि सुरा (*रिंकोडॉन टाइपस*) फंस गया और इसको डान्डी अवतरण केंद्र में लाया गया। अवतरण के समय यह सुरा जीवित था। एक स्थानीय समुद्री जीवविज्ञानी ने इसके पंकिल क्लोमों को साफ करने और चोटों का उपचार करने का प्रयास किया। कई घंटों के परिचर्या के बाद भी इसे बचा नहीं पाया। इसकी कुल लंबाई 5 मी थी और भार 2 टन था। इसको जे सी बी मेशीन के सहारे 11/1/08 को दफनाया गया।

चित्र-1. डान्डी अवतरण केंद्र की ओर तिमि सुरा को खींचने का दृश्य

चित्र-2. क्षेत्र कार्मिक द्वारा तिमि सुरा की लंबाई मापने का दृश्य

चित्र-3. डान्डी अवतरण केंद्र में तिमि सुरा

चित्र-4. तिमि सुरा को दफनाने का दृश्य

मान्नार खाडी पर पाम्बन में एक तिमि सुरा *रिंकोडॉन टाइपस* (स्मित) का धंसन

वी. वेंकटेशन, एन. राममूर्ती, एन. भूमिनाथन और ए. गाँधी
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प

भारतीय तट के उथला जलक्षेत्रों में तिमी सुराओं का धंसन असामान्य बात नहीं है। आइ यू सी एन लाल सूची (2000) के अनुसार तिमि सुरा खतरे में पडी जातियों में संसूचित है। इसका स्थानीय नाम 'पनै मीन" है। दिनांक 20-10-07 को मान्नार की खाडी में स्थित पाम्बन में (पाम्बन पुल के पास) 875 से मी की लंबाई और 2 टन भार के एक तिमि सुरा का धंसन हुआ था। यह मृत अवस्था में था और इसको

अभितटीय क्षेत्र में उदर भाग ऊपर होकर प्लवित देखा गया था। वन विभाग के अधिकारियों के निरीक्षण में दो वल्लम की सहायता से इसको कुण्डुगल पोइन्ट में लाया गया। इसके शरीर पर कोई चोट नहीं थी। वन विभाग के अधिकारियों ने 22.10.07 को एक एर्थ मूवर की सहायता से कुण्डुगल में इसका दफन किया और 5-6 महीने बाद इसका कंकाल संग्रहित करके संग्रहालय में परिरक्षित करने का निर्णय लिया गया। इसका शारीरिक मापन (से मी में) नीचे की सारणी में दिया जाता है।

सारणी 1. तिमि सुरा *रिंकोडॉन टाइपस* का शारीरिक मापन (से मी में)

शारीरिक अभिलक्षण	लंबाई (से मी)
कोण से कोण तक मुँह की चौडाई	170
गुद पख की लंबाई	50
अग्र से अग्र तक पुच्छ पख की चौडाई	89
प्रोथ से दूसरे पृष्ठ पख मूल तक की दूरी	572.5
प्रोथ से पुच्छ मूल तक की दूरी	675
प्रोथ से गुद मूल तक की दूरी	567
प्रोथ से श्रोणि मूल तक की दूरी	425
प्रोथ से अंस मूल तक की दूरी	200
गुद मूल से पुच्छ मूल तक की दूरी	82
बाहरी मार्जिन पर अंस पख की लंबाई	147
शरीर की अधिकतम परिधि	520
आंतरी बेस कोण से अग्र तक अंस पख की लंबाई	125.5
बाहरी मार्जिन पर श्रोणि पख की लंबाई	54
आंतरी बेस कोण से अग्र तक श्रोणि पख की लंबाई	34.5
आंतरी बेस कोण से आंतरी बेस तक अंस पख की चौडाई	67.4
आंतरी बेस कोण से आंतरी बेस तक गुद पख की चौडाई	27
आंतरी बेस कोण से आंतरी बेस तक गुद पख की चौडाई	45.2
नेत्र मूल से अंस मूल तक की दूरी	140
प्रोथ से नेत्र मूल तक की लंबाई	29
नेत्र मूल से प्रथम क्लोम छिद्र मूल तक की दूरी	108
प्रोथ से प्रथम क्लोम छिद्र मूल तक की दूरी	130
प्रोथ से पाँचवाँ क्लोम छिद्र मूल तक की दूरी	187
नेत्र व्यास	4.0
प्रथम और दूसरे क्लोम छिद्र के बीच की दूरी	23
आलिंगक की लंबाई	35
जननमूत्र छिद्र की लंबाई	20
मूल से अग्र तक ऊपरी पुच्छ पख की लंबाई	162
मूल से अग्र तक निचले पुच्छ पख की लंबाई	142
प्रायः भार	2 ट.

