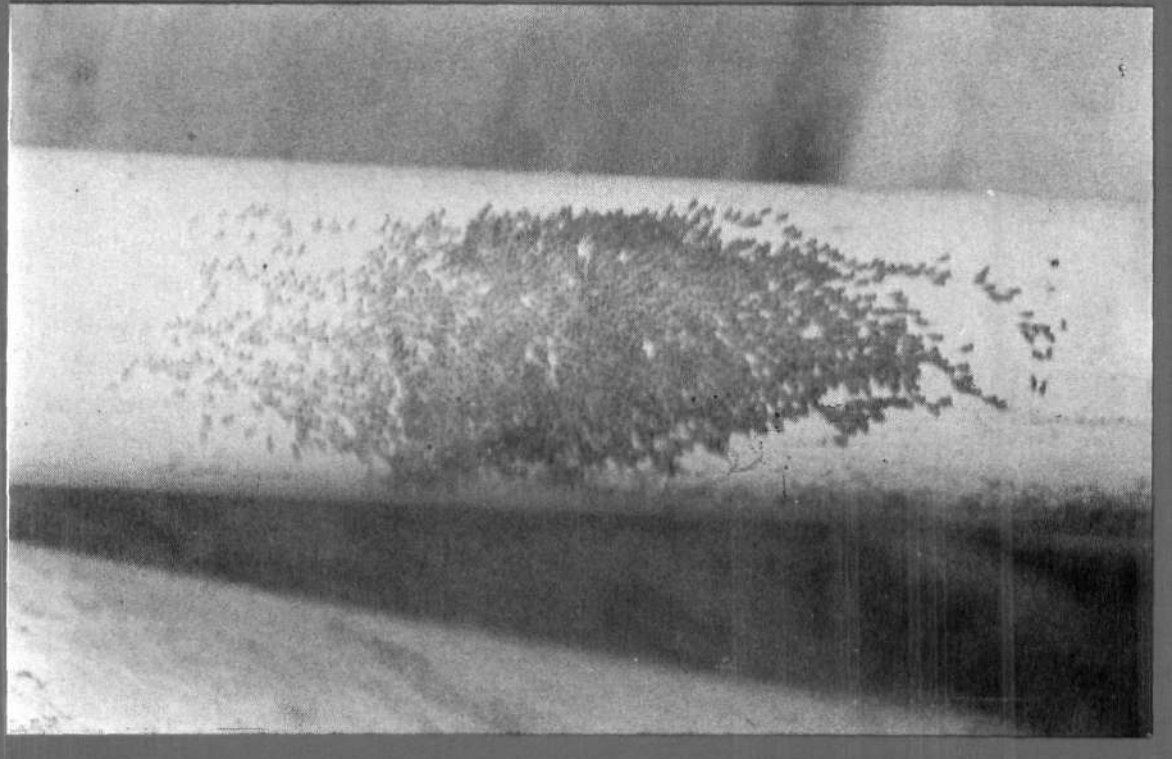
ISSN 0254-380 X

भाकृअनुप
ICAR

# समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा
# MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 161 : July, August, September 1999



तकनीकी एवं विस्तार अंकावली
TECHNICAL AND EXTENSION SERIES

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान कोचिन, भारत
CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE COCHIN, INDIA

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

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

**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.

Abbreviation - *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. 161 : July, August, September 1999

## CONTENTS अंतर्वस्तु


| Article No. | Article Title | Pages |
|---|---|---|
| 905 | 'Dol' net fisheries of the Saurashtra coast | 1 |
| 906 | Breeding and larval rearing of the clownfish *Amphiprion chrysogaster* | 8 |
| 907 | Successful breeding and hatchery experiments of the spineless cuttlefish *Sepiella inermis* at Tuticorin Shellfish Hatchery | 11 |
| 908 | On the fecundity and inter-spawning periodicity in an exotic species of brine shrimp collected from the salt pans at Tuticorin | 13 |
| 909 | *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, a rare holothurian from the Gulf of Mannar | 15 |
| 910 | Practice of hooks and line fishery off Satpathi waters, Maharashtra | 16 |
| 911 | Oil sick in the inshore waters to the north of Cochin port channel | 16 |
| 912 | Occurrence of Indian ruff, *Psenopsis cyanea* in shallow waters along Kakinada coast, an indication of upwelling | 17 |
| 913 | On the rare occurrence of a sawfish at Kanyakumari | 19 |
| 914 | Book review | 20 |
| 905 | सौराष्ट्र तट की "डोल" जाल मात्स्यिकी | 23 |
| 906 | क्लाउन मछली *अम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* का प्रजनन और डिम्भक पालन | 27 |
| 907 | टूटिकोरिन कवचप्राणी स्फुटनशाला में शूलहीन कटिल फिश *सेपियेल्ला इर्नेमिस* का सफल प्रजनन | 29 |
| 908 | टूटिकोरिन के लवणक्यारियों से संग्रहित लवणजल चिंगट के एक विदेशज जाति का जननक्षमता अध्ययन | 30 |
| 909 | मान्नार की खाडी से एक अपूर्व होलोथूरियन *होलोथूरिया (थैमोसिया) एरेनिकोला* सेम्पर | 31 |
| 910 | सतपती तटीय जल में विशेष हुक और लाइन द्वारा मात्स्यिकी | 32 |
| 911 | कोचीन पत्तन के उत्तरी उपतटीय जलक्षेत्र में तेल का बिखराव | 32 |
| 912 | काकिनाडा तटों के छिछले जलक्षेत्रों में भारतीय रफ.*सीनोप्सिस सिएनिया* की उपस्थिति से उत्स्रवण की सूचना | 33 |
| 913 | कन्याकुमारी से पकडी गई सॉफिश | 33 |


Front cover photo : Eggs of clownfish laid on a piece of PVC pipe inside an aquarium tank (Ref.Articles No. 906)

मुख आवरण चित्र : एक जलजीवशाला टैंक में पी वी सी पाइप के टुकडे में क्लाउन मछली अंडे

Back cover photo : The green mussel *Perna viridis* cultured on rope in the sea near the estuary mouth at Chetwai, Kerala

पृष्ठ आवरण चित्र : केरल में चेट्टुवाय जवारनदमुख के निकट रस्सी में संवधित हरित शंबु *पेरना विरिडिस*

# 905 'DOL' NET FISHERIES OF THE SAURASHTRA COAST

**B. Manojkumar and A.P. Dineshbabu**

*Veraval Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute, Veraval, India*

## Introduction

'Dol' net is an indigenous bag net operated along the northwest coast of India. This is the gear mainly used in the Bombay duck fishery. Maharashtra and Gujarat are the states where the 'dol' nets are operated. The difference in the method of operation between these two states is in the method of anchoring. In Gujarat 'dol' nets are operated in three regions, namely Umbergaon to Kavi along the southern Gujarat, Siyalbet to Diu along the Saurashtra coast and Takkara to Modhwa in the Gulf of Kutch region. Among these three regions Saurashtra is the important region and the main fishing centres are Jaffarabad, Rajpara, Nawabunder and Goghla (Fig.1). Out of this the first three centres are the most important with more than 200 'dol' netter units under operation.

In this communication an attempt has been made to give an overall view of the 'dol' net fishery of the Saurashtra Region of Gujarat. The method of 'dol' net operation, fishery, conditions and other factors prevailing in the three major landing centres namely Nawabunder, Rajpara and Jaffarabad are dealt with based on regular observations carried out during September 1995 to August 1997.

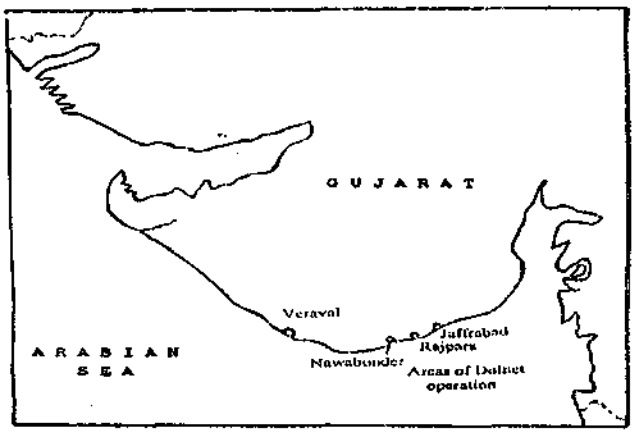



Fig. 1. Coastal map of Gujarat State.

## 'Dol' net operation

'Dol' nets are fixed bagnets which are tied to the poles or ropes anchored at the sea bottom and kept afloat by floats. In the Maharashtra region the anchoring is done on the poles fixed to the sea bottom whereas in the Saurashtra coast heaps of stones are used as anchors. 'Dol' nets are operated almost throughout the year, but the main season can be divided into two such as the first season from September to the middle of January and the second from February to May. This division is based on the shifting of the fishing grounds at all the three landing centres. During the first season the fishing ground is located in the southeast direction from all the three landing centres. Fishing is done from this ground till the middle of January and afterwards the ground shifts towards north of the existing ground. This shifting takes place in about 15 days and the next fishing starts in the beginning of February. It was observed that during this period the crew of the boat also changes. 'Dol' net being the fixed bag net the success of operation depends on the favourable currents, so the shifting of the ground must be associated with a change in the current patterns of the area.

The fishing ground is identified and stones are laid as marker for different 'dol' nets. The fishing season starts with the laying of stones. The stones are purchased from nearby quarries and taken to the fishing ground (Fig. 2). First a stone is laid with the rope followed by a number of stones through the attachment in the main rope. Two such stone heaps are made for each 'dol' net. A 'dol' net needs 50 to 60 stones. The 'dol' net operation in Saurashtra is confined to a depth ranging from 15 to 35 m. The anchor ropes are strongly based at the bottom with the help of these heaps. The other end of the rope is tied to the floats. Earlier floats were made of

Fig. 2. Stones used as anchors for 'dol' net waiting for transportation to fishing grounds from landing centre.

wooden barrels but now plastic cans and ready made floats are used for this purpose. The 'dol' nets are attached to these ropes. The mouth of the net is placed against the tidal current and before the current changes the net is hauled and after emptying the catch it is again put in the opposite direction. The number of hauls depend upon the season and number of nets carried in a boat. The four net units generally do single hauls only whereas two and three netters do two hauls.

The net is made up of HDPE with a codend mesh of 20 mm generally. The codend is generally double walled for extra protection. The length of the net varies from 40 to 80 m and costs around Rs.70,000 to 1,00,000. The ropes and net last for almost 10 years.

Fishing craft used for the 'dol' net operation varies from 10 to 15 m in length with tonnage varying from 5 to 20. Earlier the boats were with sails and were using wind power for propulsion. At present all the 'dol' net units are motorised with engine power varying from 20 to 88 HP. They also carry sails along with them to utilise the favourable wind.

According to the number of nets used by a single craft, the boats are classified as two net, three net and four net units. The two net units usually have 7 to 8 crew members whereas the three netters and four netters have more than 8. The season generally starts from September. The fishing ground is shifted towards the western side in all the major fishing centres during the middle of the season due to the change in the current pattern. This shifting requires the laying of another set of anchor stones in the new fishing ground mainly during January, and February.

TABLE 1. *Major groups of fishes landed in 'dol' nets*

| Groups | Species | Uses |
|---|---|---|
| Bombay duck | *Harpodon nehereus* | Drying |
| Clupeids | Coilia dussumieri | Drying |
| | *Ilisha filigera* | Fresh and dry |
| | *Chirocentrus dorab* | Fresh |
| | *Thrissocles* sp. | Drying |
| Elasmobranchs | Scoliodon spp. | Fresh and dry |
| | Carcharhinus spp. | " |
| Catfishes | *Arius* spp. | " |
| | *Tachysurus* spp. | " |
| | *Osteogenus* spp. | " |
| Croackers | *Otolithus* spp. | " |
| | *Johnius* spp. | " |
| | *Protonibea diacanthus* | Fresh, frozen air bladder is exported. |
| Eels | *Muraenosox talabonoides* | " |
| Ribbon fishes | *Trichiurus lepturus* | Fresh and dry (exported) |
| Threadfins | *Polynemus heptadactylus.* | Fresh |
| Pomfrets | *Pampus argentius* | Fresh |
| | *Formio niger* | (exported) |
| Flat fishes | *Cynoglossus* spp. | Fresh and dry |
| Penaeid shrimps | *Parapenaeopsis stylifera* | Fresh (exported) |
| *Metapenaeus* spp. | " | |
| | *Penaeus* spp. | " |
| | *Solenocera crassicornis* | " |
| Non penaeid shrimps | *Acetes* spp. | Drying |
| | *Nematopalaemon tenuipes* | Fresh and dry |
| | *Exhippolysmata ensirostris* | " |
| Lobsters | *Panulirus Polyphagus* | Fresh |
| | *Thenus orientalis* | (exported) |

**Fishery**

***Nawabunder***

Nawabunder landing centre has a well constructed concrete jetty projecting into the sea. From here about 250 'dol' netters are operated. Out of the three centres the topography of the sea bottom off Nawabunder is highly sloppy and the fishing ground is comparatively nearer to the shore. The depth zone of 40 to 50 m is almost 10 km away from the shore and the 'dol' netters reach the ground within two to three hours. Out of the 250 'dol' netters only 50 numbers are three netter units and the rest are two netters. At the start of the season the depth of operation is around 50 m and in the second season the depth is about 40 m. At this centre fishermen from south Gujarat also operate their 'dol' netters.

The resident fishermen belonging to both Hindu and Muslim communities are almost in equal proportions. So fishing is carried out throughout the month without a break.

During 1995-'97 the data was regularly collected and estimated from these landing centres every month. The effort amounted to 15,262. The monthly average total catch of this centre during the period of study was 1,719.8t. But the catch rate was only 112.7kg. The variation in the total 'dol' net catch during the study period is represented in the Fig.3.

At this centre Bombay duck contributed 17,932.7t with an average catch per haul of 49 kg during the period. The average monthly catch was 49 kg. The percentage contribution of Bombay duck to the total 'dol' net catch was 42 % (Fig. 8). The catch per haul for Bombay duck ranged from 28.4kg during January '96 to 158.4kg during the start of monsoon in 1997. The peaks were observed during October to December and April-May in both the years. The cyclone and heavy rains experienced in this region during the monsoon of 1996 was followed by a bumper catch of Bombay duck in the beginning of the season. The highest catch of 2,501 t Bombay duck was reported during December '96.

Bombay duck was followed by non-penaeid shrimps in abundance during the post monsoon months of 1996. About 1,173.8 t of *Acetes* landed in December '96 (Fig. 6). This species formed about 15.31% of the total catch of the centre during this period. The average monthly catch was 263.3 t and the catch per haul 17.25 kg. Other non-penaeids such as *Exhippolysmata enstrostris* and *Nemato-*

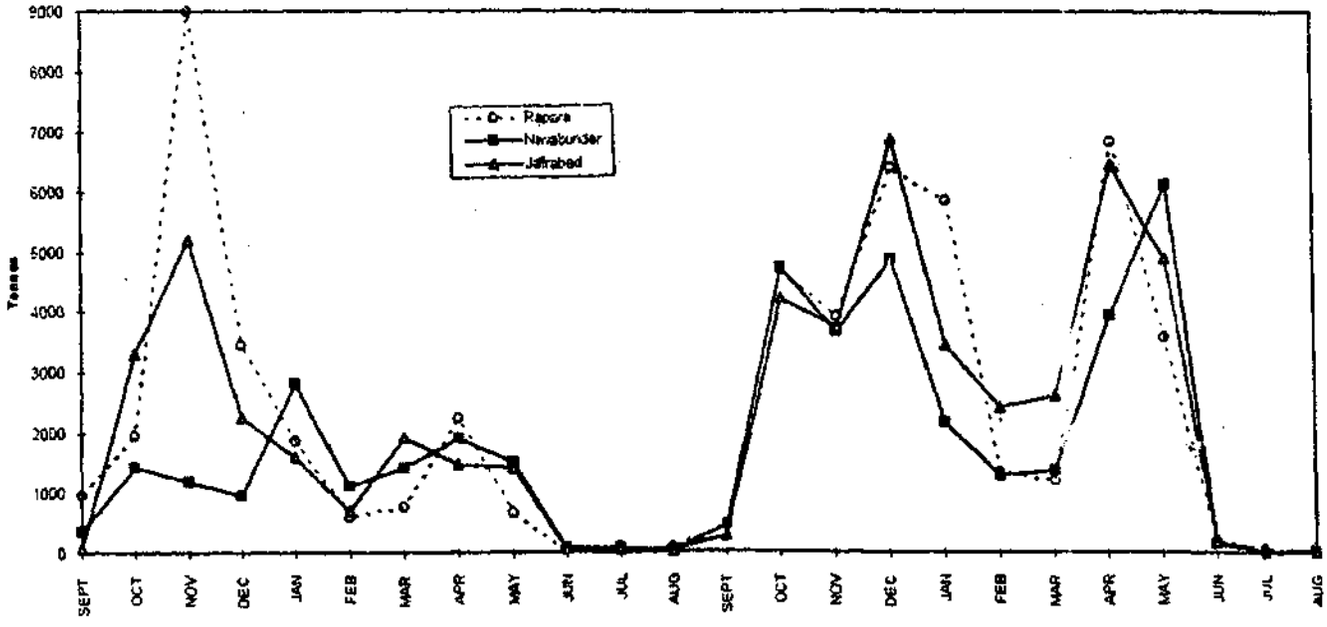



Fig. 3. Total 'do'l net landings at different landing centres (1995-'97).

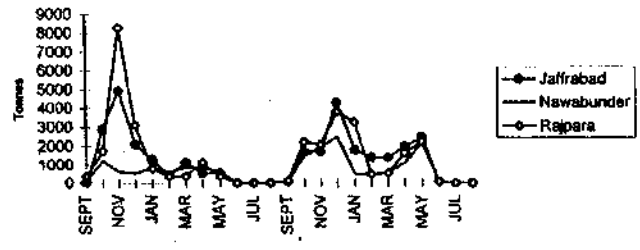



Fig. 4. Bombay duck landings at different 'dol' net centres 1995-'97).

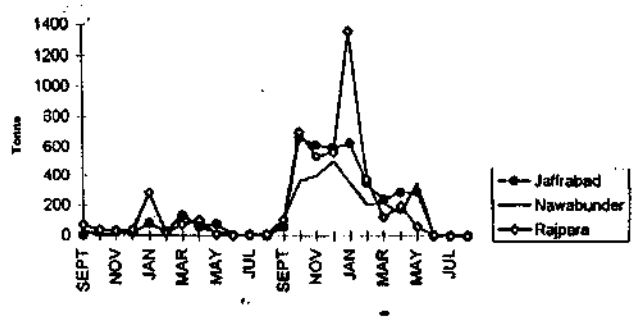



Fig. 5. *Coilia* landings at different 'dol' net centres (1995-'97)

Fig. 6. Unloading of catch at Rajpara landing centre.

