ISSN 0254-380 X

Marine Fisheries Information Service

Technical and Extension Series

Number 197
July - September 2008

CADALMIN

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

Marine Fisheries Information Service

No. 197 * July-September, 2008

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

PUBLISHED BY

Dr. G. Syda Rao
Director, CMFRI, Cochin

EDITOR

Dr. Rani Mary George

SUB - EDITORS

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

TRANSLATION

P. J. Sheela
E. Sasikala

MEMBER SECRETARY

C. V. Jayakumar

CONTENTS

Live feed research for larviculture of marine finfish and shellfish 1

Trap fishing in the Gulf of Mannar and Palk Bay 7

Observations on the feeding regime of the sea hare aplysia, *Donabella rumphi* (Cuvier) and its captive spawning and larval rearing trials 8

Seagrass, *Ruppia maritima* growing along backwaters of Karnataka coast- a possible source of salt tolerant gene 11

Note on hand jigging fishery for squids and cuttlefishes at Devipattinam in the Palk Bay and at Keelakarai in the Gulf of Mannar, south-east coast of India 11

On the mass mortality of triggerfish *Odonus niger* (Rupell) along Dhanuskodi coast 12

Bumper catch of *Pampus chinensis* (Euphrasen, 1788) landed at New Ferry Wharf, Mumbai 13

Brief report on recently inaugurated Ganguli 'Mini Fisheries Harbour' 14

On a sarcoma observed in *Epinephelus diacanthus* 14

On a humpback dolphin, washed ashore at Seeniappa Durgah, Gulf of Mannar 15

Record of complete albinism in marine catfish, *Osteogeneiosus militaris* (Linnaeus, 1758), landed at Mumbai 15

Book Review: Status and Perspectives in Marine Fisheries Research in India - CMFRI Diamond Jubilee Publication 17

Heavy landing of Chinese pomfret at New Ferry Wharf

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

Marine Fisheries Information Service T&E Ser., No. 197, 2008

Marine Fisheries Information Service

Live feed research for larviculture of marine finfish and shellfish

G. GOPAKUMAR, K. MADHU, REETA JAYASHANKAR, REMA MADHU, JOE K. KIZHAKUDAN, JOSLEEN JOSE, BOBY IGNATIUS, P. VIJAYAGOPAL, SHOJI JOSEPH, GULSHAD MOHAMED AND MOLLY VARGHESE
Central Marine Fisheries Research Institute

Introduction

The major expansion of marine finfish and crustacean aquaculture since 1980s around the world can be attributed to the development of standard techniques for mass production of live feed. Even though most farmed marine animals are either carnivorous or omnivorous from their post-larval stage, microalgae are required for larval nutrition during a brief period either for direct consumption or indirectly as food for live prey fed to small larvae. The hatchery production of penaeid shrimp post-larvae depends on the use of live diatoms for the early stages and *Artemia* for later stages. Globally the hatchery production of juveniles of marine finfish is achieved by the use of rotifers and *Artemia.* Microalgae are also routinely used in the 'green water technique' employed for marine finfish larviculture. Most marine finfishes have altricial larvae and when yolk sac is exhausted, they remain in an undeveloped state. The digestive system is rudimentary, lacking a stomach and much of the protein digestion takes place in the hindgut epithelial cells. Altricial larvae cannot digest formulated feed and hence live feed is vital for their survival. Live feed organisms are able to swim in the water column and are thus constantly available to the larvae. The movement of live feed in water stimulates larval feeding responses. Live feed organisms with a thin exoskeleton and high water content may be more palatable to the larvae when compared to the hard formulated diets.

The development of culture methods for copepods as live feed, studies on green water techniques with different microalgae in larviculture, nutritional enrichment of rotifers for use as live feed in larviculture, isolation of new strains of microalgae, experiments on microalgal mass cultures, use of macro live feed in lobster larviculture, use of copepods in finfish larviculture and fatty acid profiling of enriched rotifers were the major aspects of research carried out by CMFRI under the X plan project on live feed.

Copepods as live feed

It is well understood that small-sized live feed with sufficient DHA, EPA and ARA is the key factor for the success of larval rearing of marine fishes with altricial larvae including groupers and many ornamental fishes. Improved growth, survival and

normal pigmentation have been documented for several marine finfishes reared with copepods. One of the major advantages of copepods is the wide range of body sizes both within and between species. The larvae that hatch from copepod eggs, are nauplii (NI) which develop through 5 or 6 moults before passing into the copepodite stages. The early stage nauplii and copepodites are extremely useful as initial prey for species with larvae having small mouth gape.

Two species of copepods *viz.,* the harpacticoid *Euterpina acutifrons* and the calanoid *Pseudodiaptomus serricaudatus* were selected based on their small size for the study. The size details were as follows:

Pseudodiaptomus serricaudatus

Adults	:	643 – 728 µm
NI	:	50 - 65 µm
Last stage nauplius	:	185 - 190 µm
Copepodites	:	200 -514 µm

Euterpina acutifrons

Adults	:	485 - 571 µm
NI	:	41 - 52 µm
Copepodites	:	285 - 571 µm

Culture of the calanoid copepod *Pseudodiaptomus serricaudatus*

Experiments on culture of *P. serricaudatus* were conducted in two-tonne capacity tanks. Initially green water was developed in the tank by adding sufficient quantity of *Nannochloropsis* culture cell counts ranging from 3 x 10^5 cells / ml to 5 x 10^5 cells / ml. Adult copepods were introduced into the green water.

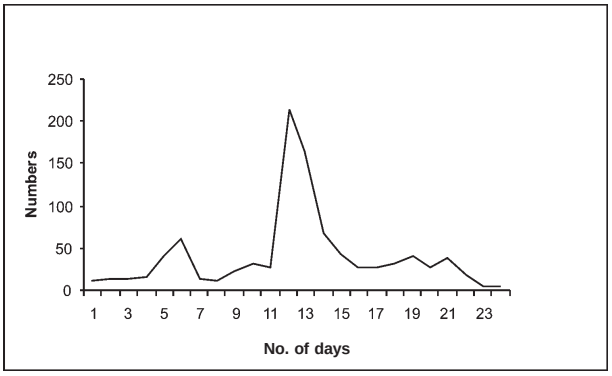


Fig. 1. Daily counts of non-egg bearing copepods

Green water was replenished daily so as to maintain the cell count throughout the period of experiment. Daily counts were taken on the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites (Fig. 1-4).

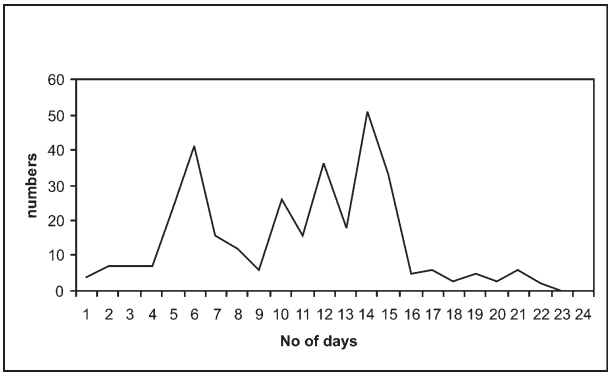


Fig. 2. Daily counts of egg bearing copepods

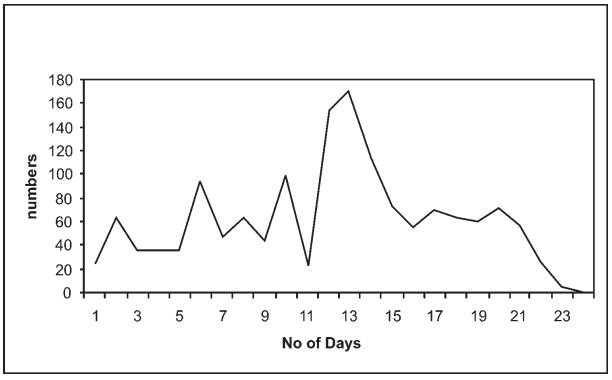


Fig. 3. Daily counts of nauplii

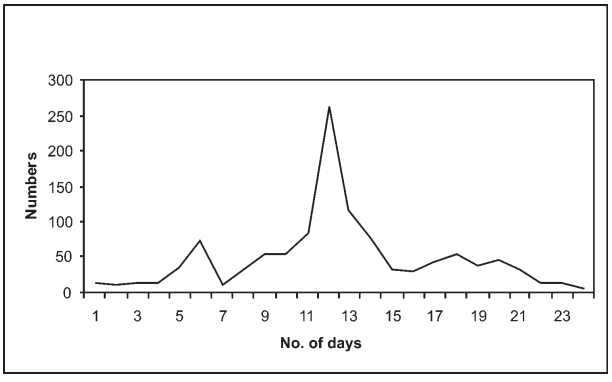


Fig. 4. Daily counts of copepodites

Mixed culture of *P. serricaudatus* and *E. acutifrons*

Since larviculture by employing mixed culture of copepods was found to be more successful as experiments were conducted on mixed culture of the

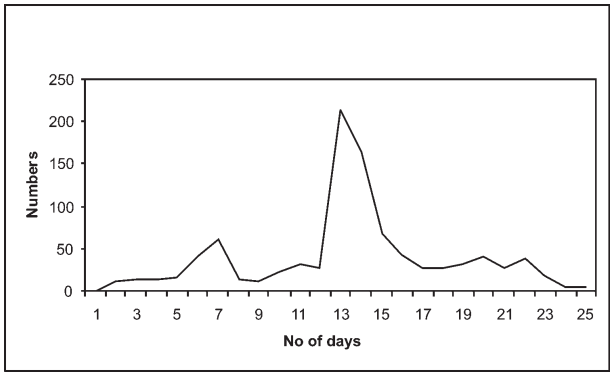


Fig. 5. Daily counts of non-egg bearing copepods

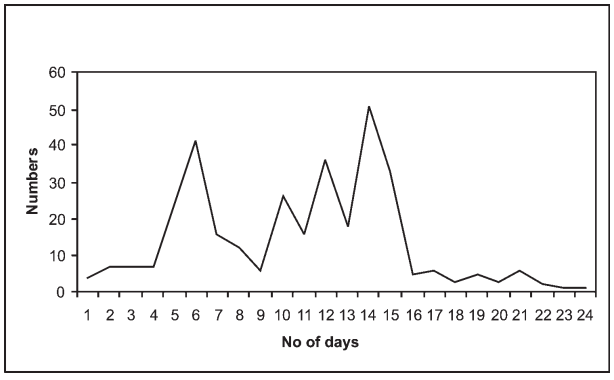


Fig. 6. Daily counts of egg bearing copepods

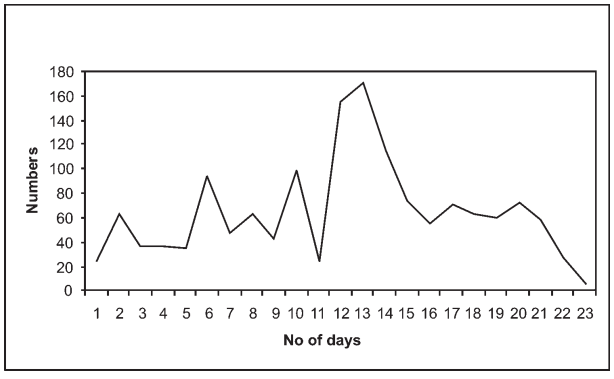


Fig. 7. Daily counts of nauplii

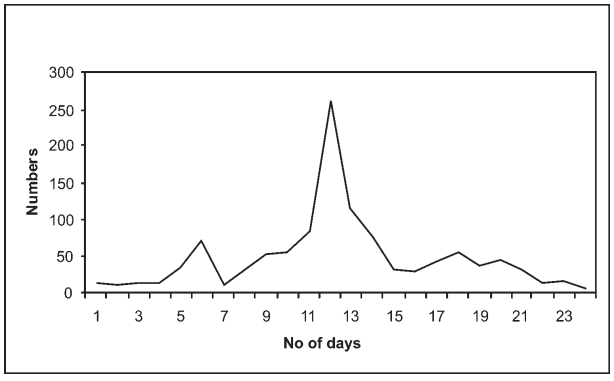


Fig. 8. Daily counts of copepodites

two species selected *viz., P. serricaudatus* and *E. acutifrons*. The methodology was same as that employed for the culture of *P. serricaudatus.* Daily counts of different stages recorded during the experiment are given in Fig. 5-8.

Larviculture experiments using copepods as live feed

It was found that co-culturing of copepods in green water in the larviculture tank is the most effective method of larval rearing of marine finfishes. Initially green water was developed in larval rearing tanks (5 tonne capacity FRP tanks) by adding sufficient quantity of *Nannochloropsis* culture so as to get a cell count ranging from 3×10^5 cells / ml to 5×10^5 cells/ml. Adults of *E. acutifrons* and *P. serricaudatus* were introduced into the tanks. When the copepods have started their growth phase as can be noted by counting the number of egg-bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml, newly hatched larvae were introduced into these tanks.

Experiments on the larviculture of five species of ornamental fishes *viz., Dascyllus trimaculatus, D. aruanus, Pomacentrus caeruleus, Neopomacentrus nemurus* and *Chromis viridis* were conducted by this method. The number of adult copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml of the larviculture tanks during the initial phase of successful larval rearing experiments for the above five species were recorded.

In *Dascyllus aruanus,* the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml in the first phase of larviculture ranged from 7–152, 1-109, 3-273 and 12–173 respectively. In *D. trimaculatus,* the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml in first phase of larviculture ranged from 22-109, 7-97, 35-203 and 37-163 respectively. In *Pomacentrus caeruleus,* the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml in first phase of larviculture ranged from 21-263, 7-41, 23-132 and 17-73 respectively. In *Neopomacentrus nemurus,* the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml in first phase of larviculture ranged from 11 – 230, 3-41, 24 – 171 and 2-262 respectively. In *Chromis viridis,*

the number of non-egg bearing copepods, egg bearing copepods, nauplii and copepodites per 50 ml in the first phase of larviculture ranged from 5 – 61, 1-62, 21-116 and 6 - 41 respectively.

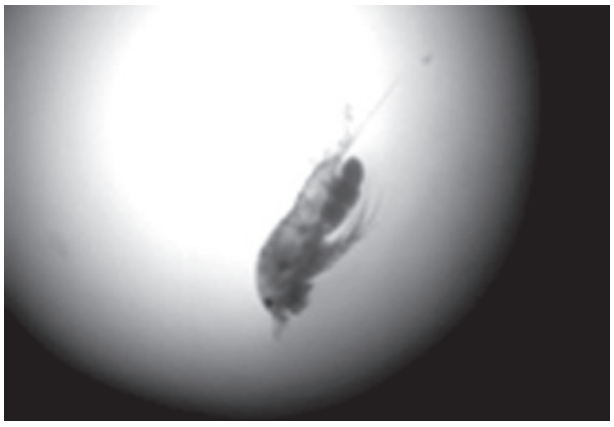


Fig. 9. Adult - *Euterpina acutifrons*

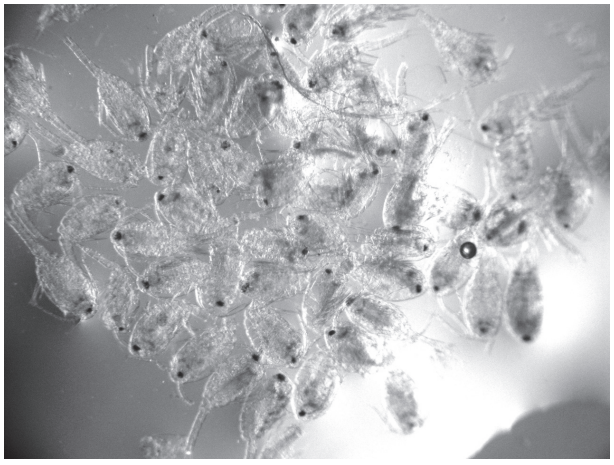


Fig. 10. *P. serricaudatus* in their mass culture

Fig. 11. Nauplius of *P. serricaudatus*

Larviculture of honey comb grouper, *Epinephelus merra*

Successful larviculture of honey-comb grouper was achieved by the green water technique and pseudo green water techniques and by first feeding with the nauplii of *P. serricaudatus* and *E. acutifrons* during the first fifteen days of larval culture. The nauplius concentration maintained in the larval rearing tanks ranged from 4 – 13/ 50 ml and the copepodite concentration ranged from 2 to 11/50 ml during the first fifteen days.

In all the larviculture experiments, it was found that the survival of larvae during the first fifteen days was directly proportional to the density of nauplius / copepodite stages in the rearing tanks.

Introduction of rotifers along with copepods in the larviculture tanks

One experiment each on the larviculture of *D. trimaculatus* and *D. aruanus* was conducted by supplementing rotifers along with copepods from the end of first week of larviculture. It was noted that within 2-3 days, the rotifers bloomed in the rearing tanks resulting in the depletion of copepods. In both the experiments, complete mortality of larvae was noted.

Nutritional enrichment of live feed

Enriched rotifer for larviculture of the clownfish *Amphiprion ocellaris*

(i) Rotifer (100-150 nos./ml) enriched with *Chlorella salina* (60-70 x 10^6) showed 45% of larval survival from 0 to 15 day of post-hatch.

(ii) Rotifer (100-150 nos./ml) enriched with *Nanochloropsis occulata* (60-70 x 10^6) showed 68% of larval survival from 0 to 15 days post-hatch.

(iii) Feeding the larvae of clown fish with rotifer (100-150 nos./ml) enriched with *C. salina*

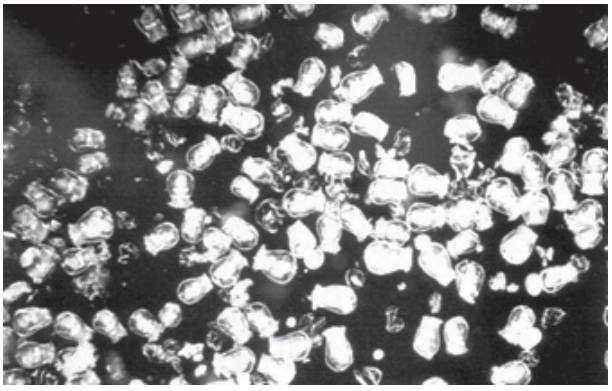


Fig. 12. Rotifer enriched with cod liver oil

(60-70 x 10^6) and *N. oculata* (60-70 x 10^6) in 1:1 proportion showed 80 to 85% larval survival from 0 to 15 days post-hatch.

(iv) Larvae fed with Rotifer (100-150 nos./ml) enriched with cod liver oil alone did not support larval survival. However larvae fed with oil enriched rotifer along with green algae *N. oculata* (60-70 x 10^6) and *C. salina* (60-70 x 10^6) showed 35 to 40 % larval survival.

Influence of different greenwater systems on larval rearing of the clownfish *A. percula*

Experiments on influence of different green water systems on larval rearing of *A. percula* using *Chlorella* sp., *Nanochloropsis* sp. and their combination in 1:1 proportion showed that

(i) use of *Chlorella salina* (60 x 10^6) as green water immediately after hatching to 3rd day of post-hatch gave 50 to 60% larval survival.

(ii) use of *Nanochloropsis* (60 x 10^6) as green water immediately after hatching to 3rd day of post-hatch gave 60 to 70% larval survival.

(iii) use of *Nanochloropsis* (60 x 10^6) and *Chlorella salina* (60 x 10^6) in 1:1 proportion as green water immediately after hatching to 3rd day of post-hatch gave 80 to 90% larval survival.

Influence of green water on larval rearing of blue damsel

Effect of microalgae on the feeding of blue damsel larvae was studied. The feeding intensity was calculated by observing number of rotifers in the gut of larvae reared in various algae. It was observed that larvae reared in *Nanochloropsis* showed slight increase in the feeding intensity when compared to other treatments.

Rotifer enrichment for crab larviculture

Rotifers were enriched with 'algamac' (commercial product) @ 300 mg/million of rotifers for 6-12 h. These enriched rotifers were fed to crab larvae. No noticeable improvement in the zoeal development of marine crab (*Portunus sanguinolentus*) was noted as compared to the non-enriched rotifers.

