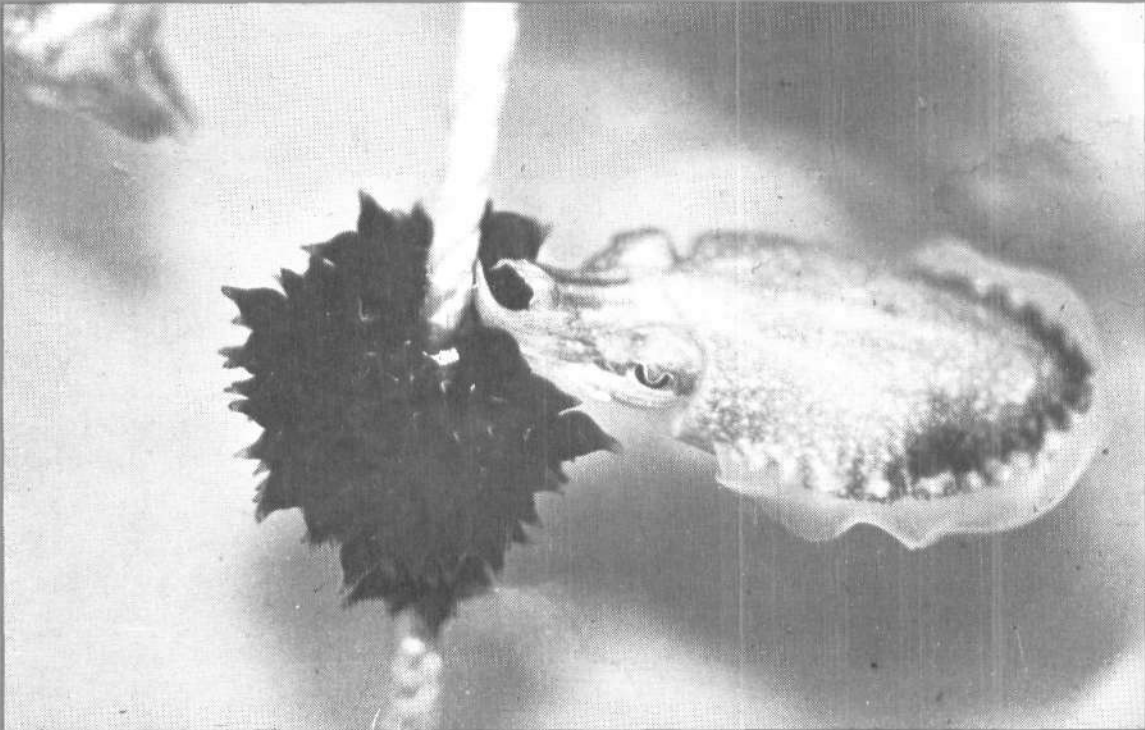




समुद्री मात्स्यकी सूचना सेवा MARINE FISHERIES INFORMATION SERVICE

No. 159

JANUARY, FEBRUARY, MARCH 1999



तकनीकी एवं TECHNICAL AND
विस्तार अंकावली EXTENSION SERIES

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

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्
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 तकनीकी 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. 159 : January, February, March 1999

CONTENTS अंतर्वस्तु

Article No.	Article title	Pages
893	Crafts and gear used for marine fishing along the Andhra Pradesh coast.....	1
894	Mangrove ecosystems of Minicoy Island, Lakshadweep.....	8
895	On the mass production of rotifer with different combination of fertilizers.....	11
896	On the occurrence of giant male and female groupers with a note on sex change in groupers.....	13
897	Observation on spawning in captivity of the clown fish, <i>Amphiprion chrysoaster</i>	16
898	On the stranding of a rare marine dolphin at Vizhinjam	18
899	On the stranding of sea cow at Alagankalam along the Palk Bay and CMFRI jetty along the Gulf of Mannar coast	19
900	On a bottle-nose dolphin stranded at Kovalam in Kerala.....	19
901	On the stranding of a whale at Mannalamkunnu, Trichur district Kerala.....	20
902	Abnormal asteroids from the seas around India.....	21
893	अन्ध्राप्रदेश तट में समुद्री मत्स्यन के लिए उपयोग किये जानेवाले यान व संभार.....	23
894	मिनिकोय द्वीप के मैंग्रोव पारितंत्र.....	29
895	उर्वरकों के विभिन्न संयोजन से रोटिफर के भारी उत्पादन	30
896	भीमाकार नर और मादा कलवाओं की उपस्थिति और लिंग परिवर्तन	31
897	पालन के दौरान क्लाउन मछली <i>आम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर</i> का अंडजनन	34
898	विषिंजम में एक अपूर्व समुद्री डोलिफन का धंसन	35
899	पाक खाड़ी पर अलगनकुलम में और मात्रार खाड़ी पर सी एम एफ आर आइ जेटी में समुद्री गायें का धंसन	36
900	केरल के कांवलम तट पर पाया गया एक बोटिल नोम डोलिफन.....	36
901	केरल के त्रिचूर जिला के मन्नलमकुनु में एक सुरा का धंसन.....	37
902	भारत के समुद्रों से प्राप्त असाधारण तारामीन (एस्ट्रोइड्स).....	37

Front cover photo : *Septiella inermis* - egg deposition, under captive conditions for the first time in the Tuticorin hatchery.

मुखावरण चित्र : तूटिकोरिन स्फुटनशाला में प्रभ्रहणावस्था में पशुकी वार *सेप्टियल्ला इर्नेमिस* अंडे जमाते

893 CRAFTS AND GEAR USED FOR MARINE FISHING ALONG THE ANDHRA PRADESH COAST

V.S.K. Chennubhotla, C.V. Seshagiri Rao, K. Chittibabu and T. Nageswara Rao
Visakhapatnam Research Centre of CMFRI, Visakhapatnam - 530 003, India

Until the middle of nineteen sixties fishing for marine finfishes and shellfishes along the Andhra Pradesh coast used to be carried out employing indigenous non-mechanised crafts. Subsequently trawlers and later mechanised vessels operating gillnets came into use which resulted in the increased fish production. Use of outboard engine on indigenous crafts for reaching fishing grounds is a recent feature of near the coast fishing. The different kinds of non-mechanised and mechanised crafts and gear employed in the region are dealt with in this article.

Non-mechanised crafts

Theppa (Catamaran): It is a simple type of craft consisting of three to five wooden logs tied together firmly with hemp rope near the front and back ends. The size of the theppa varies from 4.2 to 7.6 m. Theppas are the most suitable craft for the Andhra coast where there is strong wave action. The theppas are operated with oars and sail. Drift gillnets, bottom set gillnets, disco nets, boat seines and hooks and line are operated from this craft.

Nava/Kakinada nava (Plank built non-mechanised boat): This is a wide wooden boat built using wooden planks and strengthened with wooden frame or ribs. It is a flat bottomed boat. The common Nava measures 9.45 m, in length, beam 2.10 m, and draught 0.85 m. These crafts are operated with oars and sail in the open and far off waters. Drift gillnets and bottom set gillnets are operated from these crafts.

