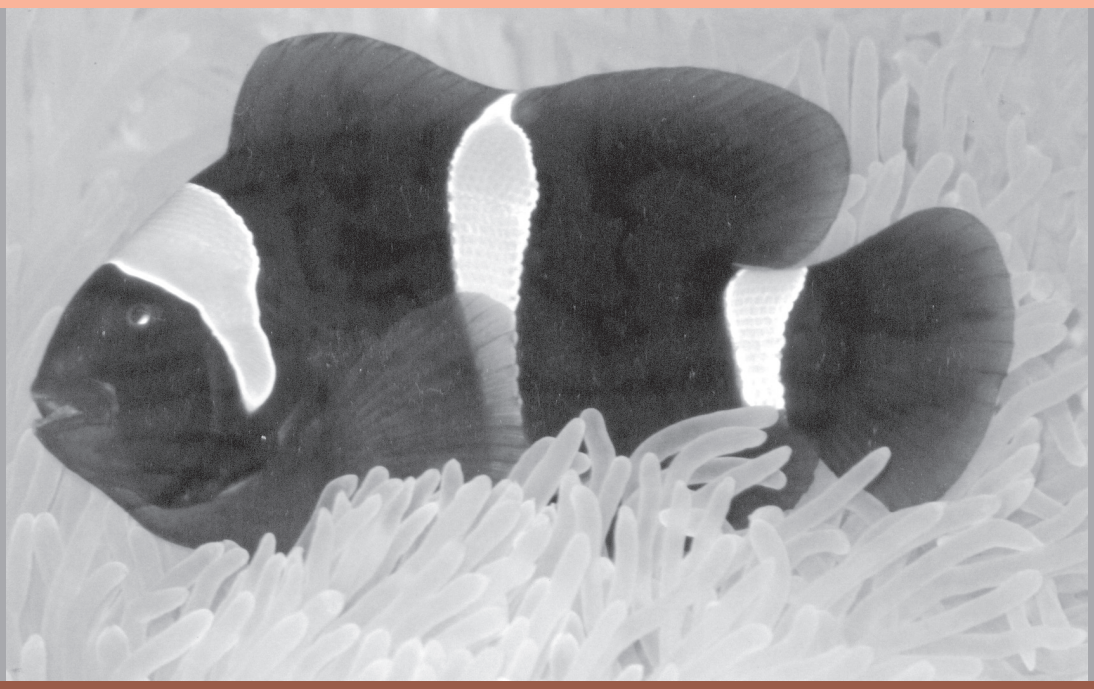
ISSN 0254-380 X

MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 190

October, November, December, 2006



TECHNICAL AND EXTENSION SERIES

CENTRAL MARINE FISHERIES RESEARCH INSTITUTE

COCHIN, INDIA

(INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH)

Marine Fisheries Information Service

No. 190 **October, November, December, 2006**

Published by : **Dr. Mohan Joseph Modayil**
Director, CMFRI

Editors : **Dr. N.G. Menon**
: **N. Venugopal**

Translation : **P.J. Sheela**
: **E. Sasikala**

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.

CONTENTS

Article No.	Article Title	Pages
1197	Breeding, larval rearing and seed production of maroon clown *Premnas biaculeatus* under captive conditions	1
1198	Cultch preference and growth of remote-set spat of the backwater oyster, *Crassostrea madrasensis* in varied salinities	5
1199	Remote setting of the yellow clam *Paphia malabarica* and the pearl oyster *Pinctada fucata* in India	8
1200	Surival of remote set seed of the clam *Paphia malabarica* : Effect of continued submergence and short term exposures to salinity variations	13
1201	Species and sex of two baleen whales identified from their skin tissues using molecular approach	16
1202	First record of thresher shark, *Alopias vulpinus*, from Malabar coast with note on its fishery and biology	17
1203	High catch of rock lobster *Panulirus polyphagus* landed at New Ferry Wharf, Mumbai	19
1204	Exploitation of clam *Meretrix casta* in Gadilam estuary	20
1205	On the export of Groupers from Tuticorin	21
1206	*Rhiniodon typus* landed at Kovalam fish landing centre	22
1207	Whale shark *Rhiniodon typus* landed at Kollam	22
1208	Unusual landings of live gastropod *Babylonia spirata* along the coast of Pulicat	22
1209	Unusual heavy landings of Talang queenfish *Scomberoides commersonianus* in Chennai coast	23
1210	On the first record of the grouper, *Epinephelus flavocaeruleus* from Gulf of Mannar	24
1211	Unusual landing of *Palinustus waguensis* at Chennai Fishing Harbour by indigenous gear	25
1212	CMFRI Special Publication No 89	26
1213	Book Review : Bibliography on tunas	27

Front Cover Photo : The marine ornamental fish, *Premnas biaculeatus*

1197 Breeding, larval rearing and seed production of maroon clown *Premnas biaculeatus* under captive conditions

The members of the family Pomacentridae commonly known as damselfishes and anemonefishes are a diverse group of marine fishes found in tropical oceans, and have very high demand in marine ornamental fish trade. The family includes 29 genera and 350 recognized species living mainly in coral reef environments. The subfamily Amphiprioninae, have two genera *Amphiprion* and *Premnas*. The maroon clown *Premnas biaculeatus* is the sole member in the genus *Premnas*.

Premnas biaculeatus

P. biaculeatus is commonly known as 'Spine-Cheek Anemone fish' because of the presence of a pair of long spines on its pre-operculum. Their most striking bright red to maroon colouration on entire body and fin, demarcated abruptly with white to golden yellow narrow bands make them as one of the most attractive species among the marine ornamental clown fishes. *P. biaculeatus* has wide distribution from Indo-Malayan Archipelago to northern Queensland. In India, this species is abundant in the coral reef ecosystem of Andaman and Nicobar Islands situated in Bay of Bengal, and the adults have 3 bright golden stripes, whereas all the juveniles possess white stripes. Generally, it is a peaceful fish for the reef aquarium and spends much time among the tentacles of bulb tipped sea anemone *Entacmaea quadricolor* and occssionally found in *Heteractis magnifica, H. crispa* and *Stichodactyla haddoni*. In the international aquarium trade, fishes having size range 3/4" to 3" fetch US $29.99 to $59.99 and an adult pair costs US $129.99. Most of the salt water ornamental fishes are collected from the wild and hence there is a serious concern in respect of their conservation. Recent studies also showed that wild collected specimens have a dismal survival history in captivity, whereas captive-bred clownfish are generally hardier, more disease free, easily adjust to life in aquaria and retain normal colouration. Due to the very high demand of the species in the aquarium fish trade, development of an appropriate technology for its captive production is felt as an alternative means of providing fish for the trade rather than wild collection which may cause depletion of the stocks. In this juncture a viable technique has been developed in the marine hatchery of CMFRI, Kochi for the captive breeding and juvenile production of *P. biaculeatus* for the first time in India.

Pair formation and broodstock development

Being a protandric hermaphrodite, fishes having size 55 to 60mm (presumptive male) and 120 to 140 mm (presumptive females) were stocked in 500-litre FRP tanks for pair formation along with host sea anemone (*H. magnifica*). All the experimental tanks were provided with biological filter and kept in the hatchery where an incident light intensity of 2500 to 3000 lux was available. The fishes were fed with wet feeds such as meat of shrimp and green mussel at the rate of 15% of their body weight twice per day. After a period of 3 to 4 months rearing, in each tank, one pair grew ahead of others and became the monogamous pair. The pairs thus formed were then transferred to 500 litre glass aquaria for broodstock development and provided with *H. magnifica*. The broodstocks were fed with wet feeds such as mussel meat, shrimp and clam meat at the rate of 10% of their body weight in split doses 4 times per day and also provided live feeds : adult artemia and rotifers after bioencapsulation with vitamins, minerals and fatty acids. The female and male fishes were also administered with estrogen and testosterone respectively intramuscularly at every 30 days interval to accelerate the development of gonad (ovary and testis) and sexual maturation. The temperature in all the breeding tanks were maintained between 27 to 29°C and water was recirculated to ensure water movement and water quality was maintained with the aid of filter system. Each broodstock tank was provided with tiles and earthen pots as substrate for the egg deposition.

Breeding and morphological changes of egg

Few days prior to spawning, spawning behaviour was exhibited and a nest site adjacent to sea anemone was selected by the pairs. The developed broodstock fish were successfully spawned at 1500hrs on 27. 07.06 and the spawning lasted for one to one and a half hour. A total of 115 numbers fertilized eggs were obtained and the newly spawned capsule shaped eggs were adhered to the tiles or earthen pots with stalk. The eggs are bright red in colour for the initial two days (Fig. 1) and as the embryo developed, these turned to black on third and fourth day and thereafter turned to silvery colour on fifth to sixth day of incubation. At this stage the glowing eyes of the developing larvae inside the egg capsule was clearly visible when viewed from a short distance. Incubation period lasted for 6 to 7 days at a water temperature range of 28 to 30°C. During incubation, the egg size ranged between 2.8 to 3.5 mm in length with a width

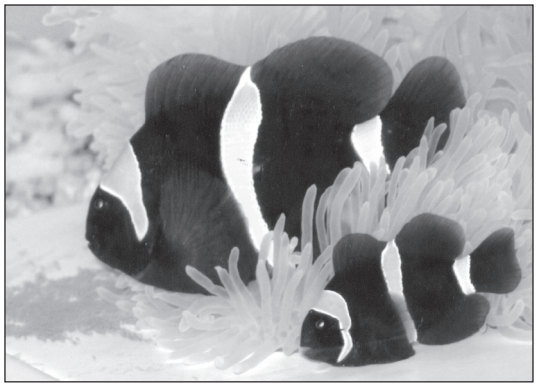


Fig. 1 A pair of *P. biaculeatus* with newly spawned eggs deposited on tiles

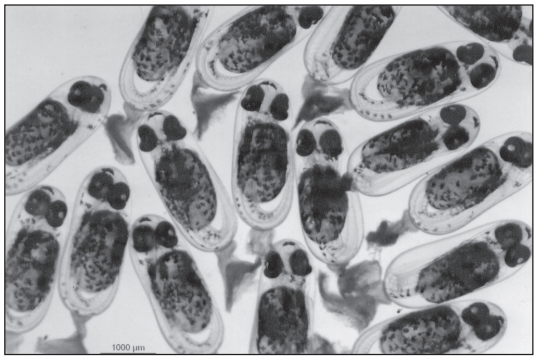


Fig. 2 Development of embryo on third day of incubation

of 1.1 to 1.7 mm (Fig. 2). On the final day of incubation the developing larvae occupied the entire space in the egg capsule.

Frequency of spawning

In the present study under laboratory condition spawning was achieved every 13 to 15 days interval giving an average of 2 spawning per month per pair and the number of eggs varied between 115 to 1000 nos./ spawning/pair. Spawning was obtained 1 to 5 days before and after the full moon and new moon.

Parental care

Both parents take care the eggs in day time during incubation period and it involved two basic activities *viz.* fanning and mouthing. Fanning was achieved by fluttering the pectoral fins and created a cooling effect which helped to reduce the damage of eggs. By mouthing, the parents removed the dead, decayed or weakened eggs and dust particles.

Egg hatching

On the expected day of hatching, two hours before sunset, the eggs along with the substratum were transferred from the parental tank to hatching tanks (100 liters). Mild aeration was provided near to the egg cluster to ensure sufficient water current for oxygenating the eggs and provided complete darkness. At a water temperature of 27 to 29° C, the larvae broke the egg capsules and the hatchlings emerged tail first and peak hatching took place shortly after sunset between 1830 to 1930 hrs.

Newly hatched larva

The newly hatched larvae measured 2.5 to 3.6 mm in total length and each had a transparent body, large eyes, visible mouth, and a small yolk sac and is free swimming. The mouth gape of the newly hatched larvae

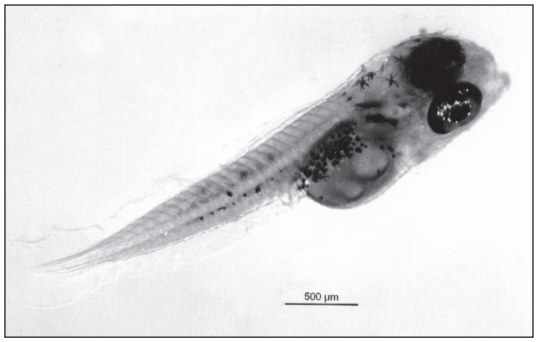


Fig. 3 Newly hatched larva

ranged from 235 to 350µm (Fig. 3).

Larval rearing and feeding schedule

The larval rearing was carried out in the hatching tank itself up to 20lh day of post hatch (DPH). Soon after completion of hatching, light was provided using (40W) bulb which was hung 30 cm above the water surface and the larvae were fed with micro algae *Chlorella marina* and *Nannochloropsis occulata* in 1:1 proportion at 1.5 x l0^6 cells/ml. First day onwards the larvae were fed with mixed culture of microalgae (1.5 x 10^6 cells/ml) and super small rotifer *Brachionus rotundiformis* (6 to 8 nos./ml) up to 8th day. From 9th day onwards, the larvae were weaned to newly hatched *Artemia* nauplii (4 to 6nos/ml) along with rotifer (6 to 8 nos./ml) and mixed culture of micro algae 1.5 xl0^6 cells/ml. On 12th day to 17th DPH, the larvae were fed with newly hatched *Artemia* nauplii (4 to 6nos/ml). A water temperature range of 27 to 29° C, salinity 33 to 36ppt, dissolved oxygen 4.6 to 6.2 ml/1 and pH 8.1 to 8.6 were maintained in all the rearing tanks.

Pigmentation

The larvae were transparent for initial three days and became black on fourth day onwards and the first sign of brownish pigmentation appeared on 7 to 10th day of post hatch. Feeble opercular white band appeared on 11 to 12th day of post hatch and feeble middle band noticed on 12 to 13th day and feeble caudal band developed on 15th to 20th DPH. At 15 to 17th day of post hatch, all the juveniles attained bright reddish colour and most of the fry metamorphosed and began to shift from partially pelagic to epibenthic and started eating minced shrimp, fish flesh, mussel meat, clam meat and formulated diets.

Juvenile growth

The juveniles attained 14 to 20 mm at 30 days of post hatch (Fig. 4). At 45 to 50 days of post hatch, most of the hatchery produced juveniles attained adult colouration and banding pattern. After 3 months of rearing, the juveniles attained a size of 30 to 40 mm (Fig. 5). As the juveniles were very aggressive, they were culled to different groups (15 to 20 Nos. /250 liter tank/ anemone). On attaining 30 to 40 mm size, 50 to 100 juveniles were stocked in 1 ton FRP tanks fitted with biological filter and provided 3 to 5 sea

Fig. 4 Thirty days old Juveniles of *P. biaculeatus*

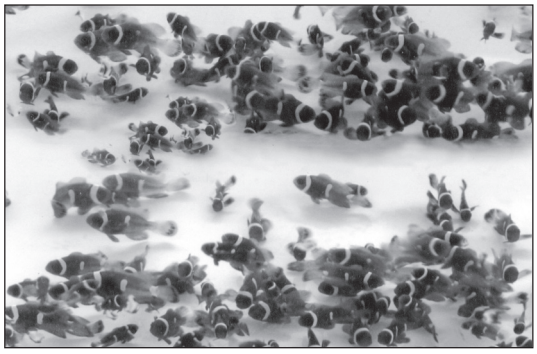


Fig. 5 Three months old Juveniles of *P. biaculeatus*

anemones per tank to ensure maximum survivability.

Water quality maintenance

Maintaining good water quality and ensuring slight water circulation is also found very essential for better survival of larvae. In the larval rearing tank 25% water was exchanged daily with sand filtered sea water. Aeration was provided at four corners of the tank through the PVC columns covered with 200 micron bolting silk cloth and aeration was adjusted to create a mild water circulation. In order to reduce "head-butting syndrome", four sides of the glass tanks were covered with black cloth to avoid reflection of light inside the tank. A low intensity light (40 w) was provided to the larvae during day and night to locate the feed and it also helped to keep the larvae swimming towards the surface at night rather than sinking to the bottom. Through different experimental trials, various hurdles associated with larval rearing have now been overcome and hatchery production of *P. biaculeatus* was achieved with 75 to 85% survival at each spawning.

Prepared by : K. Madhu, Rema Madhu, G. Gopakumar, C.S. Sasidharan and K.M. Venugopalan, CMFRI, Cochin

1198 Cultch preference and growth of remote-set spat of the backwater oyster, *Crassostrea madrasensis* in varied salinities

Remote setting is the method of setting larvae of bivalves in distant areas, away from the hatchery after transporting eyed larvae (pediveliger) in cool and moist condition without water. The advantages are that hatcheries need not be established near the

farms, transportation charges for cultch with spat can be completely eliminated and loss due to transportation stress can be minimized. However farmers must develop simple infrastructure to set the transported larvae near the farm.

In India, the first success in remote setting of edible oyster larvae has been done at CMFRI in 2000 when larvae from east coast were set at Cochin. This study indicated the scope for developing this technique for edible oyster *Crassostrea madrasensis*. In the present study remote setting was done and simultaneously the cultuch preference and the growth of the spat in different salinities were studied.

Remote setting experiment

Pediveliger larvae of 280 µm were transported from Tuticorin Shellfish Hatchery of CMFRI in low temperatures (22 to 28ºC) and made to set at the Calicut Research Centre of CMFRI after a transit period of 28 hrs. The larvae were acclimatized in 32 ppt salinity in 10 liters of seawater for 30 minutes. After acclimatization, when the activity of the larvae became stable, they were released in one tonne tanks at a stocking density of 5000 larvae per litre and provided with two different type of cultch material. Empty oyster shells cleaned, dried and aged and shells of the clam *Villorita cyprinoides* were used as cultch. The settlement pattern on the inner and outer surface of oyster shell was also noted. Mild aeration was provided and mixed feed of *Isochrysis galbana* and *Chaetoceros* spp. was provided to the larvae in 1:2 ratio. While continuing the aeration, 50% water was renewed everyday and the occurrence of swimming larvae monitored.

When the settled larvae became visible after 19 days, their linear measurements were taken and growth and survival monitored. An experiment to evaluate the effect of salinity

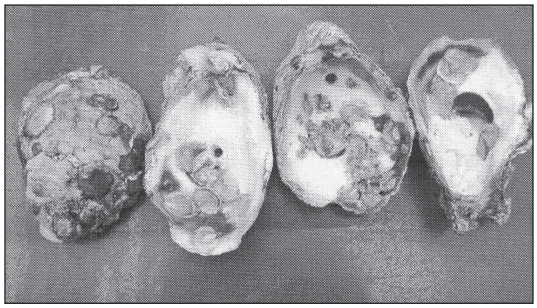


Fig. 1. Remote-set oyster spat on oyster

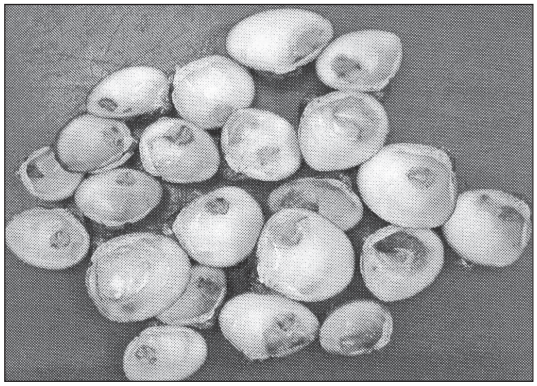


Fig. 2. Remote-set oyster spat on clam shell

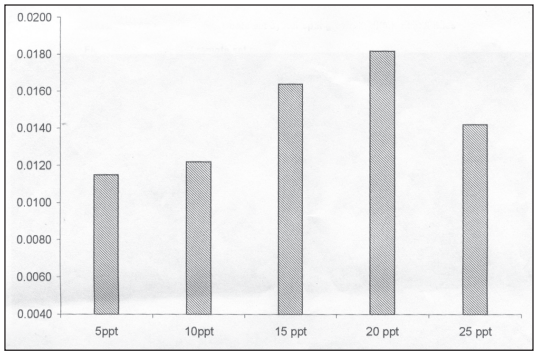


Fig. 3 Average IGR of remote set oyster spat grown in different salinities

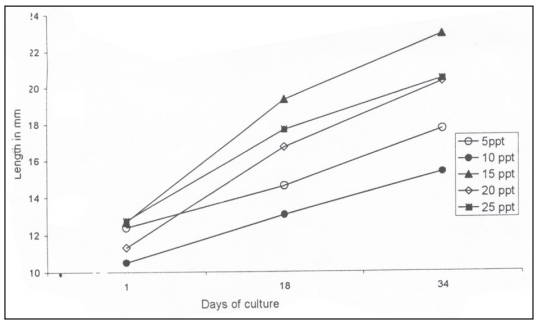


Fig. 4 Average length of remote set oyster spat reared in different salinities

on the growth and survival of the settled spat was done by stocking 50 spat settled on shell clutches in salinities of 5,10,15,20 and 25 ppt. The length and width of the spat was measured using a digital vernier calipers every 15 days.

