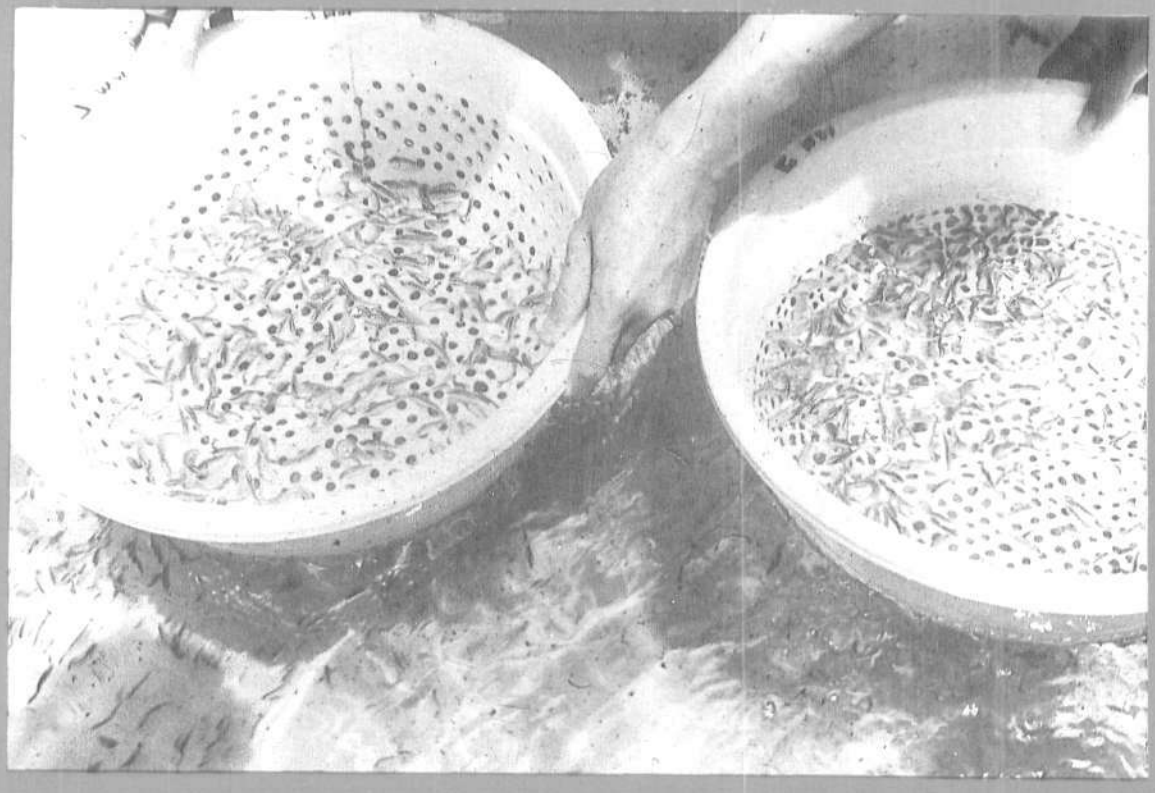
ISSN 0254-380 X

भाकृअप
ICAR

समुद्री मात्स्यिकी सूचना सेवा
MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 109

MARCH 1991



तकनीकी एवं विस्तार अंकावली
TECHNICAL AND EXTENSION SERIES

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

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH

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

THE MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE : Technical and Extension Series envisages dissemination of information on marine fishery resources based on research results to the planners, industry and fish farmers and transfer of technology from laboratory to field.

Abbreviation - *Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **109** : March, 1991

CONTENTS अंतर्वस्तु

1. The tuna live bait scarcity problem in Lakshadweep and the options for solving it
2. Seed production and commercial culture of the seabass, *Lates calcarifer* (Bloch) at Singapore and its lessons for India
3. Dynamite fishing in the Chaliyar river, North Kerala
4. On a minke whale *Balaenoptera acutorostrata* caught off Kakinada coast

1. लक्षद्वीप में ट्यूना लाइव बेटों की दुर्लभता और इसके निवारण केलिए मार्ग ।
2. सिंगपूर में समुद्री बैस लैटिस कैल्कैरिफर का बीजोत्पादन और वाणिज्यिक संवर्द्धन–भारत में इसका प्रयोग ।
3. उत्तर केरल की चालियार नदी में डायनामाइट मत्स्यन ।
4. काकिनाडा तट से पकडा गया मिंक वेल बैलीनोप्टेरा एक्यूटोरोस्ट्रेटा ।

Front cover photo :

Sorting out the hatchery raised seeds of the Seabass *Lates calcarifer* for stocking in net cages at Singapore.

मुख आवरण चित्र :

सिंगपूर में नेट केजों में संग्रहण करने केलिए स्फुटनशाला में उत्पादित समुद्री बैस लैटिस कैलकैरिफर के बीजों की छाँटाई करने का दृश्य ।

Back cover photo :

A view of the floating net-cage farm at Singapore for commercial culture of the Seabass, *Lates calcarifer.*

पृष्ट आवरण चित्र :

समुद्री बैस लैटिस कैलकैरिफर के वाणिज्यिक संवर्द्धन केलिए सिंगपूर में स्थापित प्लवन नेट-केज फार्म का दृश्य

THE TUNA LIVE BAIT SCARCITY PROBLEM IN LAKSHADWEEP AND THE OPTIONS FOR SOLVING IT

G. GOPAKUMAR
Vizhinjam Research Centre of C. M. F. R. I., Vizhinjam

Introduction

It is well-known that one of the principal methods of catching skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* throughout the world is the pole and line fishing using live bait. The lack of adequate supplies of live bait is a major bottleneck for the development of pole and line tuna fisheries in Lakshadweep which is the only place in India where pole and line fishing is practised for catching tuna. The results of the recent live bait resource surveys at Lakshadweep indicated that year to year fluctuations in the availability and abundance of live baits is a natural phenomenon which is caused mainly by the variability in the recruitment of the various species into the lagoon environment. One of the options for solving the live bait scarcity problem is proper utilisation of the available resources by evolving imporved methods of capture, handling, transportation and holding of bait fish. The other alternative is to supplement the natural bait fish resources by culturing suitable species of live baits. The problem of live bait scarcity and the options for solving it are discussed in this communication.

The sources of information for this account are from published accounts by scientists of CMFRI who have worked on the live bait and pole and line fishery for tunas.

Live bait resource

The chief live bait resources of Lakshadweep Islands are reef associated fishes with localised distribution comprising sprats, pomacentrids, apogonids, atherinids and juveniles of caesionids. *Spratelloides delicatulus* is the only live bait extensively exploited currently for tuna pole and line fishery in the various islands of Lakshadweep except Minicoy. At Minicoy besides *S. delicatulus* other bait fishes are also collected. The live bait fishes can be classified into two major groups based on their habitat distribution patterns : (a) resident forms which have specific habitats and mostly in association with live corals, coral sand etc, attaining sexual maturity and spawning in the same habitat and (b) migrants that are recruited into the lagoon habitat, which may stay in the lagoon for short periods ranging from a few days to about two or three months at a time and emigrate as suddenly as they appeared inside the lagoon. The chief resident forms are *Chromis caeruleus, S. delicatulus, S. gracilis* and species of apogonids. The major migrant forms are *Lepidozygus tapeinosoma* and species of caesionids.

Live bait scarcity

The scarcity of live bait at Lakshadweep, often being reported in recent years can be attributed to four main reasons : (a) increased demand for bait fish (b) dependence on single species (c) fluctuations in the seasonal recruitment of migrant bait fishes and (d) environmental degradation. These are discussed below.

(a) ***Increased demand*** **:** Consequent on the mechanisation of pole and line fishing vessels, the mechanised fishing fleet increased from nine boats in 1963 to about 300 in the eighties. There is thus certainly a greater demand for live baits than in the past.

(b) ***Dependence on single species :*** In the various islands other than Minicoy only *S. delicatulus* is being exploited at present as live bait whereas the live bait resource surveys conducted by the CMFRI have proved that reasonable good quantities of live bait fishes of both migrant and resident forms belonging to pomacentridae, apogonidae and caesionidae are available around Agatti, Bangaram, Perumul Par, Suheli Par and Bitra which are the other major tuna fishing areas of Lakshadweep. The dependence of tuna fishery on a single species *viz. S. delicatulus* creates exploitation pressure and consequent scarcity of this species.

(c) ***Fluctuations in the seasonal recruitment of migrant species*** : The live bait resource surveys conducted by the CMFRI during 1986 - '87 indicated *S. delicatulus, S. gracilis, Rhabdamia gracilis, Chromis caeruleus* and *Caesio caerulaureus* to be the abundant species in the various islands and the resurvey conducted in 1988 showed that the caesionids *viz. C. caerulaureus* and *Pterocaesio chrysozona*, the apogonid *Ostorhynchus apogonides*, the sprats *S. delicatulus* and *S. gracilis* and the pomacentrid *Chromis caeruleus* were the only abundant species in the various lagoons. The catch rate and species abundance exhibited wide variations in both the surveys. These results indicate that year to year fluctuation in the availability and abundance of live baits is a regular feature. Variability in the recruitment and settlement of the different species in the lagoons could be the main cause for the year to year fluctuation. A homogeneous reef habitat will contain an assemblage of fishes which will be drawn from a pool of species capable of occupying that habitat. The relative abundance of a species at a particular period will be subject to large scale fluctuation depending mainly on the variability in production and survival of larvae, variable patterns of force and direction of water currents and variability in the precise microhabitat requirements of different species. Chance colonisation as well as habitat sharing also play significant roles in determining the community structure.

(d) ***Environmental degradation*** : Indiscriminate dredging and blasting of the coral reef habitat seem to have caused altered current patterns, resulting in siltation in the areas of coral growth and caused the death of coral colonies and the resident live bait species. At Minicoy lagoon, corals of all genera and species have suffered mass mortality during the past few years. The large number of *Acropora* thickets that formed the habitat of many live baits are dead and disintegrated. Excessive siltation as a consequence of blasting of the reef as well as dredging the lagoon is identified to be the major cause for this mass mortality. The environmental degradation deprives the bait species of the specific microhabitats to settle at the end of their post larval pelagic life.

Options for solving the live bait scarcity

(a) ***Better Utilisation of captured bait*** : Studies were conducted on eight species of common live baits of Lakshadweep namely *S. delicatulus, S. gracilis, Chromis caeruleus, Rhabdamia gracilis, Archamia fucata, Caesio caerulaureus, Pterocaesio chrysozona* and *Pranesus pinguis* for reducing mortality at various stages of capture and handling. The results obtained one given below.

(i) ***Capture and transfer to bait tank*** : In the traditional method of capturing *S. delicatulus*, the school is first enclosed with an encircling net and then concentrated at one portion of the net which is lifted and the fishes are transferred to the bait tank. In this method, the overcrowding of the fish at one portion of the net causes considerable stress and injury to the fish. Again while transferring the fishes to the bait tank, they are exposed out of water for a few seconds and during this brief period, heavy mucous loss occurs, resulting in large scale mortality of the fish. The average mortality ranged from 30 - 80% depending mainly on the size and quantity of fish caught. When the encircled school was kept in the net immersed in water without overcrowding them for a few minutes and then slowly transferred along with sea water using buckets to the bait tanks, the average mortality was reduced to 10 - 25%. The atherinid *P. pinguis* which was also collected by the encircling net was found to be comparatively hardy and the mortality immediately after capture was negligible, even if the fish were crowded and transferred to the bait tank by lifting the net.

The other bait fishes are traditionally caught by lift net. Here also, the fishes are crowded at the middle of the net during hauling and exposed out of water for a few seconds while transferring them from net to bait tank. The average initial mortality of *S. gracilis* collected by this method ranged from 5 to 20% depending on the size and quantity of fish caught. Here, the mortality was brought down to below 5% when the fish were kept in the net immersed in water for a few minutes without overcrowding and then slowly transferred by buckets with sea water. *Chromis caeruleus, R. gracilis, A. fucata, Caesio caerulaureus* and *Pterocaesio chrysozona* were very hardy and the average mortality soon after capture was below 5% even if they were subjected to stress conditions like crowding and transferring them to bait tank by lifting the net. However, juveniles of all the species were relatively more susceptible to stress and mortality than their adults.

(ii) ***Holding and transportation in the bait tank*** : About 2 kg of *S. delicatulus* (approxi-

mately 4,000 numbers) of the common size range (30 - 45 mm (in a traditional live bait tank of 1.6 x 0.8 x 0.8 m) with continuous water circulation is the optimum level of holding this species. Overcrowding beyond 3 kg per bait tank resulted in heavy mortality of the fish. *S. gracilis* is also susceptible to overcrowding. About 3 kg of fish (approximately 3,000 numbers) of the common size range (40 - 60 mm) in the bait tank with continuous water circulation is the optimum level for this species. The other species studied exhibited better tolerance to crowding in the bait tank. These species could withstand a density of about 5kg in the bait tank without significant mortality. The approximate numbers in 5 kg of fish of *C. caeruleus*, *R. gracilis*, *A. fucata*, *Caesio caerulaureus*, *P. chrysozona* and *P. pinguis* of the common size ranges (35 - 65 mm, 45 - 55 mm, 50 - 65 mm, 45 - 70 mm, 50 - 65 mm and 35 - 65 mm respectively) were 2,000, 3,500, 2,000, 2,500, 2,500 and 3,300 respectively.

Introduction of pomacentrids, apogonids and *S. gracilis* to the bait tank containing *S. delicatulus* resulted in the mass mortality of the latter. *S. delicatulus* could co-exist only with *P. pinguis*, while *S. gracilis*, *R. gracilis* and *A. fucata* could co-exist in the same tank without singificant mortality to any of them. The caesionids, apogonids and the pomacentrid studied also could co-exist in the same tank provided that the tank was not overcrowded by more than 5 kg total weight of fish and continuous water circulation was maintained.