Padava/Kuttupadava (Masula boat): These are wooden boats built with light wooden planks without frame or ribs. The planks of the boat are tied together with rope. The boats which can withstand heavy waves are 3-12m in length and are operated in inshore waters using oars. Shore seines and gillnets are operated with these crafts.

Dhoni (Shoedhoni): This is a peculiar craft made of teak wood planks and is shoe shaped with wide flat forward, short stern and bow section strongly flared. Small keel is fitted in the fore front. The dhoni measures 7.60 m, in length. It is propelled by paddling or pushed by long bamboos or sail. These crafts are operated only at Kakinada Bay with stake nets.

Mechanised crafts

Mara nava (Mechanised Kakinada nava) (Fig. 1): These are teak wood navas fitted with 10 H.P inboard engine which can steer the craft in the forward direction only. There is no rudder in this motorised nava but a lengthy oar is used as rudder to change the direction of the boat. A suitable metal propeller is fitted to the stern portion to propel the nava. A mast and sail are provided in these navas as reserves and are put to use in emergency. The navas conduct fishing using synthetic drift gillnets.

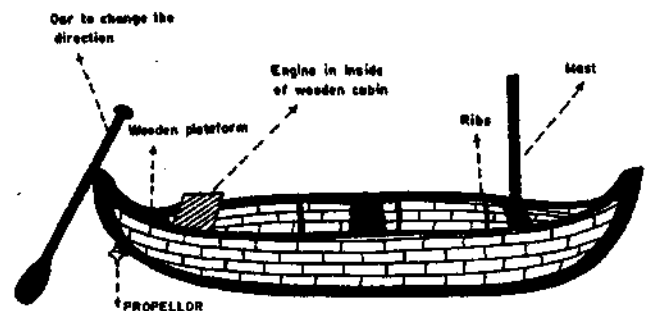


Fig. 1. Mara Nava (Mechanised Kakinada nava).

Mara Padava (Mechanised fibre - glass boat) (Fig. 2): These are built with synthetic fibre-glass material, have flat bottom and are fitted with 10 H.P inboard diesel engine. The length of the boat is 8.45 m, beam 2.27 m, depth 0.828 m, and draught 0.45 m, and has a gross tonnage of 2.5 t. There is no gear system to reverse the boat. A mast and sail are provided in this craft as reserves and used if the engine fails.

The boats use synthetic drift gillnets for fishing. These crafts are manned by four fishermen. The boat does not require any jetty or wharf facilities to land.

Mara theppa (Mechanised fibre- glass theppa/Mechanised fibre- glass catamaran):

These are theppas or catamarans fitted with 6.5 H.P. outboard engine to conduct fishing at distant fishing grounds using different meshed synthetic drift gillnets. The crafts are built with fibre- glass. The length of the craft is 8.50 m, width, 1.85 m, width at the engine fitting place 0.80 m, width in the front of the craft 0.30 m, and depth of fish hold 0.90 m. These fibre- glass theppas (fibre - glass catamarans) are operated throughout the year.

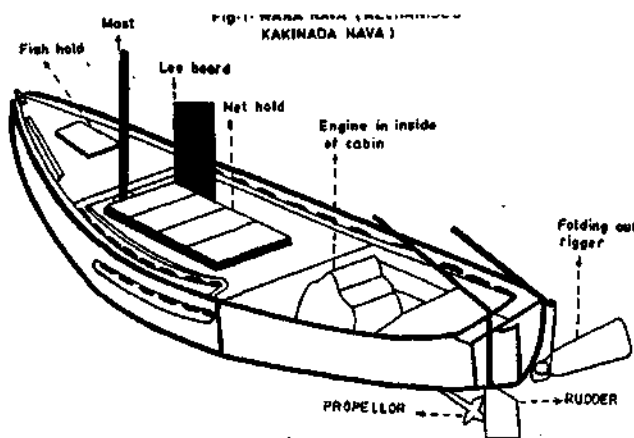


Fig. 2. Mara Padava (mechanised fibre - glass boat).

Gillnetter : The mechanised gillnetters are wooden pablo type boats of 9 m, in length and fitted with inboard engine. They are operated in deeper and distant fishing grounds to catch quality fishes. These gillnetters use synthetic drift gillnets of larger meshes.

Royya boat, Sorrah boat and Sona boat (small mechanised boats) : These are wooden boats which operate shrimp trawls. The Royya boat is 9.6 m, in length, beam 2.9 m, draught 1.07 m, and is fitted with an engine of 63-68 H.P. The length of Sorrah boat is 11.2 m, beam 3.2 m, and draught 1.25 m, with an engine of 68-93 H.P. The length of Sona boat is 13.1 m, beam 4.1 m, and draught 2.8 m, with an engine of 100-120 H.P. These small mechanised boats

carry ice in the fish hold to keep the catch fresh. They are provided with engines of sufficient power to tow the net at the appropriate trawling speed and are fitted with trawl winches and equipment necessary to haul the net onboard and lift the cod-end of the net over the deck.

Royya and Sorrah boats conduct voyage fishing lasting 3-5 days whereas Sona boats go for 10-12 days. Good quantities of fish, prawns, cephalopods and crabs are caught by these boats using shrimp trawlnets. These are generally operated along the Andhra coast and fish in the depths ranging 10-70 m.

Mini trawlers : These are mini trawlers made of wood and the overall length is 16 m, breadth 5.08 m, and draught 2.15 m, fitted with an engine of 145 H.P. They do not have freezing facility. They carry ice in the fish hold and store the catch in ice. They can stay for 10-15 days during voyage fishing. The vessels operate two identical shrimp trawl nets simultaneously from the outriggers on both sides of the boat for prawns. A good quantity of fish and cephalopods are also caught. These are generally operated between Pentakota in the south of Visakhapatnam and Sunderbans in the north including the vast area of Sandheads. These vessels generally fish in the depth range of 40-80 m.

Big trawlers / Large trawlers : These are steel trawlers with an OAL of 23.19 m, breadth 7.33 m, and draught 3.08 m, fitted with 380 H.P. diesel engine. The vessels are provided with sophisticated fishing and navigational equipments. They have freezing facility onboard the vessels and can stay at the sea for 18-28 days during voyage fishing. They operate two identical shrimp trawls simultaneously from outriggers on both sides of the vessel. They conduct fishing for about 15-20 hours daily with a duration of 6 hours per haul. These vessels conduct aimed trawling for penaeid prawns. However, a good quantity of fish and cephalopods are also caught. These vessels are operated between Pentakota in the south of Visakhapatnam and Sunderbans in the north including the vast areas off sandheads. These vessels generally

conduct fishing in the depth range of 40-80 m.

Big trawlers Large trawlers ("A.S.I. model" Trawlers) : These are steel trawlers with an OAL of 24.95 m, breadth 7.44 m, and draught 2.8 m, fitted with 500 H.P engine. These vessels are provided with sophisticated navigational and fishing equipments. They have freezing facility on board the vessels and could stay at sea for about 2 months during voyage fishing. These vessels operate four identical shrimp trawl nets simultaneously from the outriggers on both sides of the vessel. The mode of operation, fishing duration and area of fishing are the same as given for the other big/large trawlers.