***Artemia* enrichment for lobster larviculture**

Artemia cysts (OSI-Brand) were hatched out and subjected to enrichment over a period of 12 – 24 h using different emulsions –

a) Raw sardine oil suspension extracted from boiled and pressed sardine meat was used as enrichment medium @ 1 ml / 100 ml, 2 ml / 100 ml and 3 ml / 100 ml.

b) A combination of fish meal powder and fine rice bran (1 : 9) was fermented over a period of 24 – 48 h. The liquid, filtered through 20 µ mesh cloth was used.

c) OTC (20 ppm) – treated and fed for ciliate infection

d) Spirulina mixed in water

e) A combination of spirulina and cod liver oil.

f) Cod liver oil suspension @ 1 ml in 100 ml seawater.

g) Clam meat suspension in *Nanochloropsis* medium.

Feeding experiments showed that raw sardine oil suspension produced good results when fed to *P. rugosus* phyllosoma, while feed reception was poor with cod liver oil. A combination of spirulina and cod liver oil proved to be good for spiny lobster.

P. homarus phyllosoma (stages I and II) also showed good feed reception when fed with clam meat suspension in *Nanochloropsis* medium, but there was an increase in the incidence of ciliate infections. Feed reception of scyllarid and spiny lobster larvae to OTC enriched *Artemia* was poor.

Fatty acid profile of rotifer enriched with *Chlorella* sp.

Samples of rotifers grown on *Chlorella* was harvested and profiled for fatty acids. As reported by earlier workers the polyunsaturated fatty acid (PUFA) content of rotifers grown exclusively on phytoplankton is low.

Microalgae

Isolation of new strains

Few new strains of microalgae were isolated and maintained in the stock culture room at Cochin. They

included *Chlorococcus,* marine *Spirulina*, *Chaetoceros, Nannochloropsis, Synecococcus* and *Anabaena* from Andaman Nicobar Island, *Nannochloropsis* from Cochin, *Chaetoceros* from Cochin, one species belonging to Chrysophyte group and *Chlorococcus* isolated from the backwaters of Cochin and maintained in marine enriched medium in pure form.

Experiments on mass culture of microalgae and their use in larviculture

Two sets of experiments were conducted each to increase the cell concentrations in the mass culture systems and also to increase the culture duration. Instead of giving the nutrients in a single dose, partial supply of nutrients were tried and found that the culture period can be extended by this method but the cell concentrations were found reduced.

Apart from these, different types of modified harvest methods were studied to lengthen the growth phase, especially the steady phase of the cultures with maximum cell concentrations. Partial harvest followed by transfer of the entire culture to freshly prepared tanks was found the best among the different systems studied.

Macro live feed

Ctenophore culture and enrichment for lobster larviculture

Ctenophores collected from the wild were maintained and reared in glass aquaria. The ctenophores were weaned to a diet of chopped clam/ shrimp/fish meat, which was found to be accepted readily. Consumption rates and food conversion were found to be good with clam meat. Assimilation of fatty tissue into radial canals was found to take place very fast. The enriched ctenophores were chopped before feeding the lobster larvae. Initial trials were done in *Petrarchus rugosus* larvae, which however, did not show good reception. The same when fed to PIII larvae of *Thenus orientalis*, were found to be accepted readily.

Under high saline conditions ctenophores can grow and multiply very fast when grown in large cement tanks with no direct sunlight, good zooplankton density and water column height (>2 m). However, the foraging plankters have to be introduced in large quantities. The results obtained in cement tanks of 4 x 2 x 12 m dimensions were encouraging. Scyllarid phyllosoma in advanced stages of development, when released into these tanks, were found to cling on to the medusae and swim around, thus confirming theories regarding the dispersal and feeding strategies employed by the phyllosoma.

Fig. 13. Comb jelly reared in large cement tanks

Conclusion

It is quite obvious that live feed is indispensable in marine larviculture and hence live feed research is an integral part of finfish and shellfish seed production. Research should be intensified on technologies for high density and stable production of suitable live feed. The identification of causes for sudden crashes in culture and remedial measures for the same requires priority attention. Genetic manipulations for the production of super small strains of rotifers and the commercial production of rotifer cysts are also major areas for intensified research. The production of high density microalgae in photobioreactors and by fermentation techniques is a potential area for future development. The copepod culture techniques, which is the key to the success of rearing of altricial larvae of marine finfish still remains to be standardized. Hence this should receive more focused research than the better studied traditional live feeds. Advances in live feed research can pave the way for the commercialization of seed production technologies for many species of marine finfish and shellfish in future years.

Trap fishing in the Gulf of Mannar and Palk Bay

MOLLY VARGHESE, C. KASINATHAN AND A. GANDHI
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

Trap fishing is one of the indigenous methods of fishing prevalent in the Gulf of Mannar and Palk Bay. Fish traps, locally known as 'koodu' are extensively used in this area for perch fishery. As these areas are shallow, with rocks and corals, other methods of fishing using nets cannot be operated successfully, which probably explains the development of trap fishing in this part of the country as an organised fishery. Prabhu (1954) and Thomas (1968) have given fairly good accounts on the fabrication and mode of operation of the traps while studying the fishery of the Gulf of Mannar and Palk Bay. After that, there is no information available on trap fishing in this area. After 1968, several modifications have taken place in the types of traps being operated, the mode of operation of traps and the number of traps being operated at different centres. New material for the construction of traps is also introduced recently. Hence, an attempt is made here to present the recent developments in this aspect, in this area.

Traps with one, two or three openings are being operated (Fig.1, 2 and 3)

On enquiry, the trap fishermen informed that fishes caught in traps with one opening are bigger than those caught in traps with two and three openings, as the mouth opening is bigger in this type and hence, the traps with one opening is preferred over others. Moreover, the cost of construction is less for the traps with one opening. Three types of single opening traps are available, which are classified based on the height. 5, 6 and 7 'kanni' traps means,

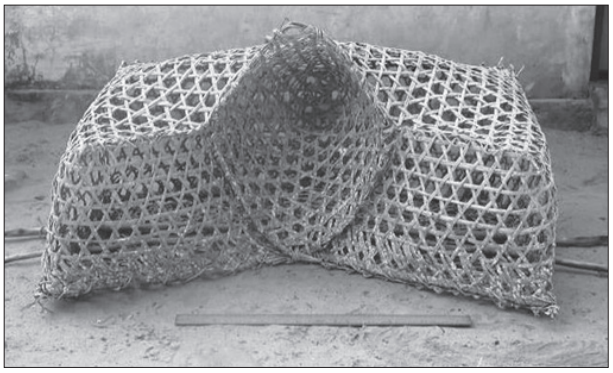


Fig. 1 : Trap with one opening

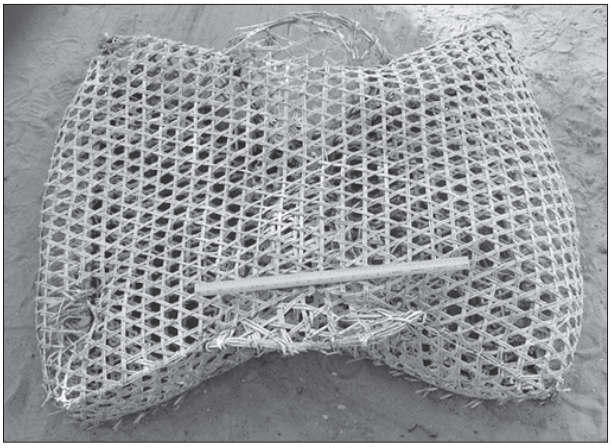


Fig.2.Trap with two openings

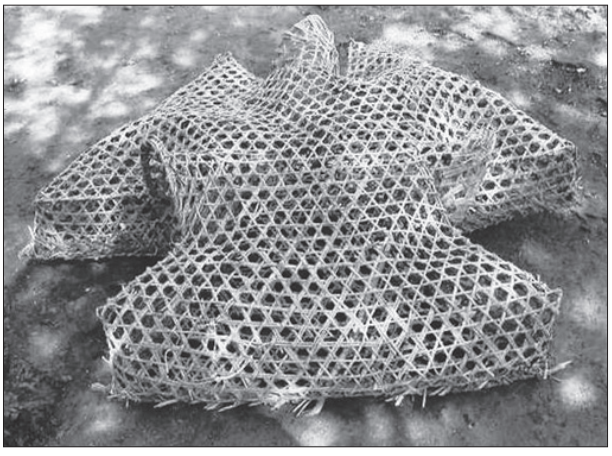


Fig.3. Trap with three openings

traps with heights of 5, 6 and 7 meshes respectively. The mesh size of 5 'kanni' trap is normally 4 cm and are being commonly used.

The materials used for fabricating traps are Odai tree's sticks, Eeecha tree's sticks, Palmyrah roots,

Palmyrah leaves and another synthetic material, Polypropylene, locally known as 'wire', which is usually used as packing strap for cartons. The 'wire' is a recent introduction as a material for the construction of traps here, which normally last for 5 years. The traps made of Odai tree (*Acacia planifrons*) usually last for 1 year and those of Eeecha tree last for about 2 months. After assessing the cost of construction and efficiency of fishing in terms of size and quantity, the fishermen in this area prefer to use the traps made of Odai tree.

The traps are usually operated in rocky and coral reef areas. Shrimp heads are commonly used as bait. The fishermen informed that when jelly fish is used as bait, the catch of *Siganus* spp. seems to be more as the smell of jelly fish attracts the *Siganus* spp. After introducing baits, the traps are taken to the fishing place and laid at the bottom with the help of stone by the fishermen who dive into the water. Similarly, diving is resorted to when the catches are removed after 24 hours. After removing the catch, fresh bait is introduced and the traps are set again under water. This is continued, and at an interval of 10 to 12 days the traps are taken to the shore, cleaned and sun-dried for a day or two to make them more durable, and again used.

At present, the trap fishing is carried out at Rameswaram, Keelakarai, Ervadi and Mandapam, of which has the maximum number of traps. At Rameswaram, about 150 persons are engaged in trap fishing and each person has 10 - 15 traps. This is the major livelihood of the fishermen in this area.

Observations on the feeding regime of the sea hare aplysia, *Donabella rumphi* (Cuvier) and its captive spawning and larval rearing trials

V. VENKATESAN
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

Aplysia occurs in a variety of color patterns that correlate with the seaweed upon which it is feeding and living. Aplysia which is a gastropod mollusc is one of the important candidates for marine aquarium. It also has large ganglion nerve cells. This neuron is very similar to those present in vertebrates, making them good subjects for neurological research, electrophysiological studies as well as studies on conditioned responses. At present, we fully depend on exploitation from the wild. In the present contet, spawning of the aplysia *Donabella rumphi* kept in captivity at Mandapam is reported.

On 22-07-05, broodstock of 14 live, *D. rumphi* were collected from the seagrass beds of Hare Island and stocked in four rectangular tanks (75 L capacity each) with recirculating water system at the ratio of 1:2, 1:3, 1:4 and 1:5. The size of the animal ranged from 256 to 462 g. Initially the animals were fed with seaweed *Ulva reticulata* at the rate 5 g/animal/day. Handling the animals is done gently or minimized as it sprinkles the dark purple dye which causes itching to skin. Normal seawater salinity and temperature were maintained and aeration was provided for 24 h. The tank had a water depth of 35 cm. The details of the feeding trial with different types of seaweeds and their percentage consumption range on wet weight basis are given in Table 1.

After 2 days of rearing, the first spawning occurred on 25-07-05 at 5.45 p.m close to the bottom of Tank 4. The animal stopped feeding a day prior to spawning. Before spawning, the animal slowed down its movement and rose to move its head in a characteristic way repeatedly. Initially side to side movement of head was started for few minutes and then stopped. After few seconds, up and down along with side to side movement of head with body began

Table 1. Feeding trial with seaweeds and their % consumption range for the whole experimental period. Average % composition is given in parenthesis.

Type of seaweed	*Ulva reticulata*	*Hypnea musciformis*	*Gracilaria corticata* var. *corticata*	*Gracilaria cylcornea*	*Gracilaria edulis*
Period	24/07/05 - 03/08/05	04/08/05 - 13/08/05	14/08/05 - 23/08/05	24/09/05- 03/10/05	04/10/05 - 13/10/05
Tank 1	36.41-93.76 (49.76)	55.28-94.48 (74.25)	10.29-37.49 (20.46)	15.23 - 38.4 (30.53)	33.41-78.63 (52.43)
Tank 2	7.64-64.71 (38.62)	67.16-92.6 (85.27)	6.64-22.48 (18.79)	9.8-23.22 (19.37)	28.43-68.89 (66.22)
Tank 3	5.45-64.9 (29.86)	61.7-95.42 (78.62)	8.73-35.41 (28.27)	14.31-39.43 (29.87)	34.1-85.5 (65.37)
Tank 4	9.4-53.79 (31.58)	56.7-87.43 (68.42)	11.2-33.3 (21.47)	7.82-27.59 (18.42)	34.82-66.19 (47.75)

and the egg string in olive yellowish green colour, started appearing from the posterior portion of animal's foot which remained attached to the bottom of the tank. The string was approximately 0.5 mm diameter (Fig. 1). After an hour, a large egg string twined like a ball of yarn was found attached to the bottom of tank. Since this species is oviparous, they

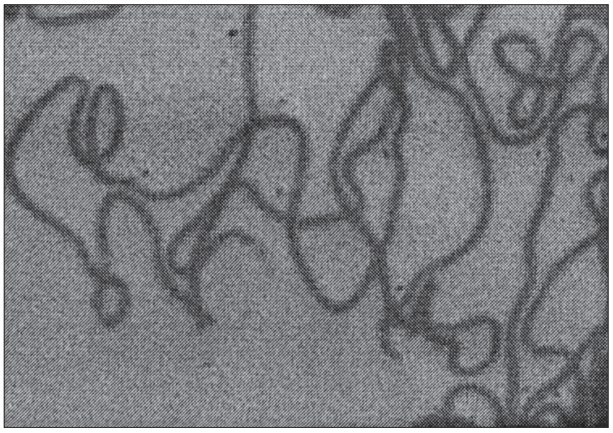


Fig. 1. Egg strings of *Donabella rumphi*

generally deposit the eggs in gelatinous masses (Fig. 2). Fecundity was estimated by counting number of eggs in a small piece of string multiplied by total weight of egg mass (Fig. 3).

The estimated fecundity of *D. rumphi* was 125,000 eggs. Immediately after spawning, the animals were shifted to another rectangular tank. In the tank containing egg mass, mild aeration was given

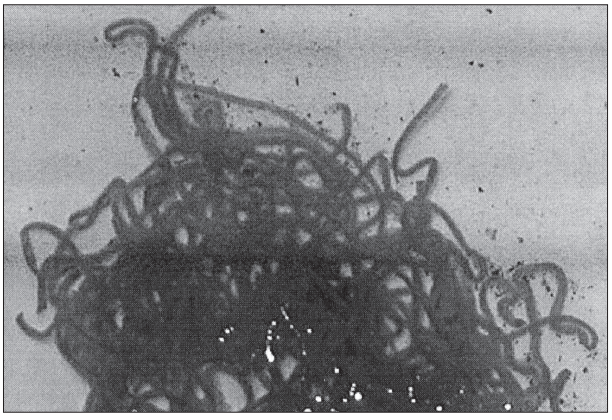


Fig. 2. Egg mass of *Donabella rumphi*

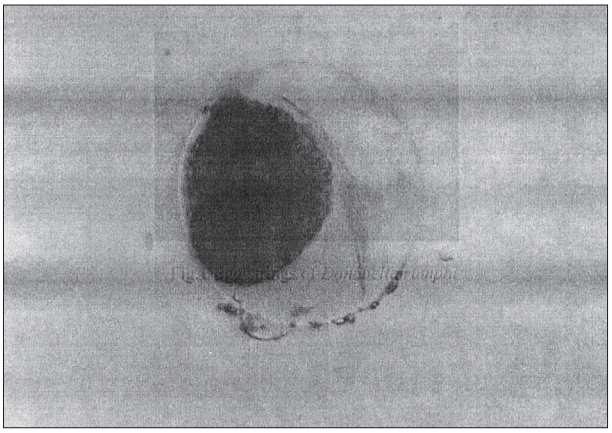


Fig. 3. Egg of *Donabella rumphi*

and tank was partially covered with black sheet to cut off excess light. The egg string composed of a gelatinous layer surrounded with large number of

small densely packed compartments each containing 5-15 eggs (Fig. 4). During the period of incubation, the colour of the egg string changed from olive yellowish green to pale brownish green. The larvae hatched out at night after 7d of incubation (Fig. 5). Shell length of the newly hatched larvae was 174 ± 2 μm. Nearly 79% eggs were hatched.

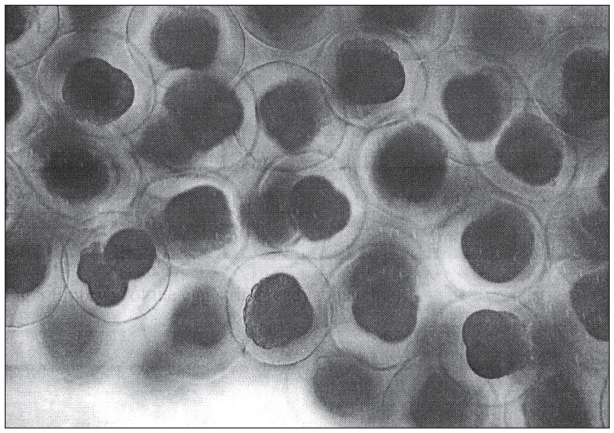


Fig. 4. Eggs in the egg string of sea hare

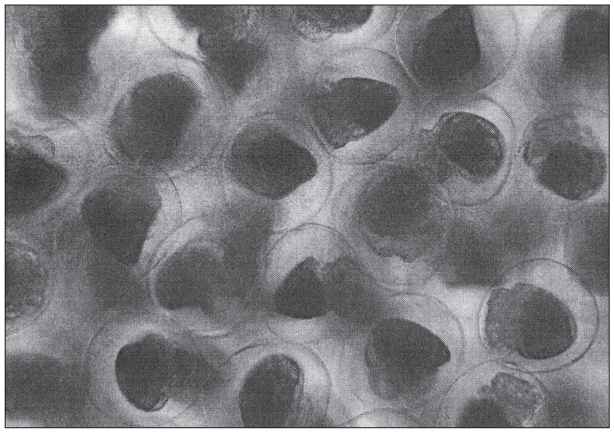


Fig. 5. Embryos inside the egg string ready to hatch

Immediately after hatching, the veliger larvae were found to move up and down very actively in the water and take rest at the bottom for some time by pulling their head with appendages inside. The larvae were light brown in colour with well developed twined shells, operculum, foot, velum and large head with two purplish blue pigment spots (Fig. 6). Larvae were fed with unicellular algae *Isochrysis galbana* at the rate of 10^5 cells / ml. Larvae survived for 8 days when they grew to a maximum shell length of 250 μm. On

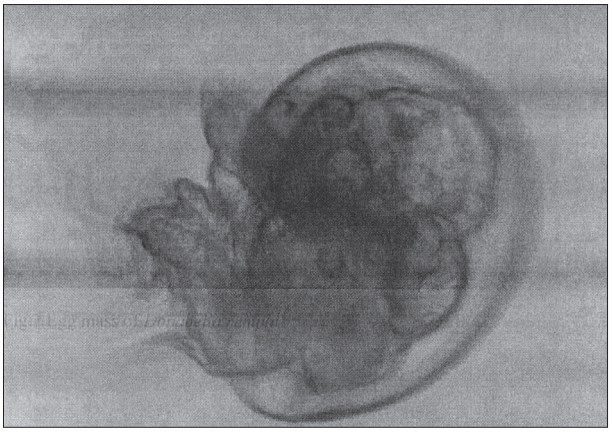


Fig. 6. Veliger of *Donabella rumphi*

an average 10-11% mortality was observed every day till day 6. A survival of 17.5% (i.e., 21,000 nos.) was observed at the end of day 6 and mass mortality occurred on the subsequent days due to the attack by ciliates.