(iii) ***Survival in captivity*** : The survival in captivity of the different species was studied for a period of ten days starting from the day of capture, under laboratory conditions. Sprats exhibited the least capacity for survival in captivity. About 86% of *S. delicatulus* were dead during the first day and all the fish were dead by the third day. *S. gracilis* was more tolerant to captive conditions than *S. delicatulus*. Here, for the first three days the cumulative mortality was about 50% and then gradually decreased and from the sixth day there was no significant mortality. The cumulative mortality was 66% during the period of experiment. The caesionids namely *C. caerulaureus* and *P. chrysozona* were relatively more tolerant to captive environment. Here, for the first three days the mortality was about 20% and thereafter the mortality was insignificant. The cumulative mortality of *C. caerulaureus* and *P. chrysozona* for the period of experiment were 24 and 22% respectively. The apogonids are also very hardy and survived well in captive conditions. The mortality of apogonids was about 10% during the first day and thereafter the same was very low. The cumulative mortality of *R. gracilis* and *A. fucata* were 18 and 16% respectively. The pomacentrid *C. caeruleus* is also quite suitable for captive conditions. Here, during the first two days the mortality was about 15%. Then the mortality rate became very low and after the fifth day there was no mortality; the cumulative mortality was 19%. The atherinid *P. pinguis* also showed hardiness to captive conditions. During the first two days the mortality was about 18% and thereafter it became very low. There was no mortality after the seventh day and the cumulative mortality was 25%.

In general, it is seen that all the species studied showed proportionately high mortality during the first day of the experiment. Except *S. delicatulus* which is highly susceptible to captive conditions, the other species could overcome the initial shock and stress of capture and after the sixth or seventh day, they were fully acclimatised to captive conditions and thereafter no mortality occurred. Obviously, *S. delicatulus* is not a suitable species for storing in bait tanks or pens for longer periods whereas all the other species studied can be stored for longer periods if necessary.

(iv) ***Reduction of mortality of* S. delicatulus *by exposure to reduced salinity*** : The effect of exposure to different concentrations of sea water for reducing the osmoregulatory stress and bringing down the initial mortality of *S. delicatulus* was studied. In 100% sea water (35‰) the percentage of mortality due to shock was highest within one hour of capture, which averaged to about 70%. The respective mortality of the fish in 75% sea water and 50% sea water averaged to 24.7 and 11.0%. During the first day in the laboratory, after changing all the fish to 100% sea water (salinity 35‰) the percentage of mortality was highest for the fish exposed initially to 50% sea water which averaged to 63.1%. The same for the fish in 100and 75% sea water was 24.6 and 38.6% respectively. On the second day, the percentage of mortality was highest for the fish exposed initially to 50% sea water which averaged to 13.8%. The same for the fish in 100 and 75% sea water were 0.8 and 10.7% respectively. It can be seen that the mortality from the time of capture to the end of the second day in captivity was

relatively low for the fish exposed to 75% sea water immediately after capture, which averaged to 74.1%. The percentage of initial mortality for the period for the fish exposed to 50% sea water immediately after capture averaged to 87.8%. The same was very high for the fish without exposure to reduced saline water, which averaged to 96.4%.

It is seen that, in the case of *S. delicatulus* a very high rate of mortality due to shock at capture was seen within one hour of capture when they were transferred to 100% sea water. The lowest percentage of initial mortality was in 50% sea water. However, of all the fish which were initially exposed to reduced salinities and then changed over to 100% sea water, the fish that had been exposed to 50% sea water had the highest mortality during the following two days. Hence when the cumulative mortality is taken, it is seen that the maximum survival can be had when the fishes are exposed for two or three hours immediately after capture to about 75% sea water and then transferred to 100% sea water. However, if the fishes caught are for immediate use as live bait, exposure to 50% sea water appears to be more effective.

(b) ***Rearing of bait fishes*** : The second option for solving the live bait scarcity is to supplement the natural baitfish resources by cultured live baits. Though fragile, many species of whitebait anchovies are reported to possess most of the qualities of good bait fish. Since there is a good resource potential of whitebait anchovies in the southwest coast of India, investigations were undertaken at Vizhinjam to develop suitable methods for their capture, transport and stocking. Rearing of some species of *Stolephorus* and few other small-sized fish was done within the breakwater area at Vizhinjam. 'Well-type' cages made of nylon netting were employed for the purpose. The fish were collected from lift net operated during night using lights and during morning hours, as well as from commercial boat seines. They were transported to the cages in large plastic cans and buckets. The period of transportation of fish from fishing site to the rearing cages ranged between ten minutes and one hour, mortality in respect of *Stolephorus buccaneeri* during transportation and during the first two days after stocking put together ranged from 10 - 20% and low thereafter. Transporting about 100 fish of about 75 mm average length in cans of 50 litre capacity and continuous changing of sea water during transportation were found to reduce the initial mortality of the fish. It survived in the cages for about three months. Similarly *S. devisi* was also found to be hardy; it survived in captivity for about two months. In the case of *S. bataviensis* and *S. indicus*, the initial mortality was very high and the fish hardly lived for more than a few hours after stocking. The periods for which other fishes were reared in the cages were : *Ambassis gymnocephalus* for nine months; *Pranesus duodecimalis* for five months; *Sardinella gibbosa* for two months and *S. longiceps* for four months. Initial mortality on capture, during transportation and stocking was negligible for the foregoing four species of fish.

Mortality of the fish is the major problem for the utilisation of *Stolephorus* spp. as live bait. It occurs at several stages *viz.* at capture, during transfer of fish from net to bait tank, during transportation and during stocking in cages. Injury caused to the fish during capture would lead to large scale mortality later. Since the different species of *Stolephorus* exhibit varying degrees of hardiness, mortality of fish varies with the species composition of collection. The most hardy whitebait anchovy in the area was found to be *S. buccaneeri* followed by *S. devisi*. Hence it is suggested that any attempt to utilise the whitebait anchovies of Indian seas as live bait should be directed towards utilising *S. buccaneeri* and *S. devisi*.

Recommendations

1. The fishermen of different islands other than Minicoy need training for the rational exploitation of live bait fishes other than the currently fished *S. delicatulus*. Exploitation of the species belonging to pomacentridae, apogonidae, caesionidae and atherinidae in addition to sprats, which is being practised at Minicoy can reduce the bait fish scarcity at Agatti, Bangaram, Perumul Par, Suheli Par and Bitra.

2. Maximum utilisation of available bait resources by reducing the mortality of baits during capture and transporation is of prime importance for solving the live bait scarcity. Among the bait fishes of Lakshadweep, the sprats are highly prone to large scale mortality by the crude methods of capture, handling and holding which induces the maximum stress environment. The following precautions can minimise the mortality of sprats at the different stages : keeping the captured bait in the net itself immersed

in water without overcrowding them for a few minutes and then slowly transferring them in small quantities by buckets along with sufficient sea water; allowing the fish to swim from one captive condition to another; keeping the fish in reduced saline water immediately after capture; stocking only the optimum quantity of fish in the bait tank; avoiding introduction of different groups of bait fishes in the same tank; maintaining a continuous circulation of sea water to ensure the required dissolved oxygen, temperature and pH range; using a live bait tank of dark blue or green colour and removing predators from bait tanks. The present tendency of the fishermen to capture large quantities of baits when they are available and overcrowd them in the bait tank which induces the lethal stress environment and consequent loss of bait should be discouraged by fisheries development agencies in the islands.

3. Bait fishes which were conditioned to captive environment were found to acquire increased resistance to injury which significantly reduced their mortality during subsequent handling. Hence holding the fish in pens for a few days to acclimatise them to captive environment can be advantageous if the bait fishes are to be transported to distant areas for tuna fishing. The feasibility of large scale bait fish holding experiments at Lakshadweep in order to condition the fish to withstand the stress of transportation to areas bait fish scarcity needs to be investigated.

4. Intensive culture of suitable live bait fish is another option for solving the bait fish scarcity. But it is felt that a substantial initial capital investment is required for the construction of brood ponds, wells, water storage tanks, the land for locating these facilities and costs of equipments such as pumps, compressors, generators etc. Recurring expenditures such as maintenance of equipments, electricity, food, labour etc are also involved. At Lakshadweep, the cost involved for capturing natural baits is meagre and hence it is felt that the economic feasibility of utilising cultured baits has to be investigated before venturing into intensive culture programmes.

5. The delicate coral reef ecosystem which provides the microhabitat requirement for the recruitment and settlement of live bait fishes should be protected from degradation while implementing developmental programmes in the islands.

SEED PRODUCTION AND COMMERCIAL CULTURE OF THE SEABASS, *LATES CALCARIFER* (BLOCH) AT SINGAPORE AND ITS LESSONS FOR INDIA

P. BENSAM
Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin
and
P. NAMMALWAR
Madras Research Centre of CMFRI, Madras

The "Seabass" or the "Giant perch", *Lates calcarifer* is of prime quality value fish in whichever locality it occurs. Distributed mostly in the central and eastern Indian Ocean region, it is common in Australia, Burma, India, Indonesia, Malayasia, Papua (New Guinea), Philippines, Singapore and Thailand. In view of its easy adaptability to low saline waters including fresh water, this fish has assumed great value for culture in recent years. Popularly called "Bhekti" in India, it is found along both the east and west coasts, but is more common in Bengal region where it is cultured in ponds, canals, *bheries* and paddy fields. The Central Marine Fisheries Research Institute has been carrying out experiments for achieving its artificial propagation. The All India Co-ordinated Project on Brackishwater Prawn and Fish Farming of the Indian Council of Agricultural Research has collected data on the availability of the seed resources of this fish along the east coast, Kerala and Goa as well as carried out some experiments on its culture during the seventies. That artificial production of its seeds is possible has been proved in Thailand by collecting spawners from the wild. This is followed by breeding the fish in tanks under captivity and production of the first batch of induced-bred fry there in 1973.

In Singapore, the first successful breeding by using hormonal injection has been achieved in 1982 at the Marine Aquaculture Section of the Primary Production Department (PPD), Government of Singapore. Since then the Department has been refining the technique, resulting in an annual production of about one million seeds in

recent years. Also, commercial culture of the Seabass in floating net cages in the sea, which was started in the seventies, has been refined. With these technologies, the PPD, in co-operation with the FAO/UNDP Network of Aquaculture Centres in Asia (NACA) and the International Development Research Centre of Canada (IDRC) have organised a Workshop at Changi (Fig. 1) in 1986 for transfer of the technology to other countries in Asia. The present authors have participated in the Workshop at Singapore, from 1 - 9 - 1986 to 10 - 10 - 1986. Since artificial seed production and intensive culture of the Seabass are yet to be realised in India, the salient features of these aspects observed at Singapore are presented in this paper.

Seed production

Various aspects of seed production carried out at Singapore may be considered as follows:

Spawner characteristics and requirements

L. calcarifer matures at the age of about 3 years at Singapore, when it measures about 60 cm in total length (TL). Since it is a protandrous hermaphrodite, usually younger fish in the age group of 3 to 5 years, 60- 120 cm T L and 2 - 7 kg in weight are males and older fishes in the group of 4 to 7 years, 110 - 150 cm T L and 3 - 12 kg are females.

The broodstock for seed production is obtained either by collection from the sea or by raising from young stages in floating net cages in the sea. In the former case, a period of six months is required for the fish to recover from the stress of capture as well as for conditioning to the confined environment of the net cages. The stock is kept in such localities in the sea as are sheltered from strong waves of not more than 2 m height and away from strong currents of not more than 1 m/sec. The hydrological conditions suitable for the stock are : 28 - 31°C temperature, 27 - 31‰ salinity and more than 5 mg/l dissolved oxygen. The holding net cages are of 5 m length (L), 5 m width (W) and 3 m height (H), with mesh sizes of 2.5 cm. Stocking density is not more than 10 kg biomass/m^2. To ensure effective water circulation, the net cages which are fouled are changed every month. The stock is fed with trash fish such as *Upeneus* and *Sciaena*, at a rate of 2 - 3% of body weight. Experience has shown that effective interplay of the sexes and higher fertilisation take place only when males and females of the same age group are selected for breeding. However, the sexes of different age groups can be induced to spawn when they are conditioned by keeping them together for a period of 4 to 5 months.

The spawners should be healthy, active and free from parasites, diseases and injuries. They are examined once in 3 - 4 months for selection to breeding. After selection, the fish is lifted up with a scoop net and its head and eyes are covered with a black hood, in order to prevent the fish from struggling while handling. In females, the intraovarian ova are sampled by catheterisation and such of those which contain spherical, nonadhesive ova with a mean diameter of 0.45 mm or more are taken for induced breeding. Among males, such of those which ooze out white and creamy milt under gentle pressure with hands are the suitable ones.

Hormonal treatment

Two hormones are used for induced breeding of the Seabass, viz, (a) Luteinising Hormone - Releasing Hormone a (LH-RH a) and Human Chorionic Gonadotropin (HCG), both found to be equally effective. The dosage depends upon the maturity condition and weight of the spawner, lower if the maturity is advanced and vice versa. Generally, the dosage rate for LH - RH a is 6 - 75 µ g/ kg weight of the fish and for HCG 40 - 250 IU/ kg. The dilution is so adjusted that the volume of each injection is lesser than 2 ml/ fish. If more than 2 ml is to be injected, the solution is divided into two equal parts and injected at two different sites of the body. Since intra peritoneal injections are likely to injure vital internal organs, intra muscular injections are preferred. The usual site is at about 3 to 4 cm below the soft dorsal fin, where a scale is lifted up and the needle is inserted into the muscle at about 45° inclination for about 1 cm depth. After injecting, the needle is drawn out gently and the fish is carefully transported to the hatchery in a fibreglass tank, for releasing into the spawning tank.

Hatchery practices

The lay-out of a hatchery for producing 2,50,000 seeds of the Seabass at a time is shown in Fig. 2. For experimental purposes however, smaller tanks of fibreglass or concrete of 10 to 40

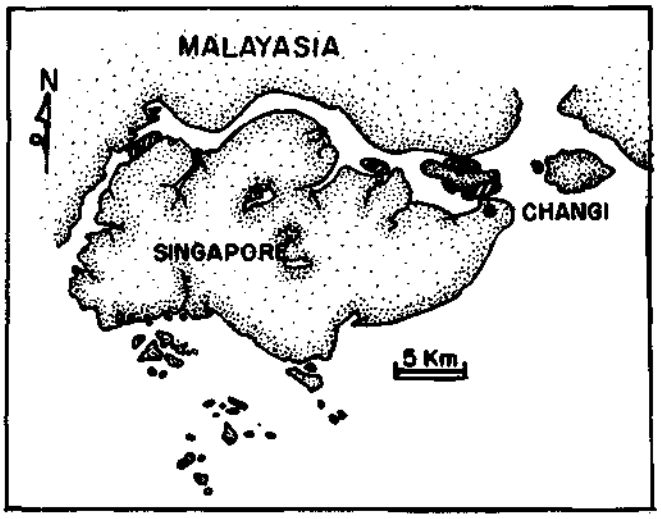


Fig. 1. Map of Singapore showing the four localities in Johore Straits between Malayasia and Singapore indicated in obliquely striped lines as well as Changi where the Marine Aquaculture Section is situated.

m^3 capacity in circular or rectangular shape may be used. It has been observed that spawning in larger tanks of 40 - 100 m^3 has produced eggs of better quality than those in smaller tanks. The number of spawners in each tank is so adjusted that for each 1 kg biomass of fish there is 1 m^3 of water. To ensure effective fertilisation, the number of males in each tank should be equal to or preferably one or more higher than the number of females. Spawning tanks are provided with continuous flow of fresh sea water and moderate aeration.

