

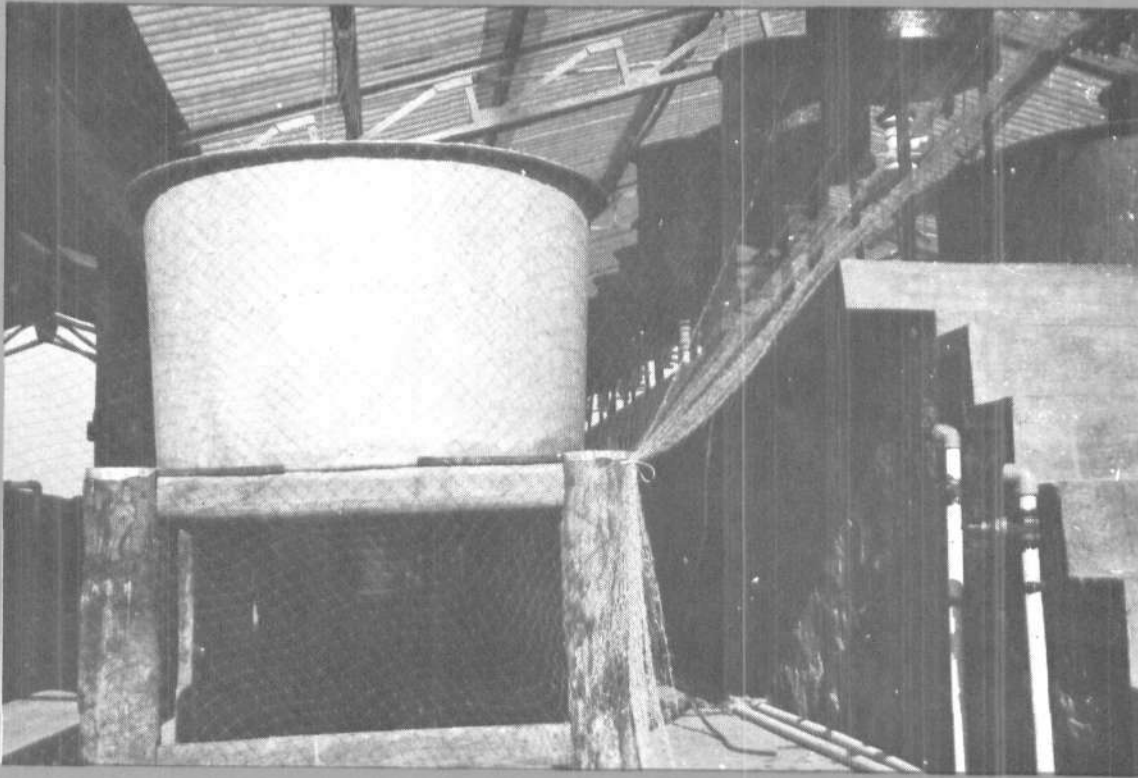


# समुद्री मात्स्यकी सूचना सेवा

## MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 107

JANUARY 1991



तकनीकी एवं TECHNICAL AND  
विस्तार अंकावली EXTENSION SERIES

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

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद  
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

**समुद्री मात्स्यकी सूचना सेवा :** समुद्री मात्स्यकी पर आधारित अनुसंधान परिणामों को आयोजकों, मत्स्य उद्योगों और मत्स्य पालकों के बीच प्रसार करना और तकनीकी 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. 107* : January, 1991

## CONTENTS अंतर्वस्तु

1. Prawn hatchery at Mopla Bay with CMFRI technology
  2. Commercially important seaweeds of India, their occurrence, chemical products and uses
  3. On the rare landings of the dogfish shark species from Gulf of Mannar
  4. On the occurrence of megalopae of *Atergatis integerrimus* and *A. roseus* in the Ennore estuary near Madras
1. सी एम एफ आर आइ तकनोलजी से मोप्ला उपसागर में झींगा स्फुटनशाला ।
  2. भारत के वाणिज्य प्रधान समुद्री शैवाले की वितरण स्थिति, रासायनिक उत्पन्नो और उसके उपयोग ।
  3. मान्मार खाडी से डॉगफिश जाति के सुरा का अपूर्व अवतरण ।
  4. मद्रास के निकट एन्नोर ज्वारनदमुख में ऐटेरगाटिस इन्टेगोरिमम (लामार्क) और ए. रोस्यूस के मैगालोपो में की उपस्थिति ।

---

### Front cover photo :

One of the phytoplankton culture tanks (one tonne capacity) provided in the prawn seed hatchery at Mopla Bay. Seen on the right side are the spawning tanks.

### मुख आवरण चित्र :

मोप्ला खाडी के झींगा बीज स्फुटनशाला में लगाया पादप्लवक संवर्द्धन टैंक (एक टन क्षमता) ।  
दाये भाग में दिखाये अंडजनन टैंक हैं ।

### Back cover photo :

A view of the prawn seed hatchery designed and established by CMFRI at Mopla Bay.

### पृष्ठ आवरण चित्र :

मोप्ला उपसागर में सी एम एफ आर आइ द्वारा रूपांकित एवं स्थापित झींगा बीज स्फुटनशाला का एक दृश्य

# PRAWN HATCHERY AT MOPLA BAY WITH CMFRI TECHNOLOGY

M. S. MUTHU\* AND N. N. PILLAI\*\*

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 031

## Background

The prawn hatchery technology was perfected by the Central Marine Fisheries Research Institute in the earlier part of the last decade. However, an economically viable commercial hatchery could not be established for want of enthusiastic entrepreneurs. This became a great handicap in the development of prawn culture in India. Realising this drawback during the 1986-'87 period, Dr. P. S. B. R. James, Director, C. M. F. R. I., initiated negotiations with the Fisheries Department of the Kerala State and the Marine Products Export Development Authority towards establishing a hatchery for the production of seed of white prawns. Eventhough great interest was shown by the two organisations initially, the state Fisheries Department expressed some difficulties in quickly implementing the programme. Later the MATSYAFED, Kerala State was assigned to take up the project in collaboration with CMFRI and MPEDA. A tripartite agreement between CMFRI, MATSYAFED and the MPEDA resulted in which the CMFRI was made responsible for the technical implementation of the project, the MPEDA for financial support and the MATSYAFED for providing the infrastructure facilities. From the CMFRI side the authors, who also were responsible for the development of indigenous prawn hatchery technology in India, were identified for establishing the hatchery. Their work included selecting the site, designing the hatchery, supervising and monitoring its construction, demonstration of seed production and training the staff from the MATSYAFED.

On further discussion and approval of this collaborative programme, the officials of the MATSYAFED and MPEDA and the authors visited the various sites, north of Calicut to locate the hatchery. The Mopla Bay at Cannanore was selected for establishing the hatchery, since good quality sea water (28 - 34‰ salinity) was available for atleast 8 - 9 months in a year. The area was free

from tidal onslaught, sea erosion, silting etc., and away from serious land drainage and also free from pollution due to discharge of industrial waste. A fishing harbour close by facilitates the availability of the spawners. Further it was noted that there was scope for the development of prawn farms for *Penaeus indicus* in this area. After selection of the site, a design of the hatchery having a capacity to produce 8 million seeds of *Penaeus indicus* per year was prepared by CMFRI and the construction work was taken up by the Harbour Engineering Department, Kerala State under strict supervision and timely modifications by the scientists (Mr. M. S. Muthu and Mr. N. N. Pillai) of CMFRI. The various inputs to be provided to start the hatchery were discussed on 22- 1-'90 and decided to start the trial run on 11- 2- '90. Accordingly a demonstration hatchery run was carried out from 12 - 2 - '90 to 13 - 3 - '90 and all the staff of the hatchery were trained in the art of seed production and management of the hatchery as agreed upon in the prodoc.

## The hatchery facilities

The hatchery is designed to produce 10 lakhs of post larvae XV - XX for every hatchery run. The technology of seed production followed was the one perfected by CMFRI, vide CMFRI Special Publication No. 25 (1985). The general lay out of hatchery unit is given in Figs. 1 and 2. The facilities at the hatchery are as follows :

### 1. The larval rearing/hatchery shed

It is 26 x 19 m area (Fig. 3). It has a central raised platform which is used for the regular culture of diatoms as well as for keeping spawners. Glazed roofing sheets are provided over this raised platform to facilitate proper lighting for the development of diatoms. This raised platform helps to transfer the nauplii from spawning tanks to larval rearing tanks as well as diatom culture from the tanks to larval rearing tanks by gravity flow, as the larval rearing tanks are kept at a lower level.

\* Present address : Central Institute of Brackishwater Aquaculture, Madras. \*\* Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp.

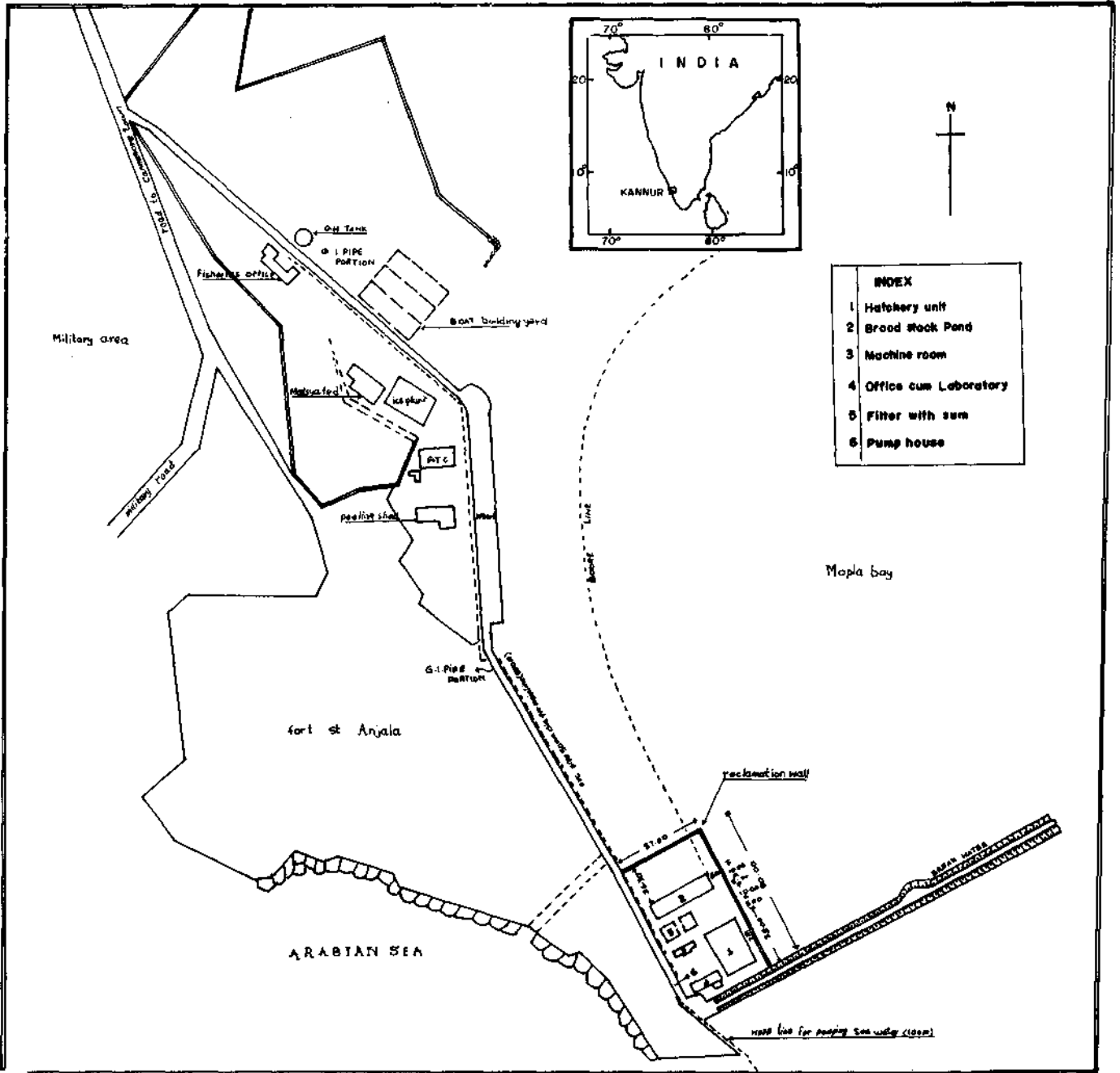


Fig. 1 . Map showing the location of the prawn hatchery at Mopla Bay.

## ii. Spawning tanks

These are cylindro-conical fibreglass tanks of 200 litre capacity (Fig. 4). The inner surface of these tanks is black in colour. Tanks are provided with three fibreglass coated iron legs. The conical bottom has a central drain fitted with a polypropylene ball valve. There are 20 spawning tanks in the hatchery.

## iii. Diatoms culture tanks

These are oval tanks with 1,200 litre capacity. Six tanks are required for the hatchery. The tanks are smooth and white in colour on the inner surface (Fig. 5).

## iv. Larval rearing tanks

These are fibreglass cylindro-conical tanks of 2,000 litre capacity (Fig. 6). The conical bottom

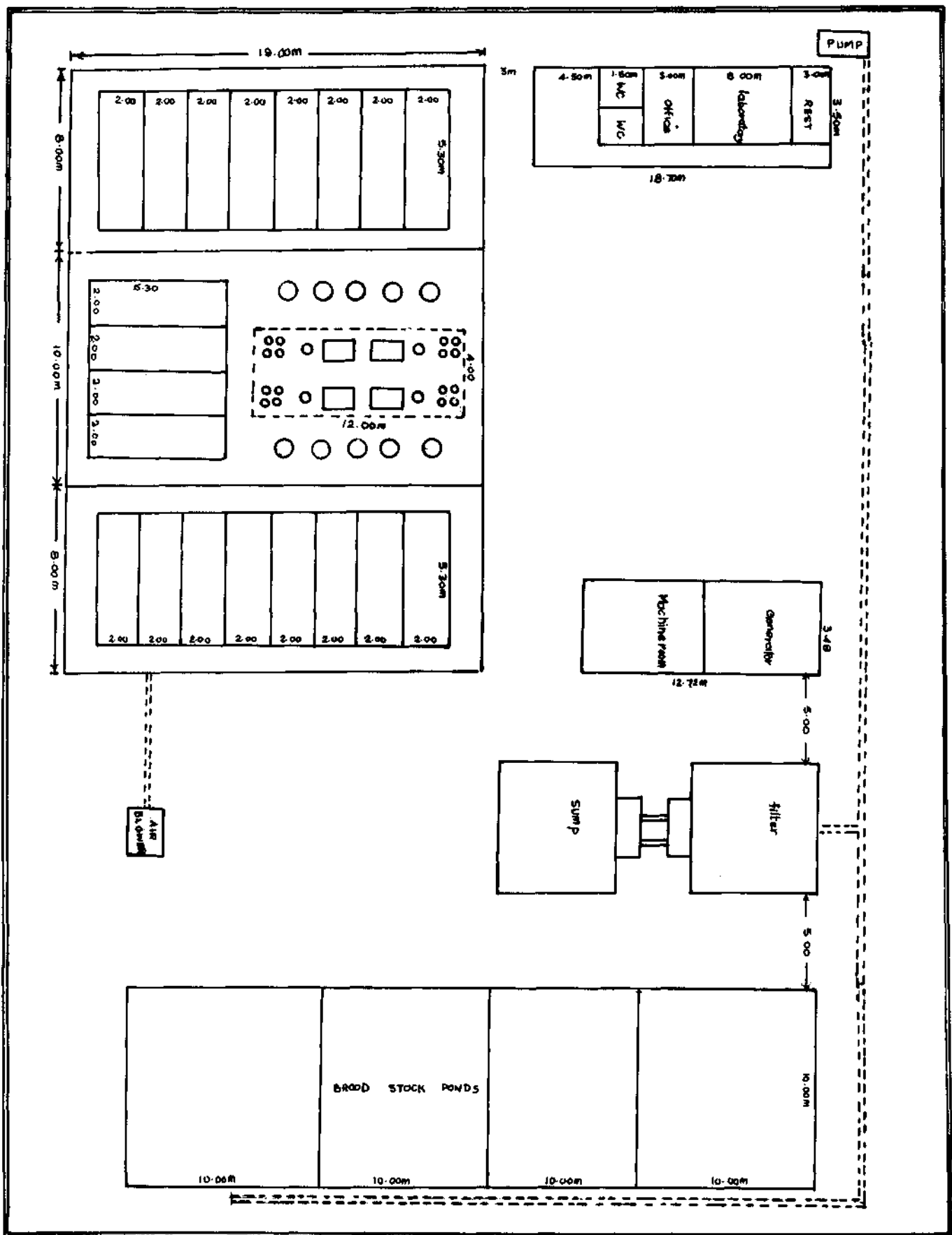


Fig. 2. Lay out of the prawn hatchery and other infra-structure facilities.