सारणी 2. भारतीय तट पर तिमि सुरा *रिंकोडॉन टाइपस* (स्मित) पकड/धंसन

क्रम सं.	तारीख	स्थान	संख्या	लंबाई (से मी में)	लिंग	संभार	संदर्भ (*स.मा.सू.से*)
1.	6-3-87	पुतुमनैकुप्पम (चेन्नई)	1	506	मा	गिल जाल	सं. 81: पृ. 16, 1988
2.	दिसं., 88	पनत्तुरा (तिरुवनन्तपुरम)	1	606	मा	तट संपाश	सं. 81: पृ. 16, 1988
3.	दिसं., 88	सेन्ट. आन्ड्रूस (तिरुवनन्तपुरम)	1	–	न	तट संपाश	सं. 81: पृ. 16, 1988
4.	18-4-88	कोट्टिल पाडु (कन्याकुमारी जिला)	3	732	– (प्रत्येक)	–	सं. 88: पृ. 19-20, 1988
5.	11-2-89	इंजमबकम (चेन्नई)	1	624	न	गिल जाल	सं. 102: पृ. 18-20, 1989
6.	14-5-89	महाबलिपुरम	1	765	मा	आनाय	सं. 102: पृ. 18-20, 1989
7.	25-7-89	पिरप्पन वलसै (पाक खाडी)	1	595	मा	तट संपाश	सं. 142: पृ. 15-16, 1996
8.	13-12-90	माल्पे (कर्नाटक)	1	465	मा	कोष संपाश	सं. 110: पृ. 10, 1991
9.	28-2-91	बेपूर (कालिकट)	1	327	न	वलय संपाश	सं. 110: पृ. 11, 1991
10.	8-6-92	डिब्बापालम (विशाखपट्टणम)	1	742	न	गिल जाल	सं. 120: पृ. 17, 1993
11.	30-7-92	डिब्बापालम (विशाखपट्टणम)	1	548	न	गिल जाल	सं. 120: पृ. 17, 1993

12.	24-9-92	अत्तेरवेडी पल्लि पालम (काकिनाडा)	1	445	न	आनाय	सं. 120:	पृ.	17,	1993
13.	26-10-92	अन्तनकरै (पाक खाडी)	1	1022	न	तट संपाश	सं. 138:	पृ.	15,	1995
14.	16-3-93	कूपरेज (मुंबई)	1	665	मा	गिल जाल	सं. 126:	पृ.	16,	1994
15.	15-4-93	कायलपट्टणम (टूटिकोरिन)	1	380	न	गिल जाल	सं. 127:	पृ.	14,	1994
16.	13-3-94	कोवलम (कन्याकुमारी)	1	534	न	गिल जाल	सं. 131:	पृ.	22,	1994
17.	दिसं., 94	वेट्टुकाडु (तिरुवनंतपुरम)	1	550	–	गिल जाल	सं. 143:	पृ.	27-28,	1996
18.	29-1-95	विषिंजम	1	537	न	गिल जाल	सं. 143:	पृ.	27-28,	1996
19.	3-3-95	मेलामिडलम (कन्याकुमारी)	1	457	न	तट संपाश	सं. 143:	पृ.	27-28,	1996
20.	30-9-95	मडबम (रत्नगिरी)	1	2075	–	धंसन	सं. 141:	पृ.	20,	1996
21.	7-2-96	मायपट्टणम (कर्नाटक)	1	530	न	गिल जाल	सं. 143:	पृ.	27,	1996
22.	3-3-96	अडिमालतुरै (विषिंजम)	1	550	–	दिखाया पडा	सं. 152:	पृ.	15,	1998
23.	3-3-96	अडिमालतुरै (विषिंजम)	16	100	–	दिखाया पडा	सं. 152:	पृ.	15,	1998
24.	19-6-96	कावेरीपट्टणम (तमिल नाडु)	1	490	–	बैग जाल	सं. 145:	पृ.	17,	1996
25.	2-3-97	वेर्रामुक्कम (श्रीकाकुलम जिला)	1	550	–	तट संपाश	सं. 152:	पृ.	16,	1998
26.	2-3-97	वेर्रामुक्कम (श्रीकाकुलम जिला)	1	570	न	तट संपाश	सं. 152:	पृ.	16,	1998
27.	2-3-97	इस्कापालम (श्रीकाकुलम जिला)	1	580	मा	तट संपाश	सं. 152:	पृ.	16,	1998
28.	27-3-97	मुरडेश्वरा (मॉगलूर)	1	550		आनाय	सं. 152:	पृ.	16,	1998
29.	4-11-97	पारद्वीप (उडीसा)	1	669	मा	आनाय	सं. 155:	पृ.	20,	1998
30.	27-11-97	मणपाड (मान्नार की खाडी)	1	593		गिल जाल	सं. 154:	पृ.	17,	1998
31.	17-4-98	पाम्बन	1	920		गिल जाल	सं. 157:	पृ.	23,	1998
32.	21-12-99	दक्टी (ताने, महाराष्ट्र)	1	625	–	गिल जाल	सं. 170:	पृ.	12,	2001
33.	26-12-00	माल्पे (कर्नाटक)	1	610	मा	कोष संपाश	सं. 171:	पृ.	9,	2002
34.	20-1-01	पाम्बन लाइट हाउस (पाक खाडी)	1	688	न	गिल जाल	सं. 174:	पृ.	12-13,	2002
35.	15-11-01	कालिकट	1	94	न	गिल जाल	सं. 176:	पृ.	9-10,	2003
36.	16-1-02	पाम्बन-तेर्कुवाडी (मान्नार की खाडी)	1	1068	न	आनाय जोडी	सं. 174:	पृ.	12-13,	2002
37.	23-8-02	टूटिकोरिन	1	445	न	गिल जाल	सं. 175:	पृ.	14,	2003
38.	26-12-02	विषिंजम	1	97.5	–	गिल जाल	सं. 175:	पृ.	11,	2003
39.	30-7-03	टूटिकोरिन	1	478	न	आनाय	सं. 180:	पृ.	14,	2004
40.	23-12-04	वेरसोवा (मुंबई)	1	1058	न	आनाय	सं. 186:	पृ.	18,	2005