After hormonal treatment, usually 3 to 6 spawnings are observed within the first six days,

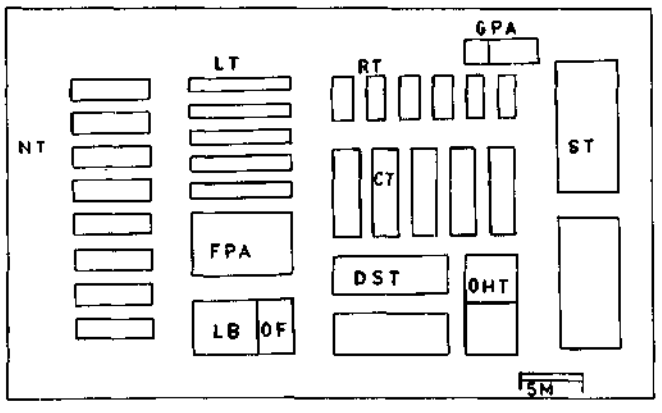


Fig. 2. Lay out of a hatchery for production of 2, 50, 000numbers of Seabass fry of 2.5 cm TL at a time (By courtesy of Mr. Lim Lian Chuan of Marine Aquaculture Section). C. T. Chlorella rearing tanks, DST. Dormitory for Scientists and technical staff, FPA. Feed preparation area, GPA. Generator, pump sets and accessories, LB. Laboratory, LT.Larvae rearing tanks, N. S. Nursery tanks, OF.Office, RT. Rotifer rearing tanks, ST. Spaqner tanks.

mostly between 9.00 P. M and 2.00 A. M. Generally, the first spawning gives only a smaller number of eggs, about 0.28 million/female or even less. The bulk spawning takes place mostly on the first, second and third days following the day of hormone injection. The total number of eggs spawned ranges from 0.83 to 3.09 million/ female, with mean at 1.73 million. After spawning, the eggs are collected from the spawning tank by a soft egg collecting hand net of 0.2 mm mesh, on the morning after spawning. These eggs are placed in plastic buckets for separation of unfertilised and fertilised eggs, the former by siphoning them out from the bottom where they sink. For incubating the eggs, small, circular, fiberglass tanks of 1 m^3 capacity provided with moderate aeration are used. The density of live eggs in these tanks can be upto 0.2 to 0.3 million per each. The eggs are 0.80 to 0.85 mm in diameter, with mean at 0.82 mm. A single oil globule of 0.25 to 0.27 mm in diameter is present. The first hatching at a water temperature of 27 - 28°C occurs at about $15^1/_2$ hours after fertilisation; and by the 16th hour all the eggs are found to hatch out.

Rearing of larvae and fry

The larvae and postlarvae are reared at first in indoor tanks until they metamorphose into fry, by about the 20th day after hatching. Circular or rectangular tanks of 1 to 40 m^3, provided with a sloping bottom, a drain pipe and moderate aeration are used for this purpose. After cleaning the tanks and the accessories, the healthy eggs are transferred to them at about 1 or 2 hours before hatching, at a density of 10,000 to 30,000/ m^3. Egg capsules, dead eggs etc are siphoned out. In the afternoon of the second day after hatching ,the mouth is formed and the postlarvae measuring 2.5 mm T L are ready to feed. To begin with, the postlarvae are fed with the rotifer *Brachionus plicatilis* by adding the latter at a low density of 2 - 3/ ml of water on the second day. The density is increased to 3 - 5/ ml from the 3rd to the 10th days and to 5 - 10/ ml from the 11th to the 15th days. By the 11th day the postlarvae measure about 4.5 mm T L and are ready to accept the nauplii of *Artemia*. The rate of supply of the latter is less than 0.2/ ml until the 12th day, increased to 0.5 - 1.0/ ml from the 13th to the 20th days. The fresh water crustacean *Moina macrura* may also be supplied in small numbers of 0.10 to 0.15/ ml from the 18th to the 20th days. In order to serve as the food of rotifers, the microalgae *Chlorella* and *Tetraselmis* are cultured in plastic

bags (Fig. 3) and are added to the rearing tanks. These algae increase the oxygen content of the water and bring down the concentration of ammonia in it, thus serving as "water conditioner" for rearing the early stages.

In the course of the first 20 days after hatching when they grow to about 8 mm T L, the postlarvae have undergone metamorphosis, become pigmented dark in colour with vertical stripes and present a brownish appearance, then they are called "fry". Survival from hatching to the fry stage of rearing is about 35 - 42%.

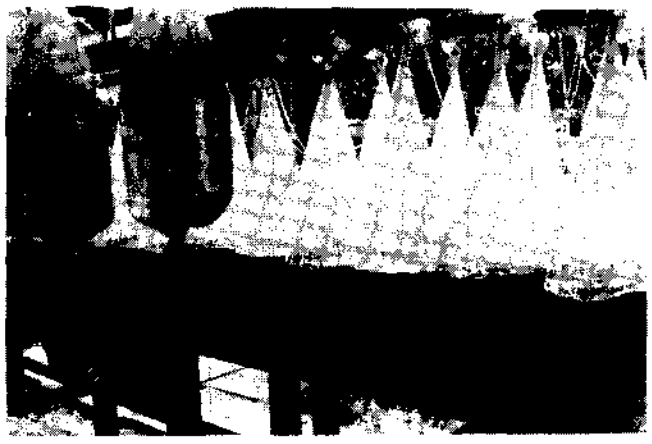


Fig. 3. Photograph of plastic bags with *Chlorella* under culture.

Rearing fry into fingerlings

On metamorphosis into fry by the 20th day when they measure about 7 - 10 mm T L, they have become stronger and are adaptable to rearing in outdoor tanks and "Hapa" net cages in the sea itself. For outdoor rearing, circular tanks of 1 to 8 m^3 capacity and having 0.8 to 1.0 m height are used. Stocking density varies depending upon the size of the fry, 5,000/m^3 for those smaller than 1 cm; 4,000/m^3 for those of 1 - 1.5 cm; and 2,000/m^3 for those of 1.5 - 2.5 cm T L. Generally, hapa cages are used to rear fry longer than 1cm. These are made up of soft, knotless nylon material with a mesh size of 0.5 to 1.0 mm, in the diamensions of 1.2 m L, 0.6 m W and 0.8 m H. To protect the hapa cages from strong currents in the sea, fibreglass tanks without the bottom are used to enclose them. Survival from the 20th to the 60th day, when the fry attain about 3.5 cm is about 40%. Fry smaller than 1 cm are fed with naupli and preadults of *Artemia* and *Moina* at rates of 0.25 to 1.0 and 0.15/ ml respectively. From the size of 1 to 1.5 cm, they are fed with minced meat of trash fish and *Acetes*. This is done by using a "feeding cylinder", made of nylex and covered with a 3 mm mesh of knotless nylon. The minced food is smeared on the surface of the cylinder and the young ones can be seen pecking at the smeared food. After 1.5 cm the fry can accept minced trash fish alone; and they are fed to satiation three times a day, morning, late morning and late afternoon, at a rate of 8% of their body weight.

Since the Seabass is cannibalistic, the larger ones eating up the smaller, it is essential to grade them from the fry stage onwards into different size groups. This is effected by using plastic basins with circular perforations of the desired diameter at the bottom, for selecting the larger sizes and for leaving out the smaller ones. The fry are reared in this manner in hapa cages in the sea until they attain about 7 - 10 cm T L, when they are about 2 - 3 months old. At this stage they are ready for stocking in large meshed grow-out net cages, for commercial culture.

Commercial culture

Intensive commercial culture of the Seabass at Singapore is carried out at present only in net cages in the sea, confined to the Johore Straits, between Malayasia and Singapore, vide Fig. 1. As in 1986, there are four localities of farming, one in the northwest and three in the north - east. There are 64 farms, occupying a total area of 33 ha. The farming practices may be dealt with as follows:

Selection of sites

The site for net cage farming should favour the setting up and maintenance of the grow-out structures and the environmental conditions should be optimal for the survival and growth of the fish. Topographically, sheltered areas are the best, protected from strong winds and waves. Bays, estuaries, lagoons and inland seas are the ideal ones. The waves should not be more than a height of 0.5 to 1.0 m, because stronger waves are hazardous to the farming structures. In order to facilitate flow of water below the cage for removal of uneaten food, faeces and debris from below the net cages, the water depth should be atleast 2 m more than the height of the cages. If the latter is 2 - 3 m, the water depth should be atleast 5 m. Since strong water currents result not only in excessive strain to the farming

structures but also distort the nets and affect the growth of the fish stocked, the maximum speed of the currents should be ideally less than 0.5 m/ sec, and in any case should not exceed 1 m/ sec. In high turbidities, fouling organisms can grow well on nets and silt particles clog the gills and lead to suffocation for the fish. Hence, the water should be clear and the turbidity should be less than 5 mg/ l. For farming tropical fishes the suitable mean water temperatures are between 27 and 31°C, which is ideally available in Johore Straits. The dissolved oxygen should be preferably 5 ppm or more, but should not be less than 4 ppm; optimum salinity should be 26 - 31‰ ; pH should be 7.8 to 8.3; and Chemical Oxygen Demand should be 3 mg/ l or less. Areas of excessive phytoplankton growth have to be avoided, as also areas of heavy growth of fouling organisms like barnacles, tunicates, algae and worms. Besides, the farming area should be accessible from the shore.

Construction of rafts and floating net cages

The timbre used for rafts is derived from the tree, *Dryobalanops aromatica*. For suspending a net cage of 5 m x 5 m the logs selected are 7 m L, 0.10 m W and 0.07 m H. For fastening them, suitable bolts, nuts, nails, washers and brackets are used. The semi diagrammatic representation of such a single unit is presented in Fig. 4; and the lay out of a farm with 32 such raft units is shown in Fig. 5 A. For floats, plastic drums of 200

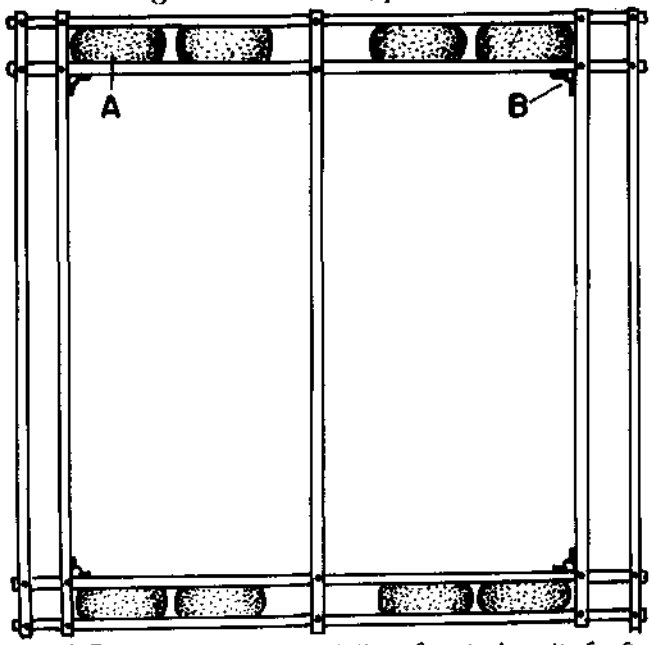


Fig. 4. Diagrammatic representation of a single unit of raft frame, with floats (A) and metal brackets (B).

capacity are used. The number of floats is so adjusted that there is atleast 70% of replacement of water; thus 400 drums for the farm shown in Fig. 5 A. The caps of the drums are sealed off with bitumen or fibreglass sealent; and, the drums as well as the logs are painted with antifouling paint, before assembling.

Net cages in Singapore are made of synthetic fibres such as polyamide (P A) and ployethylene (P E). The latter is cheaper, with a higher breaking strength and abrasion resistance than the former. Depending upon the sizes of Seabass stocked, three kinds of cages are used in intensive culture, viz, Hapa, Nursery and production cages. The first two are smaller than the third, measuring from 2 m L x 2 m W x 2 m H to 5 x 5 x 2 - 3 m H. The hapa are made of knotless netting, while the nursery and production cages are of knotted material. Depending upon the size of the fish to be stocked, meshes of the hapa range from 7 to 10 mm, while those of nurseries from 9 to 25 mm. Production net cages vary from 3 - 5 m L x 3 - 5 m W x 2 - 3 m H, with mesh sizes of 25 to 50 mm. They are either rectangular or square in shape. For setting a net cage, it is lowered in water within its raft frame, the main line is secured tightly to each corner of the raft and each bottom corner is fastened to the lower end of a pipe (Fig. 5 B) running through a metal bracket at each corner (Fig. 5 C) by a rope system. Anchors used for mooring are of the conventional type such as metal blocks or containers filled with concrete (Fig. 5 D). Photograph of part of a farm constructed is shown in Fig. 6.