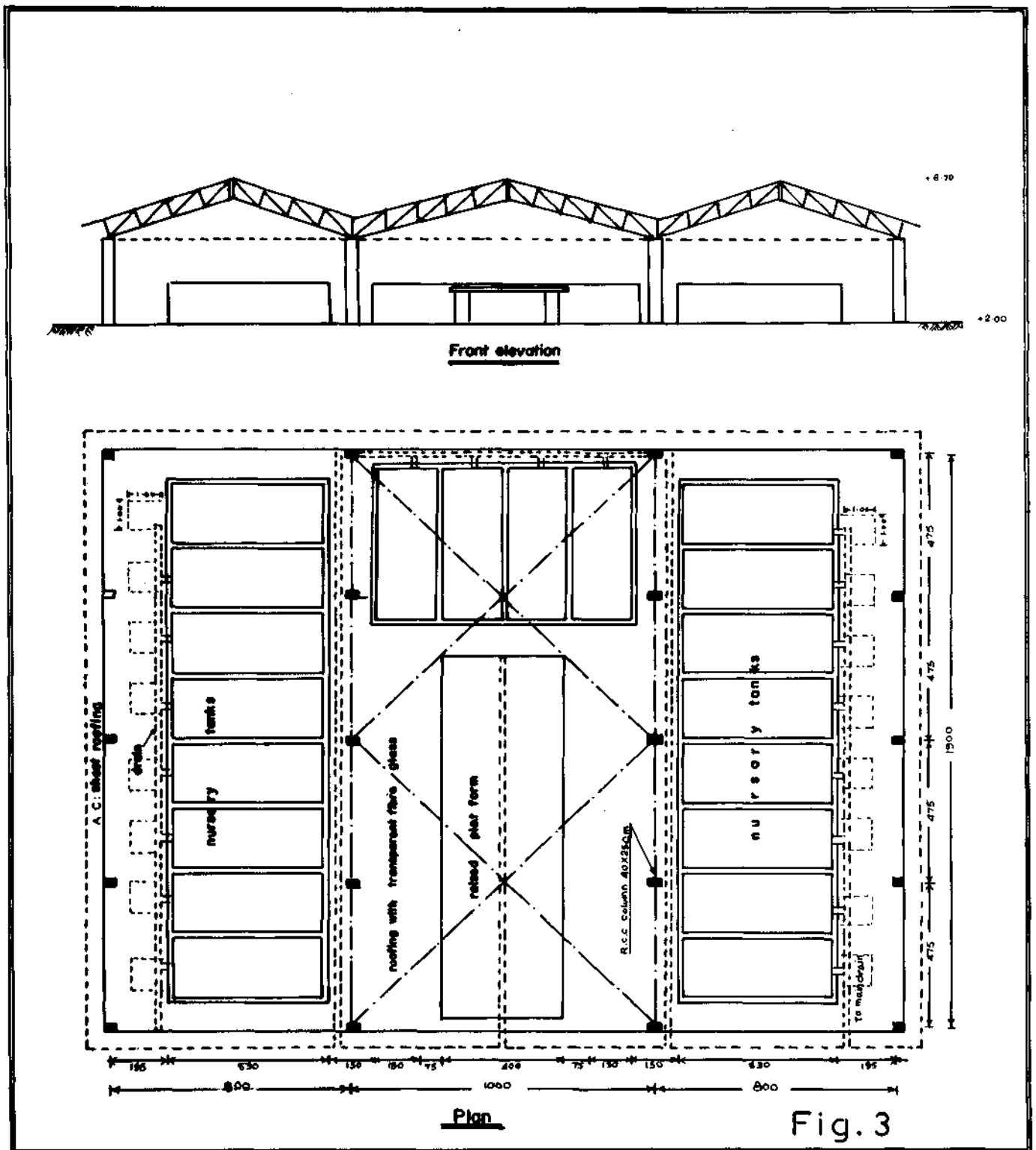


Fig. 3. Front elevation and plan of the prawn hatchery.

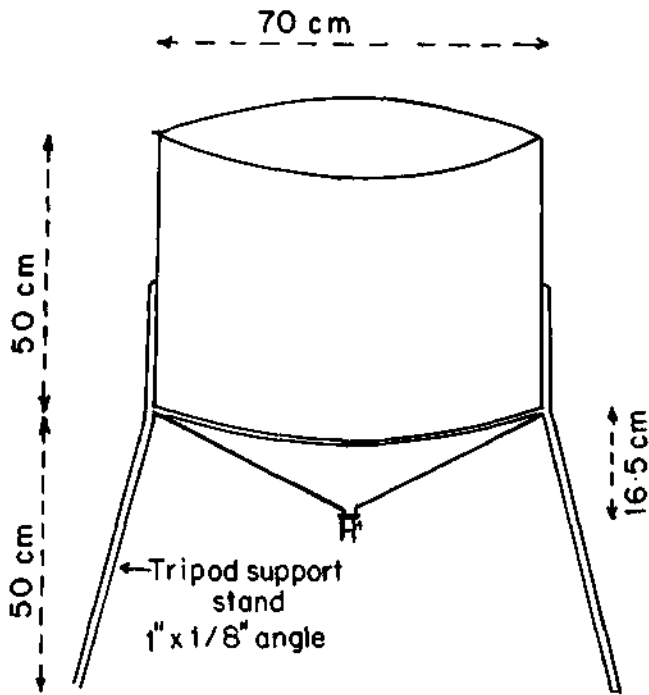


Fig. 4. Fibreglass cylindrical spawning tank with conical bottom.

has a short central drain pipe fitted with a polypropylene ball valve. These tanks are mounted on wooden platforms and are placed on either side of the raised central platform. Ten tanks are required for the hatchery. Larvae from these tanks could be directly transferred to nursery tanks by connecting a hose to the exit valve of these tanks.

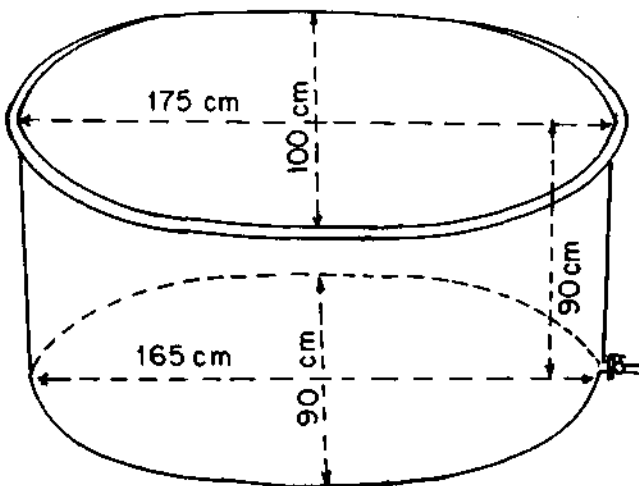


Fig. 5. Oval shaped fibreglass tank of 1.2 tonnes for phytoplankton culture.

#### v. Nursery tanks

Twenty numbers of concrete rectangular tanks of 10 tonne capacity (5.3 x 2 x 1 m) are provided. Facilities are provided to transfer the post larvae from larval rearing tanks to these nursery tanks directly (Fig. 3).

#### vi. Brood stock tanks

Four brood stock tanks of 100 tonne capacity (10 x 10 x 1 m) are constructed as one unit. These tanks are constructed in the open space and are not provided with any kind of roofing (Fig. 2).

#### vii. Maturation tank

One circular FRP tank of 10 tonne capacity is used for this purpose. Inside the tank is black in colour. Other details are given in Fig. 7. This tank is housed in a corner of the office complex (Fig. 2).

#### viii. Pump house

A pump house with 2 Nos. of 3 H. P. diesel pump sets, to pump water directly from sea, is provided.

#### ix. Filtering unit

A filtering unit is provided to filter the sea-water. The filtered water is stored in a sump. The sump has two compartments, each having a capacity to store 50 tonnes of sea water at a time. Details regarding the sump and filtration units are given in Fig. 8. From the sump, the sea water is pumped to an overhead tank constructed over the generator and machine room complex.

#### x. Air blower room

Two twin-lobe air blowers (kay compressors gas pump model) of 7.5 H. P. are installed in this room. PVC distribution lines are provided from the blowers to all tanks in the hatchery so that a continuous air supply is assured.

#### xi. Generator room

A generator of 50 KVA capacity is provided and the same is housed in a separate room. This ensures continuous electricity to the hatchery, in case the regular supply falls.

#### xii. Office cum laboratory

All equipments to carry out observations on salinity, pH etc. are housed in this laboratory. Air oven, refrigerator, mixer and other items are provided to prepare and store the compounded diet properly.



### xiii. Water and air supply lines

Freshwater, seawater and aeration lines (PVC pipes and valves) are provided to all larval rearing, spawning, diatom culture and nursery tanks. Maturation and brood stock tanks are provided with seawater and aeration facilities. In the brood stock tanks, facilities are provided to pump sea water directly from sea.

The hatchery appropriately blends the mechanical and manual systems of operation.

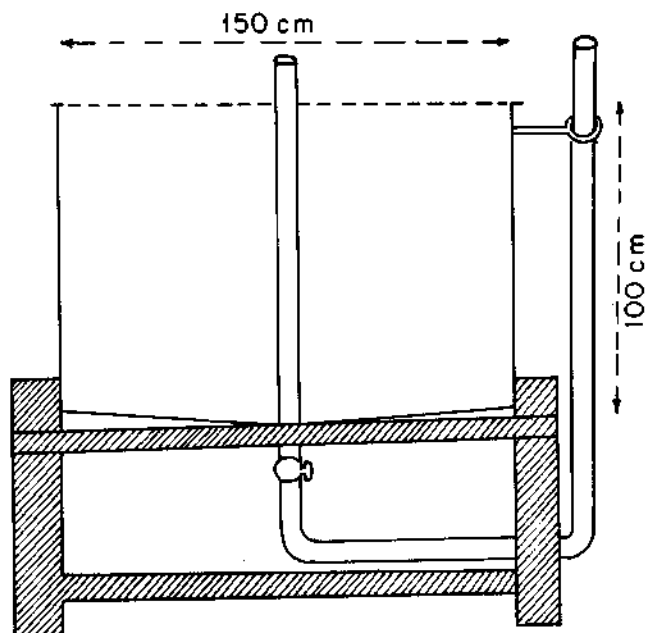


Fig. 6. Cylindro-conical tanks of 2000 litre capacity.

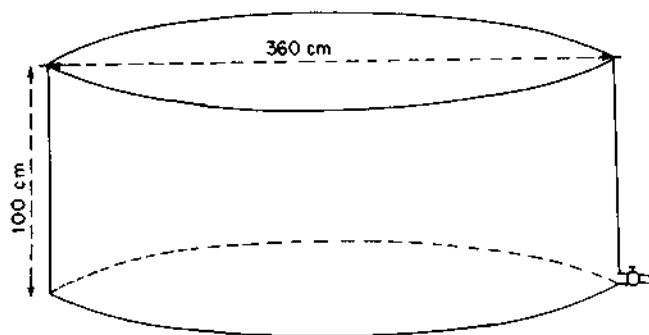


Fig. 7. Vertical, cylindrically shaped fibreglass tank of 10 tonnes for maturation/nursery.

### Production details of the hatchery

1. Number of maturation tank in the hatchery	:	1
2. Number of ablated females kept in a tank	:	30
3. Number of females matured and spawned within 4 - 5 days (70% of ablated females)	:	21
4. Number of spawning tanks	:	20
5. Average number of nauplii per spawner	:	75,000
6. Total number of nauplii from 20 spawner	:	15,00,000
7. Number of larval rearing tanks	:	10
8. Number of nauplii stocked in a larval rearing tank (2 tonne capacity)	:	1.5 lakhs
9. Number of nursery tanks	:	20
10. Average percentage survival of nauplii to PL-XX	:	33.33%
11. Production of PL-XX/hatchery run (every 30 days)	:	10 lakhs
12. Total number of PL-XX expected from the hatchery/ year (8 runs)	:	80 lakhs

### Demonstration of seed production of *P. indicus*

Three trial runs were carried out to test the functioning of the various units as well as to train the MATSYAFED staff of hatchery, on seed production of *P. indicus*. One hatchery manager and three technical officers are involved in all the activities and in different phases of seed production. Two watchmen and five casual labourers help the hatchery manager and technical officers. The details regarding the trial runs are given below :

#### Demonstration No. 1

(Carried out from 12 - 27 Feb., 1990)

Live *P. indicus* spawners were collected by arranging with the local bottom trawl net operators and transported to the hatchery. In the hatchery impregnated females with fully ripe ovary which was dark olive green in colour and had a lateral expansion in the first abdominal segment were selected and kept individually in the spawning tanks containing filtered seawater. Disodium salt of EDTA was added to the water @ 0.1 g per 100 litres of water. After spawning, on

the following day, the prawns were removed in early morning and were transferred to the rematuration tank. The procedures of counting egg and nauplii were demonstrated to the staff. Similarly the transfer of nauplii to the larval rearing tanks and their further rearing upto first post larvae were demonstrated. The technique of developing mixed phytoplankton culture and their maintenance were also demonstrated. For starting the mixed phytoplankton culture, fresh sea water (30 - 34‰ salinity) was filtered through 50 micron bolting cloth and kept in 1,000 litre capacity white fibre glass tanks placed under the transparent roofed shed. The sea water was fertilized with Sodium nitrate - 12 g for one tonne water and Potassium orthophosphate, sodium silicate and EDTA disodium salt each 6 g for one tonne water. Chemicals at the above rate were mixed well in the sea water and continuous aeration was provided. If good sunlight (20,000 to 1,20,000 lux during day) is present and temperature of seawater remains between 28°C to 35°C, diatom cells present in the filtered seawater multiply rapidly and give rise to a golden brown bloom of diatoms in 24 - 48 hrs. *Chaetoceros* spp. dominate this culture. Everyday fresh phytoplankton culture was done using the previous day's culture as an inoculum at the rate of 30 - 35 litres per tonne of seawater. Mixed phytoplankton culture dominated by *Chaetoceros* spp. was used for feeding the larvae from protozoa I onwards. The daily schedule of management of the larval rearing tanks, the phytoplankton culture tanks and the observations to be made to assure the quality of larvae, their activities and well being were informed to the staff undergoing training.