The mean and standard error were calculated from the observed individual measurements of the replicates. These means were used to calculate the instantaneous growth rate (IGR), which does not have time restriction. The IGR was computed from the formula

$$IGR = \frac{Ln_t - Ln_i}{t}$$

where, Ln_t is the natural log of the length at time *t* and Ln_i is the natural log of the initial length.

Results

The activity of the larvae during acclimatization period ranged between 63.5 to 83.3% and the average survival was 78.7%. Highest settlement of 60% was observed on oyster shell clutches (Fig 1). Settlement on tank surfaces was 35.5% followed by settlement on clam shell (Fig. 2) (Table 1). The % settlement on the outer surface oyster shell

Table 1. Details of the remote set experiment on edible oyster

1	No. of larvae released (initial)	475000
2	Percentage survival after transit	78.7% (3,74,250 larvae)
3	Total no. of spat in oyster shells	5256 (60%)
4	Total no. of spat settled inside the tank	3117 (35.5%)
5	No. of spat in clam shell	392 (4.5%)
	Total spat	8765
6	% of settlement	2.30

was higher (76%) than on the inner surface.

The larvae measured 6.01 mm in 19 days and reached 12.36 and 14.93 mm in 38 and 75 days respectively. The IGR in different salinities varied with the highest (0.0182) and lowest (0.0115) in 5 ppt (Fig 3). The mean length of the oyster spat in different salinities were noted (Fig. 4) and the highest mean length was in 15 ppt. Survival was 100% in all the salinities during the 34 day experimental period.

The study indicated the scope for remote setting of oyster larvae. This can be taken up as a collaborative venture with the State Fisheries Department wherein the setting facilities can be developed as a common facility where major oyster farms are located. The survival and good growth of the spat in 5 to 25 ppt salinity indicates the scope for starting oyster culture during September-October itself along the west coast. This can result in two crops instead of a single crop.

Reported by : Kripa, V., P. Radhakrishnan, Sreejaya, R., Swarnalatha, P., N.P. Ramachandran, Anasu Koya, A., Mohamed, K.S. and P. Muthiah, CRC of CMFRI, Calicut

1199 Remote setting of the yellow clam *Paphia malabarica* and the pearl oyster *Pinctada fucata* in India

Paphia malabarica and *Pinctada fucata* are two commercially important bivalves of India, the former as an edible resource and the latter for the production of akoya and mabe pearls. The seed production techniques for these two bivalves has been developed at the Tuticorin Research Centre of CMFRI. Along the west coast of India, *Paphia malabarica* supports a very good fishery. Semi-culture or relaying of these clams by clam fishers is popular and the potential for clam maricultrue is also high since the domestic and export demand for this clam is high during the past two decades.

Remote setting is the technique of setting the pediveliger larvae produced in hatcheries at sites near the farm site away from the production site. The method of transporting the larvae is unique - they are sieved and packed in moist cloth and placed in containers under moist, cool condition without water.

The pearl oyster *Pinctada fucata*, though found in the paars of Gulf of Mannar and Palk Bay, has been found to have good survival and growth along the west coast. The experiments done on akoya pearl and mabe production indicated a good potential for

pearl farming. Availability of sufficient seed for commercial ventures is a problem. Feasibility of remote setting for the larvae of *P. fucata* was tried at the Marine Hatchery of CMFRI at Calicut along the west coast. Utilising the shellfish hatchery at Tuticorin, growth and survival of remote set spat of *Paphia malabarica* and *Pinctada fucata* in the post-set phase was monitored for 52 days in the hatchery.

The pediveliger larvae of *P. malabarica* and the pearl oyster *P. fucata*, produced in the Shellfish Hatchery of CMFRI at Tuticorin were used and the basic method of packing larvae for remote setting was followed (Fig.1). Two lakh larvae of the clam and 5000 larvae of the pearl oyster were filtered and wrapped in a moist cloth separately and placed in an ice box at a temperature of 24 to 28^{0}C. Two sets of 50,000 larvae of the clam and 1000 larvae of pearl oyster were transported in water and in dry moist condition without lowering the temperature and these were treated as control.

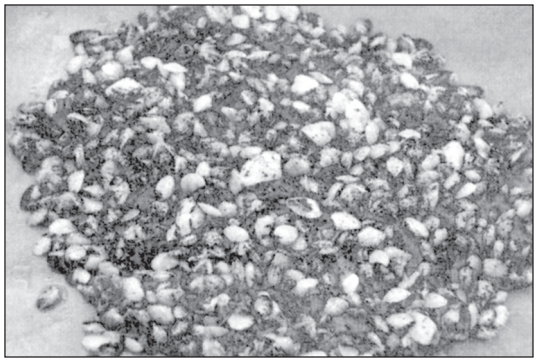


Fig. 1 Remote set seed of the clam *Paphia malabarica* produced at the Marine Hatchery of CMFRI at Calicut using the larvae from Shellfish hatchery at Tuticorin

On reaching the destination, after a transit period of 26 hrs, the larvae were released into seawater. Fifty thousand clam larvae were retained in the same container for 48 hrs to evaluate the survival in relation to time. The activity of the larvae immediately after transit were observed and the settlement percentage was calculated. The settled spat were reared in the hatchery.

For acclimatisation after the transit period, the larvae were released into one litre of filtered seawater and their activity monitored for 30 minutes. During this period the percentage of active and inactive larvae at intervals of ten minutes were monitored. After the activity of larvae was stabilized, they were released into rectangular FRP tanks of one tonne capacity, half filled with filtered seawater. The standard methods of rearing clam larvae and pearl oyster larvae using filtered seawater was followed for setting the larvae. Aeration was provided in the tanks with clam larvae, whereas the tanks with pearl oyster larvae were without aeration and covered with dark cloth.

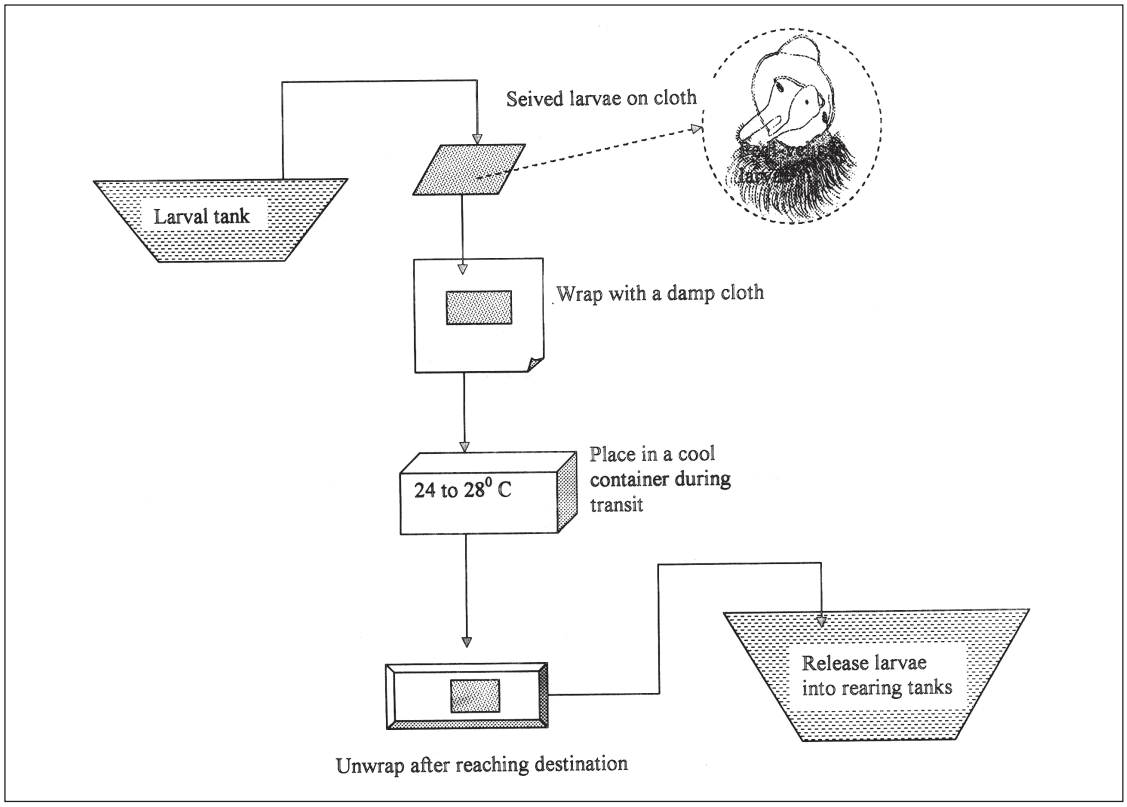


Fig. 2. Flow chart showing the handling of larvae for remote setting

Both the species could withstand the dry moist cool packing for a transit period of 26 hrs. The settlement percentage upto 3mm spat size was 2.3 and 5.7 respectively for *Paphia malabarica* and *Pinctada fucata* larvae. Complete mortality was observed for the control in wet packing and dry packing without lowering the temperature. The details are given in Table 1.

The results indicated that the pediveliger larvae of *P. malabarica* and *P. fucata* can be remote set provided the transit period is less than 48 hrs and the temperature below 28^{0}C.

The results imply the scope for developing bivalve larval settlement in distant areas and linking it with commercial farming / stock enhancement programs.

Growth and survival of remote set spat of *Paphia malabarica* and *Pinctada fucata* in the post-set phase

Growth and survival of remote set spat of *P. malabarica* and *P. fucata* in the post-set phase was monitored for a period 52 days in the hatchery. After 25 days the clams had an average length of 3.57 ± 1.25 mm and the

Table 1. Details of the remote setting experiments on pediveliger larvae of the clam *Paphia malabarica* and the pearl oyster *Pinctada fucata*

Sl no	Particulars	*Paphia malabarica*	*Pinctada fucata*
1	Number of larvae transported	2,00,000	5,000
2	Number of spat settled	4786	986
3	Percentage settlement of larvae transported by moist cool (24 to 28^{0}C) method (remote transport)	2.3	5.7
4	Control with water (temperature 28 to 31^{0}C)	100% mortality	4.1% settled
5	Duration of transit	26 hrs	26 hrs
6	Control without water and exposed to ambient temperature (28 to 34^{0}C)	100% mortality	100% mortality
7	Survival in 48 hrs transit period by moist cool method (24 to 29^{0}C)	100% mortality	

pearl oysters were 3.76 ± 0.76 mm. These were reared further at a stocking density of 60 spat L^{-1} till they became plantable size (Fig.2). During the experimental period the spat were maintained in salinity 31±3 ppt, temperature 27±4^{0}C; 50% water changed daily and aeration provided for 12 to 18 hrs. Mixed algal diet of *Chaetoceros+Isocrysis +Nannochloropsis* at a ratio of 1:2:1 was provided in two phases.

The length, width, thickness and weight of the spat were measured using a digital vernier calipers and a digital balance. The average and standard deviation were calculated from the observed individual measurements. These were used to calculate the instantaneous growth rate (IGR), which does not have time restriction.

The IGR was computed from the formula

$$IGR = \frac{Ln_t - Ln_i}{t}$$

where, Ln_t is the natural log of the length at time t and Ln_i is the natural log of the initial length.

The average length and weight measurements of the clam spat is given in Table 2 and the instataneous growth rates (IGR) during the 52 days culture period in given Table 3. The average biometric measurements and IGR of remote set *Pinctada fucata* given in Tables 4 and 5 respectively.

Table 2. Average biometric measurements of remote set clam *Paphia malabarica* starting from one month after settlement

	Length (mm)	Width (mm)	Twt (gm)
Days of	AVERAGE ±	AVERAGE ±	AVERAGE ±
culture	STDEV	STDEV	STDEV
30*	3.57±1.25	2.76±0.74	
45	5.38±1.41	4.05±0.98	
80	8.86±2.19	6.07±1.38	0.11±0.097
122	10.56±1.33	6.80±0.78	0.14±0.073
172	11.87±2.54	8.22±0.98	0.25±0.12

1* (30 days after settlement)

The average length of the clam spat after 30 days settlement was 3.57±1.25mm and width 2.76±1.250.74mm. These spat grew to 8.86±2.19mm in 35 days. The average IGR during this period was high 0.025 mm per day which decreased to 0.01 mm per day thereafter.

Table 3. Average Instantaneous growth rates of the clam *Paphia malabarica* at different length

Average length	IGR-L (mm/day)	IGR-W (mm/day)	IGR-WT (gm/day)
3.57	0.025	0.027	
5.38	0.020	0.024	
8.86	0.016	0.025	0.041
10.56	0.015	0.009	0.046

Table 4 Average biometric measurements of remote set pearl oyster *Pinctada fucata*

	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Total wt (gm)
Days of culture	AVG±STDEV	AVG±STDEV	AVG±STDEV	AVG±STDEV
30	3.56± 0.76	4.48±0.90		
45	5.48±1.58	6.98± 2.08		
80	8.28±2.08	9.76±2.22		0.060±0.038
125	9.48±1.27	10.91±1.41	2.44±0.27	0.015
134	14.85±3.05	18.13±3.32	4.2900±0.76	0.526±0.287

Table 5 Instantaneous Growth Rate (IGR) of length, width and total weight of the remote set pearl oyster *Pinctada fucata* at different mean lengths during the nursey rearing phase in the hatchery

Average Length (mm)	IGR-Length (mm/day)	IGR-Width (mm/day)	IGR-Thickness (mm/day)	IGR-Weight (gm/day)
3.56	0.029	0.030		
5.48	0.021	0.017		
8.28	0.014	0.011		-0.138
9.48	0.005	0.006	0.006	0.040

Remote set pearl oyster spat and clam spat had almost the same length one month after settlement. The pearl oyster spat reached 3.56 mm in one month after settlement and 8.28 mm in 80 days.

Remarks

The high initial growth rates and low IGR and mean lengths after 80 day period in the hatchery indicates that the spat must be shifted to farm for further growth after one and half to two month in the hatchery. The overall results of the experiment point to the scope for developing remote setting as an intermediary technique for providing seed for farmers and also for stock enhancement or conservation programs. The protocol for nursery phase has to be developed and the scope for increasing the percentage survival has to be investigated.

Prepared by: Kripa V., Sreejaya R., Shiju A.A., P. Radhakrishnan, P. Swarnalatha, A. Anasu Koya, Mohamad K.S. and P. Mutiah, CRC of CMFRI, Calicut

1200 Surival of remote set seed of the clam *Paphia malabarica* : Effect of continued submergence and short term exposures to salinity variations

Clams belonging to family Veneridae are commercially harvested from several estuaries and coastal areas. *Paphia malabarica* commonly known as the yellow foot clam or textile clam is an important resource and supports a commercial fishery in their places of occurrence. The natural habitat of this clam is the marine zone of estuaries where the subtrate is clayey-sandy. These semi-hard textures of the subtrates facilitate easy burrowing compared to very hard rock substrates. Usually these clams

burrow with their strong foot and the two shiphons will be at the surface. Because of this particular habit they are found in high densities. Another adaptive feature of these clams is their movement. Though sedentary they can move by pressing the foot and turning the shell.

Clams are exposed to wide varations in salinity in their natural habitat in a tropical estuary especially during short spells of intense rain. Sometimes the almost freshwater condition in the estuary may last for 10 to 15 days, followed by a long period of high saline condition. One of the major issue therefore is the tolerance of the seed clams to such salinity fluctuations.

Globally clam mariculture is a very popular aquaculture activity. The seed for farming to a great extent comes from the natural bed but in many countries the hatchery produced clam seed is farmed. Most farmers also have adopted the convenient technique of remote setting the seed. Remote setting is the technique of setting the pediveliger larvae produced in hatcheries at sites away from the hatchery usually near the farm site. The method of transporting the larvae is unique - they are sieved and packed in moist cloth and placed in containers which can retain the larvae in cool condition. After reaching the farm site the larvae are released into tanks and provided with mixed algal diet and reared. After a short nursery phase, the seed clams are reared in trays or planted in the ground to be harvested later.

In the present experiment pediveliger larvae of *P. malabarica* produced in the hatchery of CMFRI at Tuticorin were remote set at the Calicut Marine hatchery complex after a transit period of 26 hrs. They were reared in the hatchery and before transferring these clams to the field two sets of experiments mainly to i) evaluate the effect of continued exposure to different salinities ranging from 0 to 35 ppt and ii) evaluate 10,15,20, and 25 ppt and subsequent revival in ambient salinity of 35 ppt were conducted to understand their tolerance to variations in salinity.

Seed clams which were set in the hatchery with a dorso-ventral measurement (DVM) ranging from 6.5 to 10 mm and total weight of 0.78 mg were exposed to salinities of 0,5,10,15,20,25, 30,35 ppt. Their behaviour and mortality was studied in each of these exposures. The experiment was conducted for a period of 28 days. The stocking density was @ 10 clams L^{-1}. All the clams were exposed to uniform variation in temperature which ranged between 22 and 28^0C. The baby clams were fed with *Isochrysis* @

5.0 x10^5 cells day^{-1} and the feed was provided in two instalments. Water was exchanged on alternate days. Replicates of all the treatments were maintained as per the experimental procedure.

Seed clams in 0,5, and 10 ppt had 100% mortality in 8 days. In 15ppt, 100% mortality occured in 10 days. In 20 and 25 ppt the seed clams suffered 33 and 16% mortality respectively in 10 days (Fig.1). In higher salinities there was no mortality in 30 and 35

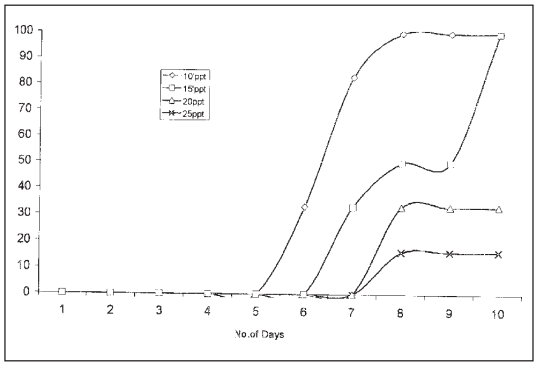


Fig. 1. Mortality percentage of seed clams when reared in varied salinities continously for 10 days

ppt salinity for a month. Throughout of the experimental period when the clams were alive in 0,5,10 and 15ppt the clams were inactive and did not expose the siphon and accept the feed. In all other salinities (20-35 ppt) the clams were active and showed good filtration. Tolerance was low in smaller clams of 6-7 mm than bigger clams of 9-10 mm.

Effect of short term immersion ranging upto 3 days to low salinity conditions such as 10,15,20 and 25 ppt and subsequent revival in ambient salinity of 35ppt.

Seed clams of DVM 7.49 to 8.43 and weight 0.016 to 0.103 g were exposed to 10,15,20 and 25ppt for 3 days and then replaced to ambient salinity of 35 ppt. The stocking density and the feeding schedule were the same as that of first experiment. The behaviour of the clams and mortality were recorded daily.

It was observed that within 2 days there was no mortality, but by 3 days, 2.5% mortality was observed in 10 ppt. Mortality increased to 10% in 4 days and 12.5% in 5 days and without further mortality. In 15 ppt, in 4 days 2.5% mortality was recorded and there was no further mortality. The clams exposed to 20 and 25 ppt did not show any mortality throughout the experimental period (Fig. 2).

The first experiment showed that clam farming / ranching using seed of *Paphia malabarica* of 6-10 mm can be done only at sites where the salinity>25ppt. If low saline condition prevails, the seed must be removed within 10 days. The seed clams can tolerate exposure to low saline conditions upto 48 hrs at different percent survivals. Such exposure will result in 12.5% mortality in 10 ppt and 2.5%

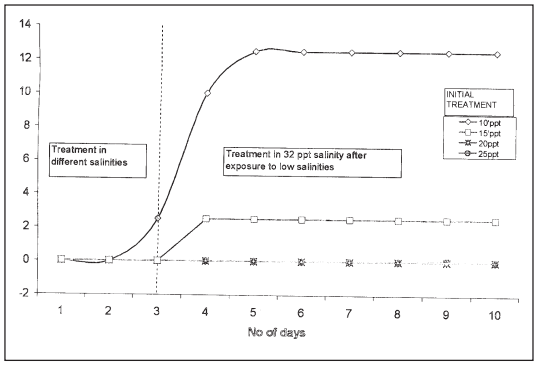


Fig. 2. Percentage mortality of seed clams during exposure to different salinities for 3 days and during subsequent revival in 32 ppt

mortality in 15 ppt 48 hrs exposures to 20 and 25 ppt will not effect the survival of the clams. Remote set clam seed were healthy during the post set phase.

Remarks

The study indicated that remote set seed clams can be transplanted for farming during a period when the salinity variations are not high. Evenwhen low saline conditions like 10 to 20 ppt persist in the field for three days there will not be substantial loss, but continued submergence in low saline conditions for more than 3 days is detrimental to the clams. Hence clam husbandry should be planned to avoid such crop losses.