Culture practices

Fingerlings of 7 to 10 cm T L are stocked in hapa, in the range of 100 - 150/ m^3 and reared there for about a month, till they attain the size of 12 - 15 cm T L, weighing 80 - 100 g. In hapa cages the fingerlings are supplied with chopped pieces of trash fishes about 0.3 to 0.7 cm in size, while in nursery cages the size of pieces can be about 1 cm and in production cages it can be upto about 2.5 cm. The rate of feeding in hapa and nurseries is 10% of body weight (B W), while in production cages it is 5 to 8% of B W. For fishes of 500 g weight or more, only a quantity of about 3% B W is needed. Feeding is done once or twice in a day, usually in the morning and/ or towards the evening, at slack tides to prevent food particles from being washed off. After 2 to 3 months, the stock measuring 15 - 20 cm T L and weighing

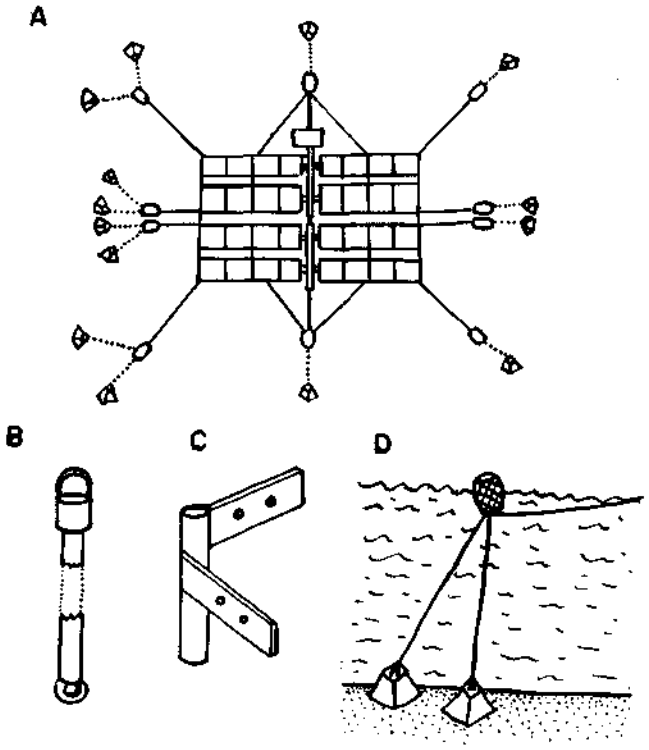


Fig. 5. Diagrammatic representation of some aspects of floating net cages. A. Lay out of a 32 raft units farm, B. Metal pipe used for securing the ropes of net cages at the corners, C. Metal bracket used at each corner for attaching the pipe, D. Mode of anchoring the raft system at each corner of the farm.

about 200 - 250 g is transferred from the Nursery cages in which the stocking density is 45 - 50/ m^2, into the production cages at a stocking density of 40/ m^2. In about 3 to 5 months time from stocking in the Production cages, the fishes grow to the marketable size of 30 - 40 cm T L and weight of 600 - 800 g. The Food Conversion Ratio is 4.5: 1. In some farms pelletted food made of fish meal, meat meal, soybean/ coconut meal, fish oil, vitamin and minerals with 70% protein, 3% fat, 20% binder, 5% micronutrients and 2% antibiotics has been under experimentation. The survival from the hapa stage till harvesting in the production cages is 90 - 95%.

Maintenance of farms

For proper maintenance of the net cages, floats and ropes, marine fouling is the main problem encountered at Singapore. The fouling organisms are mostly barnacles, tunicates and algae, rapid fouling being observed in areas of low tides. Since fouling reduces water circulation and add to the weight of the farm structures, the net cages, floats and ropes are changed once in two or three

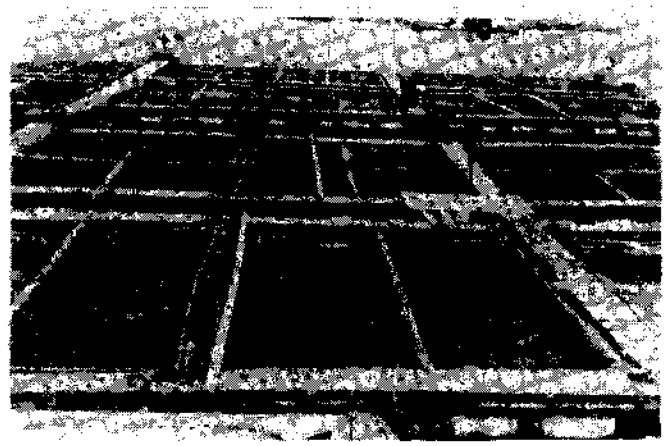


Fig. 6. Photograph of a part of the farm constructed by the Marine Aquaculture Section, PPD,Government of Singapore.

months, depending upon the intensity of fouling. The fouling organisms are scrapped off and the structures can be used again and again. With such maintenance of the farm structures, their life span has been observed to go up to a minimum of five years.

Diseases and therapy

At Singapore, two diseases are found to affect the cultured Seabass; (a) Loss of scales and skin of the head, due to infection by the protozoan, *Cryptocaryon irritans*; and (b) Vibriosis, leading to inflammation and haemorrhage of the affected area. The former is cured by keeping the fish in 220 ppm of formalin for half an hour to one hour. In the early stages of Vibriosis, the antibiotics Sulphonamide or Oxytetracycline is administered for seven days, at a rate of 0.5 g/ kg of food or even Chloromphenicol at a rate of 0.2 g/ kg for four days.

Production and economics

For harvesting, the net cages are hauled up and the fishes are caught by using large scoop nets. A Production cage of 5 m L x 5 m W x 3 m H has been yielding 600 kg, after 6 to 7 months of culture. A raft unit of 32 such cages, occupying an area of 5,000 m^2 has been yielding 19.2 tonnes per harvest and 38.4 t/ year. After taking into account the expenses, the net profit has been calculated to be a total of S $ 77,200/- per year (about Rs. 4,50,000/-).

Lessons for India

At present in India, the marine finfish species receiving priority attention for experimen-

tal culture and breeding in marine sector are the milkfish *Chanos chanos*, the mullets *Mugil cephalus*, *Liza macrolepis*, *Liza* spp. and the related ones, *Siganus*, *Etroplus* and the like. Although the Seabass is available in India and is esteemed much more than any of the fishes indicated above, adequate attention has not been paid so far on its propagation and culture, except efforts by the Central Marine Fisheries Research Institute and survey of the seeds and culture by All India Co-ordinated Project on Brackishwater Prawn and Fish Farming during the seventies. That this species could be successfully bred and cultured in Thailand, Singapore and Philippines leads one to ponder as to why it cannot be bred and cultured in India also. With knowledge on the induced breeding technique available, it is possible to develop induced breeding and seed production in India also. Hence, it is high time now that the Seabass is brought into the list of priority species in the marine sector in India, for breeding and culture. Besides, research projects, preferably pilot ones on this aspect may also be included in the priority areas of brackish water sector. Since there are good markets for the seeds of the Seabass in Philippiness and Singapore, it will be possible to export the seeds and to earn foreign exchange for the country. It is worthwhile in this regard for agencies like the Marine Products Export Development Authority to initiate seed production of the Seabass for export.

As per some publications, the Seabass breeds in the inshore sea along Muthupet coast in the southeast coast of India from October to December and it grows to an average size of 45.8 cm in the first year of its life. It is observed that for breeding purpose the fish has to migrate from Chilka Lake into the sea. In culture ponds it is known to attain 1.5 to 3 kg in the first year and 5 kg in the second year. The fish is also stated to breed in Chilka Lake and its growth in the first four years is 28.7, 49.2, 68.7 and 79.7 cm respecitvely. Also, it has been stated that it breeds in the mouth of estuaries along the southeast coast as well as that it breeds in the sea only. From these, it may be said that nothing definite is known at present on the breeding and biology of this species in India. Hence, it is an essential prerequisite to undertake a detailed study of the biology, breeding and migration of this fish in different parts of the country as well as a survey of the maturity and spawning in different ecosystems. With the knowledge available on the characteristic features of the eggs, larvae, postlarvae and fry of the Seabass from Thailand it should be possible to identify the various early developmental stages, for mapping up the spawning areas and seed resources centres in space and time.

For breeding and culture of organisms, one essential prerequisite is the availability of suitable centres and sites. When compared to the sheltered Johore Straits of Singapore, generally speaking, the Indian coastal waters are not sheltered but are exposed to strong winds, waves, currents and tidal conditions, either throughout the year or during certain seasons. Hence, for large scale culture of the Seabass in India, coastal ponds may be more suitable than coastal waters. Also, along the coastal areas of India there are ecological niches such as bays, lagoons and estuaries which may be suitable for the culture of the Seabass for varying periods of six months to one year in floating net cages. In areas where floating cage culture is not possible throughout the year, rearing upto fingerling stage may be carried out in coastal ponds during the unfavourable period and rearing for fattening may be carried out in floating production cages in the sea during the calm season of the year. Also, in localities which are not deep enough for floatation, pen enclosures may be more suitable. With these aims in mind, a survey of the coastal areas to locate sites suitable for pond, pen and net cage culture of the Seabass in space and time appears to be necessary.

The availability of trash fish such as sardines, silver bellies and sciaenids in order to feed the stocked material appears to be quite good in India at present. Besides this, it appears necessary to develop a balanced diet acceptable to various growth stages of the Seabass. Some amount of basic research seems to be essential to formulate a pelletted food and to prepare it on a large scale depending upon the need.

The authors are indebted to Dr. P. S. B. R. James, Director, Central Marine Fisheries Research Institute and to the Indian Council of Agricultural Research, for sponsoring them to the workshop. Grateful thanks are due to the PPD, Government of Singapore, NACA and IDRC, for affording the opportunity and for financial support. Also, sincere thanks are due to Dr. P. V. Rao, Scientist, CMFRI, for kindly going through the paper, offering comments and providing some literature.

DYNAMITE FISHING IN THE CHALIYAR RIVER, NORTH KERALA*

Dynamite fishing is known from all over the world and is prohibited by almost all the countries. It is banned in Kerala by the Fisheries Act IV section 4 (1), 1897 and is considered as an offence punishable with imprisonment for 2 months or fine of Rs. 200/-. In the countries like Philippines, the penalty for the offence is imprisonment for 20 years. The penalty is based on the fact that the method of fishing is dangerous to the fishermen and harmful to the aquatic life. It was further observed that many fishes sink to the bottom due to the damage caused to their air bladder and other vital organs by the explosion. Fishes are very often stupefied by the explosion for a short time only to die some time later. In spite of the ban, dynamite fishing is carried out stealthly due to the economical gains. But very little information is available in the literature regarding this method of fishing. In the present report the dynamite fishing prevelant in River Chaliyar is given.

The dynamites (sticks) used for the fishing are those employed in the quarries for blasting the rocks. They measure 8 cm in length and 3 cm in diameter (Fig. 1). A detonator (aluminium cap) of length 38 mm and 7 mm in diameter containing the explosives is embedded in the centre of the stick (Fig. 2). The stick is wrapped with a wax paper. A fuse rod is inserted into the detonator which when ignited will carry the spark to the detonator resulting in the explosion. The length of the fuse rod varies depending on the time desired for the explosion. The fuse rod will be short if the explosion is intended immediately and is longer if delayed explosion is required. When the shoals of fishes are sighted near on the surface, a short fuse rod is used and longer fuse rods are used when the shoals are seen at a distance (Fig. 3). The man who ignites the fuse smokes and keeps himself alert with a lighted cigar or beedi. When the shoal of fishes is sighted the fuse rod is lit by the cigar or beedi and thrown from the boat. The dynamite explodes violently splashing the water more than 10 metres high (Fig. 4). Soon after the explosion the dead fishes can be seen floating (Fig. 5) and the fishermen jump into the water to collect them.

Fishes like *Mugil* spp, *Sillago sihama*, *Gerres* sp., *Hemirhamphus* spp., cat fishes, *Ambassis nana* and juveniles of other fishes are usually killed. As the dynamites are used only when large shoals are sighted, catches sometimes range from 50 to 200 kg per blast depending on the shoal.

The fishing is carried out in a dug-out canoe using oars. Two or three fishermen usually go for fishing. Moon lit nights are usually selected for the operation. Often the dynamites are thrown from the banks of the river also. The dynamite fishery is resorted to during the summer months of March to May when the water level in th river is low and the sea fishes migrate into the river due to the increase in the salinity. The dynamites are available locally as they are used for the quarries. Each stick may cost about Rs. 5 to 7.

One of the serious hazards of the dynamite fishing is the physcial injury it may cause to the fishermen. Fishermen sustain grievious injuries (Fig. 7) in the arm if the dynamite explodes before throwing it into the water. It can be even fatal if the dynamite explodes while igniting the fuse. The injured persons normally do not get themselves admitted in the Govt. Hospitals fearing legal action. They get treated in local private hospitals reporting the injuries as fire accidents. Hence dynamite fishing accidents are not recorded.

The dynamite fishing causes great harm to the ecology of the aquatic organisms of the river, besides destroying all the aquatic life in the periphery of 15 to 20 metres from the site of the blast. The explosions are so powerful that large dents are made on the river bed. Topography of the river is also affected. The banks of the river caves in resulting in narrowing of the river causing problems to navigation (Fig. 8). Silting of the river also takes place.

The dynamite fishing is a socio-economic problem. The fishermen who resort to the fishing are well aware of the dangers involved. But they opt for the fishing due to the eocnomic gains and as it is one of the ways to make easy money. As the fishing is carried out during nights in the interior areas with connivance of local people it is difficult for the police to monitor and check.

The possible solution to the problem is to persuade the fishermen to desist from using the dynamites for fishing and offering alternate employment.

* Prepared by : R. S. Lal Mohan, Calicut Research Centre of CMFRI, Calicut.

Fig. 1 Dynamite ('Thotta') used for fishing.

Fig. 2. Aluminum cap used in the dynamite.

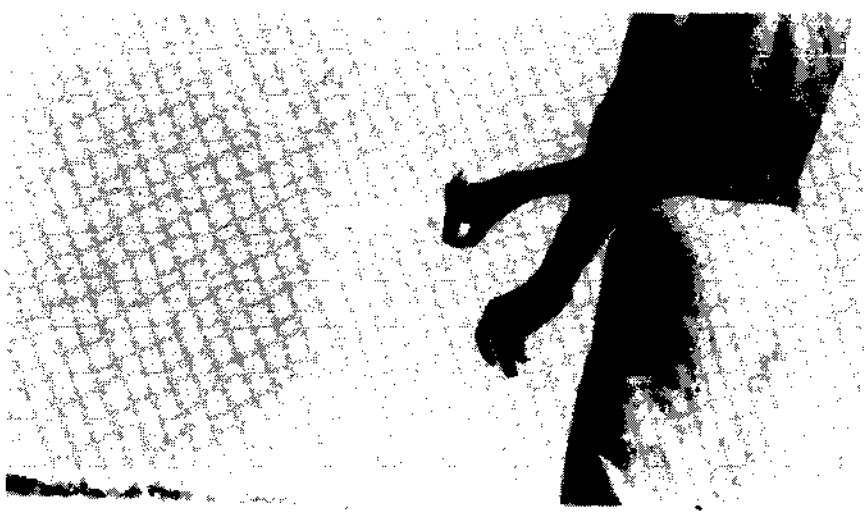


Fig. 3. Dynamite about to be thrown

Fig. 4. Explosion of a dynamite in water.