Artisanal gear

Pedda Vala: The Pedda vala is a shore seine fabricated with cotton twine (Fig. 3). A

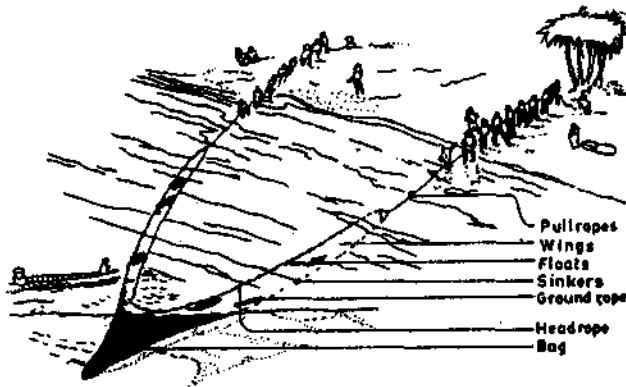


Fig. 3. Pedda vala (shore seine).

funnel shaped netting with a mesh size of 2 to 3 cm, forms the mouth and central portion of the net. A rectangular bag of 18 m length and 9 m width with a mesh size of 1 cm is attached to the tapering side of the funnel shaped netting. Two wings of coir rope each 450 m, in length are attached to either side of the mouth. Outer rope of 600 to 800 m, in length is tied to each wing at the time of operation of the net. Wooden floats are tied to the head rope and stones to the foot rope to get vertical spread of the net. The net is shot near the surf beaten shore from a Kuttupadava known as Masula boat and a fish shoal is covered by rowing the boat in a circle

and trapped. Afterwards the net is dragged towards the shore by two groups of fishermen. The duration of each haul is 2 hours. *Stolephorus* spp., sardines, carangids, mackerel, *Thryssa* spp., seerfishes, ribbonfishes, silverbellies, mullets etc. are caught in these nets. These nets are operated from November to April.

Alivi vala: This is a shore seine made out of a number of pieces of cotton nets. The length and width of the net are 540 and 13.5 m, respectively. The mesh size at the central portion of the net is 1.6 cm. Two pieces of webbing with a mesh size of 3.2 cm are tied to either side of the central portion of the net. The warp is made up of coir rope of about 800-1,000 m. The head and foot ropes are coir made. Wooden floats to head rope and cement sinkers to the foot rope are attached to obtain vertical spread of the net. The net is shot near the surf beaten shore from a Nava (plank built boat) and by rowing round in a circle, a fish shoal is encircled and trapped. Afterwards the net is dragged towards the shore by two groups of fishermen. The duration of each haul is 4-5 hours. Sardines, carangids, *Stolephorus* spp., mackerel, *Thryssa* spp., seerfishes, ribbonfishes, silverbellies, mullets etc. are caught in these. These nets are operated from November to April.

Nylon alivi vala : This is a shore seine fabricated with nylon twine. This shore seine enables the fishermen to catch more fish than the ordinary one. The light weight of the net facilitates easy operation and handling. The time required for operating the net also is less. In this way the fishermen can increase the number of hauls during the time of visibility of fish shoals. The transparent twine makes it invisible to the fish and therefore chances of fish escaping from the net are also less.

The nylon alivi vala consists of 61 webbed pieces laced together, each piece being of different dimensions to give an almost tapering finish to the net from the centre to both ends. The total length of the net is 507.6 m. A large marker buoy is attached to the centre piece for locating the net in the sea. Cement sinkers are

attached to the foot rope and synthetic floats to the head rope. Two wooden sticks of 50 cm length are tied to each end of the foot and head ropes.

Fishing is done at depth of 10- 15 m. The fishes caught in this gear are pelagic fishes such as *Sardinella* spp., mackerel, *Stolephorus* spp. and other clupeids, carangids, silverbellies and penaeid prawns like *Metapenaeus dohsoni*. These shore seines are operated from October to April.

Iraga vala : This is a boat seine consisting mainly of three parts i.e. two wings and a short wide mouthed bag called *vala* made of cotton twine netting (Fig. 4). The two long wings are attached on either side of the mouth. A stout

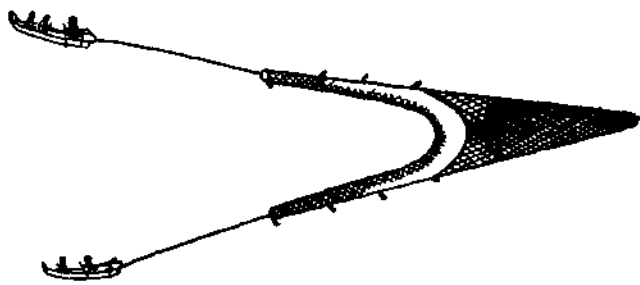


Fig.4. Iraga vala (boat seine).

rope is attached to the free end of each wing, with the other end on board the craft. The length of each wing is 45 m. The cod end portion of the net is more or less with a uniform mesh size of 1 cm. The length of the bag is 17 m. Synthetic floats are tied to head rope and cement sinkers to foot rope. Nylon rope is attached on each side of the wing during operation. The mouth of this net is kept stretched by two theppas (catamarans) sailing in a parallel course at an appropriate distance apart. The net is first shot across the current. The catamarans then turn about, row parallel to each other in the direction of the current while the net is dragged along the sea bottom. Ribbonfish, prawns, silverbellies, sciaenid, white bait and other fishes are caught in these nets. Generally these nets are operated from February to May.

Kavvalla vala/Katla vala/Vaddivala: The theppas conduct day fishing using these synthetic sardine gillnets with varying mesh sizes

i.e. 18, 20, 23, 25, 28, 30, 33 mm. The length of these gillnets varies from 165 to 250m, with 700 to 1,000 meshes vertically (Fig. 5). Each net

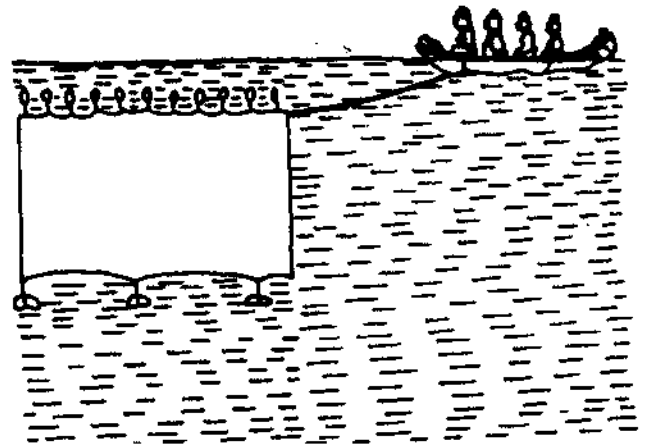


Fig. 5. Kavvalla vala / Katla vala / Vaddi vala (Sardine gill net).

consists of a single piece of webbing with uniform mesh size. The net is fabricated with count No. ½, transparent, dark green coloured monofilament twisted twine. Stone sinkers are used to keep the net vertical in water. These sinkers are tied to the foot rope and thermostat floats are tied to the head rope. The operation of this net is similar to any other gillnets and the duration of fishing is 2 to 3 hours. The pelagic fishes passing through these nets get gilled. *Sardinella* spp., *Dussumieria* spp. and *Thryssa* spp. are caught in these nets. These gillnets are operated from October to June.