41.	20-6-05	विषिंजम	1	800	मा	*ओषुक्कुवला*	सं. 184:	पृ.	16,	2005
42.	18-7-05	कोवलम (चेन्नई)	1	643.6	–	गिल जाल	सं. 190:	पृ.	22,	2006
43.	11-1-06	मंडपम (मान्नार की खाडी)	1	820	न	आनाय जोडी	सं. 187:	पृ.	21,	2006
44.	7-7-06	चेन्नई पोताश्रय	1	810	न	गिल जाल	सं. 189:	पृ.	25-26,	2006
45.	12-9-06	शक्तिकुलंगरा (केरल)	1	445	न	आनाय	सं. 190:	पृ.	22,	2006

उथल तटीय जलक्षेत्र में तिमी सुरा के प्रवेश का सही कारण अज्ञात है, फिर भी एक मंद तरणक होने के कारण उच्चज्वार के समय द्वीपों के बीच के गहरे जलमार्ग से यह अभितटीय क्षेत्र में प्रवेश किया होगा।

भारतीय तटीय जलक्षेत्रों में तिमी सुरा की उपास्थिति पर पहले भी सर्वेक्षण किया गया है (सैलास आदि, 1986)। भारतीय तट पर विभिन्न स्थानों में 1986 से पाये गए धंसन का विवरण सारणी-2 में दिया जाता है।

- भारतीय तट में 1986-2006 के दौरान 100 से मी से कम आकार के 19 छोटे सुराओं को देखा गया/का अवतरण किया गया।
- सारणी से यह व्यक्त है कि पूर्वी तट में वर्ष 1997 में अधिकतम 6 सुराओं के साथ 26 सुराओं का अवतरण किया गया/को देखा गया और पश्चिम तट में वर्ष 1988 में अधिकतम 5 सुराओं के साथ 36 सुराओं का अवतरण किया गया/को देखा गया। मादाओं की प्रमुखता अधिक थी।
- सारणी से यह देखा जा सकता है कि अधिकतम संख्या मार्च और दिसंबर के दौरान देखी गयी थी।

मान्नार की खाडी में स्थित पच्चै पाटी में एक समुद्री गाय का तट पर धंसन

वी. वेंकटेशन, एन. राममूर्ती और ए. गांधी
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प

धनुष्कोटी के पास पच्चै पाटी (मान्नार की खाडी) में 3-10-2007 को एक समुद्री गाय *ड्यूगोंग ड्यूगोन* को मृत अवस्था में तट पर धंसा हुआ देखा गया (चित्र.1)।

यह बहुत ही सडी हुई अवस्था में थी और वन विभाग के कर्मचारियों ने इसका दफन किया। इस नमूने के पुच्छीय भाग में नाव के नोदक से घटित जैसी एक गहरी चोट थी। वन विभाग के कर्मचारियों से संग्रहित चित्र और शारीरिक मापन इस टिप्पणी के साथ दिया जाता है।

सारणी : समुद्री गाय *ड्यूगोंग ड्यूगोन* का शारीरिक मापन (से मी में)

प्रोथाग्र से पुच्छ पर्णाभ के अग्र भाग तक	275
प्रोथाग्र से नेत्र मूल तक	32
बाहरी मार्जिन में अरित्र की लंबाई	33.5
शरीर की महत्तम चौडाई	82
शरीर की अधिकतम परिधि	164
सन्निकट भार (कि ग्रा)	250

चित्र.1. पच्चै पाटी (मान्नार की खाडी) में तट पर धंसी अवस्था में *ड्यूगोंग ड्यूगोन*