The second spawning was noticed on the 4th day of rearing in tanks. The time of spawning was more or less similar as in the first spawning. The egg mass was kept in the same tank for hatching. Hatching took place on the eighth day and the larvae survived for 6 days. Continuous mortality of larvae stocked was observed throughout the rearing period. Totally 17000 1arvae (i.e., 14% of initial stock) survived at the end of 6th day and within last two days, mass mortality occurred.

The third spawning was observed on 7th day of rearing in tank 2. Meanwhile, one of the animal died in tank 1. The time of spawning and duration of larval rearing was same as above and a final larval survival of 10% was noticed. Further spawning was not observed.

From the foregoing observation, it has been revealed that *Hypnea musciformis* is the most suitable diet for the aplysia *D. rumphi* substituted by *Gracilaria edulis.* It is also proved that the spawning is faster in the tank having more stocking density.

The author is thankful to Dr. K. S. Mohamed, Head, Molluscan Fisheries Division, for critically going through the manuscript and suggesting improvements.

Seagrass, *Ruppia maritima* growing along backwaters of Karnataka coast- a possible source of salt tolerant gene

P. KALADHARAN AND P. U. ZACHARAIAH
Visakhapatnam RC of CMFRI and Tuticorin RC of CMFRI

During the survey carried out for inventorying the marine and estuarine biodiversity of coastal Karnataka for the Karnataka Biodiversity Board in December 2005, considerable populations of thin bladed grass species were collected from Kundapur (13.64306 ºN & 74.6586 ºE) and Mavinahole (13.9833 ºN & 74.5616 ºE) estuaries as well as from the intertidal areas of Devgad Island (14.8225 ºN & 74.0644 ºE) and these were later identified as *Ruppia maritima* L popularly known as beaked tassel-weed.

These halophytic aquatic weeds are bushy fan like submerged plants with slender grass like leaves less than one mm wide. The stipular sheaths at the base covered and clasped the stem. The stems were branched, 25-30 cm long and less than one millimeter wide. Roots were seen arising from the nodes and were with slender horizontal rhizomes. Flowers and fruits were absent at the time of collection. The plants were submerged in salt water of 18-28 ppt, spreading compactly in the sandy substratum. Seaweeds such as *Hypnea musciformis, Gracilariopsis* sp. and *Ulva reticulata* were also found along with this grass. *Ruppia maritima* belongs to Class: Alismatidae; Order: Najadales and Family: Ruppiaceae.

This grass is an excellent sand binder and can prevent coastal erosion. The seeds and other parts too are eaten by waterfowls. Besides Karnataka, this grass is reported only from Tamilnadu coast. There is immense scope for gene transfer studies using this salt tolerant seagrass growing very rarely in certain estuaries of Karnataka. The salt tolerant genes from this seagrass could be transferred to paddy and tiger prawns to raise salt tolerant varieties.

Note on hand jigging fishery for squids and cuttlefishes at Devipattinam in the Palk Bay and at Keelakarai in the Gulf of Mannar, south-east coast of India

V. VENKATESAN AND A. SHANMUGAVEL
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

Hand jigging for squids and cuttlefishes operated from thermocole float both at Devipattinam and Keelakarai has mainly three parts: Japanese made jig (bait like object with 1-2 tiers of hooks), weight attached to it, and 7 to 14 m long line tied to latter. The design and structure of the Japanese made jig have been described earlier *(Mar. Fish. infor. Serv., T&E Ser.,137,* 1995). The details about the fabrication and operation of thermocole float are already available *(Mar. Fish. infor. Serv.,T&E Ser.,191,* 2007).

The hand jigging, mostly operated during day time and sometimes during full moon night, is the gear by which the major part of squid and cuttlefishes are caught along the Devipattinam and Keelakarai coast. About 100 motorized canoes using 6-10 thermocole floats go out for fishing with this gear at Devipattinam while about 60 canoes carrying 6-9 thermocoles are operated at Keelakarai.

The cuttlefish catch comprised of mainly two species *viz*., *Sepia aculeata* and *S. pharaonis,* while squid catch was entirely of *Sepioteuthis lessoniana.* The estimated total cephalopod production in 2006 amounted to 584 t at Devipattinam. The CPUE during the period of observation ranged from 8 to 19.5 kg with an average of 16 kg. Squids accounted for 54% while cuttlefishes formed 46%. Peak catch was obtained during March and June. The size of male *S. aculeata, S. pharaonis* and *S. lessoniana* were found to range from 50-140 mm, 60 - 220 mm and 40 - 290 mm (DML) while the sizes of females were 50-150 mm, 60-259 mm and 92-240 mm (DML) respectively. Among the cuttlefishes, *S. pharaonis* was found to be dominant (77.3%).

An estimated 229.9 t cephalopods was landed in 2006 at Kilakarai with an average estimated CPUE of 10.5 kg. Peak catch was landed during June -July. Cuttlefishes constituted 29.2% while squids formed 70.8% of the catch. Among the cephalopods, *S. lessoniana* was found to be the dominant species (70.79 %), followed by *S. pharaonis* (17.71%). Among the cuttlefishes, *S. pharaonis* was found to be dominant (60.63%).

Hand jigging fishery of squids and cuttlefishes forms subsistence fishery at both the landing centres. Further observation has to be made in order to know the trend in catch from this gear.

On the mass mortality of triggerfish *Odonus niger* (Rupell) along Dhanuskodi coast

BINDU SULOCHANAN, V. VENKATESAN, N. RAMAMURTHY AND A. GANDHI
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

On 3rd and 4th October 2007, several fishes of the species *Odonus niger* (locally known as Karuppu Klaathi) were washed ashore along the coast for a stretch of nearly 4 km from Dhanuskodi check post to Arichumunai. On an average, 60 fishes were found lying in every 15 m of the stretch. Estimated total number of dead fishes were 16,000. Some fishes were washed ashore by the waves in half dead condition (Fig. 1). On close examination of the live specimen, it was noticed that the skin and gills are covered with parasites. Crustacean parasite was identified as copepod of the genus *Caligus* (Fig. 2). Analysis of water sample from the area

Fig. 1. Live fish among the dead covered with parasitic copepod *Caligus*

Fig. 2. Parasitic copepod belonging to the genus *Caligus*

showed a pH of 8.21, dissolved oxygen 4.91ml / l, salinity 34.9 ppt, chlorophyll 0.442 mg/m^3 and ammonia was below detection level. There was no algal bloom observed in the area. The dead fishes had immature gonads. *O. niger* is known to reach a length of 600 mm. The length range of dead fishes recorded in this region was 80-100 mm. The species is observed in the landings of trawlers at Rameswaram and Pamban landing centres as a by-catch. This group of fishes might be discarded by the fishermen in the area as it has no commercial value. Due to the high waves in Dhanuskodi region towards the shore, fishes might have died as it was not able to move back to the reef area.

Bumper catch of *Pampus chinensis* (Euphrasen, 1788) landed at New Ferry Wharf, Mumbai

THAKUR DAS, SUJIT SUNDARAM, C. J. JOSEKUTTY AND B. B. CHAVAN
Mumbai Research Centre of CMFRI, Mumbai

Pomfrets are considered a valuable seafood delicacy and enjoy great market demand in Maharashtra. An unprecedented high catch (Plate 1) of *Pampus chinensis* commonly known as 'Chinese pomfret was landed by trawlers at New Ferry Wharf on 20-10-07. The fishing ground was towards north-west at a depth of 30-40 m. About three trawlers landed 1.6 t of Chinese pomfrets and the total income generated from this catch was about Rs. 3,87,200/-.

A total of 57 specimens were measured and the fork length ranged from 218 mm to 369 mm with a mode in the length-group of 270-279 mm (Fig. 1). The

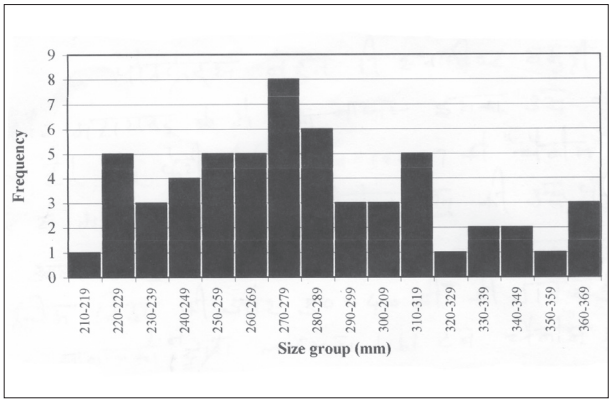


Fig. 1. Length frequency of *Pampus chinensis* landed at New Ferry Wharf

grading and price of Chinese pomfrets at New Ferry Wharf are shown in Table 1.

Table 1. Grading and price of Chinese pomfrets at New Ferry Wharf

Weight of pomfret (g)	Grade	Price per kg (Rs.)
Above 500	Number 1	317
400 to 499	Number 2	267
300 to 399	Number 3	142

Fig. 2. Heavy landing of Chinese pomfret at New Ferry Wharf

Chinese pomfrets are found in the shelf waters at 80 m depth off Mumbai and in the Gulf of Kutch. Abundance of this species varies from year to year and generally they are not caught in such large numbers. Such an unprecedented catch of adult specimens is reported for the first time.

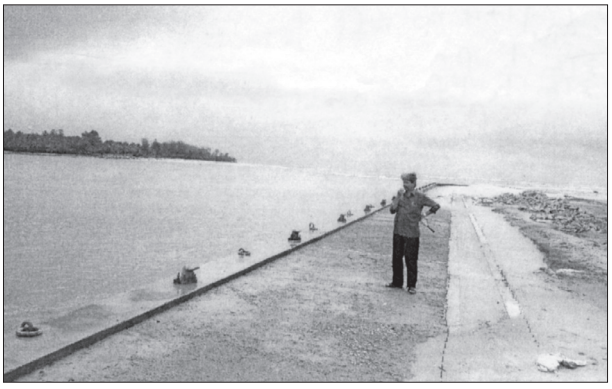
Brief report on recently inaugurated Ganguli 'Mini Fisheries Harbour'

A. P. DINESHBABU AND GANESH BHATKAL
Mangalore Research Centre of CMFRI, Mangalore

Ganguli is one of the major mechanized fish landing centres of North Kanara Coast. For enhancing harbour facility and fish porduction from North Kanara District, a 'Mini Fisheries Harbour' was constructed recently. The Mini Fisheries Harbour, which was under construction for the last five years was inaugurated and opened to the public by honourable Fisheries Minister of Karnataka state on 24-08-2007.

Here are some details of the fishing harbour:

Date of commencement of construction	:	18-03-2002
Date of completion of work	:	24-08-2007
Length of the Jetty	:	403 m.
Boat berthing capacity	:	500



A view of the newly constructed Ganguli 'Mini Fisheries Harbour'

Cost of construction	:	832 Crores
Constructed by	:	Geotech Construction Company, Cochin

On a sarcoma observed in *Epinephelus diacanthus*

B. B. CHAVAN, SUJIT SUNDARAM AND B. N. KATKAR
Mumbai Research Centre of CMFRI, Mumbai

Tumour seems to be a rare occurrence in marine fishes. An interesting case of endo-tumour was encountered in a male specimen of *Epinephelus diacanthus* landed at New Ferry wharf on 20-10-06.

The fish measured 382 mm in total length and weighed 845 g. The tumorous outgrowth was round

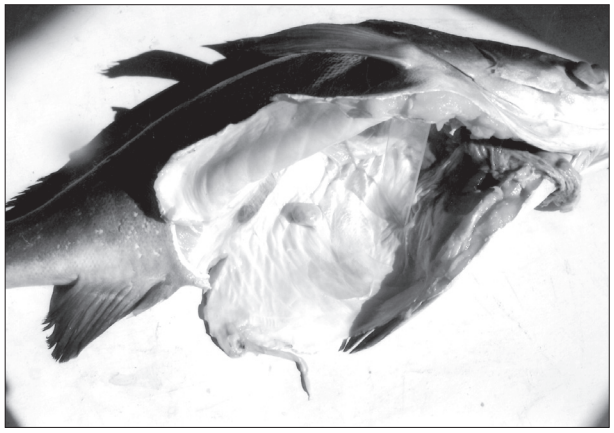


Plate 1 : Endo-tumour in *Epinephelus diacanthus*

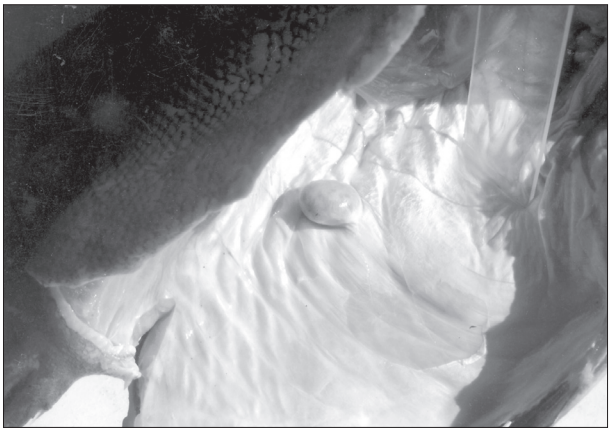


Plate 2 : Close up of the endo tumour in *E. diacanthus*

shaped and was situated inside the abdominal cavity. The tumor measured 14.3 mm and weighed 2.448 g. It was grayish black in colour and was tough/soft in consistency. The tumor was connected to the body by connective tissue. The nature of the atypical growth could not be investigated.

A case of ecto-tumour was earlier reported from Mumbai in *Otolithes cuveri* (MFIS-183).

We are grateful to Dr. V. D. Deshmukh and Dr. Miriam Paul Sreeram for their constant encouragement.

On a humpback dolphin, washed ashore at Seeniappa Durgah, Gulf of Mannar

V. VENKATESAN AND N. RAMAMURTHY
Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp

A dead dolphin was washed ashore at Seeniappa Durgah along the Gulf of Mannar coast on 22-10-2007. It was identified as humpback dolphin *Sousa chinensis* (Osbeck) with the help of external characters especially the number of teeth. The specimen was a female of 228 cm in length and 100 kg in weight having deep cut at the ventral region which might have been caused by a boat propeller. The morphometric measurements of the humpback dolphin is given in Table 1. From local fishermen, it was understood that one more dolphin of same size belonging to same species was washed ashore fourteen days before.

Table 1. Morphometric measurements (cm) of *Sousa chinensis* (Osbeck) washed ashore at Seeniappa Durga.

Diameter of eye	2.5
Tip of snout to notch of caudal fluke	228
Tip of snout to origin of dorsal fin	100
Tip of snout to centre of eye	39.4
Tip of snout to blow hole	41
Tip of snout to origin of flipper	62.5
Tip of snout to centre of anus	162
Length of flipper along outer margin	36
Length of flipper along inner margin	25
Length of dorsal fin along outer margin	41.5
Length of dorsal fin along inner margin	12.3
Height of dorsal fin	18.7
Width at anal region	35.4
Depth at origin of flipper	42
Depth at origin of dorsal fin	70
Depth at origin of eye	13.8
Length of upper jaw	32
Length of lower jaw	31
Fork length from tip to tip	54.9

Record of complete albinism in marine catfish, *Osteogeneiosus militaris* (Linnaeus, 1758), landed at Mumbai

B. B. CHAVAN, SUJIT SUNDARAM, A. D. SAWANT AND THAKUR DAS
Mumbai Research Centre of CMFRI, Mumbai

Albinism is due to one of several gene mutations that affect the normal pigmentation. There are various degrees of albinism. True albino or amelanistic animals lack melanin and are white with unpigmented pink eyes. The term 'Albinism' is generally used to denote absence of pigmentation, which is only nature's freak (Jones and Pantalu, 1952) and not necessarily a hereditary trait (Martin, 1963).

One such case of albinism was observed in a marine catfish landed at Versova landing centre on

6-9-07 by a trawler. The specimen was brought to the laboratory and was identified as a mature female specimen of *Osteogeneiosus militaris.* This species is commonly known as 'Soldier catfish' and locally known as *Pethra singada.* The specimen measured 294 mm in total length and weighed 220 g. The diameter of the intra-ovarian eggs varied from 6.38 to 8.62 mm and total number of eggs was 17. The gut was found to be without any food matter.

The entire fish including the fins was dull whitish pink in colour and devoid of any pigmentation (Fig. 1). Normally in *O. militaris,* the top of the head and back is bluish and the belly is lighter greyish white. The tips of first dorsal and adipose fins are dark blue.

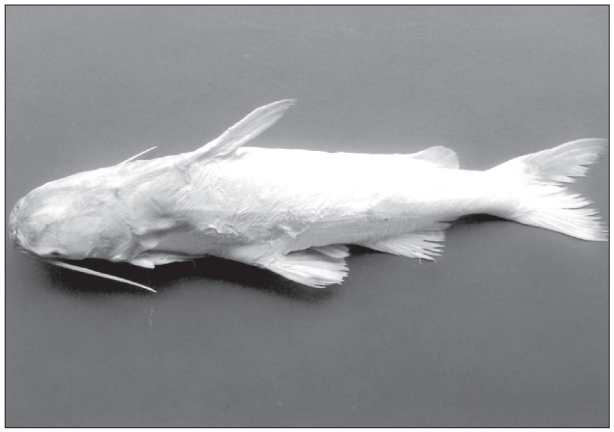


Fig. 1. Albino specimen of catfish, *Osteogeneiosus militaris* (Linnaeus, 1758)

Although there are a number of reports on partial albinism, cases of complete albinism were reported only in a few instances. Some of the instances of complete albinism reported in catfish from Indian waters are given in Table 1.

The present report seems to be the first instance of complete albinism in *O. militaris.* Hence, detailed morphometric measurements were taken and compared with those of a normal female individual of approximately the same size (289 mm) to see if any variations existed due to albinism (Table 2). But for the absence of pigmentation and some variations in

Table 2. Comparative morphometric measurements of albino and normal catfish *Osteogeneiosus militaris*

Morphometric measurments (Length (mm)/weight (g))	Albino catfish	Normal catfish
Total length	294	289
Snout to penduncle length	234	231
Length of barble	72	70
Distance from snout to dorsal fin	89	88
Distance from snout to pectoral fin	62	59
Distance from snout to pelvic fin	121	114
Distance from snout to anal fin	168	163
Outer margin of dorsal fin	54	51
Inner margin of dorsal fin	23	19
Distance from snout to adipose fin	181	176
Outer margin of adipose fin	28	27
Inner margin of adipose fin	18	16
Length of mouth	61	60
Outer margin of pectoral fin	43	40
Inner margin of pectoral fin	14	11
Length of air blader	40	39
Length of pelvic	35	34
Weight of pelvic	0.77	0.67

Fig. 2 : Albino and normal specimen of *Osteogeneiosus militaris*

Table 1. Complete albinism reported in catfish from Indian waters

Author	Year	Species	Publication
Gupta and Bhowmik	1958	*Arius jella* Day	*Sci. & Cul.,* 24(6): 283
Rajapandian and Sundaram	1968	*Tachysurus dussumieri* (Cuvier and Valenciennes)	*J.M.B.A.,* 9(1): 194-195.
James *et al.*	1975	*Tachysurus tenuispinis* (Day)	*Matsya*, 2:82.
Pillai and Somavanshi	1981	*Arius caelatus* (Valenciennes)	*I.J.F.,* 26:240-241.
Thakurdas *et al.*	2006	*Arius caelatus* (Valenciennes)	*M.F.I.S.,* 188:21-22

Weight of ovary	7.16	0.95
Weight of lever	3.05	2.01
Weight of air blader	4.14	3.34

the length and colour of the barbels, the albino agrees in morphological characters with the normal specimen, typical of the species (Fig. 2). The weight of the albino specimen (220 g) was more than the normal specimen which was a maturing one and weighed only 178 g.

The specimen is preserved in formalin at the Mumbai Research Centre of C. M. F. R. I.