Disco vala : This is a three-walled synthetic nylon trammel net designed for setting at the sea bottom (Fig. 6). It has an inner fine net

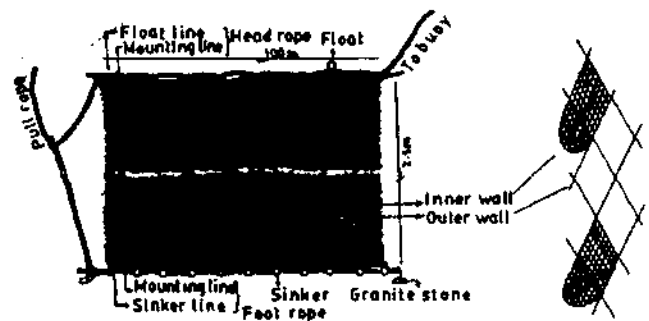


Fig. 6. Disco vala (Trammel net).

of smaller meshes (4 cm) hung loosely between two outer vertical walls of coarser net of much

larger meshes (26 cm). All the three layers of webbing are tied on a single head rope and foot rope. This net is operated by 3 to 4 fishermen from a single catamaran. These nets are used throughout the year to catch larger prawns and demersal fishes.

Naram vala : It is a rectangular shaped monofilament drift gillnet used to catch fishes swimming in midwater or near surface layer (Fig. 7). The net is drifted by the force of the

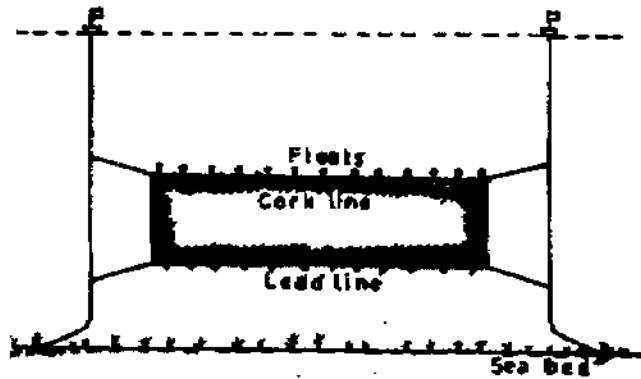


Fig. 7. Naram vala (drift gill net).

wind or current. During operation, one end of the net is tied on to the theppa. A buoy is tied to the net to indicate the location of the net. The entire net has a uniform mesh size of 4 cm. The fish passing through the net and other shoaling fishes are caught in these nets. These nets are operated throughout the year.

Silk vala/Nylon vala : This is a bottom set gillnet mostly used for catching demersal fishes (Fig. 8). In this net more number of

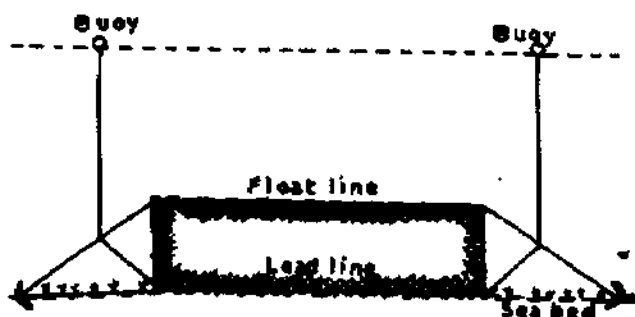


Fig. 8. Silk vala / Nylon vala (bottom set gillnet).

cement sinkers are attached to foot rope to keep the net in position. Generally, the length of the

net ranges from 360 to 540 m with a height of 4 m. The net has a uniform mesh size of 4 cm. The unit is operated by 3 to 4 fishermen from a theppa or nava. Large size prawns, sciaenids, other demersal fishes and crabs are caught in these bottom set gillnets. Sometimes the fishermen operate these nets as drift gillnets using more number of floats to catch pelagic fishes. These nets are in use throughout the year.

Joga vala : The catamarans conduct fishing operations using this synthetic drift gillnet consisting of 15-20 machine made webbing pieces laced together. The entire net has a uniform mesh size of 5 cm. The total length of the net varies from 495-660 m, with a height of 4.8 m. Cement sinkers and synthetic floats are used to keep the net vertical in the seawater. A large buoy is attached to one end for locating the net in sea water. The operation of these nets is mostly confined to subsurface waters varying from 30-40 m. The unit is operated with a single craft by 4 fishermen. Mackerel, *Hilsa keele*, carangids, seerfish and other shoaling fishes are usually caught. Sometimes the fishermen operate these nets as bottom set gillnets using more number of cement sinkers to catch demersal fishes. These nets are operated throughout the year.

Pedda silk vala : This is a drift gillnet/ bottom set gillnet used for catching large sized fishes. The net is set in position with one anchor. The net consists of 20-26 webbing pieces. The length of the net ranges from 600-800 m, with a height of 8 m. The entire net has a uniform mesh size of 9 cm. Cement sinkers and synthetic floats are used to keep the net vertical in seawater. The depth of operation of varies from 40-70 m. The net is operated with a single Kakinada nava by 5-6 fishermen. Seerfishes, tunas, carangids, sharks and other large fishes are caught by these nets. Sometimes the fishermen operate these nets as bottom set gillnets using more number of sinkers to catch demersal fishes. Pedda silk vala is used for fishing throught the year.

Pandu vala : Kakinada nava, Mechanised navas and Mechanised fibre-glass boats are used

to conduct fishing with these types of synthetic drift gillnet / bottom set gillnets. The entire net has a uniform mesh of 10 cm. Cement sinkers and synthetic floats are used to keep the net vertical in the sea. Generally the length ranges from 800-1,000 m, with a height of 8 m. The operation of these nets is mostly confined to sub-surface levels varying from 40 to 70 m. The net is operated with a single fishing craft by 5 to 6 fishermen. Seerfishes, tunas, carangids, sharks and other large fishes are caught in these drift gillnets. Sometimes the fishermen use these nets as bottom set gill nets using more number of cement sinkers to catch demersal fishes. The operation of this net is similar to any other gill net and the duration of fishing for each haul is 5-6 hours. These are used for throughout the year fishing.

Sanduva vala/Peethala vala : This is a synthetic bottom set gillnet used to catch demersal fishes. The operation is carried out by fixing the net with anchor. The length of the net ranges from 400 to 500 m with a height of 7 m. The entire net has a uniform mesh size of 12 cm. Cement sinkers and synthetic floats are used to keep the net vertical in the sea. The net is operated using a single Kakinada nava by 5 to 6 fishermen. These nets are operated throughout the year. Pomfrets, other demersal fishes and crabs are caught.