In the above demonstration 15.5 lakhs of nauplii were obtained from 12 spawners and they were reared in 10 larval rearing tanks each with a stocking density of 1.5 lakhs. They were fed with mixed phytoplankton culture dominated by *Chaetoceros* spp. at a feeding schedule of 50 - 100 litres per tank per day. In 4 tanks an estimated total of 2.88 lakhs of postlarva I and II were obtained after 11 - 13 days of spawning. They were transferred to the nursery tanks. Due to excessive bloom of diatoms, the survival of the larvae reared in 6 tanks were adversely affected.

#### **Demonstration No. 2**

(Carried out from 17 to 25 Feb., 1990)

As in the previous demonstration, 4 larval rearing tanks were stocked with nauplii at the rate

of 1.5 lakhs of nauplii/tank. To control the excessive bloom of diatom, which affected the survival of larvae in the previous demonstration, the larval rearing tanks were partially covered with black cloth. However, as the larvae developed to mysis - I stage, they showed necrotic conditions due to stress and subsequently got bacterial infection which led to mass mortality. Only 20,000 post larvae I & II were obtained from one of the tanks. The various causes of larval mortality during rearing, important diseases due to bacteria and fungi and the remedial measures to be taken were discussed with the staff so that they became aware of the constraints and also steps to be taken to meet the situation.

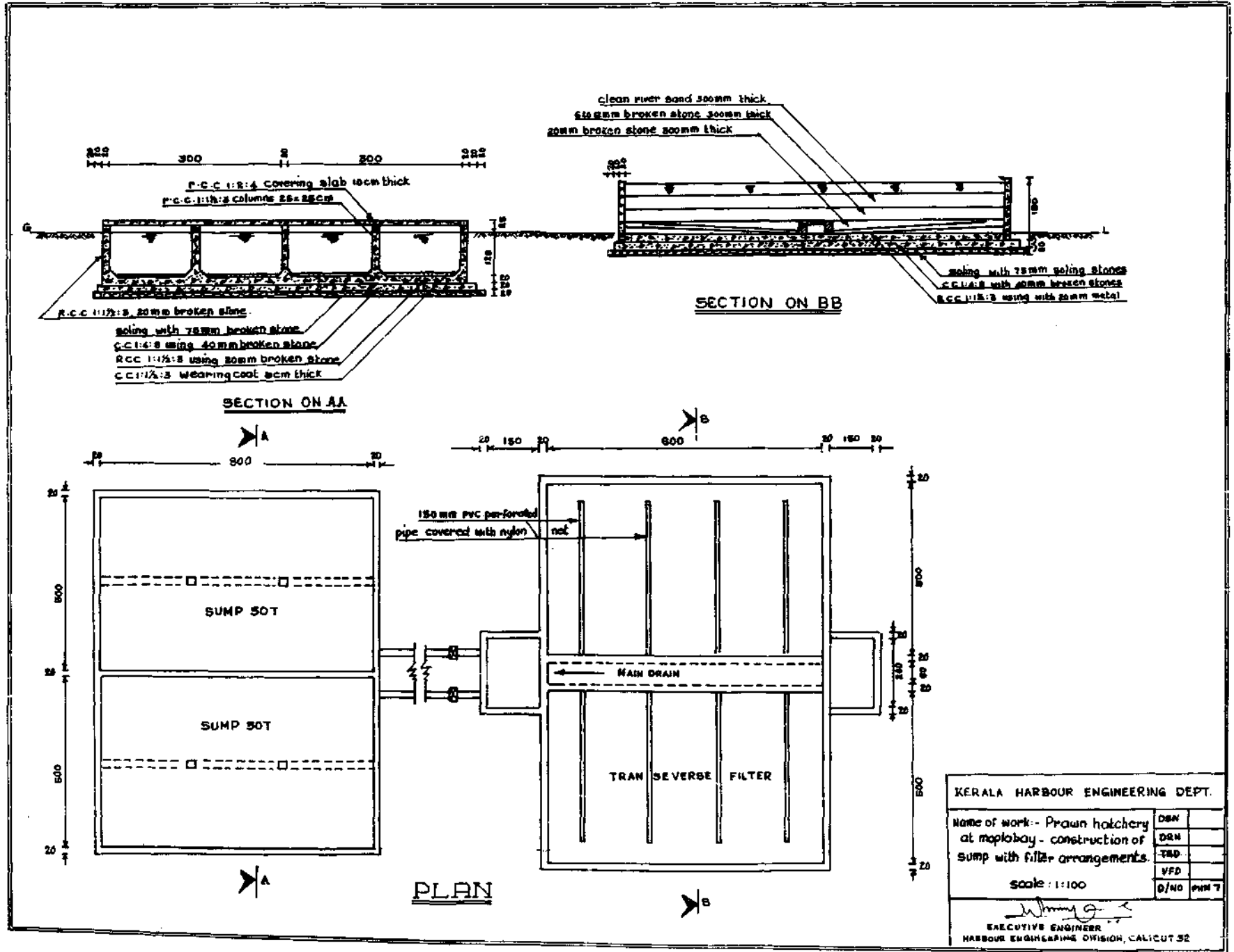
Another trial run was carried out in an outdoor tank of 100 tonne capacity. Fourteen lakhs of nauplii, obtained from 12 specimens (137 - 165 mm TL) were stocked in an outdoor 100 tonne tank containing 90 tonne seawater. The seawater in the tank was fertilized with sodium nitrate, potassium orthophosphate, sodium silicate and EDTA di-sodium salt. The tank was continuously aerated. Five hundred litres of phytoplankton, dominated by *Chaetoceros* spp. were added on the first day as an inoculum. On alternate days  $\frac{1}{6}$  water was exchanged with fresh filtered seawater. From second to ninth day, larvae were fed only with the phytoplankton naturally developed in the tank. Within 10 to 11 days, larvae developed to post larva I & II in this tank. Afterwards larvae were fed with egg custard. Egg custard at the rate of 100 - 200 g was given every day in 5 doses. After 18 days, a partial harvesting was carried out and 1.4 lakhs of PL VII and VIII were harvested from this tank and stocked in 3 nurseries for further rearing. On 20th day, second harvesting of 0.83 lakh of PL IX & X were made and stocked in two nurseries. During final harvesting 2.00 lakhs of PL XX and above were obtained and they were stocked in nurseries for further rearing. A total of 4.23 lakhs seed were harvested from this outdoor tank.

#### **Demonstration No. 3**

(Carried out from 26 Feb. to 10 Mar., 1990)

During the first two demonstration runs, excessive blooming of phytoplankton as well as occurrence of diseases in mysis stages had affected the survival. Measures were taken to control these two adverse conditions affecting survival of larvae in larval rearing tanks. The blooming of diatoms in the larval rearing tanks

Fig. 8. Vertical section of the hatchery.



was controlled by water management. Thus 1,400 litres of water was replaced daily from each of the larval rearing tanks (2 tonne capacity) at 0900 and 1700 hrs. From protozoa III stage onwards. Sediments from the bottom of the tanks were removed daily. Larvae from mysis II onwards were fed with egg custard also in addition to diatoms. The above steps taken, completely prevented the blooming of diatoms in tanks as well as occurrence of disease at mysis stage.

If any symptoms of disease in the mysis stage were observed, 500 mg of erythrocin/tank/day was to be added in the rearing tanks.

Seven lakhs of nauplii were obtained from 4 spawners (130 - 158 mm TL) and were distributed to 4 larval rearing tanks at the rate of 1.5 lakh nauplii/tank. 3.08 lakhs of PL I and II were obtained from them. They were removed to nursery tanks for further rearing. 6 lakhs of nauplii obtained from 4 spawners (127 - 150 mm PL) were distributed to another 4 larval rearing tanks. 2.5 lakhs of PL I & II were obtained from them which were transported to nursery tanks for further rearing.

#### Nursery rearing of larvae of *P. indicus*

For each of the larval rearing tanks, two nursery tanks (10 tonne capacity) were provided. 50 - 75 thousand PL I & II were stocked in a nursery at a time. For the first two days, the larvae were fed with 75 g of egg custard in 5 doses of 5 + 15 + 15 + 20 + 20 g at 0900, 1200, 1500, 1800 and 2100 hrs respectively.

For the preparation of egg custard, meat of *M. dobsoni* and hen's egg at the ratio of 5:1 were mixed well in a mixer, steamed for 15 minutes in a cooker and kept in a refrigerator. This was used for feeding mysis II larvae after passing through zooplankton net. For post larval feeding, egg custard was passed through ordinary tea filter.

From third day onwards, larvae were fed with particulate diet prepared as follows: Finely powdered squilla powder, *M. dobsoni* powder, groundnut oil cake powder and tapioca powder at the ratio of 1:1:1:1 were mixed well with water (40% water for 1 kg of powder) and steamed in a cooker for 10 - 15 minutes. It was extruded through a pelletiser and sundried. The pelletised feed was powdered and passed through suitable

sieves according to the size of the larvae and fed to the larvae. 80 to 125 g of feed in 5 equal doses were given to the larvae in each of the nursery tanks. Every day, half of the water from the nursery tanks was removed and replaced with fresh filtered seawater. On alternate days, the sediments from the bottom of the tanks were removed by siphoning. Continuous aeration was provided. Aeration was stopped only when the sediments were removed or when the seeds were collected. For the final collection of seed, the water level in the nursery tanks was reduced to about 15 - 20 cm and 90% of the seed were scooped out using scoop nets after stopping the aeration. Remaining seed were collected using a scoop net at the exit after opening the exit valves.

#### Total seed produced during trial runs

Within 29 days, 3 trial runs were carried out and altogether 12.89 lakhs of larvae were produced, the details of which are given below:

i.	Number of seed of <i>P. indicus</i> available for ready sale	4.69 lakh
ii.	Number of seed sold to farmers	0.30 lakh
iii.	Number of post larvae I and X remained in the hatchery	7.90 lakh
	<b>Total</b>	<b>12.89 lakhs</b>

#### Brood stock maintenance and induced maturation

To achieve self-reliance in respect of the requirements of spawners for seed production, the technique of brood stock maintenance and induced maturation through eye stalk ablation was demonstrated to the staff. Once spawned specimens and the specimens which were in maturing conditions obtained along with spawners were maintained in the brood stock tanks by proper feeding and water management.

On 16 - 2 - '90, 23 females of *P. indicus* (133 - 195 mm TL) were subjected to unilateral eye stalk ablation by incising the eye stalk and squeezing the contents. In the absence of cauterisation equipment, the care to be taken to minimise handling and excessive bleeding were informed to the staff. After ablation, they were released to the maturation tank (10 tonne capacity) containing filtered seawater. They were fed *ad-libitum* with clam and mussel meat. Every day, half of the water in the tank was exchanged with



Fig. 9. Hatchery shed. Central raised platform with larval rearing tanks on either side.

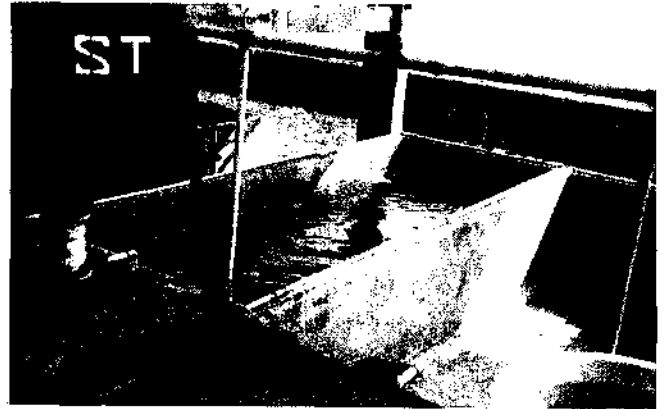


Fig. 12. Nursery tanks (10 tonne capacity).



Fig. 10. A view of hatchery showing sand filter unit and office building.

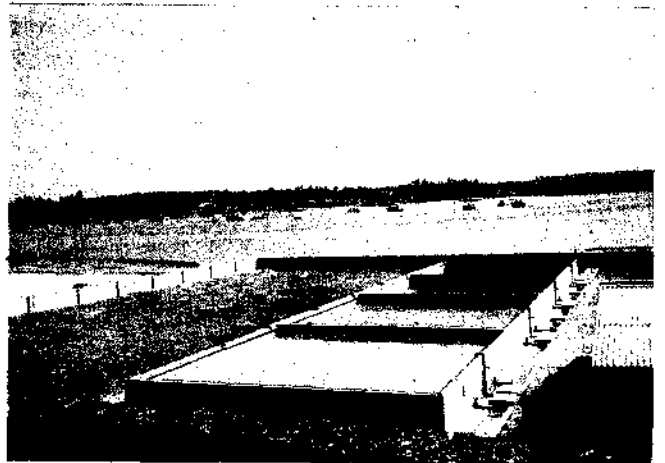


Fig. 13. Brood stock tanks (10 tonne capacity).



Fig. 11. Close up view of raised platform with spawning tanks on either side. Diatom culture tanks in the middle with transparent roofing.

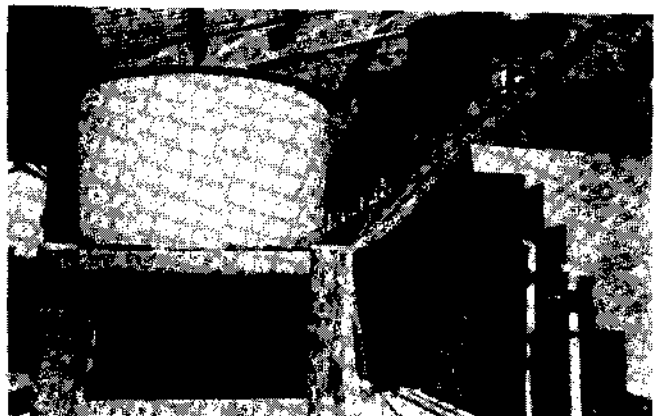


Fig. 14. Larval rearing tanks (2 tonne capacity).

fresh filtered seawater. As no pH meter was available, the pH of the water was not regulated, although this was highly essential for rematuration. On 18 - 2- '90, 15 specimens showed fully developed ovary and were removed and kept for spawning. Eight of them spawned giving 7.6 lakhs of nauplii.

On 21 - 2- '90 another batch of 39 specimens were subjected to unilateral eye stalk ablation and maintained in the maturation tank as described earlier. On the 24th and 25th, 6 and 5 specimens respectively developed ovary and spawned and gave a total of 8.5 lakhs of nauplii, of which 1.5 lakhs were stocked in a larval rearing tank and reared.