Book Review: Status and Perspectives in Marine Fisheries Research in India - CMFRI Diamond Jubilee Publication

T. S. NAOMI
Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin

Title of the book	:	Status and Perspectives in Marine Fisheries Research in India
Editors	:	Mohan Joseph Modayil and N. G. K. Pillai
Published by	:	CMFRI, Cochin
ISBN	:	81-90129 6-0
Year of Publication	:	2007
No. of pages	:	404
Binding	:	Case Binding

The year 2007 dawned heralding the Diamond Jubilee Year of CMFRI and along came the target of propagating the devoted and fruitful service rendered by the premier marine fisheries organization, presently, one of the best marine fisheries institutions in the world. A series of celebrations followed accompanied by the release of quite a number of books to share our happiness and to prove our worth of what we have done in diversified fields of marine fisheries research. The book **"Status and Perspectives in Marine Fisheries Research in India"** as the name suggests underlines the significance of the growth and present stature of Indian marine fisheries.

The book deals with 13 review papers written by 31 experienced and eminent scientists including three former Directors of CMFRI on an incredible array of diverse and topical issues highly relevant to India. The first paper takes us through the history of marine fisheries research in India to its present level encompassing its impact and the future research priorities of CMFRI. The second paper, a brilliant account of the fisheries sector as a whole and its achievements in particular, reviews the salient features in retrospect while attempting to postulate the prospects by highlighting the critical issues surrounding the sector. The author, backed up by his 40 years of experience in research, teaching and administration and aided by an overwhelming string of literature, suggests possible ways on how to circumvent the obstacles on the path of progress and reach the sectoral and national objectives. The third paper delineates the summary on the present trends and future possibilities of the Indian marine capture fisheries.

The next four papers portray extensively the resource and biological characteristics, mode of exploitation, production trends, management inputs and advisories of pelagic, demersal, crustacean and molluscan capture fisheries of India. The principal components of the respective fisheries are given along with the species-specific details and distribution, growth, development, migration, predictive modeling,

conservation, management, present status and future prospects. Each review paper in this series of four assumes the status of a reference text with regard to the contents and graphic details of the capture fishery which you wish to read and assimilate.

The eighth paper makes us conversant with an overview of the advancements made in marine fisheries research on fish stock assessment and the statistical support given to the region-wise and resource-wise estimates by developing sampling methodology for the marine fish landings in India. A chronological list on the progress made in the methodology right from 1950 highlights the development of need-based software available in CMFRI for various research purposes. The CMFRI's Computer Data Centre uses the most sophisticated machines and is supported by the Agricultural Research Information Service (ARIS) of ICAR.

The ninth paper is on the status of marine fishery environment research in India. It briefly touches upon the oceanography of the Indian seas in general and the impact of the environmental factors on certain fish stocks and the recent trends in oceanographic research including remote sensing, global oceanographic databases and the regime shifts. The paper is almost silent on the status of the primary and secondary producers and the micro-organisms in relation to the ecological parameters of the Indian seas. Voluminous data collected by CMFRI through cruises conducted in the Indian EEZ and by the other small vessels testify to the large number of papers published on the fauna and flora in relation to environmental factors.

The next paper reviews the present stature of marine biodiversity research in India in a very comprehensive manner. Topics on monitoring, inventorying and taxonomic treatises on marine bio-resources of almost all the marine phyla recorded from the Indian seas are presented in a nutshell. Concise accounts on fishes, turtles and mammals are included. It also encompasses bioprospecting and our priorities on conservation, management and sustainable use of marine resources in terms of the challenges facing the marine diversity research in India.

'Perspectives in marine biotechnology research and development in India' is on the research initiatives taken in marine biotechnology sector and its consequent developments in Indian aquaculture. Valuable information is provided exhaustively on the work done in India on stock improvement through genetic tools and selective breeding, genetic characterization, diversity evaluation and conservation of fishery resources and concluded with cryopreservation, nutritional biotechnology, fish health management and bioprospecting.

A comprehensive account on the mariculture research, the present status, constraints and prospects in India is given in the next paper. CMFRI is the pioneering Institute in the country to initiate mariculture research and developed technologies suitable for the Indian conditions. Crustacean mariculture through shrimp farming and hatchery technology, lobster and crab farming/fattening; molluscan mariculture dealing with pearl, mussel, clam, gastropod and cephalopod culture; marine finfish culture inclusive of ornamental fish culture, seaweed culture, sea cucumber, rotifers and microalgae are discussed. Major constraints and their alternatives are proposed in the paper.

The last paper is on 'Fisheries economics and extension in India'. The paper is differentiated into three major issues: fisheries economics and policy research, extension research and technology transfer and finally, the challenges and the opportunities. It is an overview of extension research, commencing with the earlier days of CMFRI through the many innovations made at each stage and conclude with advocating new dimensions of amicable solutions to the emerging challenges.

This publication will be a useful information database for the students, researchers, fishery planners, policy makers and all those who get associated with fisheries. This is the book which you were awaiting to read, a compendium of valuable collection of review papers, the alpha and omega of marine fisheries research conducted in India with the purview of a global background and written and peer reviewed by experts in the field. As Walt Disney says "There is more treasure in books than in all the pirates' loot on Treasure Island and at the bottom of the Spanish Main....." The reader too will find that the book is a treasure trove of incomparable value from where he can pick and choose and enrich himself from page one to the last.

आइ एस एस एन 0254-380 X

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

तकनीकी एवं विस्तार अंकावली

संख्या 197
जुलाई-सितंबर 2008

कडलमीन

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

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

अंक सं. 197 * जुलाई-सितंबर, 2008

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

प्रकाशक

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

संपादक

डॉ. रानी मेरी जोर्ज

संपादन सहयोग

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

अनुवाद

पी.जे. शीला
ई. शशिकला

सदस्य सचिव

सी.वी. जयकुमार

अंतर्वस्तु

समुद्री पखमछली और कवच मछली के डिम्भ संवर्धन के लिए जीवंत खाद्य अनुसंधान 1

मान्नार की खाडी और पाक खाडी में ट्राप मत्स्यन 7

समुद्री खरगोश आप्लीसिया, *डोनाबेल्ला रम्फी* (कुविर) का आहार विधान और संग्रहण अवस्था में अंडजनन और पालन पर परीक्षण 8

कर्नाटक तट के पश्चजल क्षेत्रों में उगने वाला समुद्रीघास रुपिया मारिटिमा - लवण सहिष्णु जीन का एक संभाव्य स्रोत 11

भारत के दक्षिणपूर्वी तट में पाक की खाडी में देवीपट्टिनम और मान्नार की खाडी में कीलाकरै में स्क्विड और कटलफिश (सुफेनक) के लिए हस्त जिगन मात्स्यिकी 11

धनुष्कोटी तट पर बहुसंख्यक ट्रिगर फिश *ओडोनस नाइगर* (रूपेल) की मर्त्यता 12

न्यूफेरी वार्फ, मुंबई में *पाम्पस चिनेनसिस* (यूफ्रासेन, 1788) की उच्च पकड का अवतरण 13

हाल में उद्घाटन किए गए गांगुली 'छोटी मात्स्यिकी पोताश्रय' पर संक्षिप्त विविरण 14

एपिनेफेलस डयाकान्थस में मांसार्बुद 14

सीनियप्पा दुर्ग, मान्नार की खाडी में एक हम्पबैक डोल्फिन का धंसन 15

मुंबई में अवतरण की गयी समुद्री शिंगटी *ओस्टियोजेनियोसस मिलिटारिस* (लिन्नेइस 1758) में संपूर्ण रंजकहीनता 15

पुस्तक समीक्षा : स्टाटस एन्ड पेरस्पेक्टीव्स इन मरीन फिशरीस रिसर्च इन इन्डिया - सी एम एफ आर आइ हीरक जयंती प्रकाशन 17

न्यू फेरी वार्फ में चीनी पाम्फ्रेट का भारी अवतरण

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

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा

समुद्री पखमछली और कवच मछली के डिम्भ संवर्धन के लिए जीवंत खाद्य अनुसंधान

जी. गोपकुमार, के. मधु, रीता जयशंकर, रमा मधु, जो के. किष़क्कूडन, जोसिलीन जोस, बोबि इग्नेषियस, पी. विजयगोपाल, षोजी जोसफ, गुल्शद मोहम्मद और मोली वर्गीस

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

आमुख

समुद्री पख मछली और कवच मछली जलकृषि में 1980 के वर्षों से हुए प्रमुख विकासों का श्रेय जीवंत खाद्यों को भरपूर मात्रा में उत्पादन करने के लिए विकसित किए मानक तकनीक को दे सकता है। पालित बहुसंख्यक प्राणियाँ डिम्भकोत्तर अवस्था में मांसाहारी या सर्वाहारी होने पर भी उनकी डिम्भकीय अवस्था की छोटी सी अवधि में एक पोषक के रूप में सूक्ष्म एल्गे को सीधा या तो उनको खिलाए जानेवाले प्राणियों को खिलाकर परोक्ष रूप में खिलाना अनिवार्य है। पेनिआइड चिंगट के पश्च डिम्भक का स्फुटनशाला उत्पादन प्राथमिक अवस्थाओं में जीवंत डयाटमों और बाद की अवस्थाओं में आर्टीमिया पर आश्रित रहता है। रोटिफेरों और आर्टीमिया के प्रयोग से ही समुद्री पखमछलियों का सार्वभौमिक उत्पादन साध्य बनाया जाता है। समुद्री पखमछली डिम्भक संवर्धन के लिए प्रयुक्त 'ग्रीन वाटर तकनीक' में सूक्ष्म एल्गे का नियमित उपयोग हो रहा है। अधिकतर समुद्री पख मछलियों के डिम्भक नीडपोषी होते हैं और पीतक कोष खतम होने पर ये अविकसित अवस्था में ही रह जाते हैं। उदर की अनुपस्थिति में इनकी पाचक तंत्र अल्पवर्धित होता है और प्रोटीन पाचन का कार्य प्रमुखतः पश्चांत्र उपकला कोशों में हो जाता है। नीडपोषी डिम्भकों में सूत्रित खाद्य पचित करने की क्षमता नहीं है, इसलिए जीवंत खाद्य ही उनके लिए जानदार है। खाद्य जीव जल स्तम्भ में तरण कर सकते है और डिम्भकों के लिए ये सदा उपलब्ध होते हैं। इसके अतिरिक्त जल में इन जीवंत खाद्यों का चलन डिम्भकों को अशन के लिए प्रेरणा देती है। ठोस सूत्रायित खाद्य की तुलना में पतले बहिःकंकाल के जलभरी जीवंत खाद्य डिम्भकों के लिए अधिक स्वादिष्ट होते हैं।

जीवंत खाद्य के रूप में कॉपीपोडों की संवर्धन रीतियों का विकास, डिम्भक संवर्धन में विभिन्न सूक्ष्मशैवालों के उपयोग करके ग्रीन वाटर तकनीकों पर अध्ययन, डिम्भक संवर्धन में उपयोग के लिए रोटिफेरों का पोषक संपुष्टीकरण, सूक्ष्मशैवाल के नए विभेदों का पृथक्करण, सूक्ष्मशैवाल के भारी संवर्धन पर परीक्षण, महाचिंगटों के डिम्भक संवर्धन में सूक्ष्म जीवंत खाद्यों का उपयोग, पखमछलियों के डिम्भक संवर्धन में कॉपीपोडों का उपयोग और संपुष्ट रोटिफेरों का वसा अम्ल परिच्छेदिकायन सी एम एफ आर आइ द्वारा 10 वीं योजना परियोजना के अधीन जीवंत खाद्य पर चलाए गए प्रमुख अनुसंधान कार्य थे।

जीवंत खाद्य के रूप में कॉपीपोड

यह सर्वमान्य तथ्य है कि पर्याप्त डीकोक्सि हेक्सोनाइक अम्ल, एयकोसो पेन्टेनोइक अम्ल और अरकिडोनिक अम्ल युक्त छोटे आकारवाले जीवंत खाद्य कलवा एवं कई आलंकारिक मछलियों सहित नीडपोषी डिम्भकों युक्त समुद्री मछलियों के डिम्भक पालन के लिए अतीव अनिवार्य घटक है। बढती में प्रगति, अतिजीवितता और सामान्य

वर्णकता कॉपीपोड खिलाकर पालन की गई प्रायः सभी पखमछलियों के मामले में अभिलेखित तथ्य है। आकार रैंच में कहनेयोग्य भिन्नता कॉपीपोड जातियों का विशेष गुण है। कॉपीपोड अंडों से बाहर आनेवाला डिम्भक, कॉपीपोडाइट अवस्थाओं में प्रवेश करने के पहले 5 या 6 निर्मोचन के बाद विकसित नॉप्ली (एन एल) है। प्रारंभिक अवस्था की नॉप्ली और कॉपीपोडाइट छोटे मुँह छिद्र के मछली डिम्भकों के लिए अति उपयोगी है।

छोटे कॉपीपोडों की दो जातियों हरपाक्टिकोइड *यूटरपिना एक्यूटिफ्रोन्स* और कलनोइड *स्यूडोडयाप्टोमस सेरीकॉडाटस* को उनके छोटे आकार के आधार पर अध्ययन के लिए चुन लिया गया। उनका आकार का ब्योरा इस प्रकार था।

स्यूडोडयाप्टोमस सेरीकॉडाटस

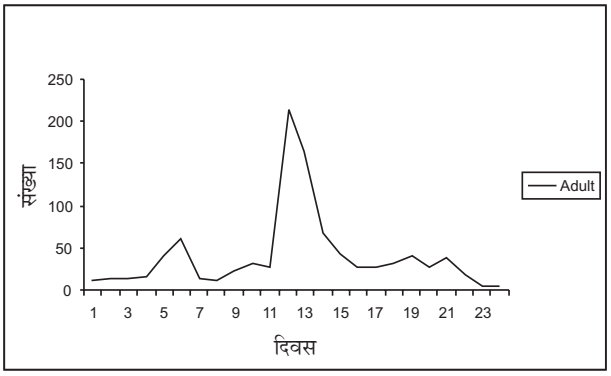
प्रौढ	:	643-728 µm
नॉप्ली	:	50-65 µm
नॉप्ली की अंतिम अवस्था में	:	185-190 µm
कॉपीपोडाइट्स	:	200-514 µm

यूटेरपिना एक्यूटीफ्रोन्स

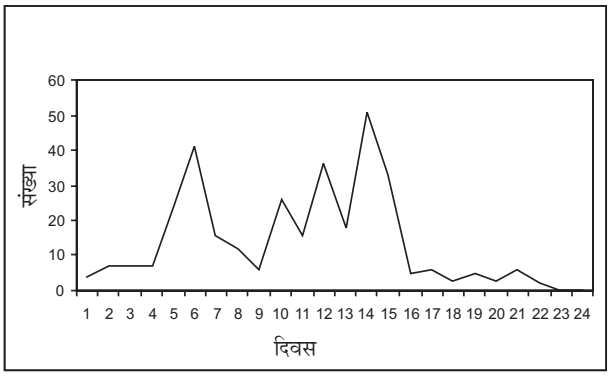
प्रौढ	:	485-571 µm
नॉप्ली	:	41-52 µm
कॉपीपोडाइट्स	:	285-571-345 µm

कलनोइड कॉपीपोड *स्यूडोडयाप्टोमस सेरीकॉडाटस* का संवर्धन

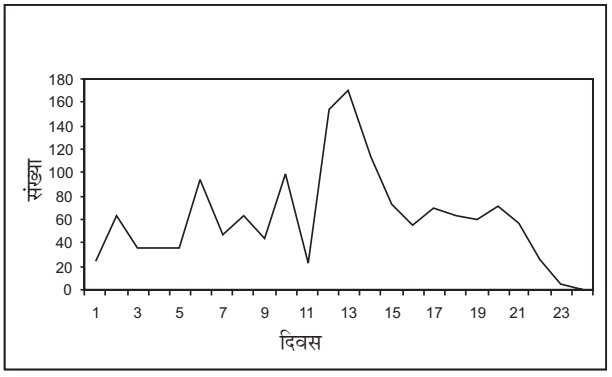
पी. सेरीकॉडाटस के संवर्धन पर परीक्षण दो टन धारिता के टैंकों में किए गए थे। प्रारंभ में प्रति मि ली $3x10^5$ से $5x10^5$ कोशिकाओं तक *नान्नोक्लोरोप्सिस* संवर्ध जोडकर टैंक के जल को हरित बनाया गया था। इस हरित जल में प्रौढ कॉपीपोडों को डाल दिया गया। पूरे परीक्षणावधि तक कोशिकाओं की संख्या बनाये रखने के लिए रोज़ हरित जल भरते रहा। हर रोज़ अंडरहित, अंडसहित, नाप्ली और कॉपीपोडाइटों को गिनकर संख्या ली, जिसका विवरण चित्र 1-4 में दिया गया है।



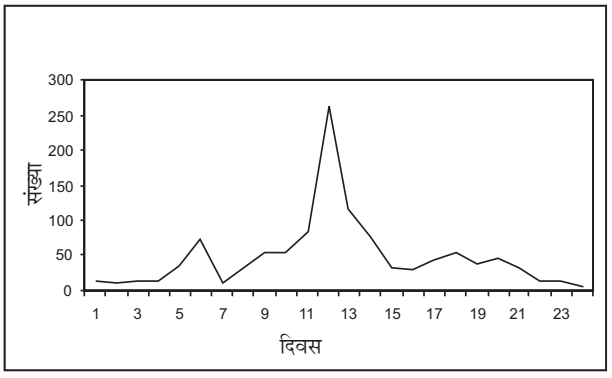
चित्र 1 - अंडरहित कॉपीपोडों की दैनिक संख्या



चित्र 2 - अंडसहित कॉपीपोडों की दैनिक संख्या



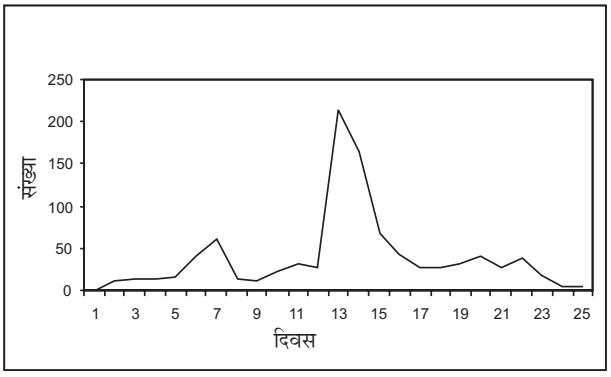
चित्र 3 - नॉप्ली की दैनिक संख्या



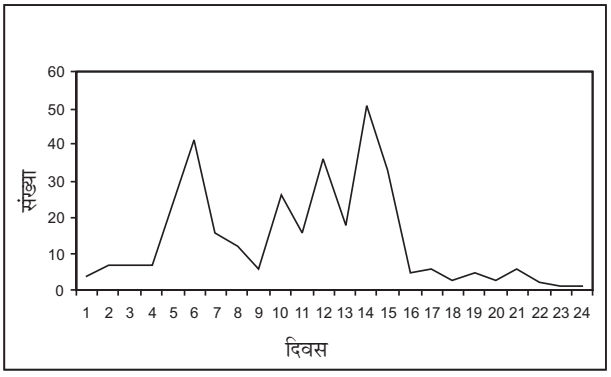
चित्र 4 - कॉपीपोडाइटों की दैनिक संख्या

पी. सेरीकॉडाटस और ई. एक्यूटीफ्रोन्स का मिश्रित संवर्धन

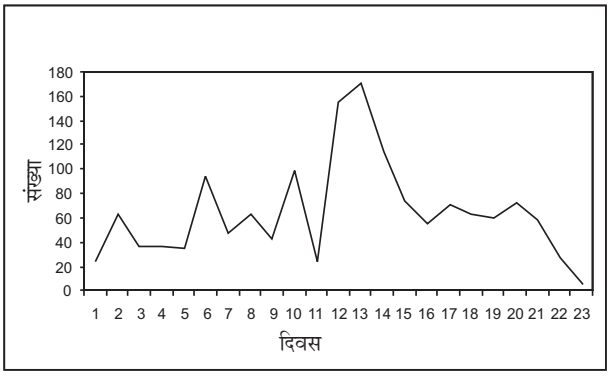
डिम्भक संवर्धन में कॉपीपोड मिश्रितों से संवर्धन करने पर प्राप्त सफलता देखकर *पी. सेरीकॉडाटस* और *ई. एक्यूटिफ्रोन्स* के मिश्रित