Prepared by : Kripa, V., Swarnalatha, P., N.P. Ramachandran, Sreejaya R. and A.A. Shiju, CRC of CMFRI, Calicut

1201 Species and sex of two baleen whales identified from their skin tissues using molecular approach

Molecular taxonomy technique based on phylogenetic reconstruction of mitochondrial DNA (mtDNA) sequences developed by CMFRI was successfully applied to ratify species identity of one beach cast baleen whale, which was in fairly fresh condition and unambiguously identify another one, which had decayed beyond recognition. Genomic DNA was extracted from their skin tissues and the mtDNA PCR products were cycle sequenced and species identity was confirmed using a dedicated portal for cetaceans, ***Witness for Whales*** (www.dna-surveillance.auckland.ac.nz) containing sequences from specimens of whales, dolphins and porpoises identified by expert taxonomists and Blast search of NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov/). The sequences were deposited in the GenBank under accession numbers EF057442, EF057443 & EF057444.

One of the whales, measuring about 20 m in total length, was stranded on 17th July 2006 in Kundugal near Mandapam (Gulf Mannar) and was identified as a male blue whale

(*Balaenoptera musculus*) by examining its morphological characters and external genitals. Species identity was confirmed using phylogenetic reconstruction. The other, measuring about 12m in total length was stranded in the same area on 8th August 2006. It was in a decayed condition making it impossible to identify either species or sex using morphological characters. Phylogenetic reconstruction had positively identified this species as Bryde's whale (*Balaenoptera edeni*). Application of PCR-based gender identification method developed by CMFRI determined the sex of *B. edeni* as male and also ratified sex determination of *B. musculus* based on external genitals.

The present work is significant mainly as it proved the usefulness of molecular approach to identify the species accurately and the sex of beach cast/stranded marine mammals even if the examination of the morphological characters and external genitals of the carcas fail to determine their species status and sex. Further, these PCR-based techniques are very useful for species identification and sex determination of biopsy samples taken from the live marine mammals.

Prepared by : P. Jayasankar, B. Anoop, V.V. Afsal and M. Rajagopalan, CMFRI, Kochi

1202 First record of thresher shark, *Alopias vulpinus*, from Malabar coast with note on its fishery and biology

Thresher sharks are distributed circumglobally in the Atlantic, Pacific, Mediterranean and Indian Oceans. Thresher sharks include the common thresher (*Alopias vulpinus*), bigeye thresher (*A. superciliosus*), and pelagic thresher (*A. pelagicus*), the former being the largest. They are pelagic, inhabiting mainly oceanic waters but they wander close to the coast in search of food. The young may be found in shallow waters, whereas adults are common over the continental shelf. Unusual landings of this shark by long liners were noticed along the Malabar coast in 2005. The details of its fishery and some observations made on the biology are presented in this account.

Gear

Thresher shark was caught by mechanised long liners (OAL: 58'). The operation was at a depth of 120-150m off Malabar coast. The operations were conducted by the migrated fishermen from Thuthur in Kanyakumari District, Tamilnadu who were temporarily based at Azheekal in Kannur. Nearly 40

Table 1. Monthwise catch (t) and effort (units) of *Alopias vulpinus* landed in long line at Azheekal

Month	Effort	Total	Total Elasmobranchs		Sharks		*Alopias vulpinus*		
	(U)	catch	Catch	%	Catch	C/E (Kg)	Catch	%	C/E (kg)
Jan	80	54.632	27.3	49.9	27.3	340.7	0.0	0.0	0.0
Feb	75	74.944	65.6	86.3	64.7	862.4	16.3	25.2	217.3
Mar	52	87.421	62.0	69.7	61.0	1172.4	8.2	13.5	158.6
Apr	105	62.533	51.1	80.6	50.4	480.0	4.9	9.8	46.9
May	119	92.648	72.6	77.0	71.3	599.2	0.0	0.0	0.0
Jun	21	41.776	38.0	90.5	37.8	1800.0	0.0	0.0	0.0
Jul	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aug	41	58.331	53.0	89.5	52.2	1272.8	0.0	0.0	0.0
Sep	40	51.800	41.4	79.9	41.4	1035.0	0.0	0.0	0.0
Oct	80	96.723	69.2	71.6	69.2	865.3	0.0	0.0	0.0
Nov	45	52.125	32.6	62.4	32.6	723.3	0.0	0.0	0.0
Dec	23	36.696	25.8	70.2	25.8	1120.3	2.1	8.1	90.4
Annual	681	709.629	538.5	75.2	533.5	783.4	31.6	5.9	46.3

mechanised long liners of 100-130 H.P. were operated. Each long line had 300-600 hooks. The boats remained in the sea for 15-20 days depending upon the availability of sharks. The fishing operation started in September and extended upto the middle of June.

Fishery

The occurrence of *A. vulpinus* in the long line catch was first observed in February, 2005 and subsequently in March-April and December 2005 at Azheekal. Total shark landing by the long line at Azheekal during January to December, 2005 was 534 t and the catch of *A. vulpinus* for this period was 32 t (6% of the shark landing). This species contributed 25.2, 13.5, 9.8 and 8.1% of the total shark catches in February, March, April and December respectively. The annual effort expanded by long lines was 681 units. The monthly C/E of *A.vulpinus* varied between 217.3 kg in February and 46.9 kg in April and the annual C/E was 46.3 kg (Table 1).

Biological observations

Total length of 104 specimens was measured. The specimens were in the range of 132-381 cm and the modal length was 280-319 cm. Fish of length 2 to 5 meters (10 to 16.5 feet) are commonly observed in the fishery. The size at birth is reported as 114 to 150 cm TL. In the present observation, the male: female ratio was found to be 1:1.18. Cuttlefishes were the main food items observed in the stomach.

Length-weight relationship was studied using 78 specimens, out of which 32 were females, ranging from 242-278 cm (45-57 kg) in total length and 46 were males in the length range of 258-310 cm (46-59 kg). As the differences between regression coefficients of the sexes were not significant at 5% level, a common formula for both the sexes have been calculated as : Log W = -3.9861+2.6921 Log L (r=0.9980).

The present account is the first report on the occurrence of thresher sharks from Malabar coast and this shark appears to be a potentially new resource in the off shore waters of Malabar coast. Being an unconventional resource, the shark did not command good price and were sold at Rs. 30-40/ kg. It is quite probable that this species may command better price in future due to demand for its fins in the foreign markets. Good landings of this unexploited species can be expected in future when mid water long lining is conducted in the offshore waters.

Prepared by : P.P. Manojkumar and P.P. Pavithran, Calicut Research Centre of CMFRI, Calicut

1203 High catch of rock lobster *Panulirus polyphagus* landed at New Ferry Wharf, Mumbai

Spiny rock lobsters are distributed all along the Indian coast, but the major landings come from the north west coast bordering Gujarat and Maharashtra that contribute about 70% to the total landings in the country. Along the north west coast, 95% of the lobsters are caught by trawlers and landed at Veraval in Gujarat and Mumbai in Maharashtra.

Commercial lobster fishery in Mumbai is supported mainly by rock lobster, *Panulirus polyphagus*. It is caught throughout the year, but the fishery displays seasonal abundance during September-December.

During September'06 an unprecedented high catch (Fig. 1) of rock lobster was landed by trawlers at New Ferry Wharf. On 2-9-06, ninety-three trawlers landed about 8.8 t of rock lobster with an average catch of 95 kg per trawler. The fishing ground was towards north west at a depth of 40-50 m and the fishing continued for 8-10 days. The other major catch on that day was ribbon fish (65.1 t) and sciaenids (55.8 t) but the prawn catch was extremely poor. The total income generated by lobsters alone was Rs. 50 lakhs, which was about 50% of the total income generated from the entire fish catch.

A total of 66 males were measured from the catch on 2-9-06 and the size ranged between 145 to 385 mm with the mean size at 248

Fig. 1. Trawl catch of *Panulirus polyphagus* at Mumbai

mm. Ninety-seven females were measured and the size ranged between 215 mm to 375 mm and the mean size was 264 mm. A catch of similar magnitude was also observed on 16-9-06.

The catch was segregated at the landing centre depending upon the size. The price at the landing centre was Rs. 592/kg. Lobsters with soft body and damaged body parts were removed. Before weighing, the berried females were squeezed to remove water from the eggs. The catch was iced and packed immediately in plastic crates to prevent any damage.

Reported by : A.D. Sawant, J.R. Dias, K.B. Waghmare and Sujit Sundaram, Mumbai research centre of CMFRI, Mumbai

1204 Exploitation of clam *Meretrix casta* in Gadilam estuary

During the last two decades, clams were exploited in large quantities from estuaries and backwaters to feed shrimps cultured in the commercial ponds along the east coast of India. In recent years, clam meat is served as a dish in hotels in places like Bangalore,

Fig. 1. Clams transported in bags to the fishing harbour

Fig. 2. Clams in tubs arranged for depuration

Kanyakumari, Chennai and Kerala.

Heavy exploitation of the clam *Meretrix casta* along the bar-mouth of Gadilam estuary was observed during March and April 2006. About 80 to 100 men and women belonging to Kodikkalkuppam, Suthukulam and Devanampattinam were regularly employed in handpicking of clams for two months. Fishery starts early in the morning and extends upto 11 A.M. Each woman could collect at least two to three baskets of clams in a single day and thus earn Rs.60 to Rs.90/- per day. The men were engaged in transporting the clams to the near shore areas. The clams were transported by fish trucks to the Cuddalore fishing harbour (Fig. 1) and sold to buyers at the rate of Rs. 150/- per tub which will be around 50 kg.

The clams, thus collected were kept in tubs, arranged in rows and (Fig. 2) clean sea water is filled up to the brim and allowed to remain for 3 to 4 hours, for depuration. After draining the sea water from the tubs, clams were washed and loaded in trucks for transport-ation.

Prepared by : R. Thangavelu, P. Poovannan, S. Rajapackiam and S. Mohan, MRC of CMFRI, Chennai

1205 On the export of Groupers from Tuticorin

Groupers procured from the hook & line landings are prefered for export. Nearly 3-5 sea food export firms situated in and around Tuticorin exported *Epinephelus tauvina* and *E. malabaricus* to China and Honkong since 2000.

As soon as the fish is caught its mouth is tied tightly by nylon rope in order to prevent the damage of air bladder (Fig. 1). Entire fish is covered by polythene sheet over which ice pieces are spread for onboard preservation and brought to the shore for auctioning. After the procurement at the landing centers, the fishes are transported to the packing shed in enclosed van by following the scientific handling procedures. Fishes weighing more than 2 kg are preferred and procured at the rate of Rs. 150/- to Rs. 300/- per kg depending on the size and demand.

Fig. 1 A view of grooper catch, mouth is tied with nylone rope

These groupers are weighed individually and packed in thermocool boxes of different sizes. In each box around 40 kg of fishes are packed with ice pieces. Ice pieces are spread at the bottom of the box above which a polythene sheet is spread. Then the groupers are placed and covered by the same polythene sheet. Once again ice pieces are spread on the surface of covered polythene sheet thereby avoiding the direct contact of ice with the fish. Then the top of the box is closed by the lid. Entire thermocool box is tightly sealed by cellophane tape. Subsequently these boxes are transported to Kanyakumari from where these boxes are air lifted to markets in China and Honkong. This kind of export trade take place round the year and the peak season is between November and March.

Prepared by : G. Arumugam and T.S. Balasubramanian, TRC of CMFRI, Tuticorin

1206 *Rhiniodon typus* landed at Kovalam fish landing centre

A 21.1 ft dead female whale shark was stranded at Kovalam in a multifilament polypropylene net cast on 18th of July 2005 and was drifted ashore in the early morning hours.

Reported by : V. Thanapathi, M. Ravindran, V.A. Leslie, S. Ganesan, D. Pakkiri, A. Janakiraman and M. Anbu, MRC of CMFRI, Chennai

1207 Whale shark *Rhiniodon typus* landed at Kollam

On 12.9.06 a whale shark got entrapped in a trawl net while fishing off kollam at a depth of 46m. The fish was brought to Sakthikulangara Fisheries Harbour. The male shark measured 445 cm in total length and weighed approximately 2 tonnes. Later it was sold for Rs.1000/-.

Reported by : Sijo Paul, Kollam field centre of CMFRI, Kollam

1208 Unusual landings of live gastropod *Babylonia spirata* along the coast of Pulicat

There was an unusual fishery of *Babylonia spirata* along the Pulicat coast during February - March 2006.

The estimated landing was 78.5 t. Fibre glass

boats fitted with outboard engine using *Navara valai* was used for fishing. The catch was sold at the rate of Rs. 55/- kg.

As a conservative measure, the village Panchayat imposed a ban on this fishery as bulk removal of this particular gastropod resource might result in the decline in the fishery of not only gastropods but also other finfish resources too in the habitat.

Reported by : R. Thangavelu and P. Poovannan, MRC of CMFRI, Chennai

1209 Unusual heavy landings of Talang queenfish *Scomberoides commersonianus* in Chennai coast

Heavy landings of (61.5 t) *S. commersonianus* (Fig. 1) was landed by hooks & line, mechanised gillnet, trawlnet and other indigenous gears like Pannuvalai (gillnet), Kolavalai (driftnet) and Pachchavalai (castnet) at Kasimedu Fisheries Harbour during January 2005 to December 2005 (Table 1).

Table 1. Catch of *S. commersonianus* in various gears at Chennai Fisheries Harbour during 2005

Gear	Catch (t)	CPUE (kg)	Effort (units)
Hooks & line	14.1	3.5	4038
Mech. gillnet	27.4	18.3	1494
Trawlnet	14.6	0.7	20087
Other units	5.4	1.5	3640
Total	**61.5**		

S.commersonianus catches were landed by hooks & lines operated at Chinnaneelankarai, Chinnandikuppam, Nainarkuppam, Panayur and Kovalam landing centres. In October 2005, *S.commersonianus* dominated the catch, followed by seer fish and carangids. The catches ranged from 50 to 200 kg per boat (Table 2).

Table 2. Estimated catches of *S. commersonianus* landed by hooks & line in different landing centres during October 2005.

Centres	Catch (t)	CPUE (kg)	Effort (units)	% in total catch
Kasimedu	3.6	11.9	303	25.9
Chinnaneelankarai	0.4	8.9	90	27.8
Chinnandikuppm	0.5	7.1	70	30.6
Nainarkuppam	0.7	4.1	171	16.4
Panaiyur	1.8	14.4	125	36.2
Kovalam	6.0	18.6	323	79.2
Total	**13.0**			

In Kovalam landing centre, heavy landings of *S.commersonianus*, i.e., 3.8 t out of 6.0 t were landed in 6 days (Table 3)

Table 3. Landings of *S. commersonianus* at Kovalam landing centre

Date	Catch (kg)	CPUE (kg)	% in total catch
15.10.2005	500	33.3	
16.10.2005	660	33.0	
17.10.2005	580	29.0	75-90%
18.10.2005	1200	75.0	
19.10.2005	500	25.0	
20.10.2005	360	30.0	
Total	**3800**	**37.6**	

The gears operated off Kovalam were mostly hooks & line operated from catamarans. The size range of *S. commersonianus* (TL) was 75-110 cm. with mean size at 88 cm. The weight range was 2.6 to 10 kg with average weight of 4.0 kg.

Fig. 1 *S. commersonianus*

The value realized from the species alone was Rs. 1.52 lakhs at Kovalam landing centre during this period. In addition, they earned approximately Rs. 30,600/- from other fishes like seerfish and carangids etc. in 6 days.

Reported by : S. Rajapackiam, S. Mohan, K. Muniyandi and A Devendra Gandhi, Madras Research Centre of CMFRI, Chennai

1210 On the first record of the grouper, *Epinephelus flavocaeruleus* from Gulf of Mannar

A single specimen of the reef-associated grouper, *Epinephelus flavocaeruleus* (Fig.1) was landed at Keelakarai on 19-09-2006. It was caught in a trap kept at a depth of 8m near Appa island in Gulf of Mannar. The species belonging to the family Serranidae, named as Blue and Yellow grouper and locally known as Manjel Kaleva in Tamil. It is reported that adults have yellow fins while small juveniles have about half blue and half yellow fins.

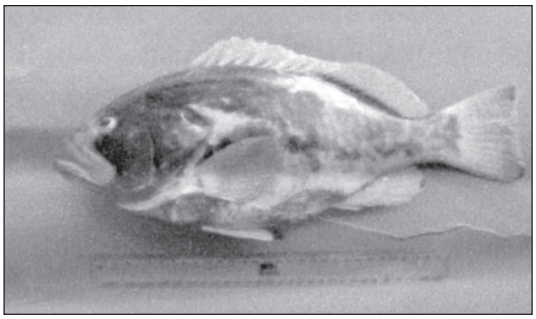


Fig. 1. *Epinephelus flavocaeruleus*

The morphometric measurements of the

specimen are given below:

Total length	:	39 cm
Number of dorsal spines	:	11
Number of dorsal soft rays	:	17
Number of anal spines	:	3
Number of anal soft rays	:	8
Total weight	:	1.27 kg

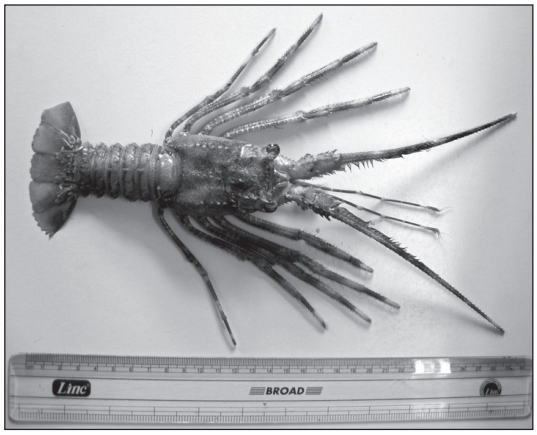
It is distributed in Indian Ocean from Djibouti south to Algoa Bay, South Africa (34ºS) and eastward to the Andaman Sea and Sabang island at the northwest tip of Sumatra, including Mozambique, Zanzibar, Kenya, Reunion, Mauritius, St. Brandon's Shoals, Seychelles, Lakshadweep islands, Chagos, Rodriguez, Sri Lanka, and Andaman islands. This species is also recorded from the west coast of India, using underwater visual observations. However, it is not known from the Red Sea or the Persian Gulf.

It is reported that juveniles of the species inhabit shallow reefs, while, adults are found in deeper reefs. A depth range of 10-150 m is considered as the preferred environment for the species. *Epinephelus flavocaeruleus* was reported to grow upto a length of 90 cm and attain a weight of 15 kg. It is believed to feed on a variety of fishes, crabs, shrimps, spiny lobsters, squids and small octopus.

Reported by : Molly Varghese, C. Kasinathan and M.Seeni, Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam

1211 Unusual landing of *Palinustus waguensis* at Chennai Fishing Harbour by indigenous gear

Palinustus waguensis commonly known as 'Japanese blunthorn lobster' and locally in Tamil as 'Alkadal sivappu singera' occurs usually at a depth of 100-200m and are caught in deep sea trawls. But on 15.9.2006, three females of *P. waguensis* were obtained in the indigenous gear-'Nakku valai' a bottom set gill net with a mesh size of 45-50mm. This gear is operated at a depth of 5-10m for crabs and fishes. The carapace length of the lobsters ranged from 48-70 mm. They were reddish brown in colour and the anterior margin of carapace had red bands. The dorsal side of the abdomen was with white spots. First



Palinustus waguensis

antennae and legs possessed white bands.

This is the first report of *P. waguensis* in indigenous gears from Indian waters. *P. waguensis* is distributed along Indo-west Pacific region, Honshu island, Japan, Thailand, south west India and Andamans. They have edible and ornamental value. In Japan, these lobsters which form sporadic catch are often sold to the public aquaria.

Reported by : S. Lakshmi Pillai and P. Thirumilu, Madras Research Centre of CMFRI, Madras

1212 **CMFRI Special Publication No. 89**

Estimates and trends of Marine Fish Landing in India, 1985-2004

Compiled and authored by :

M. Srinath
Somy Kuriakose
P.L. Ammini
C.J. Prasad
K. Ramani
M.R. Beena

Contact : The Director
Central Marine Fisheries Research Institute
Post Box No. 1603, Ernakulam North Post
Cochin - 682 018, India
E-mail : cmfrilib@md4.vsnl.net.in

Price : Rs. 10,000/- (Rs. Ten thousand only)
Foreign:US$1000/-($ one thousand only)
ISSN. 0972-2351
Year of Publication - 2007
No. of Pages - 160

It is well known that an informed fishery management regime should have a reliable and objective information edifice that is built on scientific principles of data collection system. The resource monitoring system in vogue since 1950s is continually refined in consonance with the changing marine fisheries scenario being followed by CMFRI is acclaimed world wide. One of the products of the resource monitoring system is the resource wise and gear wise estimation of landings of the exploited coastal marine fishery resources of the EEZ along with the fishing effort expended. CMFRI has been disseminating this information from time to time through its various publications. This special publication is unique by the way of not only providing estimates of landings in the twenty year period from 1985-2004 but also by depicting the trends in the production of major exploited resources of different regions of the country. This publication contains an introduction, methodology of data collection, description of production trends in each region followed by resource

wise estimates of marine fish landing from 1985-2004 in India and the coastal states, namely, West Bengal, Orissa, Andhra Pradesh, Tamil Nadu, UT of Pondicherry, Kerala, Karnataka, Goa, Maharashtra and Gujarat. For each of the states, the annual resource wise landings for the twenty-year period from 1985-2004 together with landings in each quarter of the year (Calendar month based) are provided. Suggested reading material is given that contains references to sources of data earlier to 1985.