C. M. F. R. I. acknowledge the initiative taken by MPEDA to bring together CMFRI and MATSYAFED and initiate the project for the establishment of a prawn hatchery using the technology developed at the CMFRI. The sincere and positive approach of Mr. K. Appukuttan,

General Manager and Dr. O. Divakaran, Inland Production Executive of MATSYAFED is acknowledged Mr. A. N. Narayanan (Rt. Secretary) and Mr. K. J. James, Secretary, District Fisheries Development Co-operative Ltd. have helped in the successful completion of this project. Mr. M. Ayyappan, Executive Engineer, Smt. K. K. Rajamma and Mr. A. Krishnan, Assistant Engineers of the Harbour Engineering Department have assisted in giving their valuable suggestions and helped to complete the construction of the hatchery within a minimum period. The dynamic and sincere efforts put forward by the hatchery Manager Dr. K. Sobhana Kumar throughout the development of this project and the whole hearted and dedicated work of technical officers Mr. V. Mohan Das, Mr. K. P. Adamkutty, and Mrs. K. Vanaja and the assistance given by the supporting staff were instrumental for the successful implementation of this prawn hatchery project which is purely based on the techniques developed and perfected by CMFRI.

## COMMERCIALY IMPORTANT SEAWEEDS OF INDIA, THEIR OCCURRENCE, CHEMICAL PRODUCTS AND USES

V. S. K. CHENNUBHOTLA\*, N. KALIAPERUMAL, S. KALIMUTHU AND J. R. RAMALINGAM

*Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp*

The seaweeds form one of the important marine living resources. They are primitive type of plants growing in the intertidal or sub-tidal regions of the sea. They flourish wherever rocky or coral substratum is available for their attachment with the help of the rhizoids or holdfast. Some of the seaweeds grow in the estuaries and backwaters too. They are visible to the naked eye and are recognizable when found growing or cast ashore on the beach. Depending upon the type of pigment present and the other morphological and anatomical structures, the seaweeds are broadly grouped into green, brown, red and blue-green algae. Marine algae contain more than 60 trace elements in a concentration much higher than in land plants. They also contain protein, iodine, bromine, vitamin and certain antibiotic substances. The chemical constituents of commonly occurring seaweeds are given in Tables 1 and 2.

Seaweeds are used as human food, live stock feed and fertilizer for land crops in many countries. Phycocolloids such as agar-agar and carrageenan are obtained from red seaweeds. Algin (Sodium alginate), mannitol and iodine are extracted from brown seaweeds. These phytochemicals are used in food, confectionary, pharmaceutical, dairy, textile, paper, paint and varnish industries as gelling, stabilizing and thickening agents. Several protein rich green algae are used as food. In Japan, Malaysia and Philippines, seaweeds such as *Ulva*, *Enteromorpha*, *Caulerpa*, *Codium* and *Monostroma* (green algae); *Sargassum*, *Hydroclathrus*, *Laminaria*, *Undaria*, *Macrocystis* (brown algae); *Porphyra*, *Gracilaria*, *Euclima*, *Laurencia* and *Acanthophora* (red algae) are consumed as vegetables in salads, soup, porridge and pickles.

---

\* Present Address : Research Centre of CMFRI, Minicoy, U.T. of Lakshadweep.

In India, the seaweeds are now used mostly as raw materials for the production of agar-agar and sodium alginate. The most common seaweeds of India yielding agar, agaroid and algin of India, the places of their occurrence, the yield and quality of their phycocolloids are presented in Tables 3 and 4. The maximum values on the yield and properties of phycocolloids in the laboratory scale method are also given in the tables. All the seaweeds listed in the tables grow in the intertidal and sub tidal regions up to 6 m depth. Some species of seaweeds such as *Gracilaria*, *Sargassum*, *Spatoglossum*, *Padina* and *Dictyota* occur in

depths varying from 6 to 25 m.

At present *Gelidiella acerosa*, *Gracilaria edulis* and *G. crassa* are exploited from Tamil Nadu coast for the production of agar-agar and *Sargassum* (*S. wightii*, *S. ilicifolium*, *S. tenerrimum* and *S. myriocystum*) and *Turbinaria* (*T. conoides* and *T. ornata*) for sodium alginate. These and other agar and algin yielding seaweeds from other localities of the Indian coast and also from Lakshadweep and Andaman-Nicobar Islands may be exploited to meet the raw material requirements of the seaweeds based industries in our country.

TABLE 1. Mineral constituents in seaweed (mg/100 g of dry weed)

Sl. No.	Seaweed	Sodium	Potassium	Calcium	Magnesium	Chloride	Nitrogen	Sulphate	Iron	Copper	Manganese	Boron	Zinc	Phosphorus
GREEN ALGAE														
1.	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	1160.0	710.0	510.0	410.0	2400.0	380.0	4000.0	14.0	0.3	13.0	0.6	4.4	—
2.	<i>Ulva lactuca</i>	1710.0	1580.0	630.0	1640.0	790.0	—	12100.0	0.4	0.9	8.2	15.6	0.7	277.6
3.	<i>U. rigida</i>	1110.0	680.0	340.0	980.0	270.0	—	7740.0	257.2	4.7	38.4	10.0	1.6	286.3
4.	<i>Chaetomorpha linodes</i>	—	—	—	—	—	—	—	21.7	0.5	38.5	0.4	3.0	—
5.	<i>Cladophora fascicularis</i>	570.0	3590.0	520.0	70.0	2900.0	—	2410.0	144.5	0.5	6.2	23.5	2.3	116.2
6.	<i>Codium dwarkense</i>	10740.0	2350.0	1190.0	180.0	15630.0	—	5990.0	60.6	0.7	2.3	1.1	2.0	205.7
7.	<i>Boodlea composita</i>	4820.0	4090.0	410.0	120.0	5190.0	—	4430.0	468.6	1.1	17.6	4.5	1.9	258.4
BROWN ALGAE														
8.	<i>Padina australis</i>	1280.0	930.0	500.0	500.0	2400.0	600.0	1800.0	50.4	1.1	45.0	1.1	4.4	—
9.	<i>P. gymnospora</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	<i>Colpomenia sinuosa</i>	1400.0	1060.0	160.0	20.0	870.0	—	1390.0	456.1	2.0	24.8	3.2	3.5	28.6
11.	<i>Rosenvingea intricata</i>	560.0	8850.0	120.0	40.0	530.0	—	1330.0	249.7	1.5	0.1	4.0	0.1	98.4
12.	<i>Cystoseira</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	22.4	0.5	57.5	0.7	3.2	—
13.	<i>Sargassum cinereum</i> var.	1200.0	1250.0	20.0	20.0	840.0	—	2540.0	30.1	0.1	13.8	2.6	0.7	198.0
	<i>berberifolia</i>	1670.0	7350.0	20.0	80.0	7200.0	—	1500.0	224.1	1.5	4.2	0.2	1.1	3.0
14.	<i>S. Johnstonii</i>	1470.0	1670.0	20.0	10.0	1390.0	—	1820.0	107.4	0.6	9.1	1.6	2.1	203.6
RED ALGAE														
15.	<i>Porphyra vietnamensis</i>	5660.0	1110.0	300.0	450.0	3580.0	—	110.0	—	—	—	—	—	—
16.	<i>Gelidiella acerosa</i>	80.0	20.0	280.0	70.0	90.0	1340.0	730.0	—	—	—	—	—	—
17.	<i>Gracilaria edulis</i>	1230.0	2010.0	570.0	160.0	3840.0	2140.0	4500.0	28.0	1.0	55.0	1.4	8.3	—
18.	<i>Sarconema filiforme</i>	—	—	—	—	—	—	—	19.6	0.7	18.7	0.7	6.4	—
19.	<i>S. furcellatum</i>	560.0	400.0	510.0	410.0	2400.0	930.0	2900.0	14.0	3.0	39.0	0.9	5.8	—
20.	<i>Hypnea musciformis</i>	—	—	—	—	—	—	—	28.0	0.9	19.5	0.8	8.0	—
21.	<i>Acanthophora spicifera</i>	320.0	320.0	420.0	380.0	3060.0	740.0	2000.0	28.0	1.2	8.5	0.4	7.0	—
22.	<i>Chondria dasyphylla</i>	—	—	—	—	—	—	—	30.8	0.9	17.5	0.9	6.8	—
23.	<i>Laurencia papillosa</i>	1160.0	820.0	610.0	310.0	2400.0	1000.0	380.0	37.8	0.5	24.0	0.5	5.5	—



TABLE 2. Chemical constituents in seaweeds

Sl. No.	Seaweed	Protein (%)	Carbo-hydrate(%)	Lipid (%)	Iodine (mg/100 g dry weed)	Bromine (%)	Ascorbic acid (mg/100 g fresh weed)
GREEN ALGAE							
1.	<i>Enteromorpha compressa</i>	23.8	24.8	11.4	-	-	-
2.	<i>E. intestinalis</i>	-	-	-	58.00	-	-
3.	<i>E. prolifera</i>	-	-	-	-	-	0.22
4.	<i>Enteromorpha</i> sp.	-	-	-	4.16	0.032	-
5.	<i>Ulva fasciate</i>	25.5	-	-	7.40	-	-
6.	<i>U. lactuca</i>	25.8	16.0	7.4	6.27	-	6.10
7.	<i>U. reticulata</i>	24.4	16.9	8.6	-	-	5.69
8.	<i>U. rigida</i>	22.4	-	-	4.83	-	-
9.	<i>Chaetomorpha aerea</i>	10.1	31.5	8.6	-	-	-
10.	<i>C. antennina</i>	19.7	27.0	11.5	-	0.105	-
11.	<i>C. brachygonia</i>	-	-	-	-	-	5.92
12.	<i>C. linoides</i>	16.7	27.0	12.1	72.00	-	-
13.	<i>Cladophora expansa</i>	-	-	-	18.06	-	-
14.	<i>C. fascicularis</i>	16.3	49.5	15.7	64.64	-	-
15.	<i>C. fritschii</i>	-	-	-	-	-	6.04
16.	<i>Cladophora</i> sp.	9.2	6.6	6.5	18.83	0.024	-
17.	<i>Bryopsis plumosa</i>	19.2	27.0	9.0	-	-	-
18.	<i>Caulerpa chemnitzia</i>	11.8	32.6	11.4	-	-	-
19.	<i>C. cupressoides</i>	7.4	51.8	11.0	-	-	-
20.	<i>C. fergusonii</i>	7.8	23.6	7.2	-	-	-
21.	<i>C. laetevirens</i>	8.8	56.3	8.8	-	-	-
22.	<i>C. peltata</i>	24.4	45.0	11.4	-	-	-
23.	<i>C. racemosa</i> var. <i>macrophyssa</i>	24.8	33.8	10.6	-	0.130	-
24.	<i>C. scalpelliformis</i>	25.2	10.7	7.6	-	-	-
25.	<i>C. sertularioides</i>	22.7	49.5	7.0	-	0.027	-
26.	<i>C. taxifolia</i>	23.6	9.7	4.1	-	-	-
27.	<i>Codium adhaerens</i>	7.3	40.5	7.4	-	-	-
28.	<i>C. decorticatum</i>	6.9	50.6	9.0	-	-	-
29.	<i>C. dwarkense</i>	7.2	-	-	5.31	-	-
30.	<i>C. tomentosum</i>	5.1	29.3	7.2	-	-	-
31.	<i>Haltmeda macroloba</i>	5.4	32.6	9.1	-	-	-
32.	<i>H. tuna</i>	-	-	-	31.30	-	-
33.	<i>Udotea indica</i>	13.0	-	-	215.30	-	-
34.	<i>Boodlea composita</i>	10.3	-	-	29.77	-	-
35.	<i>Chaemodorus auriculata</i>	13.7	-	-	10.43	-	-
36.	<i>Cladophoropsis zollingerii</i>	10.3	0.3	0.5	-	-	-
37.	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	6.1	42.8	10.5	-	-	-
38.	<i>Microdictyon agardhianum</i>	20.9	27.0	9.4	-	-	-
39.	<i>Boergesenia forbesii</i>	7.4	21.4	11.4	-	-	-
40.	<i>Valoniopsis pachymema</i>	18.8	31.5	9.1	-	-	-
BROWN ALGAE							
41.	<i>Dictyopteris australis</i>	8.1	-	-	23.48	0.039	-
42.	<i>Dictyopteris</i> sp.	-	-	-	25.81	-	-
43.	<i>Dictyota bartayresiana</i>	-	-	-	-	0.015	-
44.	<i>D. dumosa</i>	-	-	-	-	0.022	-
45.	<i>Padina australis</i>	-	-	-	500.00	-	7.86

Table 2. continued

46.	<i>P. gymnospora</i>	13.0	13.2	1.3	7.95	-	-
47.	<i>P. tetrastromatica</i>	-	-	-	-	0.022	-
48.	<i>Spatoglossum asperum</i>	-	-	-	-	0.055	-
49.	<i>S. variabile</i>	15.7	-	-	16.44	-	-
50.	<i>stoechospermum marginatum</i>	14.9	15.4	3.7	5.44	-	-
51.	<i>Levringia borgenseni</i>	-	-	-	104.50	-	-
52.	<i>Colpomenia sinuosa</i>	6.6	-	-	8.99	-	-
53.	<i>Cystoseira</i> sp.	11.2	-	-	34.19	-	-
54.	<i>Hormophysa triquetra</i>	16.6	3.3	0.6	-	-	-
55.	<i>Sargassum cinereum</i> var. <i>berberifolia</i>	9.6	-	-	33.20	-	-
56.	<i>S. ilicifolium</i>	15.1	24.0	1.1	-	-	-
57.	<i>S. johnstonii</i>	10.9	-	-	39.80	-	-
58.	<i>S. myriocystum</i>	15.6	23.8	0.5	-	-	66.60
59.	<i>S. swartzii</i>	-	-	-	28.18	-	-
60.	<i>S. tenerimum</i>	12.1	-	-	37.21	0.040	-
61.	<i>S. vulgare</i>	-	-	-	29.29	-	-
62.	<i>S. wightii</i>	16.3	24.9	1.2	-	-	-
63.	<i>Turbinaria conoides</i>	15.2	14.0	3.6	-	-	-
RED ALGAE							
64.	<i>Porphyra</i> sp.	16.0	-	-	-	-	-
65.	<i>Scinata indica</i>	12.5	-	-	5.62	-	-
66.	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	16.2	-	-	499.30	-	-
67.	<i>Asparagopsis</i> sp.	-	-	-	556.70	-	-
68.	<i>Gelidiella acerosa</i>	8.8	57.0	3.6	54.00	-	-
69.	<i>Chondrococcus</i> sp.	-	-	-	-	0.054	-
70.	<i>Amphiroa anceps</i>	-	-	-	5.15	-	-
71.	<i>Jania rubens</i>	1.5	1.8	0.4	-	-	-
72.	<i>Grateloupia lithophila</i>	5.8	36.9	0.7	-	-	-
73.	<i>Halymenia venusta</i>	-	-	-	25.00	-	-
74.	<i>Gracilaria corticata</i>	6.1	45.5	6.0	18.41	0.078	-
75.	<i>G. crassa</i>	4.3	30.4	0.9	-	-	-
76.	<i>G. edulis</i>	7.6	45.8	2.4	208.00	-	7.25
77.	<i>G. foliifera</i>	-	-	-	8.07	-	-
78.	<i>Agardhiella tenera</i>	-	-	-	12.65	-	-
79.	<i>Sarconema filiforme</i>	-	-	-	107.00	-	-
80.	<i>S. furcellatum</i>	-	-	-	357.00	-	-
81.	<i>Soleria robusta</i>	-	-	-	15.54	-	-
82.	<i>Hypnea musciformis</i>	-	-	-	100.00	0.027	8.58
83.	<i>H. valentiae</i>	6.1	37.8	6.1	-	-	-
84.	<i>Hypnea</i> sp.	7.5	-	-	-	-	-
85.	<i>Centroceras clavulatum</i>	20.1	4.8	3.4	20.79	0.063	-
86.	<i>Acanthophora delile</i>	-	-	-	5.78	-	-
87.	<i>A. muscoides</i>	21.8	-	-	-	-	-
88.	<i>A. spicifera</i>	4.8	29.7	0.5	90.00	0.095	4.00
89.	<i>Chondria armata</i>	-	-	-	-	0.400	-
90.	<i>Laurencia papillosa</i>	4.3	11.6	0.6	137.00	-	5.92
91.	<i>Polysiphonia ferulacea</i>	-	-	-	39.06	-	-
92.	<i>Polysiphonia</i> sp.	-	-	-	4.78	-	-
93.	<i>Heterosiphonia muelleri</i>	-	-	-	10.01	-	-
94.	<i>Corallina</i> sp.	-	-	-	-	0.020	-