Fig.5. Fishes floating after the explosion.

Fig. 6. Part of the catch: *Sillago* sp; *Chorenemus* juveniles.

Fig. 7. Forearm lost due to dynamite fishing accident when the dynamite exploded before throwing it.

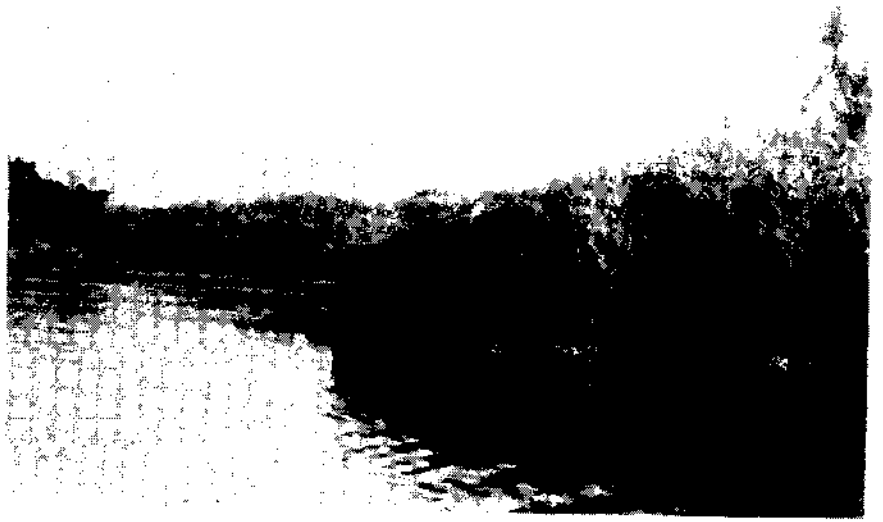


Fig. 8. Caved in banks of Chaliyar river due to dynamite fishing.

ON A MINKE WHALE *BALAENOPTERA ACUTOROSTRATA* CAUGHT OFF KAKINADA COAST*

In the early morning hours of 4th August, 1985, the Kakinada artisanal gill net fishermen caught a medium sized live male baleen whale at 70 m depth. They towed the whale with the help of two small trawlers into the Kakinada fishing harbour. It was later dragged on to the shore during high tide and was kept on show to the public under a tent erected for the purpose, for the next two days.

The presence of about 50 throat grooves, the small dorsal fin markedly curved backwards and the prominent white band over the flippers suggested that the baleen whale was a minke whale belonging to the species *Balaenoptera acutorostrata* Lacepede. Some of the recent records of the baleen whales in the Indian seas are given in a Table. The following morphometric measurements (in cm) were taken : Total length (from tip of lower jaw to tip of fluke) 631, maximum girth 186 and maximum height 113. The animal was estimated to weigh about 8 tonnes. No injuries were observed on the body of the animal except those inflicted by fishermen by beating it with their wooden oars to control its fury and to mitigate the damage to the net.

As these was no market value to the whale in the locality, it was towed by two small trawlers and was dumped far out at sea.

TABLE 1. *Strandings/ capture of baleen whales in the Indian seas in recent years*

Sl. No.	Date of stranding/ capture	Place	Species (dead/alive)	Total length of the specimen and sex	Reported by	Reference
1	2	3	4	5	6	7
1.	19-7-1959 (Stranded)	Kakinada	*Balaenoptera* sp. (Alive)	7.82 m	C. Lakshmana Rao	*J. mar. biol. Ass. India*, **3** (1&2) : 273, (1961)
2.	21-4-1964 (Washed ashore)	Muloor, South Kanara coast	*Balaenoptera* sp. (Dead)	15.76 m	A. K. Nagabhushanam, M. H. Dhulkhed	*J. mar. biol. Ass. India*, **6** (2) : 323-325, (1964)
3.	9-10-1965 (Washed ashore)	Bombay coast	*B. physalus*	15.10 m	J. P. Kharbari, M. Aravindhakshan and K. Prabhakaran Nair	*J. mar. biol. Ass. India*, **8** (1&2) : 226-227, (1966)
4.	25-5-1966	Calicut	*B. musculus* (Dead)	13.51 m	G. Venkataraman and K. G. Girijavallabhan	*J. mar. biol. Ass. India*, **8** (1&2) : 373-374, (1966)
5.	5-12-1968 (Stranded)	Mandrem, near Panaji, Goa coast	*Balaenoptera* sp.	14.80 m	Rajinder, M. Dhawan	*J. mar. biol. Ass. India*, **14** (1) : 411, (1972)
6.	26-2-1969 (Stranded)	Off Baina, Goa coast	*B. physalus* (Dead)	14.85 m	Rajinder, M. Dhawan	*J. mar. biol. Ass. India*, **14** (1) : 410-411, (1972)
7.	13-8-1971 (Stranded)	Off Magdalla near Surat	*B. physalus*	14.05 m	J. P. Karbhari	*Indian J. Fish.*, **20** (2) : 639-640, (1973)
8.	23-12-1971 (Stranded)	Manakad near Mandapam camp	*B. borealis*	15.53 m	G. Venkataraman, K. Dorairaj, M. Devaraj and R. Ganapathi	*Indian J. Fish.*, **20** (2) : 634-638, (1973)

* Prepared By: C. V. Seshagiri Rao, Visakhapatnam Research Centre of CMFRI, Visakhapatnam.

1	2	3	4	5	6	7
9.	20-12-1976 (Stranded)	Off Ovari, Gulf of Mannar	*B. musculus*	6.35 m (Female)	R. Marichamy, M. E. Rajapandian and A. Srinivasan	*J. mar. biol. Ass. India*, **26** (1&2) : 168-170, (1984)
10.	31-1-1981	Mallipatnam Tanjavur district	*B. borealis* (Dead)	9.90 m	P. S. B. R. James and R. Soundararajan	*J. mar. biol. Ass. India*, **22** (1&2) : 175, (1980)
11.	18-2-1981 (Stranded)	Periathalai coast	*Balaenoptera* sp.	11.5 m	Team of scientists	CMFRI Newsletter No. **11**, January-March 1981, p. 5.
12.	24-4-1981	Off Vizhinjam	*Balaenoptera* sp. (Alive)	6.25 m	J. J. Joel and Mathew Joseph	CMFRI Newsletter No. **12**, April-June 1981, p. 6
13.	22-1-1983 (Washed ashore)	Rameswaram Island	*B. physalus* (Dead)	9.90 m (Female)	P. Nammalwar, S. Krishna Pillai and S. Sankaralingam	*Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser.*, No. **48** : 21, (1983)
14.	18-5-1985 (Washed ashore)	Mallipatinam coast, Tanjore district	*Balaenoptera* sp. (Dead)	9.30 m	C. Kasinathan	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **70** : 25, (1986)
15.	31-9-1985 (Stranded)	Chappa beach, Narakkal, Cochin	*B. musculus*	10.30 m (Male)	K. V. Somasekharan Nair and A. A. Jayaprakash	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **71** : 17-18, (1987)
16.	29-4-1987 (Wased ashore)	Hollengade, Karnataka coast	*Balaenoptera* sp. (Dead)	17 m	K. Y. Telang	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **78** : 17, (1987)
17.	26-2-1988 (Washed ashore)	Tuticorin	*B. borealis*	12 m Male	Venkataramanujam *et al.*	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **95** : 13, (1989)
18.	18-5-1988 (Stranded)	Kayalpatnam, Gulf of Mannar coast	*B. borealis*	10.02 m (Female)	H. Mohamed Kasim and T. S. Balasubramanian	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **95** : 12-14, (1989)
19.	May, 1988 (Stranded)	Tuticorin	*B. borealis*	7.50 m	Scientific staff of Tuticorin Research Centre of CMFRI	CMFRI Newletter No. **40**, April-June 1988, . p. 5
20.	June, 1988	Pudumani-kuppam near Madras	*B. physalis* (Alive)	4.70 m (Female)	Scientific staff of Madras Research Centre of CMFRI	CMFRI Newletter No. **40**, April-June 1988, p.5
21.	April-	Bombay and Gujarat coast (3 Nos.)	*Balaenoptera* sp.	9 m	Scientific staff of Bombay and Veraval Research Centres of CMFRI	CMFRI Newslatter No. **40**, April-June, 1988, p. 5
22.	June,		*Balaenoptera* sp.	18 m		
23.	1988		*Balaenoptera* sp.	23 m		
24.	14-8-1988	Sikka, Off Gulf of Kutch	*B. borealis* (Dead)	9.76 m (Female)	Scientific staff of Veraval Research Centre of CMFRI	CMFRI Newsletter No. **41**, July-September, 1988, p. 6
25.	10-12-1988 (Washed ashore)	Motupalli Prakasam district, Andhra Pradesh	*B. musculus*	15.16 m (Male)	T. Chandrasekhara Rao and A. Hanumantha Rao	*Mar. Fish. Infor. Serv., T & E Ser.*, No. **102** : 13-16, (1989)
26.	15-3-1989 (Stranded)	Someswara, South Kanara	*B. physalis*	14.02 m (Female)	G. M. Kulkarni, P. U. Zacharia, S. Kemparaju, D. Nagaraja, Y. Muniyappa and R. Appayya Naik	*Mar. Fish. Infor. TServ., & E Ser.*, No. **102** : 16, (1989)

लक्षद्वीप में ट्यूना लाइव बेटों की दुर्लभता और इसके निवारण केलिए मार्ग*

जी. गोपकुमार सी एम एफ आर आइ का विषिंजम अनुसंधान केन्द्र, विषिंजम

स्किपजैक ट्यूना, काट्सुवोनस पेलामिस को पकडने के लिए विश्व के सभी देशों में लाइव बेटों (जीवंत चारा) के ज़रिए पॉल अन्ड लाइन मत्स्यन का इस्तेमाल किया जाता है । लेकिन लाइव बेटों की कमी ने लक्षद्वीप में पॉल अन्ड लाइन ट्यूना मात्स्यिकी के विकास में काफी रुकावट डाली है और लक्षद्वीप ही सारे भारत में ऐसा स्थान है जहाँ ट्यूना पकड के लिए पॉल अन्ड लाइन मात्स्यिकी का उपयोग किया जाता है । हाल ही में लक्षद्वीप में चलाये गये सर्वेक्षणों से यह पता चलता है कि लाइव बेटों की उपलब्धि में उतार–चढाव होना एक प्राकृतिक घटना है जो मुख्यतः लैगून परिस्थिति में विविध जातियों के रिक्रूटमेन्ट की विविधता के कारण होता है । लाइव बेट की विरलता को सुलझाने का एक मार्ग प्रग्रहण, निर्वाह, परिवहन, बेट मछलियों को पकडने की रीति आदि में सुधरी गयी रीति के प्रयोग से उपलब्ध संपदा का उचित उपयोग करना है । दूसरा मार्ग अनुयोज्य लाइव बेटों का संवर्धन करना है ।

इसके बारे में सूचना सी एम एफ आर आइ के वैज्ञानिकों द्वारा प्रकाशित स्रोतों से प्राप्त होता है, जिन्होंने लाइव बेट और ट्यूना पकड के लिए पॉल अन्ड लाइन पर अध्ययन किये हैं ।

लाइव बेट संपदा

लक्षद्वीप के प्रमुख लाइव बेट संपदा रीफ की सहचारी मछली और स्प्राट्स, पोमासोन्ट्रिड्स, एपोगोनिड्स, ऐथरिनिड्स, केसियेनिड्स के किशारें आदि स्थानीय मछलियें है । स्प्राटेल्लोइड्स डेलिकाटुलस एकमात्र लाइव बेट है जिसे मिनिकोय को छोडकर लक्षद्वीप के विविध द्वीपों से व्यापक रूप में शोषित किया जाता है । मिनिकोय से एस. डेलिकाटुलस के अलावा अन्य बेट मछलियों का भी संग्रहण किया जाता है । लाइव बेटों को आवास स्थान वितरण रीति के अनुसार मुख्यतः दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है : पहले वर्ग को निर्धारित आवास स्थान होता है, जिंदा प्रवाल, प्रवाल रेणु आदि से इसका सीधा संबन्ध है और लैंगिक प्रौढता व अंडजनन उसी आवास में होता हैं । दूसरे प्रवासी है जो लैगून आवास में आते है और छोटी अवधि के लिए वहाँ रहकर उतनी ही जल्दी उत्प्रवास करते है । प्रमुख प्रकार के आवासी मछली क्रोमिस केयेरुलस, एस. डेलिकाटुलम, एस. ग्रेसिलिस और एपोगोनिड्स की विविध जाति है । प्रमुख प्रवासी प्रकार लेपिडोज़ैगस टेपिन्नोसोमा, केसियोनिड्स की विविध जाति आदि है ।

लाइव बोटों की दुर्लभता

लाइव बेटों की विरलता के विशेषतः चार कारण होते है । (अ) लाइव बेटों की बढती माँग (आ) एक ही जाति का शोषण (इ) प्रवासी लाइव बेटों के मौसमिक उतार–चढाव (ई) पर्यावरण ।

(अ) बढती माँग

पॉल अन्ड लाइन पोतों के यंत्रीकरण के फलस्वरूप मत्स्यन पोतों की संख्या बढ गई । 1963 में इसकी संख्या सिर्फ 9 थी तो उन्नीस सौ अस्सीवीं दशक में इसकी संख्या 300 हो गयी । इसका असर लाइव बेटों की माँग में भी पडा ।

(आ) एक ही जाति का शोषण

मिनिकोय को छोडकर लक्षद्वीप के विविध द्वीपों में एस. डेलिकाटुलस का निरन्तर शोषण हो रहा है । सी एम एफ आर आइ द्वारा चलाये गए सर्वेक्षण के अनुसार आवासी और प्रवासी दोनों वर्ग के लाइव बेट पर्याप्त मात्रा में अगति, बंगारम, पेरुमुलपार, सुहेली पार, बित्रा आदि द्वीपों में उपलब्ध है । लेकिन केवल एक ही जाति अतः एस. डेलिकाटुलस पर आश्रित रहने पर शोषण दबाव से इस जाति में विरलता आ जाती है ।