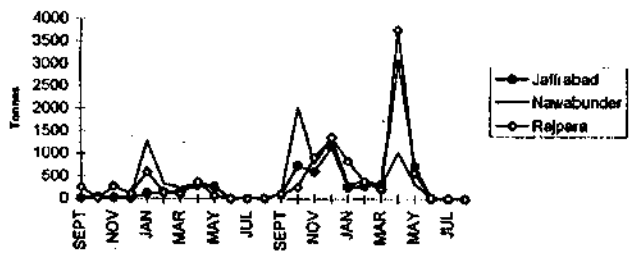



Fig. 7. Non- penaeid shrimps landings at different 'dol' net centres (1995-'97).

*palaemon tenuipes* formed 5.75 and 1.75 percentage of the catch respectively. The two main periods when non penaeid catch dominated were September-December and April-May. The catches were high during 1996 compared to 1995 (Fig. 6). Other important groups were *Coilia* (7.95 %), catfishes (6.74 %), ribbonfishes (4.596 %) and penaeid shrimps (9.7096 %) (Fig. 8).

*Coilia dussumieri* was a major constituent of the catch throughout the year. Maximum catch of this species was observed in December '96 followed by a peak during April-May 1997 (Fig. 5). Similar peaks were also observed during the corresponding months of the previous year but with a lesser intensity. The catch per haul ranged from 0.1 to 66.4 kg.

Catfishes were found throughout the year. The group was represented mainly by *Tachysurus* sp. The maximum catch was observed during May in both the years. Catfish landings also showed two peaks during these years. First in the beginning of the season and the next followed by the premonsoon.

The ribbonfishes are represented by *Trichiurus* spp. Maximum catch of ribbonfishes was observed during the premonsoon months of April and May. In this group also two conspicuous peaks were observed as in the case of catfishes. The catch per haul was maximum during May '97 (18.18 kg). Penaeid shrimps represented mainly by *Parapenaeopsis* spp. increased considerably from September 1996 reaching a peak of 597 t during May 1997. The catch showed a marked increase compared to the previous year. However, for both the years there were two peaks with one during the start of the season and another before the monsoon.

***Rajpara***

At Rajpara around 240 'dol' net units were under operation out of which 100 numbers were three netters and the rest two netters. The fishing depth is 24 to 40 m and it takes 3 to 4 hours to reach the fishing ground. Here

also the season starts from September and during February the fishing ground is shifted towards the west.

In the early years at Rajpara 'dol' netters from south Gujarat were also operated. But at present due to the lack of enough berthing facilities the 'dol' netters from outside are not allowed to operate from this centre. This landing centre is located in a small bay. A well constructed jetty is not available in this centre. Landing takes place all along the bay (Fig. 6) there is a concrete platform on one edge of the bay where some of the boats land the catch. The fishermen belong to the Hindu community and the 'patel' or the community leader has great control over fishing.

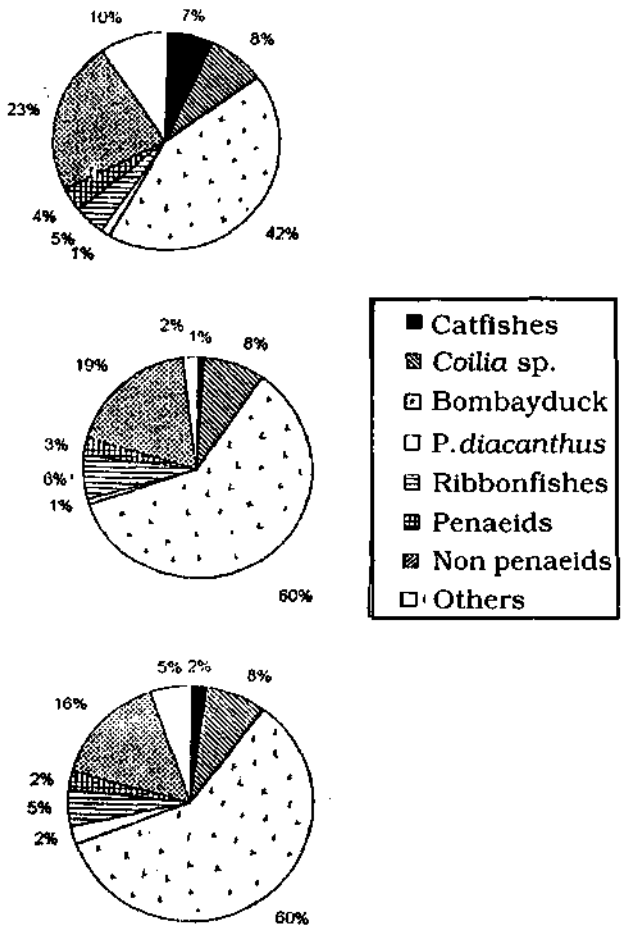



Fig. 8. Species composition the 'Dol' net landings (1995-'97). Top: Nawabunder, middle : Rajpara. Bottom : Jaffarabad.

During September 1995 to August 1997 an estimated catch of 55,891.5 t of fishes (Fig. 3) were landed at Rajpara by 69,906 'dol' net units in 5,04,939 hauls. Bombay duck formed 59.94 % of the total 'dol' net landings (Fig. 8). During the period of study the maximum catch of 8,274.7 t was landed in November '95 and the minimum catch was recorded in July '96 (8.2 t) (Fig. 4). Compared to 1995-'96 season the catch was less during 1996-'97. Overall catch per haul for the two year period was 66.34 kg. Catch per haul varied from 18.93 kg in June '96 to 162.82 kg in May '97.

Apart from Bombay duck the non-penaeid shrimps formed 18.7 % of the total catch. *Acetes* spp. formed 13.1 % followed by *E. ensirostris* (3.9 %) and *N. tenuipes* (1.8 %). The trend of fisheries was as seen in the Nawabunder centre. Non- penaeid shrimp catch was maximum during December 1996 (Fig. 5). *Coilia* spp. formed 8.4 % of the landings in this centre with the period of abundance between October and December during both the years (Fig. 5). Ribbon fishes constituted 6.3 % of the landings. During the period September 1996 to August 1997 the landings of ribbon fishes were very high. 110 kg per haul of ribbonfish was landed during May 1997. Penaeid shrimps also formed a considerable quantity of the total catch (2.7 %) (Fig. 8)

**Jaffarabad**

At Jaffarabad about 280 'dol' netters were under operation out of which 60 were four netters. Here the 'dol' net operation is about 25 to 40 km away from the coast and it takes 6 to 7 hours to reach the area of operation. The 'dol' netters from the nearby village Sialkot also operate from this centre.

During the period of study an estimated catch of 54,653.3 t were landed by 50,126 'dol' net units. Bombay duck formed 57.1 % of the total catch (Fig. 8). Overall catch per haul for the period of study was 117 kg. An estimated catch of 31,211.2 t of Bombay duck was landed during this period with an average catch per haul of 66.8 kg. The catch per haul varied

from 40.2 kg (March 1996) to 172.4 kg (November 1995). The maximum catch of Bombay duck was observed during November 1995 followed by December 1996 (Fig. 4). During the monsoon months of July - August also 'dol' net operations are carried out but with a lesser magnitude. During July 1995 the catch per effort of 116 kg haul was obtained for the 99 units operated. The peak period of abundance was October to December 1995 and October 1996 to January 1997. Both these peaks were followed by a secondary peak in March 1996 and May 1997 respectively.

The total catch of Jaffarabad showed two conspicuous peaks in the fishery, one during October-December and the second during March-May in both the years. (Fig. 3).

Apart from Bombay duck, non-penaeids as a group formed 15.25 % of the total catch (Fig. 8). Among non-penaeids *Acetes* spp. formed 11.12 %, followed by *N. tenuipes* (2.73 %) and *E. ensirostris* (1.34 %). In non- penaeid shrimps a major peak was found between March and May in both the years. This peak is mainly due to the abundance of the *Acetes* spp. during the period. The other important constituents of the catch were *Coilia* spp. (7.7 %), ribbonfish (4.87 %), ghols(2.25 %), other croakers (4.74 %) and penaeid shrimps (4.87 %).

January to May was the period of abundance for *Coilia* spp. Another important species landed was P. *diacanthus*. Peak catch was observed in March 1996 (315.3 t) and January 1997 (324.9 t).

An estimated catch of 2,662 t of ribbon fishes was landed during the period, the primary season being April to May and the secondary October to December. The maximum catch of 622.6 t was observed during May 1997 with the catch per haul of 31.25 kg.

The period of abundance for the penaeid shrimps was October-November and there was a secondary peak during April-May. The total landing of penaeid shrimp for the period was 1286.3 t with an average catch per haul of 2.75 kg. Maximum catch of 287.9 t was observed during April 1997 with an average catch per haul of 7.37 kg. The penaeid shrimps were represented by twelve species and the important genera were *Parapenaeopsis* and *Solenocera* in terms of abundance.

Catfishes and scianeids other than *P. diacanthus* also contributed to the fish catch of the centre. Maximum catch of catfishes was during January-May. They formed 1.94 % of the catch. Small sciaenids formed 4.87 % of the total catch.

**General remarks**

One important feature observed in all the three landing centres was the dominance of Bombay duck in the catch (Fig. 9). This was the mainstay of 'dol' net fishery. Eventhough Bombay duck formed more than 50 % of the catch in all the three centres except in Nawabunder (44 %) (Fig. 8), there was a decrease in the percentage contribution of this species when compared to the values given by previous authors. Corresponding to the decrease in the percentage contribution of Bombay duck there was an increase in the next dominant group, the non-penaeids, which formed more than 15 % of the catch at all the centres. Among the non-penaeids, *Acetes* spp. was the dominant one. These species alone formed about 15 % at Nawabunder. At Rajpara this group formed about 13 % and at Jaffarabad about 11 %. The gold spotted anchovy *(Coilia dussumeri)* is also an important

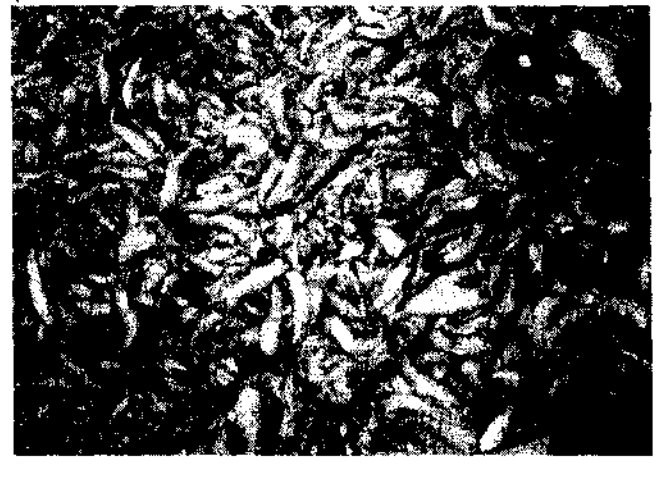


Fig. 9. A portion of bumper catch.

group landed in 'dol' nets. This group formed around 8 % in the dol net catches at all the centres.

The peak season for Bombay duck was October to December at all landing centres and catches were poor during the monsoon months. Compared to 1996-'97 more Bombay duck was landed during 1995-'96 except in Nawabunder where the catches were more during 1996-97. But for non- penaeids and gold spotted anchovy the main season was March to May, and the catches were more during 1996-'97 than 1995-'96. The main season for the gold spotted anchovy was between December and March.

Eventhough there was an increase in the total fish landed by the 'dol' nets, compared to the previous year there was a decrease in the catch per haul for the total fish landed and also for the individual groups, the exception being non-penaeids especially the *Acetes* spp. So the increase in the catch was contributed mainly by the *Acetes* spp. which has a low economic value.

In all the three centres namely Nawabunder, Rajpara and Jaffarabad, fish drying is the major post harvest occupation. The fish is dried by hanging from ropes tied to the poles. There are several such rows in the drying yards of each centre (Fig.10). The dried products are transported to the centres throughout the country, mainly in the north eastern states. Bombay duck, *Coilia*, ribbon fish and small prawns are the main dried items. The high valued items such as bigger shrimp, lobsters, ghol, bigger ribbon fishes etc., are preserved with ice in the boat and is purchased by the exporters. The ghol, *Protonibea diacanthus* is priced about Rs. 90 per kg. The air bladder of the fish also fetches very good price. Some quantity of Bombay duck is consumed in the fresh form. Some of the processing plants in Veraval recently attempted export of Bombay duck in freeze dried form.

The interesting feature observed at all the landing centres was the involvement of women in the post harvest operations. The catch is purchased by women and they do the sorting, and the fish is then transported to the nearby drying yards in 'phut-phut' rickshaws (Fig.11). The costly varieties such as shrimps, pomfrets, lobsters, ghol etc. are purchased by the agents of exporters and transported to Veraval.

The trawl netters from Veraval occasionally land Bombay duck and other species usually appearing in the 'dol' nets, especially in the March-April months. This happens because at this period of the year some of the trawlers operate in the Bombay duck zone, but this was not found to have any effect in the 'dol' net catch.

It was observed that a large quantity of juveniles of the commercially important groups such as Bombay duck, penaeid shrimps, pomfrets, ribbonfish, ghol and other sciaenids

Fig. 10. Sun drying of catch.

Fig. 11. Sorting and transportation of catch.

are caught in the 'dol' net. This must be due to the very small mesh size of the cod end. Water current of the sea has a very important role in the success of 'dol' net operations and hence a detailed study of the oceanographic parameters is needed to understand the dynamics of this fishery.

*********

********

## 906 BREEDING AND LARVAL REARING OF THE CLOWNFISH *AMPHIPRION CHRYSOGASTER*

**G. GOPAKUMAR, RANI MARY GEORGE AND S. JASMINE**
*Vizhinjam Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute, Vizhinjam - 695 521, India*

### Introduction

The marine aquarium fish trade is rapidly expanding and there is an increasing demand for tropical marine aquarium fishes in the international market. Eventhough India has a vast resource potential of marine ornamental fishes we have not yet ventured into this lucrative international market. It is well known that the marine ornamental fishes are mostly associated with the coral seas. The indiscriminate exploitation of these areas can cause severe damage to the delicate coral reef ecosystem. In this context, captive breeding and rearing of marine ornamental fishes can open up a new avenue which can lead to the supply of marine ornamental fishes from hatcheries. At present there has been only a few developments in the breeding and rearing of marine fishes but it has gained momentum in aquaculturally developed countries and improved technologies are emerging in this direction.

### The clownfishes

The pomacentrid fishes belonging to the genera *Amphiprion* and *Premnas* are extremely beautiful tropical marine aquarium fishes suited for aquariculture and are in great demand in the international market. These fishes, popularly known as clownfishes or anemonefishes are distributed in the tropical and subtropical seas. The popularity of clownfish among the aquarists all over the world is due to the generally small and hardy nature of the fish, their attractive colours, high adaptability to life in captivity and the interesting display of behaviour due to their association with sea anemones. The clownfish form pairs and display territorial behaviour by driving away other fish which venture close to their nest. They may spawn year round and the reproductive pattern is unusual. They all begin as males. Then the largest, most dominant fish becomes a female and the next dominant fish becomes her mate. If the female dies, the mate becomes a female and select the next male down the line. One mated pair grows ahead of others and by chemical means suppresses their growth. A technology for breeding and rearing of the clownfish *Amphiprion chrysogaster* was developed at Vizhinjam Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute.

### Broodstock development

The fishes along with the anemones were collected from Tuticorin/Mandapam and kept in one tonne tanks fitted with biological filter. In each tank 4-6 numbers of fishes of different sizes were introduced. They were fed with minced beef and boiled mussel meat two times

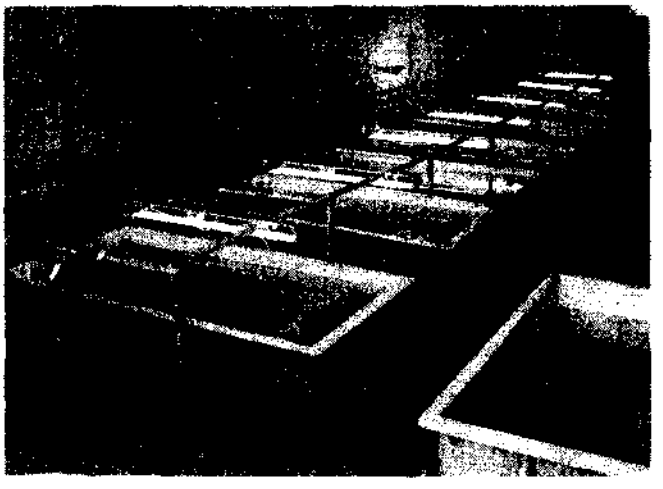


Fig. 1. Broodstock development of clownfish.

daily. In all the tanks one pair grew ahead of others and became the spawning pair. The size of the mature fish was between 8-9 cm. Sexual dichromatism was noted in the spawning pair. The snout of the male was dusky yellow whereas that of the female was bright yellow.

**Spawning**

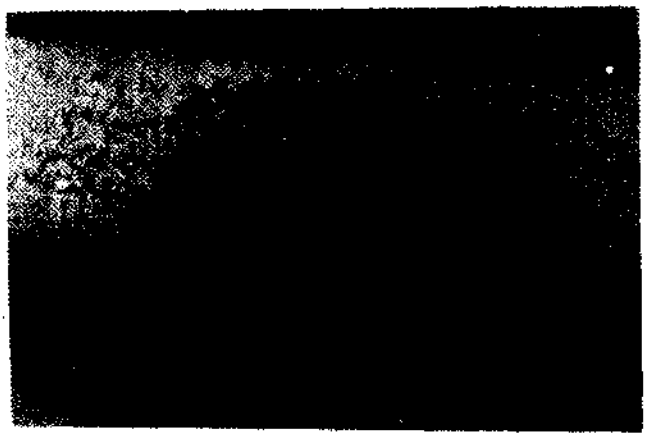
The fish spawned several times in the broodstock tanks. The spawning pair drove out other fishes intruding into their territory. Spawning started with the cleaning of the substratum at which eggs are to be laid. Then the egg laying started which lasted for about an hour. The spawning always took place during 0900 to 1400 hrs. The eggs were attached to small earthern pots, granite stones, on the sides of the broodstock tanks and even to the PVC pipes of the biological filter of the tank. The number of eggs at a single spawning ranged from 300 to 800. The interval between successive spawning of a pair varied between 10 days to 45 days. Both the parents guarded the eggs and fanned the eggs with their fins and mouth.

The freshly laid fertilised egg was orange in colour and it started swelling within a few hours. The eggs were stalked, capsule shaped and the length ranged from 1.7 to 2.9 mm. A bright silvery spot inside the egg was obvious through the egg capsule. The unfertilised eggs were more orange in colour and remained thin.