1213

Book Review

Title	:	Bibliography on tunas
Authors	:	N.G.K. Pillai and Jyothi V. Mallia
Published by	:	CMFRI, Cochin
ISSN	:	0972-2351
Year of Publication	:	2007
No. of pages	:	320
Binding	:	Perfect Binding

Tunas are highly valued food fishes targeted by coastal fishers as well as distant water fishing nations. Different species of tunas occur in the neritic and oceanic waters and are caught by using diverse types of fishing crafts and gears. World tuna landings touched the record high of 4.3 million t in 2005. Tuna is the second largest product in the international seafood trade constituting over 15%. Although they constitute less than 5% of the world commercial catch by weight, they contribute much by dollar value (US $ 5.3 billion). Tuna fishing and fisheries have become priority theme while addressing issues of development, utilization and management of fisheries in India in the light of EEZ regulations and other international conventions. One of the highlights of the 20th

Annual Governing Body meeting of the InfoFish was that of tuna fishing. Tunas are expected to receive cardinal importance in the Indian marine fishing industry in the coming years.

Research and development efforts on tuna and tuna fisheries in the country and abroad have contributed to a rapid growth of literature. A great volume of literature documented over the years, remain scattered in various national and international journals, proceedings, bulletins, special publications and post-graduate and doctoral theses. It is extremely difficult for a researcher to access information from these publications, especially from the grey literature.

Central Marine Fisheries Research Institute has been giving due attention in documenting bibliographies on various topics. The Institute has published over a dozen such bibliographies on various aspects of finfishes and shellfishes. The present endeavour entitled ***Bibliography on tunas*** includes list of references on fishery, biology, stock assessment, tagging and migratory studies, harvest and post harvest technologies, trade, conservation and management. The authors took all efforts to include all relevant literature spred over 234 technical journals published from various countries, in this bibliography.

The publication entitled ***Bibliography on tunas*** compiled and edited by Dr. N.G.K. Pillai, Head, Pelagic Fisheries Division and Dr. Jyothi V. Mallia, Research Fellow incorporated all the available publications including websites related to this commercially important group, so that a large spectrum of researchers in this area would be benefited. A total of over 2000 titles have been listed in the bibliography under 8 separate sections. In order to facilitate better utilization, a subject index and author index has been included. The introductory chapter gives field identification of tunas from Indian seas followed by a brief description of trends in world and Indian tuna fishery, status of major species, tuna farming/ fattening, tuna breeding and its prospects, fishing practices, processing, trade and management of this highly migratory/straddling group. In fact this preamble will facilitate the reader to get an overview of the resoures before jumping into the bibliography proper dealt in the book. This bibliography is an output of the Ministry of Earth Sciences, New Delhi funded project on *Tuna resources of Indian EEZ - An assessment of growth and migratory pattern.* This publication will be a useful information base for the future researchers and students in the field by enabling them to have a rapid survey of relevant literature.

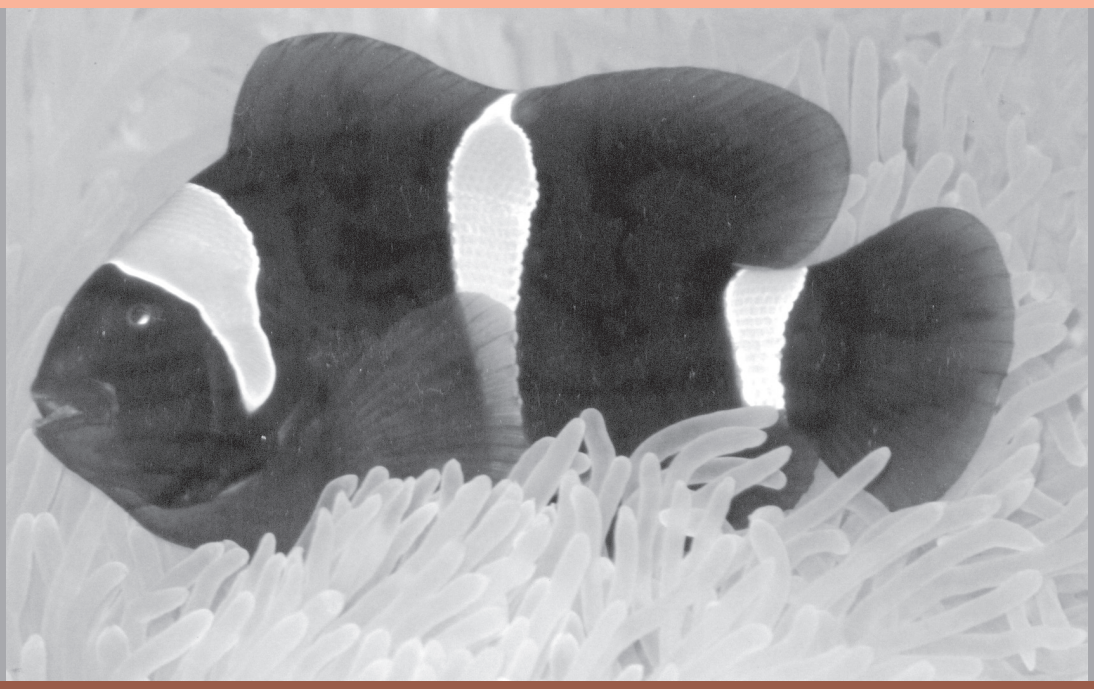
Reviewed by : N. Venugopal, CMFRI, Cochin

आइ एस एस एन 0254-380 X

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

सं. 190

अक्तूबर, नवंबर, दिसंबर, 2006



तकनीकी एवं विस्तार अंकावली

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

कोचीन, भारत

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

अंक सं. : 190 **अक्तूबर, नवंबर, दिसंबर, 2006**

प्रकाशक : **डॉ. मोहन जोसफ मोडयिल**
निदेशक, सी एम एफ आर आइ

संपादक : **डॉ. एन.जी. मेनोन**
: **एन. वेणुगोपाल**

अनुवाद : **पी.जे. शीला**
ई. शशिकला

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

संकेत चिह्न : स.मा.सू.से., त व वि.

अंतर्वस्तु

लेख सं.	शीर्षक	पृष्ठ
1197	बंद स्थितियों में मारून क्लाउन *प्रेमनास बयाकूलिएटस* (पोमासेन्ट्रिडे) का प्रजनन, डिम्भक पालन और बीजोत्पादन	1
1198	विभिन्न लवणताओं में दूरक्षेत्रों में वितरित (रिमोट-सेट) पश्चजल शुक्ति *क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस* स्पाटों की संग्राहों की ओर पसंद और बढती	5
1199	भारत में पीत सीपी *पाफिया मालबारिका* और मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* का दूर क्षेत्रों में वितरण	8
1200	सीपी *पाफिया मालबारिका* के दूर वितरित बीजों की अतिजीविता : लवणता में संतत और अल्पावधि के लिए निमज्जन का प्रभाव	13
1201	आण्विक पहुँच से दो बालीन तिमियों के जाति और लिंग निर्धारण में सफलता	16
1202	मलबार तट से थ्रेशर सुरा *आलोपियास वलपिनस* की प्रथम रिकार्ड, इसकी मात्स्यिकी और जैविकी पर टिप्पणी के साथ	17
1203	न्यूफेरी वार्फ, मुंबई में शैल महाचिंगट *पान्युलिरस पोलिफागस* की भारी पकड	19
1204	गाडिलाम ज्वारनदमुख में सीपी *मेरिट्रिक्स कास्टा* का विदोहन	20
1205	टूटिकोरिन से ग्रूपर मछलियों का निर्यात	21
1206	कोवलम मछली अवतरण केंद्र में *राइनोडॉन टाइपस* का अवतरण	22
1207	कोल्लम में एक तिमि सुरा *राइनोडॉन टाइपस* का अवतरण	22
1208	पुलिकाट तट पर सजीव जठरपाद *बाबिलोनिया स्पिराटा* का असाधारण अवतरण	22
1209	चेन्नई तट में टलांग क्यूनफिश *स्कोम्बेरोइड्स कर्मेसोन्नियानस* का असाधारण भारी अवतरण	23
1210	भारत में मान्नार की खाडी से ग्रूपर *एपिनेफेलस फ्लावोसीरुलस* - प्रथम रिकार्ड	24
1211	चेन्नई मात्स्यिकी पोताश्रय में देशी संभारों द्वारा *पालिनस्टस वागेनसिस* का असाधारण अवतरण	25
1212	सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन सं. 89	26
1213	पुस्तक समीक्षा : ट्यूना पर ग्रंथ-सूची	27

आवरण चित्र : समुद्री अलंकारी मछली *प्रेमनास बयाकूलिएटस*

1197 बंद स्थितियों में मारून क्लाउन *प्रेमनास बयाकूलिएटस* (पोमासेन्ट्रिडे) का प्रजनन, डिम्भक पालन और बीजोत्पादन

डामसेल और एनिमोन नाम से मशहूर पोमासेन्ट्रिडे कुल की मछलियाँ उष्णकटिबंधी सागरों में देखे जानेवाला एक विभिन्न मछली वर्ग है और समुद्री अलंकारी मछली व्यापार में उनकी उच्च माँग भी है। इस कुल में 29 वंश है जिनमें 350 जातियाँ पहचान की गयी है, जो प्रमुखतः प्रवाल भित्ति पर्यावरणों में रहती है। इसके उपकुल आम्फिप्रियोनिने में 2 वंश हैं - *आम्फिप्रियोन* और *प्रेमनास*। मारून क्लाउन *प्रेमनास बयाकूलिएटस, प्रेमनास* वंश का एकमात्र सदस्य है।

प्रेमनास बयाकूलिएटस

पी. बयाकूलिएटस को साधारणतया 'स्पाइन-चीक एनिमोन मछली' जाना जाती है क्यों कि इसके क्लोम-छद के पूर्व लंबे काँटों की एक जोडी है। दीप्त लाल से घने लाल रंग का शरीर एवं पख में श्वेत से स्वर्णिम रंग की पतली पट्टियाँ इनको समुद्री अलंकारी क्लाउन मछलियों में सबसे आकर्षक बना देती है। इन्डो-मलयन द्वीप समूह से उत्तर क्यून्स लैन्ड तक *पी. बयाकूलिएटस* का विस्तृत वितरण है।

भारत में बंगाल की खाडी में स्थित आन्डमान और निकोबार द्वीप समूहों के प्रवाल भित्ति पारिस्थितिकी में यह जाति प्रचुर मात्रा में उपस्थित है और इनकी प्रौढ मछलियों में 3 प्रदीप्त स्वर्णिम पट्टियाँ देखी जाती है जबकि किशोरों में इन पट्टियों का रंग श्वेत है। प्रवाल जलशाला के लिए अनुकूल यह मछली अधिक समय समुद्री एनिमोन *एन्टाक्मीया क्वाड्रिकोलर* के बल्ब समान अग्रवाले स्पर्शकों के बीच और कभी कभी *हेटीरियाक्टिस माग्निफाइका, एच. क्रिस्पा* और *स्टीकोडाक्टिला हाडोनी* में बिताना पसंद करती है। अंतरराष्ट्रीय जलजीवशाल व्यापार में ¾" से 3" तक के आकार की मछलियों के लिए US$ 29.99 से $ 59.99 तक मूल्य मिलता है और एक प्रौढ जोडी का मूल्य US$ 129.99 है। अधिकतर लवणजल अलंकारी मछलियों को प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहित किया जाता है, इसलिए इनकी सुरक्षा एक गंभीर समस्या है। हाल में चलाए गए अध्यय ने भी यह व्यक्त किया कि प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहित नमूनों की प्रग्रहण अवस्था में अतिजीवितता कम होती है जबकि प्रग्रहण अवस्था में प्रजननित क्लाउन मछली ठोस, अधिकतर रोग प्रतिरोधी, जलजीवशाला प्रकृति की ओर शीघ्र ही समायोज्य और साधारण रंग बनाए रखने वाली है। जलजीवशाला मछली व्यापार में इस जाति की उच्च माँग की दृष्टि में प्रग्रहण अवस्था में इसके उत्पादन के लिए एक समुचित प्रौद्योगिकी का विकास व्यापार के लिए अनिवार्य मछलियों को उपलब्ध कराने का एक एकांतर उपाय है। प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहण प्रभव घटने का कारण भी बन जाएगा। ऐसी स्थिति में सी एम एफ आर आइ, कोचीन की समुद्री स्फुटनशाला में *पी. बयाकूलिएटस*

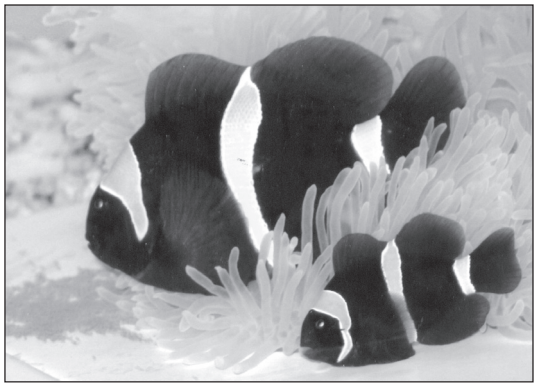
के संग्रहणावस्था में प्रजनन और किशोरों के उत्पादन के लिए एक सक्षम प्रौद्योगिकी का विकास किया गया जो भारत में इस दिशा में सर्वप्रथम उपलब्धि है।

जोडी रूपायन और ब्रूड स्टॉक विकास

प्रोट्रान्ड्रिक हेर्माफ्रोडाइट होने के कारण 55 से 60 मि मी (परिकल्पित नर) और 120 से 140 मि मी (परिकल्पित मादाएं) आकार की मछलियों को 500 लीटर धारिता के एफ आर पी टंकियों में आतिथेय समुद्री एनिमोन (*एच. मान्नीफाइका*) के साथ जोडी रूपायन के लिए संभरण किया गया। सभी परीक्षणात्मक टंकियों को जैव निस्यंद की सुविधा के साथ स्फुटनशाला में 2500 से 3000 लक्स प्रकाश तीव्रता प्राप्त स्थान में रख दिया। मछलियों को दिन में दो बार उनके शरीर भार के 15% की दर पर चिंगट मांस, हरा शंबु जैसे आद्र खाद्यों से खिलाया। 3-4 महीनों तक पालन करने के बाद प्रत्येक टंकी में एक जोडी बाकी मछलियों से बडी हो गयी और प्रजनन जोडी (मोनोगामस जोडी) बन गयी। इस प्रकार रूपायित जोडियों को 500 लीटर धारिता के ग्लास जलशाला में ब्रूड स्टॉक के आगे के विकास के लिए परिवहित किया गया और *एच. मान्निफाइका* का प्रबन्धन भी किया गया। ब्रूड स्टॉक को उनके शरीर भार के 10% की दर पर शंबु मांस, चिंगट और सीपी मांस से दिन में चार बार खिलाए गए थे : प्रौढ़ आर्टीमिया और रोटिफेरों जैसे जीवंत खाद्य को विटामिन, मिनरेल्स और वसा अम्लों से बयोएनकाप्सुलेशन करने के बाद खिलाए थे। मादा और नर मछलियों को जननग्रंथी के विकास के लिए और लैंगिक परिपक्वता प्राप्त करने के लिए क्रमशः इस्ट्रोजन और टेस्टोस्टीरोन प्रत्येक 30 दिनों के अंतराल में पेशी द्वारा देकर निरीक्षण किया गया। सभी प्रजनन टंकियों में तापमान 27 से 29°C तक के रैंच में बनाया रखा था और जल प्रवाह सुनिश्चित करने के लिए जल का पुनः चक्रण और जल की गुणता बनाये रखने के लिए निस्यंदन प्रणाली भी बनाए रखे थे। प्रत्येक ब्रूड स्टॉक टंकी में अंडे डालने के अधःस्तर के रूप में टाइल्स और मिट्टी के बरतन डाले गये थे।

प्रजनन और अंडों का आकृतिक परिवर्तन

अंडजनन के कुछ दिनों पहले ही अंडजनन स्वभाव व्यक्त होने लगा था और जोडियों ने समुद्री एनिमोनों के पास अंडे डालने के लिए स्थान चुन लिया। ब्रूडस्टॉक विकसित मछलियों द्वारा 27.7.06 के 1500 घंटे को सफल अंडजनन हो गया और अंडजनन एक से साढे एक घंटे तक जारी रहा। कुल 115 निषेचित अंडे प्राप्त हुए थे जो टाइल्स और मिट्टी के बरतनों में डंठल के ज़रिए लगे रहे थे। प्रथम दो दिनों में अंडे प्रदीप्त लाल रंग के हो गए। (चित्र-1) और भ्रूण के विकास के साथ तीसरे दिन में ये काले बन गए और चौथे दिन और इसके बाद पाँचवें से छठे दिनों में ये रजत रंग के हो गये। इस अवस्था में अंडों के भीतर विकासी डिम्भकों की दीप्तमान आँखें स्पष्ट रूप से दृश्यमान थी। ऊष्मायन 6 से 7 दिनों तक जारी रहा जब जलतापमान 28 से 30°C के रैंच में था। ऊष्मायन के दौरान अंडों का आकार लंबाई में 2.8 से 3.5 मि मी के बीच देखा गया



चित्र 1 टाइलों में निक्षेपित अंडों के साथ *पी. बयाकूलिएटस* जोडी

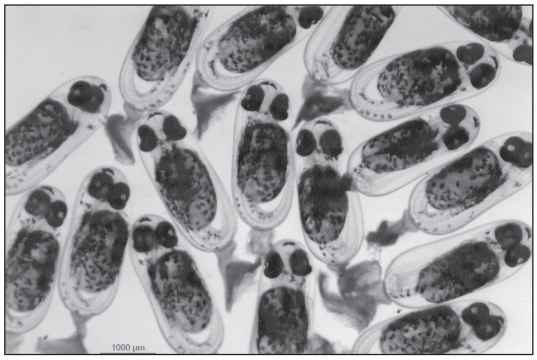
था और चौडाई 1.1 से 1.7 मि मी थीं (चित्र-2)। ऊष्मायन के अंतिम दिन में विकासी डिम्भकों ने अंड पुटिका तक का आकार प्राप्त किया।

प्रजनन का बारंबारता

वर्तमान अध्ययन में नियंत्रित प्रयोगशाला स्थिति में प्रति जोडी द्वारा प्रति माह प्रत्येक 13 से 15 दिनों की अवधि में दो बार अंडजनन हो गये थे और अंडों की संख्या 115 से 1000/अंडजनन/जोडी देखी गयी थी। पूर्णमास्या और अमावस्या के पूर्व और बाद 1 से 5 दिनों के लिए अंडजनन देखा गया था।

माता-पिता द्वारा संरक्षण

माता-पिता मछलियों ने दिन के समय अंडों के देखभाल में व्यस्त थे जिस में दो प्रवृत्ति देखी गयी थी, यानी पंखा करना और मुँह से संभालना। अंस पख हिलाकर पंखा करने से अंडों को शीतावस्था प्रदान करने के कारण अंडों की क्षति कम हो गयी। माता-पिता मछलियाँ मुँह से अचेत,



चित्र 2 ऊष्मायन के तीसरे दिन में भ्रूणों का विकास

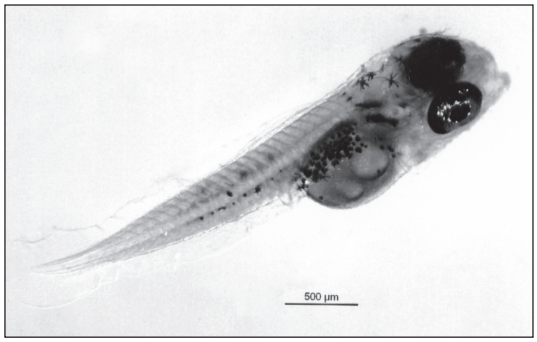
सडे हुए या क्षीण अंडे और धूली निकालने के काम में व्यस्थ थे।

अंडों का स्फुटन

स्फुटन प्रत्याशित दिन को सूर्यास्त के दो घंटे पहले अधःस्तर सहित अंडों को स्फुटन टंकियों (100 ली) में स्थानांतरित किया गया। अंड पुंज के निकट अंडों को ऑक्सिजेनेट करने की दृष्टि में जल की धारा सुनिश्चित किया गया और पूर्ण अंधेरा का भी प्रबन्धन किया गया। 27 से 29^{o}C के जल तापमान में अंडों को तोडकर डिम्भक बाहर आये। पहले पूँछ बाहर निकले थे और 1830 से 1930 घंटों के बीच के सूर्यास्त के समय अधिकतर का स्फुटन हो गया था।

नए स्फुटित डिम्भक

नए स्फुटित डिम्भकों की कुल लंबाई 2.5 से 3.6 मि मी थी। इनके शरीर पारदर्शी थी, और आँखें बडी थीं। मुँह और एक छोटा सा पीतककोष दृश्यमान थे और ये तरण करते थे। मुँह-विवृत 2.35 से 350 µm था (चित्र-3)।