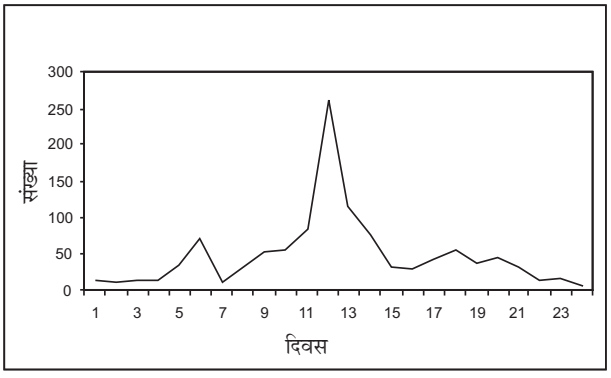
चित्र 5 - अंडरहित कॉपीपोडों की दैनिक संख्या



चित्र 6 - अंडसहित कॉपीपोडों की दैनिक संख्या



चित्र 7 - नॉप्ली की दैनिक संख्या



चित्र 8 - कॉपीपोडाइटों की दैनिक संख्या

संवर्धन पर परीक्षण चलाया गया। संवर्धन विधि वही थी जो *पी. सेरिकॉडाटस* के लिए प्रयुक्त की गयी थी। विभिन्न अवस्थाओं की दैनिक संख्या चित्र 5-8 में दी गयी है।

जीवित चारा के रूप में कॉपीपोडों के प्रयोग करके डिम्भक संवर्धन परीक्षण

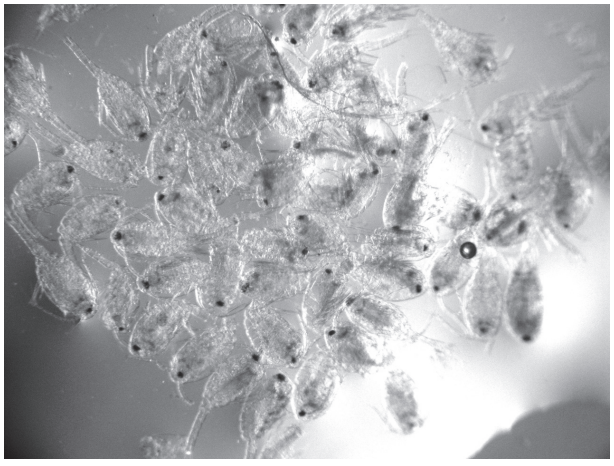
डिम्भक संवर्धन टैंक के हरित जल में कॉपीपोडों का सह-संवर्धन समुद्री पखमछलियों के पालन में अत्यधिक प्रभावी देखा गया। शुरुआत में डिम्भक संवर्धन टैंक (5 टन धारिता के एफ आर पी टैंक) के जल को पर्याप्त मात्रा में *नान्नोक्लोरोप्सिस* संवर्ध जोडकर हरित बना दिया गया ताकि प्रति मि ली $3x10^5$ कोशिकाओं से $5x10^5$ कोशिकाएं प्राप्त हो सके। *इ. एक्यूटिफ्रोन्स* और *पी. सेरीकॉडाटस* के प्रौढों को टैंक में डाला गया। प्रति 50 मि ली में उपस्थित अंडवाहक कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या गिनकर उनकी बढती सुनिश्चित करने के बाद नए स्फुटित डिम्भकों को इन टैंकों में डाला गया।

इस रीति के प्रयोग करके पाँच अलंकारी मछली जातियों जैसी *डासिल्लस ट्राइमाकुलाटस, डी. अरुवानस, पोमासेन्ट्रस सीरुलस, नियोपोमासेन्ट्रस नेमुरस* और *क्रोमिस विरिडिस* के डिम्भसंवर्धन पर परीक्षण चलाया गया था। उपर्युक्त पाँच जातियों के सफल डिम्भक पालन परीक्षण के प्रथम चरण के दौरान प्रति 50 मि ली में प्रौढ कॉपीपोडों, अंडवाहक कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या अभिलेखित की गयी थी।

डासिलस अरुवानस डिम्भसंवर्धन के प्रथम चरण में अंडरहित कॉपीपोडों, अंडसहित कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या प्रति 50 मि ली क्रमशः 7-152, 1-109, 3-273 और 12-173 के रैंच में थी। *डी. ट्राइमाकुलाटस* डिम्भसंवर्धन की प्रथम चरण में अंडरहित कॉपीपोडों, अंडसहित कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या प्रति 50 मि ली क्रमशः 22-109, 7-97, 35-203 और 37-163 थी और *पोमासेन्ट्रस सीरुलस* में अंडरहित कोपीपोडों, अंडसहित कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या प्रति 50 मि ली क्रमशः 21-263, 7-41, 23-132 और 17-73 थी। *नियोपोमासेन्ट्रस नेमुरस* में अंडसहित कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या प्रति 50 मि ली क्रमशः 11-230, 3-41, 24-171 और 2-262 थी और *क्रोमिस विरिडिस* डिम्भक संवर्धन की प्राथमिक अवस्था में अंडरहित

कोपिपोडों, अंडसहित कॉपीपोडों, नॉप्ली और कॉपीपोडाइटों की संख्या प्रति 50 मि ली क्रमशः 5-61, 1-62, 21-116 और 6-41 थी।

चित्र 9 - वयस्क *यूटरफिना एक्यूटिफ्रोन्स*



चित्र 10 - *पी. सेरिकॉडाटस* का पुंज संवर्धन

चित्र 11 - नॉप्लियस *पी. सेरिकॉडाटस*

हनीकोम्ब कलवा *एपिनेफेलस मेर्रा* का डिम्भक संवर्धन

हरित जल और स्यूडो हरित जल प्रौद्योगिकियों द्वारा और संवर्धन के प्रथम पन्द्रह दिनों में *पी. सेरीकॉडाटस* और *ई. एक्यूटीफ्रोन्स* नॉप्ली खिलाने द्वारा हनीकोम्ब कलवा का सफल डिम्भक संवर्धन प्राप्त किया गया। प्रथम पन्द्रह दिनों में डिम्भक पालन टैंकों में नॉप्ली की सांद्रता प्रति 50 मि ली 4-13 के रैंच में और कॉपीपोडाइट की सांद्रता 2-11 में बनायी रखी थी।

सभी डिम्भक संवर्धन परीक्षणों में प्रथम पन्द्रह दिनों में डिम्भकों की अतिजीवितता नाप्लियस/कॉपीपोडाइट अवस्थाओं की सघनता के समानुपातिक थी।

डिम्भ संवर्धन टैंकों में कॉपीपोडों के साथ रोटीफेरों की प्रस्तुति

डी. ट्राइमाकुलाटस और *डी. अरुवानस* डिम्भक संवर्धन पर किए गए प्रत्येक परीक्षण में प्रथम हफ्ते के अंत में कॉपीपोडों के साथ रोटीफेरों को भी जोड दिया गया। 2-3 दिनों में कॉपीपोडों से भी बढकर रोटीफेरों का प्रस्फुटन देखा गया। दोनों परीक्षणों में डिम्भकों की पूर्ण मर्त्यता देखी गयी।

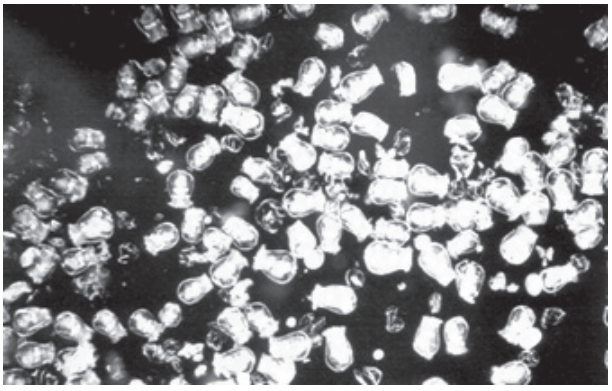
चारा जीवों का पोषण संपुष्टीकरण

क्लाउन मछली *आम्फीप्रियोन ओसेल्लारिस* के डिम्भ संवर्धन के लिए संपुष्ट रोटीफेर

(i) *क्लोरेल्ला सालिना* ($60\text{-}70 \times 10^6$) से संपुष्ट रोटीफेर ने (प्रति मि ली 100-150) डिम्भकें स्फुटित होने के बाद 0-15 दिनों में 45% अतिजीवितता दर्ज की।

(ii) *नानोक्लोरोप्सिस ओक्युलाटा* ($60\text{-}70 \times 10^6$) से संपुष्ट किये गये रोटीफेर ने (प्रति मि ली 100-150) स्फुटन के 0-15 दिनों में 68% अतिजीवितता दर्ज की।

(iii) 1:1 के अनुपात में *सी. सालिना* ($60\text{-}70 \times 10^6$) और *एन. ओक्युलाटा* ($60\text{-}70 \times 10^6$) से संपुष्ट किए गए रोटीफेर खिलाने से स्फुटन के बाद 0-15 दिनों में डिम्भकों में 80-85% अतिजीवितता देखी गयी।



कॉड यकृत तेल से संपुष्ट किया गया रोटीफेर

(iv) केवल कॉड-यकृत तेल से संपुष्ट किये गये रोटीफेर डिम्भकों की अतिजीवितता के लिए अनुकूल नहीं था। लेकिन तेल के साथ हरित एल्गे *एन. ओक्युलाटा* ($60\text{-}70 \times 10^6$) और *सी.सालिना* ($60\text{-}70 \times 10^6$) भी जोडने से 35-40% तक की डिम्भक अतिजीवितता प्राप्त की जा सकी।

क्लाउन मछली *ए. पेरक्युला* के डिम्भक पालन पर विभिन्न हरित जल प्रौद्योगिकियों का प्रभाव

क्लोरेल्ला और *नानोक्लोरोप्सिस* जातियों को 1:1 के अनुपात में मिश्रित करके *ए. पेरक्युला* के डिम्भक पालन में विभिन्न हरित जल प्रणालियों के प्रभाव जानने के लिए किए गए परीक्षणों ने व्यक्त किया कि:

(i) स्फुटन के तुरंत बाद से तीसरे दिन तक हरित जल के रूप में *क्लोरेल्ला सालिना* (60×10^6) के उपयोग करने से 50-60% डिंभक अतिजीवितता प्राप्त हुई।

(ii) स्फुटन के तुरंत बाद से तीसरे दिन तक हरित जल के रूप में *नानोक्लोरोप्सिस* (60×10^6) के उपयोग करने से 60-70% डिंभक अतिजीवितता प्राप्त हुई।

(iii) स्फुटन के तुरंत बाद से तीसरे दिन तक हरित जल के रूप में *नानोक्लोरोप्सिस* (60×10^6) और *क्लोरेल्ला सालिना* (60×10^6) 1:1 अनुपात में उपयोग करने पर 80-90% डिंभक अतिजीवितता प्राप्त हुई।

नील डामसेल के डिंभक पालन में हरितजल का प्रभाव

नील डामसेल डिंभकों को सूक्ष्मशैवाल खिलाने से घटित प्रभाव पर अध्ययन किया गया। विभिन्न प्रकार के शैवालों पर पालन किए गए डिंभकों की आहारनली में पाये गए रोटीफेरों की संख्या लेकर अशन की तीव्रता की गणना की गयी थी। इसके अनुसार *नानोक्लोरोप्सिस* के प्रयोग किए गए डिंभकों की अशन तीव्रता में अन्य उपचारों की तुलना में छोटी सी वृद्धि होती हुई देखी गयी थी।

कर्कट डिंभक संवर्धन के लिए रोटीफेरों का संपुष्टीकरण

प्रति मिलियन रोटिफेरों को 300 मि ग्रा 'अल्गामक' (वाणिज्यक उत्पाद) से 6-12 घंटों तक संपुष्ट किया गया। कर्कट डिंभकों को इन संपुष्ट रोटीफेरों से खिलाया। समुद्री कर्कट (*पोर्ट्नस सांग्विनोलेन्टस*) के ज़ोएल विकास में असंपुष्ट रोटीफेरों की तुलना में विचारणीय प्रगति नहीं हुई थी।

महाचिंगट डिंभक संवर्धन के लिए आर्टीमिया का संपुष्टीकरण

आर्टीमिया पुटिकाओं (ओ एस आइ - ब्रान्ड) को स्फुटित करके विभिन्न इमल्शनों में 12-24 घंटों तक संपुष्ट किया गया।

(क) उबाले या दबाये गए तारली मांस से लिए गए कच्चा तारली तेल को 1 मि ली/100 मि ली, 2 मि ली/100 मि ली और 3 मि ली/100 मि ली की दर पर माध्यम के रूप में उपयोग किया गया।

(ख) मत्स्य चूर्ण और अतिसूक्ष्म भूँस के मिश्रण (1:9) को 24-48 घंटों तक किण्वित किया गया। 20μ कपडे से निस्यंदित द्रव का उपयोग किया गया।

(ग) ओ टी सी (20 पी पी एम) - उपचार के बाद पक्ष्माभी प्राणी ग्रसन के लिए खिलाया गया।

(घ) स्पाइरुलिना और जल का मिश्रण

(ङ) स्पाइरुलिना और कॉड यकृत तेल का मिश्रण

(च) 100 मि ली समुद्र जल में कॉड यकृत तेल 1 मि ली की दर में

(छ) *नानोक्लोरोप्सिस* माध्यम में सीपी मांस निलंबन

अशन परीक्षणों में *पी. रुगोसस* फिलोसोमा में कच्चा तारली तेल निलंबन ने अच्छा परिणाम दर्ज की जब कि कॉड यकृत तेल का अभिग्रहण बहुत कम था। स्पाइरुलिना और कॉड यकृत तेल का मिश्रण शूली महाचिंगट के लिए अच्छा स्थापित हुआ।

पी. होमारस फिलोसोमा (पहली और दूसरी अवस्थाएं) ने भी *नानोक्लोरोप्सिस* माध्यम में सीपी मांस निलंबन का अच्छी तरह स्वीकार किया। लेकिन इस अशन में पक्ष्माभी प्राणी ग्रसन अधिक देखा गया। सिल्लारिड और शूली महाचिंगट डिम्भकों द्वारा ओ टी सी से संपुष्ट किए गए आर्टीमिया का अभिग्रहण नगण्य था।

***क्लोरेल्ला* से संपुष्ट किए गए रोटीफेर का वसा अम्ल प्रोफाइल**

क्लोरेल्ला के माध्यम से उगाये गए रोटीफेरों को संग्रहित करके वसा अम्लों के लिए परिच्छेदित किया गया। पहले के कार्यकर्ताओं की रिपोर्टों के अनुसार पादपप्लवकों पर संवर्ध किए गए रोटीफेरों में बहुअसंतृप्त वसा अम्ल बहुत कम था।

सूक्ष्मशैवाल

नए विभेदों का विलगन

सूक्ष्म शैवाल के कुछ नए विभेदों को विलगित करके कोच्ची के प्रभव संवर्धन कमरे में अनुरक्षित किया गया। इनमें आन्डमान निकोबार द्वीप समूह से संग्रहित *क्लोरोकोक्कस,* समुद्री *स्पाइरुलिना, कीटोसिरोस,*

नानोक्लोरोप्सिस, साइनेकोकोक्कस, आनाबीना, कोच्ची से संग्रहित *नानोक्लोरोप्सिस, कीटोसिरोस* और कोच्ची के पश्च जल क्षेत्रों से संग्रहित *क्राइसोफाइट* और *क्लोरोकोक्कस* के एक एक जाति भी शामिल थी जिनको समुद्री संपुष्ट माध्यम में असली रूप में अनुरक्षित किया गया।

समुद्री शैवालों का पुंज संवर्धन और डिंभक संवर्धन में इनका उपयोग

स्थूल संवर्धन प्रणालियों में कोशिका सांद्रता बढाने और संवर्धन की अवधि बढाने के लिए दो सेट परीक्षण चलाए गए। एक ही खुराक में पोषक खाद्य देने के बजाय आंशिक रूप में आपूर्ति संवर्धन काल बढाने में सफल हुआ, परंतु कोशिका सांद्रता कम होती हुई दिखायी पडी।

इनके अलावा अधिकतम कोशिका सांद्रता के साथ संवर्धन अवधि बढाने के लिए कई संशोधित संग्रहण रीतियों पर भी अध्ययन किया गया। आंशिक संग्रहण और कुल संवर्धों को नए टैंकों में स्थानांतरण अध्ययन की गई प्रणालियों में बेहत्तर देखा गया।

स्थूल जीवंत चारा

महाचिंगट डिंभक संवर्धन के लिए टेनोफोर संवर्धन और संपुष्टीकरण

प्रकृति से संग्रहित टेनोफोरों को कांच की जलजीवशाला में अनुरक्षित किया गया और खाद्य के रूप में सीपी/चिंगट/मछली मांस के टुकडे दिए गए जो इनको स्वीकृत भी देखा गया। इनमें सीपी मांस की उपभोग दर और खाद्य रूपांतरण बेहत्तर देखा गया। रेडियल कैनालों में वसा ऊतकों का शीघ्र संचयन होते हुए दिखाया पडा। संपुष्ट किए गए टेनोफोरों को महाचिंगट डिम्भकों को देने के पहले टुकडा कर दिया गया। प्रारंभिक परीक्षण *पेट्राकस रुगोसस* डिंभकों में चलाया गया, पर कम उपभोग देखा गया। इसी खाद्य *थेन्नस ऑरिएन्टालिस* के पी 111 डिम्भकों को बहुत ही स्वीकार्य देखा गया।

सूर्यप्रकाश सीधा नहीं पडने वाले, प्राणिप्लवक सघनता और >2 मी जल स्तम्भ के सिमेन्ट टैंकों में उच्च लवणता की स्थितियों में टेनोफोरों की तेज़ बढती देखी गयी। फिर भी बडी मात्राओं में फोरेजिंग प्लांक्टेर्स को भी टैंक में डालना चाहिए। 4x2x12 मी के सिमेन्ट टैंकों में देखा गया परिणाम प्रोत्साहक था। प्रगतिशील सिल्लारिड फिलोसोमा को इन टैंकों में प्रस्तुत करने पर मेडूसे के साथ आलग्न होकर तरण करते हुए दिखाया पडा था।

चित्र - 13 बडे सिमेन्ट टैंकों में पालित कोम्ब जेली

समापन

यह सब को मालूम है कि समुद्री डिंभक संवर्धन में चारा जीवों का उपयोग अनिवार्य घटक है, अतः जीवंत चारा अनुसंधान पखमछली और कवच प्राणियों के संतति उत्पादन का एक अविकल अंग है। उच्च सघनता और टिकाऊ जीवंत चाराओं के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकियों की ओर अनुसंधान तीव्र करना अनिवार्य है। संवर्धन के बीच होनेवाले संघर्षों के पहचान और प्रतिविधिक उपायों पर भी विशेष ध्यान देना चाहिए। रोटीफेरों के उत्कृष्ट एवं छोटे विभेदों के उत्पादन के लिए किए जानेवाला आनुवंशिक चालबाजी और रोटीफेर पुटिकाओं के वाणिज्यिक उत्पादन भी अनुसंधान के मुख्य कार्य हैं। फोटोबयोरियाक्टेर्स में और किण्वन प्रौद्योगिकियों के ज़रिए उच्च सघनता के सूक्ष्मशैवालों का उत्पादन भी आगे के विकास के लिए शक्य क्षेत्र है। कॉपीपोड की संवर्धन प्रौद्योगिकियों, जो समुद्री पखमछलियों के सहायापेक्षी डिम्भकों के पालन की सफलता का मूल आधार है, का मानकीकरण भी आगे करना है, अतः इस पर भी अनुसंधान अनिवार्य है। जीवंत चाराओं के अनुसंधान में होनेवाली प्रगतियों द्वारा आनेवाले वर्षों में कई समुद्री पख एवं कवच मछलियों के वाणिज्यीकरण के लिए रास्ता खोला जा सकता है।