**Hatching the eggs**

After spawning was completed the eggs were carefully removed without exposing them to air and placed in the hatching tank. The hatching tank (100 litre capacity) had filtered sea water from a biological filter and some quantity of water from the parental tank. The eggs required continuous aeration which was created by the fanning of the eggs by the parents. The eggs started darkening from the second day and the developing larvae were clearly visible through the egg capsule from the third to fourth day. The larval hatching period was between six and seven days. On the day of hatching the egg capsules became very thin and transparent. Glowing of the larval eyes

Fig. 2. Laying of eggs on granite.



Feg. 3. Freshly laid eggs attached to PVC pipe.

Feg. 4. The male moves the eggs laid on earthen pot, by mouth.

was prominent. The larvae broke the capsules and came out. Darkness accelerated hatching. Mass hatching of the eggs occurred during night with the peak during 1900 to 2200 hrs. In most cases 60-90 % of the viable eggs hatched on the same night. But in a few cases half of the eggs were found to hatch in the following night. Better results were obtained by keeping the eggs in the parental tank itself till the eggs became transparent. The male continued to fan the eggs periodically and decaying of the eggs was much reduced. The eggs were transferred to hatching tanks on the previous day of expected hatching. More than 90 % hatching was noted by this method. The viability of the eggs was highly variable. The non-viable eggs became white-from the third day of incubation.

**Larval rearing**

When the larval hatching was complete the aeration in the tank was completely stopped. It prevented damage caused by water current due to thrashing of the larvae to the sides of the tank. Then the substratum on which the eggs were attached and the debris of the eggs were removed. The larvae were transferred to the larval rearing tanks. Larval removal was done very carefully by siphoning them out or transferring them into small buckets along with water.

The larval rearing tanks (100 to 200 li-

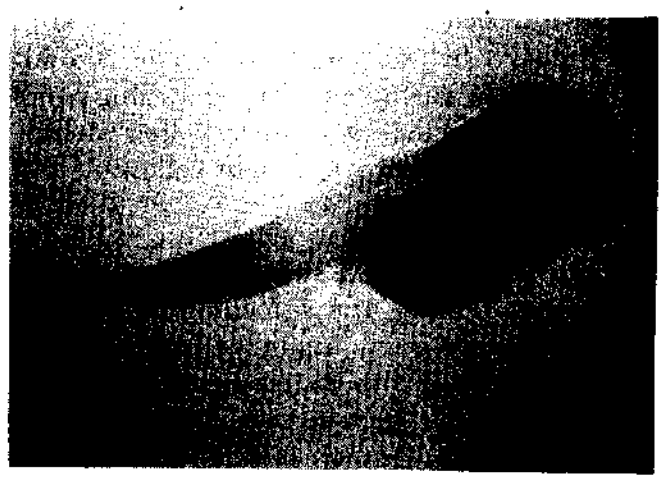


Fig. 6. Microscopic view of the newly hatched larva.

Fig. 7. The filtration system developed for larval rearing.

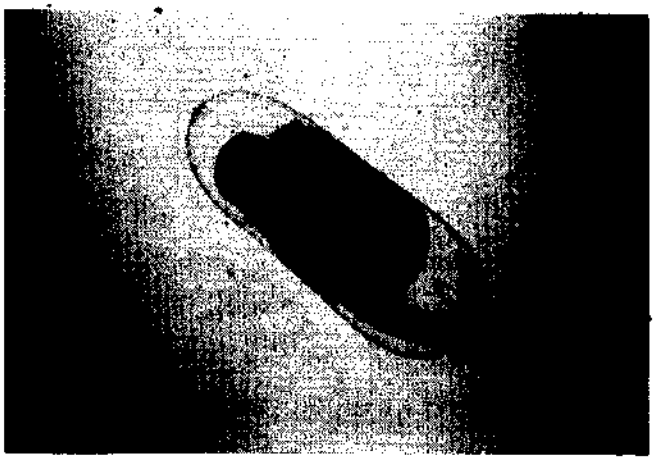


Fig. 5. Microscopic view of the larva growing inside the egg capsule.

Fig. 8. The young ones introduced to growout tanks with sea anemones.

tres capacity) were fabricated with special type of filtration system. The water from an overhead tank with biological filter was recirculated through the larval rearing tanks. The water circulation in the larval rearing tanks was made through fine pores put at the bottom of the PVC pipes which were placed inside the rearing tanks. The filtration rate was adjusted around 100 % per hour.

The length of the newly hatched larvae ranged from 2.5 to 3 mm (mouth gape varied from 200 to 250 µm). The larvae were found actively swimming in the water column. They had only little quantity of yolk and started feeding the following morning after hatching. The larvae were fed with the rotifer *Brachionus rotundiformis* cultured by outdoor culture method. The average lorica length of *B. rotundiformis* fed was 150 µm. The rotifer should be thoroughly washed in filtered sea water before feeding. The larvae were fed at the rate of 6-8 numbers per ml of the rotifer for the first four days. The larval survival during the critical period (from the day of hatching to the fifth day) ranged from 50 to 60%. From the fifth day onward they were fed with a mixture of *B. rotundiformis* and freshly hatched *Artemia* nauplii. Contamination with unhatched *Artemia* cysts was detrimental to larval survival. When this factor was checked there was no further mortality of the larvae. The larvae metamorphosed into juveniles between days 12 and 15 from the day of hatching. The average length of just metamorphosed young one was 8 mm. The young ones were transferred to growout tanks with sea anemones.

**Conclusion**

The major technological aspects of clownfish rearing programme are the successful development of broodstock, methods of hatching the eggs, development of a biological detoxifying filtration system for larval rearing and appropriate larval feeding schedule. All these hurdles are successfully overcome now and by upscaling the present technology large scale hatchery production of clownfish young ones for domestic as well as export market could be achieved.

**********

**********

## 907 SUCCESSFUL BREEDING AND HATCHERY EXPERIMENTS OF THE SPINELESS CUTTLEFISH *SEPIELLA INTERMIS* AT TUTICORIN SHELLFISH HATCHERY

**D. Sivalingam**

*Tuticorin Research Centre of CMFRI, Tuticorin-628 001, India*

The spineless cuttlefish, *Sepiella inermis* is a shallow water species widely distributed in the Indian waters. At the hatchery of the Tuticorin Research Centre this cuttlefish was reared and it attained sexual maturity and deposited viable eggs under captivity. The hatchlings are also being successfully reared. Till recently in cephalopod hatchery the egg masses were collected from the natural spawning grounds and further rearing experiments were done, whereas now for the first time in the country, hatchery production of cuttlefish seed has been possible from the second generation. The result of the experiment widens the scope for promoting cephalopod culture in India.

*S. inermis* is an important cephalopod component forming a bycatch of shrimp trawlers throughout the coastal belt of India. At the Tuticorin Research Centre of CMFRI experiments on cephalopod culture were initiated right from 1985. Cuttlefishes lay the eggs in asses in sheltered and calm areas in the inshore waters. Egg masses of this cuttlefish were collected from Manapad near Tuticorin, east coast of India in September 1998 and kept in filtered seawater. Hatching started the very next day and it took 10 days for the entire egg mass to hatch out and release the young ones (Fig.1). The mantle length of the hatchlings was 2 mm. Initially the hatchlings were fed with mysids but subsequently they were given a mixed diet of *Acetes* and mysids. The hatchling showed good growth rate and after

In India studies have been conducted on the hatching and post hatching behaviour of the Palk Bay squid, *Sepioteuthis lessoniana* and the pharaoh cuttlefish, *Sepia pharaonis*. Though valuable information on the growth of young cephalopoda was obtained it was not possible to develop a complete hatchery technology. Cephalopods have been successfully reared under captivity in Thailand. Based on the present results it can be stated that cephalopod culture is possible through hatchery produced seeds. With grow out period of 75 to 90 days it will be possible to take three crops per year. Apart from its use for human consumption, another possible target is the aquarium market. Fishery management and aquaculture development activities in other nations have focussed on conservation for augmenting the cephalopod stock by protecting the breeding grounds and sea ranching of hatchlings.

**********

## 908 ON THE FECUNDITY AND INTER-SPAWNING PERIODICITY IN AN EXOTIC SPECIES OF BRINE SHRIMP COLLECTED FROM THE SALT PANS AT TUTICORIN

**M. RAJAMANI, S. LAKSHMI PILLAI, N. RETNASWAMY AND J.X. RODRIGO**

*Tuticorin Research Centre of C.M.F.R.Institute, Tuticorin-628 001, India*

The brine shrimp *Artemia* inhabiting salt pans, coastal lagoons and inland salt lakes is widely distributed on the five continents. In India, this species has been reported to occur in the salt pans in Tamil Nadu, Maharastra, Gujarat and also in the inland salt lakes in Rajasthan. In all these places only parthenogenetic strain of the brine shrimp namely, *A. parthenogenetica* has been recorded so far. But recently the occurrence of *A. franciscana*, an exotic sexual strain was recorded for the first time from the salt pans at Tuticorin. As the entry of the exotic species into the natural ecosystem may result in a competition with the native species, some aspects of the reproductive biology of the species viz. fecundity and inter-spawning periodicity were studied under laboratory conditions and the same are presented here.

In order to study the fecundity and inter-spawning periodicity, experiments were carried out with the brine shrimps collected from the salt pans at Veppalodai on 5-3-'98. The salinity and pH in the natural ecosystem, from where samples were collected, were 143.4 ppt and 7.5 respectively. The brine shrimps were transported to the Laboratory at Karapad, Tuticorin and were distributed to two different perspex tanks containing about 50 l of filtered sea water, with salinity at 35.9 ppt. On the next day morning a few were found dead. The remaining animals maintained outside under open sun light were fed with *Isochrisis galbana*, which was cultured separately. From this stock a total of 15 pairs in riding position were collected and each pair was transferred to individual transparent plastic container of 500 ml capacity containing about 350 ml of filtered sea water on 16-3-'98 and was fed with *I. galbana* daily after removing about 50 ml of the medium. The containers were observed daily in the morning and when nauplii were noticed they were counted and the parents were released back into the same container with fresh medium for further spawning.

The fecundity and inter-spawning period in *A. franciscana* is given in Table 1. It can be seen from the Table that the number of nauplii released by each pair during the entire period of the experiment ranged from 19 to 117 with the inter-spawning period varying from 2 to 9 days. Out of the 15 pairs experimented, the spawning was found to be partial in two females which released nauplii in two consecutive days. In the first spawning the number of nauplii released by each pair ranged from 19 to 100 with maximum number of females (46.7 %) releasing nauplii in the range of 61-80. Only 6.7 % of the spawners released less than 20 nauplii. The second spawning was observed

only in 13 pairs. The number of nauplii recorded in the second spawning ranged from 22 to 92 with the inter-spawning period ranging from 2 to 9 days. In the second spawning 30.8 % of the spawners released nauplii in the range of 61-80 with equal number of spawners releasing nauplii in the higher range of 81-100. The third spawning was observed only in 9 pairs with the fecundity ranging from 58 to 117 numbers. The interval between the second and the third spawnings also ranged from 2 to 9 days. One of the pairs released nauplii on the second day also in both second and third spawnings indicating partial spawning. In the third spawning 44.4 % of the spawners released nauplii in the higher range of 101-120. The fecundity in the third spawning was above 58 nauplii/brood unlike first and second spawning which registered a low fecundity of less than 20 nauplii/brood. The fourth spawning was observed only in one female after an inter-spawning period of 5 days with a production of 68 nauplii.

In all 38 spawnings were observed in 15 females with the maximum percentage of females (34.2) releasing nauplii ranging from 61 to 80. Only 10.5 % of the females released more than 100 nauplii (Table2 ).

During the period of the experiment the ambient temperature ranged from 31 to 37° C; the salinity from 33.7 to 35.9 ppt and the pH from 8.1 to 8.3.

It has been reported that *A. franciscana* is more euryhaline exhibiting better reproductive characteristics in broader range of salinities as against parthenogenetic population which presents relatively low survival at the salinity of 35 ppt. In the present investigation the experiment was carried out at a lower salinity level ranging from 33.7 to 35.9 ppt with the ambient temperature varying between 31 and 37° C and the fecundity was found to be high in most of the spawnings with 34.2 % of the females experimented showing a fecundity ranging from 61 to 80. Apart from the ambient temperature the salinity of the medium may also affect the fecundity. However, the present investigation was aimed at finding out the fecundity at sea water salinity level and the results clearly indicate that the fecundity exceeds 100 nauplii/brood in 10.5 % of the total spawnings observed.

TABLE 1. *Fecundity and inter-spawning period in* A. fanciscana *fed with* Isochrisis galbana

| Sl.No of pairs | No. of spawning | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | II | | III | | IV | |
| | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | |
| 1 | 59 | 2 | 85 | | | | | |
| 2 | 55 | 2 | 62 | | | | | |
| 3 | 55 | 2 | 82 | 9 | 58 | | | |
| 4 | 76 | 1 | 22 | 5 | 106 | | | |
| 5 | 84 | 3 | 75 | 3 | 84 | | | |
| 6 | 73 | 5 | 34 | | | | | |
| 7 | 57 | 2 | 81 | 3 | 117 | | | |
| 8 | 48 | 9 | 56 | | | | | |
| 9 | 100 | 5 | 28 | 1 | 103 | | | |
| 10 | 68 | 2 | 67 | 2 | 88 | 5 | 68 | |
| 11 | 79 | 4 | 23 | 2 | 115 | | | |
| 12 | 19 | 3 | 92 | 8 | 99 | | | |
| 13 | 73 | 5 | 62 | 5 | 62 | | | |
| 14 | 68 | | | | | | | |
| 15 | 78 | | | | | | | |

TABLE 2. *Percentage distribution of* franciscana *in relation to fecundity*

| No.of nauplii/ brood | No.of spawning | | | | | | | | Total number of spawning observed | Percentage frequency |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | II | | III | | IV | | | |
| | No of spawners | % | No of spawners | % | No of spawners | % | No of spawners | % | | |
| 0-20 | 1 | 6.7 | - | - | - | - | - | - | 1 | 2.6 |
| 21-40 | - | - | 4 | 30.8 | - | - | - | - | 4 | 10.5 |
| 41-60 | 5 | 33.3 | 1 | 7.7 | 1 | 11.1 | - | - | 7 | 18.4 |
| 61-80 | 7 | 46.7 | 4 | 30.8 | 1 | 11.1 | 1 | 100.0 | 13 | 34.2 |
| 81-100 | 2 | 13.3 | 4 | 30.8 | 3 | 33.3 | - | - | 9 | 23.7 |
| 101-120 | - | - | - | - | 4 | 44.4 | - | - | 4 | 10.5 |

**********

## 908 ON THE FECUNDITY AND INTER-SPAWNING PERIODICITY IN AN EXOTIC SPECIES OF BRINE SHRIMP COLLECTED FROM THE SALT PANS AT TUTICORIN

**M. RAJAMANI, S. LAKSHMI PILLAI, N. RETNASWAMY AND J.X. RODRIGO**

*Tuticorin Research Centre of C.M.F.R.Institute, Tuticorin-628 001, India*

The brine shrimp *Artemia* inhabiting salt pans, coastal lagoons and inland salt lakes is widely distributed on the five continents. In India, this species has been reported to occur in the salt pans in Tamil Nadu, Maharastra, Gujarat and also in the inland salt lakes in Rajasthan. In all these places only parthenogenetic strain of the brine shrimp namely, *A. parthenogenetica* has been recorded so far. But recently the occurrence of *A. franciscana*, an exotic sexual strain was recorded for the first time from the salt pans at Tuticorin. As the entry of the exotic species into the natural ecosystem may result in a competition with the native species, some aspects of the reproductive biology of the species viz. fecundity and inter-spawning periodicity were studied under laboratory conditions and the same are presented here.

In order to study the fecundity and inter-spawning periodicity, experiments were carried out with the brine shrimps collected from the salt pans at Veppalodai on 5-3-'98. The salinity and pH in the natural ecosystem, from where samples were collected, were 143.4 ppt and 7.5 respectively. The brine shrimps were transported to the Laboratory at Karapad, Tuticorin and were distributed to two different perspex tanks containing about 50 l of filtered sea water, with salinity at 35.9 ppt. On the next day morning a few were found dead. The remaining animals maintained outside under open sun light were fed with *Isochrisis galbana*, which was cultured separately. From this stock a total of 15 pairs in riding position were collected and each pair was transferred to individual transparent plastic container of 500 ml capacity containing about 350 ml of filtered sea water on 16-3-'98 and was fed with *I. galbana* daily after removing about 50 ml of the medium. The containers were observed daily in the morning and when nauplii were noticed they were counted and the parents were released back into the same container with fresh medium for further spawning.

The fecundity and inter-spawning period in *A. franciscana* is given in Table 1. It can be seen from the Table that the number of nauplii released by each pair during the entire period of the experiment ranged from 19 to 117 with the inter-spawning period varying from 2 to 9 days. Out of the 15 pairs experimented, the spawning was found to be partial in two females which released nauplii in two consecutive days. In the first spawning the number of nauplii released by each pair ranged from 19 to 100 with maximum number of females (46.7 %) releasing nauplii in the range of 61-80. Only 6.7 % of the spawners released less than 20 nauplii. The second spawning was observed

only in 13 pairs. The number of nauplii recorded in the second spawning ranged from 22 to 92 with the inter-spawning period ranging from 2 to 9 days. In the second spawning 30.8 % of the spawners released nauplii in the range of 61-80 with equal number of spawners releasing nauplii in the higher range of 81-100. The third spawning was observed only in 9 pairs with the fecundity ranging from 58 to 117 numbers. The interval between the second and the third spawnings also ranged from 2 to 9 days. One of the pairs released nauplii on the second day also in both second and third spawnings indicating partial spawning. In the third spawning 44.4 % of the spawners released nauplii in the higher range of 101-120. The fecundity in the third spawning was above 58 nauplii/brood unlike first and second spawning which registered a low fecundity of less than 20 nauplii/brood. The fourth spawning was observed only in one female after an inter-spawning period of 5 days with a production of 68 nauplii.

In all 38 spawnings were observed in 15 females with the maximum percentage of females (34.2) releasing nauplii ranging from 61 to 80. Only 10.5 % of the females released more than 100 nauplii (Table2 ).

During the period of the experiment the ambient temperature ranged from 31 to 37° C; the salinity from 33.7 to 35.9 ppt and the pH from 8.1 to 8.3.