चित्र 3 नया स्फुटित डिम्भक

डिम्भक पालन और अशन

स्फुटन के बाद 20 वाँ दिन तक डिम्भक पालन स्फुटन टंकी में ही किया गया था। सुफुटन पूर्ण होने के तुरंत बाद बल्ब के ज़रिए प्रकाश (40 वाल्ट) का प्रबन्धन किया गया था जो जलोपरितल से 30 से मी ऊपर लटकाया गया था। डिम्भकों को सूक्ष्म शैवाल *क्लोरेल्ला मारिना* और *नानोक्लोरोप्सिस ऑक्युलाटा* से 1.5 x 10^6 कोश/मि ली पर 1:1 की अनुपात में खिलाया गया था। प्रथम दिन से आठवाँ दिन तक डिम्भकों को सूक्ष्मशैवाल के मिश्रित संवर्धन (1.5 x 10^6 कोश/मि ली) और छोटे रोटिफर *ब्रकियोनस रोटान्डिफोरमिस* (प्रति मि ली 6 से 8) देने लगा। नवाँ दिन से डिम्भकों को नए स्फुटित आर्टीमिया नॉप्लि (प्रति मिली/4 से 6) रोटिफर के साथ (प्रति मि ली 6 से 8) और सूक्ष्म शैवाल के मिश्रित संवर्धन से खिलाए थे। स्फुटन के 12 वाँ दिन से 17 वाँ दिन तक डिम्भकों को खाद्य के रूप में नए स्फुटित आर्टीमिया नॉप्लि (प्रति मि ली 4 से 6) दिया गया। सभी पालन टंकियों में जल का तापमान रैंच 27 से 29°C, लवणता 33 से 36 पी पी टी, विलीन ऑक्सिजन 4.6 से 6.2 मि.ली/ली और पी एच 8.1 से 8.6 के रैंच में बनाए रखे थे।

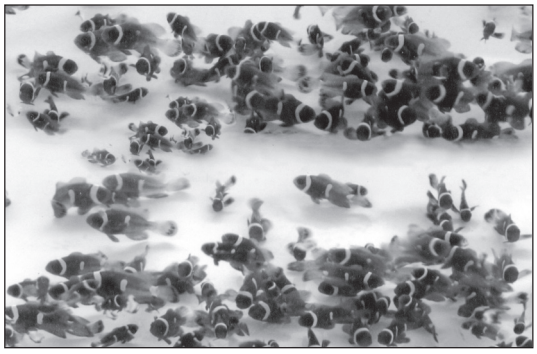
वर्णकता

प्रथम तीन दिनों के लिए डिम्भक गण पारदर्शी थे और चौथे दिन से ये काले होने लगे और 7 से 10 वाँ दिन तक भूरा रंग प्रत्यक्ष होने लगा था। 11 वाँ और 12 वाँ दिन को मृदुल प्रच्छद प्रत्यक्ष हुआ और 12 वाँ और 13 वाँ दिन को मध्य पट्टी दृश्य होने लगी और 15 से 20 वाँ दिन की अवधि में पुच्छ पट्टी विकसित हुई। स्फुटन के 15 से 17 दिनों की अवधि में सभी किशोर प्रदीप्त लाल रंग के हो गए थे और अधिकांश पोना कायांतरित हो गए थे और भागिक रूप से वेलापवर्ती से अधिनितलक में परिवर्तित हो गए थे और चिंगट, मछली मांस, शंबु मांस, सीपी मांस की कीमा और रूपायित खाद्य खाने लगे थे।

किशोरों की बढती

स्फुटन के 30 दिनों बाद किशोर मछलियों ने 14 से 20 मि मी तक की लंबाई प्राप्त की। 45 से 50 दिनों में स्फुटनशाला में उत्पादित अधिकतर किशोर परिपक्व मछलियों की जैसी वर्णकता और पट्टियाँ प्राप्त की गयी थी। पालन के तीन महीनों के बाद किशोरों ने 30 से 40 मि मी का आकार प्राप्त किया था (चित्र-5)। किशोर मछलियाँ बहुत ही आक्रामक होने के कारण उनको विभिन्न वर्गों में वर्गीकृत किया गया था (15 से 20 किशोर/250 लीटर टंकी/एनिमोन)। 30-40 मि मी तक बढ गए 50 से 100 किशोरों को जैव निस्यंद लगायी गयी एक टन धारिता के

चित्र 4. 30 दिनों की आयु के *पी. बयाकूलिएटस* किशोर



चित्र 5. तीन महीने आयु के *पी. बयाकूलिएटस* किशोर

एफ आर पी टंकी में संभरित किया गया था और अधिकतम अतिजीविता सुनिश्चित करने के लिए टंकियों में तीन-तीन समुद्री एनिमोन डाले गये थे।

जल की गुणता का अनुरक्षण

डिम्भकों की अतिजीविता के लिए गुणतायुक्त जल और मंद जल चक्रण बहुत ही अनिवार्य बातें है। डिम्भक पालन टंकी के 25% जल को रेत निस्यंदित समुद्र जल से परिवर्तित किया गया था। टंकी के चारों कोने में 200 माइक्रोन के बोल्टिग रेश्म कपडे से आवृत पी वी सी कोलम द्वारा वातन का प्रबंध किया गया था और वातन मंद होने के लिए ध्यान दिया गया था। "हेड बट्टिंग सिन्ड्रोम" कम करने के लिए काले कपडे से आवृत किया गया था। खाद्य ढूँढ निकालने के लिए दिन-रात कम तीव्रता (40 वाल्ट) के प्रकाश का प्रबन्धन किया गया था और डिम्भकों को रात में अधःस्तर में डूब रहने के बदले ऊपरीतल की ओर तरण करने के लिए भी यह प्रकाश सहायक निकला। विभिन्न परीक्षण-निरीक्षणों के बाद डिम्भक पालन से संबंधित कई चौखटें पार करके *पी. बयाकूलिएटस* का स्फुटनशाला उत्पादन 75 से 85% की अतिजीविता के साथ आज सफल हो गया है।

सी एम एफ आर आइ, कोचीन के के. मधु, रमा मधु, जी. गोपकुमार, सी.एस. शशिधरन और के.एम. वेणुगोपाल द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1198 विभिन्न लवणताओं में दूरक्षेत्रों में वितरित (रिमोट-सेट) पश्चजल शुक्ति *क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस* स्पाटों की संग्राहों की ओर पसंद और बढती

रिमोट-सेटिंग नेत्र युक्त द्विकपाटी डिम्भकों (पेडिवेलिगर) को जल के बिना शीत एवं आद्र स्थिति में परिवहित करने के बाद स्फुटनशाला से दूर क्षेत्रों में पालनार्थ छोड देने की रीति है। इस रीति की विशेषता यह है कि फार्मों के निकट स्फुटनशालाओं की स्थापना करने की आवश्यकता नहीं है, स्पाट सहित संग्राह या कल्च का परिवहन बिना प्रभार

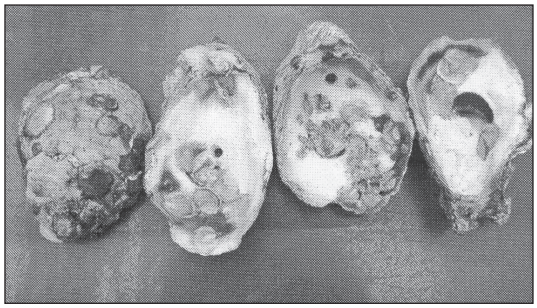
से किया जा सकता है और परिवहन दबाव से संभावित नष्ट कम किया जा सकता है। पर परिवहित स्पाटों को सेट करने के लिए एक सरल संरचना की तैयारी मछुआरों की ओर से होना अनिवार्य है।

भारत में खाद्य शुक्ति डिम्भकों का प्रथम रिमोट सेट्टिंग वर्ष 2000 में सी एम एफ आर आई में सफल रूप से किया गया जब पूर्वी तट के डिम्भकों को कोचीन में सेट किया गया था। इस उपलब्धि ने खाद्य शुक्ति *क्रास्सोस्ट्रिआ माड्रासेनसिस* के लिए यह प्रौद्योगिकी विकसित करने की प्रेरणा दी। वर्तमान अध्ययन में दूरस्थ क्षेत्रों में स्पाटों के विमोचन के साथ साथ संग्राह की ओर उनकी पसंद और विभिन्न लवणता स्तरों में बढ़ती का अध्ययन किया गया।

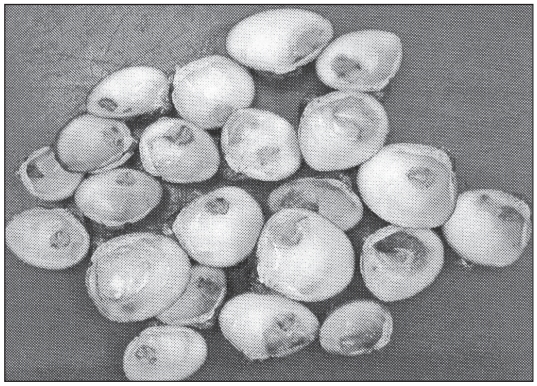
रिमोट सेट्टिंग परीक्षण

सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन कवचप्राणी स्फुटनशाला से 280 μm के पेडिवेलिगर डिम्भकों को निम्न तापमान (22 से 28°C) में परिवहित करके सी एम एफ आर आइ के कालिकट अनुसंधान केंद्र में 28 घंटों के संक्रमण काल के बाद सेट करने दिया। डिम्भकों को 10 लीटर समुद्र जल में 32 पी पी टी लवणता में 30 मिनट तक पर्यनुकूलित करने के बाद प्रति लीटर 5000 डिम्भकों की संभरण सघनता युक्त एक टन धारिता के टैकों में मुक्त किया गया। संग्राह के रूप में शुक्ति कवचों और सीपी *विल्लोरिटा साइप्रिनोइड्स* कवचों को साफ करके उपयोग किया गया था। शुक्ति कवचों के भीतर और ऊपरीतल में बसाव देखा गया था। टैंकों में मंद वातन के प्रबन्ध के साथ *आइसोक्राइसिस गालबाना* और *कीटोसिरोस* जातियों का मिश्रित खाद्य भी 1:2 की अनुपात में दिया गया था। वातन देते वक्त 50% जल का विनिमय किया गया और तरण डिम्भकों की उपस्थिति का अनुवीक्षण किया गया।

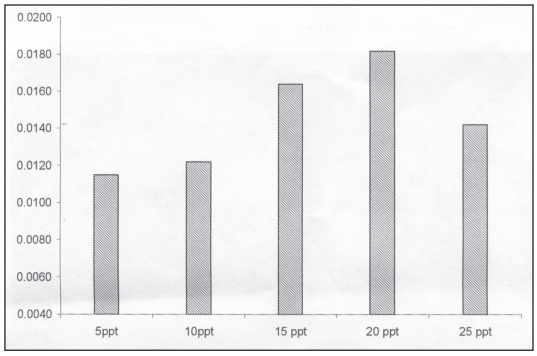
बसाव के 19 दिनों बाद जब डिम्भक दृश्यमान हो गए उनका रैखिक मापन लिया गया और साथ ही साथ बढती और अतिजीवितता का अनुवीक्षण भी किया गया। कवच संग्राहों में बस गए 50 स्पाटों को 5,10,15,20 और 25 पीपीटी लवणता में संभरित करके बढती और अतिजीवितता में लवणता का प्रभाव जाँचने के लिए एक परीक्षण चलाया।



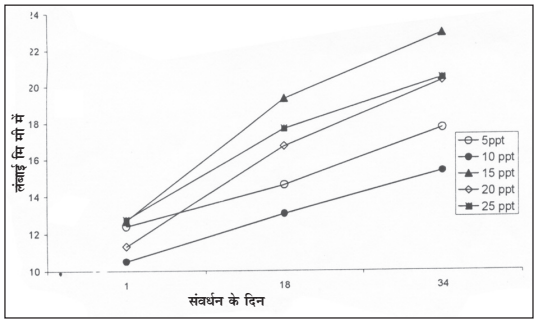
चित्र 1 शुक्ति पर दूर क्षेत्र में वितरित शुक्ति स्पाट



चित्र 2 सीपी कवचों पर दूर क्षेत्र में वितरित शुक्ति स्पाट



चित्र 3 विभिन्न लवणताओं में दूर क्षेत्रों में छोडे गए शुक्ति स्पाटों की बढती



चित्र 4 विभिन्न लवणताओं में पालन किए गए दूर क्षेत्रों में छोडे गए स्पाटों की औसत लंबाई

प्रत्येक 15 दिनों में एक डिजिटल वेनाइर कालिपर के प्रयोग करके स्पाटों की लंबाई और चौडाई का मापन लिया गया। मापन दोहराके माध्य और मानक त्रुटियों का आकलन किया गया। तात्क्षणिक बढती दर की गणना करने के लिए माध्य मापन को स्वीकार किया गया था, जिसका समय-प्रतिबंध नहीं होता। तात्क्षणिक बढती दर (आइ जी आर) सूत्र

$$IGR = \frac{Ln_t - Ln_i}{t}$$ से किया अभिकलित किया गया

जहां, Ln_t समय t पर लंबाइ का प्राकृतिक लॉग और Ln_i प्रारंभिक लंबाई के प्राकृतिक लॉग होता है।

परिणाम

पर्यनुकूलन अवधि में डिम्भकों की सक्रियता 63.5% से 83.3% के रैंच में देखी गयी और औसत अतिजीवितता 78.7% थी। शुक्ति कवच संग्राहों में 60% की उच्च बस्ती देखी गयी (चित्र-1)। टैंक के ऊपरी तहों में बसाव 35.5% था और इसके बाद सीपी कवचों में (चित्र - 2) (सारणी - 1)। शुक्ति कवचों के आंतरी तलों की तुलना में ऊपरी तलों में उच्च बसाव (76%) देख गया था।

19 दिनों में डिम्भक 6.01 मि मी तक और 38 और 75 दिनों में क्रमशः 12.36 और 14.93 मि मी तक बढ गए थे। 5 पी पी टी में उच्चतम बढती दर (0.0182) और

सारणी 1 खाद्य शुक्ति पर रिमोट सेट परीक्षण का ब्योरा

1	छोड दिये गए डिम्भकों की संख्या (प्रारंभिक)	475000
2	संक्रमण के बाद अतिजीविता की प्रतिशतता	78.7% (3,74,250 डिम्भक)
3	शुक्ति कवचों में स्पाटों की कुल संख्या	5256 (60%)
4	टैंक के भीतर बस गये स्पाटों की कुल संख्या	3117 (35.5%)
5	सीपी कवचों में स्पाटों की संख्या	392 (4.5%)
	कुल स्पाट	8765
6	बसाव की %	2.30

निम्नतम (0.0115) के साथ विभिन्न लवणताओं में तात्क्षणिक बढती दर विभिन्न थी (चित्र-3)। माध्य लंबाई भी विभिन्न लवणतास्तरों में विभिन्न थी (चित्र-4) और उच्चतम माध्य लंबाई 15 पी पी टी में थी। लेकिन इन 34 दिनों की परीक्षण अवधि में इन सभी लवणता स्तरों में अतिजीवितता 100% थी।

यह अध्ययन शुक्ति डिम्भकों के लिए रिमोट सेटिंग उचित होने की सूचना देती है। राज्य मात्स्यिकी विभागों को भी मिलाकर इस प्रौद्योगिकी को आगे बढा दिया सकता है और प्रमुख शुक्ति फार्म उपलब्ध प्रदेश में बसाव सुविधाओं को एक सामान्य सुविधा के रूप में विकसित किया जा सकता है। 5 से 25 पी पी टी लवणता में अतिजीवितता और अच्छी बढती पश्चिम तट पर जनवरी के बदले सितंबर-अक्तूबर में शुक्ति संवर्धन प्रारंभ करने के लिए सलाह देता है और एकल फसल के बदले दो बार संवर्धन के लिए भी प्रत्याशा की जा सकती है।

सी एम एफ आर आइ के कालिकट अनुसंधान केंद्र, कालिकट के कृपा वी., पी. राधाकृष्णन, श्रीजया आर., स्वर्णलता पी., एन.पी. रामचन्द्रन, अनसु कोया. ए., मोहमद के.एस. और पी. मुत्तय्या द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1199 भारत में पीत सीपी *पाफिया मालबारिका* और मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* का दूर क्षेत्रों में वितरण

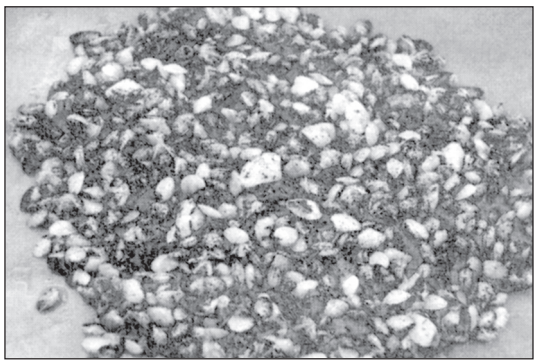
पाफिया मालबारिका और *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* भारत में उपलब्ध दो वाणिज्यिक प्रमुख द्विकपाटियाँ हैं, जिन में पहला एक खाद्य संपदा के रूप में और दूसरा अकोया और मेब मोती के उत्पादन के लिए जाने जाते हैं। सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र में इन दो द्विकपाटियों के बीजोत्पादन के लिए प्रौद्योगिकियाँ विकसित की गयी है। भारत के पश्चिम तट पर *पाफिया मालबारिका* की अच्छी मात्स्यिकी चलती है। सीपी कृषकों द्वारा इन सीपियों का अर्धसंवर्धन काफी प्रचलित रीति है और पिछले दो दशकों से इस सीपी के लिए हुई उच्च घरलू और निर्यात माँग इसके समुद्री संवर्धन के लिए भी गुंजाइश देती है।

रिमोट सेटिंग फार्म के निकट स्थित स्फुटनशालाओं में उत्पादित डिम्भकों को उत्पादन क्षेत्र से दूर फार्म के निकट के स्थानों में पालनार्थ वितरण करने की प्रौद्योगिकी है। डिम्भकों को परिवहित करने की रीति भी अनन्य होती है - उनको छानकर आद्र कपडे में पैक करके बिना पानी के आद्र और ठंडी अवस्था के पात्रों में संभारित करते है।

मान्नार की खाडी और पाक खाडी में पायी जानेवाली मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* का पश्चिम तट पर बेहत्तर अतिजीवितता और बढती देखी गयी है। अकोया मोती और मेबे उत्पादन पर चलाए गए परीक्षण मोती पालन के लिए अच्छी साध्यताएं सूचित करती है। लेकिन इसके

लिए पर्याप्त मात्रा में बीजों की उपलब्धि एक समस्या है। टूटिकोरिन में स्थापित कवच प्राणी स्फुटनशाला के उपयोग करके *पी. फ्यूकाटा* के डिम्भकों का दूर क्षेत्र पालन की शक्यता कालिकट में स्थापित समुद्री स्फुटनशाला में जांचने का प्रयास किया गया। इसके बाद 52 दिनों तक हैचरी में *पाफिया मालबारिका* और *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* की बढती और अतिजीवितता का अनुवीक्षण किया गया।

सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन कवच प्राणी स्फुटनशाला में उत्पादित पीत सीपी *पी. मालबारिका* और मुक्ता शुक्ति *पी. फ्यूकाटा* के पेडिवेलिगर डिम्भकों को इस परीक्षण के लिए उपयोग किया था और पैकिंग रिमोट सेटिंग के लिए प्रयुक्त रीति के अनुसार किया गया (चित्र-1) सीपी के दो लाख और मुक्ता शुक्ति के 5000 डिम्भकों को छानकर अलग अलग आद्र कपडों में लपेटकर बर्फ की पेटी में 24 से 28^0C के तापमान में रख दिये गये। सीपी के 50,000 डिम्भकों और मुक्ता शुक्ति के 1000 डिम्भकों