Synthetic drift gillnet: The mechanised fibre-glass boats (beach landing craft) and mechanised navas conduct night fishing using synthetic drift gillnets fabricated with count No. 5 or No. 6 dark blue multifilament twisted twine. Each net consists of 45-75 webbing pieces with a uniform mesh size of 15 cm. The total length of the net varies from 1,000-1,600 m with a height of 9 m. Round cement sinkers are tied to the foot rope and synthetic floats to the head rope to keep the net vertical in the sea. The depth of operation is confined to 70-90m. The net is operated by a single fishing craft with 5 to 6 fishermen. Seerfishes, tunas, pomfrets, carangids, sharks and other large fishes are caught in these synthetic drift gillnets. Sometimes the fishermen operate these nets as

bottom set gillnets using more number of cement sinkers to catch demersal fishes. These nets are used throughout the year for fishing.

Moravala : It is a large, square shaped bag net made of nylon twine. In the middle of the net the mesh size is 4 mm and at the sides, it is 15 mm. Stones are suspended at the centre and the four corners to ensure sinkage of the net flat in the sea. The net is carried by a theppa and operated by three more theppas, each manned by two men. The fishing operation takes about 45-60 minutes. The fishes caught in moravala are mackerels, sardines, mullets, silverbellies and penaeid prawns.

Needa vala : This is a bag net fabricated with nylon twine (Fig. 9). The net is a shallow

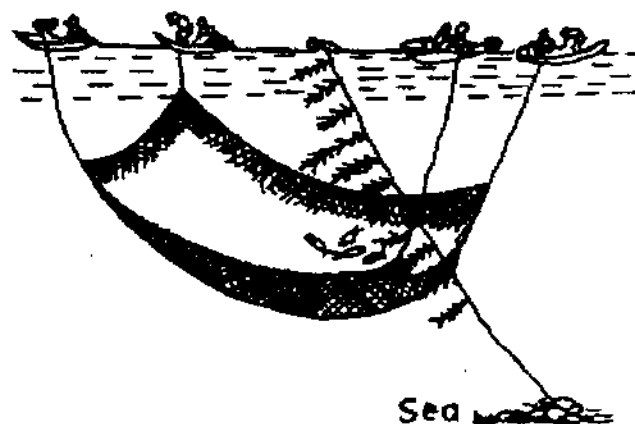


Fig.9. Needa Vala (Bag net).

bag with a wide rectangular mouth. The mesh size of the net is 4 mm in the middle and 15 mm along the sides. Foot rope is provided on one side which carries two stone sinkers at the two ends. Head ropes along the remaining 3 sides and 2 hauling-in lines attached to two loops in the foot rope complete the equipment. The net is used in conjunction with "fish-lures" called kambi. These consist of strings of coconut leaves attached to a rope and moored in the sea at the commencement of the fishing season. The kambi is kept in position with wooden buoys and stone sinkers. Fish are attracted and aggregated towards the kambi which provides shade and shelter. Four catamarans are used to operate the Needa vala. By clever manoeuvring, the fisherman slip the net un-

der the kambi rope and haul the net quickly along with the kambi. There would be more than a dozen kambi for each net. These nets are operated at a depth of 15-25 m. Pomfrets, sardines, mackerels, carangids and other pelagic fishes are caught by these nets. These nets are operated from January to June.

Ila vala : This is an encircling net fabricated with nylon twine. It has a long wall of webbing without prominent bunt or bag. The main body of webbing usually is of uniform mesh size of 1.5 cm. The height of the net is 13.5 m and the length is 45 m. The essential feature of this net is the presence of thread line which pass through a series of rings along the bottom of the net below the lead line. This closes the bottom of the net and completely impounds the catch before hauling the net. The net is operated with two theppas or two navas. The depth of operation varies from 10-15 m. Prawns, mullets, silverbellies and other fishes are caught by these nets. These nets are operated throughout the year.

Kadhuru vala : This is also an encircling net but fabricated with cotton twine. The main body of webbing usually is of uniform mesh size of 1.5 cm. The mouth of the net is kept open with the help of 50 wooden sticks connected to the head and foot ropes along with a number of wooden floats attached at regular intervals to the head rope and sinkers attached at regular intervals to the foot rope. During the fishing operation two catamarans start from the same point and go in opposite directions each carrying half of the net and make a circle by laying the net and again join together, thus encircling a pelagic shoal. The wing of the net prevents the shoal from scattering. The depth of operation varies from 10-20 m. Half beaks, full beaks and flying fishes are caught by these nets. Fishing is conducted during May-July.

Gidasa vala / Thoka vala: This is a stake net fabricated with cotton twine. It consists of a conical bag 12 m in length with a rectangular opening of 3.5 m wide and 1.5 m height. Average mesh size is 20 mm and decreases gradually from the opening towards the bottom of the

bag. The mesh size at the cod end is 10 mm. This net is fixed in the tidal regions of inshore waters at subsurface level during low tide with two stakes, floats and sinkers. The mouth of the bag always faces the shore. The fish aggregated during high tide are trapped when the tide recedes. The nets are often fixed in groups. These stake nets are operated with shoe dhonies at Kakinada Bay only. Prawns, mullets, flat fishes, eels, gobbies, sciaenids, crabs and other fishes are caught in these nets. These are operated throughout the year.

Jamu thradu : This is a long line with which fishes are attracted towards baited hooks. The long line consists of a synthetic main line with branch lines. The length of the main line ranges from 4,000 to 6,000 m. The distance between two branch lines ranges from 5 to 6 m. There are about 600-900 hooks tied to the synthetic branch lines. Normally the hook number is 7 or 8. The number and size of hooks and length of lines differ from place to place. Species of lesser sardines or *Loligo duvaucelii* are used as baits. A marker with a flag is attached to one side and the other side of the jamu thradu is attached to the fishing craft. It can be operated by Kakinada Nava or Theppa and the depth of operation varies from 70 to 90 m. The duration of fishing for each haul is 5 to 6 hours. Catfishes, sharks and other large fish such as perches, seerfishes and tunas are caught by these long lines. These are operated from November to April.

Galapu thradu : This is a hand line made of synthetic thread. Generally the length of the main line varies from 100 to 150 m, 5 to 7 iron hooks are attached to one end of the main line through the branch lines. The number of hooks is 7 or 8. The number and size of hooks differ from place to place. The hand line can be operated by Theppa. Pieces of lesser sardines or the squid, *Loligo duvaucelii* are used as bait. Each hand line can be set and hauled manually by 1 to 2 fishermen. These hand lines are operated at a depth of 40-60 m and the duration of fishing is 3 to 4 hours. Seerfishes, other larger fishes like perches, tunas and carangids are caught with these hand lines. The hand lines are operated throughout the year.