(इ) प्रवासी जातियों के मौसमी रिक्रूटमेन्ट में उतार–चढाव

सी एम एफ आर आइ द्वारा 1986–87 के दौरान चलाये लाइव बेट संपदा सर्वेक्षणों के अनुसार एस. डेलिकाटुलस, एस. ग्रेसिलिस, राब्डामिया ग्रसिलिस, क्रोमिस केरुलस और केसियो केयरुलौएूस आदि जातियों की पर्याप्त मात्रा में उपस्थिति सूचित की और 1988 में चलाये गये पुनः सर्वेक्षण में सीसियोनिड्स जैसे सी. केयरुलौएूस और पेट्रोकासियो क्राइसोज़ोना, ऐपोगोनिड जैसे ओस्टोराइनकस एपोगोनिड्स, स्प्राटे जैसे एस. डेलिकाटुलस

और एस. ग्रेसिलिस और पोमासेन्ट्रिड क्रोमिस केयरुलस आदि की जातियाँ विविध लैगून में अधिक मात्रा में उपस्थित थी । दोनों सर्वेक्षणों में पकड दर और प्रचुरता में भारी विविधता दिखायी पडी । इस से महसूस होता है कि लाइव बेटों की प्राप्यता एवं प्रचुरता में वर्षावर्ष उतार–चढाव एक नियमित स्वभाव है । इसका मुख्य कारण लैगून में विविध जातियों के रिक्रूटमेन्ट और सेटिलमेन्ट की विविधता है ।

(ई) पर्यावरणिक अवक्रमण

प्रवाल भित्तियों का अव्यवस्थित तलमार्जन और बर्बाद समुद्र की व्यवस्थित धारा में व्यतियान लाता है जिसके परिणाम स्वरूप प्रवाल उगने वाले क्षेत्रों में सिल्टेशन होता है और इससे प्रवाल बस्तियों और वहाँ के लाइव बेट जातियों का नाश होता है । पिछले कुछ वर्षों से मिनिकोय लैगून के सभी प्रवाल वंश का भारी नाश हुआ है ।

लाइव बेट की दुर्लभता निवारण के लिए तरीकायें

(अ) प्रग्रहण किये गये बेटों का उचित संव्यवहार

लक्षद्वीप के 8 लाइव बेटों पर उनकी पकड और संभाल के दौरान होने वाली मृत्यु दर कम करने के लिये विविध दशाओं का अध्ययन किया था । अध्ययनों का परिणाम नीचे प्रस्तुत है ।

I प्रग्रहण और बेट टैंकों पर स्थानान्तरण

एस. डेलिकाटुलस को पकडने की परंपरागत रीति झुण्ड को एक जाल से वलयन करके पकड के समूह को टैंकों में स्थानांतरित करना है । इस रीति में मछलियों को झुण्डों में स्थानांतरित करने के कारण दबाव होता है और मछलियों को चोट लगती है । स्थानांतरण के वक्त मछलियों को कुछ क्षण केलिए पानी से अलग करना पडती है । इस से काफी मछलियों के नाश होते हैं । आकार और पकडी गयी मछलियों की मात्रा के आधार पर नश्वरता रेंच 30–80% तक दीख पडी । जाल में फंसी गई मछलियों को जाल में ही अधिक भीड–भाड के बिना समुद्री जल में डुबाकर बकट का उपयोग करके समुद्री जल के साथ सीधे टैंकों में स्थानांतरित करने से नश्वरता की दर 10–25% तक कम दिखायी पडी । लेकिन वलयन जाल से समूहों में पानी से उठाकर पकडे गये एथेरिनिड पी. पिनग्विस में इस तरह की नश्वरता नहीं दीख पडी ।

अन्य बेट मछलियों को परंपरागत रीति के अनुसार लिफ्ट जाल से पकडी जाती हैं । इस रीति में भी मछलियाँ जाल खींचने के वक्त जाल के मध्य भाग में जम जाते है और बेट टैंकों में स्थानांतरण के वक्त कुछ क्षणों केलिए पानी से निकालने पडते है । इस रीति से पकडे गये एस. ग्रेसिलिस की औसत नश्वरता 5 से 20% है । इस रीति में भी जाल जल में डुबाकर धीरे धीरे समुद्र जल से खींचकर बकेट से स्थानांतरण करने से नश्वरता 5% कम दीख पडी । लेकिन क्रोमिस केयरुलस, आर. ग्रसिलिस, ए. फ्यूकाटा, केसियो केयरुलाइयूस और टेरोकेसियो क्राइसोजोना आदि को झुण्डों में और पानी से उठाकर बेट टैंक में स्थनांतरित करने पर भी इनकी नश्वरता दर 5% से कम थी ।

II. बेट टैंकों की धारण क्षमता

लगभग 2 कि. ग्रा. एस. डेलिकाटुलस (करीब 4,000 मछली) डालने को निरंन्तर जल परिवहन करनेवाले एक परंपरागत लाइव बेट टैंक जिसका आकार 1.6×0.8×0.8 मी उचित है । प्रति बटे टैंक में मछली 3 कि. ग्रा से अधिक होने पर नश्वरता दीख पडी । अतिसंकुलता का प्रभाव एस. ग्रासिलिस पर भी पडते हुये देखा । निरंतर जल परिवहन होनेवाला साधारण आकार रेंच के टैंक (40–60 मि मी) एस. ग्रेसिलिस के लगभग 3,000 मछली केलिए अनुकूल है । आर. ग्रेसिलिस, ए. फ्यूकेटा, केसियो केयरुलस, पी. क्राइसोजोमा और पी. पिनग्विस आदि मछलियों की धारण क्षमता ऊपर बतायी गयी मछलियों से अधिक हैं ।

एस. डेलिकाटुलस के बेट टैंक मे पोमासेन्ट्रिड्स, ऐपोगोनिड्स और एस. ग्रेसिलिस डालने पर एस. डेलिकाटुलस की व्यापक मृत्यु हुई । एस. डेलिकाटुलस और पी. पिनग्विस को एक ही टैंक में रख सकते है तो एस. ग्रेसिलिस, आर. ग्रेसिलिस और ए. फ्यूकाटा एक ही टैंक में अधिक नश्वरता के बिना रह सकते हैं । 5 कि. ग्रा से कम सान्द्रता में निरन्तर जल परिवहन टैंक में केसिनोइड्स, एपोगोनिड्स और पोमासेन्ट्रिड भी इसी तरह एक ही टैंक में रह सकते हैं ।

III पकडी गयी अवस्था में अतिजीविता

विविध जातियों की बन्दी अवस्था में अतिजीविता का अध्ययन किया था । इस में स्प्राट की मृत्यु दर सब से अधिक थी, यह लगभग 86% थी । एस. डेलिकाटुलस का 80% पहले

दिन में और एस. ग्रेसिलिस का 50% पहले तीन दिनों में मर गये । परीक्षण अवधि के दौरान की संचयी नश्वरता 66% थी । सी. केयरुलार्यूस और पी. क्राइसोज़ोमा की मृत्युदर बन्दी परिस्थिति में कम दीख पडी । इसके पहले तीन दिन की मृत्यु दर लगभग 20% थी । परीक्षण अवधि में सी. केयरुलार्यूस और पी. क्राइसोज़ोमा की संचयी नश्वरता यथाक्रम 24%और 22% थी । एपोगोनिड्स की मृत्यु दर 10% थी । आर. ग्रेसिलिस और ए. फ्यूकेटे की संचयी मृत्यु दर यथाक्रम 18% और 16% थी । पोमासेन्ट्रिड और सी. केयरुलार्यूस बन्दी स्थिति केलिए अनुयोज्य था और इसकी संचयी मृत्यु दर 25% थी ।

अध्ययन के अनुसार सभी जातियों में परीक्षण के पहले दिनों में मृत्यु संख्या अधिक थी । एस. डेलिकाटुलस को पकडकर संग्रहण करना अनुकूल नहीं देखा लेकिन अन्य सभी जातियों का संग्रहण करके लंबे दिनों तक रखा जा सकता है ।

IV लघूकृत लवणता के समुद्र जल में एस. डेलिकाटुलस की नश्वरता

एस. डेलिकाटुलस के प्रारंभिक नश्वरता को कम करने केलिए विविध सान्द्रीकरण में छोडने के प्रभाव पर अध्ययन किया था । परीक्षण से व्यक्त हुआ कि प्रग्रहण के बाद 75% समुद्र जल में डाली गयी मछलियों की मृत्यु दर प्रग्रहण के समय से दूसरे दिन के अन्त तक आने पर कम हो गयी है । प्रग्रहण के बाद 50%समुद्र जल में डाली गयी मछलिशों की मृत्यु दर 87.8% और लघूकृत लवण जल में न डाली गयी मछलियों की औसत मृत्यु दर 96.4% दीख पडी ।

एस. डेलिकाटुलस को प्रग्रहण के एक घण्टे के अन्दर 100% समुद्र जल में डालने से मृत्यु दर बहुत ऊँची दीख पडी । निरीक्षणों से व्यक्त हुआ कि मृत्यु दर कम करने का उचित उपाय पकड के बाद के पहले तीन घण्टों में 75% लवणीयता और इसके बाद 100% लवणीयता के समुद्र जल में डालना है ।

(आ) बेट मछलियों का पालन-पोषण

लाइव बेट विरलता घटाने की दूसरी तरीका संवर्द्धित लाइव बेटों से प्राकृतिक लाइव बेट संपदाओं को बढाना है । यह देखा गया कि श्वेत बेट ऐंचोवियों की कई जातियों में बेट मछली का सारा गुण है । भारत के दक्षिण-पश्चिमी तट में श्वेतबेट संपदा का अच्छा विभव उपलब्ध होने के कारण, इसके प्रग्रहण, परिवहन और भंडार की उचित रीतियों के लिए विषिंजम तट में अन्वेषण चलाया गया । स्टोलेफोरेस आदि कुछ छोटे-आकार वाली मछलियों का पालन-पोषण यहाँ किया गया । इसकेलिए नाइलान नेटिटंग से निर्मित "वेल-टाइप" केज का उपयोग करते हैं । लिफ्ट जाल और वाणिज्यिक पोत संपाशों से पकडी गयी मछलियों को प्लास्टिक कैन और बकेट में डालकर उपर्युक्त केज में परिवहन करते हैं । मत्स्यन क्षेत्र से पालन-पोषण केज तक के मछली परिवहन की अवधि दस मिनिट और एक घण्टे के बीच में है । परिवहन के दौरान और स्टॅकिंग के दो दिन के बाद स्टोलेफोरस बुकानीरी की नश्वरता दर 10-20% और इसके बाद कम दीख पडी । करीब 75 मि मी लंबाई के 100 मछलियों को 50 लिटर धारिता के कैन में परिवहन करने से और समुद्र जल निरन्तर बदलने से नश्वरता में कमी दीख पडी और केजों में ये लगभग दो महीने तक जीवित रहे । इसी प्रकार एस. डेविसी बन्दी अवस्था में दो महीने जीवित रहे । लेकिन एस. बाटाविऐनसिस और एस. इन्डिकस स्टॉकिंग के बाद केवल कुछ घण्टों तक ही जीवित रहे थे । एम्बासिस गिम्नोसेफालस, रेनेसस इयोडेसिमालिस, सारडिनेल्ला गिब्बोसा, एस. लोंगिसेप्स आदि का पालन-पोषण केज में यथाक्रम नौ, पाँच, दो और चार महीने तक किया गया था । इन चार जातियों में प्रग्रहण, परिवहन और स्टॅकिंग के दौरान नश्वरता बहुत कम थी ।

स्टोलेफोरस एस पी पी को लाइव बेट के रूप में उपयोग करने की साध्यता इस जाति की नश्वरता के कारण बहुत कम है । इस क्षेत्र में इसकेलिए अनुकूल देखे गये श्वेतबेट ऐंचोवी, एस. बुकानीरी और इसके बाद एस. डेविसी थे ।

सिफारिशें

1) मिनिकोय को छोडकर बाकी सभी द्वीपों के धीवरों को लाइव बेट शोषण पर प्रशिक्षण की आवश्यकता है । स्प्राटों के अतिरिक्त मिनिकोय में प्रयुक्त पोमासेन्ट्रिडे, ऐपोगोनिडे, केसियोनिडे और एथेरिनिडे के शोषण से अगति, बंगारम, पेरुमुल पार, सुहेली पार और बित्रा के लाइव बेट विरलता कम कर सकता है ।

2) लाइव बेट विरलता सुलझाने केलिए प्रग्रहण और परिवहन के दौरान बेटों की नश्वरता कम करके उपलब्ध बेटों का अधिकतम उपयोग करना अत्यधिक मुख्य कार्य है ।

3) बन्दी परिस्थिति के अनुकूल बनाये गये बेट मछलियों में

प्रतिरोध शक्ति अधिक दिखायी पडती है और इसके अनुसार नश्वरता कम हो जाती है । इसलिए प्रग्रहित मछलियों को कुछ दिनों केलिए पेन में रखकर बन्दी परिस्थिति केलिए अनुकूल बनाकर ट्यूना मत्स्यन केलिए उपयोग करना उचित होगा । लक्षद्वीप में मछलियों को परिवहन दबाव के अनुकूल बनाने के लिए प्रशिक्षण करना आवश्यक है ।

4) लाइव बेट विरलता को सुलझाने का और एक उपाय अनुयोज्य लाइव बेट मछलियों का संवर्धन है । लेकिन इसकेलिए आवश्यक तालाब, टैंक आदि के निर्माण और उपकरणों की खरीदी के लिए भारी पूँजी निवेश की आवश्यकता है । लक्षद्वीप में प्राकृतिक बेटों के प्रग्रहण का मूल्य बहुत कम है और इसलिए संबंधित बेटों के उपयोग करने से होने वाले आर्थिक संभाव्यता पर सोचना होगा ।

5) द्वीपों के विकास कार्य के कार्यान्वयन के अवसर पर लाइव बेट मछलियों के रिक्रूटमेन्ट एवं वास केलिए आवास प्रदान करने वाले प्रवाल भित्ति पर्यावरणों को तलमार्जन से सुरक्षित करना है ।

सिंगपूर में समुद्री बैस लैटिस कैल्कैरिफर का बीजोत्पादन और वाणिज्यिक संवर्द्धन–भारत में इसका प्रयोग

पी. बेन्साम और पी. नम्मलवार केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