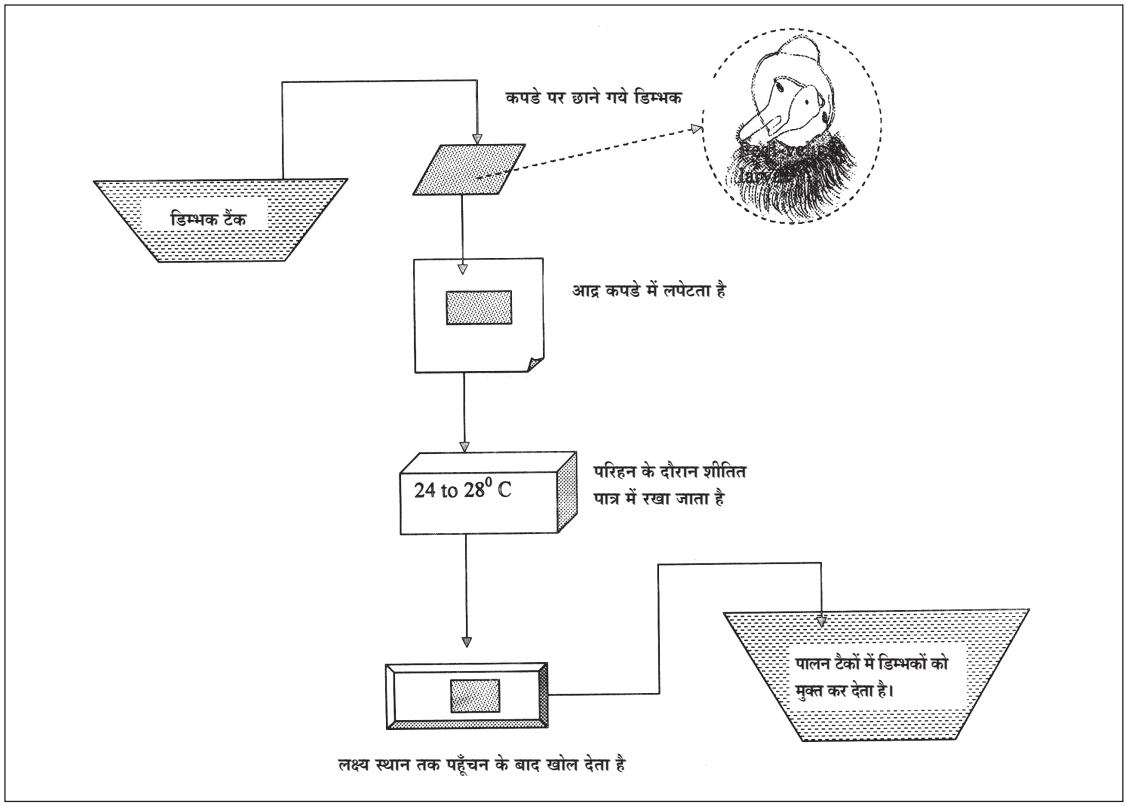


चित्र 1. टूटिकोरिन कवच मछली स्फुटनशाला के डिम्भकों के प्रयोग करके कालिकट की समुद्री स्फुटनशाला में उत्पादित दूर विन्यसित सीपी *पाफिया मालबारिका* के बीज

को पानी में डालकर और आद्र स्थिति में परिवहित किया गया था।

26 घटों के परिवहन अवधि के बाद लक्ष्य स्थान पहुँचने पर डिम्भकों को समुद्रजल में छोड दिया गया। समय ग-ये अतिजीवितता संबंध के मूल्यांकन करने के लिए 50,000 डिम्भकों को उसी पात्र में 48 घंटों तक रख दिया गया। परिवहन के तुरंत बाद डिम्भकों में हुई सक्रियता के निरीक्षण करके और बसाव की प्रतिशतता की गणना की गयी। बसे हुए स्पाटों का स्फुटनशाला में पालन किया गया था। परिवहन काल के बाद पर्यनुकूलन के लिए डिम्भकों को एक लीटर निस्यंदित समुद्रजल में डालकर 30 मिनट के लिए उनकी सक्रियता का अनुवीक्षण किया गया। इस अवधि में दस मिनट के अंतराल में सक्रिय और निष्क्रिय डिम्भकों की प्रतिशतता का अनुवीक्षण किया गया। डिम्भकों की सक्रियता स्थायी होने के बाद उनको निस्यंदित समुद्रजल से आधाभरा एक टन धारिता के समकोणीय एफ आर पी टैंक में मुक्त किया गया। डिम्भकों के बसाव केलिए सीपी डिम्भक और मुक्ता शुक्ति डिम्भक पालन के लिए निस्यंदित समुद्रजल के उपयोग करके की जानेवाली मानक पालन रीति का अनुवर्तन किया गया। सीपी डिम्भकों के पालन टैंकों में वातन के लिए प्रबंध किया गया जबकि मुक्ता शुक्ति डिम्भकों के टैंकों को वातन दिये बिना काले कपडे से ओढ दिया गया था।

दोनों जातियाँ बिना आद्रता के ठंडे पैकिंग में 26 घंटों के संक्रमण काल सहने में सक्षम थी। *पाफिया मालबारिका*



चित्र -2 दूर क्षेत्रों में वितरण के लिए ले जानेवाले डिम्भकों को पैक करने की रीति का वर्णन चित्र

और *पिंक्टाडा फ्यूकेटा* के 3 मि मी तक के आयाम के स्पाटों के बसने की प्रतिशतता क्रमशः 2.3 और 5.7 थी। आद्र पैकिंग और शुष्क पैकिंग में तापमान निम्न नहीं करने पर जीवों की संपूर्ण मृत्युता देखी गयी थी। इसका विवरण नीचे सारणी-1 में दिया जाता है।

परिणामों ने यह सूचित किया कि यदि परिवहन काल 48 घंटों से कम और तापमान 28^0C के नीचे है तो *पी. मालबारिका* और *पी. फ्यूकाटा* के पेडिवेलिगर डिम्भकों का रिमोट सेट किया जा सकता है। यह वाणिज्यिक दृष्टि से पालन/प्रभव वृद्धि कार्यक्रमों के साथ दूरस्थ क्षेत्रों में द्विकपाटी डिम्भकों के बसाव के लिए प्रत्याशा व्यक्त करती है।

दूरस्थ क्षेत्रों में बसाव के लिए छोडने के बाद *पाफिया मलबारिका* और *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* की बढती और अतिजीवितता

स्फुटनशाला में 52 दिनों के लिए *पाफिया मलबारिका* और *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* के रिमोट स्पाटों की बढती और अतिजीवितता का अनुवीक्षण किया गया। 25 दिनों के बाद सीपियों ने औसतन 3.57$\pm$1.25 मि मी की और मुक्ता शुक्तियों ने 3.76$\pm$0.76 मि मी की लंबाई प्राप्त

सारणी 1. सीपी *पाफिया मलबारिका* और मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* के पेडिवेलिगर डिम्भकों पर किए दूरस्थ क्षेत्रों में बसाव परीक्षणों का ब्योरा

क्र. सं	विवरण	*पाफिया मलबारिका*	*पिंक्टाडा फ्यूकाटा*
1	परिवहित डिम्भकों की संख्या	2,00,000	5,000
2	बस गए स्पाटों की संख्या	4786	986
3	आद्र ठंडी (24-28^{0}C.) स्थिति में परिवाहित किए (रिमोट सेटिंग) डिम्भकों के बसने की प्रतिशतता	2.3	5.7
4	जल के साथ जीव (28 से 31^{0}C. तापमान)	100% मृत्युता	4.1% बस गए
5	परिवहन काल	26 घंटे	26 घंटे
6	जल के बिना एवं परिवेशी तापमान (28 से 34^{0}C) में जीव	100% मृत्युता	100% मृत्युता
7	आद्र ठंडी रीति (24-29^{0}C) में 48 घंटों के परिवहन काल में अतिजीवितता	100% मृत्युता	

की थी। उनको 60 स्पाटों की संभरण सघनता में रोपण योग्य आकार प्राप्त करने तक पालन किया गया (चित्र.1)। परीक्षण के समय स्पाटों को 31±3 पी पी टी लवणता, 27±4^{0}C तापमान में रख दिया गया, रोज़ 50% जल का परिवर्तन किया गया और 12-18 घंटों तक वातन के लिए प्रबंध किया गया। एल्गे *कीटोसेरोस* आइसोक्राइसिस +नानोक्लोरोप्सिस का मिश्रित खाद्य 1:2:1 के अनुपात में दो चरणों में दिया गया था।

एक डिजिटेल वेर्नियर कालिपर और एक डिजिटल बैलन्स के प्रयोग करके स्पाट की लंबाई, चौडाई और मोटाई के मापन लिए गए थे। व्यष्टिगत मापन उपयोग करके औसत और मानक विचलन की गणना की गयी थी। इसके अनुसार तात्क्षणिक बढती दर (IGR) की गणना की गयी जिसका काल प्रतिबंध नहीं होता है। तात्क्षणिक बढती दर की गणना इस सूत्र से कंप्यूट की गयी थी।

$$IGR = \frac{Ln_t - Ln_i}{t}$$

जहाँ, Ln_t समय t पर लंबाई का प्राकृतिक लॉग है और Ln_i प्रारंभिक लंबाई का प्राकृतिक लॉग है। सीपी स्पाट की औसत लंबाई और भार का मापन सारणी -2 में दिया गया है और 52 दिनों की पालन अवधि के दौरान देखी गयी तात्क्षणिक बढती दर सारणी-3 में दी गयी है। रिमोट सेट किए गए *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* के औसत जीवसांख्यिकीय मापन और तात्क्षणिक बढती दर क्रमशः सारणी-4 और 5 में दिया जाता है।

सारणी-2 बसाव के एक महीने से लेकर रिमोट सेट सीपी *पाफिया मलबारिका* का औसत जीवसांख्यिकीय मापन

	लंबाई (मि मी)	चौडाई (मि मी)	कुल भार (ग्रा.)
पालन के दिन	औसत ±	औसत ±	औसत ±
	मानक विचलन	मानक विचलन	मानक विचलन
30*	3.57±1.25	2.76±0.74	
45	5.38±1.41	4.05±0.98	
80	8.86±2.19	6.07±1.38	0.11±0.097
122	10.56±1.33	6.80±0.78	0.14±0.073
172	11.87±2.54	8.22±0.98	0.25±0.12

1* (बसाव के 30 दिनों के बाद)

बसाव के दिनों 30 दिनों बाद सीपी स्पाट की औसत लंबाई 3.57±1.25 मि मी और चौडाई 2.76±1.250.74 मि मी थीं। 35 दिनों में ये स्पाट 8.86±2.19 मि मी तक बढ गए। इस अवधि में प्रति दिन की औसत तात्क्षणिक बढती दर 0.025 मि मी में उच्च थी जो बाद में प्रति दिन 0.01 मि मी पर कम हो गयी।

सारणी-3 विभिन्न लंबाई पर सीपी *पाफिया मलबारिका* की औसत तात्क्षणिक बढती दर

औसत लंबाई	आइ जी आर - एल (मि मी/दिन)	आइ जी आर-डब्लियु (मि मी / दिन)	आइ जी आर-भार (ग्रा/दिन)
3.57	0.025	0.027	
5.38	0.020	0.024	
8.86	0.016	0.025	0.041
10.56	0.015	0.009	0.046

सारणी - 4 दूर क्षेत्र में बस गए मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* के औसत जीवसांख्यिकीय मापन

	लंबाई (मि मी)	चौडाई (मि मी)	मोटाई (मि मी)	कुल भार (ग्रा)
पालन के दिन	औसत±मानक विचलन	औसत±मानक विचलन	औसत±मानक विचलन	औसत±मानक विचलन
30	3.56±0.76	4.48±0.90		
45	5.48±1.58	6.98±2.08		
80	8.28±2.08	9.76±2.22		0.060±0.038
125	9.48±1.27	10.91±1.41	2.44±0.27	0.015
134	14.85±3.05	18.13±3.32	4.2900±0.76	0.526±0.287

सारणी - 5 स्फुटनशाला में नर्सरी पालन के चरण में विभिन्न माध्य लंबाईयों पर दूर क्षेत्र में वितरित मुक्ता शुक्ति *पिंक्टाडा फ्यूकाटा* की लंबाई, चौडाई और कुल भार की तात्क्षणिक बढती दर

औसत लंबाई	आइ जी आर-लंबाई (मि मी/दिन)	आइ जी आर-चौडाई (मि मी/दिन)	आइ जी आर-मोटाई (मि मी/दिन)	आइ जी आर भार (ग्रा/दिन)
3.56	0.029	0.030		
5.48	0.021	0.017		
8.28	0.014	0.011		-0.138
9.48	0.005	0.006	0.006	0.040

बसाव के एक महीने बाद सूदूर क्षेत्र में वितरित मुक्ता शुक्ति और सीपी स्पाटों की लंबाई प्रायः समान थी। बसाव के बाद एक महीने में मुक्ता शुक्ति स्पाट 3.56 मि मी तक और 80 दिनों में 8.28 मि मी बढ गया था।

टिप्पणी

स्फुटनशाला में 80 दिनों के पालन के बाद देखी गयी उच्च प्रारंभिक बढती दर, निम्न तात्क्षणिक बढती दर और माध्य लंबाई यह सूचना देती है कि स्पाट को स्फुटनशाला में 1½ या दो महीने के बाद आगे बढने के लिए फार्म में स्थानांतरण करना चाहिए। परीक्षण का परिणाम यह प्रत्याशा देती है कि सूदूर वितरण का विकास कृषकों के लिए बीज का प्रबंध करने के लिए और प्रभव बढती एवं संरक्षण कार्यक्रमों के लिए एक अंतर्वती प्रौद्योगिकी है। नर्सरी चरण के लिए आधिकारिक सूत्र विकसित करना है और अतिजीविता की प्रतिशतता बढाने के लिए भी जाँच करना है।

सी एम एफ आर आइ के कालिकट अनुसंधान केंद्र, कालिकट के कृपा. वी., श्रीजया. आर., षिजु ए.ए., पी. राधाकृष्णन, पी. स्वर्णलता, ए. अनसु कोया, मोहम्मद के.एस. और पी. मुत्तय्या द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1200 सीपी *पाफिया मलबारिका* के दूर वितरित बीजों की अतिजीविता : लवणता में संतत और अल्पावधि के लिए निमज्जन का प्रभाव

ज्वारनदमुखों और तटीय क्षेत्रों से वेनेरिडे कुल में आनेवाली सीपियों का वाणिज्यिक तौर पर संग्रहण किया जाता है। पीत पाद सीपी या टेक्सटाइल सीपी नाम से जाननेवाली *पाफिया मलबारिका* अपनी उपस्थिति के क्षेत्रों में एक वाणिज्यिक मात्स्यिकी के रूप में प्रमुख संपदा है। ये साधारणतया ज्वारदमुखों के समुद्री क्षेत्रों में रहते हैं जहाँ का अधःस्तर मृण्मय मिट्टी का होता है। यह अर्ध-कठोर अधःस्तर चट्टानी अधःस्तरों की अपेक्षा बिल बनाने का काम आसान बना देता है। साधारणतया ये सीपियाँ शक्त पादों से बिल बनाते है और दो साइफन ऊपरीतल में होंगे।

इस विशेष प्रकृति के कारण ये उच्च सघनता में दिखाये जाते हैं। इनके और एक अनुकूली विशेषता इनकी चलने की रीति है। मंद होने पर भी अपने पादों को दबाकर और कवच को घुमाकर ये चलते हैं।

सीपियों को उष्णकटिबंधी ज्वारनदमुख के अपने प्राकृतिक आवास स्थानों में विशेषतः तीव्र बारिश के समय लवणता के विभिन्न विभेदों में छोटी अवधियों के लिए छोड दिए देते है। कभी कभी ज्वारनदमुख का पानी 10 से 15 दिनों तक ताज़ी स्थिति में रहने के बाद लंबी अवधी के लिए उच्च लवणावस्था में बदल जाता है। बीज सीपियों द्वारा लवणता में होने वाले इस प्रकार के उच्च उतार-चढावों को सहना एक प्रमुख पहलू है।

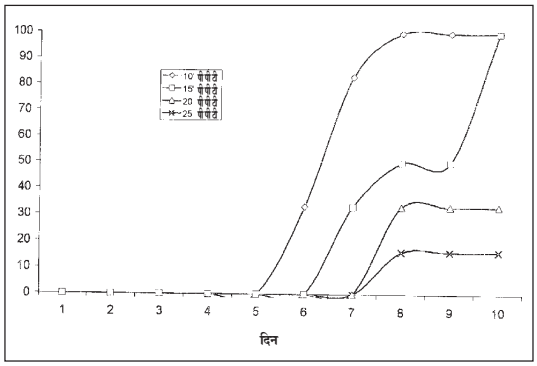
सीपी समुद्री संवर्धन बहुत ही लोकप्रिय जलकृषि क्रियाविधि है। कृषि के लिए उपयुक्त अधिकांश बीज प्राकृतिक संस्तरों से आता है। लेकिन कई देशों में कृषि के लिए स्फुटनशाला में उत्पादित बीजों का उपयोग किया जाता है। कई कृषकों द्वारा बीजों के दूर क्षेत्रों में वितरण के लिए अनुकूल प्रौद्योगिकी भी स्वीकार की गयी है। रिमोट सेट्टिंग या सुदूर वितरण स्फुटशालाओं में उत्पादित पेडिवेलिगर डिम्भकों को स्फुटनशाला से दूर और फार्म क्षेत्र के निकट मुक्त करने की प्रौद्योगिकी है। डिम्भकों का परिवहन विशेष प्रकार से किया जाता है। डिम्भकों को छान करके आद्र कपडे में पैक किया जाता है। शीत अवस्था बनाए रखने में सक्षम पात्रों में रखा जाता है। फार्म में पहुंचने पर डिम्भकों को टंकियों में मुक्त किया जाता है और आहार के रूप में मिश्रित शैवाल देता है। छोटी नर्सरी अवधि के बाद बीज सीपियों को ट्रे में पालन या तल में रोपित किया जाता है।

वर्तमान परीक्षण में सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन स्फुटनशाला में उत्पादित *पी. मालबारिका* के पेडिवेलिगर डिम्भकों को 26 घंटों की परिवहन अवधि के बाद कालिकट समुद्री स्फुटनशाला में रिमोट सेट किया गया था। उनको स्फुटनशाला में पालन किया गया था और इन सीपियों को खेत में स्थानांतरित करने के पहले दो परीक्षण चलाए गए थे i) 0 से 35 पीपीटी तक की विभिन्न लवणता स्थितियों में छोटी अवधि में लगातार निमज्जन का प्रभाव और ii) लवणता में होने वाली परिवर्तनों पर उनकी सहिष्णुता जानने के लिए 10,15,20 और 25 पी पी टी में छोडने से होनेवाला प्रभाव और 35 पी पी टी में अनुवर्ती स्थिति पर परीक्षण।

हैचरी के 6.5 से 10 मि मी तक के पृष्ठाधर मापन और 0.78 मि ग्रा कुल भार के बीज सीपियों को 0,5,10,15,20,25,30,35 पी पी टी लवणताओं में रहने दिया था। प्रत्येक लवणता में सीपियों के स्वभाव और नश्वरता का अध्ययन किया गया। यह परीक्षण 28 दिनों की अवधि के लिए चलाया गया था। भंडारण सघनता प्रति L^{-1} -10 सीपियाँ थी। सभी सीपियों को 22 और

28^0C के बीच समान विविधता में रहने दिया था। छोटी सीपियों को दिन में $5.0x10^5$ कोश की दर पर दो किश्तों में आइसोक्राइस से खिलाया था। एकांतर दिनों में जल का विनिमय किया गया था। सभी उपचारों का पुनरावर्तन परीक्षण क्रिया विधि के अनुसार बनाए रखे थे।

0,5 और 10 पी पी टी में रखी गई सभी बीज सीपियों की आठ दिनों में 100% मृत्यु हो गई थी। 15 पी पी टी में 10 दिनों में 100% मृत्युता देखी गयी। 20 और 25 पीपीटी लवणता में 10 दिनों में क्रमशः 33 और 16%



चित्र-1 बीज सीपियों को विभिन्न लवणताओं में लगातार 10 दिनों के लिए पालन करने पर मृत्युता रैंच

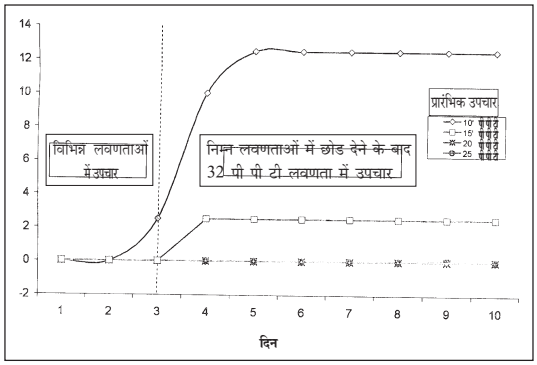
मृत्युता देखी गयी (चित्र-1)। 30 और 35 पीपीटी की लवणता में एक महीने तक मृत्युता नहीं हुई थी। परीक्षण की अवधि में 0,5,10 और 15 पीपीटी में सीपियाँ जीवित रहने पर भी, निष्क्रिय थीं, साइफन नहीं दिखाये पडते थे और आहार भी नहीं लेते थे। शेष सभी लवणताओं (20-35 पी पी टी) में सीपियाँ सक्रिय थी और अच्छा निस्यंदन भी दिखायी थी। 9-10 मि मी की बडी सीपीयों की तुलना में 6-7 मि मी की छोटी सीपियों में सहिष्णुता कम थी।

निम्न लवणता स्थितियों यानी 10,15,20 और 25 पीपीटी में 3 दिनों तक की छोटी अवधि में निमज्जन का प्रभाव और 35 पी पी टी की परिवेशी लवणता में अनुवर्ती पुनरुज्जीवन

7.49 से 8.43 के पृष्ठाधर मापन और 0.016 से 0.103 ग्रा भार की बीज सीपियों को 3 दिनों के लिए 10,15,20 और 25 पी पी टी में डालकर फिर 35 पी पी टी की परिवेशी लवणता में डाला गया था। संभरण सघनता और आहार देने की रीति प्रथम परीक्षण के समान थी। प्रतिदिन सीपियों की प्रकृति और मृत्युता रिकार्ड की गयी थी।