TABLE 3. *Agar and agaroid yielding seaweeds of India*

Sl. No.	Seaweed	Yield (%)	Gel strength (g/cm <sup>2</sup> ) 1.5% conc.	Gelling temp. (°C) 1.5% conc.	Melting temp. (°C) 1.5% conc.	Places of occurrence
<i>AGAROPHYTES</i>						
1.	<i>Gelidium acerosa</i> *	50.8	325	52	99	Okha, Dwarka, Porbandar, Diu, Veraval, Manapad, Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
2.	<i>G. indica</i>	44.0	30	52	76	Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Manapad and Tiruchendur
3.	<i>Gracilaria edulis</i> *	45.0	139	57	99	Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
4.	<i>G. crassa</i> *	23.0	140	48	84	Tuticorin, Mandapam and Andaman-Nicobar
5.	<i>G. arcuata</i> var. <i>arcuata</i>	48.0	67	52	98	Kanyakumari, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam and Lakshadweep
6.	<i>G. corticata</i> var. <i>corticata</i> *	45.0	134	49	68	Dwarka, Bombay, Karwar, Goa, Quilon, Vizhinjam, Muttam, Idinthakarai, Manapad, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam, Mahabalipuram, Madras, Visakhapatnam and Andaman-Nicobar
7.	<i>G. corticata</i> var. <i>cylindrica</i>	43.0	15	45	98	Idinthakarai, Manapad, Tuticorin, Mandapam and Andaman-Nicobar
8.	<i>G. folifera</i>	50.0	55	41	68	Gopnath, Okha, Bombay, Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Tuticorin and Mandapam
9.	<i>G. obtusa</i>	35.0	19	22	38	Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Tiruchendur, Manapad, Tuticorin and Mandapam
10.	<i>G. verrucosa</i> *	23.0	41	40	55	Okha, Bombay, Goa, Tuticorin, Mandapam, Madras, Pulicat, Chilka and Andaman-Nicobar
11.	<i>Gelidium pusillum</i>	50.0	276	38	86	Dwarka, Porbandar, Veraval, Bombay, Karwar, Cannanore, Quilon, Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Tiruchendur, Mandapam, Madras, Visakhapatnam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
12.	<i>Pterocladia heteropteros</i>	35.0	288	38	83	Bombay, Mandapam, Visakhapatnam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
<i>AGAROIDOPHYTES</i>						
1.	<i>Hypnea musciformis</i> *	51.6	75	-	-	Gopnath, Okha, Dwarka, Bombay, Goa, Karwar, Tuticorin, Mandapam, Visakhapatnam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
2.	<i>H. valentiae</i> *	39.0	151	-	-	Bombay, Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Manapad, Tuticorin, Mandapam and Lakshadweep
3.	<i>Acanthophora spicifera</i> *	12.0	-	-	-	Okha, Bombay, Goa, Karwar, Kovalam, Idinthakarai, Manapad, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam, Porto Novo, Visakhapatnam and Lakshadweep
4.	<i>Laurencia papillosa</i>	19.0	-	-	-	Okha, Bombay, Manapad, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar

\* Available in exploitable quantity.

TABLE 4. *Algin yielding seaweeds of India*

Sl. No.	Seaweed	Yield (%)	Places of occurrence
1.	<i>Sargassum wightii</i> *	31.7	Bombay, Goa, Alleppey, Muttam, Kovalam, Idinthakarai, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam, Madras and Andaman-Nicobar
2.	<i>S. tenerrimum</i> *	15.2	Gulf of Kutch, Okha, Dwarka, Bombay, Goa, Karwar, Mandapam, Visakhapatnam and Andaman-Nicobar
3.	<i>S. myriocystum</i> *	34.5	Kovalam, Idinthakarai, Manapad, Tuticorin, Mandapam and Andaman-Nicobar
4.	<i>S. ilicifolium</i> *	34.9	Bombay, Goa, Karwar, Tuticorin, Mandapam, Madras, Visakhapatnam and Andaman-Nicobar
5.	<i>S. cinereum</i> var. <i>berberifolia</i> *	29.2	Gulf of Kutch, Bombay, Goa, Karwar and Vizhinjam
6.	<i>S. johnstonii</i> *	22.3	Okha
7.	<i>S. vulgare</i> *	25.3	Dwarka, Goa and Visakhapatnam
8.	<i>S. duplicatum</i> *	19.1	Muttam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
9.	<i>Turbinaria conoides</i> *	35.6	Manapad, Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
10.	<i>T. omata</i> *	32.2	Dwarka, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
11.	<i>T. decurrens</i>	26.3	Tuticorin, Mandapam and Andaman-Nicobar
12.	<i>Cystoseira trinodis</i>	30.5	Okha, Dwarka, Bombay, Tuticorin and Mandapam
13.	<i>Hormophysa triquetra</i>	25.5	Okha, Manapad, Tuticorin, Mandapam and Andaman-Nicobar
14.	<i>Spatoglossum asperum</i> *	17.1	Gulf of Kutch, Okha, Dwarka, Bombay, Malwan, Goa, Karwar, Kovalam, Idinthakarai, Tiruchendur, Tuticorin and Mandapam
15.	<i>Colpomenia sinuosa</i>	16.7	Gulf of Kutch, Okha, Dwarka, Porbandar, Veraval, Bombay, Goa, Karwar, Idinthakarai, Manapad, Tuticorin, Mandapam and Visakhapatnam
16.	<i>Hydroclathrus clathratus</i>	14.7	Dwarka, Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
17.	<i>Rosenvingeia intricata</i>	20.5	Okha, Dwarka, Tuticorin, Mandapam, Madras, Pulicat and Lakshadweep
18.	<i>Chnoospora implexa</i>	10.6	Muttam, Kovalam, Tuticorin, Mandapam, Pulicat and Lakshadweep
19.	<i>Padina boergesenii</i>	24.8	Dwarka, Bombay, Manapad, Tuticorin, Mandapam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
20.	<i>P. tetrastromatica</i>	23.3	Gulf of Kutch, Okha, Dwarka, Bombay, Goa, Karwar, Vizhinjam, Muttam, Kovalam, Tuticorin, Mandapam, Mahabalipuram, Madras, Pulicat, Visakhapatnam and Andaman-Nicobar
21.	<i>Stoehospermum marginatum</i>	23.8	Okha, Dwarka, Bombay, Malwan, Goa, Karwar, Cannanore, Idinthakarai, Manapad, Tiruchendur, Tuticorin and Mandapam
22.	<i>Dictyota dishotoma</i>	21.8	Okha, Dwarka, Bombay, Goa, Karwar, Idinthakarai, Tiruchendur, Tuticorin, Mandapam, Visakhapatnam, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
23.	<i>D. bartayresiana</i>	22.9	Okha, Dwarka, Bombay, Goa, Karwar, Kovalam, Tuticorin, Mandapam, Mahabalipuram, Madras, Lakshadweep and Andaman-Nicobar
24.	<i>D. dumosa</i>	13.3	Bombay, Goa and Karwar

\* Available in exploitable quantity.

## ON THE RARE LANDINGS OF THE DOGFISH SHARK SPECIES FROM GULF OF MANNAR\*

The spiny dogfish shark of the family Squalidae is characterised by the absence of anal fin, and the two dorsal fins often possess a short or long spine on their anterior margin.

Dogfish sharks, often occur in shoals and are caught by trawlers at greater depths. In the Western Pacific region, squalids are caught in line fisheries for their squalene - rich liver. Among the squalids, *Centrophorus moluccensis* (*Centrophorus scalpratus* Mc Culloch and *Atractophorus armatus* Gilchrist) are very common in South Africa and Mozambique waters. It is also present in the Western Pacific off Okinawa, Taiwan Island, Amboina, New Hebrides, New Caledonia, Western Indian Ocean and Australia. Silas (CMFRI, Bull. 12, 1969) recorded the occurrence of this species in the trawl catches from the upper continental slope off the southwest coast of India at depths of 180 - 450 m. The present report deals with a rare case of landing of the spiny dogfish shark *Centrophorus moluccensis* Bleeker in the drift gillnet fishery at Veerapandianpatnam (Lat. 8°29'N, Long. 78°07'E) landing centre in the Gulf of Mannar.

Every year during the tuna fishery season which commences around June - September, drift gillnet fishermen from southeast coast of Tamil Nadu, camp at Veerapandianpatnam to exploit mainly tuna and billfish resources. The fishermen

operate two types of drift gillnets locally known as 'podivalai' (mesh size 70 - 115 mm) and 'paruvalai' (mesh size 120 - 150 mm) made of synthetic nylon twine. Towards end of the season they migrate to Mallapatnam on the southeast coast.

On 17 - 07 - 1990, a catch of 820 kg (224 in numbers) of deepsea dogfish shark *Centrophorus moluccensis* was landed by a single boat which operated drift gillnet (paruvalai) off Veerapandianpatnam at a depth of 200 metres. Since the fishermen on the boat could not haul up the catch they had to seek the assistance of other fishermen operating in nearby areas. Consequent to the heaviness of the catch and prevailing ambient under-water current, the fishermen had to sacrifice a part of the catch along with the net as they had to cut the nets half way.

### Diagnostic characters of *C. moluccensis*

Second dorsal fin much smaller than first, being half its height. A spine arises behind pelvic's free rear tip; inner corners of pectoral fins greatly produced as narrow, pointed lobes reaching past the vertical at tip of first dorsal spine; colour greyish brown above, lighter below; fins slightly darker; eyes considerably large and the eye balls very bright, exhibiting fluorescence.

### Length frequency

The size range of male varied from 420 - 429 mm to 840 - 849 mm size groups with an average size of 762.1 mm and the prominent mode was at 780 - 789 mm size group. Females ranged from 460 - 469 mm to 1020 - 1029 mm size group with multi modes with the prominent mode at 940 - 949 mm size group and the average size at 865.6 mm.

### Length weight relationship

The length weight relationship of 49 males and 72 females of *Centrophorus moluccensis* was studied from the data collected on total length in mm and wet weight in g. The length weight relationship of male is expressed by the equation

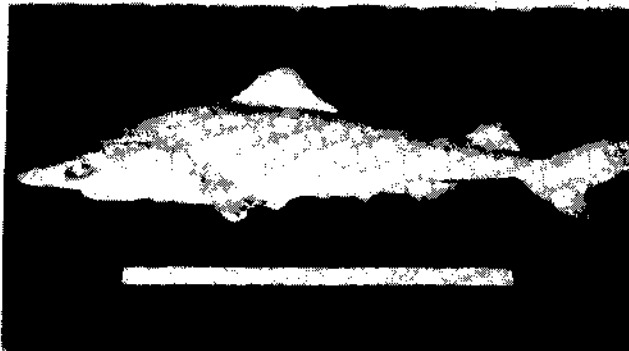


Fig. 1. Female spiny dogfish shark *Centrophorus moluccensis*

\* Reported by : K.M.S. Ameer Hamsa, H. Mohamad Kasim, S. Rajapackiam and T.S. Balasubramanian, Tuticorin Research Centre of CMFRI, Tuticorin.



Fig. 2. View of greatly produced pectoral fin of the specimen.

$\text{Log } W = -5.7182 + 3.1504 \text{ Log } L$  ( $r = 0.9803$ ) and of the female  $\text{Log } W = -6.5778 + 3.4580 \text{ Log } L$  ( $r = 0.9875$ ). These equations are expected to explain the length-weight relationship of this species adequately well.

#### Sex ratio

Sampling of 121 specimens indicates that the females were dominant in the catch with a male to female ratio of 1 : 1.47.

#### Food

The food consisted of fishes *Auxis thazard*, *Dipterygonotus leucogrammicus*; crabs, shrimps and squids.

#### Oil

The liver is used for extraction of oil by

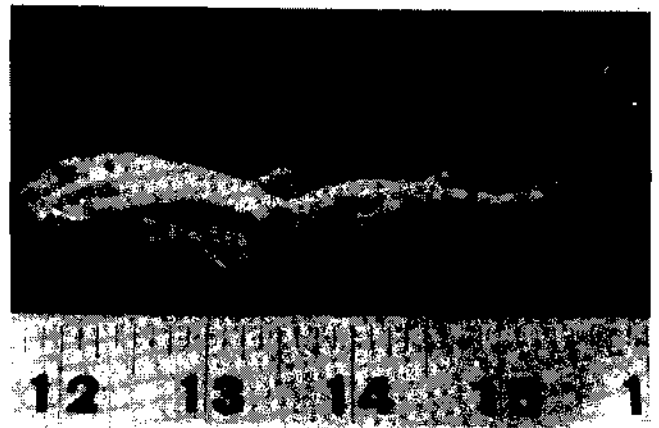


Fig. 3. Foetus of *C. moluccensis* (105 mm in total length) taken out from the uterus of the mother fish.

traditional method. The oil extracted from this species is used for medicinal purposes and therefore is highly valuable and it fetches good price in foreign market. While dissecting the specimen, fair amount of oil and fat melted out freely from the gut.

#### Remarks

The catch was auctioned at the rate of Rs. 150/- for 50 numbers. The commercially important species are sold at the rate of Rs. 12 - 14 per kg. The dogfish shark catch was sent for making dry fish for public consumption.

The present account is the first on the occurrence of the dogfish shark *Centrophorus moluccensis* from the Gulf of Mannar and indicates the availability of a new potentially economic shark resource in deeper waters off Veerapandianpatnam.