"समुद्री बैस" या "जयन्ट पर्च" लैटिस कैल्कैरिफर एक गुणता युक्त मछली है और सभी स्थानों में इसे दिखाया पडता है । मुख्य रूप से हिंद महासागर के मध्य और पूर्वी भाग, आस्त्रेलिया, बर्मा, भारत, इंडोनेशिया, मलेशिया, पापुआ (न्यूगिनिया), फिलिपीन्स, सिंगपूर और तायलान्ड में ये मौजूद हैं । निम्न लवण जल में लाने योग्य होने के कारण हाल ही में इसके संवर्द्धन की प्रमुखता बढ़ रही है । भारत में आम तौर पर इसे "भेकती" कहते है और पूर्वी और पश्चिमी भागों में साधारण होने पर भी बंगाल क्षेत्र में तालाबों, नलियों और चावल के खेतें में भी इनका संवर्द्धन किया जाता है । इनके कृत्रिम सेंवर्द्धन के लिए केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा परीक्षण किये गए । अस्सीवाँ दशक में नुनखरा जल झींगा और मत्स्य कृषि पर भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की अखिल भारतीय समन्वित परियोजना ने पूर्वी तट, केरल और गोआ में इस मछली के बीजों की उपलब्धि के आंकडे संग्रहित किए ।

वर्ष 1982 में सिंगपूर में प्राथमिक उत्पादन विभाग के समुद्री जलकृषि अनुभाग द्वारा पहली बार हॉर्मोन इंजक्शन के प्रयोग से इसका सफल प्रजनन किया गया । इन्होंने पहले समुद्र में प्लवन जाल पंजरों में वाणिज्यिक रूप से समुद्री बैस का संवर्द्धन किया था । लेकिन बाद में इस तकनोलजी का नवनीकरण भी किया । एशिया के अन्य देशों तक इन तकनोलजियों का विस्तार करने केलिए एशिया के जलकृषि केन्द्रों के एफ ए ओ/यू एन डी पी नेट वर्क (एन ए सी ए) और कनाडा अंतर्राष्ट्रीय विकास अनुसंधान केन्द्र (आइ डी आर सी) की सहायोगिता से पी पी डी द्वारा वर्ष 1986 में चांगी में एक कार्यशाला आयोजित की । लेखकों ने दिनांक 1–9–1986 से 10–10–1986 तक सिंगपूर में हुई इस कार्यशाला में भाग ली । भारत में भी समुद्री बैस का कृत्रिम बीजोत्पादन और गहन संवर्द्धन प्रचरित करने के उद्देश्य से इन पहलुओं की मुख्य बातें इस कागज़ात में प्रस्तुत की गई हैं ।

बीजोत्पादन

सिंगपूर में किए गए बीजोत्पादन के विभिन्न पहलुएं निम्न प्रकार हैं ।

अंडजनक की विशेषताएं और आवश्यकताएं

सिंगपूर में एल. कैलकैरिफर 3 वर्ष की आयु में, जब ये 60 से मी की लंबाई प्राप्त करते हैं, परिपक्व होते हैं । ये पुंपूर्वी उभयलिंग होने के कारण 3–5 वर्षों की आयु के वर्ग के, 60–120 से मी की लंबाई और 2–7 कि ग्रा. भार होने वाली किशोर मछली, पुरुष जाति की और 4–7 वर्ष की आयु 110–150 से मी की कुल लंबाई और 3–12 कि ग्रा. भार वाली वयस्क मछली, स्त्रीजाति की होती हैं ।

बीजोत्पादन के लिए अंडस्टॉक का संग्रहण समुद्र से या किशोरों का पालन करके किया जाता है । पहली रीति में, मछली को संग्रहण की परिस्थिति से हिल मिल जाने केलिए छः महीने आवश्यक है । स्टॉक को समुद्र में ऐसे स्थान में रखना है जहाँ तरंगों की ऊँचाई 2 मी और प्रवाह एक सेकेन्ड में एक मी से अधिक न हो । सटॉक के लिए अनुयोज्य जलीय स्थिति इस प्रकार है : 28–31°C ताप, 27–31 0/00 लवणता और 5 मि ग्रा/ली से अधिक विलीन ऑक्सिजन । जाल पंजर 5 मी की लंबाई 5 मी चौडाई और 3 मी ऊँचाई और 2.5 से मी के आकार के जालाक्षियों से युक्त होना चाहिए । संग्रहण सघनता 10 कि ग्रा जीवमात्रा/मी³ से अधिक नहीं होनी चाहिए । प्रभावकारी जल परिचालन सुनिश्चित करने केलिए हर महीने में गंदे पंजर को बदलना चाहिए । स्टॉक को यूपेनिअस और सियोने जैसी मछलियों से खिलाना है । प्रजनन के लिए समान आयु की पुरुष और स्त्री जातियों को चुन लेने पर ही निषेचन बडी मात्रा में होता है । फिर भी विभिन्न आयु की मछलियों को 4 से 5 महीनों तक एक साथ पालन करके प्रेरित अंडजनन भी किया जा सकता है ।

अंडजनन को स्वस्थ क्रियाशील होने के साथ–साथ परजीव रोगों एवं चोटों से मुक्त होने चाहिए । प्रजनन के लिए चुन लेने केलिए 3–4 महीनों में एक बार उनकी जांच करनी है । चयन के बाद मछली को दर्वीजाल से पकडकर एक काला हुड से इसके सिर और आँखों का आवरण करता है जिस से पकडते वक्त ये छटपटाती नहीं । स्त्री जातियों में अंतरंडाशयी अंडों को केथेटराइसेशन करके और उनमें से वृत्ताकार, आसंजन स्वाभाव न होने वाले 0.45 मि मी व्यास होने वाले अंडों को प्रेरित प्रजनन के लिए लिया जाता है । पुरुष जातियों में, हाथ से दबाने पर सफेद शुक्र आने वाले उचित माना जाता है ।

हॉर्मोनी उपचार

समुद्री बैस के प्रेरित प्रजनन के लिए दो प्रभावकारी हॉर्मोनों का प्रयोग किया जाता है याने ल्यूटनाइसिंग हॉर्मोन–रिलीजिंग हॉर्मोन ए और ह्यूमन कोरिओनिक गोणाडोट्रोफिन । इनकी मात्रा मछली की परिपक्वन स्थिति और अंडजनक के भार के अनुसार होनी चाहिए । इस प्रकार तनूकरण भी नियंत्रित करना है कि हर इंजक्शन में हॅर्मोन एक मछली केलिए 2 मी लि/से कम होना चाहिए । इससे अधिक लगाना है तो साधन को दो भागों में बांटकर शरीर के दो भागों में लगाना है ।

अन्तरपर्युदर्या (intraperitoneal) इंजक्शन मछली के आंतरिक भागों में क्षति लगाने के कारण इन्ट्रामस्कुलार इंजक्शन को मान्यता देता है । मछली के पृष्ठ पक्ष के 3 से 4 से मी नीचे एक शल्क ऊपर लगाकर एक से मी की गहराई में इंजक्शन लगाना है इसके बाद इसे अंडजनन टैंक में मुक्त करता है ।

स्फुटनशाला का व्यवहार

फाइबर ग्लास के 40–100 मी³ क्षमता वाले वृत्ताकार या आयताकार बडे टैंकों में अच्छे गुण युक्त अंडों का उत्पादन होता है । टैंक में एक कि ग्रा जीवमात्रा के लिए एक मी³ जल में अंडजनकों की संख्या नियंत्रित रखना है । प्रभावकारी निषेचन सुनिश्चित करने केलिए टैंक में पुरुष जाति की संख्या समान या स्त्री जातियों से एक या दो अधिक होनी चाहिए । अंडजनन टैंकों में समुद्र जल का निरंतर बहाव और नियंत्रित वातन प्रदान करना है ।

हॉर्मोन उपचार के बाद प्रथम छः दिनों के अंदर्गत मुख्यतया रात के 9.00 बजे और प्रातः 2.00 बजे के बीच में 3 से 6 अंडजनन होता है । साधारण रूप से प्रथम अंडजनन से एक स्त्री मछली से उत्पादित अंडों की संख्या कम याने 0.28 मिलियन या इससे कम है । हॉर्मोन इंजक्शन के बाद दूसरे या तीसरे दिन में बहुमात्रा में अंडजनन संपन्न होता है, अंडों का रेंच 1.73 मिलियन के मध्यमान में 0.83 से 3.09 मिलियन होता है । अंडजनन के बाद सबेरे को अंडजनन टैंक से 0.2 मि मी जालाक्षी वाले अंड संग्रहणजाल द्वारा अंडों का संग्रहण करता है । इन अंडों में से निषेचित और नहीं निषेचित अंडों को अलग करने केलिए इन्हें प्लास्टिक बाल्टी में रखते है और निषेचित अंडों को सैफनिंग द्वारा अलग करता है । अंडों के ऊष्मायन के लिए एक मी³ क्षमता वाले फाइबर ग्लास के छोटे, वृत्ताकार टैंकों का उपयोग करते है । एक टैंक के जीवंत अंडों की सघनता 0.2 से 0.3 मिलियन है । अंडों का व्यास 0.80 से 0.85 मि मी है । 0.25 से 0.27 मि मी व्यास का एक तैल बिंदू भी मौजूद है । निषेचन के बाद 15 $^1/_2$ घंटों में अंडों का स्फुटन होता है और 16 वां घंटे में पूरे अंडों का स्फुटन भी होता है ।

डिंभक और पोना का पालन–पोषण

डिंभक और पश्च डिंभक पोना के रूप में कायांतरण करने तक भीतरी टैंक में उनका पालन–पोषण करता है । इसके लिए एक से 40 मी³ क्षमता वाले वृत्ताकार या आयताकार टैंक, जिनमें

तिरछा निम्नतम भाग, निकास नल और निरंतर वातन है, का उपयोग करता है । टैंक साफ करने के बाद स्फुटन के एक या दो घंटों के पहले स्वस्थ अंडों को 10,000 से 30,000 मी^{3} सघनता में टैंक में ले जाता है । स्फुटन के बाद दूसरे दिन में दोपहर को पश्च डिंभकों का मुँह रूपान्तरित होता है और वे खाने केलिए तैयार होते हैं । दूसरे दिन में उन्हें **रॉटिफर ब्रैकिओनस प्लिकैटिलिस** से खिलाते है । इसकी सघनता प्रति मि लि पानी, केलिए 2–3 है । 3 वां से 10 वां दिन तक सघनता 3–5/मि लि और 11 वां से 15 वां दिन तक 5–10/मि लि होनी चाहिए । 11 वां दिन में पश्च डिंभक 4.5 मि मी कुल लंबाई प्राप्त करता है और **अर्टिमिआ** के नॉप्ली अवस्था के डिंभकों को खाने लगता है । 12 वां दिन तक खाद्य की मात्रा 0.2/मि लि तक कम करना है और 13 वां से 20 वां दिन के अंदर 0.5–1.0/मि लि तक बढाना है । 18 से 20 वां दिन तक 0.10 से 0.15 मि लि की मात्रा में अलवणीय क्रस्टेशियन **मॉइना माक्रुरा** का वितरण भी किया जाता है । रॉटिफर के खाद्य के रूप में, प्लैस्टिक थैलों में सूक्ष्म शैवाल का संवर्द्धन करके टैंक में दिया जाता है । ये शैवाल जल के आक्सिजन की मात्रा बढ़ाते है और अमोनिया की मात्रा कम करते है इसलिए प्रथम अवस्थाओं के पालन–पोषण में ये "जल प्रानुकूलक" बन जाते है ।

स्फुटन के 20 दिनों के बाद वे 8 मि मी की कुल लंबाई प्राप्त करते हैं और तब कायांतरण भी होकर भूरे रंग के होते है जिन्हें "पोना" कहते है । स्फुटन से पोना तक की पालन–पोषण अवस्था की अतिजीविता 35–42% है ।

अंगुलिमीन तक पोना का पालन–पोषण

कायांतरण के बाद पोना बनने के 20 वां दिन में वे 7–10 मि मी की लंबाई प्राप्त करते हैं और बाहरी टैंकों और समुद्र में ही "हापा" जाल पंजर में पालने योग्य बन जाते हैं । बाहरी पालन–पोषण के लिए एक से 8 मी^{3} क्षमता और 0.8 से 1.0 मी ऊँचाई वाले वृत्ताकार टैंकों का उपयोग करते है । संग्रहण सघनता पोना के आकार के अनुसार बदलती रहती है । साधारण रूप से एक से मी से अधिक लंबाई के पोनों के पालन–पोषण के लिए हापा पंजर उपयुक्त करते हैं । गाँठ रहित मृदु नाइलॉन सामग्री से 0.5 से 1.0 मि मी जालाक्षी आकार से यह पंजर बनाता है । समुद्र के शक्त तरंगों से पंजर को सुरक्षित रखने के लिए निम्न भाग न होने वाले फाइबर ग्लास टैंक से पंजर का आवरण करता है । 20 वां से 60 वां दिन, जब ये 3.5 से मी का आकार प्राप्त होते हैं, तक की अतिजीविता 40% है । एक से मी से कम आकारवाले पोनों को **अर्टिमिआ** और **मॉइना** के नॉप्ली और पूर्व प्रौढों से क्रमशः 0.25 से 1.0 और 0.15/मि ली की दर में खिलाता है । एक से 1.5 से मी आकार तक उन्हें ट्राश फिश के माँस के मिश्रण और एज़ेटस से खिलाते है । यह कार्य नाइलेक्स से बना हुआ गाँठ रहित नाइलॉन से निर्मित "फीडिंग सिलिन्डर" से किया जाता है । 1.5 से मी के बाद पोना सिर्फ ट्राश फिश के मिश्रित माँस खाता है । समुद्री बैस स्वजातिभक्षी होने के कारण इन्हें विभिन्न आकार के वर्गों में अलग करना है । बडे आकार वालों का चयन करने और छोटे वालों को छोडने के लिए प्लैस्टिक बेसिन में वृत्ताकार छेद लगाकर उपयुक्त करता है । 7–10 से मी की लंबाई का आकार और 2–3 महीनों की आयु प्राप्त करने तक पोनों को इस रीति से पालन - पोषण करना है । इस अवस्था में वे वाणिज्यिक संग्रहण के लिए बडे जाल पंजर में रखने योग्य होते है ।