दो दिनों के अंदर मृत्युता नहीं देखी गयी थी, पर 3 दिनों में 10 पीपीटी लवणता में 2.5% मृत्युता देखी गयी। 4 दिनों में मृत्युता 10% तक बढ गयी और 5 दिनों में 12.5% और इसके बाद मृत्युता नहीं हुई थी। 15 पी पी टी में 4 दिनों में 2.5% मृत्युता होने के बाद मृत्युता नहीं देखी गयी थी। 20 और 25 पीपीटी लवणता में छोडी गयी सीपियों ने मृत्युता नहीं दिखायी थी। (चित्र-2)

प्रथम परीक्षण ने यह स्पष्ट किया कि 6-10 मि मी के *पाफिया मलबारिका* बीजों की कृषि/रैंचन >25 पीपीटी लवणता के क्षेत्रों में ही किया जा सकता है। निम्न लवण स्थिति जारी रहती तो 10 दिनों के अंदर बीजों को वहाँ से निकालना चाहिए। बीज सीपियों को 48 घंटों तक विभिन्न



चित्र-2 बीज सीपियों को विभिन्न लवणताओं में 3 दिनों के लिए छोड देने से हुई मृत्युता की प्रतिशतता और 32 पीपीटी में स्वस्थता

अतिजीवितता प्रतिशत में रहने की क्षमता हैं। लेकिन 48 घंटों तक में 10 पीपीटी लवणता में डालने से 12.5% और 15 पीपीटी में 2.5% मृत्युता हो जाएगी। 20 और 25 पीपीटी में 48 घंटों तक सीपियाँ सुरक्षित रह सकती है।

अभ्युक्तियाँ

अध्यन यह व्यक्त करता है कि दूर वितरित बीज सीपियों को लवणता में उच्च व्यतियान नहीं होने के समय कृषि के लिए दूसरे स्थान पर रोपित किया जा सकता है। 10 से 20 पीपीटी तक की निम्न लवण स्थिति में भी 3 दिनों में कहने योग्य नष्ट की संभावना नहीं है। लेकिन 3 दिनों से ज्यादा ऐसी स्थिति में बीज सीपियों का निमज्जन सीपियों के लिए हानिकारक होता है।

सी एम एफ आर आइ के कालिकट अनुसंधान केंद्र, कालिकट के कृपा. वी., स्वर्णलता पी., एन.पी. रामचन्द्रन, श्रीजया. आर और ए.ए. षिजु द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1201 आण्विक पहुँच से दो बालीन तिमियों के जाति और लिंग निर्धारण में सफलता

माइटोकोन्ड्रियल डी एन ए (mt DNA) के जातिवृत्तीय पुनर्रचना के आधार पर सी एम एफ आर आइ द्वारा विकसित आण्विक वर्गिकी प्रौद्योगिकी पुलिन में ताज़े स्थिति में और बहुत बुरी तरह सडी अवस्था में धंस गये दो बालीन तिमियों के जाति निर्णय करने में सफल देखा गया। उनके त्वचा ऊतकों से जीनोमिक डी एन ए निकालकर मैटोकोन्डियल डीएनए पीसीआर उत्पादों को चक्रीयरूप में अनुक्रमित किया गया और एक प्रतिष्ठित पोर्टल, **विटनेस फोर व्हेल्स** (www.dna-surveillance. auckland.ac. nz) जिसमें वर्गविज्ञान विशेषज्ञों द्वारा पहचान किये गये तिमी, डॉल्फिन और शिंशुक नमूनों के अनुक्रम और एन सी बी आइ के लिए ब्लास्ट खोज (www.ncbi.nlm.nih.gov/) शामिल है, के प्रयोग करके तिमि गणों की जाति का पहचान किया गया। अवाप्ति संख्या EFO57442, EFO 57443 और EFO57444 के अधीन इन अनुक्रमों को निक्षेपित किया गया।

मंडपम (मान्नार की खाडी) के निकट कुण्डुगल में 2006 जुलाई 17 को धंस गए 20 मी की कुल लंबाई के तिमी

को इसके शारीरिक अभिलक्षणों और बाह्य जनन ग्रंथी के परीक्षण करके नर नील तिमि (*बालीनोप्टीरा मस्कुलस*) पहचान किया गया था। जाति का अभिनिर्धारण की पुष्टि जातिवृत्तीय पुनर्रचना के आधार पर की गयी थी। उसी क्षेत्र में 2006 अगस्त 8 को और एक तिमी भी धंस गया था। यह बहुत सडी हुई अवस्था में थी और इसलीए शारीरिक अभिलक्षणों से इसके जाति या लिंग निर्धारण करना असंभव था। जातिवृत्तीय पुनर्रचना से इसे ब्राइड्स तिमी (*बालिनोप्टीरा एडेनी*) पहचान किया जा सका। सी एम एफ आर आइ द्वारा विकसित पीसीआर आधारित लिंग निर्धारण रीति से *बी. एडेनी* को नर जाति पहचान किया गया। वर्तमान अध्ययन इसलिए महत्वपूर्ण है कि शारीरिक अभिलक्षणों और बाह्य जनन ग्रंथियों से जाति या लिंग का पहचान साध्य नहीं होने के अवसरों में आण्विक पहुँच सही जाति निर्धारण के लिए उपयोगी साबित हुआ। जीवित समुद्री स्तनियों से लिए गए बयोप्सी नमूनों से जाति पहचानने और लिंग अभिनिर्धारित करने में पीसीआर आधारित प्रौद्योगिकियाँ बहुत ही उपयोगी है।

सी एम एफ आर आइ, कोचीन के पी. जयशंकर, बी. अनूप, वी.वी. अफ्सल और एम. राजगोपाल द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1202 मलबार तट से थ्रेशर सुरा *आलोपियास वलपिनस* की प्रथम रिकार्ड, इसकी मात्स्यिकी और जैविकी पर टिप्पणी के साथ

थ्रेशर सुराएं अटलान्टिक, पैसिफिक, मेडिट्टरेनियन और हिंद महासागरों में वितरण के साथ दुनिया भर उपस्थित हैं। इन में साधारण थ्रेशर सुरा (*आलोपियास वलपिनस*), बिगआइ थ्रेशर (*ए. सूपरसीलियोसिस*) और वेलापवर्ती थ्रेशर (*ए. पेलाजिकस*) शामिल है जिनमें सबसे बडा *आलोपियास वलपिनस* है। ये सागरीय क्षेत्रों में बसनेवाली वेलापवर्ती जातियाँ हैं। फिर भी भोजन की तलाश में ये तटवर्ती क्षेत्रों में घूमती हैं। छोटे सुराओं को कभी कभी उथले जलक्षेत्रों में देखे जाते है जबकि बडे नमूने साधारणतया महाद्वीपीय शेल्फ के ऊपर ही रहते हैं। मलबार तट में वर्ष 2005 में लंबी डोरों द्वारा इस सुरा के असाधारण अवतरण देखे गए थे। इसके अनुसार इसकी मात्स्यिकी और जैविकी पर किए गए कुछ निरीक्षणों पर विवरण इस लेख में प्रस्तुत किये जाते हैं।

संभार

थ्रेशर सुरा को मलबार तट में 120-150 मी गहराई में प्रचालित यंत्रीकृत लंबी डोरों (कुल लंबाई : 58[1]) से पकडा गया था। तमिलनाडु के कन्याकुमारी जिले में स्थित तूत्तूर से आये प्रवासी मछुआरों द्वारा प्रचालन किया गया था, ये लोग अस्थायी आधार पर अष़ीकल और कण्णूर में ठहरे हुए थे। 100-130 अश्वशक्ति के लगभग 40 यंत्रीकृत लंबी डोर प्रचालन में शामिल थे। प्रत्येक डोरी में 300-600 काँटे थे। सुराओं की उपलब्धि के अनुसार 15-20 दिनों तक नाव समुद्र में ही रही थी। सितंबर में प्रारंभित मत्स्यन प्रचालन सितंबर मध्य तक चलता रहा।

सारणी 1. अष़ीकल में लंबी डोर में अवतरित *आलोपियास वलपिनस* का माहिकवार पकड (ट) और प्रयास (एकक)

महीना	प्रयास	कुल	कुल उपास्थिमीन		सुरा		*आलोपियास वलपिनस*		
	(ए)	पकड	पकड	%	पकड	प/प्र(कि ग्रा)	पकड	%	प/प्र(कि ग्रा)
जनवरी	80	54.632	27.3	49.9	27.3	340.7	0.0	0.0	0.0
फरवरी	75	74.944	65.6	86.3	64.7	862.4	16.3	25.2	217.3
मार्च	52	87.421	62.0	69.7	61.0	1172.4	8.2	13.5	158.6
अप्रैल	105	62.533	51.1	80.6	50.4	480.0	4.9	9.8	46.9
मई	119	92.648	72.6	77.0	71.3	599.2	0.0	0.0	0.0
जून	21	41.776	38.0	90.5	37.8	1800.0	0.0	0.0	0.0
जुलाई	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
अगस्त	41	58.331	53.0	89.5	52.2	1272.8	0.0	0.0	0.0
सितंबर	40	51.800	41.4	79.9	41.4	1035.0	0.0	0.0	0.0
अक्तूबर	80	96.723	69.2	71.6	69.2	865.3	0.0	0.0	0.0
नवंबर	45	52.125	32.6	62.4	32.6	723.3	0.0	0.0	0.0
दिसंबर	23	36.696	25.8	70.2	25.8	1120.3	2.1	8.1	90.4
वार्षिक	681	709.629	538.5	75.2	533.5	783.4	31.6	5.9	46.3

मात्स्यिकी

लंबी डोर में *ए.वलपिनस* की उपस्थिति सबसे पहले 2005 फरवरी में देखा गया था। इसके बाद 2005 मार्च-अप्रैल और दिसंबर में भी इसकी पकड देखी गयी थी। अष़ीकल से 2005 जनवरी-दिसंबर के दौरान कुल सुरा अवतरण 534 टन था और इस अवधि में *ए. वलपिनस* की पकड 32 टन (सुरा अवतरण का 6%) थी। फरवरी, मार्च, अप्रैल और दिसंबर में इस जाति का योगदान क्रमशः 25.2, 13.5, 9.8 और 8.1% था (सारणी-1)। लंबी डोरों द्वारा वार्षिक प्रयास 681 एकक था। *ए. वलपिनस* का मासिक प/प्र फरवरी में 217.3 किग्रा से अप्रैल में 46.9 टन होकर विविधता दिखायी और वार्षिक प/प्र 46.3 कि ग्रा थी।

जैविक निरीक्षण

कुल 104 नमूनों की लंबाई का मापन लिया गया था। 280-319 से मी की माध्य लंबाई के साथ नमूने 132-381 से मी के लंबाई रैंच में थे। 2 से 5 मीटरों तक की लंबाई की मछलियाँ मात्स्यिकी में साधारणतया देखी जाती है। जनन समय पर कुल लंबाई 114 से 150 से मी रिपोर्ट की जाती है। वर्तमान निरीक्षण में नर-मादा अनुपात 1:1.18 था। पेट के निरीक्षण करने पर कटल मछलियाँ प्रमुख आहार देखा गया।

लंबाई-भार संबंध का अध्ययन 78 नमूनों पर किया गया जिन में 32 नमूने 242-278 से मी (45-57 कि ग्रा) लंबाई की मादा मछलियाँ थी और शेष 46 नर मछलियों का लंबाई रैंच 258-310 से मी (46-59 कि ग्रा) था।

लिगों की समाश्रयण गुणांक भिन्नताएं 5% स्तर पर विचारणीय नहीं होने की स्थिति में दोनों लिंगों के लिए एक सामान्य सूत्र की गणना की गयी।

Log W = -3.9861+2.6921 Log L (r=0.9980).

मलबार तट से थ्रेशर सुराओं की उपस्थिति पर यह सर्वप्रथम रिकार्ड है और मलबार तट पर यह एक नई शक्य संपदा है। एक अरूढी संपदा होने के कारण इस सुरा के लिए अच्छा मूल्य नहीं मिला, इसलिए प्रति कि ग्रा 30-40 रु. पर बेच दिया गया। लेकिन इसके पखों के लिए विदेशी बाज़ारों में उच्च माँग रहने की स्थिति में भविष्य में इसका मूल्य बढ जाने की संभावना है। अपतटीय जलक्षेत्रों में माध्यजल लंबी डोर मत्स्यन करते समय इस अविदोहित जातियों का उच्च अवतरण की प्रत्याशा की जा सकती है।

सी एम एफआर आइ के कालिकट अनुसंधान केंद्र, कालिकट के पी.पी. मनोजकुमार और पी.पी. पवित्रन द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1203 न्यूफेरी वार्फ, मुंबई में शैल महाचिंगट *पान्युलिरस पोलिफागस* की भारी पकड

भारतीय तटों पर सब कहीं वितरित शूली शैल महाचिंगटों का अधिकतर अवतरण देश के कुल अवतरणों में 70% योगदान के साथ गुजरात और महाराष्ट्र के उत्तर पश्चिम तट से आता है। उत्तर पश्चिम तट पर 95% महाचिंगटों को आनायकों से पकडा जाता है जिनका अवतरण गुजरात के वेरावल में और महाराष्ट्र के मुंबई में किया जाता है।

मुंबई में वाणिज्यिक महाचिंगट मात्स्यिकी प्रमुखतः शीवान्डी स्थानीय नाम का शैल महाचिंगट *पान्युलिरस पॉलिफागस* पर आश्रित है। पूरे वर्ष में उपस्थित होने पर भी इसकी मात्स्यिकी सितंबर-दिसंबर के दौरान मौसमिक प्रचुरता दिखाती है।

न्यू फेरी वार्फ में सितंबर '06 के दौरान आनायकों द्वारा शैल महाचिंगटों का अभूतपूर्व उच्च पकड का अवतरण किया गया। 2-9-06 को 93 आनायकों ने प्रति आनायक औसत 95 कि ग्रा पकड के साथ लगभग 8.8 टन शैल महाचिंगटों का अवतरण किया। उत्तर पश्चिम दिशा में 40-50 मी की गहराई के मत्स्यन तल में 8-10 दिनों तक मत्स्यन चालू रहा। फीता मीन (65.1 टन) और सिएनिड्स (55.8 टन) उस दिन की अन्य प्रमुख पकड थी। लेकिन झींगा पकड विचारणीय तौर पर कम थी। महाचिंगटों से मात्र कुल आय 50 लाख रु. था, जो सकल मछली पकड से प्राप्त आय का लगभग 50% था।

दिनांक 2-9-'06 को प्राप्त पकड से 66 नर महाचिंगटों का मापन लिया गया जो 248 मि मी के माध्य आकार के साथ 145 से 385 मि मी के बीच देखे गए थे। 97 मादा

चित्र-1 मुंबई में *पान्यूलिरस पोलिफागस* की आनाय पकड

महाचिंगटों का भी मापन लिया गया जो 264 मि मी के माध्य आकार के साथ 215 से 375 मि मी के बीच देखे गए थे। इसी प्रकार की पकड 16-9-'06 को भी देखी गयी थी।

आकार के अनुसार पकड को अवतरण केंद्र में ही छाँट दिया गया। अवतरण केंद्र में एक कि ग्रा का मूल्य 592 रु. था। निर्मोचित एवं टूटे-फूटे अवयवों के महाचिंगटों को निकाल दिया गया था। तोलने के पहले अंड युक्त मादाओं को अंडों से जल निकालने के लिए निचोड दिया गया था। पकड को क्षति से रोकने के लिए बर्फ डालकर प्लास्टिक क्रेटों में तुरंत ही पैक किया गया।

सी एम एफ आर आइ के मुंबई अनुसंधान केंद्र, मुंबई के ए.डी. सावंत, जे.आर. डयस, के.बी. वाग्मेयर और सुजीत सुन्दरम द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1204 गाडिलाम ज्वारनदमुख में सीपी *मेरिट्रिक्स कास्टा* का विदोहन

भारत के पूर्वी तट के वाणिज्यिक तालाबों में संवर्धित चिंगटों को खिलाने के लिए पिछले दो दशकों से ज्वारनदमुखों और पश्चजलों से सीपियों का विदोहन किया जाता था। आज बाँगलूर, कन्याकुमारी, चेन्नई और केरल के होटलों में भोजन के रूप में भी सीपी मांस परोसा जाता है।

चित्र 1 थैलियों में मत्स्यन पोताश्रय में लाए सीपियाँ

गाडिलाम ज्वारनदमुख से 2006 मार्च और अप्रैल के

चित्र 2 शुद्ध करने के लिए ट्रे में रखी हुई सीपियाँ

दौरान भारी मात्रा में सीपी *मेरिट्रिक्स कास्टा* का भारी विदोहन देखा गया। कोडिक्कलकुप्पम, सुतुकुलम और देवनाम पट्टिनम के लगभग 80-100 पुरुष और स्त्रियाँ इन दो महीनों में सीपी के हस्तचयन में लगे हुए थे। सुबह से शुरू होनेवाली मात्स्यिकी दिन के समय 11 बजे तक होती रहती है। एक ही दिन में कम से कम दो या तीन टोकरी की पकड के साथ स्त्रियाँ प्रतिदिन 60 से 90/- रु तक कमा सकती थी। तट के निकट के क्षेत्रों में सीपियों का परिवहन मर्दों का काम था। फिश ट्रक द्वारा कडलूर मत्स्यन पोताश्रय में परिवहित सीपियों को प्रति टब (लगभग 50 कि.ग्रा.) 150/- रु की दर पर बेच दिया गया।

संग्रहित सीपियों को टब में पंक्तियों में रख दिया गया (चित्र- 2) और टब के मुँह तक साफ समुद्र जल से भर कर और शोधन के लिए 3 से 4 घंटों तक ऐसे ही रख दिया गया। टब से समुद्रजल निकालकर सीपियों को अच्छी तरह धोकर परिवहन के लिए ट्रक में भर दिया गया।

सी एम एफ आर आइ के मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई के आर. तंगवेलु, पी. पूवण्णन, एस. राजपाकियम और एस. मोहन द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1205 टूटिकोरिन से ग्रूपर मछलियों का निर्यात

काँटा डोर द्वारा अवतरण किए जाने वाले ग्रूपरों का निर्यात बाज़ार में खूब माँग है। टूटिकोरिन एवं चारों ओर स्थित 3-5 समुद्री खाद्य निर्यात फर्म वर्ष 2000 से लेकर चीन और होंगकोंग को *एपिनेफेलस टॉविना* और *ई. मालबारिकस* का निर्यात करते आ रहे हैं।

मछली को पकडने के तुरंत बाद वायु आशय को संभावित क्षति रोकने के लिए इसके मुँह को नाइलॉन रस्सी से कसकर बांध दिया जाता है (चित्र 1)। कुल पकड को पॉलिथीन शीट से ओढने के बाद इसके ऊपर बर्फ के टुकडे बिछाकर परिरक्षित किया जाता है। इस स्थिति में पकड को तट पर नीलाम करने के लिए लाती है। अवतरण केंद्र में खरीदी के बाद मछलियों को आवृत वान में वैज्ञानिक व्यवहार रीतियों के अनुसार पैकिंग शेड़ में परिवहित किया जाता है। 2 कि ग्रा से अधिक भार की मछलियों की ज्यादा माँग होती है और आकार एवं माँग के आधार पर प्रति कि ग्रा 150/- से 300/- रु. तक की मूल्य पर खरीद दिये जाते है।

चित्र 1 ग्रूपर पकड का एक दृश्य, मुँह नाइलॉन रस्सी से बांधा गया है

इन ग्रूपर मछलियों को एक एक करके तोलकर विभिन्न आकार के थेर्मोकोल पेटियों में पैक किया जाता हैं। प्रति पेटी में लगभग 40 कि ग्रा मछलियाँ होती है। पेटी में सबसे पहले बर्फ के टुकडे डालते है और इसके ऊपर पॉलिथीन शीट फैलाते है। इसके बाद ग्रूपर मछलियों को रखकर उसी शीट से ओढा जाता और इसके ऊपर बर्फ के टुकडे बिसारते है ताकि मछली पर बर्फ का सीधी संपर्क नहीं हो जाए। इसके बाद पेटी को बंद कर देता है। सेल्लोफेन टेप से थेर्मोकूल पेटी पूरी की पूरी तरह सील कर दिया जाता है। इसके बाद इन पेटियों को कन्याकुमारी को और वहाँ से चीन और होंगकोंग को निर्यात किया जाता है। नवंबर और मार्च के बीच श्रृंगकाल के साथ पूरे वर्ष में इस प्रकार का निर्यात कार्य होता रहता है।

सी एम एफ आर आइ के टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र, टूटिकोरिन के जी. अरुमुखम और टी.एस. बालसुब्रमण्यन द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1206 कोवलम मछली अवतरण केंद्र में *राइनोडॉन टाइपस* का अवतरण

सुरमई मछलियों के लिए बिछाए गए बहु तंतुक पोलिप्रोपिलीन जाल में 2005 जुलाई 18 को फंस गयी 21.1 फीट लंबाई की मृत मादा तिमि सुरा को सबेरे कोवलम तट पर लायी गयी।

सी एम एफ आर आइ के मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई के वी. तनपति, एम. रवीन्द्रन, वी.ए. लेस्ली, एस. गणेशन, डी. पाक्किरी, ए. जानकीराम और एम. अन्पु द्वारा की गयी रिपोर्ट