It has been reported that *A. franciscana* is more euryhaline exhibiting better reproductive characteristics in broader range of salinities as against parthenogenetic population which presents relatively low survival at the salinity of 35 ppt. In the present investigation the experiment was carried out at a lower salinity level ranging from 33.7 to 35.9 ppt with the ambient temperature varying between 31 and 37° C and the fecundity was found to be high in most of the spawnings with 34.2 % of the females experimented showing a fecundity ranging from 61 to 80. Apart from the ambient temperature the salinity of the medium may also affect the fecundity. However, the present investigation was aimed at finding out the fecundity at sea water salinity level and the results clearly indicate that the fecundity exceeds 100 nauplii/brood in 10.5 % of the total spawnings observed.

TABLE 1. *Fecundity and inter-spawning period in* A. franciscana *fed with* Isochrisis galbana

| Sl.No of pairs | No. of spawning | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | II | | III | | IV | |
| | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | Interval (Days) | No.of Nauplii | |
| 1 | 59 | 2 | 85 | | | | | |
| 2 | 55 | 2 | 62 | | | | | |
| 3 | 55 | 2 | 82 | 9 | 58 | | | |
| 4 | 76 | 1 | 22 | 5 | 106 | | | |
| 5 | 84 | 3 | 75 | 3 | 84 | | | |
| 6 | 73 | 5 | 34 | | | | | |
| 7 | 57 | 2 | 81 | 3 | 117 | | | |
| 8 | 48 | 9 | 56 | | | | | |
| 9 | 100 | 5 | 28 | 1 | 103 | | | |
| 10 | 68 | 2 | 67 | 2 | 88 | 5 | 68 | |
| 11 | 79 | 4 | 23 | 2 | 115 | | | |
| 12 | 19 | 3 | 92 | 8 | 99 | | | |
| 13 | 73 | 5 | 62 | 5 | 62 | | | |
| 14 | 68 | | | | | | | |
| 15 | 78 | | | | | | | |

TABLE 2. *Percentage distribution* of franciscana *in relation to fecundity*

| No.of nauplii/ brood | No.of spawning | | | | | | | | Total number of spawning observed | Percentage frequency |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | | II | | III | | IV | | | |
| | No of spawners | % | No of spawners | % | No of spawners | % | No of spawners | % | | |
| 0-20 | 1 | 6.7 | - | - | - | - | - | - | 1 | 2.6 |
| 21-40 | - | - | 4 | 30.8 | - | - | - | - | 4 | 10.5 |
| 41-60 | 5 | 33.3 | 1 | 7.7 | 1 | 11.1 | - | - | 7 | 18.4 |
| 61-80 | 7 | 46.7 | 4 | 30.8 | 1 | 11.1 | 1 | 100.0 | 13 | 34.2 |
| 81-100 | 2 | 13.3 | 4 | 30.8 | 3 | 33.3 | - | - | 9 | 23.7 |
| 101-120 | - | - | - | - | 4 | 44.4 | - | - | 4 | 10.5 |

## 909 *HOLOTHURIA (THYMIOSYCIA) ARENICOLA* SEMPER, A RARE HOLOTHURIAN FROM THE GULF OF MANNAR

**D.B. James**
*Tuticorin Research Centre of CMFRI, Tuticorin - 628 001, India*

On a regular and routine trip for the collection of holothurians for the hatchery purpose a single specimen of *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper of 200 mm in length was collected on 19-5- '93 from east of the Van Island (Gulf of Mannar) from a depth of two metres. This species was recorded from the Gulf of Mannar more than one hundred years back. After this nobody had seen this species in the Gulf of Mannar. Several specimens of *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* were collected by the author from the Andamans and Lakshadweep Islands where this seems to be a common species living in the intertidal region under coral stones.

In the extended condition the body is slender and vermiform. The mouth is small and surrounded by tentacles which are ventral in position. On the dorsal side there are a few papillae. The pedicels are small and not conspicuous. On the ventral side they are arranged in three bands. The mid-ventral band is not distinct. In the other bands there are three or four pedicels in a row. Anus is terminal and surrounded by five groups of four papillae.

The calcareous ring consists of ten pieces of which the radials are distinctly longer than the inter-radials. There is one large polian vesicle and a stone canal. The gonads are situated in a single tuft on the left side of the dorsal mesentery. The respiratory trees are long and much branched.

The spicules consist of tables, buttons and supporting plates. The buttons are smooth and regular with six holes. Their edges are regularly indented between each pair of holes. Sometimes there are two holes on one side and three on the other side. Buttons are numerous on the body wall. The disc of the table has a smooth border and is quadrate-circular in outline. There is a large hole at the centre and a small one at the base of each spire. The peripheral holes vary in number from 4 to 10. The spire is made up of four rods, one cross beam and a crown ending in 10-20 teeth.

The supporting rods of the pedicels are smooth, dilated at the ends and in the middle 3-5 perforations are present. Generally there are two or three oval holes in the middle.

In the living condition the colour is white. The dorsal side is scattered with very small brown dots which are not conspicuous. The ventral side is uniformly white.

This is a fossorial form. When left on the sand in one tonne tank it showed very little movement. On the next day it was found to be completely buried in sand and its presence in the tank was indicated by a small depression. The pedicels and papillae are highly reduced and therefore the burrowing is effected only by the contraction of the body muscles. In the Lakshadweep the presence of the holothurians is indicated by a jet of water when the tide receeds. It is often almost impossible to collect them since they go deeper when disturbed. The holothurian lived in a healthy condition for over six months in the hatchery. At the end of December, 1993 when the salinity dropped to less than 10ppt the animal died.

In one of the specimens collected at Port Blair (Andamans) a Carapid fish *Encheliophis (Jordanicus) gracilis* was found to live inside the main tube of the respiratory tree.

It is a tropicopolitan species. It is known from the West Indies, Red Sea, Zanzibar, Mauritius, Lakshadweep, Andamans, East Indies, Philippines, Southern Japan, Fiji, Hawaii, Tahiti, Galapagos, Cocos Island and Eastern coast of Australia.

Fig. 1. *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, a rare and interesting holothurian from the Gulf of Mannar.

## 910 PRACTICE OF HOOKS AND LINE FISHERY OFF SATPATHI WATERS, MAHARASHTRA

**A.P. Dineshbabu, Joe K. Kizhakudan, B. Manojkumar, Sujitha Thomas and Y.D. Savaria**

*Veraval Research Centre of CMFRI, Veraval, Gujarat - 362 269, India*

The crew employed on trawl units operating from Old Light House fish landing centre of Veraval belong to different states, mostly Southerners from the states of Andhra Pradesh, Tamil Nadu and Kerala. They are locally called "Mappillai". Following the fishing patterns in the South, they initiated the practice of integrating trawling with hooks and line fishing on a trial basis off Satpathi waters (Bombay) in 1996.

The trawler boats leaving Veraval Harbour, along with trawlers from south Gujarat, sail for 16-18 hrs towards the southeast to reach the Satpathi grounds. In December 1996 some of the Tamil fishermen manually operated hooks and line using cephalopods, ribbon fishes, mackerel and other fishes caught in the trawl nets as baits and the results were encouraging. By early January 1997 nearly 100 boats had adopted the practice. Initially taken up as a means to augment income generated from the trawlers and to pass the spare time onboard, this method was found to be quite profitable and by October 1997, around 450-500 units took up this operation. Trawl nets and hooks and line were employed alternatively and the operation reached a peak in the period from October to January and in the "Mahashivarathri" season.

The hooks used are of varying sizes, usually of 130-150 mm and 50 mm in length. Longlines with bundles of 5-8 hooks at regular intervals, are hung at a depth of 5-10 fathoms (10-20m) from the float line. On an average, each boat carries 2-3 boxes of hooks (100 hooks per box) along with the lines and the floats. Often in productive waters ('Ghata pani'), the catches on hooks are very poor and hence this fishing method finds more application in less productive waters ('Acha pani').

During the initial trial (December 1996 and January 1997) the average catch per boat was 1,000 to 1,200 kg. The catches predominantly comprise the highly valued *Scomberomorus commersoni* (80 % of the catch), lethrinids, *Lutjanus* spp., polynemids, *Arius* spp., *Scoliodon* spp., *Protonibea diacanthus* and *S. guttatus* (all in lesser numbers). Average catch per boat for the following season (October 1997-January 1998) varied from 200 to 1,000 kg and mainly comprised *S.commersoni*, *Thunnus tonggol* and *Euthynnus affinis* along with a few numbers of *Epinephelus* spp., *Rachycentron canadus* and *P. diacanthus*.

It is observed that the Gujarathi fishermen are not as skilled in this integrated method of fishing as their southern counterparts.

The authors would also like to thank the Survey staff of the centre for the assistance rendered during the course of the study.

**********

**********

## 911 Oil sick in the inshore waters to the north of Cochin Port Channel

Oil spill in the sea may be accidental, operational or even deliberate but it causes a lot of concern to fisheries, beach ecology and tourism. In the last few decades, with the development of industries and mechanization of fishing crafts the use of hydrocarbons and other petroleum products has increased considerably. The pollution occurs due to spills at oil ports and terminals, offshore drilling and production, during transport, deballast of oil tankers, discharge of oil refinery effluents and from other land based wastes.

In the early hours of 23rd April 1998 an oil slick was noticed in the inshore waters of Narakkal, (lat. 10° N & long. 76° 15'E) north of Cochin port. The oil

deposited was seen like tar and was very fresh and oily. Thick coating of oil was seen on granite stone walls erected against erosion and on the sandy beach (Figs. 1-3). Water upto 10-15 m from shore appeared dark coloured and turbid. No mortality of marine biota was noticed from this area. However, for a week no fishing could be carried out. On the next day water and sediment samples were collected from Narakkal and from 2 km north of Narakkal and again from 5 km south of Narakkal to assess the extend of oil spill. The intensity of oil deposition in water was estimated as 310.2 mg/l (range 116.0-467.2) and 268.06 mg/l in the beach sediment (range 20.8-483.2).

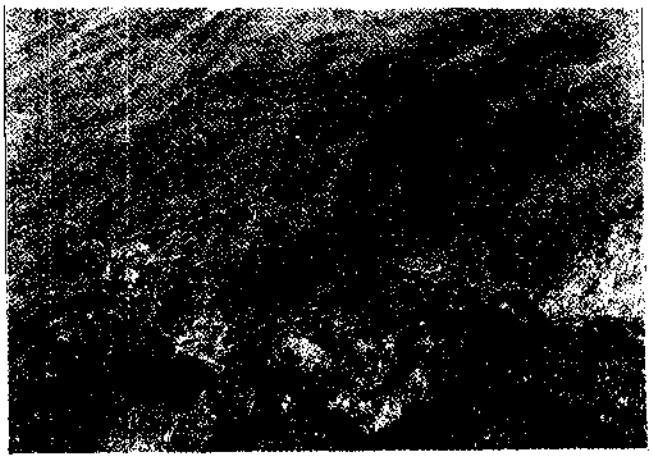


Fig.1. Oil sick in water and granite stone walls.

Fig.2: Oil deposited as tar balls on the beach.

Fig.3. Another view of oil deposit on the beach to show the magnitude of oil spill.

The oil sample resesembled that of Gulf crude oil and was not seen in Fort Cochin area south of the fairway channel, indicating possibilities that some oil tanker while returning from the Cochin port might have emptied or cleaned the ballast. Similar settling of weathered crude oil on the beaches along Mangalore during June last year as well as this year is reported (Krishnakumar, P.K., CMFRI, Mangalore, Per. Comm.) and traced the cause to be the discharge from oil tankers operating in the Arabian Sea. Although no mortality was reported, the oil slick might have caused extensive damage to the intertidal organisms including bivalve spat populations attached to the granite wall constructed to check sea erosion. Strict enforcement of preventive measures is recommended against these oil spilage. Incidentally, CMFRI is included as one of the 14 national institutions to assist the Coast Guard to monitor the oil spill in the Arabian sea and the Bay of Bengal regions.

**Reported by: P. Kaladharan, V.K. Pillai, K.P. Said Koya, K.S. Leela Bhai and N. Palaniswamy. Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014, India.**

**********

**********

## 912 Occurrence of Indian Ruff, *Psenopsis cyanea* in shallow waters along Kakinada coast, an indication of upwelling

*Psenopsis cyanea* (Alcock, 1890) (Fig. 1) belonging to the family Centrolophidae usually occurs in deeper waters between 250 to 300 m depth in schools. They are irregularly distributed off the east and west coasts of India and off Sacotra and the mouth of the Gulf of Aden. Fishery for the species is not yet fully established. In India they are caught in deep sea trawlers especially off Quilon, Kerala in 250-300 m depth zone, where they are most abundant during November-April.

*P.cyanea* is known as "methapara" in Telugu, named so due to its smooth skin and soft and flabby body. The normal pattern of landings and species

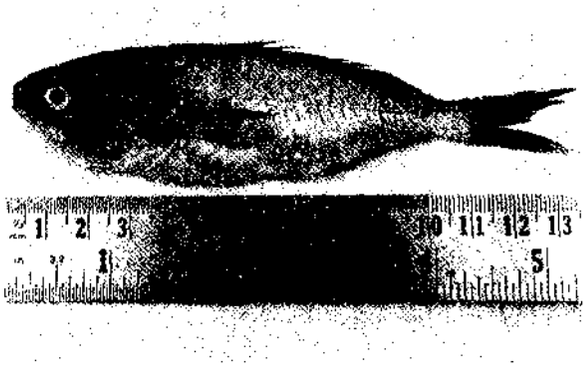


Fig. 1. Th Indian ruff *Psenopsis cyanea.*

composition along the Kakinada coast changed complete by during the period due to the sizeable contribution of deep sea species in the catch. *P.cyanea* appeared in large shoals along the shallow coastal waters of 5-15 m depth along with the other deep water species such as *Priacanthus* sp. *Decapterus tabl* and *Upeneus* sp. and were caught in large quantities by trawls and gillnets. The landing of deepwater groups lasted for about 12 days.

812 tonnes of *P. cyanea* and 35 tonnes of the other deep water species were landed (Figs. 2 & 3 ) by trawls and gillnets constituting 43.5 % of the total catch (Table 1) . *P. cyanea* formd 39.4 and 78.4 % respectively in the total trawl and gillnet catch during the period.

Altogether *P. cyanea* constituted 95.9 % of the deep sea groups and the rest by other deep sea finfishes and shellfishes (Table 2)

Fig.2. The Catch of the Indian ruff heaped on the deck of the boat.

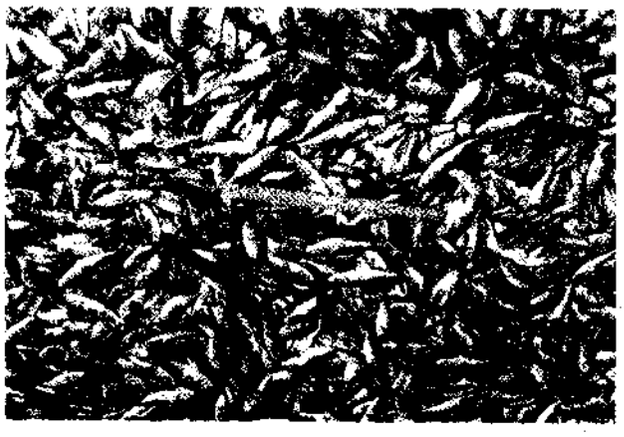


Fig.3. A view of the catch of the Indian ruff.

TABLE 1. *Landings of* Psenopsis cyanea *and other deepwater groups at Kakinada during upwelling*

**a. Trawl**

| Date | Effort (units) | Total catch (kg) | *P.cyanea* (kg) | Other deepwater group (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 24/4/98 | 197 | 1,73,569 | 94,400 | 7,400 |
| 25/4/98 | 248 | 3,59,415 | 1,92,027 | 16,420 |
| 28/4/98 | 201 | 93,521 | 75 | - |
| 29/4/98 | 251 | 1,60,093 | 69,170 | 4,830 |
| 04/5/98 | 53 | 79,409 | 24,900 | 1,200 |
| 05/5/98 | 70 | 1,83,288 | 51,335 | 1,730 |
| Estimate for the period | 1,654 | 18,36,640 | 7,24,096 | 31,580 |

CPUE = 437.8 kg of which. *P.cyanea* = 39.4 % and other deepwater groups = 4.1 %

**b. Gillnet**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Estimate for the period | 312 | 112,548 | 88,200 | 3,380 |

CPUE = 283.7 kg of which *P. cyanea* =78.4 %, and other deep water groups = 3. 8 %.

Catches of *P. cyanea* were represented by 89-149 mm population with a mean size and weight of catch of *P.cyanea* represented by 89-147 mm population with a mean size and weight were130.3 mm and 22.82 g respectively. The specimens examined were either with indeterminate or immature gonads. Males and females represented in the catch in almost 1:1 ratio.The gut contained a light yellowish

fluid and was totally devoid of any food items.

TABLE 2. *Species composition of deep sea groups landed by trawls*

| Species | % composition |
|---|---|
| *Psenopsis cyanea* | 95.87 |
| *Priacanthus* Sp. | 1.20 |
| *Decapterus tabl* | 1.30 |
| *Acanthocepola* Sp. | 0.40 |
| *Muraenesox* Sp. | 0.50 |
| *Upeneus* Sp. | 0.73 |
| *Metapenaeopsis* Sp. | |
| *Charybdis callianassa* | |
| *Siganus* Sp. | |
| *Chelonodon* Sp. | |
| Gobids | |

***Remarks:*** *P. cyanea* and other species which usually occur in the deep cold water areas might have moved towards the shallow coastal region due to upwelling of the cold deeper water towards the surface, where they were caught by trawls and gillnets. The terrestrial winds prevailed during the period might be one of the reasons for upwelling by displacing the surface waters from the coastal region and thus allowing the cold water masses from the deeper layers to rise to the surface. These water masses would have brought the deep sea fish species to the surface. The present observations indicate the presence of a non-conventional potential resource of *P. cyanea* along the coast.

***Utilization:*** There was no demand for the species for human consumption due to its soft, watery flesh. Catches were disposed at a rate of Rs.2.0-3.0 per kg for fish meal production.