Modern gear

Trawl net : The trawl net is a large rectangular shaped net with four parts, the upper, the lower and the two lateral sides. Both the upper and lower parts and the two lateral sides are with identical dimensions. The size of the trawl net varies with the size of the trawlers from which they are operated. The mesh size of wings and the the body vary according to the size of the net. The cod end mesh size ranges from 1.5 to 2.5 cm. A mechanical winch with G.I. wire rope is used for operation of the net. Flat rectangular type of otter boards are used to achieve the horizontal opening of the net. The vertical rise of the net is effected by the use of small iron chains for the foot rope

and synthetic floats at the head rope. The trawling speed generally ranges from 1.5 to 3.5 knots. The length of warp required to be released for trawling the net depends upon the depth of fishing ground, the nature of bottom and the towing speed. Ribbonfish, sciaenids, prawns, silverbellies, threadfin breams, lizardfishes, goatfishes, carangids, whitebaits, catfishes, cephalopods and elasmobranchs are caught in these nets. These nets are operated throughout the year.

The authors wish to thank Dr. K. Satyanarayana Rao, Principal Scientist (Retired) and Mr. K.M.S. Ameer Hamsa, Senior Scientist, C.M.F.R.I. for the help rendered in writing this report.

894 MANGROVE ECOSYSTEMS OF MINICOY ISLAND, LAKSHADWEEP

A.K.V. Nasser, V.A. Kunhikoya and P.M. Aboobaker

Minicoy RC of CMFR Institute, Minicoy - 682 559, India

Introduction

Mangroves play an important role in coral reef ecosystems. The fringe and basin type mangrove forests act as depositional areas and are effective binders of sediments. This reduces the sediment loads in coastal waters. Trapping and stabilizing sediments is important for adjacent coral reefs because it prevents abrasion and burial of reefs during stormy conditions. Mangroves also regulate freshwater flows into coastal areas and buffer salinity changes. Mangrove vegetation is positively related to high nutrient inputs. They export excess nutrients to nearby waters as dissolved and particulate organic matter, some of which nourishing the reef organisms. Most of the commercially important prawns and fishes of coral reefs utilise mangrove areas as nurseries due to the presence of shelter and food.

Mangroves of coral reefs, like their counterparts in coastal areas are exploited for wood and stripping of bark for tanning. They are also subjected to oil, thermal and chemical pollution. Destruction of mangroves will allow terrigenous sediments to flow into coral reefs resulting in per-

manent damage. There can also be excessive outflow of organic matter which may cause shading and eutrophication. Refuges and nursery grounds for fishes and invertebrates will be destroyed and secondary production of reefs will be reduced.

Mangroves of Minicoy

Realising the importance of mangroves in coral reefs, a study to monitor these ecosystems was undertaken seasonally, at Minicoy from 1994 to 1998. Mangroves are noticed only at Minicoy Island in Lakshadweep and occur in two patches each of about 1 hectare in area. Unlike the mangroves of the mainland, the mangroves of Minicoy are in the formative stage and free from serious human pressure. The mangroves situated on the south-eastern side of the island near Well number 3 is constituted by a single species, *Bruguiera cylindrica*. This mangrove has developed into a fully developed community in the past three years. The second group fringes the cove on the southwestern side of the island near helipad (Fig. 1). The predominant species is *Ceriops tagal* with a solitary tree of *Avicennia marina*. Preliminary studies were conducted at these sites to under-

stand the hydrography and phenology of mangroves.

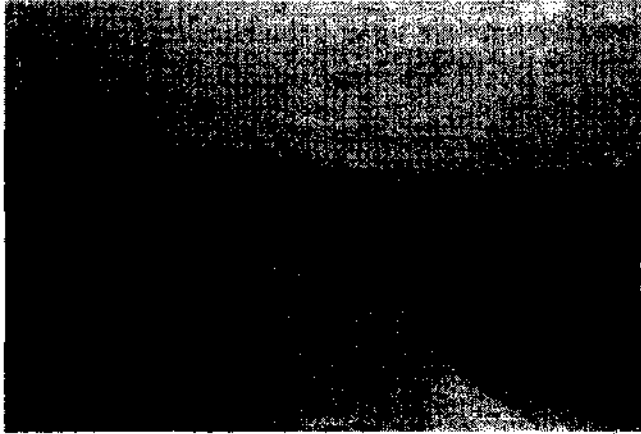


Fig. 1. *Ceriops tagal* site in the background and its connection with the Minicoy Lagoon.

The *Bruguiera* site is landlocked and ground water is found to be saline or fresh depending on the amount of rainfall received (Table 1). The *Ceriops* site is, however, inundated by normal high tides which influence the zonation, distribution and species composition. Majority of mangrove species grow best in low to moderate salinities (25 ppt) which may explain the phenomenal growth at the *Bruguiera* site. Nutrient values are normal for coral reef areas except for high values of silicate. The depth of water at the first site varies from a few centimetres in dry season to a maximum of 0.65 m during monsoon, while the depth at *Ceriops* site depends on the tide and varies from 0.25 to 1.75 m. Total rainfall received ranged from 47.2 to 380.4 mm in a month.

Phenology

Permanent plots were established at the *Bruguiera* site to study the phenology of this species. Seedling of height less than 0.5 m (Fig. 2) is the prominent group forming 40% of all plants (Table 2). The number of propagules in secondary branches of trees varied widely (Table 3). Flowering of *Bruguiera* trees begin by August and fruiting is noticed in January with mature seeds in April. *C. tagal* starts to flower in September and ripe seeds are observed in February

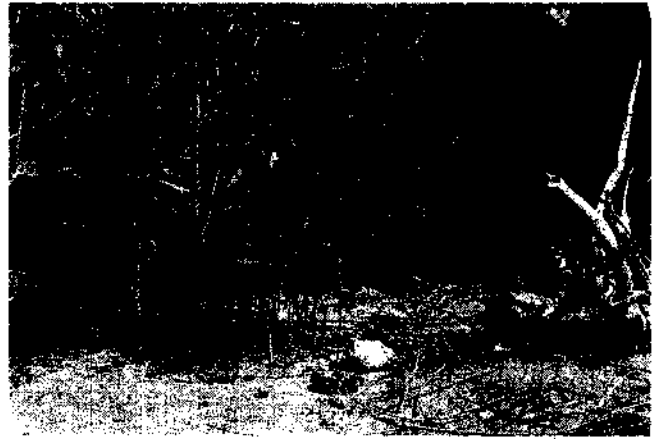


Fig. 2. Seedlings of *Bruguiera cylindrica*.

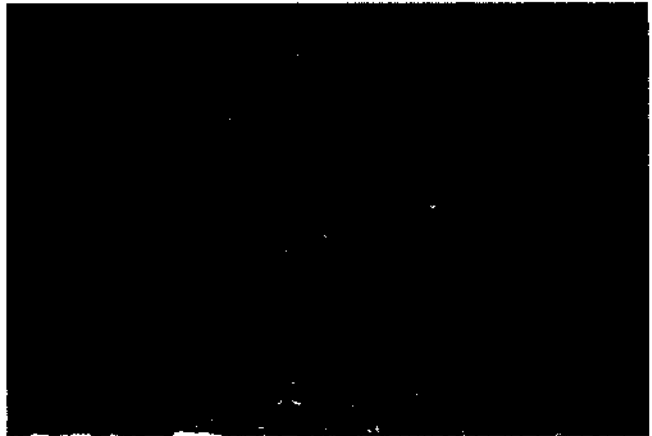


Fig. 3. Ripe propagules of *C. tagal*.