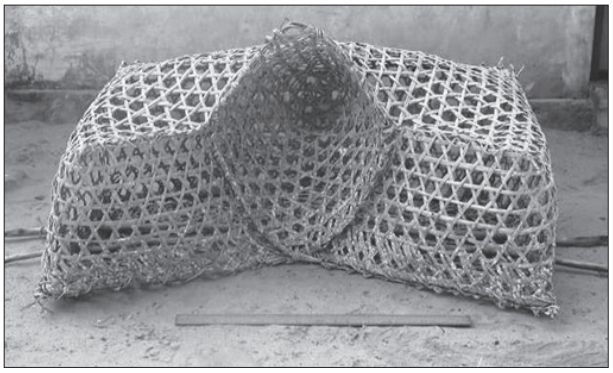
मान्नार की खाडी और पाक खाडी में ट्राप मत्स्यन

मोली वर्गीस, सी. काशिनाथन और ए. गांधी
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, मंडपम कैम्प

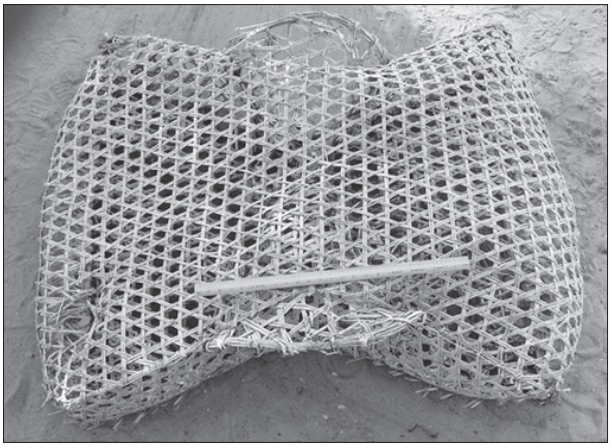
ट्राप मत्स्यन मान्नार की खाडी और पाक खाडी की प्रमुख मत्स्यन रीति है। "कूडु" नाम से जानने वाले मछली ट्रापों का पेर्च मात्स्यिकी के लिए यहाँ खूब उपयोग किया जाता है। यह क्षेत्र चट्टानों और प्रवालों के साथ उथला होने के कारण जालों का प्रचालन यहाँ सफल रूप से किया नहीं जा सकता। शायद इसलिए ट्राप मत्स्यन यहाँ इतना प्रचुर हुआ होगा। प्रभु (1954) और तोमस (1968) ने मान्नार की खाडी और पाक खाडी की मात्स्यिकी पर अध्ययन करते समय ट्रापों के निर्माण और प्रचालन पर विस्तृत विवरण किया है। इसके अतिरिक्त यहाँ की ट्राप मात्स्यिकी पर और कुछ सूचना उपलब्ध नहीं है। वर्ष 1968 के बाद ट्रापों के निर्माण और प्रचालन और विभिन्न केंद्रों में प्रचालित ट्रापों की संख्या में कई संशोधन आ गए। आज ट्रापों के निर्माण के लिए कई नए साधन भी उपलब्ध है। इस लेख में इस क्षेत्र में ट्रापों के मामले में हाल में हुए विकासों का उल्लेख करने का प्रयास किया गया है।

एक, दो या तीन द्वारों के ट्रापों का प्रयोग किया जाता है (चित्र 1, 2 और 3)

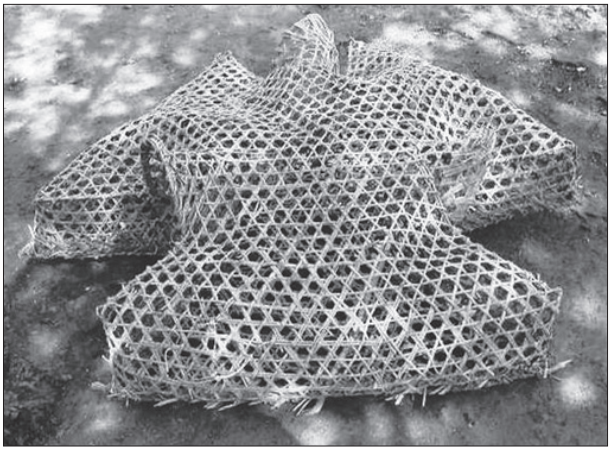
मछुआरों से पूछने पर यह सूचना मिली की एक द्वार के ट्राप में दो या तीन द्वारों के ट्रापों की तुलना में प्रवेश द्वार बडे होने के कारण बडी मछलियाँ पकडी जाती है और इसलिए इस ट्राप के लिए माँग भी ज्यादा है। इसके अलावा एक द्वार के ट्राप की निर्माण लागत भी कम है। ऊँचाई के आधार पर एकल ट्राप के तीन प्रकार उपलब्ध हैं। 5, 6 और 7 "कण्णी" ट्राप का मतलब है क्रमशः 5, 6 और 7 ऊँचाई की जाली के ट्राप। 5 'कण्णी' ट्राप का जालाक्षि आयाम साधारणतया 4 से मी होता है जिसका आम तौर पर उपयोग होता है।



चित्र 1 : एकल द्वार का ट्राप



चित्र 2 : दो द्वारों का ट्राप



चित्र 3 : तीन द्वारों का ट्राप

ट्रापों के निर्माण के लिए ओडाइ, ईचा आदि पेडों की शाखाएं, पालमिरा के मूल पत्ते और सिन्तेटिक पदार्थ पॉलीप्रोपिलीन, जिसको "रस्सी" कहता है आदि का उपयोग किया जाता है। ट्रापों के निर्माण के लिए "वयर" का उपयोग हाल का विकास है जिसका साधारणतया पाँच वर्षों तक उपयोग किया जा सकता है। ओडाई पेड (*एकेसिया प्लानिफ्रोन्स*) से निर्मित ट्रापों का उपयोग एक साल तक और ईचा पेड से निर्मित ट्रापों का उपयोग 2 महीनों तक ही किया जा सकता है। निर्माण लागत और प्राप्त मछलियों के आकार और मात्रा के आधार पर मत्स्यन दक्षता के मूल्यांकन के बाद इस क्षेत्र के मछुए ओडाइ पेड से निर्मित ट्रापों को पसन्द करते हैं।

ट्राप मत्स्यन में चारा के रूप में चिंगट सिरों का उपयोग साधारणतया किया जाता है। 'मछुआरों ने सूचित किया कि जेली फिश को चारा के रूप में उपयोग करने पर शायद इसके गंध से आकृष्ट होकर *सिगानस* जातियों की ज्यादा पकड हुई थी। चारा रखने के बाद मछुए एक पत्थर की सहायता से ट्रापों को अधःस्तर में रखते हैं। 24 घंटों के बाद मछुए पानी में डूबकर पकड निकालती है और चारा डालकर ट्रापों को फिर से मत्स्यन तल में रखते हैं। ट्रापों के दीर्घायु के लिए 10 से 12 दिनों के अंतराल में ट्रापों को तट पर लाकर साफ करके एक या दो दिनों तक धूप में सुखाकर फिर से उपयोग करते हैं।

आज रामेश्वरम, कीलाकरै, एरवाडी और मंडपम में भी ट्राप मत्स्यन किया जाता है और इन में प्रमुख रामेश्वरम है जहाँ लगभग 150 आदमी ट्राप मत्स्यन में लगे हुए है और हर आदमी के पास 10-15 ट्राप हैं।

समुद्री खरगोश आप्लीसिया, *डोनाबेल्ला रम्फी* (कुविर) का आहार विधान और संग्रहण अवस्था में अंडजनन और पालन पर परीक्षण

वी. वेंकटेशन

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

अशन और वास के लिए आश्रित समुद्री शैवालों के अनुसार आप्लीसिया विभिन्न रंगों में दिखाये पडने वाले है। उदरपाद मोलस्कों में आनेवाला आप्लीसिया समुद्री जलजीवशाला के लिए एक उत्तम प्राणी है और इसकी तंत्रिका-कोशिकाएं बहुत बडी हैं। यह तंत्रिका कोशिका (न्यूरोन) कशेरुकियों में दिखायी पडनेवाली जैसी है, इसलिए तंत्रिकीय अनुसंधान, वैद्युत शरीरक्रिया विज्ञान एवं अनुकूलित प्रतिक्रियाएं संबंधी अध्ययन के लिए विषयीभूत करने में अनुकूल देखा जाता है। आज इसका विदोहन पूर्णतः प्राकृतिक संस्तरों पर आश्रित है। इस लेख में मण्डपम क्षेत्रीय केंद्र में प्रग्रहण अवस्था में रखी गयी *डोनाबेल्ला रम्फी* के अंडजनन के बारे में रिपोर्ट की जाती है।

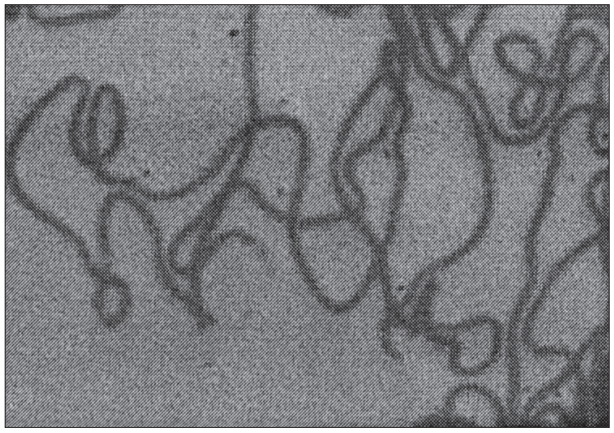
दिनांक 22-7-05 को हेयर द्वीप के समुद्रीघास संस्तर से 14 जीवंत आप्लीसिया, *डी. रम्फी* को संग्रहित करके 75 लीटर धारिता के चार आयताकार टैंकों में 1:2,1:3,1:4 और 1:5 की दरों में जल पुनःचक्रण व्यवस्था के साथ संभरित किया गया। नमूनों का आकार 256 ग्रा से 462 ग्रा के बीच था। प्रारंभ में प्रत्येक प्राणी को प्रति दिन 5 ग्रा समुद्री शैवाल *अल्वा रेटिकुलेटा* से खिलाया गया। त्वचा को खुजली बनाने वाले गहरे बैंगनी रंग के फुहार उत्पन्न करनेवाले होने के कारण इनको पकडने का काम बहुत सतर्कता से किया गया था। मानक समुद्रजल तापमान और लवणता बनाए रखने के साथ 24 घंटों के लिए वातन का प्रबन्धन भी किया गया। टैंक में जल की गहराई 35 से मी थी। विभिन्न प्रकार के समुद्रीशैवालों के साथ किए गए अशन परीक्षण और आर्द्र भार के आधार पर उनका प्रतिशत उपभोग सारणी 1 में दिया गया हैं।

पालन के दो दिनों बाद दिनांक 25-7-05 को श्याम 5.45 बजे टैंक-4 के तल में प्रथम अंडजनन घटित हुआ। अंडजनन के एक दिन पहले प्राणी आहार नहीं लेता था और मंद गति के साथ सिर को कुछ

सारणी 1. समुद्री शैवालों के प्रयोग करके अशन परीक्षण और इस अवधि में इनका % उपभोग। औसत % मिश्रण पैरेनथेसिस में दिया गया है।

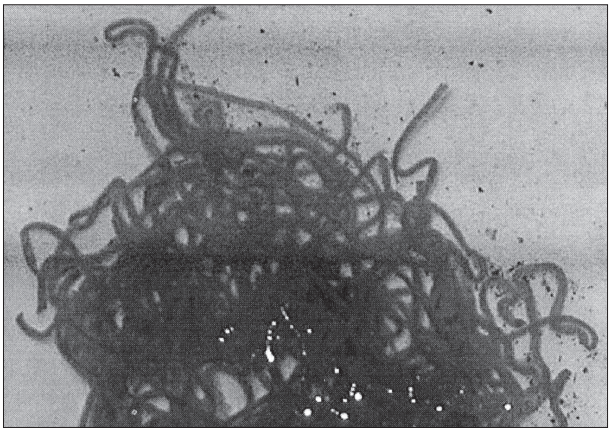
समुद्री शैवाल का प्रकार	***अल्वा रेटिकुलाटा***	***हाइपनीया मसिफोर्मिस म्यूसिफोर्मिस***	***ग्रासिलेरिया कोर्टिकाटा* वार. *कोर्टिकाटा***	***ग्रासिलेरिया सिलकोर्निया***	***ग्रासिलेरिया इडुलिस***
अवधि	24/07/05 - 03/08/05	04/08/05 - 13/08/05	14/08/05 - 23/08/05	24/09/05- 03/10/05	04/10/05 - 13/10/05
टैंक 1	36.41-93.76 (49.76)	55.28-94.48 (74.25)	10.29-37.49 (20.46)	15.23 - 38.4 (30.53)	33.41 -78.63 (52.43)
टैंक 2	7.64-64.71 (38.62)	67.16-92.6 (85.27)	6.64 - 22.48 (18.79)	9.8-23.22 (19.37)	28.43-68.89 (66.22)
टैंक 3	5.45-64.9 (29.86)	61.7-95.42 (78.62)	8.73-35.41 (28.27)	14.31-39.43 (29.87)	34.1-85.5 (65.37)
टैंक 4	9.4-53.79 (31.58)	56.7- 87.43 (68.42)	11.2 - 33.3 (21.47)	7.82-27.59 (18.42)	34.82-66.19 (47.75)

विशेष रीतियों में बार बार हिलाते हुए दिखाया पडा। प्रारंभ में कुछ मिनट के लिए दोनों पार्श्वों में सिर हिलाकर रुक गया। फिर, पार्श्वों में सिर हिलाते हुए ऊपर-नीचे का चालन प्रकट कराने लगा और जैतूनी आपीत हरित रंग का अंड धागा प्राणी के पादों के पश्च भाग से प्रत्यक्ष होने लगा जो टैंक के अधःस्तर में लगे हुए दिखाया पडा। यह अंडमाला

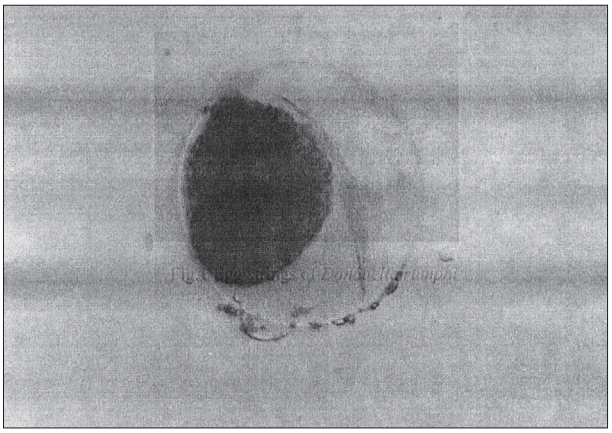


चित्र - 1 *डोनाबेल्ला रम्फी* का अंड माला

प्रायः 0.5 मि मी व्यास का था (चित्र-1)। एक घंटे बाद टैंक के अधःस्तर में एक गेंद जैसा रूपायित अंडमाला दिखाया पडा। अंड प्रजक होने के कारण इन अंडों को जिलेटनी पुंजों में निक्षेप करते है (चित्र-2)। अंड माला के टुकडों में पाये गए अंडों की संख्या से कुल अंडधागा के भार का गुणन करके जननक्षमता आकलित की गयी (चित्र-3)।



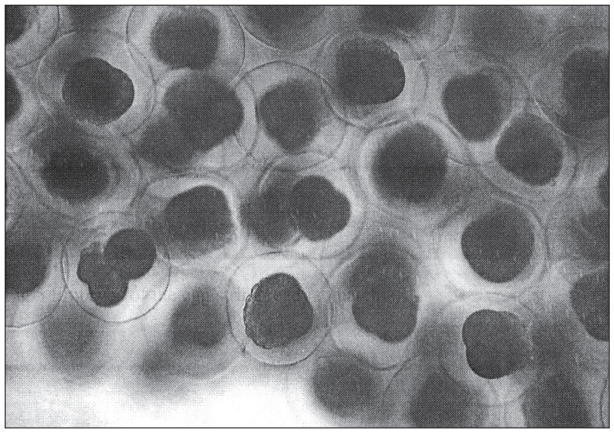
चित्र - 2 *डोनाबेल्ला रम्फी* का अंड पुंज



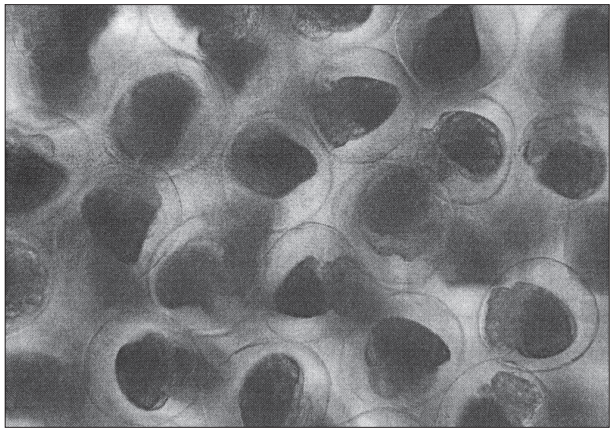
चित्र - 3 *डोनाबेल्ला रम्फी* का अंड

डी. रम्फी की आकलित जननक्षमता 125,000 अंडे थी। अंडजनन के तुरंत बाद प्रजनकों को और एक समकोणीय टैंक में स्थानांतरित

किया गया। अंडों के टैंक को मृदु वातन के साथ काले शीट से आंशिक रूप में ओढ दिया गया कि टैंक में प्रकाश कम हो जाए। जिलेटनी परत से निर्मित अंड माला 5-15 अंडे युक्त कई छोटे-छोटे भागों में घेरा हुआ था (चित्र-4)। ऊष्मायन के समय अंड धागे का रंग जतूनी आपीत हरित से हल्का भूरा-पीत बन गया। सात दिनों के ऊष्मायन के



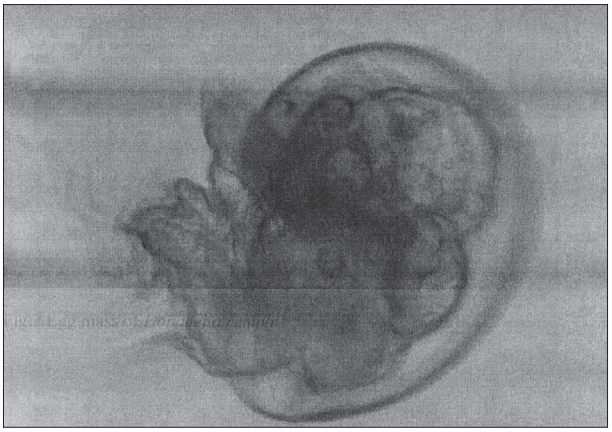
चित्र - 4 समुद्री खरगोश के अंड माला में अंडे



चित्र - 5 अंड माला में स्फुटनावस्था प्राप्त भ्रूण

बाद डिम्भक बाहर निकला। नए स्फुटित डिम्भक की कवच लंबाई 174 ± 2 μm थी। लगभग 79% अंडे स्फुटित हो गए थे।

अंडजनन के तुरंत बाद वेलीजर डिम्भकों को जल में सक्रिय रूप से ऊपर नीचे के चालन के साथ और बीचों बीच उपांगों के साथ सिर को अंदर की ओर खींच कर आराम करते हुए देखा गया। अच्छी तरह विकसित ट्वइन्ड कवच, प्रच्छद, पाद, तरण गुठिका और नील लोहित रंग के दो बिन्दु के साथ डिम्भक हल्के भूरे रंग के थे (चित्र-6)। इनको