**Reported by E.M. Abdussamad and P. Achayya, Kakinada Research Centre of CMFRI, Kakinada-533 004, India.**

**********

| | | | |
|---|---|---|---|
| Disc length | .. | 187.8 | 51.7 |
| Width of mouth from angle to angle | .. | 21.4 | 5.9 |
| Horizontal diameter of orbit | .. | 3.8 | 1.0 |
| Vertical height of first dorsal fin | .. | 31.3 | 8.6 |
| Vertical height of second dorsal fin | .. | 28.5 | 7.8 |
| Length of first dorsal fin | .. | 40.1 | 11.0 |
| Length of second dorsal fin | .. | 34.6 | 9.5 |
| First dorsal base | .. | 31.0 | 8.5 |
| Second dorsal base | .. | 23.7 | 6.5 |
| Interdorsal space | .. | 40.1 | 11.0 |
| Length of caudal fin along upper margin | .. | 54.8 | 15.1 |
| Snout to anterior end of orbit | .. | 72.9 | 20.1 |
| Snout to first dorsal fin origin | .. | 198.8 | 54.8 |
| Snout to second dorsal fin origin | .. | 269.9 | 74.3 |
| Snout to pectoral fin origin | .. | 125.8 | 34.7 |
| Snout to pelvic fin origin | .. | 215.2 | 59.3 |

**Reported by Jacob Jerold Joel, Vizhinjam Research Centre of CMFRI, Vizhinjam - 695 521 and I.P. Ebenezer, Kanyakumari Field Centre of CMFRI, Kanyakumari - 629 702, India.**

**********

**914 BOOK REVIEW**

| | |
|---|---|
| Title | **Development of Marine Fisheries Science in India** |
| Author | **Pathrose Bensam** |
| Publisher | Daya Publishing House, Delhi-110 035 |
| Price | Rs 640 |
| ISBN | 81-7035-207-X |
| Year of publication | 1999 |
| Number of pages | 339 + illustration and BW photographs |
| Size | 160 x 250 mm |
| Binding | Calico hard bound. |

Marine Fisheries science is a recent offshoot of Biological Science with great scope for development as fisheries is gaining importance in the food security of all maritime countries. Although the subject is basically biological, it is multidisciplinary and includes many branches of marine sciences which have some bearing to the marine living resources. For the progress of the exploration and exploitation of marine living wealth, it is imperative to develop all essential harvest and post harvest infrastructure facilities along with a cadre of capable and well trained manpower resources for research, operation as well to manage the wealth sustainably. Since the marine fishery science is multidisciplinary and complex, a proper rationale to prioritise an appropriate curriculum most suitable to bring up able managers and to empower and enlighten the future marine resources user society is a national requirement. A concise attempt to bring all such subjects under the cover of a single document/book, though difficult, is necessary in the context of decreasing reading taste among the present day student/youth. Moreover most of the research findings in this science still hide behind scientific journals, which are generally either inaccessible or all the re-

erated for lobsters on the forenoon of 19-10-1996 behind Vivekananda Rock Memorial, 1 km east of Kanyakumari at 15m depth. This specimen, a female measuring 363 cm in total length and 280 kg weight was landed at Chinnamuttom Fisheries Harbour, 2 km north of Kanyakumari (Fig.1) and was transported for sale to Thoothoor, a fishing

Fig. 1. Largetooth sawfish, *Pristis microdon*, landed at Kanyakumari (a one foot scale placed on its pectoral).

centre 50 km away where sharks and shark relatd products have an exclusive market. The caudal and the two dorsal fins which have great export value were sold for Rs. 5,530/- and the remaining portion fetched Rs. 9,500/-

Earlier records show that this species reaches a maximum length of 15 feet (457 cm); but a 705 cm long female specimen was recorded in 1988 at Chennai (formerly Madras) *(Mar. Fish. Infor. Ser., T&E* Ser., 98:13). Another recorded at Contai (West Bengal) in 1992 had a length of 540 cm *(Mar.Fish. Infor. Serv., T&E Ser.*, 135:16). Since occurrence of sawfish has become rare along the southern coast of India its morphometric measurements are given in Table 1 .

TABLE 1. *Morphometric measurements of* Pristis microdon *landed at Kanyakumari*

| | | Measurement in cm | Percentage in TL |
|---|---|---|---|
| Total length | .. | 363.0 | - |
| Standard length | .. | 308.2 | 84.9 |

************

## 913 On the rare occurrence of a sawfish at Kanyakumari

A large-tooth sawfish *Pristis microdon* Lathem, 1794 (Elasmobranchii: Rajiformes: Pristidae), locally known as *aathu iluppa* or *kombu suraave* got entangled in a bottom-set gillnet, Kalraal valai, op-

| | | | |
|---|---|---|---|
| Disc length | .. | 187.8 | 51.7 |
| Width of mouth from angle to angle | .. | 21.4 | 5.9 |
| Horizontal diameter of orbit | .. | 3.8 | 1.0 |
| Vertical height of first dorsal fin | .. | 31.3 | 8.6 |
| Vertical height of second dorsal fin | .. | 28.5 | 7.8 |
| Length of first dorsal fin | .. | 40.1 | 11.0 |
| Length of second dorsal fin | .. | 34.6 | 9.5 |
| First dorsal base | .. | 31.0 | 8.5 |
| Second dorsal base | .. | 23.7 | 6.5 |
| Interdorsal space | .. | 40.1 | 11.0 |
| Length of caudal fin along upper margin | .. | 54.8 | 15.1 |
| Snout to anterior end of orbit | .. | 72.9 | 20.1 |
| Snout to first dorsal fin origin | .. | 198.8 | 54.8 |
| Snout to second dorsal fin origin | .. | 269.9 | 74.3 |
| Snout to pectoral fin origin | .. | 125.8 | 34.7 |
| Snout to pelvic fin origin | .. | 215.2 | 59.3 |

**Reported by Jacob Jerold Joel, Vizhinjam Research Centre of CMFRI, Vizhinjam - 695 521 and I.P. Ebenezer, Kanyakumari Field Centre of CMFRI, Kanyakumari - 629 702, India.**

**********

**********

**914 BOOK REVIEW**

| | |
|---|---|
| Title | **Development of Marine Fisheries Science in India** |
| Author | **Pathrose Bensam** |
| Publisher | Daya Publishing House, Delhi-110 035 |
| Price | Rs 640 |
| ISBN | 81-7035-207-X |
| Year of publication | 1999 |
| Number of pages | 339 + illustration and BW photographs |
| Size | 160 x 250 mm |
| Binding | Calico hard bound. |

Marine Fisheries science is a recent offshoot of Biological Science with great scope for development as fisheries is gaining importance in the food security of all maritime countries. Although the subject is basically biological, it is multidisciplinary and includes many branches of marine sciences which have some bearing to the marine living resources. For the progress of the exploration and exploitation of marine living wealth, it is imperative to develop all essential harvest and post harvest infrastructure facilities along with a cadre of capable and well trained manpower resources for research, operation as well to manage the wealth sustainably. Since the marine fishery science is multidisciplinary and complex, a proper rationale to prioritise an appropriate curriculum most suitable to bring up able managers and to empower and enlighten the future marine resources user society is a national requirement. A concise attempt to bring all such subjects under the cover of a single document/book, though difficult, is necessary in the context of decreasing reading taste among the present day student/youth. Moreover most of the research findings in this science still hide behind scientific journals, which are generally either inaccessible or all the re-

sults might not be of direct relevance to the beginners of this science study.

The book under review "Development of Marine Fisheries Science in India" written by Dr. P. Bensam and published by Daya Publishing House, Delhi seems to be an attempt to achieve the above goal. The author has made all efforts to include a spectrum of subjects in condensed and capsulated form in the book. Since the author is not a specialist in many subjects dealt with in the book, minor/small errors have crept in at different places. This might have also happened while in the process of synthasising research results and condensing the subject contents drawn from different sources. Through careful scrutiny and editing those shortcomings could have been eliminated.

This book has three parts. The first part presented through 100 page covers 28 sections (each in 2 to 5 pages) as a general description on the world oceans and their characteristics, major currents; interrelationship of major organisms; origin and exploitation, techniques of marine fishing and fishing areas, major pelagic, demersal, crustacean and molluscan fisheries, marine algae, mammals and turtles; cultivable resources; environment and fisheries; fishing port facility; fish spoilage, processing, preservation and by products; fish trade and commerce; fisheries development tools; world fish production; fishing gear impacts; pollution; sustainable mariculture outlook for future. Although wide range of topics is covered in the above 28 sections, all of them are very brief and cursory, whereas some topics are jumbled and a few of them even stand out of the main theme of this part. However, in the scarcity of such Indian works of similar nature, this part would serve as a general introduction to convey overall global fisheries knowledge to beginners and students of fisheries education.

The second part of the book describes the basic research methodology normally applied in fisheries studies and research, with 36-sections spread over 120 pages, supported by many illustrations. This part deals with principles of species determination, methodology for data collection and analysis for estimation of production, linear measurements; biological and population characteristics; linear relation of parameters; age determination methods, maturation and fecundity; characteristics of early developmental stages; methods of estimation of early developmental stages, methods of estimation of phyto and, zooplankton, benthos; principles and methods of stock size; mesh selection; extension, economic and management methods prevalent in marine fisheries, and laws for judicious exploitation. There are many errors in sections 2.25 to 2.30 describing the fishery statistics, especially those dealing with mathematical formulae. As in the first part here also some of the sections, for example 2.5 to 2.7 project out of the main theme mentioned in this part entitled "basic method of research." There are some overlap of topics and contents which could have ben avoided if the sections "collection of data on size of a resource" (2.9) and "estimation of nation fish production" (2.10) are combined. The section on collection of data on biological parameter (2.11) is superfluous as the same is dealt with in subsequent sections. The estimation of stock size (2.29) by swept area method described in page 204 has been already dealt under 'method of estimating the standing stock by trawl experiments' in pages 126-127. Similar duplications are discovered at different parts in the book. Under the section 2.35 and 2.36 there is a grave omission with regard to current management practices followed the world over, as an example, FAO's Code of conduct for responsible fishing. Inspite of such inadequacies this part presents basic fisheries research methodology culled out from various scattered sources in a highly abridged form for use to beginners in the study of fishery sciences.

The third part spread over 134 pages cov-

ers 30 sections, mostly devoted to explain the history, research, evaluation and management of Indian marine capture fishery resources, a brief mention about the seed production and farming etc. with the support of many black & white photographs. This entire part seems to be scooped from the published and unpublished research results of the Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin (CMFRI). The section on resources available (3.2) is a brief status of exploited Indian marine pelagic, demersal and midwater fishes, crustaceans, cephalopods, clams, mussels, oysters, algae, seafan, sea cucumbers, king crab, turtles, sponges, corals, mangroves and cultivable resources. In this section resources such as deep sea/oceanic mesopelagics, ornamental fishes/other marine curios etc., are not included though they are important future potential resources for exploitation and trade. In the section history of marine fisheries development, research and education the author has very briefly mentioned the development activities and research support which helped to transform the traditional fisheries of pre-independent era into an industrial sector. The present set-up available for researches in resource biology, fisheries education, training, mariculture etc. also find a place in these sections. The research results of major resources like, pelagic and demersal finfishes, crustacean and molluscan capture resources early life history of commercially important resources, fisheries environment, seed production and farming, physiology, genetics, nutrition and pathology of culturable resources, fishery economics, deep and high seas exploitation, endangered and threatened marine resources protection and conservation etc are mostly based on the recent research findings of the CMFRI. The contents of some sections in this part either overlap or sometimes duplicate as in the previous two parts of this book. This could have been avoided by amalgamating some of the closely similar topics and by proper editing.

An overall review of the boo gives an impression that greater emphasis is paid to marine capture fisheries and covered most of its allied topics, whereas the marine environment, mariculture and fisheries technology are not adequately represented, eventhough the research inputs in these areas have progressed considerably within the courntry. The author has given large volume of statistical data on fish catch, efforts, etc. without mentioning the source from where they were drawn except those provided in the tables. Similarly the photographs presented in the book seem to be borrowed from the publications of the CMFRI; whereas the same is not acknowledged.

In writing this book, the author has relied more on the researches/publications/reports of CMFRI, while the contributions of marine Institutions, like NIO, CIFT, FSI, CIFNET, IFP, CIFE, fisheries colleges of maritime Agricultural universities, different schools of marine sciences in universities etc. have not been adequately utilised to cover the various topics dealt with in this book. An extensive review of a wide range of researches done in many branches of fishery science at the above Indian institutions/universities would have added more content and strength to this book. A critical evaluation of the book by subject specialist can easily pin point several lacunae in both subject and content. Some of the prominent and glaring omission and inadequate description noted in this book are on water masses, artificial reefs, marine protected areas, mud banks, biodiversity of major ecosystem for plants and animals of importance in marine toxicology and pharmacology bioprospecting, sea ranching, ornamental marine organism, live fish/crab / lobster transport/trade; pollution; CRZ impacts on development/mariculture; microalgal culture, zooplankton culture; DSL; indicator species; deep/high seas fishing policy; responsible fishing etc. The inclusion of the above topics would have enriched the book as well as made the title justifiable and more apt. Although the

author has taken information from a large numbers of different Indian publications, the bibliography is limited to 51 citations in which only 20 are the works from India. Instead of giving such an inadequate bibliography, the author could have enlisted books for additional reading, which would serve to supplement and complement the contents presented in this book.

Despite the above observation, the author's efforts are worth appreciating, as there are only few Indian works similar nature. Compared to earlier works his attempt is unique wherein the author has carefully structured and aligned many often needed applied aspects relevant to marine fisheries research and development, present status, capability, lacunae, weakness and strengths, future thrusts and potential; while leaving aside the more academic components of this science which were already reflected and emphasised in different earlier Indian books. In this context it is worth mentioning that though the academic institutions have prescribed curriculum for courses in fisheries science, there were no serious attempt from the part of academicians to prepare any standard book or books to cater to the needs of their students. In such a situation, a scientist's (the author of this book) endeavour to help the students of this science is commendable. This book is recommended to graduate students of fishery science and to college/university libraries wherein fisheries /marine science courses are offered.

**Dr. N.G. Menon,**

*CMFRI, Cochin*

* * * * * * * *

* * * * * * * *

# 905 सौराष्ट्र तट की "डोल" जाल मात्स्यिकी

बी. मनोजकुमार और ए. पी. दिनेशबाबु

*सी एम एफ आर आइ का वेरावल अनुसंधान केंद्र, वेरावल*

"डोल" जाल एक देशी बैग जाल है जिसका प्रचालन भारत के उत्तर पश्चिम तट पर होता है । बम्बिल की पकड केलिए प्रमुखतः इस संभार का उपयोग किया जाता है । डोल जाल प्रचालन करने वाले राज्य हैं महाराष्ट्र और गूजरात । इन राज्यों में इसके प्रयोग में फरक सिर्फ लंगार डालने की रीति में है । डोल जाल मात्स्यिकी और प्रचालन के बारे में कई कार्यकर्ताओं ने पहले ही विवरण दिया है । पिल्लै (1948), गोखले (1957) राममूर्ति और मृत्तू (1969) राजन आदि (1982) और राजे और देशमुख (1989)। दक्षिण गुजरात में अम्बरगोन से कावी, सैराष्ट् तट में सियालबेट से डियु और कच की खाडी में ताक्करा से मोध्वा तक के क्षेत्रों में डोल जालों का प्रचालन होता है । इन में प्रमुख सौराष्ट्र है और यहाँ के मत्स्यन केन्द्र जाफ़राबाद, राजपारा, नावाबुन्दर और गोखला है । इनमें प्रथम तीन केन्द्र 200 डोल जाल एककों के साथ प्रमुख है ।

इस लेख में गुजरात के सैराष्ट्र क्षेत्र की "डोल" जाल मात्स्यिकी का एक मोटा चित्र प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है ।

## *"डोल" जाल प्रचालन*

"डोल" जाल स्थिर रखे गये बैग जालें है जिनको समुद्र तल में लंगार किये गये खम्भा या रस्सियों में बाँध देते हैं । महाराष्ट्र के क्षेत्रों में लंगार के रूप में समुद्र तल में स्थापित खम्भों का उपयोग करता है । साल भर प्रचालन होने पर भी सिंतबर से मध्य जनवरी तक और फरवरी से मई तक की अवधि प्रमुख प्रचालन काल है । प्रथम मौसम में तीन अवतरण केंद्रों से मत्स्यन तल की दिशा दक्षिण पूर्व होती है । जनवरी के मध्य तक यहाँ मत्स्यन करते है और मत्स्यन की दिशा उत्तर की और परिवर्तित करती है । अगला मत्स्यन फरवरी के आरंभ से होता है । मौसम के अनुसार कार्मिक भी बदलते है ।

डोल जाल स्थिर रखे रये बैग जाल होने के कारण प्रचालन की सफलता अनुकूल प्रवाह पर आश्रित है । अतः मत्स्यन तल मत्स्यन क्षेत्र के प्रवाह रीतियों के अनुसार परिवर्तित करना चाहिए

मत्स्यन तल तय करके विभिन्न डोल जालों के अंकक के रूप में पत्थर डालते है । अतःयह पत्थर डालना मत्स्यन का प्रथम कदम होता है । पहले एक पत्थर रस्सी के साथ डालते है और इसके बाद कई पत्थर डालते है । प्रत्येक डोल जाल प्रचालन केलिए इस प्रकार के दो पत्थर ढेर बना देता है । एक डोल जाल केलिए 50 से 60 पत्थरों की आवश्यकता पडती है। सौराष्ट्र में डोल जाल प्रचालन 15 से 35 मी गहराई में सीमित है । रस्सी का अगला अग्र प्लवों में बाँध देते है । पहले प्लवों के रूप में लकडी बटेल्लों का उपयोग करते थे, अज इसकेलिए प्लास्टिक बल्टियों का उपयोग किया जाता है। डोल जालों को इन रस्सियों में लगे देते है । जाल मुँह ज्वारीय प्रवाह की और रखते है और प्रवाह परिवर्तित होने के पहले जाल खींचते है । पकड खाली करके जाल को फिर विपरीत दिशा में रखते है । खींच की संख्या मौसम और नाव में ले जाने वाले जालों की संख्या के अनुसार होती है । चार जाल एकक साधारणतया एक खींच करते है । शीतकील में चार जालों का एकक दो खींच करते है, क्यों कि बम्बिल जो इस संभार की मुख्य पकड है, शरीर के 80% जल होने के कारण तेज़ बिगडनेवाली है और शीतकाल में इसके परिरक्षण केलिए बर्फ की आवश्यकत नहीं है ।

साधारणतया इसका जाल एच डी पी इ 20 मि मी के कोड एन्ड जालाक्षि के साथ बनाया जाता है । जाल की लंबाई 40 से 80 भी में विविध होती है और 70,000/-से 1,00,000/-रू तक कीमत के होते है । 10 सालों तक इन रस्सियों और जालों का उपयोग किया जा सकता है ।

"डोल" प्रचालन केलिए उपयुक्त मत्स्यन यान 10 से 15 मी लंबाई और के 5 से 20 टन भार के होते है । पहले इन यानों को पाल के साथ हवा के ज़रिए चलाते थे । पर आज "डोल" एककों को 20 से 88 टन अश्वशक्ति इंजनों से मोटोरीकरण किया गया है । अनुकूल स्थिति में पाल का भी उपयोग किया जाता है ।