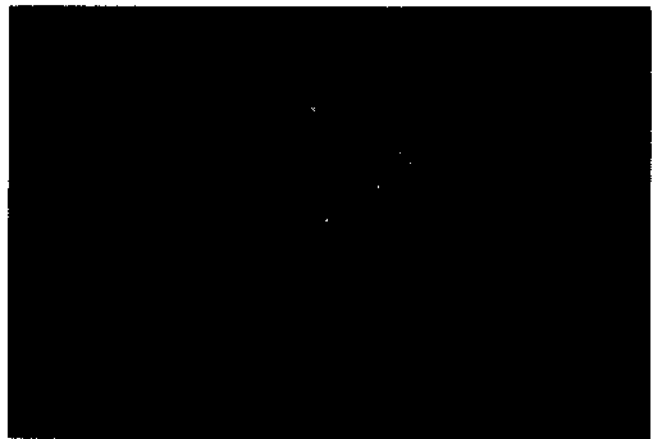


Fig. 4. Flowers of *Avicennia marina*.

(Fig. 3). Flowers of *Avicennia* are first seen in October and continues upto February and fruiting is not observed in this species (Fig. 4). Litterfall estimated from quadrats indicate that

Bruguiera produce litter of 7.24 g/m²/day while *Ceriops* and *Avicennia* contribute respectively 1.18 and 1.59 g/m²/day. The low values of *Ceriops* site is due to the transport of litter to the lagoon at low tides. Twigs formed the main component of litter at *Bruguiera* site while at *Ceriops* site both twigs and fruits were important (Fig. 5). Leaves were the major constituent

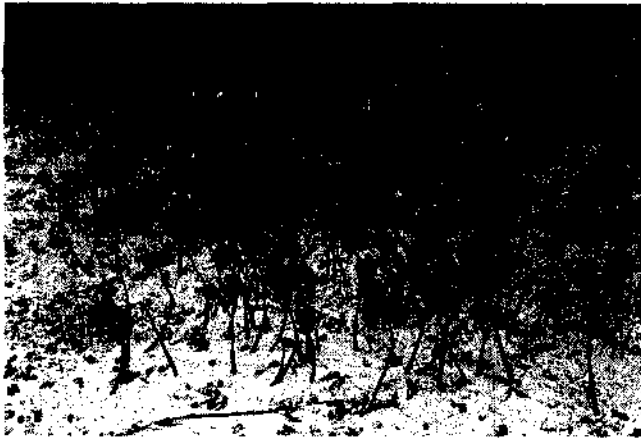


Fig. 5. Seedlings of *C. tagal*.

near the *Avicennia* tree forming 47 % of total litterfall. *Ceriops* seeds were planted at the *Bruguiera* site to understand their survival in low saline conditions. Survival rate was high (70 to 92 %) for the first six months but seedlings did not survive after the 8 leaved stage. The propagules of *Ceriops* were longer (maximum length 28.1 cm) than those of *Bruguiera* (maximum length 7.0 cm).

Conservation and management needs

A national committee on wetlands, mangroves and coral reefs constituted in 1993 by the Ministry of Environment and Forests, recommended certain guidelines for management of mangroves. The recommendations include : nationwide mapping of mangrove areas, to study the growth rate and productivity of mangrove trees, seasonal variation in climate and environment, afforestation, identification of mangrove areas as "National Park" and to create awareness among the public on importance of mangroves. Some of these recommendations are applicable to the mangroves of Minicoy and if implemented would help in preserving this unique ecosystem. Introduction of the species available

at Minicoy to suitable areas in other islands such as Kalpeni, Kavaratti, Bangaram and Suhelli should be attempted. Mangrove areas of Minicoy which are presently under other departments or private ownership has to be transferred to concerned agencies for protection and preservation. Virgin mangroves of Minicoy may be declared as protected areas to prevent any modification or alteration. The local people and students have to be educated about the importance of mangroves through the media, lectures, exhibition, posters etc.

TABLE 1. Hydrography of mangrove sites at Minicoy (Seasonal average)

Parameters	<i>Bruguiera</i> site	<i>Ceriops</i> site
Atmospheric temperature (°C)	31.80	30.30
Water temperature (°C)	31.60	30.40
Salinity (ppt)	18.80	34.46
Dissolved oxygen (ml/l)	4.42	4.45
Phosphate (µg.at/l)	1.21	1.20
Nitrate (µg.at/l)	0.36	0.65
Silicate (µg.at/l)	16.81	13.97

TABLE 2. Seasonal frequency of plants in *B. cylindrica* plot

Plant	% in plot	Height (cm)
Tree	33	183
Sapling	27	71
Seedling	40	29

TABLE 3. Phenology of *Bruguiera* trees at Minicoy

Parameters	Plot 1	Plot 2	Plot 3
Number of primary branches	40	32	16
Number of secondary branches	160	192	176
Number of tertiary branches	Nil	Nil	14
Number of propagules	544	346	211
Length of propagules (cm)	4.0	4.9	3.7

895 ON THE MASS PRODUCTION OF ROTIFER WITH DIFFERENT COMBINATIONS OF FERTILIZERS

M. Rajamani, S.Lakshmi Pillai and J.X. Rodrigo

Tuticorin Research Centre of CMFR Institute, Tuticorin - 628 001, India

Live feed organisms play a vital role in the early larval life of crustaceans and fin fishes. The success of commercial hatcheries depend to a very great extent on the availability of the required quantity of suitable live feed organisms at the right time. Among the various species of live feed organisms used in hatcheries the rotifer, *Brachionus plicatilis* is considered as an important species as it has been found to be the most suitable feed for the early zoeal stages of various species of crustaceans owing to its small size and slow swimming nature. Further, it can be cultured in high densities and can tolerate wide fluctuations in environmental conditions. Different types of feed viz. microalgae, yeast and bacteria have been successfully used in the culture of *B. plicatilis*. However, for the mass culture of the rotifer mostly microalgae have been widely used. Among the various species of microalgae, *Chlorella* sp. is preferred mainly because it is easy to culture and also less expensive. The present article reports on the mass production of *B. plicatilis* with *Chlorella* sp. as feed which was cultured using three different combinations of fertilizers. The work formed part of the programme of the crustacean hatchery work being carried out at Tuticorin Research centre of CMFRI.

Collection of rotifer and maintenance of stock culture

The rotifers for the present study were obtained from the Mandapam Regional Centre of CMFRI and maintained at Cochin. They were transported to Tuticorin in transparent plastic containers of one l capacity by bus from Cochin on 1.12. '97. After reaching Tuticorin the rotifers were stored in different plastic basins containing filtered sea water and were maintained with *Isochrysis* as feed. In order to maintain a stock culture the rotifers were transferred from the plastic basins to a cylindroconical tank containing 200 l of filtered sea water which was previously fertilized with neem oil cake (250 g/t), urea (10 g/t) and superphosphate (5 g/t) and inoculated with

Chlorella sp. which was also cultured separately in a translucent cylindroconical FRP tank using the above mentioned fertilizers.