**ON THE OCCURRENCE OF MEGALOPAE OF *ATERGATIS INTEGERRIMUS*  
AND *A. ROSEUS* IN THE ENNORE ESTUARY NEAR MADRAS\***

During the course of studies on the recruitment of penaeid prawn postlarvae into the Ennore estuary, megalopae of *Atergatis integerrimus* and *A. roseus* were observed in the estuary. The data presented here pertains to the years 1985 and 1986. The megalopae were absent in the collections during January to August, 1985 and January to May, 1986. Maximum number of megalopae were seen during September and October. The

occurrence of megalopae is influenced by the lunar phase and the tidal rhythm. Except on six occasions the megalopae were more during the high tide. Maximum number occurred during newmoon in September and October '85. In 1986 during full moon, the megalopae were abundant during September and October. Collections were made by fixed net for one hour during high and low tide of all four phases of the moon. On newmoon (15 - 9 - '85)

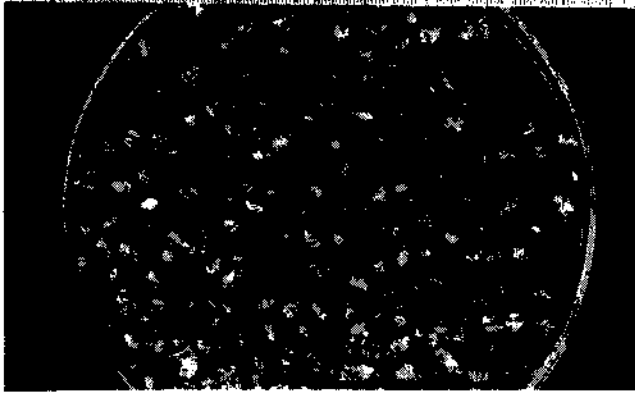


Fig. 1. A group of megalopae collected from Ennore.

TABLE 1. Number of megalopae collected during four phases of moon at high and low tides

Date	Phase of moon	High tide	Low tide
Jan-Aug., '85		-	-
7-9-'85	Last quarter	-	-
15-9-'85	New moon	735	273
22-9-'85	First quarter	23	1
5-10-'85	Last quarter	84	2
12-10-'85	New moon	1456	21
19-10-'85	First quarter	-	-
26-10-'85	Full moon	3	25
3-11-'85	last quarter	6	-
12-11-'85	New moon	15	-
18-11-'85	First quarter	27	-
27-11-'85	Full moon	-	-
4-12-'85	Last quarter	-	-
11-12-'85	New moon	1	3
18-12-'85 to -		-	-
30-5-'86			
6-6-'86	New moon	6	-
13-6-'86	First quarter	-	-
22-6-'86	Full moon	1	-
30-6-'86	Last quarter	-	-
5-7-'86	New moon	-	-
13-7-'86	First quarter	-	-

28-7-'86	Last quarter	-	1
4-8-'86	New moon	3	1
12-8-'86	First quarter	-	1
20-8-'86	Full moon	1	2
26-8-'86	Last quarter	6	6
3-9-'86	New moon	-	-
10-9-'86	First quarter	18	-
18-9-'86	Full moon	60	4
24-9-'86	Last quarter	7	-
3-10-'86	New moon	6	-
10-10-'86	First quarter	2	-
18-10-'86	Full moon	25	1
24-10-'86	Last quarter	3	-
4-11-'86	New moon	2	5
9-11-'86	First quarter	14	-
16-11-'86	Full moon	-	-
23-11-'86	Last quarter	1	-
1-12-'86	First quarter	-	15
8-12-'86	New moon	-	2
15-12-'86	Full moon	-	-
22-12-'86	Last quarter	-	-

during high tide between 19 and 20 hrs, 735 larvae and during low tide between 24 and 01 hrs, 273 larvae were collected. During first quarter (22 - 9 - '85) at high tide between 24 and 01 hrs, 23 larvae and during low tide between 19 and 20 hrs only one megalopa were collected. The number of megalopae collected during the four phases of the moon at high and low tides are given in Table 1.

The table shows that the megalopae enter the estuary in maximum numbers during the high tide on new moon and full moon nights. This pattern of abundance also shows that the breeding season for the crab *Atergatis integerrimus* and *A. roseus* is from June to December with peak in September and October.

\* Reported by D. B. James, Tuticorin Research Centre of CMFRI, Tuticorin and P. Thirumilu, Madras Research Centre of CMFRI, Madras.



# सी एम एफ आर आइ तकनोलजी से मोप्ला उपसागर में झींगा स्फुटनशाला

एम. एस. मुत्तु और एन. एन. पिल्लै

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चिन - 682 031

## पृष्ठभूमि

पिछले दशक के प्रारंभ में केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा झींगा स्फुटनशाला तकनोलजी का विकास किया था। लेकिन उत्साही उद्यमियों के अभाव में आर्थिक दृष्टि से सूक्ष्म एक वाणिज्यिक स्फुटनशाला की स्थापना नहीं की जा सकी। भारत के झींगा संवर्द्धन के विकास के मुख्य इस प्रतिबंध को ध्यान में रखकर डा. पी. एस. बी. आर. जेम्स, निदेशक, सी एम एफ आर आइ ने सफेद झींगों के बीजों के उत्पादन के लिए एक स्फुटनशाला की स्थापना के लिए केरल राज्य के मात्स्यिकी विभाग और समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण के साथ चर्चाएँ चलायीं। इसके प्रारंभ में दो संगठनों द्वारा अभिलुचि दिखाने पर भी मात्स्यिकी विभाग ने कुछ कठिनाइयों व्यक्त की। बाद में केरल राज्य के मत्स्यफेड ने सी एम एफ आर आइ और एम पी ई डी ए की सहयोगिता से यह परियोजना लेने के लिए तैयार हो गया। सी एम एफ आर आइ, मत्स्यफेड और एम पी ई डी ए के इस त्रिपक्षीय करार में सी एम एफ आर आइ परियोजना के तकनीकी कार्यान्वयन, एम पी ई डी ए वित्तीय सहायता और मत्स्यफेड अवसंरचनात्मक सुविधाओं के लिए उत्तरदायी हैं। सी एम एफ आर आइ से मत्स्यफेड की स्थापना के लिए इसके लेखकों को चुना गया। उनके कार्य में स्थान चयन, स्फुटनशाला का रूपांकन, इसके निर्माण का निरीक्षण एवं मानिटरन, बीजोत्पादन का प्रदर्शन और मत्स्यफेड के कर्मचारियों को प्रशिक्षण आदि शामिल है। आगे की चर्चा और इस सहयोगी कार्यक्रम के अनुमोदन के बाद मत्स्यफेड और एम पी ई डी ए के अधिकारियों और लेखकों ने स्फुटनशाला स्थापित करने के लिए कालिकट के उत्तर भाग के विभिन्न स्थानों का निरीक्षण किया। इसके बाद वर्ष में कम से कम 8-9 महीनों में अच्छे समुद्रजल (28-34% लवणता) उपलब्ध होनेवाले कण्णूर के मोप्ला उपसागर को स्फुटनशाला की स्थापना के लिए चुन लिया। यह क्षेत्र उवारिय उतार-घड़ाव, समुद्री अपरदन, सिलटिंग आदि से मुक्त और गंभीर थल अपवाह और उद्योगों के उत्सर्गों के प्रदूषण से बहुत दूर भी है। इसके निकट का

मात्स्यिकी बंदरगाह अंडजनकों की उपलब्धता में सुविधा प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त यह व्यक्त हो गया कि इस क्षेत्र में झींगा पेंनिअस इंडिकस की कृषि के विकास की गुंजाइश है। स्थान चयन के बाद पेंनिअस इंडिकस के 8 मिलियन बीजों के उत्पादन की क्षमता युक्त स्फुटनशाला का नमूना सी एम एफ आर आइ द्वारा तैयार किया गया और इसका निर्माण कार्य सी एम एफ आर आइ के वैज्ञानिकों (श्री. एम. एस. मुत्तु और श्री एन. एन. पिल्लै) के निरीक्षण और सामयिक परिवर्तन के अधीन में हार्बर इंजीनियरिंग डिपार्टमेंट, केरल स्टेट ने किया। स्फुटनशाला का परिचालन शुरू करने के लिए विभिन्न निवेश की चर्चा करने के बाद दिनांक 11.2.90 को पूर्वपरीक्षण करने का निर्णय लिया। इसके अनुसार 12.2.90 से 13.3.90 तक स्फुटनशाला का परिचालन किया और स्फुटनशाला के सभी कर्मचारियों को बीजों के उत्पादन और प्रबंध में प्रशिक्षण दिया।

## स्फुटनशाला की सुविधाएं

स्फुटनशाला का रूपांकन हर चाल में 10 लाख पश्च डिंभकों के उत्पादन के लिए किया है। बीजों के उत्पादन के लिए सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन सं. 25 (1985) में दी गयी तकनोलजी का पालन किया।

### I. डिंभकों का पालन-पोषण/स्फुटनशाला शेड

इसका विस्तार 26 × 19 मी. है। इसका एक प्लाटफॉर्म है जिसका मध्यभाग ऊँचा है। इसे डायटम के नियमित संवर्द्धन और अंडजनकों को रखने के लिए उपयुक्त करता है। डायटमों के विकास के लिए पर्याप्त रोशनी मिलने के लिए इस उन्नत प्लाटफॉर्म के ऊपर पारदर्शी छत डालता है। यह उन्नत प्लाटफॉर्म नौप्ली को गुरुत्वीय प्रवाह द्वारा अंडजनन टैंक से डिंभक पालन-पोषण टैंक तक और डायटम संवर्द्धन टैंक से डिंभक पालन टैंक तक लाने के लिए सहायक बन जाता है।

### II. अंडजनन टैंक

ये 200 लिटर क्षमतावाले सिलिन्ड्रो कोनिकल फाइबर

ग्लास टैंक है। इस टैंक का अंदर भाग काला रंग का है। इस टैंकों के फाइबर ग्लास के तीन स्टैन्ड होते हैं। इसके शंक्वाकार निम्नभाग में पोलिप्रोपाइलन बॉल वाल्व लगाए हुए एक केन्द्रीय नली होती है। स्फुटनशाला में इस प्रकार के 20 अंडजनन टैंक होते हैं।

### III. डायटम संवर्द्धन टैंक

ये 1,200 लिटर क्षमतावाले अंडाकार टैंक हैं। स्फुटनशाला के लिए छः टैंक आवश्यक हैं। टैंक का अंदर भाग चिकना और सफेद रंग के होते हैं।

### IV. डिंभक पालन-पोषण टैंक

ये 2,000 लिटर क्षमतावाले फाइबर ग्लास के शंक्वाकार टैंक हैं। इसके शंक्वाकार निम्नभाग में पोलिप्रोपाइलन बॉल वाल्व लगाए हुए एक छोटी केन्द्रीय नली होती है। इन टैंकों को लकड़ी के प्लेटफार्म में स्थापित करते हैं। स्फुटनशाला के लिए दस टैंक आवश्यक हैं। टैंकों के निर्माण वाल्व में एक होज़ लगाकर डिंभकों को सीधे नर्सरी टैंकों में ले जा सकते हैं।

### V. नर्सरी टैंक

ये 10 टन क्षमता (5.3 × 2 × 1 मी.) के 20 कंक्रीट आयताकार टैंक होते हैं। डिंभक पालन-पोषण टैंक से इन नर्सरी टैंकों तक फश्च डिंभकों को सीधे ले जाने की सुविधाये भी प्रदान की हैं।

### VI. श्राव संग्रहण टैंक

100 टन क्षमता वाले चार श्राव संग्रहण टैंक एक एकक के रूप में निर्मित किया है। इन टैंकों को खुले स्थान में बनाया है और इन्हें कोई छत नहीं है।

### VII. परिपक्वन टैंक

इसके लिए 10 टन क्षमता वाला एक वृत्ताकार एफ आर पी टैंक उपयुक्त करता है। टैंक का अंदर भाग काला रंग का है।

### VIII. पंप हउस

समुद्र से सीधे जल पंप करने के लिए दो 3 एच. पी. डीजल पंप सेट होते हैं।

### IX. निस्स्यंदन एकक

समुद्र जल के निस्स्यंदन के लिए एक निस्स्यंदन एकक भी है। एक कुंड में निस्स्यंदित जल का संग्रहण करता है। कुंड के दो भाग होते हैं। एक एक में 50 टन जल का संग्रहण कर सकते हैं। कुंड से जनरेटर और मशीन कमरा कॉम्प्लेक्स के ऊपर निर्मित टैंक में समुद्र जल पंप करता है।

### X. एयर ब्लोवर कमरा

इस कमरे में 7.5 एच. पी. के दो टिवन-लोब एयर-ब्लोवर स्थापित किए गए हैं। ब्लोवरों से स्फुटनशाला की सभी टैंकों को निरंतर वायु वितरण करने के लिए पी वि सी वितरण लाइन प्रदान किया है।

### XI. जनरेटर कमरा

एक अलग कमरे में 50 के वि ए क्षमता वाला एक जनरेटर रखा है। नियमित बिजली वितरण फेल हो जाने पर निरंतर बिजली वितरण के लिए यह सहायक बन जाता है।

### XII. कार्यालय व प्रयोगशाला

जल की लवणता, पी एच आदि का निरीक्षण करने लायक सभी उपकरण इस प्रयोग शाला में रखे गये हैं। मिश्रित खाद्य तैयार करके संग्रहण करने के लिए एयर अवन, रफ्रिजरेटर, मिक्सी और अन्य उपकरण भी हैं।

### XIII. जल एवं वायु वितरण लाइन

डिंभक पालन, अंडजनन, डायटम-संवर्द्धन के और नर्सरी टैंकों में अलवणजल, समुद्रजल और वातन लाइन प्रदान किए गए हैं। परिपक्वन और अंड संग्रहण टैंकों में समुद्र जल और वातन की सुविधाएं प्रदान की हैं। अंडसंग्रहण टैंकों में समुद्र से जल सीधे पंप करने की सुविधा भी है।

स्फुटनशाला में यांत्रिक और शारीरिक परिचालन की सुविधाएं सम्मिश्रित हैं।

### स्फुटनशाला का उत्पादन विवरण

1. स्फुटनशाला के परिपक्वन टैंकों की संख्या : 1
2. टैंक में रखी गई अपसरित स्त्री

जातियों की संख्या	: 30
3. 4-5 दिनों के अंदर्गत परिपक्व और अंडजनन योग्य स्त्री जातियों की संख्या	: 21
4. अंडजनन टैंकों की संख्या	: 20
5. प्रति अंडजनक से नौप्लियों की औसत संख्या	: 75,000
6. 20 अंडजनकों से नौप्लियों की कुल संख्या	: 15,00,000
7. डिंभक पालन टैंकों की संख्या	: 10
8. डिंभक पालन टैंक (2 टन क्षमता) में संग्रहित नौप्लियों की संख्या	: 1.5
9. नर्सरी टैंकों की संख्या	: 20
10. नौप्ली से पी एल ×× तक की अतिजीविता का औसत प्रतिशत	: 33.33%
11. पी एल ×× का उत्पादन/स्फुटनशाला चाल (हर 30 दिनों में)	: 10 लाख
12. प्रतिवर्ष (8 चाल) स्फुटनशाला से प्रत्याशित पी एल-×× की कुल संख्या	: 80 लाख
पी. इडिकस के बीजोत्पादन का प्रदर्शन	