एक यान द्वारा उपयोग किये जाने वाले जालों की संख्या के अनुसार यानों को दो जाल, तीन जाल और चार जाल एककों के रूप में वर्गीकृत किये गये है । दो जाल एककों में साधारणतया 7 से 8 कार्मिक होते है जब कि तीन जाल और चार जाल एककों में 8 से अधिक कार्मिक होते है । मौसम साधारणतया सितंबर से शुरू होता है । प्रमुख तीन मत्स्यन केन्द्रों में मौसम के मध्य में मत्स्यन तल पश्चिम की ओर बदलते है जो प्रवाह के अनुसार होता है । मत्स्यन तल बदलने केलिए नये मत्स्यन तल में लंगार डालना पडता है जो अधिकतः जनवरी-फरवरी के दौरान किया जाता है ।

## मात्स्यिकी

### *नावाबुन्दर*

समुद्र में प्रक्षेपित एक सुघटित कांक्रीट जेटी नावाबुन्दर अवतरण केन्द्र की विशेषता है । यहाँ से लगभग 250 डोल जालों का प्रचालन होता है । तीन अवतरण केंद्रों में नावाबुन्दर के निकट के समुद्र तल अत्यन्त स्लोप्पि है और तट के निकटतम होता है । तट से 10 कि मी की दूरी पर गहराई 40 से 50 मी होती है और दो या तीन घण्टों में डोल जाल मत्स्यन तल में पहुचते है । 250 डोल जालों में तीन जाल वाले एकक केवल 50 है। मौसम के प्रारंभ में प्रचालन गहराई 50 मी होती है और दूसरे मौसम में लगभग 40 मी होती है । दक्षिण गुजरात के मछुए भी इस केंद्र से डोल जाल प्रचालन करते है ।

यहाँ हिन्दु और मुसलमान मत्स्यन कार्य में लगे रहने के कारण कुछ अंतराल के बिना पूरे महीने में मत्स्यन होता है ।

वर्ष 1995-97 के दौरान हर महीने की पकड डाटा का नियमित संग्रहण करके आकलित किया था । जफर खान (1986) के अनुसार इस केंद्र में प्रयास 1976-77 से 1978-79 अवधि के औसत 3831 खीचों से वर्तमान अध्ययन के दौरान 15262 में बढ गया है । अध्ययनावधि में माहिक औसत कुल पकड 1719.8 टन थी जो ज़फर खान (1986) द्वारा रिपोर्ट की गयी 540.4 टन से अधिक है । लेकिन वर्तमान अध्ययन के दौरान पकड दर जफर खान द्वारा रिपोर्ट की गयी 174.8 कि ग्रा की अपेक्षा केवल 112.7 कि ग्रा थी ।

प्रति खींच में 49 कि ग्रा के औसत के साथ इस केन्द्र की बम्बिल पकड 17932.7 टन थी । बम्बिल की औसत माहिक पकड 296.7 टन (जफर खान 1986) से 741.2 टन में बढ गयी थी और कुल पकड के समान बम्बिल की प्रति खींच औसत पकड भी 126.6 कि ग्रा में घट गयी थी और एक रोचक बात कुल डोल जाल पकड में बम्बिल का प्रतिशत योगदान की घटती थी । ज़फर खान के अनुसार यह 68.6% से 76.6% में विविध था लेकिन वर्तमान अध्ययन में यह केवल 42% है । अध्ययन के दो सालो में बम्बिल की प्रति खींच पकड जनवरी 96 के 28.4 कि ग्रा से 1997 के मानसूनारंभ में 158.4 विविध देखी गयी । दोनों सालों में अक्तूबर-दिसंबर और अप्रैल-मई की अवधि श्रृंगकाल देखा गया । बम्बिल की उच्चतम पकड 2501 टन दिसंबर 96 में प्राप्त हुई थी ।

बम्बिल के बाद 1996 के मानसूनोत्तर अवधि में नॉन-पेनिअइड झीगों की प्रचुरता देखी गयी । दिसंबर 96 के दौरान लगभग 1173.8 टन *एसेटस* का अवतरण होते हुए देखा । यहाँ की कुल पकड के 15.31% यह जाति थी । लेकिन जफर खान 1986 के अनुसार *एसेटस* पकड में 21.2 से 6.2% ही होती थी । उनके द्वारा रिकार्ड की गयी औसत माहिक पकड 21 टन थी तो वर्तमान अध्ययन में यह 263.3 टन रिकार्ड किया जाता है । इसके अतिरिक्त नॉन-पेनिअइडस जैसे *एक्सिप्पोलिस्माटा एनसिरोस्ट्रिस* और *नेमाटोपालिमोन टेनिपेस* ज़फर खान (1986) द्वारा रिपोर्ट की गयी 1.42% से 3.1% और 2.51% से 4.9% के आगे वर्तमान अध्ययन में 5.75 और 1.75% देखा गया । सितंबर-दिसंबर और अप्रैल-मई की अवधि में नॉनपेनिअइड पकड उच्च थी । 1995 की अपेक्षा 1996 में पकड अधिक थी । अन्य प्रमुख वर्ग कोयलिया (7.95%) थी । शिंगटियँ (6.74%), फीतामीन (4.5%) और पेनिअइड चिंगट (5.70%) थी । इन जातियों का प्रतिशत योगदान ज़फर खान (1986) की रिपोर्ट से ज्यादा भिन्न नहीं है ।

साल भर पकड में *कोयलिया डसुमीरी* एक घटक था । इसके बाद एक श्रृंगकाल अप्रैल-मई 1997 में देखा ।

साल भर देखे गये और एक प्रमुख वर्ग है शिगटियाँ । इन में टाचिस्युरस जाति प्रमुख थी । दोनों सालों में अधिकतम पकड मई में देखी गयी थी । इसके भी दो श्रृगाकाल देखे गये । पहला मौसम के अरंभ में और दूसरा मानसून के पूर्व ।

फीतामीनों में ट्रिच्यूरस जाति प्रमुख थी । इसकी अधिकतम पकड मानसूनपूर्व महीने यानि अप्रैल-मई महिनों में देखी गयी । शिंगटियों के समान इसके भी दो श्रृंगकाल देखे गये । मई 97 के दौरान प्रति खींच पकड अधिकतम थी । पेनिअइड चिंगट में पारापेनियोप्सिस जाति प्रमुख थी । यह 1996 सितंबर की पकड से बढकर मई 97 में 597 टन तक बन गयी । यद्यापि दोनों वर्षों में मौसम के आरंभ में और मानसून के पूर्व दो श्रंगकाल देखे गये थे ।

*राजपारा*

राजपारा में 240 डोल जाल प्रचालन में है जिनमें 100 तीन जालों के और बाकी दो जालों के होते है । मत्स्यन गहराई 24 से 40 मी है और मत्स्यन तल तक पहूँचने में 3 से 4 घंटे लगते है । यहाँ भी मात्स्यिकी का मौसम सितंबर से प्रारंभ होता है और फरवरी के दौरान मत्स्यन तल पश्चिम की और बदल दिया जाता है ।

पहले दक्षिण गुजरात के डोल जालों का भी प्रचालन यहाँ से होता था । लेकिन आज लंगार की सुविधा कम होने के कारण बाहर के डोल जालों को यहाँ प्रचालन करने से मना है । यह अवतरण केन्द्र एक छोटी सी खाडी में है । यहाँ एक अच्छी जेटी भी नहीं है । यहाँ के मछुआरे हिन्दु समुदाय के है और समुदाय प्रमुख मत्स्यन कार्य का नियन्त्रण करता है ।

राजपारा में 69906 डोल जाल एककों के ज़रिए सितंबर 95 से अगस्त 97 के दौरान 504939 खींचों में 55891.5 टन मछली प्राप्त हुई थी. कुल अवतरण में 59.94 बम्बिल थ । अध्ययनावधि में 8274.7 टन का अधिकतम अवतरण नवंबर 95 में और निम्नतम पकड 8.2 टन जुलाई में देखा था। वर्ष 1995-96 की अपेक्षा 1996-97 में पकड कम थी। दोनों वर्षों में कुल पकड प्रति खींच 66.34 कि ग्रा थी । प्रति खींच पकड 96 जून के 18.93 कि ग्रा से 97 मई के 162.82 कि ग्रा में विविध थी.

कुल पकड में बम्बिल (18.7%) और नॉन पेनिअइड

चिंगट भी उपस्थित थीं । इनमें एसेटेस 13.1% ,*ई. एनसिरोस्ट्रस* 3.9% और *एन. टेन्यूपेस* 1.8% शामिल थे । यहाँ की मात्स्यिकी नावाबुन्दर के समान थी । दिसंबर 96 में नॉनपेनिअइड चिंगट की पकड अधिकतम थी । *कोयलिया* जाति ने कुल पकड के 8.4% योगदान दिया । दोनों बर्षों में अक्तूबर और दिसंबर में इसकी प्रचुरता देखी गयी । कुल अवतरण में 6.3% फीतामीन था । सितंबर 96 से अगस्त 97 तक की अवधि में फीतामनों का अवतरण उच्च था । मई 97 में प्रति खींच 110 कि ग्रा फीतामीन प्राप्त हुआ था । कहने योग्य मात्रा (2.7%) में पेनिअइड चिंगट भी पकड में उपलब्ध थी.

*जाफराबाद*

जाफराबाद से 280 डोल जालों का प्रचालन होता था जिनमें 80 चार जालों के थे । यहाँ डोल जाल प्रचालन तट से 25 से 40 कि मी दूर पर होता है और प्रचालन क्षेत्र में पहूँचने केलिए 6-7 घंटे लगते है । निकटस्थ गाँव सियालकोठ के डोल जालों का प्रचालन यहाँ से होता है ।

अध्ययनावधि में 50126 डोल जाल एककों द्वारा 54653.3 टन पकड का अवतरण किया था । पकड में 57.1% बम्बिल था । प्रति खींच कुल पकड 117 कि ग्रा थी । ज़फर खान (1987 ) द्वारा 1979 -80, 1980-81 अवधि केलिए रिपोर्ट की गयी औसत माहिक पकड 1157.8 टन, 1064.6 टन और 1720.7 टन थी जो वर्तमान अध्ययन में रिपोर्ट किये गये 2182.1 टन से कम है । पर ज़फर खान द्वारा रिपोर्ट की गयी प्रति खींच पकड वर्तमान अध्ययन से अधिक थी । इस अवधि में बम्बिल की आकलित पकड 31211.2 टन थी जिस में प्रति खींच पकड 66.8 कि ग्रा थी । प्रति खींच पकड मार्च 96 में 40.2 कि ग्रा थी तो नवंबर 95 में यह 172.4 कि ग्रा थी । अधिकतम बम्बिल पकड नवंबर 95 में और दिसंवर 96 में देखी गयी। मानसून के दौरान डोल जाल प्रचालन तो किया था पर पकड कम थी । प्रचुरता का ऋंगकाल अक्तूबर से दिसंबर 95 की अवधि था । दूसरा ऋंगा काल क्रमशः मार्च 96 और मई 97 था ।

बम्बिल के साथ 15.25% नॉनपेनिअइड वर्ग पकड में प्राप्त हुए थे । नॉनपेनिअइडों में एसेटस (11.18%) *एन. टेन्यूपेस* (2.73%) और *ई. एनसिरोस्ट्रिस* (1.34%) उपस्थित थे । नॉनपेनिअइड चिंगटों का श्रृंगकाल दोनों वर्षों में मार्च और मई महीने थे । पकड के अन्य प्रमुख वर्ग कोयलिया जाति (7.7 %), फीतामीन (4.87%), गोल्स (2.25%), अन्य क्रोकेर्स (4.74%) और पेनिअइड (2.2%), *कोयालिया डसुमरी* (2.6%), *पी. डयाकांतस* (1.7%), फीतामीन (10%) और पेनिअइड झींगे (0.8%) थे ।

कोयलिया जातियों की प्रचुरता जनवरी से मई तक की अवधि में देखी गई । *पी. डयाकांतस* मार्च 1996 में और जनवरी 1997 में प्रचुर था ।

इस अवधि में फीतामीनों का 2662.1 टन पकड प्राप्त हुई थी और अनुकूल मौसम अप्रैल-मई देखा गया । दूसरा श्रृंगकाल अक्तूबर-दिसंबर की अवधि था । अधिकतम पकड मई 1997 में देखी गयी जब प्रति खींच पकड 31.25 किग्रा थी.

पेनिआइड चिंगटों का प्रमुख श्रृंगकाल अक्तूबर-नवंबर की अवधि देखा गया । अप्रैल-मई में भी पकड अच्छी थी । इस अवधि में पेनिअइड चिंगटों का कुल अवतरण प्रति खींच 2.75 कि ग्रा के साथ 1286.3 टन था । अप्रैल 97 में अधिकतम पकड प्रति खींच 7.37 कि ग्रा के साथ 287.9 टन थी ।

शिंगटियाँ और सिएनिड्स भी इस केन्द्र के पकड में उपस्थित थी । जनवरी-मई की अवधि में शिंगटियाँ प्रचुर थी । कुल पकड में शिंगटियों और सिएनिडों का योगदान क्रमश : 1.94% और 4.87% था ।

*अभ्युक्तियाँ*

तीन अवतरण केंद्रों की विशिष्टता बम्बिल की प्रमुखता थी. यद्यपि बम्बिल नावाबुंदर (44%) को छोडकर बाकी केंद्रों में पकड के 50 रिकार्ड किया था, पहले के कार्यकर्ताओं की रिपोर्टों की तुलना में प्रतिशत योगदान में घटती दिखाई पडती है । बम्बिल प्रतिशत योगदान में घटती के साथ सभी केंद्रों में अन्य प्रमूख वर्ग नान पेनिअइडों के योगदान में बढती हुई जो सभी केंद्रों में पकड के 15% योगदान दिया । नॅनपेनिअइडों में एसेटेस प्रमुख था । नावाबुन्दर में केवल एसेटस का 15% पकड प्राप्त हुई । राजपारा में और जाफराबाद में इसका योगदान क्रमशः 13% और 11% था । स्वर्णिम

बिन्दी वाला ऐंचोवी *कोयलिया डसुमरी* भी डोल जाल का एक प्रमुख वर्ग था । सभी केंद्रों में इसका योगदान 8% के निकट था ।

सभी अवतरण केंद्रों में अक्तूबर से दिसंबर तक की अवधि बम्बिल का श्रृंगकाल देखा गया । मानसून में पकड बहुत कम थी । 1996-97 की तुलना में बम्बिल की पकड 1995-96 में उच्चतम थी । लेकिन नावाबुन्दर में 1995-96 के दौरान पकड अधिक थी। नॉनपेनिअइड और स्वर्णिम बिन्दियों वाले ऐंचोवी का प्रमुख मौसम मार्च तक की अवधि थी । ऐंचोवी का प्रमुख मौसम दिसंबर और मार्च के बीच की अवधि थी ।

डोल जालों के ज़रिए उच्च पकड में पिछली डाटा की अपेक्षा बढती होने पर भी प्रति खींच पकड घटती देखी जाती है । नॉंनपेनिअइडों, विशेषतः एसेटस जाति को छोडकर प्रत्येक वर्ग भी प्रति खींच पकड में घटती दिखाई. इसलिए पकड में हुई वृद्धि प्रमुखतः एसेटस के योगदान से हुई जिसकी आर्थिक मूल्य भी तुच्छ है ।

नावाबुन्दर, राजपारा अेर जाफराबाद में मछली सुखाने का काम संग्रहण के बाद की मुख्य उपजीविका है । खम्भों से रस्सियाँ बाँधकर मछलीयों को रस्सियें में लटका कर सुखाते है । सूखी गयी मछलीयों को उत्तर पूर्वी राज्यें में ले जाते है । बम्बिल, कोयलिया, फीतामीन और छोटी झींगों को इस प्रकार सुखाते है । उच्च मूल्य के चिंगट, महाचिंगट, गोल, बडे फीतामीन आदि को बर्फ डालकर परिरक्षित करते है और निर्यातकों द्वारा खरीदे जाते है । गोल *प्रोटोनीबिया डयाकान्तस* प्रति कि ग्रा रु 90 की दर के उच्च मूल्य के है । इसके वायु-आशय भी बडे दाम के होते है । बम्बिल की ताज़ी स्थिति में भी उपयोग होता है । वेरावल के कुछ संसाधन प्लान्ट सुखाये गये बम्बिलों को हिमशीतन करके निर्यात करने की केलिए कोशिश की।

संग्रहणोत्तर कार्यों में अधिकाधिक स्त्रियाँ भाग लेती है ।

यह देखा गया कि डोल जालों में वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण बम्बिल, पेनिअइड चिंगट, फीतामीन आदि के किशोर पकडे जाते है । इसका कारण शायद कोड एन्ड की छोटी जालाक्षि अयाम होगा । डोल जाल प्रचालन की सफलता समुद्र के प्रवाह पाटेर्न पर आश्रित रहती है अतः मात्स्यिकी की गतिकी जानने केलिए समुद्रविज्ञान संबधी पैरामीटरों का विस्तृत अध्ययन अनिवार्य है ।

* * * * * * * *

## 906 क्लाउन मछली *अम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* का प्रजनन और डिम्भक पालन

जी.गोपकुमार, रानी मेरी जोर्ज और एस.जास्मिन

*सी एम एफ आर आइ का विष़िंजम अनुसंधान केन्द्र , विष़िंजम*

### *आमुख*

समुद्री जलजीवशाला मछलियों के विपणन का आज ध्रुत विकास हो रहा है तदनुसार अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में उष्णकटिबंधीय समुद्री जलजीवशाला मछलियों केलिए माँग भी बढ गयी है । भारत में समुद्री आलंकारिक मछलियों की शक्य संपदा होने पर भी इस प्रलाभी अंतर्राष्ट्रीय बाज़ार में अभी तक हमने प्रवेश नहीं किया है । यह सब को ज्ञात है कि समुद्री आलंकारिक मछलियाँ अधिकतः प्रवाल समुद्रों में पायी जाती है । अविवेकपूर्ण विदोहन से इस संवेदनशील प्रवाल पारिस्थितिकी की का नाश हो सकता है । ऐसी स्थिति में समुद्री आलंकारिक मछलियों का स्फुटनशालाओं में प्रजनन और पालन आलंकारिक मछलियों की आपूर्ति केलिए सहायक होगा। समुद्री मछलियों के प्रजनन और पालन में आज उतना अधिक विकास नहीं हुआ है । लेकिन जलकृषि विकसित किए देशों में यह तेज़ हो गया है .