वाणिज्यिक संवर्द्धन

सिंगपूर में समुद्री बैस का गहन संवर्द्धन मलेशिया और सिंगपूर के बीच के सीमित क्षेत्र में किया जाता है । यहाँ 33 हे. कुल क्षेत्र के 64 कृषि–क्षेत्र होते है । कृषि का आचरण निम्न प्रकार है ।

स्थान चयन

जाल पंजर का स्थान इसके अनुरक्षण के लिए उचित और वातावरणीय अवस्था, मछली की अतिजीविता और वृद्धि के अनुकूल होना चाहिए । सांस्थितिकतः शक्त वात और रिंग से सुरक्षित स्थान अच्छा है । उप सागर, ज्वारनदमुखी, लैगून और अंतःस्थलीय समुद्र इसके लिए उचित है । तरंग की अधिकतम गति सेकन्ड में 0.5 मी होना उचित है । जल की आविलता भी 5 मि ग्रा/लि. से अधिक नहीं होनी है । अष्णकटिबंधीय मछलियों की कृषि केलिए 27 और 31°C का ताप उचित है । विलीन ऑक्सिजन 5 पी पी एम, लवणता 26–31 0/00, पी. एच 7.9 से 8.3, रसायनिक आक्सिजन 3 मि ग्रा/लि या इससे कम होना चाहिए । अधिक पादपप्लवक और दूषणकारी जीवों की वृद्धि होनेवाले स्थान नहीं चुन लेना है ।

घाटी और प्लवन जाल पंजरों का निर्माण

घाटी के निर्माण केलिए पेड **डूयोबलनोप्स एरोमाटिका** उपयुक्त करता है । 5 मी लंबाई × 5 मी चौडाई वाले एक

जाल पंजर के निर्माण के लिए 7 मी लंबाई 0.10 मी चौडाई और 0.07 मी ऊँचाई वाले लट्ठे उपयुक्त करते हैं । सिंगपूर में पॉलिएमाइड (पी ए) और पॉलिथिलीन (पी ई) जैसे सिंतटिक फाइबरों से जाल पंजर बनाते हैं । गहन संवर्द्धन केलिए संग्रहित समुद्री बैस के आकार के अनुसार हापा, नर्सरी और उत्पादन पंजर जैसे तीन प्रकार के पंजर उपयुक्त करते हैं । हापा के लिए गाँठ रहित जालीदार उपयुक्त करता है जबकि नर्सरी और उत्पादन पंजर केलिए गाँठ युक्त जालीदार अनुयोज्य है । संग्रहण किए जाने की मछली के आकार के अनुसार हापा की जालाक्षियों का आकार रेंच 7 से 10 मि मी और नर्सरी की जालाक्षियों का आकार रेंच 9 से 25 मि मी है । एक जाल पंजर स्थापित करने केलिए चाटी की ढ़ांचा के साथ इसे जल में रखकर इसका मुख्य भाग चाटी के हर कोनों में बंधित करना है और हर निम्न कोना रस्सी द्वारा एक पाइप के निम्न भाग में बांध देता है । लंगर के रूप में लोहे के ब्लॉक या कंक्रीट भरे हुए डिब्बे उपयुक्त करते हैं ।

संवर्द्धन व्यवस्था

7 से 10 से मी कुल लंबाई की उँगलिमीनों को तीन महीनों के लिए 12–15 से मी कुल लंबाई और 80–100 ग्रा भार प्राप्त करने तक हापा में पालन–पोषण करते है ।हापा पंजर में उँगलिमीनों को ट्राशफिश के 0.3 से 0.7 से मी के टुकडों और नर्सरी पंजर में एक से मी और उत्पादन पंजर में 2.5 से मी आकार के टुकडों से खिलाते है । हापा ओर नर्सरी में भोजन की दर शरीर भार का 10% और उत्पादन पंजर में शरीरभार का 5 से 8% है । दिन में एक या दो बार भोजन देता है । 2 से 3 महीनों के बाद जब ये 15–20 से मी की लंबाई और लगभग 200–250 ग्रा भार प्राप्त करते है, इन्हें नर्सरी पंजरों से उत्पादन पंजरों में ले जाते है जहाँ संग्रहण सघनता 40/मी³ है । 3–5 महीनों के अंदर मछली 30–40 से मी लंबाई और 600–800 ग्रा भार प्राप्त होती है और विपणन योग्य बन जाती है । हापा से उत्पदान पंजर तक की अतिजीविता 90–95% है ।

कृषि क्षेत्र का अनुरक्षण

सिंगपूर में जाल पंजर, प्लव और रस्सी के अनुरक्षण में दूषणकारी जीव एक बडी समस्या है । मुख्य दूषणकारी जीव बार्नेकल, ट्यूनिकेट्स और शैवाल हैं । दूषणकारी जीवों से जाल परिचालन मन्द हो जाने और जाल पंजर का भार अधिक होने के कारण दो या तीन महीनों के अंदर जाल पंजर, प्लव और रस्सी को बदलना पडता है । दूषणकारी जीवों को निकालकर उनका बार बार उपयोग कर सकता है ।

रोग एवं चिकित्सा

सिंगपूर में संवर्द्धित समुद्री बैसों में दो प्रकार के रोग दिखाए पडते है : (क) सिर का शल्क और चर्म नष्ट हो जाना और (ख) वाइब्रोसिस । पहले रोग के चिकित्सा के रूप में मछली को आधा घंटे से लेकर एक घंटे तक 220 पी पी एम फॉर्मेलिन में रखना है । वाइब्रोसिस की पहली अवस्था में ऐन्टिबायोटिक सल्फोनमाइड या ऑक्सीटेट्रासाइक्लिन या क्लोरोम्फेनिकोल सात दिन के लिए दिया जाना है ।

उत्पादन और आर्थिक व्यवस्था

फसल संग्रहण के लिए जाल पंजर खींचकर बडे स्कूप जाल द्वारा मछलियों को पकडी जाती है । एक उत्पादन पंजर से 6 से 7 महीनों के संवर्द्धन के बाद 600 कि ग्रा मछली प्राप्त होती हैं । 5,000 मी² क्षेत्र के 32 पंजरों के एकक से प्रति संग्रहण से 19.2 टन और प्रति वर्ष 38.4 टन मछली प्राप्त होती है । इसके खर्च के अतिरिक्त प्रति वर्ष 4,50,000 रू का निवल लाभ मिलता है ।

भारत में इसका संवर्धन

भारत में परीक्षणात्मक संवर्द्धन के लिए वर्तमान में फिनफिश जाति की पालमीन चैनोस, चैनोस, बोई मुजिल सिफैलस, लिजा माक्रोलेपिस, लिजा जाति, सिगानस, एट्रोप्लस आदि को प्राथमिकता देती है । समुद्री बैस भरत में उपलब्ध होने पर भी उपर्युक्त मछलियों की अपेक्षा अधिक खर्च होने के कारण इसके संवर्द्धन पर ध्यान नहीं दिया था । अस्सीवाँ दशक में केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान और नुनखरे जल में झींगा और मत्स्य कृषि पर अखिल भारतीय समन्वित परियोजना द्वारा किए गए बीज और कृषि संवर्द्धन सर्वेक्षण द्वारा इस के बारे में प्रथम प्रयास हुआ । प्रेरित प्रजनन की उपलब्ध जानकारी की सहायता से भारत में भी इसका प्रेरित प्रजनन और बीजोत्पादन किया जा सकता है । फिलिपीन्स और सिंगपूर में इसके बीजों की अच्छी माँग होने के कारण बीजों का निर्यात करके विदेशी मुद्रा भी कमा सकती है । निर्यात की दृष्टि से. समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण जैसे एजेन्सियों को बीजोत्पादन का प्रारंभिक कार्य करना लाभदायक होगा ।

कुछ प्रकाशनें के अनुसार, अक्तूबर से दिसंबर महीनों के दौरान भारत के दक्षिण-पूर्व भाग के मुत्तुपेट तट में समुद्री बैस प्रजनन करता है और 45.8 से मी की लंबाई प्राप्त होने तक यहाँ रहता है । संवर्द्धन तालों में पहले वर्ष में यह 1.5 से 3 कि. ग्रा और दूसरे वर्ष में 5 कि. ग्रा तक बढता हैं । यह भी कहा जाता है कि चिल्का झील में यह प्रजनन करता है । इन अनुमानों से स्पष्ट होता है कि भारत में इसके प्रजनन और जीवविज्ञान के बारे में स्पष्टता नहीं । इसलिए इस मछली के जीवविज्ञान, देश के भिन्न भागों में इसका प्रजनन, प्रवास, विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में अंडजनन आदि के बारे में विस्तृत अध्ययन करना आवश्यक है ।

जीवों के प्रजनन और संवर्द्धन के लिए उचित केन्द्र और स्थान अनिवार्य है । सिंगपूर की तुलना में भारत का तटीय जल परिरक्षित न होकर खुला है और शक्त तरंग, हवा और ज्वार से युक्त है । इसलिए भारत में बडे पैमाने में समुद्री बैस के संवर्द्धन के लिए तटीय जल की अपेक्षा तटीय ताल अधिक अनुकूल होगा । भारत के तटीय क्षेत्रों के उपसागर, लैगूण और ज्वारनदमुखी छः महीनों से एक वर्ष की अवधि में प्लव जाल पंजरों में समुद्री बैस संवर्द्धन के लिए अनुकूल हैं । जिन क्षेत्रों में पूरे वर्ष में प्लव जाल पंजर की स्थापना नहीं हो सकती, वहाँ ऊँगलिमीन की अवस्था तक तटीय तालों में पालन करके समुद्र शांत होने पर प्लव जाल पंजर में ले जाते है । प्लवन के लिए पर्याप्त गहराई न होने वाले स्थानों में पेन एंक्लोसेर्स अधिक उचित हैं । इन बातों पर एक सर्वेक्षण करना आवश्यक है ।

भारत में वर्तमान में संग्रहित मछलियों को खिलाने के लिए ट्राशफिश की अधिक उपलब्धता है । गुटिका खाद्य के उत्पादन की दृष्टि से एक अनुसंधान कार्य शुरु करना भी आवश्यक लगता है ।

उत्तर केरल की चालियार नदी में डायनामाइट मत्स्यन*

अधिकांश देशों में डायनामाइट मत्स्यन निषिद्ध है । यह मत्स्यन रीति मछुओं के लिए खतरनाक और जलीय जीवन केलिए हानिकारक होने के कारण केरल में मात्स्यिकी अधिनियम IV धारा 4 (i), 1987 के अनुसार इस मत्स्यन में रोक लगाया है । फिर भी कुछ न कुछ स्थानों में, आर्थिक लाभ की दृष्टि से यह हो रहा है । इस रिपोर्ट में चालियार नदी में होने वाले डायनामाइट मत्स्यन का विवरण दिया जाता है ।

इसके लिए पत्थर तोडने के लिए उपयुक्त करने वाला डायनामिट (स्टिक) का उपयोग करता है । इसमें फ्यूस रोड बांधता है और मछलियों का झुंड दिखाई पर उसमें आग लगाकर फेंकता है । स्फोटन से मारी गई मछलियाँ जल के ऊपर प्लवन करने लगती है और मछुए इन्हें संग्रहित करते है ।

मछलियाँ जैसी मुजिल जाति, सिल्लागो सिहामा, जेर्रस जाति, हेमिराम्पस जाति, मुल्लन, एम्बासिस नाना और अन्य मछलियों के किशोरों को इस रीति से पकडती है । यह मत्स्यन मार्च से मई तक के ग्रीष्म काल के महीनों में करता है । इस समय में समुद्र का जल निम्न और लवणता अधिक होने के कारण मछली नदियों की और प्रवास करती है ।

इस मत्स्यन रीति का सबसे बडा खतरा यह है कि इस से मछुओं को शारीरिक रूप से हानि होने की संभावना है । यह मत्सयन जल जीवों की पारिस्थितिकी के लिए भी हानिकारक बन जाता है । इससे स्फोटन के 15 से 20 मी की परिधि की मछलियों का नाश होता है । स्फोटन शक्त होने के कारण नदी संस्तर में बडे गर्त होते है जिनसे नदी का स्थलाकृति पर भी बुरा असर पडता है ।

डायनामाइट मत्स्यन एक सामाजिक-आर्थिक समस्या है । इसके खतरे के बारे में मछुए अवगत होने पर भी आर्थिक लाभ अर्थिक लाभ अधिक होने के कारण वे इस में लगे हुए है । मत्स्यन कार्य रात में होने के कारण पुलीस को इसकी जांच करना भी मुश्किल हो जाता है । मछुओं को इस कार्य से विचलित करने को उचित प्रेरणा और इसके बदले दूसरे रोजगार का अवसर भी देना चाहिए ।

---

*आर. एस. लाल मोहन, सी एम एफ आर आइ का कालिकट अनुसंधान केन्द्र, कालिकट द्वारा तैयार की गई रिपोर्ट ।

काकिनाडा तट से पकडा गया मिंक वेल बैलीनोप्टेरा एक्यूटोरोस्ट्रेटा*

दिनांक 4 आगस्त, 1985 के सबेरे को काकिनाडा के कारीगरी गिल जाल मछुओं ने 70 मी गहराई से सामान्य आकार के एक बलीन तिमी को पकडा । दो छोटे ट्रालरों की सहायता से इसे खींचकर काकिनाडा पोताश्रय में लाया और लोगों को देखने की सुविधा के लिए एक शिविर में रखा ।

कंठ के 50 खांचा, पीछे की ओर मुड गया छोटा पृष्ठ पख, अरित्र के ऊपर का सफेद बैंड आदि से अनुमान लगाया कि यह **बैलीनोप्टेरा एक्यूटोरोस्ट्रेटा** जाति की तिमी है । इसकी कुल लंबाई 631 से मी, अधिकतम घेर 186 से मी और अधिकतम ऊँचाई 113 से मी है । इसका भार 8 टन आकलित किया ।

इसकी अधिक बाज़ार मांग न होने के कारण इसे समुद्र में ही छोड दिया ।

* सी. वी. शेषगिरी राव, सी एम एफ आर आइ का विशाखपट्टणम अनुसंधान केन्द्र, विशाखपट्टणम द्वारा तैयार की गयी रिपोर्ट ।

GUIDE TO CONTRIBUTORS

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

Edited by Dr. K. J. Mathew, Mr. G. S. D. Selvaraj and Mr. Mohan K. Zachariah, Published by Dr. K. J. Mathew on behalf of the Director, Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 031. Printed at Modern Graphics, Azad Road, Kochi -682 017.