1207 कोल्लम में एक तिमि सुरा *राइनोडॉन टाइपस* का अवतरण

कोल्लम में 12-9-'06 को 46 मी की गहराई में प्रचालित एक आनाय जाल में फंस गए तिमि सुरा को शाक्तिकुलंगरा मत्स्यन पोताश्रय में लाया गया। 445 से मी कुल लंबाई के इस नर तिमि का भार लगभग 2 टन था। इस तिमि सुरा को 1000/- रु पर बेच दिया गया।

सी एम एफ आर आइ के कोल्लम क्षेत्र केंद्र, कोल्लम के सिजो पॉल द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1208 पुलिकाट तट पर सजीव जठरपाद *बाबिलोनिया स्पिराटा* का असाधारण अवतरण

पुलिकाट तट पर 2006 फरवरी-मार्च के दौरान *बाबिलोनिया स्पिराटा* की एक असाधारण सी मात्स्यिकी देखी गयी। इस अवधि में पुलिकाट में लगभग 78.5 टन जठरपाद अवतरण हुआ था। बाहरी इंजन लगाए गए एवं

नावावलै के प्रचालन करने वाली नावों द्वारा मत्स्यन चलाया गया था। पकड को प्रति कि ग्रा 55/- रु. की दर पर बेच दिया गया।

इस तरह भारी मात्रा में इन जठरपादों के संग्रहण से मात्स्यिकी में संभावित गिरावट की दृष्टि में पंचायत ने इस मात्स्यिकी पर एक रोध लगा दिया।

सी एम एफ आर आइ के मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई के.आर. तंगवेलु, और पी. पूवण्णन द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1209 चेन्नई तट में टलांग क्यूनफिश *स्कोम्बेरोइड्स कर्मेसोन्नियानस* का असाधारण भारी अवतरण

काशिमेडु मत्स्यन पोताश्रय में 2005 जनवरी से 2005 दिसंबर तक की अवधि में काँटा डोर, यंत्रीकृत गिलजाल, आनाय जाल एवं पन्नुवलै (गिल जाल), कोलवलै (ड्रिफ्टजाल) और पच्चवलै (कास्टजाल) जैसे देशी संभारों में लगभग 61.5 टन *एस. कर्मेसोन्नियानस* का अवतरण हुआ था (सारणी-1)।

सारणी-1 चेन्नई मात्स्यिकी पोताश्रय में वर्ष 2005 दौरान विभिन्न संभारों में *एस. कर्मेसोन्नियानस* की पकड

संभार	पकड (ट)	प प्र ए प्र (कि ग्रा)	प्रयास (एकक)
काँटा डोर	14.1	3.5	4038
यंत्रीकृत गिलजाल	27.4	18.3	1494
आनायजाल	14.6	0.7	20087
अन्य एकक	5.4	1.5	3640
कुल	**61.5**		

चिन्ननीलनकरै, चिन्नान्डिकुप्पम, नयनारकुप्पम, पनयूर और कोवलम अवतरण केन्द्रों में प्रचालित काँटा डोरों द्वारा *एस. कर्मेसोन्नियानस* का अवतरण किया गया था। 2005 अक्तूबर की पकड में सुरमई और करैंजिडों को पीछे छोडकर *एस. कर्मेसोन्नियानस* प्रमुख थी। प्रति नाव पकड 50 से 200 कि ग्रा के रैंच में थी (सारणी-2)

सारणी-2 विभिन्न अवतरण केंद्रों में काँटा डोरों द्वारा 2005 अक्तूबर के दौरान अवतरण की गयी *एस. कर्मेसोन्नियानस* की आकलित पकड

केंद्र	पकड (ट)	प प्र ए प्र (कि ग्रा)	प्रयास (एकक)	कुल पकड में %
काशिमेडु	3.6	11.9	303	25.9
चिन्ननीलनकरै	0.4	8.9	90	27.8
चिन्नान्डिकुप्पम	0.5	7.1	70	30.6
नयनारकुप्पम	0.7	4.1	171	16.4
पनयूर	1.8	14.4	125	36.2
कोवलम	6.0	18.6	323	79.2
कुल	**13.0**			

कोवलम अवतरण केंद्र में 6 दिनों में *एस. कर्मेसोन्नियानस* का भारी अवतरण देखा गया - 6.0 टन में 3.8 टन (सारणी - 3)।

सारणी-3 कोवलम अवतरण केंद्र में *एस. कर्मेसोन्नियानस* का अवतरण

तारीख	पकड (कि ग्रा)	प प्र ए प्र (कि ग्रा)	कुल पकड में %
15.10.2005	500	33.3	
16.10.2005	660	33.0	
17.10.2005	580	29.0	75-90%
18.10.2005	1200	75.0	
19.10.2005	500	25.0	
20.10.2005	360	30.0	
कुल	**3800**	**37.6**	

कोवल में कटामरीनों से प्रचालित काँटा डोरों का अधिकतर प्रयोग होता था। *एस. कर्मेसोन्नियानस* का आकार 88 से मी के माध्य आकार के साथ 75-110 से मी था। 4.0 कि ग्रा के औसत भार के साथ भार का रैंच 2.6 से 10 कि ग्रा था।

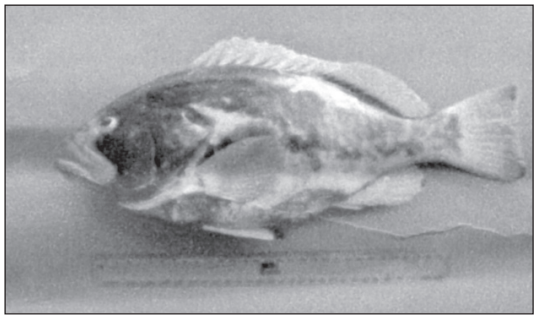
चित्र 1 *एस. कर्मेसोन्नियानस*

इस अवधि में कोवलम अवतरण केंद्र में इस जाति के लिए 1.52 लाख रु. का मूल्य प्राप्त हुआ था। इसके अतिरिक्त सुरमई और करैंजिड जैसी अन्य मछलियों से लगभग 30,600/- रु भी छह दिनों में इनको प्राप्त हुआ था।

सी एम एफ आर आइ के मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई के एस. राजपाकियम, एस. मोहन, के. मुनियान्डि और ए. देवेन्द्र गांधी द्वारा तैयार किया गया लेख।

1210 भारत में मान्नार की खाडी से ग्रूपर *एपिनेफेलस फ्लावोसीरुलस* - प्रथम रिकार्ड

कीलाकरै में 19-9-2006 को एक प्रवालसंगी ग्रूपर



चित्र 1 *एपिनेफेलस फ्लावोसीरुलस*

एपिनेफेलस फ्लावोसीरुलस का अवतरण हुआ। मान्नार की खाडी में आप्पा द्वीप के निकट 8 मी की गहराई में स्थापित एक फंदा में यह पकडा गया था। सेरानिडे कुल में आनेवाली इस जाति को नील और पीत ग्रूपर कहता है और तमिल में इसका नाम है मंजल कलवा। प्रौढ नमूनों के पंखें पूर्णतः पीत होते है जबकि किशोरों में ये अधा पीत और आधा नील होते हैं।

इस नमूने के शारीरिक मापन नीचे दिए जाते है।

कुल लंबाई	:	39 से मी
पृष्ठ कंटकों की संख्या	:	11
पृष्ठ नरम अरों की संख्या	:	17
गुद कंटकों की संख्या	:	3
गुद नरम अरों की संख्या	:	8
कुल भार	:	1.27 कि ग्रा

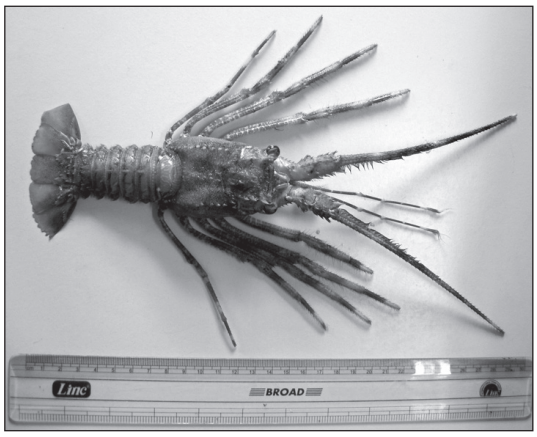
भारतीय महासमुद्र में डिबाउटी दक्षिण से दक्षिण आफ्रिका ($34^{o}S$) में अलगोवा खाडी तक और पूर्वी दिशा में आन्डमान समुद्र और सुमाट्रा के उत्तराग्र में साबांग द्वीप और मोसाम्बिक, ज़ानज़ीबार, केनिया, रीयूनियन, मोरीशिलस, सेन्ट. ब्रान्डोन्स शोल्स, सेयचेलीस, लक्षद्वीप द्वीप समूहों में भी वितरित है। अधोजल में चलाए गए दृश्य निरीक्षणों के ज़रिए भारत के पश्चिम तट में भी इस जाति की उपस्थिति रिकार्ड की जाती है। फिर भी लाल समुद्र या पेर्सियन खाडी में इसकी उपस्थिति पर जानकारी नहीं है।

ऐसी रिपोर्ट की जाती है कि इसके किशोर उथले प्रवालों में रहते है जबकि बडी मछलियाँ गहरे क्षेत्र के प्रवालों में रहनेवाली हैं। 10-150 मी की गहराई इस जाति के लिए अनुकूल पर्यावरण देखा गया है। ग्रूपर *एपिनफेल्स फ्लावोसीरुलस* 90 से मी लंबाई तक बढती है और 15 कि ग्रा तक का भार प्राप्त करती है। यह कई प्रकार की मछलियाँ, कर्कट, चिंगट, शूली महाचिंगट, स्क्विड्स और छोटे अष्टभुजों को खाती है।

सी एम एफ आर आइ के मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प के मोली वर्गीस, सी. काशिनाथन और एम. सीनी द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट।

1211 चेन्नई मात्स्यिकी पोताश्रय में देशी संभारों द्वारा *पालिनस्टस वागेनसिस* का असाधारण अवतरण

'जपानीस ब्लनतोन लोब्स्टर' और तमिल में 'अल्कडल शिवप्पु सिगेंरा' नाम से जाननेवाला *पलिनस्टस वागेनसिस* 100-200 मी गहराई में देखे जाने वाले महाचिंगट हैं जिनको गभीर सागर आनायों में पकडा जाता है। लेकिन 15-9-2006 को 45-50 मि मी जालाक्षि आयाम के एक तलीय गिल जाल 'नाक्कु वलै' में तीन *पी. वागेनसिस* मादा प्राप्त हुई थीं। इस संभार का प्रचालन कर्कट और मछलियों के लिए 5-10 मी गहराई में किया जाता है। पकड में प्राप्त महाचिंगटों की पृष्ठवर्म लंबाई 48-70 मि मी थी। ये लालभूरा रंग की थीं और पृष्ठवर्म का अग्र मार्जिन पर लाल पट्टियाँ देखी गयी थीं। उदर का पृष्ठ भाग श्वेत चित्तियों के साथ देखा गया था। प्रथम श्रृंगिका और



पालिनस्टस वागेनसिस

पादों पर श्वेत पट्टियाँ थीं।

भारतीय समुद्रों से देशी संभारों में *पी. वागेनसिस* की उपलब्धि पर यह प्रथम रिपोर्ट है। *पी. वागेनसिस* इन्डो-वेस्ट पसफिक क्षेत्र, होंषु द्वीप, जापान, तायलैन्ड, दक्षिण-पश्चिम भारत और आन्डमान्स में देखे जानेवाला महाचिंगट है। ये खाने योग्य होने के साथ साथ अलंकारी मूल्य के भी हैं। जापान में विरल रूप में प्राप्त इन महाचिंगटों को जलशालाओं को बेच देते है।

सी एम एफ आर आइ के मद्रास अनुसंधान केंद्र, चेन्नई के एस. लक्ष्मी पिल्लै और पी. तिरुमिलु द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट

1212 सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन सं. 89

भारत में समुद्री मछली अवतरण का आकलन और प्रवणता-1985-2004

संकलन किए लेखक

एम. श्रीनाथ
सोमी कुरियाकोस
पी.एल. अम्मिणी
सी.जे. प्रसाद
के. रमणी
एम.आर. बीना

संपर्क : निदेशक,
केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान
पी.बी. सं. 1603, एरणाकुलम नोर्त डाक
कोचीन - 682 018, भारत
ई-मेल : cmfrilib@md4.vsnl.net.in

मूल्य : 10,000/- रु (केवल दस हज़ार रुपए)
विदेश : US$ 1000/- (केवल $ एक हज़ार)
आइ एस एस एन 0972 - 2351
प्रकाशित करने का वर्ष - 2007
पृष्ठों की संख्या - 160

यह सब को मालूम है कि एक व्यवस्थित मात्स्यिकी प्रबन्धन शासन पद्धति के लिए वैज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित एक विश्वसनीय और लक्ष्य निर्धारित सूचना होना अनिवार्य है। यह गर्व की बात है कि सी एम एफ आर आइ के पास ऐसी एक प्रणाली उपलब्ध है, जो दुनिया में अब तक उपलब्ध उत्कृष्ट तरीकाओं में स्थान पायी गयी है जो 1950 के सालों तक अस्पष्ट रही संपदा मोनिटरिंग प्रणाली को परिवर्तन शील समुद्री मात्स्यिकी परिदृश्यों के अनुसार निरन्तर परिष्कृत करती आ रही है। इस संपदा मोनिटरिंग प्रणाली की सफलताओं में एक है अनन्य आर्थिक मेखला के विदोहित तटीय मात्स्यिकी संपदाओं के संपदावार और संभारवार अवतरणों का, इसके लिए लगाए गए मत्स्यन प्रयासों के साथ आकलन। यह सूचना सार्थक संपदा निर्धारण के जरिए विवेकी संग्रहण रणनीतियाँ विकसित करने में बहुत ही महत्वपूर्ण है। सी एम एफ आर आइ इसके विभिन्न प्रकाशनों द्वारा समय समय पर इस सूचना का विकीर्णन करती आ रही है। यह विशेष प्रकाशन 1985 से 2004 तक के वर्षों के अवतरणों के अनुमान के साथ प्रमुख रूप से देश के विभिन्न क्षेत्रों से विदोहित संपदाओं की उत्पादन प्रवणता भी प्रदान करता है। इस विशेष प्रकाशन में एक आमुख, आंकडा संग्रहण की रीति, और प्रत्येक क्षेत्र की उत्पादन प्रवणता के विवरण

के बाद तटवर्ती राज्यों, यानी पाश्चिम बंगाल, उडीसा, आन्ध्रा प्रदेश, तमिलनाडु, पोंडिचेरी के संघ शासित क्षेत्र, केरल, कर्नाटक, गोआ, महाराष्ट्र और गुजरात सहित पूरे भारत में 1985-2004 की अवधि में समुद्री मछली अवतरणों पर किए गए संपदावार आकलन प्रस्तुत किया गया है। प्रत्येक राज्य में 1985-2004 तक की बीस वर्ष की अवधि में हुए वार्षिक संपदावार अवतरणों का ब्योरा प्रत्येक तिमाही के अवतरणों के साथ उपलब्ध किया गया है। प्रकाशन के अंत में भारत की समुद्री मात्स्यिकी की स्थिति व्यक्त करने वाले प्रकाशनों के साथ वर्ष 1985 के पहले उपलब्ध डाटाओं पर प्रकाश डालनेवाले कुछ पठन सामग्रियाँ भी उपलब्ध किया गया है।

1213 पुस्तक समीक्षा

शीर्षक	: ट्यूना पर ग्रंथ-सूची
ग्रंथकार	: एन. जी. के. पिल्लै और ज्योती वी. मल्लय्या
प्रकाशक	: सी एम एफ आर आइ, कोचीन
आइ एस एस एन	: 0972-2351
प्रकाशित करने का वर्ष	: 2007
पृष्ठों की संख्या	: 320
जिल्दसाजी	: श्रेष्ठ जिल्द

उत्कृष्ट खाद्य मूल्य की ट्यूना तटीय मछुआरों एवं सुदूर क्षेत्रों में मत्स्यन चलाने वाले राष्ट्रों की लक्षित मछलियाँ हैं। तटीय और सागरीय जलक्षेत्रों में ट्यूना की विभिन्न जातियाँ उपलब्ध हैं जिनको विभिन्न प्रकार के मत्स्यन यानों और संभारों द्वारा पकडा जाता हैं। वर्ष 2005 में विश्व का ट्यूना अवतरण 4.3 मिलियन टन तक पहुँच गया था। अन्तरराष्ट्रीय समुद्रीखाद्य व्यापार में 15% योगदान के साथ ट्यूना दूसरा महत्वपूर्ण उत्पाद है। वाणिज्यिक पकड में वज़न की दृष्टि में 5% से कम होने पर भी, डोलर मूल्य (US $ 5.3 बिलियन) की दृष्टि से इनका योगदान बहुत ऊँचा है। अनन्य आर्थिक मेखला विनियमों

और अन्य अंतरराष्ट्रीय सभाओं में विकास, उपयोग और प्रबन्धन की पहलुओं पर ट्यूना मत्स्यन और मात्स्यिकी प्रमुख विषय बन गए हैं। इनफोफिश की 20 वीं वार्षिक शासी निकाय बैठक के प्रमुख विषयों में ट्यूना मत्स्यन भी शामिल किया गया था। आनेवाले वर्षों में भारतीय समुद्री मात्स्यिकी उद्योग में ट्यूना को महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त हो जाएगा।

ट्यूना और ट्यूना मात्स्यिकी में देश-विदेश में हुए अनुसंधान और विकास कार्यकलापों ने इसके साहित्य की तेज़ बढती के लिए काफी मदद की है। कई वर्षों से इस विषय पर अभिलेखित साहित्य विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय पत्रिकाओं, कार्यवृत्तों, विवरणिकाओं, विशेष प्रकाशनों और स्नातकोत्तर और डाक्टरीय थीसिसों में बिखरे पडे हुए है। एक शोधकर्ता के लिए इन प्रकाशनों से सूचनाएं प्राप्त करना बहुत ही कठिन कार्य है।

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान विभिन्न विषयों की ग्रंथ सूची बनाने में अतीव ध्यान देती आ रही है। संस्थान ने अभी तक पखमछलियों और कवच मछलियों के विभिन्न पहलुओं पर इस प्रकार की एक दर्जन से भी अधिक ग्रंथ सूचियों का प्रकाशन किया है। वर्तमान उद्यम ट्यूना ग्रंथ-सूची में मात्स्यिकी, जैविकी, प्रभव निर्धारण, टैगिंग और प्रवासी अध्ययन, संग्रहण और संग्रहणोत्तर प्रौद्योगिकियाँ, व्यापार, सुरक्षा और प्रबन्धन पर संदर्भ सूची भी जोड दी गयी है। ग्रंथकारों ने विभिन्न देशों द्वारा प्रकाशित 234 तकनीकी पत्रिकाओं में बिखरे हुए सभी संगत साहित्य को इस में शामिल करने के लिए भरसक प्रयास किया है।

डॉ. एन. जी. के. पिल्लै, अध्यक्ष, वेलापवर्ती मात्स्यिकी प्रभाग और डॉ. ज्योती वी. मल्लय्या, अनुसंधान अध्येता द्वारा संकलित एवं संपादित इस ग्रंथ सूची में इस वाणिज्यिक प्रमुख वर्ग से संबंधित सभी उपलब्ध प्रकाशनों को वेब साइट सहित शामिल किया गया है, ताकि इस क्षेत्र में कार्यरत शोधकर्ताओं द्वारा लाभ उठा जा सके। आठ अलग भागों में 2000 से भी अधिक शीर्षकों को इस ग्रंथसूची में संसूचित किया गया है। अनायास उपयोग के लिए विषय सूची और ग्रंथकार सूची भी जोड दी गयी है। आमुख अध्याय भारतीय समुद्रों से ट्यूना के क्षेत्र पहचान पर प्रकाश डालता है। इसके बाद विश्व एवं भारतीय ट्यूना मात्स्यिकी की प्रवणताओं पर एक संक्षिप्त विवरण, प्रमुख जातियों की स्थिति, ट्यूना पालन/मुटायन, ट्यूना प्रजनन एवं लाभ और मत्स्यन रीतियों पर भी सूचनाएं प्रदान करती है। इस पुस्तक में प्रस्तुत ग्रंथसूची में सीधा कूदने के पहले पाढक को इस संपदा पर एक अवलोकन इस आमुख द्वारा प्राप्त हो जाएगा। यह ग्रंथसूची भूविज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली द्वारा निधिबद्ध परियोजना "भारतीय अनन्य मेखला की ट्यूना संपदा - बढती और प्रवासी प्रतिमानों पर एक निर्धारण" का परिणाम है। संबंधित साहित्य पर तेज़ पहुँच प्रदान करनेवाला यह प्रकाशन आनेवाले शोधकर्ताओं के लिए बहुत ही उपयोगी आधार होगा।

समीक्षा : एन. वेणुगोपाल, सी एम एफ आर आइ, कोचीन