### *क्लाउन मछलियाँ*

*आम्फिप्रियोन और प्रेमनास* वंश के पॉमासेन्ट्रिड मछलियाँ अत्यन्त मनोहर उष्णकटिबंधीय समुद्री जलजीवशाला मछलियाँ है जिनकी अंतराष्ट्रिय बाज़ार में उच्च माँग है । ये जलकृषि केलिए उपयुक्त भी है । क्लाउन मछलियाँ या ऐनिमोन मछलियाँ पुकारे जानेवाली ये मछलियाँ उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय समुद्रों में पायी जाती है । क्लाउन मछलियों की लोकप्रियता इसलिए कि ये छोटे अयाम के परलब मछलियाँ

है. इनके रंग बहुत आकर्षक होते है और संग्रहणावस्था में जीवित रहने में ये सक्षम है और समुद्री ऐनिमोन्स के साथ सहवास के कारण आकर्षक चाल भी दिखाती है । ये जोडियों में तैरकर अपने पिंजरो की ओर आने वाली अन्य मछलियों को भगाते है । पूरे बर्ष ये प्रजनन करते है । ये पहले नर मछलियाँ होते है । बढने पर सबसे बडा मादा मछली बनती है और अगला प्रमुख इसका संगी वन जाता है । यदि मादा मछली मर जाती है तो नर मादा मछली बनकर अगली बडी मछली को नर संगी के रूप में स्वीकार करती है । मिथुन किये ये जोडी दूसरों की तुलना में तेज बढती प्राप्त करती है । बाकी मछलियाँ कुछ रासायनिक तरीकों से अपनी बढती रोकती है । क्लाउन मछली *आम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* के प्रजनन और पालन केलिए एक प्रौद्योगिकी भारत में प्रथम बार केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के विझिंजम अनुसंधान केंद्र में विकसित किया था ।

*ब्रूडस्टॉक विकास*

ट्यूटिकोरिन और मंडपम से मछलियों को ऐनिमोन्स के साथ संग्रहित करके जैव निस्यंदक जोडे गये 1 टन धारिता के टैंकों में डाला । प्रत्येक टैंक में विभिन्न अयाम के 4-6 मछलियों को डाला था । इनको रोज़ दो बार गोमांस के छोटे छोटे टुकडे और उबाले गये शंबु मांस से खिलाये थे । सभी टैंकों में एक जोडी बढकर अडजनन जोडी बन गयी । प्रौढ मछलियों का अयाम 8-9 से मी के बीच था । अंडजनन किए जोडियों में लैंगिक द्विवर्णिकता दिखायी पडी थी । नर का प्रोथ धूसर पीत और मादा का चमकीला पीत देखे गये ।

*अंडजनन*

ब्रूड स्टॉक टैंकों में कई बार अडजनन हुआ । अपनी सीमा में आनेवाली मछलियों को शावक जोडियँ भगाते हूए देखा । अंडे डालने का अधःस्तल की सफाई के बाद अंडजनन की प्रक्रिया प्रारंभ हुई जो एक घंटे तक जारी रही थी । अंडजनन हमेशा 0900 से 1400 घंटों के दौरान होता था । अंडे ब्रूड स्टॉक टैंकों के पार्श्वों में पडे मिट्टि के छोटे छोटे बर्तनों, ग्रनइट पत्थरों और टैंक के जैव निस्यंदन नालियों में जुडे हुए थे । एक अंडजनन का अंतराल 10 से 45 दिनों में विविध देखा गया । माता पिता दोनों अंडों की सुरक्षा में व्यस्त थे और अपने पंकों और मुँह से फैनिंग करते थे.

अंडे डालने के तुरन्त बाद रंग नारंगी था और कुछ घंटों में ये फूलने लगे । ये अंडे सवृंत, कैप्स्युल के समान और 1.7 से 2.9 मि मी की लंबाई के थे । अंडे के अन्दर एक चमकीला रजत बिन्दु बहूत स्पष्ट दिखाया पडता था। अनिषेचित अंडे गहरी नारंगी रंग के और छरहरे थे ।

*अडों का सेना*

अंडजनन पूरे होने के बाद अंडों को सावधानी से हवा पडने से बचाकर सेने के टैंकों में रख दिया । इस टैंक में (100 ली धरिता) में निस्यंदित समुद्र जल और अंडजनन टैंकों के कुछ जल का प्रबंधन किया था । अंडों केलिए निरन्तर वातन अनिवार्य था जो उनको अंडजनकों के फैनिंग का सुख दिया था । दूसरे दिन से अंडे काले होने लगे और तीसरे और चौथे दिनों में विकसित होने वाले डिम्भक दृष्टिगोचर होने लगा । छठी और सातवाँ दिनों के बीच की अवधि में डिम्भक अंडों से बाहर आये थे । डिम्भकों की आँखें चमकीली थी। अंधेरे में स्फुटन तेज़ था । रात के वक्त वह भी 1900 से 2000 घटों में स्फुटन अधिक था । 60-90 % जीवनक्षम अंडों का स्फुटन एक ही रात में होते हुए देखा । अंडे पारदर्शी होने तक जनक टैंकों में रखने से अच्छा परिणाम हुआ था । नर मछलियों द्वारा बीच में फैनिंग करने के कारण अंडों का सडाव बहुत कम था । स्फुटन के पिछले दिन अंडों को स्फुटन टैंकों में स्थनांतरित किया था । इस रीति में 90% अधिक स्फुटन होते हुए देखा । अंडों की जीवनक्षमता अत्यन्त परिवर्तनीय थी । जीवनक्षम अंडे ऊष्मायन के तीसरे दिन से सफेद होने लगे थे ।

*डिम्भक पालन*

डिम्भकों को जल प्रवाह से होने वाली क्षतियों से बचाने केलिए स्फुटन पूर्ण होने के बाद वातन रोक किया । इसके बाद अधःस्थल और अंडों के कचरे टैंक से निकाल दिया । डिम्भकों को डिम्भक टैंकों में स्थानांतरित किया ।

डिम्भक पालन टैंक (100 से 200 ली धारिता) विशेष निस्यंदन प्रंणाली से निर्मित था । निस्यंदन जोडे गये एक ऊपरी टैंक में जल का परिसंचरण के लिए व्यवस्था थी । निस्यंदन दर प्रति घंटे 100% में रखी थी ।

डिम्भकों की लंबाई 2.5 से 3 मि मी के बीच थी । ये बहुत सक्रिय थे । इन में पीतक की मात्रा बहुत कम थी और स्फुटन के अगले दिन सबेरे से खाने लगे थे । खाद्य के रूप में इनको बाह्य संवर्धन प्रणाली से संवर्धित रोटिफेर *ब्राचियोनस रोटन्डिफोरमिस* दिया था । खिलाये गये *बी. रोटन्डिफोरमिस* की वर्मिका (लॉटिका) की लंबाई 150 थी । खिलाने के पहले रोटिफेर को निस्यंदित समुद्र जल में अच्छी तरह धोना

चाहिए । प्रथम चार दिनों में डिम्भकों को प्रति मि ली 6-8 रोटिफेर देते थे । निर्णायक स्फुटन से लेकर प्रथम पाँच दिनों की निर्णायक अवधि में अतिजीवितता 50 से 60% में विविध थी । पाँचवाँ दिन से डिम्भकों को *बी. रोटन्डिफोरमिस* और ताजे स्फुटित *आर्टिमिया* नोप्ली का मिश्रित खाद्य के रूप में देने लगा । अस्फुटित *आर्टिमिया* पुटियाँ डिम्भकों की अतिजीवितता केलिए नाशकारी थी । यह त्रुटि समझने के बाद डिम्भकों का जीवनाश नहीं हुआ था । स्फुटन के 12 से 15 दिनों के बीच डिम्भक किशोरों में रूपान्तरित हुए थे । किशोरों की लंबाई 8 मि मी थी । इन छोटी मछलियों को आगे की बढ़ती केलिए समुद्री एनिमोन्स के साथ ग्रो अउट टैंकों में स्थानांतरित किया ।

* * * * * * * *

## 907 टूटिकोरिन कवचप्राणी स्फुटनशाला में शूलहीन कटिल फिश *सेपियेल्ला इर्नेमिस* का सफल प्रजनन

डी. शिवलिंगम

*सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन*

भारत में प्रचुर मात्रा में पाये जानेवाला शूलहीन कटिल फिश *सेपियेल्ला इर्नेमिस* एक उथला जल जाती है । टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र में स्थापित स्फुटनशाला में इस कटिल फिश का पालन किया था और इस अविधि में ये प्रौढ होकर जीवनक्षम अंडे भी डाले थे । अंडे से बाहर आये छोटों का भी सफल पालन हो रहा है । अभी तक स्फुटनशालाओं में पालन केलिए अंडों का संग्रहण प्राकृतिक प्रजनन तल से किये जाते थे । जब कि अब, देश में पहली बार कटिलफिश बीजों का स्फुटनशाला उत्पादन संभव्य हो गया है । इस परीक्षण का परिणाम भारत में कटिलफिश संवर्धन आगे बढाने की आश को और भी सुदृढ करता है ।

*एस. इर्नेमिस* एक प्रमुख शीर्षपाद मछली है जो भारत के तटवर्ती सीमा से चिंगट आनायों में उप पकड के रूप में प्राप्त होती है । सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र में शीर्षपादों के संवर्धन संबंधी परीक्षण 1985-86 से शुरू हुआ था । कटिलफिश उपतट के सुरक्षित और शान्त क्षेत्रों में अंडे डालते है । सितंबर 98 में टूटिकोरिन के निकट मनपाड से कटिलफिश अंडों का संग्रहण करके निस्यंदित समुद्र जल में रख दिया । अगले दिन अंडे सेने लगा और 10 दिनों में कुल अंडों से छोटी मछलियाँ बाहर आयी । इनकी लंबाइ 2 मि मी थी । प्रारंभ में इनको माइसिडस से खिलाया और धीरे धीरे एसेटस और माइसिड् का मिश्रित खाद्य देने लगा । छोटी मछलियाँ अच्छी वृद्धि दर दिखायी और 7 दिनों में ये 37.9 ग्रा के औसत भार और 57.2 मि मी की औसत लंबाई प्राप्त की । ढाई महीने आयु की कटिलफिशों ने पालन टैंको में संगम के बाद अंडजनन किया ।

संगम के दौरान नर और मादा कटिल फिश एकदुसरे के सिर बहुत निकट करके एक साथ तैरते है जब नर मछली मादा मछली के शुक्राधार में शुक्राणुधर डालते है । वुड हॉल लबोटाटरी मासाचुसेट के अनुसंधानकर्ताओं की राय में इस प्रकार का संगम जिसे अरिस्टोटिल्स पोसिशन कहते है, बन्दी स्थिति में बहुत विरल ही देखा जाता है । साधारणतया नर और मादा पास-पास तैरते है और शुक्राणुधर मादा मछली के अंडवाहिनी के निकट प्रावरण भाग में लगा देता है । संगम के बाद मादा कटिलफिश टैंकों के अंदर वातन ट्युब और नाइलॉन रस्सियों में अंडे डालते है । पालन टैंकों में पहली बार अंडों का निक्षेप 18-11-98 को हुआ था । नाइलॉन रस्सियाँ अंड निक्षेप केलिए उपयुक्त देखकर टैंक में और भी रस्सियों का प्रावधान किया ताकि अधिकाधिक अंडों का संग्रहण किया जा सके । ज्यादातर मादाओं ने नाइलॉन रस्सियों में अंड निक्षेप किया । अंडों को लगभग 40 सेकन्डों में एक एक करके निक्षेप करते हुए देखा । 13 दिनों के सेनावधि के बाद छोटी मछलियों का पहला दल बाहर आया । यह शूलहीन कटिलफिश के हैचरी उत्पादन की प्रथम घटना थी ।

वर्तमान अध्ययन इस दृष्टि में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है कि इससे कटिल फिश के जीवन चक्र, स्वभाव, और संवर्धन आवश्यकताओं पर आवश्यक जानकारी प्राप्त किया जा सकी जो शीर्षपाद हैचरी तकनीकों के विकास केलिए अनिवार्य है । इस उपलब्धि से *सेपियेल्ला इर्नेमिस* जलकृषि केलिए अत्यन्त

शक्य जाति मानी जाती है । इसकी तेज़ बढती दर, छोटे जीवन चक्र, उच्च जननक्षमता और उच्च अंडजोत्पत्ति दर और डिम्भकीय अवस्था की अनुपस्थिति *सेपियेल्ला* इर्नेमिस को जलकृषि केलिए उपयुक्त जाति साबित करती है ।

भारत में पाक खाडी स्विवड *सेपियोटेथिस लेस्सोनियाना* और फारो कटिलफिश *सेपिया फारोनिस* के अंडजोत्पत्ति पर अध्ययन करने पर भी हैचरी प्रैद्योगिकी अभी तक पूर्ण रूप में विकसित नहीं है । थायलैन्ड में बन्दी अवस्था में शीर्षपादों का पालन होता है । वर्तमान परिणामों के अधार पर यह कहा जा सकता है कि स्फुटनशालाओं में उत्पादित बीजों से शीर्षपाद संवर्धन संभव्य है । 75 से 90 तक की पालनावधि पर वर्ष में तीन बार संवर्धन किया जा सकता है । मानव उपभोग के अतिरिक्त इसका और एक शक्य लक्ष्य जलजीवशाला बाज़ार है ।

* * * * * * * *

# 908 टूटिकोरिन के लवणक्यारियों से संग्रहित लवणजल चिंगट के एक विदेशज जाति का जननक्षमता अध्ययन

एम. राजामणि, एस. लक्ष्मी पिल्लै, एन. रत्नस्वामी और जे.एक्स. रोड्रिगो

*सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन*

लवणजल चिंगट अर्टिमिया पाँच महाद्वीपों में लवणक्यारियों, तटीय लैगूण और अंतःस्थलीय झीलों में प्रचुर मात्रा में पायी जाती है । भारत में तमिलनाडु, महाराष्ट्र और गुजरात के लवणक्यारियों में और राजस्थान के अंतःस्थलीय झीलों में इस जाति की उपस्थिति रिपोर्ट की गई है । अभी तक इन स्थानें में लवणजल चिंगट *ए. पार्थेनोजेनिटिका* के अनिषेकजनीनीय प्रभेद की ही रिकार्ड प्राप्त थी। लेकिन हाल में प्रथमतः टूटिकोरिन लवणजल क्यारियों में *ए. फ्रांसिस्काना*, एक विदेशज लैंगिक प्रमेद की उपस्थिति रिकार्ड की गई है (राजामणि आदि) । प्राकृतिक पारितंत्र में इस विदेशज जाति का अगमन प्राकृतिक जातियों से प्रतियोगिता में परिणत होगा, ऐसा सोचकर इस जाति की जननीय जैविकी यानि जननक्षमता और अंडजनन अंतराल आदि का प्रयोगशाला स्थितियों में अध्ययन किया ।

वेप्पालाडाइ के लवणक्यारियों से 5-3-98 को संग्रहित लवणजल चिंगटों में जननक्षमता और प्रजनन अंतराल पर परीक्षण चलाया था । इन नमूनों को संग्रहित किए प्राकृतिक पारितंत्र में लवणता और पी एच क्रमशः 143.4% और 7.5% थे । इन लवणजल चिंगटों को टूटिकोरिन में स्थित कारापाड प्रयोगशाला में 35.9 पी पी टी लवणता के 50 ली निस्यंदित समुद्र जल युक्त दो विभिन्न पर्सपेक्स टैंकों में बाँट कर पालन किया । अगले दिन सबेरे कुछ मरे हुए देखा । बाकी जीवियों सहित टैंक बाहर सुर्य प्रकाश में रखकर प्रयोगशाला में तैयार किये *अइसोक्राइसिस गाल्बाना* से खिलाया । 16-3-98 को इस संभरण से राइडिंग स्थिति के 15 जोडियों को संग्रहित करके प्रत्येक जोडि को 500 ली धारिता के प्रत्येक सुतार्य प्लास्टिक बर्तनों में 350 मि ली पानी में डालके *अइसोक्राइसिस गाल्बाना* से खिलाया । बर्तनों का दैनिक निरीक्षण किया और जब नोप्लि दिखाया पडा उनकी संख्या निकालके बडे चिंगटों को उसी बर्तन में ताज़े माध्यम के साथ पुनःप्रजनन केलिए छोड दिया ।

इस अध्ययन के अनुसार देख लिया कि परीक्षणावधि में प्रत्येक जोडी ने 19 से 117 तक नोप्ली छोड दिया और प्रजनन अंतराल 2 से 9 दिनों में विविध था । परीक्षण किये गये 15 जोडियों में दो मादाओं में अंडजनन भागिक था जिन्होंने दो क्रमगत दिनों में नोप्ली छोड दिया था। प्रथम अंडजनन में प्रत्येक जोडी द्वारा मुक्त किये गये नोप्ली 19 से 100 में विविध था जिनमें नोप्ली मुक्त करनेवाले अधिकांश (46.7%) मादा थी जिन्होंने 61-80 रेंच में नोप्ली छोड दी थी । 6.7% अंडजनकों ने 20 से कम नोप्ली छोड दिया । दूसरा अंडजनन केवल 13 जोडियों में देखा था । इसमें 2-9 दिनों के प्रजनन अंतराल में 22 से 92 नोप्ली निकालते हुए देखा । दूसरे अंडजनन में अंडजनकों में 30.8% 61-80 के रेंच में नोप्ली छोडते हुए देखा और तुल्य संख्या के अंडजनकों ने 81-100 के उच्च रेंच में नोप्ली छोड दिया । तीसरा अंडजनन केवल 9 जोडियों में देखा और जननक्षमता 58-117 में विविध थी । दूसरे और तीसरे अंडजनन क्रम के बीच का अंतराल 2-9 दिनों के रेंच में था । जोडीयों में पहले, दूसरे और तीसरे अंडजनन में भागिक अंडजनन व्यक्त करते हुए दूसरे दिन में नोप्ली छोड दिया । तीसरे अंडजनन में 44.4% अंडजनकों ने

101-120 के उच्च रेंच में नोप्ली छोड दिया । तीसरे में जननक्षमता प्रथम और दूसरे अंडजनन की अपेक्षा उच्च थी । चौथा अंडजनन केवल एक मादा में दिखाया पडा था जो 5 दिनों के अंडजनन अंतराल में 68 नोप्लीयों का उत्पादन किया था ।

परीक्षण के दौरान परिवेश ताप 31-37C° के बीच, लवणता 33.7 से 35.9 पी पी टी के बीच और पी एच 8.1 से 8.3 के बीच विविध थे

यह रिपोर्ट किया जाता है कि *ए. फ्रांसिस्काना* अधिक पृथुलवणी है जो लवणता में भी अधिक पुनरुत्पादन क्षमता दिखाती है । लेकिन अनिषेकजननीय जीवसंख्या की अतिजिविवितता 35 पीपीटी लवणता में बहुत कम होती है । ब्राउन आदि ने 15 से 32.5C° तापमान के बीच विभिन्न भौगोलिक उत्पत्ति के लैंगिक और अलिंगी जीवों के जननात्मक जैविकी पर अध्ययन किया था । उनके अध्ययन ने यह व्यक्त किया कि 90 पी पी टी लवणता और 32.5C° में जननक्षमता केवल 23.8 थी जब कि उस लवणता स्तर पर 24C° में जननक्षमता 111.4 देखी गयी जिससे यह स्पष्ट होता है कि कुछेक कदर तक जननक्षमता परिवेश ताप के नियंत्रण में है । वर्तमान परीक्षण 33.7 से 35.9 पी पी टी के कम लवणता स्तर में किया था और यहाँ परिवेश ताप 31 और 37C° के बीच में था और परीक्षण किये गये 34.2% मादाओं में जननक्षमता 61 से 80 के रेंच में उच्च थी । परिवेश तापमान के अलावा माध्यम की लवणता भी जननक्षमता प्रभावित किया सकता है । यद्यपि वर्तमान अधययन का लक्ष्य समुद्र जल के लवणता स्तर में जननक्षमता का जाँच करना था और परिणाम में यह देखा गया कि निरीक्षण किये गये कुल अंडजनकों के 10.5% में जननक्षमता 100 नोप्ली/ब्रूड से अधिक है ।