चित्र - 6 *डोनाबेल्ला रम्फी* का वेलिगर डिम्भक

प्रति मि ली 10^5 कोशिका की दर पर एक कोशिकीय एल्गे *आइसोक्राइसिस गाल्बाना* से खिलाया। 250 μm तक की अधिकतम कवच लंबाई के साथ आठ दिनों तक डिम्भक जीवित रहे। छठवाँ दिन तक प्रति दिन 10-11% मर्त्यता देखी गयी थी। छठवाँ दिन के अंत तक 17.5% (21,000 डिम्भक) अतिजीविततता देखी गयी और पक्ष्माभों के आक्रमण से बाद के दिनों में भारी मर्त्यता देखी गयी।

दूसरा अंडजनन पालन के चौथे दिन को देखा गया। अंडजनन का समय प्रायः प्रथम अंडजनन के जैसा था। अंडों को वही टैंक में स्फुटित होने के लिए रखा गया। आठवाँ दिन को स्फुटन हुआ और डिम्भक 6 दिनों तक जीवित रहे। पालन की अवधि में निरंतर मर्त्यता देखी गयी। 6 वाँ दिन के अंत तक 17000 डिम्भकों को जीवित देखा गया और अंतिम दो दिनों में भारी मर्त्यता देखी गयी।

तीसरा अंडजनन 7 वाँ दिन टैंक -2 में घटित हुआ। इस बीच टैंक-1 में एक प्राणी मर गया। अंडजनन समय और डिम्भक पालन की अवधि उपर्युक्त जैसा था और 10% अतिजीविततता देखी गयी। इसके बाद अंडजनन नहीं हुआ।

उपर्युक्त निरीक्षण से यह व्यक्त हुआ कि आल्पीसिया *डी. रम्फी* के लिए सबसे उत्तम आहार *हइपनीया म्यूसिफोर्मिस* है जिसकी प्रतिस्थापना *ग्रासिलेरिया इडुलिस* से की जा सकती है। यह भी देखा गया कि अधिक संभरण सघनता के टैंक में तेज़ अंडजनन होता है।

इस लेख के आलोचनापरक अवलोकन और आवश्यक सुधार सुझाने के लिए लेखक डॉ. के.एस. मोहम्मद, अध्यक्ष, मोलस्क मात्स्यिकी प्रभाग का आभारी है।

कर्नाटक तट के पश्चजल क्षेत्रों में उगने वाला समुद्रीघास *रुपिया मारिटिमा* - लवण सहिष्णु जीन का एक संभाव्य स्रोत

पी. कलाधरन और पी.यू. ज़क्करिया
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का विशाखपट्टनम क्षेत्रीय केंद्र और केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का टूटिकोरिन अनुसंधान केंद्र

कर्नाटक जैवविविधता बोर्ड (कर्नाटक बयोडाइवर्सिटी बोर्ड) के लिए दिसंबर 2005 में तटीय कर्नाटक के समुद्री और ज्वारनदमुख जैवविविधता के सर्वेक्षण करते समय कुन्डापुर (13.64306ºN & 74.6586ºE) और माविनाहोल (13.9833ºN & 74.5616ºE) ज्वारनदमुख एवं देवगाड द्वीप (14.8225ºN & 74.0644ºE) के अंतराज्वारीय क्षेत्रों से बहुत पतला घास जातियों का खूब संग्रहण किया गया और सामान्यतः बीकड् टास्सेल वीड नाम से जानने वाली इनको *रुपिला मारिटिमा* एल पहचानी गयी।

इन लवणमृदोद्भिद (हालोफाइटिक) जलीय शैवाल झाडी पंका जैसी निमज्जक पौधे हैं जिनको घास जैसा पतले पत्ते होते हैं। इनके पत्ते बहुत ही पतला और एक मि मी से भी कम चौडाइ के होते है। मूल अनुपर्णी आच्छादों से स्टेम से अच्छादित होता है। स्टेम 25-30 से मी में शाखित एवं एक मि मी से कम चौडाई का होता है। इनके मूल पतला क्षैतिज राइज़ोम्स के साथ नोड्स से उत्पन्न होते हुए दिखाए पडते थे। संग्रहण करते समय फूल या फल नहीं थे। बलूई अधःस्तर में इन पौधों को 18-28 पी पी टी लवणता में निमज्जित रखा। इस घास के साथ *हाइपनिया म्यूसिफोर्मिस, ग्रासिलेरियोप्सिस* जातियाँ और *अल्वा रेटिकुलेटा* जैसे समुद्री शौवालों को भी देखा गया था। *रुपिया मारिटिमा* क्लासः अलिसमाटिडे; ऑर्डरः नाजाडेल्स और कुलः रुपियेसिए का सदस्य है।

यह घास एक अच्छा बालू बंधक है, इसलिए तटीय अपरदन रोकने में सक्षम है। जलपक्षी द्वारा इसके बीज और अन्य भागों को खाया जाता है। कर्नाटक के अतिरिक्त केवल तमिलनाडु तट से ही इसकी उपस्थिति रिपोर्ट की गयी है। इस समुद्रीघास से लवण सहिष्णु जीनों को चावल और पुली झींगा के खेतों में लवण सहिष्णु विभेदकों को बढाने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

भारत के दक्षिणपूर्वी तट में पाक की खाडी में देवीपट्टिनम और मान्नार की खाडी में कीलाकरै में स्क्विड और कटलफिश (सुफेनक) के लिए हस्त जिगन मात्स्यिकी

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

देवीपट्टिनम और कीलाकरै में स्क्विड और कटल मछलियों के लिए थेर्मोकोल प्लव से प्रचालित हस्त जिगन में तीन प्रमुख भाग होते हैंः जापान निर्मित जिग (1-2 पंक्ति में काँटाएं चारा के साथ), भार लगाए गए, और 7-14 मी की लंबी डोर से बांधा हुआ। जापान निर्मित जिग के बनावट का विवरण इसके पहले भी दिया गया है (स.मा.सू से., त. व. वि अंकावली 137, 1995)। इसके निर्माण और थेर्मोकॉल प्लव के प्रचालन पर विवरण पहले ही उपलब्ध है (स.मा.सू.से त.व.वि अंकावली, 191, 2007)।

दिन के समय और कभी कभी पूर्णिमा के रातों में प्रचालित हस्त जिग देवीपट्टिनम और कीलाकरै के तट में स्क्विड और कटलफिश के लिए प्रयुक्त प्रमुख संभार है। देवीपट्टिनम से इस संभार के साथ थेर्मोकोल प्लव का प्रचालन करनेवाले लगभग 100 मोटोरिकृत नाव और कीलाकरै से 6-9 थेर्मोकोल प्लवों के साथ लगभग 60 नाव मत्स्यन के लिए जाती हैं।

कटलफिश पकड में प्रमुखतः दो जातियाँ *सेपिया एक्युलेटा* और *एस. फारोनिस* समाविष्ट थीं तो स्क्विड की पकड में केवल *सेपिलोट्यूथिस लेस्सोनियाना* उपस्थित थी। देवीपट्टिनम में वर्ष 2006 में कुल शीर्षपाद उत्पादन 584 टन था। निरीक्षण की अवधि में प्रति एकक प्रयास पकड 16 कि ग्रा के औसत के साथ 8 से 195 कि ग्रा के रैंच में थी। पकड में स्क्विड का हिस्सा 54% और कटलफिश का 46% था। अधिकतम पकड मार्च और जून में प्राप्त हुई थी। *एस. एक्युलेटा, एस. फारोनिस* और *एस. लेस्सोनियाना* नर के आकार रैंच क्रमशः 50-140 मि मी, 60-220 मि मी और 40-290 मि मी (डी एम एल) थे तो मादाओं के क्रमशः 50-150 मि मी, 60-259 मि मी और 92-240 मि मी (डी एम एल) के रैंच में थे। कटलफिश में *एस. फारोनिस* प्रमुख (77.3%) थी।

कीलाकरै में वर्ष 2006 में कुल शीर्षपाद उत्पादन प्रति एकक प्रयास पकड 10 कि ग्रा के आकलित औसत के साथ 229.9 टन था। जून-जुलाई के दौरान अधिकतम पकड का अवतरण देखा गया। पकड में कटलफिश और स्क्विड द्वारा योगदान क्रमशः 29.2% और 70.8% थे। शीर्षपादों में *एस. लेस्सोनियाना* की प्रमुखता (70.79%) देखी गयी और अन्य थी *एस. फारोनिस* (17.71%)। कटलफिश में *एस. फारोनिस* प्रमुख (60.63%) थी।

स्क्विड और कटलफिश के लिए हस्त जिगन इन दोनों केंद्रों में प्रमुखता प्राप्त कर रही है। इस संभार के पकड झुकाव पर आगे निरीक्षण किया जाना अनिवार्य है।

धनुष्कोटी तट पर बहुसंख्यक ट्रिगर फिश *ओडोनस नाइगर* (रूपेल) की मर्त्यता

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

धनुष्कोटी चेक पोस्ट से अरिचुमुनई तक 4 कि मी विस्तृत तटीय क्षेत्र में 2007 अक्तूबर 3 वीं और 4 वीं तारीखों को कई *ओडोनस नाइगर* (स्थानीय नाम करप्पुक्लाती) मछलियों को तट पर मृत अवस्था में देखी गयी। इस क्षेत्र में प्रत्येक 15 मीटरों के बीच औसतन 60 मछलियों को इस अवस्था में देखी गयी थी। मर गई मछलियों की आकलित कुल संख्या 16000 थीं। कुछ मछलियाँ अर्ध मरी अवस्था में तरंगों में पड कर आती हुई देखी गयी (चित्र-1)। जीवंत मछलियों को करीब से निरीक्षण करने पर त्वचा और क्लोम परजीवियों से आच्छादित देखा गया। इनमें क्रस्टेशियाई परजीवियों को कालिगस जीन में आनेवाला परजीवी कॉपीपोड पहचाना गया। इस क्षेत्र के जल का

चित्र 1. परजीवी कॉपीपोड *कालिगस* से आच्छादित मृत मछलियों के बीच जीवंत मछली

चित्र 2. *कालिगस* जीन की परजीवी कॉपीपोड

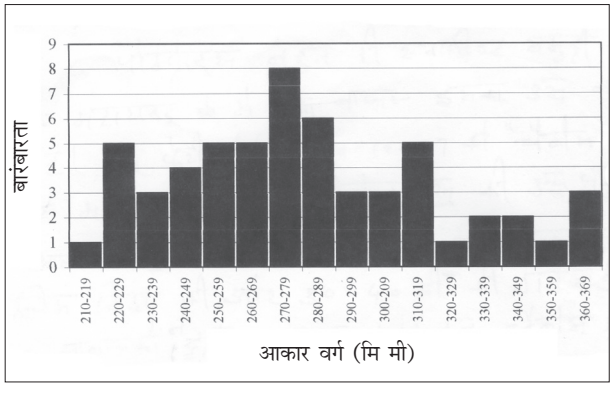
विश्लेषण करने पर पी एच 8.21, विलीन ऑक्सिजन 4.91 मि ली/ली, लवणता 34.9 पी पी टी, क्लोरोफिल 0.442 mg/m^3 और अमोणिया आवश्यक स्तर से कम स्तर पर देखा गया। इस क्षेत्र में शैवाल प्रस्फुटन नहीं देखा गया था। मछलियों की जननग्रंथी अप्रौढावस्था में थीं। *ओ. नाइगर* 600 मि मी तक की लंबाई प्राप्त करने वाली है, लेकिन मृत पायी गयी मछलियों का लंबाई रैंच 80-100 मि मी था। साधारणतया रामेश्वरम और पाम्बन में प्रचालित आनायकों में उप पकड के रूप में ये मछलियाँ प्राप्त होती है। कम वाणिज्यिक मूल्य के होने के कारण मछुआरों द्वारा उनको फेंक दिया होगा। धनुष्कोटी में तट की ओर उच्च तरंग में पडकर वापस प्रवाल क्षेत्र में जा नहीं पाने के कारण यह अवस्था हुई होगी।

न्यूफेरी वार्फ, मुंबई में *पाम्पस चिनेनसिस* (यूफ्रासेन, 1788) की उच्च पकड का अवतरण

ठाकुर दास, सुजीत सुन्दरम, सी.जे. जोसकुट्टी और बी.बी. चवान
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मुंबई अनुसंधान केंद्र, मुंबई

पोम्फ्रेट्स बहुत ही स्वादिष्ट समुद्री खाद्य है और महाराष्ट्र में इसका उच्च बाज़ार मूल्य है। न्यू फेरी वार्फ में 20-10-07 को आनायकों द्वारा "चैनीस पोम्फ्रेट" नाम से मशहूर *पाम्पस चिनेनसिस* की उच्च पकड (प्लेट-1) का अवतरण किया गया। मत्स्यन तल उत्तर पश्चिम दिशा की ओर 30-40 मी की गहराई में था। तीन आनायकों ने लगभग 1.61 टन चैनीस पोम्फ्रेट का अवतरण किया और इस पकड से प्राप्त आय लगभग 3,87,200/- रु था।

कुल 57 नमूनों का मापन किया गया और फोर्क लंबाई 270-279 मि मी के माध्य के साथ 218 से 369 मि मी के रैंच में थी



चित्र 1. न्यू फेरी वार्फ में अवतरण की गयी *पाम्बस चिनेनसिस* की लंबाई आवृत्ति

(चित्र-1)। न्यू फेरी वार्फ में चैनीस पोम्फ्रेट का श्रेणीकरण और मूल्य सारणी - 1 में दिया गया है।

सारणी - 1 न्यू फेरी वार्फ में चीनी पोम्फ्रेट का श्रेणीकरण और मूल्य

पोम्फ्रेट का भार (ग्रा)	श्रेणी	प्रति कि ग्रा मूल्य (रु.)
500 के ऊपर	नंबर 1	317
400 - 499	नंबर 2	267
300 - 399	नंबर 3	142

चित्र - 2 न्यू फेरी वार्फ में चीनी पाम्फ्रेट का भारी अवतरण

चीनी पोम्फ्रेटों को मुंबई के शेल्फ जलक्षेत्र में और कच की खाडी में 80 मी की गहराई में देखा जाता है। इसकी प्रचुरता वर्षा वर्ष बदलती रहती है और इस प्रकार की भारी पकड साधारण नहीं है, अतः प्रौढ नमूनों की इस प्रकार की अप्रत्याशित पकड की यह प्रथम रिपोर्ट है।

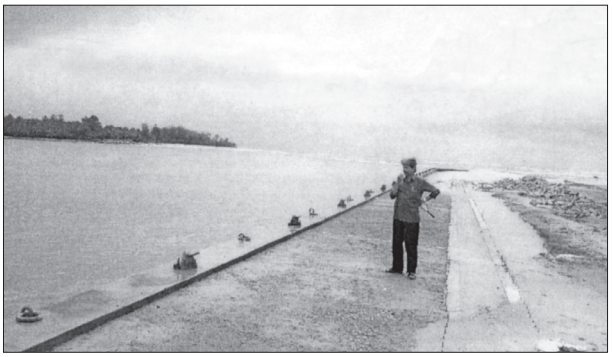
हाल में उद्घाटन किए गए गांगुली 'छोटी मात्स्यिकी पोताश्रय' पर संक्षिप्त विविरण

ए.पी. दिनेशबाबु और गणेश भट्कल,
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का माँगलूर अनुसंधान केंद्र, माँगलूर

गांगुली उत्तर कैनरा तट का एक प्रमुख यंत्रीकृत मछली अवतरण केंद्र है। उत्तर कैनरा जिला की पोताश्रय सुविधा और मछली उत्पादन में प्रगति लाने के लिए एक 'छोटी मात्स्यिकी पोताश्रय' का हाल में निर्माण किया गया। यह छोटी मात्स्यिकी पोताश्रय, जिसका निर्माण पिछले पाँच वर्षों से हो रहा था, का उद्घाटन कर्नाटक राज्य के माननीय मात्स्यिकी मंत्री द्वारा दिनांक 24-8-07 को संपन्न हो गया।

मात्स्यिकी पोताश्रय का कुछ विवरण नीचे प्रस्तुत है:

निर्माण कार्य प्रारंभ करने की तारीख	:	18-03-2002
निर्माण कार्य पूरा होने की तारीख	:	24-08-2007
जेटी की लंबाई	:	403 मी.
लंगर क्षमता	:	500



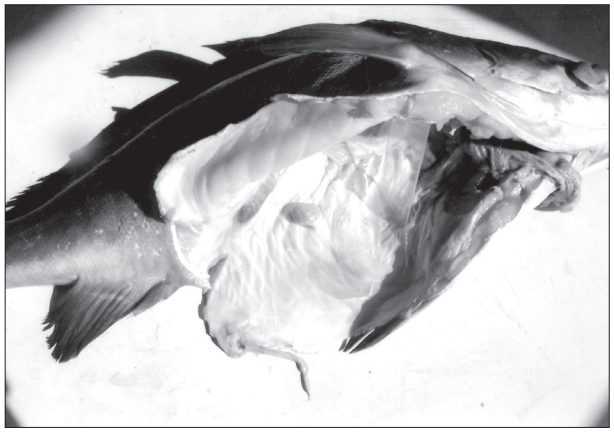
हाल में निर्मित गांगुली 'छोटी मात्स्यिकी पोताश्रय' का एक दृश्य

निर्माण की लागत	:	832 करोड
निर्माण	:	जियोटेक कनस्ट्रक्शन कंपनी, कोचीन

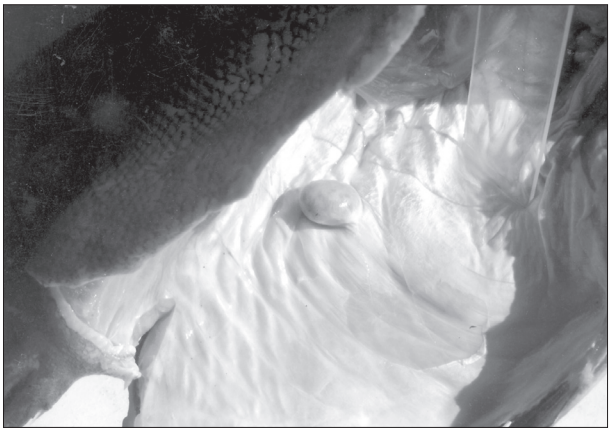
एपिनेफेलस डयाकान्थस में मांसार्बुद

बी.बी. चवान, सुजीत सुन्दरम और बी.एन. काट्कर
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मुंबई अनुसंधान केंद्र, मुंबई

समुद्री मछलियों में अर्बुद बहुत विरल ही देखा जाता है, लेकिन न्यूफेरी वार्फ में 20-10-06 को अवतरण किए गए *एपिनेफेलस डयाकान्थस* के एक नर नमूने में एन्डो-ट्यूमर (शरीर के आंतरी भाग में) देखा गया।



प्लेट - 1 *एपिनेफेलस डयाकान्थस* के अंदर दिखाया पडा ट्यूमर



प्लेट - 2 *ई. डयाकान्थस* में दिखाया पडा ट्यूमर का सूक्ष्म दृश्य

मछली की कुल लंबाई 382 मि मी थी और भार 845 ग्रा था। इसके उदरीय कोष्ठ में पाये गये 14.3 मि मी ट्यूमर का भार 2.448 ग्रा था। इसका रंग धूसर काला और इसकी प्रकृति चर्मिल/मृदु था। संयोजी ऊतक से यह शरीर से जुडा हुआ था। यह असामान्य बढती के बारे में जाँच नहीं किया जा सका।

इसके पहले *ओटोलिथेस कुविरी* में बाह्य ट्यूमर के बारे सूचना की गयी थी (एम एफ आइ एस - 183)

डॉ. वी.डी. देशमुख और डॉ. मिरियम पॉल श्रीराम के निरंतर प्रोत्साहन के लिए हम आभार है।

सीनियप्पा दुर्ग, मान्नार की खाडी में एक हम्पबैक डोल्फिन का धंसन

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

मान्नार की खाडी पर सीनियप्पा दूर्ग में 22-10-2007 को एक मृत डोल्फिन को तट पर देखा गया। बाहरी अभिलक्षणों, विशेषकर दांतों की संख्या के आधार पर इसको हम्पबैक डोल्फिन *सूसा चिनेनसिस* पहचाना गया। यह 228 से मी की लंबाई और 100 कि ग्रा भार की एक मादा नमूना थी। इसके अधरीय भाग में नाव के प्रोपेल्लर से घटित जैसा एक गहरी चोट थी।