विभिन्न एककों की गतिविधियों की जांच करने और पी. इडिकस के बीजोत्पादन पर स्फुटनशाला में रहे मत्स्यफेड के कर्मचारियों को प्रशिक्षण देने के लिए तीन पूर्व परीक्षण किए गए। एक स्फुटनशाला प्रबंधक और तीन तकनीकी अधिकारी सभी कार्यकलापों में और बीजोत्पादन की विभिन्न दशाओं में सम्मिलित थे। स्फुटनशाला प्रबंधक और तकनीकी अधिकारियों की सहायता के लिए दो चौकीदार और पाँच अनियत मजदूर भी उपस्थित थे। पूर्व परीक्षण का विवरण नीचे दिया गया है।

प्रदर्शन सं. 1 - 1990 फरवरी 12 से 27 तक

पी. इडिकस के जीवंत अंडजनकों को स्थानीय ट्राल नेट परिचालकों द्वारा संग्रहित करके स्फुटनशाला में लाया। स्फुटनशाला में पूर्ण रूप से परिपक्व ओलिव ग्रीन रंग के अंडाश्रय युक्त और प्रथम उदरीय खंड में पार्श्वीय विकास होनेवाले गर्भधान

स्त्री जाति को चुनकर निर्यदित जल से भरे अंडजनन टैंक में डाले गये। 100 लिटर जल में 0.1 ग्रा ई डी टी ए का सोडियम लवण डालना है। आगे के दिनों में, अंडजनन के बाद बड़े सबेरे को झींगों को पुनः परिपक्वन टैंकों में लिया गया। अंडों और नौप्लियों को गिनने की रीति कर्मचारियों को दिखाया। उसी प्रकार नौप्लियों को डिंभक पालन टैंक में ले जाना, प्रथम पश्च डिंभक तक के उनके आगे का पालन-पोषण आदि का प्रदर्शन भी किया। मिश्रित पादप्लवक के संवर्द्धन की तकनीक और उनके अनुरक्षण का प्रदर्शन किया। मिश्रित पादप्लवक संवर्द्धन के लिए अलवणीय समुद्र जल (30-34% लवणता) 50 माइक्रोन बोल्टिंग क्लोथ से निर्यदन करके 1,000 लिटर क्षमता वाले सफेद फाइबर ग्लास के टैंकों जिनके पारदर्शी छत होते हैं, में संभालकर रखा जाता है। निम्नलिखित रसायनों के साथ समुद्र जल का उर्वरण किया जाता है। एक टन जल के लिए सोडियम नाइट्रेट-12ग्रा की दर में और एक टन जल के लिए पोटैशियम ओर्तोफोस्फेट, सोडियम सिलिकेट और ई डी टी ए डाइसोडियम लवण इन तीनों को 6-6 ग्राम के दर में। उपर्युक्त दर में रसायनों को समुद्र जल में जोड़कर निरंतर वायु मिश्रण प्रदान करना है। अगर सूर्य प्रकाश अच्छी तरह (दिन में 20,000 से 1,20,000 लक्स) है और समुद्र जल का ताप 28°C से 35°C के बीच है तो निर्यदित जल में हुए डायटम तेज़ी से संवर्द्धित करके 24-48 घंटों के अंदर्गत डायटम की गोल्डन ब्राउन फुल्लिका बन जाती है। इस संवर्द्धन में कीटोसिरस जाति ऊँची है। रोज पिछले दिन के संवर्द्धन उपयुक्त करके नया पादप्लवक संवर्द्धन किया जाता है। कीटोसिरस जाति अधिक मात्रा में होनेवाला पादप्लवक संवर्द्धन से प्रोटोज़ोआ - 1 से लेकरके डिंभकों को खिलाता है।

उपर्युक्त प्रदर्शन में, 12-अंडजनकों से 15.5 लाख नौप्ली प्राप्त हुए और 1.5 लाख की क्षमता वाले 10 डिंभक पालन टैंकों में इनका पालन-पोषण किया। उन्हें कीटोसिरस जाति का आधिक्य होनेवाले मिश्रित पादप्लवक संवर्द्धन से, प्रति दिन प्रति टैंक के लिए 50-100 लिटर के आहार क्रम में खिलाया गया। अंडजनन के 11-13 दिनों के बाद 4 टैंकों में आकलित कुल 2.88 लाख पश्च डिंभक I और II को प्राप्त हुआ। उन्हें नर्सरी टैंकों में ले लिया। डायटम की अधिक फुल्लन के कारण 6 टैंकों में पालन-पोषण किए गए डिंभकों के बने रहने में प्रतिकूल प्रभाव दिखाया पड़ा।

प्रदर्शन सं. 2 - 1990 फरवरी 17 से 25 तक

पिछले प्रदर्शन में किए गए अनुसार 4 डिंभक पालन टैंकों में प्रति टैंक में 1.5 लाख नौप्लि की दर में नौप्लियों का संग्रहण किया। पिछले प्रदर्शन के समान डिंभकों की अतिजीविता में प्रभाव डालने वाले डायटों के नियंत्रण के लिए पालन-पोषण टैंक आंशिक रूप से काले कपड़े से आवृत किया गया। फिर भी डिंभक माइसिस-1 तक विकसित होने पर नौप्लियों ने ऊतकक्षयी स्थिति दिखाई और बाद में बाक्टीरिया के आक्रमण से व्यापक मृत्यु भी हुई। एक टैंक से सिर्फ 20,000 पशु डिंभक I और II प्राप्त हुए। पालन-पोषण के समय पर होने वाली डिंभक मृत्यु के विभिन्न कारण, बाक्टीरिया और फंगी के कारण से होने वाले रोग और उनके प्रत्युपाय के बारे में कर्मचारियों के बीच में चर्चा हुई जिससे वे ऐसे प्रतिबंधों का सामना करने में सचेत हो जाएंगे।

एक और पूर्व परीक्षण 100 टन क्षमता वाले बाहरी टैंक में किया गया। 12 नमूनों (137-165 मि मी टी एल) से प्राप्त चौदह लाख नौप्लियों को 90 टन समुद्र जल युक्त 100 टन के बाहरी टैंक में संग्रहित किया। टैंक के समुद्री जल सोडियम नाइट्रेट, पोटैशियम ओर्तोफोस्फेट, सोडियम सिलिकेट और ई डी टी ए डाइ-सोडियम लवण से उर्वरण किया। टैंक में निरंतर वायुमिश्रण भी किया। प्रथम दिन में एक संरोप के रूप में कीटोसिरस जाति अधिक होनेवाले पाँच सौ लिटर पादपलवक डाला गया। एकांतर दिनों में टैंक के जल के  $\frac{1}{4}$  भाग बदलकर निस्संदिग्ध अलवणीय समुद्र जल से भराया गया। दूसरे से नवां दिन तक डिंभकों को टैंक में प्राकृतिक रूप से हुए पादपलवकों से खिलाया। 10 से 11 दिनों के अंदर्गत इस टैंक के डिंभक पशु डिंभक I और II के रूप में विकसित हो गए। इसके बाद डिंभकों को एग कस्टार्ड से खिलाया। एग कस्टार्ड 100-200 ग्रा. की दर में प्रति दिन 5 मात्राओं में दिया। 18 दिनों के बाद आंशिक फसल संग्रहण किया और इस टैंक से 1.4 लाख पशु डिंभक VII और VIII को संग्रहित करके आगे के पालन-पोषण के लिए 3 नर्सरी टैंकों में रखे गये। बीसवां दिन में 0.83 लाख पशु डिंभक IX और X का दूसरा संग्रहण करके दो नर्सरियों में रखे गये। अंतिम संग्रहण के दौरान 2.00 लाख पश्चिदिंभक XX और पशु IX व X का संग्रहण करके आगे के पालन के लिए नर्सरियों में रखे गये। इस बाहरी टैंक से कुल 4.23 लाख बीजों का संग्रहण किया गया।

प्रदर्शन सं. 3 - 1990 फरवरी 26 से मार्च 10 तक

पहले दो प्रदर्शन परीक्षणों के दौरान पादपलवकों की अधिकता और माइसिस अवस्था में रोग, इनका प्रभाव अतिजीविता पर पड़ा। डिंभक पालन-पोषण टैंक के डिंभकों की अतिजीविता पर होनेवाली इन प्रतिकूल स्थितियों के नियंत्रण उपाय लिए गए हैं। डिंभक पालन-पोषण टैंकों में जल प्रबंध से डायटों के फुल्लन का नियंत्रण किया। इस प्रकार डिंभक पालन-पोषण टैंकों (2टन क्षमता) से प्रति दिन जल निकाल दिया। प्रोटोज़ोइआ - III अवस्था से लेकर टैंकों के निम्नतम भाग से प्रतिदिन तलछटों को निकाल दिया। माइसिस - II से लेकर डिंभकों को डायटों के अतिरिक्त एग कस्टार्ड से खिलाया। उपर्युक्त कदम से टैंकों में डायटों का फुल्लन और माइसिस अवस्था में होने वाले रोग लक्षण का पूरा नियंत्रण किया जा सका।

अगर माइसिस अवस्था में कोई रोग लक्षण दिखाया जाता है तो पालन-पोषण टैंकों में प्रति दिन प्रति टैंक में 500 मि ग्रा एरिथ्रोसिन दिया जाना है।

चार अंडजनकों से प्राप्त सात लाख नौप्लियों को प्रति टैंक को 1.5 लाख नौप्लि की दर में 4 डिंभक पालन-पोषण टैंकों में डाला गया। उनसे 3.08 लाख पशु डिंभक I और II प्राप्त हुए। आगे के पालन-पोषण के लिए उन्हें नर्सरी टैंकों तक ले गया। 4 अंडजनकों (127-150 मिमी टी एल) से प्राप्त 6 लाख नौप्लियों को दूसरे चार डिंभक पालन-पोषण टैंकों में रखा गया। उन से 2.5 लाख पशु डिंभक I और II प्राप्त हुए जिन्हें आगे के पालन-पोषण के लिए नर्सरी टैंकों तक ले गया।

पी.इंडिकस के डिंभकों का नर्सरी में पालन-पोषण

हर एक डिंभक पालन-पोषण टैंक के लिए दो नर्सरी टैंक (10 टन क्षमता) दिया जाता है। एक नर्सरी टैंक में एक ही समय में 50-75 हजार पशु डिंभक I और II का संग्रहण किया जाता है। प्रथम दो दिनों में डिंभकों को 75 ग्रा. एग कस्टार्ड से 5+15+15+20+20 ग्रा. की 5 मात्राओं में निश्चित समय पर माने 9.00, 12.00, 15.00, 18.00 और 21.00 बजे को खिलाया जाता है।

एग कस्टार्ड तैयार करने के लिए एम. डोबसोन्नी का मांस और मुर्गी का अंडा 5:1 अनुपात में मिक्सी में मिश्रित करके,

कृकर में 15 मिनट भाप से पकाकर रेफ्रिजिरेटर में रखा जाता है। इसे प्राणिलवक जाल से छानकर माइसिस II डिंभक को खिलाने के लिए उपयुक्त किया जाता है। पशु डिंभकों को खिलाने के लिए एग कस्टार्ड साधारण चाय-निस्स्यंदक से छानना है।

तीसरे दिन से लेकर डिंभकों को निम्न प्रकार तैयार किए गए कणाकार खाद्य से खिलाना है : अच्छी तरह पीसा गया स्विचल्ला चूर्ण एम. डोबसोनी चूर्ण, मुंगफली खली चूर्ण और कसावा चूर्ण 1 : 1 : 1 : 1 अनुपात में पानी के साथ (एक कि. ग्रा चूर्ण के लिए 40% पानी) अच्छी तरह मिश्रित करके कृकर में 10-15 मिनट भाप में पकाता है। इसे पेल्लेटाइसर से दबाकर आतपन किया जाता है। गुटिकायित खाद्य पीसकर डिंभकों के आकार के अनुसार उचित छाननियों से छानकर डिंभकों को खिलाया जाता है। 80-125 ग्रा. खाद्य 5 समान मात्राओं में हर एक नर्सरी टैंक के डिंभकों को दिया जाता है। रोज़ नर्सरी टैंक से आधा जल निकालकर निस्स्यंदित अलवणीय जल भरा जाना है। एकांतर दिनों में टैंक के निम्न भाग के तलछटों को साइफनिंग द्वारा निकाल देता है। निरंतर वातन भी देता है। अंतिम बीज संग्रहण के लिए नर्सरी टैंकों का जलतल 15-20 से मी तक कम करता है और वातन रोकने के बाद दर्वी जाल (scoop net) द्वारा 90% बीजों को निकालता है। शेष बीजों को द्वार कवाट खोलकर दर्वी जाल द्वारा संग्रहित किया जाता है।

**इस अवधि के दौरान उत्पादित कुल बीज**

29 दिनों के अंदर किए गए 3 पूर्व परीक्षणों में कुल 12.89 लाख डिंभकों का उत्पादन किया, जिसका विवरण नीचे दिया गया है :

I) बिक्री के लिए तैयार पी. इडिकस के बीजों की संख्या	: 4.69 लाख
II) किसानों को बेच दिए गए बीजों की संख्या	: 0.30 लाख
III) स्फुटनशाला में शेष पशुडिंभक I और X की संख्या	: 7.90 लाख
<b>कुल</b>	<b>: 12.89</b>

**अंड स्टॉक का अनुरक्षण और प्रेरित परिपक्वन**

बीजोत्पादन के लिए अंडजनकों की आवश्यकता पर स्वावलंबन प्राप्त करने के लिए अंड स्टॉक का अनुरक्षण और

नेत्र वृत्त अपक्षरण द्वारा प्रेरित परिपक्वन का प्रदर्शन किया। एक बार अंडजनन किए नमूनों और परिपक्वन की अवस्था के नमूनों को प्राप्त करके अंडजनकों को उचित खाद्य और जल प्रबंध के साथ अंड स्टॉक टैंकों में रखा जाता है।

दिनांक 16-2-90 को पी. इडिकस के 23 स्त्री जातियों (133-195 मि मी टी जल) को नेत्र वृत्त काटकर और अंतर्वस्तुओं को चूसकर एकपार्श्विक नेत्रवृत्त अपक्षरण किया गया। कॉटराइसेशन उपकरण न है तो अधिक रक्त साव कम करने के लिए ध्यान रखना है। अपक्षरण के बाद उन्हें निस्स्यंदित समुद्र जल होने वाले परिपक्वन टैंक (10 टन क्षमता) में ले जाते हैं। उन्हें सीपी और शंबू का मांस मिश्रित एड-लिबिटम से खिलाया जाता है। रोज़ टैंक का आधा जल निकालकर निस्स्यंदित समुद्र जल भरा जाता है। दिनांक 18-2-90 को 15 नमूनों में पूरी तरह विकसित अंडाशय दिखाया पडा और उन्हें निकालकर अंडजनन के लिए रखा गया। उनमें से आठों ने अंडजनन करके 7.6 लाख नौप्लियों को दिया।

दिनांक 21-2-90 को 39 नमूनों के एक दूसरे बैच को एकपार्श्विक नेत्र वृत्त अपक्षरण करके परिपक्वन टैंक में रखा गया। 24 वां को 6 नमूनों और 25 वां को 5 नमूनों में अंडाशय का विकास हुआ और 8.5 लाख नौप्लियों को दिया उनमें से 1.5 लाख को डिंभक पालन-पोषण टैंक में पालित किया।