* * * * * * * *

## 909 मान्नार की खाडी से एक अपूर्व होलोथूरियन *होलोथूरिया (थैमोसिया) एरेनिकोला* सेम्पर

स्फुटनशाला केलिए होलोथूरियनों के संग्रहण के दौरान 19-5-'93 को वान द्वीप के पूरब (मान्नार की खाडी) से 200 मी गहराई से 200 मि मी लंबाई के *होलोथूरिया (थैमोसिया) एरेनिकोला* का एक नमूना प्राप्त हुआ था। सौ साल के पहले (1888) इस जाति को और कोई विवरणों के बिना बेल ने संसूचित किया था। इसके बाद किसी ने भी मान्नार की खाडी से इस जाति के बारे में कोई सूचना नहीं दी है। टूटिकोरिन से संग्रहीत होलोथूरिया वंश की अन्य जाति हैं - *होलोथूरिया (होलोडीमा) एट्रा* जीगर, *होलोथूरिया (होलोडीमा) एडुलिस* लेस्सन, *होलोथूरिया (थैमोसिया) हिल्ला* लेस्सन, *होलोथूरिया (थैमोसिया) इम्पाटियेन्स* (फोस्कल), *होलोथूरिया (मेटेनसियोथूरिया) लीकोस्पिलेटा* ब्रान्ड, *होलोथूरिया (सेलेंकोथूरिया) मोबी लड्विग* और *होलोथूरिया (मोट्रियाटिला) स्काब्रा* जीगर। *होलोथूरिया (थैमोसिया) एरनिकोला* की कई जाति को आन्डमान और लक्षद्वीप से संग्रहित किया था।

विस्तारित अवस्था में इसका शरीर पतला और कृमिरूप में होता है। मुँह छोटा और स्पर्शक (टेन्टेकल) से घेरा हुआ होता है।

पृष्ठ भाग में *पैपिले* होते है। वृंतपद छोटें और अस्पष्ट होते हैं। अधरीय भाग में ये तीन बैन्डों में दिखाये पडते हैं। मध्य अधरीय बैन्ड स्पष्ट नहीं है। बाकी बैन्डों में एक पंक्ति में तीन या चार वृंतपद दिखाये पडते हैं। गुद चार पैपिले के पाँच ग्रूप से घेरा हुआ दिखाया पडता है। चूर्णमय वलय के दस खंड होते है, जिसके अरीय, अंतरा-अरीयों से लंबा होता है। इसके एक बडा पोलीय आशय और एक अश्म-नाल होते हैं। जनन-ग्रंथी का स्थान पृष्ठीय मैसेन्ट्री के वाम भाग में एक चूडा में है। श्वसनावयव लंबा और कई शाखाओं के होता है। कंटिक टेबल, बटनों और प्लेटों से युक्त है। बटन मृदुल और छः रन्ध्रों के है। शरीर भित्ति में अनेक बटन होते है। टेबल के डिस्क का एक मस्टण बोर्डर होता है और यह क्वाड्रेट-सर्कुलर आकार के है। प्रत्येक संसर्पिल (Spire) के मध्य में एक बडे छिद्र और बेस में एक छोटे छिद्र है। परिधीय छिद्र चार से दस संरव्याओं में विविध रहते हैं।

जीवित अवस्था में ये श्वेत रंग के होते है। पृष्ठीय भाग में अस्पष्ट और बिखरे पडे भूरे बिंदियाँ है। अधरीय भाग का वर्ण भी श्वेत है।

यह खननी प्राणी है। बिल बनाने केलिए ये अपने शरीर पेशियों का उपयोग करते है। लक्षद्वीप में होलोथूरियनों की उपस्थिति ज्वार के बाद मालूम पडता है। बिल बनाकर गहराई में जाने के कारण इसे पकडना आसान नहीं। हैचरी में होलोथूरिया छः महीनों तक स्वस्थ अवस्था में रहता है। दिसंबर 93 में जल की लवणता 10% से कम हो जाने पर यह मर गया।

पोर्ट ब्लेयर से संग्रहित एक नमूने के श्वसनावयव के प्रमुख नालि में एक कारापिड मछली *एंकीलियोफिस (जोरडानिकस) ग्रेसिलिस* को जीवित अवस्था में देखा था।

यह एक उष्णकटिबंधवासी है और वेस्टिन्डिस, लाल सागर, ज़ानज़िबार, मॉरीष्यस, लक्षद्वीप, आन्डमान्स, ईस्टिन्डिस, फिलिप्पीन्स, सथेर्न जापान, फिजि, हावाय, ताहिदि, गालापागोस, कोकोस द्वीप और ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तट में इसकी उपस्थिति है।

सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र, टूटिकोरिन के डी.बी. जेम्स की रिपोर्ट

## 910 सतपती तटीय जल में विशेष हुक और लाइन द्वारा मात्स्यिकी

पुराना लाईट हाउस वेरावल अवतरण केन्द्र के ट्राल यूनिट के नाविक दल के सदस्य अलग अलग राज्यों के हैं इनमें से अधिकतर दक्षिण के राज्य आन्ध्रप्रदेश, तमिलनाडु और केरल के हैं। स्थानीय भाषा में इनको "मापिल्लई" कहा जाता है। दक्षीण में मछली पकड़ने केलिए अपनाए गए एकीकृत ट्रालिंग हुक और लाईन सहित सतपती तटीय जल (बम्बई) में 1996 में अभ्यास के तौर पर शुरू की गई।

वेरावल बन्दरगाह से चलने वाले ट्रॉलर 12-14 कि मी प्रतिघंटे की गति से चलते हुए 16-18 घंटे चलने के बाद दक्षिण-पूर्व के सतपति क्षेत्र में पहुँचते है। दिसंबर में 1996 में कुछ तमिल मछुआरों ने हाथ द्वारा चालित हुक और लाइन का प्रयोग किया इसमें सेफलोपोड्स, फीता मीन, बाँगडे और कई अन्य मछलियाँ जो कि ट्रॉल जाल में पकड़ में आई उनको चारे केलिए उपयोग किया गया और इसके परिणाम बहुत उत्साहजनक रहे। जनवरी 1997 के आरंभ में लगभग 100 नावों द्वारा यह अभ्यास अपनाया गया। आरंभ में इसे ट्रालेर्स से आय बढाने के तरीके के रूप में अपनाया गया और नाव पर खाली समय में इसका प्रयोग किया गया। यह तरीका सफल तथा मुनाफे वाला पाया गया और अक्तूबर 1997 तक लगभग 450-500 यूनिटों ने इस प्रक्रिया को अपनाया। ट्राल जाल और हुक और लाइन को वैकल्पिक तौर पर प्रयोग किया और इसके परिचालन का व्यस्ततम समय अक्तूबर से जनवरी और "महाशिवरात्रि" का मौसम था।

विभिन्न आकार के हुकों का प्रयोग किया गया, साधारणतया 130-150 एम एम और 50 एम एम लंबाई के हुक प्रयोग में लाए गए। 5-8 हुक के एक बंडल थोडी-थोडी दूरी पर लम्बी लाईन में 10-20 मी की गहराई में प्रवाहित लाइन से लटकाए गए। औसतन प्रत्येक नाव में 2-3 बाक्स हुक (100 हुक प्रप्येक बाक्स) लिए हुए थी तथा इसके साथ लाइन और फ्लोट्स। अधिकतर उत्पादित जल में हुक में पकड़ बहुत कम होती है तथा कम उत्पादित जल में इस तरिके से अच्छी पकड़ आती है।

आरंभिक अभ्यास के दौरान प्रत्येक नाव की औसतन पकड 1000-1200 कि ग्रा थी। पकड में *स्कोम्ब्रोमोरस कोमरसोनी* (कुल पकड का 80%) अधिक मात्रा में थी। अगले मौसम में (अक्तूबर 97 - जनवरी 98) में प्रत्येक नाव की औसत पकड 200-1000 कि ग्रा थी। इस में मुख्य रूप में *एस. कोमरसोनी, थुनस टौंगोल और युटिनस एफीनिस* सहित कम संख्या में *एपिनेफेलस एस पी पी, राकीसेन्डेन कैडस* और *पी. डायाकान्तस* थी।

यह देखने में आया है कि गुजराती मछुआरे मछली पकड़ने की एकीकरण प्रणाली में कुशल नहीं हैं जितने कि दक्षिण के उनके प्रतिभागी।

सी एम एफ आर आइ के वेरावल अनुसंधान केन्द्र, वेरावल के ए. पी. दिनेशबाबु, जो. के. किषकूडन, बी. मनोजकुमार, सुजीता तोमस और वाइ. डी. सावरिया की रिपोर्ट

## 911 कोचीन पत्तन के उत्तरी उपतटीय जलक्षेत्र में तेल का बिखराव

कभी कभी समुद्र में ऑयल का बिखराव होता है। यह आकस्मिकवश या जान बूझकर हो सकता है। लेकिन इसका बुरा असर मात्सियकी, पुलिन पारितंत्र और पर्यटन पर ज़रूर पडता है। पिछले कुछ दशकों में उद्योगों और मत्स्यन आनायों के यंत्रीकरण में हुए विकास के साथ साथ हाइड्रोकार्बन्स और अन्य पेट्रोलियम उत्पादों का उपयोग काफी बढ गया है।

कोचीन पत्तन के उत्तर भाग में नारक्कल के उपतटीय जलक्षेत्र में 1998 अप्रैल 23 को तेल बिखरा हुआ देखा। यह बहुत घने रूप में टार जैसा था। बालु पुलिन में मृदा अपरदन रोकने केलिए निर्मित ग्रानाइट भित्ति में तेल का घना आवरण देखा गया। तट से 10-15 मी दूर के जल क्षेत्र काले रंग से कलुषित देखा गया था। लेकिन यहाँ के समुद्री जीवों को जीवनाश होते हुए नहीं देखा। फिर भी एक हफ्ते तक मत्स्यन नहीं किया जा सका। अगले दिन, तेल बिखराव की विस्तृति जानने केलिए नारक्कल और नारक्कल से दो कि मी उत्तर और पाँच कि मी दक्षिण से जल और तलछट के नमूने संग्रहीत किया। जल में तेल की उपस्थिति पुलिन तलछट में 301.2 मि ग्रा/लि और 268.06 मि ग्रा/लि देखा गया।

तेल का नमूना गल्फ क्रूड ऑयल जैसा था। नाव्य जलपथ के दक्षिण के फार्ट कोचीन क्षेत्र में तेल बिखराव नहीं देखा था जो सूचना देती है कि कुछ ऑइल टैंकर कोचीन पत्तन से वापस जाते समय बाल्लास्ट साफ किये जाने से यह तेल बिखराव हुआ होगा। मॉगलूर से भी पिछले और इस साल में इस प्रकार के तेल बिखराव के बारे में रिपोंट मिली थी (कृष्णकुमार पी.के, मॉगलूर अनुसंधान केंद्र)। जीवनाश की रिपोर्ट न होने पर भी इस प्रकार का तेल बिखराव से समुद्री अपरदन रोकने केलिए निर्मित ग्रानाइट भित्ति में पाये जानेवाले द्विकपाटियों सहित अंतराज्वारीय जीवों का भारी नाश हो सकता है। इस तेल बिखराव के विरुद्ध कडी पेशबन्दी की जानी है। संयोग से अरब समुद्र और बंगाल खाडी क्षेत्रों के तेल बिखराव मोनिटरन में तटरक्षकों की सहायता केलिए नियुक्त 14 राष्ट्रीय संस्थानों में सी एम एफ आर आइ को भी जोड दिया गया है।

पी. कलाधरन, वी. के. पिल्लै, के पी. सयद् कोया, के. एस. लीला बाइ और एन. पलनिस्वामी, *केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन – 682 014, भारत द्वारा की गयी रिपोर्ट*

## 912 काकिनाडा तटों के छिछले जलक्षेत्रों में भारतीय रफ, *सीनोप्सिस सिएनिया* की उपस्थिति से उत्स्रवण की सूचना

सेन्ट्रोलोफिडे कुडुम्ब के *सीनोप्सिस सिएनिया* साधारणतया 250 से 300 मी के गहरे जलक्षेत्र में पाया जाता है। भारत में ये पूर्वी और पश्चिम तटों में और साकोट्रा और एदन खाडी में अनियमित रूप से पाये जाते हैं। इसकी मात्स्यिकी अभी तक पूर्ण रूप से स्थापित नहीं है। भारत में इनको गभीर समुद्र आनायों के ज़रिए केरल के कोल्लम से 250-300 मी के गहरे क्षेत्रों से पकडे जाते है, जहाँ नवंबर-अप्रैल के दौरान ये प्रचुर होते हैं।

*पी. सिएनिया* इसके चिकनी चमडी और मृदुल शरीर के कारण तेलुगु में "मेत्तपारा" नाम से जाना जाता है। इस अवधि में पकड में गभीर सागर जाति का गणनीय योगदान काकिनाडा तट के साधारण अवतरण रीति को परिवर्तित किया। *प्रियाकान्तस* जाति, *डेकाप्टेरस टावल* और *पेनीस* जाति आदि गभीर जल जाति के साथ 5-15 मी गहराई के छिछले जलक्षेत्र से *पी. सिएनिया* बडी मात्रा में प्राप्त हुई। इस गभीर जल जाति का अवतरण 12 दिनों तक रहा। इस अवधि की मात्स्यिकी का मॉनिटरिंग किया गया।

आनाय और गिल जालों में 812 टन *पी. सिएनिया* और 35 टन अन्य गभीर जल जाति का अवतरण हुआ था, जो कुल पकड का 43.5% देखा गया। कुल आनाय और गिल जाल पकडों में *पी. सिएनिया* का योगदान क्रमशः 39.4 और 78.3% था।

*पी. सिएनिया* पकड में औसतन 130.3 मि मी आयाम और 22.82 ग्रा के साथ 89-149 मि मी की जाति अधिक थी। ये अस्पष्ट या अपरिपक्व जननग्रंथी के थे। पकड में मादा और नर का अनुपात 1:1 था। आहार नली में फीके पीले रंग के द्रव के बिना कोई आहार पदार्थ नहीं था।

*पी. सिएनिया* और अन्य जाति जो गभीर और शीत जल क्षेत्र के होते है शीत और गहरे जल के उपरिप्लव के कारण छिछले जलक्षेत्र में आये होंगे। 24 जुलाई से 5 अगस्त तक तट पर शीत जल की उपस्थिति के बारे में भी मछुआरों ने रिपोर्ट की थी। वर्तमान अध्ययन इस तट पर *पी. सिएनिया* की शक्य संपदा की ओर इशारा करती है।

मृदु एवं जलीय मांस के कारण खाद्य के रूप में कोई माँग नहीं थी। इसलिए मत्स्य चूर्ण उत्पादन केलिए प्रति कि ग्रा दो से तीन रु. की दर पर सारी पकड को बेच दिया गया।

सी एम एफ आर आइ के काकिनाडा अनुसंधान केन्द्र, काकिनाडा, के ई. एस अब्दुसमद और पी. अच्चय्या की रिपोर्ट

## 913 कन्याकुमारी से पकडी गई सॉफिश

कन्याकुमारी में विवेकानन्द रॉक मेमोरियल के पीछे 19.10.1996 को 15 मी गहराई में प्रचालित एक गिलजाल में "आतु इलुप्पा" या "कोम्बु सुराव्" नाम से जानने वाली बडे दाँतों वाली एक मादा सॉफिश पकडी गयी। यह 363 से मी लंबाई और 280 कि ग्रा भार की थी। इसे चिन्नमुड्डस मात्स्यिकी पोताश्रय में अवतरण करके, बेचने केलिए तूत्तूर ले गया जहाँ मात्र सुरा और सुरा संबंधित उत्पादों केलिए एक बाज़ार है। इसके पुच्छ एवं दो पृष्ठीय पखों को, जिनके उच्च निर्यात मूल्य है, 5530/- रु में बेच दिया और बाकी भागों को 9500/- रु. मिले।

पिछले रिकार्डों के अनुसार यह मछली 15 मी की अधिकतम लंबाई प्राप्त करती है। लेकिन 1988 में चेन्नै में 705 से मी की एक मछली पकडी गयी थी। कोन्टाई से भी 1992 में 540 से मी की एक जाति प्राप्त होने की रिकार्ड है। भारत के दक्षिण तट में इसकी उपस्थिति बहुत विरल है। इसलिए इसका शारीरिक मापन नीचे से मी में दिया जाता है।

| | | |
|---|---|---|
| कुल लंबाई | : | 363.0 |
| मानक लंबाई | : | 308.2 |
| डिस्क की लंबाई | : | 187.8 |
| मुँह की कोण से कोण तक की चौडाई | : | 21.4 |
| आँख का समतल व्यास | : | 3.8 |
| प्रथम पृष्ठ पख की खडी लंबाई | : | 31.3 |
| दूसरे पृष्ठ पख की खडी लंबाई | : | 28.5 |
| प्रथम पृष्ठ पख की लंबाई | : | 40.1 |
| दूसरे पृष्ठ पख की लंबाई | : | 34.6 |
| प्रथम पृष्ठ आधार | : | 31.0 |
| दूसरा पृष्ठ आधार | : | 23.7 |
| अंतरापृष्ठीय दूरी | : | 40.1 |
| ऊपरी मार्जिन में पुच्छ पख की लंबाई | : | 54.8 |
| प्रोथ से नेत्रगोल अग्रांत तक | : | 72.9 |
| प्रोथ से प्रथम पृष्ठ पख मूल तक | : | 198.8 |
| प्रोथ से दूसरे पृष्ठ पख मूल तक | : | 269.9 |
| प्रोथ से अंसीय पख मूल तक | : | 125.8 |
| प्रोथ से श्रोणि मूल तक | : | 215.2 |

सी एम एफ आर आइ के विशिंज़म अनुसंधान केन्द्र के जेकब जेरोल्ड जोएल और सी एम एफ आर आइ के कन्याकुमारी क्षेत्र केन्द्र के आइ पी. इवनेज़र की रिपोर्ट।