सारणी - सीनियप्पा दुर्ग में तट पर देखी गयी *सूसा चिनेनसिस* (ओसबेक) का शारीरिक मापन (से मी में)

नेत्र का व्यास	2.5
प्रोथाग्र से पुच्छ पर्णाभ नोच तक	228
प्रोथाग्र से पृष्ठ पख मूल तक	100
प्रोथाग्र से नेत्र मध्य तक	39.4
प्रोथाग्र से वातन छिद्र तक	41
प्रोथाग्र से अरित्र मूल तक	62.5
प्रोथाग्र से गुद मध्य तक	162
बाहरी मार्जिन पर अरित्र की लंबाई	36
आंतरी मार्जिन पर अरित्र की लंबाई	25
बाहरी मार्जिन पर पृष्ठ पख की लंबाई	41.5
आंतरी मार्जिन पर पृष्ठ पख की लंबाई	12.3
पृष्ठ पख की ऊँचाई	18.7
गुद के क्षेत्र में चौडाई	35.4
अरित्र मूल पर गहराई	42
पृष्ठ पख मूल पर गहराई	70
नेत्र मूल पर गहराई	13.8
ऊपरी हनु की लंबाई	32
अधो हनु की लंबाई	31
अग्र से अग्र तक फोर्क लंबाई	54.9

इसका शारीरिक मापन सारणी में दिया गया है। स्थानीय मछुआरों से यह सूचना मिली कि चौदह दिनों पहले इसी आकार और जाति के एक और डोल्फिन का भी धंसन यहाँ हुआ था।

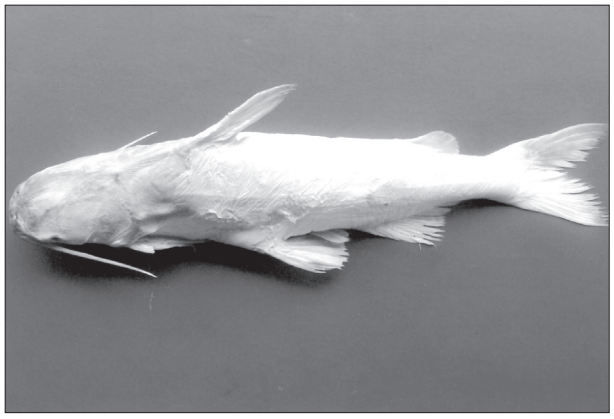
मुंबई में अवतरण की गयी समुद्री शिंगटी *ओस्टियोजेनियोसस मिलिटारिस* (लिन्नेइस 1758) में संपूर्ण रंजकहीनता

बी.बी. चवान, सुजीत सुन्दरम, ए.डी. सावंत और ठाकुर दास
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का मुंबई अनुसंधान केंद्र, मुंबई

रंजकहीनता साधारण वर्णकता को प्रभावित करने वाले कई जीन परिवर्तनों में से एक से घटित प्रतिभास है। रंजकहीनता के विभिन्न प्रकार होते हैं। एक रंजकहीन जीव या ऐमेलानिस्टिक जीव में मेलानिन नहीं होगा और ये लाली आँखों के साथ श्वेत दिखाए पडते हैं। 'ऐलबिनिसम' शब्द का प्रयोग सामान्यतः वर्णकता के अभाव को संकेत करने के लिए किया जाता है जो वंशागत नहीं होकर केवल प्राकृतिक होता है। (मार्टिन, 1963 और जोन्स और पन्टालु (1952)।

वेरसोवा में 6-9-07 को एक आनायक में पकडी गयी एक समुद्री शिंगटी में इस प्रकार की रंजकहीनता दिखायी पडी। प्रयोगशाला में जाँच करने पर इसको एक प्रौढ मादा *ओस्टियोजेनियोसिस मिलिटारिस* पहचानी गयी। '*सोलजियर कैटफिश*' नाम से जाननेवाला इसका स्थानीय नाम *पेत्रा सिंगाडा* है। 294 मि मी लंबाई के इस नमूने का भार 220 ग्रा था। इसके उदर में 17 अंडे थे और अंडों का व्यास 6.38 से 8.62 मि मी के रैंच में था। आहार नली खाली थी।

पंख सहित इसका पूरा शरीर रंगहीन था (प्लेट 1)। साधारणतया *ओ. मिलिटारिस* के सिर के ऊपरी और नीचे का रंग काला होता है और उदर हल्का धूसर से श्वेत होता है। प्रथम पृष्ठाग्र और वसा पख



प्लेट - 1 शिंगटी *ओस्टियोजेनियोसस मिलिटारिस* का रंजकहीन नमूना (लिन्नेयस 1758)

गहरे नीले रंग के होते है।

आंशिक रंजकहीनता के बारे में कई बार रिपोर्ट की गयी है, लेकिन इस प्रकार की संपूर्ण रंजकहीनता पर रिपोर्ट विरल है। भारतीय समुद्रों से प्राप्त शिंगटियों की संपूर्ण रंजकहीनता की ब्योरा सारणी-1 में दिया गया है।

ओ. मिलिटारिस के मामले में संपूर्ण रंजकहीनता की यह प्रथम रिपोर्ट लगती है। इसलिए इसका शारीरिक मापन ले लिया और प्रायः उसी आकार की (289 मि मी) एक साधारण मादा शिंगटी के साथ यह जानने के लिए तुलना की कि रंजकहीनता के कारण नमूने में यदि कुछ

सारणी 2. रंजकहीन और सामान्य शिंगटी *ऑस्टियोजेनियोसिस मिलिटारिस* का तुलनात्मक शारीरिक मापन

शारीरिक मापन (मि मी)	रंजकहीन शिंगटी	सामान्य शिंगटी
कुल लंबाई	294	289
प्रोथ से पुच्छवृंत तक की लंबाई	234	231
स्पर्शवर्ध की लंबाई	72	70
प्रोथ से पृष्ठ पख तक की दूरी	89	88
प्रोथ से अंस पख तक की दूरी	62	59
प्रोथ से श्रोणि पख तक की दूरी	121	114
प्रोथ से गुद पख तक की दूरी	168	163
पृष्ठ पख का बाहरी मार्जिन	54	51
पृष्ठ पख का आंतरी मार्जिन	23	19
प्रोथ से वसामय पख तक की दूरी	181	176
वसामय पख का बाहरी मार्जिन	28	27
वसामय पख का आंतरी मार्जिन	18	16
मुँह की लंबाई	61	60
अंस पख का बाहरी मार्जिन	43	40
अंस पख का आंतरी मार्जिन	14	11
वाताशय की लंबाई	35	34
श्रोणि की लंबाई	0.77	0.67
श्रोणि का भार	7.16	0.95

प्लेट - 2 *ओस्टियोजेनियोसिस मिलिटारिस* के रंजकहीन और सामान्य नमूना

सारणी 1. भारतीय समुद्रों से प्राप्त शिंगटियों में संपूर्ण रंजकहीनता पर प्राप्त रिपोर्ट

ग्रंथकर्ता	वर्ष	जाति	प्रकाशन
गुप्ता और भौमिक	1958	*एरियस जेल्ला* डेय	*Sci & Cul.* 24(6): 283
राजपान्डियन और सुन्दरम	1968	*टाचिस्यूरस डसुमिरी* (कुविर और वालेनसियेन्नस)	*जे एम बी ए* 9(1): 194-195.
जेम्स आदि	1975	*टाचिस्यूरस टेनिस्पिनिस* (डेय)	*मत्स्या*., 2:82.
पिल्लै और सोमवांशी	1981	*एरियस सीलेटस* (वालेनसियेन्नस)	*आइ.जे.एफ.,* 26:240-241.
ठाकुर दास आदि	2006	*एरियस सीलेटस* (वालेनसियेन्नस)	*एम.एफ.आइ.एस.,* 188:21-22

अंडाशय का भार	3.05	2.01
जिगर का भार	4.14	3.34
वाताशय का भार	40	39

परिवर्तन है कि या नहीं (सारणी - 2)। लेकिन वर्णकहीनता और बारबेलों के लंबाई और रंग में दिखाये पडे कुछ परिवर्तनों के अलावा बाकी सभी शारीरिक अभिलक्षण सामान्य नमूने के समान देखा गया (प्लेट-2)। प्रौढावस्था की ओर अग्रसर सामान्य नमूने का भार 178 ग्रा था तो रंजकहीन नमूने का भार 220 ग्रा पर कुछ ज़्यादा था।

इस नमूने को सी एम एफ आर आइ के मुंबई अनुसंधान केंद्र में फोरमालिन में डालकर परिरक्षित किया गया है।

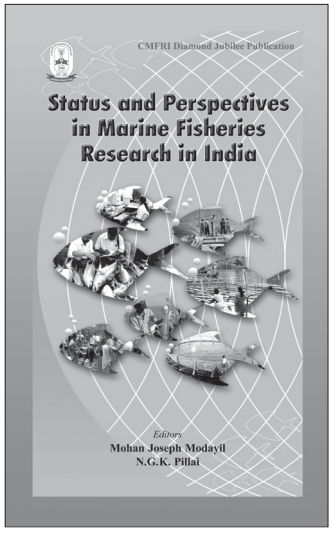
पुस्तक समीक्षा :

स्टाटस एन्ड पेरस्पेक्टीव्स इन मरीन फिशरीस रिसर्च इन इन्डिया - सी एम एफ आर आइ हीरक जयंती प्रकाशन

टी.एस. नियोमी

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन

पुस्तक का शीर्ष	:	स्टाटस एन्ड पेरस्पेक्टीव्स इन मरीन फिशरीस रिसर्च इन इन्डिया
ग्रंथकार	:	मोहनजोसफ मोडयिल और एन.जी.के. पिल्लै
प्रकाशक	:	सी एम एफ आर आइ, कोचीन - 682 018
आइ एस बी एन	:	81-90129 6-0
प्रकाशन का वर्ष	:	2007
पृष्ठों की संख्या	:	404
बाइन्डिंग	:	केस बाइन्डिंग



वर्ष 2007 के सुनहरे किरणें सी एम एफ आर आइ की हीरक जयंती घोषणाओं के साथ प्रकट हुए और इसके साथ अब विश्व के उत्कृष्ट मात्स्यिकी संस्थानों में एक रहे इस महत्वपूर्ण मात्स्यिकी संगठन के वस्तुनिष्ठ एवं फलदायक सेवाओं को प्रचार देने का निर्णय भी आगे आया। विभिन्न प्रकार के समारोहों के साथ हमारी खुशियाँ बांटने और समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान के विभिन्न आयामों में अभी तक हमारे द्वारा किए गए कार्यों का महत्व साबित करने के उद्देश्य से बहुसंख्यक किताबों का प्रकाशन भी इस अवसर पर हुआ। यह किताब **'स्टाटस एन्ड पेरस्पेक्टीव्स इन मरीन फिशरीस इन इन्डिया'** शीर्ष को सार्थक बनाकर भारतीय समुद्री मात्स्यिकी की बढती और वर्तमान अवस्था पर प्रकाश डालती है।

यह किताब भारत के परिदृश्य में अत्यधिक महत्वपूर्ण बहुविध और स्थानिक पहलुओं को एक अविश्वनीय क्रम में, सी एम एफ आर आइ के तीन भूतपूर्व निदेशकों सहित 31 अनुभवी और प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों द्वारा लिखित 13 समीक्षा लेखों का प्रतिपादन है। प्रथम लेख हमें भारत में समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान के इतिहास से लेकर इसकी वर्तमान स्थिति तक इसके प्रभाव और सी एम एफ आर आई की आगामी अनुसंधान प्राथमिकताओं में परामर्श के साथ, सैर कराती है। मात्स्यिकी पर व्यापाक रूप से और उपलब्धियों पर विशेष रूप से प्रतिपादित दूसरा लेख संबंधित गंभीर समस्याओं पर भी विचार करता है। अनुसंधान, अध्यापन और प्रशासन में चालीस वर्षों तक का अनुभव प्राप्त ग्रंथकार उपलब्ध साहित्यिक भंडारों की सहायता से बढती के मार्ग में आनेवाले प्रतिबंधों को पार करके खंडीय एवं राष्ट्रीय लक्ष्यों को तक पहुँचने का सुझाव देते हैं। तीसरा लेख भारतीय समुद्री प्रग्रहण मात्स्यिकी की वर्तमान और भावि प्रवणताओं पर संक्षिप्त विवरण है।

शेष चार लेख भारत में वेलापवर्ती, तलमज्जी, क्रस्टेशियाई और मोलस्क प्रग्रहण मात्स्यिकी के संपदा और जैविक अभिलक्षणों, विदोहन रीतियों, उत्पादन प्रवणताओं, प्रबन्धन निवेशों और परामर्शों पर विस्तृत

रूप से प्रतिपादन करते हैं। संबंधित मात्स्यिकी के प्रमुख संघटकों पर जाति संबंधित विवरणों सहित वितरण, बढती, विकास, प्रवास भविष्यवाची मोडलिंग, परिरक्षण, प्रबन्धन, वर्तमान स्थिति और आगे की प्रत्याशाओं के साथ दिया गया है। ये चार लेख प्रग्रहण मात्स्यिकी पर निहित विषय, ग्राफिक विवरण के आधार पर एक अच्छा संदर्भ ग्रंथ का धर्म निभाता है।

आठवाँ लेख में भारत के समुद्री मछली अवतरण के लिए विकसित प्रतिचयन रीतिनिधान के विकास द्वारा समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान में मछली प्रभव निर्धारण और क्षेत्रवार और संपदावार आकलन में प्राप्त प्रगति का दृश्य मिलता है। वर्ष 1950 से रीतिविधान में प्राप्त वृद्धि की काल-क्रमिक सूची विभिन्न अनुसंधान आवश्यकताओं के लिए सी एम एफ आर आइ में उपलब्ध आवश्य-आधारित सोफ्टवेयर के विकास की ओर इशारा करती है। सी एम एफ आर आइ का कंप्यूटर डाटा केंद्र अत्यन्त परिष्कृत मशीनों का उपयोग करता है जो भा कृ अनु प के कृषि अनुसंधान सूचना सेवा द्वारा संभालित है।

नवाँ लेख भारत के समुद्री मात्स्यिकी पर्यावरण अनुसंधान पर प्रकाश डालता है। भारतीय समुद्रों के महासागर विज्ञान पर सामान्य तौर पर संक्षिप्त प्रतिपादन के साथ कुछ मछली प्रभवों पर पर्यावरण घटकों का प्रभाव और दूरसंवेदन, भूमंडलीय सागर विज्ञान संबंधी डाटाबेस सहित महासागर विज्ञान अनुसंधान के हाल की प्रवणताओं पर विवरण देता है। यह लेख प्राथमिक और गौण उत्पादकों की स्थिति पर और भारतीय समुद्रों के पारिस्थितिक प्राचलों में सूक्ष्मजीवों के संबन्ध के बारे में प्रायः खामोश है। भारतीय अनन्य आर्थिक मेखला में समुद्री पर्यटन से और छोटे पोतों के उपयोग करके सी एम एफ आर आइ द्वारा संग्रहित बृहद डाटा पर्यावरणीय घटकों के संबंध में प्राणी एवं वनस्पतिजातों पर प्रकाशित असंख्य लेखों का आधार बन गया है।

अगला लेख भारत की समुद्री जैवविविधता अनुसंधान की वर्तमान स्थिति पर विस्तृत रूप से समीक्षा करती है। इस में प्रायः सभी भारतीय समुद्री फाइला में आनेवाली जीव - संपदाओं के मोनिटरिंग सूची और वर्गीकरण संबन्धी सूचनाएं प्राप्त होती है। मछली, कछुआ और स्तनियों पर लघु विवरण भी इस में शामिल किया गया है। इन सब के अतिरिक्त भारत में समुद्री जैवविविधता को सामना करना पडने वाली चुनौतियों के आधार पर जैविविविधता की शक्यता को कायम रखने लायक सुरक्षा, प्रबन्धन और वहनीय उपायों पर भी प्रतिपादन करने का प्रयास किया गया है।

"पेरस्पेक्टीव्स इन मराइन बयोटेक्नोलजी रिसर्च एन्ड डेवलपमेन्ट इन इन्डिया" समुद्री जैव प्रौद्योगिकी सेक्टर में किये गये अनुसंधान क्रियाकलापों और इसके अनुसार भारतीय जलकृषि में हुए विकासों पर प्रतिपादित है। भारत में प्रभवों की वृद्धि के लिए मात्स्यिकी संपदाओं के आनुवंशिक उपायों और चयनात्मक प्रजनन, आनुवंशिक लक्षण वर्णन, वैविद्यता मूल्यांकन और संरक्षण द्वारा चलाए गए अनुसंधान कार्यों की मूल्यवान सूचना का विस्तृत ब्योरा उपलब्ध कराया गया है और यह लेख हिमपरिरक्षण, पोषण, जैवप्रौद्योगिकी, मछली स्वास्थ्य प्रबन्धन और जैवपूर्वेक्षण पर प्रतिपादन के साथ समाप्त होता है।

अगला लेख समुद्री संवर्धन अनुसंधान, इसकी वर्तमान स्थिति, कठिनाइयाँ और प्रत्याशाओं का विस्तृत वर्णन है। भारत में समुद्री संवर्धन पर कदम उठाने वाला प्रथम संस्थान है सी एम एफ आर आइ और इस दिशा में संस्थान ने भारतीय स्थितियों के अनुकूल कई प्रौद्योगिकियों का विकास भी किया है। चिंगट पालन और स्फुटनशाला प्रौद्योगिकी के ज़रिए क्रस्टेशियन समुद्री संवर्धन, महाचिंगट और कर्कट पालन/मुटायन; मुक्ता उत्पादन से संबंधित मोलस्कन समुद्री संवर्धन, शंबु, सीपी, जठरपाद और शीर्षपाद संवर्धन; अलंकारी मछली संवर्धन सहित समुद्री पखमछली संवर्धन, समुद्री शैवाल संवर्धन, समुद्री ककडी, रोटिफेर और समुद्री एल्गे के बारे में भी चर्चा की गयी है। प्रमुख कठिनाइयों के साथ उनके विकल्पों का प्रस्ताव भी इस लेख में किया गया है।

अंतिम लेख 'फिशरीज़ एकनोमिक्स एन्ड एक्स्टेनशन इन इंडिया' पर है। इस में तीन प्रमुख पहलुओं पर, जैसे मात्स्यिकी अर्थशास्त्र और नीति अनुसंधान, विस्तार अनुसंधान और प्रौद्योगिकी स्थानांतरण और अंत में चुनौत्तियाँ और सुअवसर का प्रतिपादन है। यह सी एम एफ आर आइ के प्रारंभ कालीन अनुसंधान कार्यों से लेकर प्रत्येक अवस्थाओं में किए गए अनुसंधान नवीकरणों के साथ विस्तार अनुसंधान पर एक अवलोकन है जो भविष्य में सामना करना पडनेवाली चुनौतियों के लिए परिस्थिति स्नेही समाधान के साथ समाप्त होता है।

यह प्रकाशन विद्यार्थियों, अनुसंधेताओं, मात्स्यिकी आयोजकों, नीति निर्माताओं और मात्स्यिकी से लगे हुए सभी लोगों के लिए उपयोगी सूचनाधार स्थापित होगा। यह सार्वभौमिक पृष्ठभूमि के साथ भारत में समुद्री मात्स्यिकी में चलाए गए अनुसंधान कार्यों का एक पूर्णरूप माना जा सकता है और विशेषज्ञों द्वारा गौर समीक्षा की गयी है। वाल्ट डिस्नी के अनुसार किताबें कोई भी खजाने से मूल्यवान है। इस प्रकार यह किताब भी पढनेवालों के लिए प्रथम से अंतिम पृष्ठ तक अनन्य सिद्ध होगी।