सी एम एफ आर आइ दारा विकसित तकनोलजी के प्रयोग से सी एम एफ आर आइ और मत्स्यफेड के सहयोग से श्रीगा स्फुटनशाला की स्थापना की परियोजना शुरू करने का एम पी ई डी ए का प्रस्ताव के लिए हम आभार हैं। श्री के. अम्पुकुट्टन, महाप्रबंधक और डा. ओ. दिवाकरन, मत्स्यफेड का अंतःस्थलीय उत्पादन कार्यपालक श्री ए. वी. नारायणन (सेवानिवृत्त सचिव) और श्री के. जे. जेम्स, सचिव, डिस्ट्रिक्ट फिशरीस डेवलपमेन्ट को ओपरेटिव लिमिटेड ने परियोजना के सफल निर्माण में सहायता दी। श्री एम. अय्यप्पन, कार्यपालक इंजिनियर, श्रीमती के. के. राजम्मा और श्री ए. कृष्णन, सहायक इंजिनियर, हार्बर इंजिनियरिंग डिपार्टमेन्ट ने अपने मूल्यवान सुझाव देकर छोटी अवधि में स्फुटनशाला का निर्माण पूरा करने के लिए अपनी सहायताएं दीं। स्फुटनशाला प्रबंधक डा. के. शोभनकुमार के सक्रिय एवं ईमानदारी प्रयास और श्री मोहन दास. वी, श्री आदमकुट्टी. के. पी. और श्रीमती वनजा के. और सहायक कर्मचारियों के समर्पणशील सहायताएं, सी एम एफ आर आइ तकनोलजी के आधार पर बनाए इस स्फुटनशाला परियोजना के सफल कार्यान्वयन में अत्यधिक सहायक बन गईं।

## भारत के वाणिज्य प्रधान समुद्री शैवालों की वितरण स्थिति, रासायनिक उत्पन्न और उपयोग\*

समुद्री शैवाल प्रमुख समुद्री संपदाओं में एक है। ये समुद्र के अन्तरज्वारीय या उप-ज्वारीय क्षेत्रों में उगनेवाला एक प्राचीन पौधा है। पत्थरों और प्रवालों पर ये ठीक तरह पनपते हैं। कुछ समुद्री शैवाल ज्वारनदमुखियों और पश्चजलों में भी उगते हैं। शैवाल के वर्ण के आधार पर और अन्य आकृतिक व शारीरिक लक्षणों के आधार पर समुद्री शैवालों को हरे, भूरे, लाल, नील-हरे आल्ले में वर्गीकृत किया है। समुद्री आल्ले में सूर्य-मात्रिक तत्व भू-पादपों की अपेक्षा अधिक होते हैं, ये करीब 60 के निकट हैं। समुद्री आल्ले में प्रोटीन, आयोडिन, ब्रोमियम, वैटामिन और कुछ ऐन्टिबायोटिक भी उपलब्ध हैं।

कई देशों में भोज्य, पशुओं की चारा और फसलों के उर्वरक के रूप में समुद्री शैवालों के उपयोग होते हैं। लाल समुद्री शैवाल से ऐगार-ऐगार, कैरागीनन जैसे फाइकोकोल्लोइड्स प्राप्त होते हैं। भूरे समुद्री शैवालों से आल्लिन, (सोडियम आल्लिनेट), मानिटोल और अयोडिन आदि प्राप्त होते हैं। इन पादपरासायनिकों को आहार, मिठाइयों, औषधि, डेरी, वस्त्र, कागज़, पेन्ट और वार्निश आदि उद्योगों में जेलीकरण, स्थायीकारक व प्रगाढक के रूप में उपयोग करते हैं। प्रोटीन भरी हरित शैवालों को आहार के रूप में उपयोग करता है। जापान, चीन, मलेशिया और फिलिप्पाइन्स में उलवा, एन्टेरोमोर्फ, कौलर्पा, और कोडियम और मोनोस्ट्रोमा (हरित आल्ले), सरगैसम, लवङ्गोक्लाथरस, लामिनैरिया, अन्डेरिया, माक्रोसिस्टिस, (भूरा आल्ले) चोरफाइरा,

ग्रासिलेरिया, यूकेन्ना, लॉरेसिया और एकान्तोपोरा (लाल आल्ले) आदि समुद्री शैवालों को सैलैड, सूप, पोरिड्ज और पिक्कल्स में तरकारी के रूप में उपयोग करते हैं।

आजकल भारत में समुद्री शैवालों को ऐगार-ऐगार और सोडियम अल्लिनेट के उत्पादन के लिए कच्चे माल के रूप में उपयोग करते हैं। अधिकांश समुद्री शैवाल 6 मी. तक की गहराई में उगते हैं। लेकिन ग्रासिलेरिया, सरगैसम, स्पाटोप्लोसम, पाडिन्ना और डिक्टियोटा आदि 6 से 25 मी. तक विविध गहराई में दिखाई देते हैं।

ऐगार-ऐगार के उत्पादन के लिए जेलीडियेल्ला ऐकेरोस्ता, ग्रासिलेरिया एडुलिस और जी. क्रास्स आदि को और सोडियम अल्लिनेट के उत्पादन के लिए सरगैसम और टरबिनेरिया को तमिलनाडु के तटों से आजकल शोषित कर रहे हैं। इन ऐगार और आल्लिन दायक समुद्री शैवालों को भारतीय तट के अन्य स्थानों से और लक्षद्वीप और आन्ध्रमान-निकोबार द्वीपों से शोषित करने पर हमारे देश के समुद्री शैवाल पर आधारित उद्योग को आवश्यक कच्चे माल की कमी दूर की जा सकती है।

\* वी. एस. के. चेन्नुबोतला, सी एम एफ आर आइ का मिन्कोय अनुसंधान केन्द्र, एन. कालियपेरुमाल, एस. कालिमुत्तु और जे. आर. रामलिंगम, सी एम एफ आर आइ का मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र, मण्डपम कैम्प।

## मान्मार खाडी से डोंगफिश जाति के सुरा का अपूर्व अवतरण\*

शूली/डोंगफिश सुरा स्ववालीडे वंशज है। गुद पंख का अभाव इसकी सविशेषता है। इसके दोनों पृष्ठ पंखों के पूर्व भाग में साधारणतया एक शूल, जो कभी छोटा होता है या कभी बड़ा, दिखाई देता है।

डोंगफिश सुरा साधारणतया झुंडों में दिखायी पड़ता है और इसे गहराई से ट्रालरों के ज़रिए पकड़ता है। पश्चिमी पैसिफिक क्षेत्र में इन्हें रज्जू द्वारा पकड़ता है। स्ववालिडों में सेन्ट्रोफोरस मोल्युसेनसिस (सेन्ट्रोफोरस स्कलप्राटस एम सी कुल्लोख और अद्रक्टोफोरस अरमाटस गिलक्राइस्ट) आदि दक्षिण आफ्रिका और मोजोबिक के समुद्र में साधारण है। तयवान द्वीप, अम्बोनिया, न्यू हब्राइड्स, न्यू कालेडोनिया, पश्चिम हिन्द महासागर और ऑस्ट्रेलिया में भी ये मौजूद है। सैलास ने (सी एम एफ आर आइ बुल्लेटिन 12 1969) भारत के दक्षिण-पश्चिमी तट से दूर महाद्वीपीय ढाल में 180-45 मी. की गहराई में इस जाति की उपस्थिति रिकार्ड की। प्रस्तुत रिपोर्ट शूली डोंगफिश सुरा सेन्ट्रोफोरस मोल्युसेनसिस ब्लीकर के मान्मार की खाडी के स्थलन केन्द्र वीरपाण्डियपट्टनम में हुआ अपूर्व अवतरण के बारे में है।

हर साल जून-सितंबर के आस पास द्यूना मात्स्यकी मौसम आरंभ होने पर तमिलनाडु के दक्षिण-पूर्वी तट के ड्रिफ्ट गिल जाल परिचालन करने वाले मछुए सुख्यतः द्यूना और बुलिफिश के शोषण के लिए वीरपाण्डियपट्टनम में पहुँचते हैं ये मछुए स्थानीय नाम "पाडिवलै" (जालाक्षि आकार 70-115 एम. एम.) और "पारुवलै" (जालाक्षि आकार 120-150 एम. एम.) से जाननेवाले दो प्रकार के ड्रिफ्ट गिल जालों का प्रचालन करते हैं। मौसम के अन्त आते आते ये लोग दक्षिण पूर्वी तट के मल्लिपट्टनम की ओर जाती है।

17-7-1990 को ड्रिफ्ट गिल जाल (पारुवलै) से प्रचालित पोत के ज़रिए वीरपाण्डियपट्टनम से 200 मी. गहराई से 820 कि. ग्रा. डोंगफिश सुरा सेन्ट्रोफोरस मोल्युसेनसिस का स्थलन हुआ। जाल इतनी भारी थी कि पकड़ के कुछ भाग और जाल, जाल काट करके छोड़ना पड़ा।

सी. मोल्युसेनसिस के विभेदक लक्षण

इसका दूसरा पृष्ठ पंख पहले पृष्ठ पंख से काफी छोटा होता है। पेलविक के पश्चात् के पीछे एक कौंटा होता है। अंस पंखों के आन्तरिक कोने संकुचित होते हैं। पहले पृष्ठ पंख के अग्र तक पहुँचनेवाला तीखा लोब, उपरी भाग का रंग दूसरी भूरा और अधोभाग का रंग धीमी, पंखे उस से भी काले, आँखें सामान्यतः बड़े और नेत्र-गोल दीप्तमान आदि भी विभेदक लक्षण है।

लंबाई आवृत्ति

पुरुष जाति का आकार 420-429 मि.मी. से 840 - 849 मि.मी. तक बदलते दिखाई पड़ा। औसत आकार 762.1 मि.मी. और अधिकांश 780-789 मि.मी. आकार के थे। स्त्री जाति का आकार 460-469 मि.मी. से 1020-1029 मि.मी. के बीच में आता है। अधिकांश 940-949 मि.मी. आकारवाले हैं और औसत आकार 865.6 मि.मी. होता है।

लंबाई - भार का संबन्ध

सेन्ट्रोफोरस मोल्युसेनसिस के 49 पुरुष जाति और 72 स्त्री जाति के लंबाई-भार संबन्ध का अध्ययन, मि.मी. में और ग्राम में, संग्रहित कुल लंबाई और भार के आधार पर किया। पुरुष जाति का लंबाई-भार संबन्ध समीकरण लोग डबल्यू =  $-5.7182 + 3.1504$  लोग एल और स्त्रीजाति का लोग डबल्यू =  $-6.5778 + 3.4580$  लोग एल से व्यक्त किया जाता है।

लिंग दर

121 जातियों के सैंपिलिंग करने पर व्यक्त हुआ कि स्त्री जाति पुरुष जाति की अपेक्षा अधिक है। पुरुष जाति से स्त्री जाति की दर 1:1.47 दिखाई पड़ी।

आहार

ओक्सिस थासाईड, डिप्टेरिगोनोटस, ल्यूकोग्रामिक्स, कर्कट, चिंगट और स्क्विड आदि मछलियों को खाते हैं।

## तेल

यकृत से परंपरागत रीति से तेल निकालते हैं। इस प्रकार प्राप्त तेल औषध के लिए उपयोग करता है और इसको विदेश विपणी में अच्छा दाम मिलता है।

## अध्युक्तियाँ

वाणिज्यक दृष्टि से महत्वपूर्ण मछलियों को प्रति कि. ग्रा. 12-14 रु पर बेच दिया। डोंगफिश सुरा पकड़ को तपित करके उपयोग करने के लिए भेज दिया।

## मद्रास के निकट एन्नोर ज्वारनदमुख में ऐटेरगाटिस इन्टेगेरिमस (लामार्क) और ए. रोस्यूस के मैगालोपों (Megalopae) की उपस्थिति\*

एन्नोर ज्वारनदमुख में पेनिअइड झींगे पश्चिमिष्मक के आगमन के बारे में अध्ययन करने के दौरान ऐटेरगाटिस इन्टेगेरिमस और ए. रोस्यूस के मैगालोपे दिखाये पड़े। यहाँ प्रस्तुत डेटा 1985 और 1986 वर्ष के हैं। मैगालोपे 1985 के जनवरी से अगस्त तक और 1986 के जनवरी से मई तक के संग्रहण में नहीं थे। सितंबर और अक्टूबर में मैगालोपे अधिक संख्या में उपस्थित थे। इसकी उपस्थिति चान्द्र पक्ष और ज्वारीय जल से प्रभावित है। छे अवसर को छोड़कर मैगालोपे उच्चज्वार के दौरान ज्यादा थे। सितंबर और अक्टूबर के अमावस्या में अधिकतम मैगालोपे दिखाये पड़े। सितंबर और अक्टूबर, 1986 में पूर्णिमा के अवसर पर मैगालोपे प्रचुर मात्रा में उपस्थित थे। संग्रहण चन्द्र के चार पक्षों में उच्च और निम्न ज्वार के दौरान एक घण्टे के लिए जाल स्थिर से रखकर संग्रहण किया था।

मान्मार खाड़ी में सेन्ट्रोफोरस मोल्यूसेनसिस जाति की उपस्थिति पर यह पहला लेख है और यहाँ के वीरपाण्डियपट्टनम के गहरे जलों से आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण सुरा संपदायें प्राप्त करने की संभावना इससे सूचित होती है।

\* के. एम. एस. अमीर हंसा, एच. मोहम्मद कासिम, एस. राजपाक्कियम और टी. एस. बालसुब्रह्मण्यन, सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र द्वारा की गयी रिपोर्ट

अमावस्या के दिन (15-9-85) 19 और 20 घण्टों के बीच के उच्च ज्वार को 735 डिम्बकों और 24 और 01 घण्टे के बीच के निम्न ज्वार को 273 डिम्बकों का संग्रहण किया था। उच्च ज्वार की पहली तिमाही के दौरान 24 और 01 घण्टे के बीच 23 डिम्बक और निम्न ज्वार के दौरान 19 और 20 घण्टे के बीच केवल एक मैगालोप का संग्रहण किया था।

निरीक्षणों से स्पष्ट होता है कि अमावस्या और पूर्णिमा के रातों में उच्च ज्वार के अवसर में मैगालोपे अधिक संख्या में ज्वारनदमुख में प्रवेश करते हैं।

\* सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र के डा. डी. बी. जेम्स और मद्रास अनुसंधान केन्द्र के पी. तिरुमिलु द्वारा लिखित

### GUIDE TO CONTRIBUTORS

The articles intended for publication in the MFIS should be based on actual research findings on long-term or short-term projects of the CMFRJ and should be in a language comprehensible to the layman. Elaborate perspectives, material and methods, taxonomy, keys to species and genera, statistical methods and models, elaborate tables, references and such, being only useful to specialists, are to be avoided. Field keys that may be of help to fishermen or industry are acceptable. Self-speaking photographs may be profusely included, but histograms should be carefully selected for easy understanding to the non-technical eye. The write-up should not be in the format of a scientific paper. Unlike in journals, suggestions and advices based on tested research results intended for fishing industry, fishery managers and planners can be given in definitive terms. Whereas only cost benefit ratios and indices worked out based on observed costs and values are acceptable in a journal, the observed costs and values, inspite of their transitionality, are more appropriate for MFIS. Any article intended for MFIS should not exceed 15 pages typed in double space on foolscap paper.