Combination of fertilizers used

The experiments were conducted using the following three different combinations of fertilizers.

Fertilizer No. 1 : Groundnut oil cake (250 g/t), urea (10 g/t) and superphosphate (5 g/t).

Fertilizer No. 2 : Neem oil cake (250 g/t), urea (10 g/t) and superphosphate (5 g/t).

Fertilizer No. 3 : Ammonium sulphate (100 g/t), urea (5 g/t) and superphosphate (20 g/t).

The experiments were conducted in cylindroconical FRP tanks of 350 l capacity. The three combinations of fertilizers were introduced into three different tanks containing 200 l of filtered sea water and inoculated with *Chlorella* collected from the stock culture. The rotifers were collected from the stock using a nylobolt filter with 40M, mesh size, transferred to a bucket and the population density was recorded by counting 1 ml of the sample in a rotifer counting chamber. The rotifers were then introduced into the three experimental tanks at the rate of 1/ml. Periodical sampling was carried out in all the three tanks to assess the population density.

Production of rotifers

A total of four experiments was conducted, each experiment lasting for 9 to 12 days. The rate of production of rotifers was found to be maximum when neem oil cake was used as one of the ingredients, the average production on the last day of the experiments being 277 / ml as against 203 / ml and 65 / ml recorded for groundnut oil cake, urea and superphosphate combination and

ammonium sulphate, urea and superphosphate combination respectively (Table 1). The composition of ovigerous female/ml was also the highest when neem oil cake was used as one of the ingredients. As against an average number of 10.5/ml (5.2%) recorded for Fertilizer No. 1 (with groundnut oil cake as the main ingredient) the composition of ovigerous females recorded for Fertilizer No. 2 (with neem oil cake as the main ingredient) was 16.5/ml constituting 6.0% of the total population indicating that the rate of reproduction is faster when neem oil cake is used as one of the ingredients.

TABLE 1. Production of rotifers in different experiments

Expt. No.	Duration of culture Days	Total No. of rotifers/ml		
		Fertilizer No. 1	Fertilizer No. 2	Fertilizer No. 3
1	0	1	1	1
	7	20	180	20
	12	260	580	80
2	0	1	1	1
	8	160	120	60
	10	180	520	0
3	0	1	1	1
	6	160	80	160
	9	360	1	180
4	0	1	1	1
	6	16	40	44
	9	200	180	60
	12	10	6	1
Average production on the last day of the experiment		202.5	276.7	65.2

During the course of the experiments the ambient temperature ranged from 26.0° C to 37.5°C, salinity from 29.2 to 43.6 ppt and pH from 8.3 to 9.2 (Table 2).

TABLE 2. Hydrographical conditions in rotifer culture tanks during the period of the experiments

Expt. No.	Temp. °C		Salinity		pH	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	26.0	33.5	29.2	31.3	8.5	9.2
2	28.0	32.6	35.4	43.6	8.7	9.0
3	26.0	32.0	39.5	40.7	8.5	8.9
4	28.5	37.5	33.7	43.3	8.3	8.6

Since the rotifer production is directly dependent on *Chlorella* cell concentration in the culture medium, the rate of production of *Chlorella* in the tanks fertilised with the three different combinations of fertilizers was studied separately and it was observed that initially the rate of production was high in the tank fertilised with neem oil cake. Five days after inoculation, the cell concentration in the tank fertilised with ground nut oil cake was only 6.64 million/ml whereas it increased to 9.7 million/ml in the tank fertilised with neem oil cake. However, after ten days the cell concentration declined in the latter whereas in the former it showed an increase (Table 3).

TABLE 3. Density of *Chlorella* in the culture tanks fertilized with three different combinations of fertilizers

Days after inoculation	Chlorella concentration (Nos./ml)		
	Fertilizer No. 1	Fertilizer No. 2	Fertilizer No. 3
0	360	360	360
5	66,40,000	97,00,000	16,40,000
10	1,13,00,000	88,00,000	Not counted

The maximum production of 277/ml recorded in the present investigation agrees well with the findings of the earlier workers. The relatively higher rate of production of rotifers when neem oil cake is used instead of groundnut oil cake suggests that neem oil cake is a better fertilizer for rotifer production and can effectively replace groundnut oil cake which is normally used in the mass culture of *Chlorella* and rotifer. Further,

as the neem oil cake is cheaper than groundnut oil cake the cost of production of rotifers can also be minimised. The nutritional value of the rotifers cultured with these three fertilizers may vary. However, the present investigation was aimed at finding out the rate of production of rotifers in terms of population density only and the results of the experiments clearly show that the rate of

production is higher when neem oil cake is used as one of the main ingredients.

The authors are thankful to Dr. G. Gopakumar, Senior Scientist, Vizhinjam Research Centre of CMFRI, Vizhinjam, for critically going through the manuscript and suggesting improvements.

896 ON THE OCCURRENCE OF GIANT MALE AND FEMALE GROUPERS WITH A NOTE ON SEX CHANGE IN GROUPERS

G.S.D. Selvaraj

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014, India

Introduction

Serranid fishes are popularly known as 'Groupers' or 'Rock cods' and locally 'Kalava'. Their contribution in the capture fishery along the Indian coast has been dealt by several authors (CMFRI Bull., 1994, No. 47: 137 pp). In view of their importance in aquaculture, Bensam (1993) has elucidated the prospects of farming groupers in India (*Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser.*, No. 123 : 1-4). A perusal of literature reveals that biological information pertaining to the reproductive cycle, sex ratio and sex reversal of groupers in the natural population along the Indian coast are rare although groupers are known to be protogynous hermaphrodites. In view of their importance in the capture and culture fisheries, the present account on the record of giant female groupers [*Epinephelus tauvina* (Forsk.)], *Epinephelus malabaricus* (Bloch and Schneider) and *Promicrops lanceolatus* (Bloch)] of more than two metres in total length and their sex ratio] in the natural population from the Indian coast (Table 1) deserves special attention.

Diversity of sexual forms in fishes

Fishes exhibit wide diversity of sexuality such as gonochorism, hermaphroditism, unisexuality and sex reversal. 'Gonochorism' is the existence of separate sexes which is the normal mode of sexuality as in higher animals. In 'hermaphroditism', an individual can be male and female simultaneously or successively in its life time; in which 'normal

hermaphroditism' is characteristic of the species rather than of the individual whereas 'abnormal hermaphroditism' refers to certain individual fish of the species having normal gonochoristic life style exhibiting abnormal signs of both sets of primary sexual characteristics.

Three basic forms of hermaphroditism are found in fishes : (a) 'Protogynous hermaphroditism' in which individuals develop first into females and turn later into males. This is the commonest form among normal hermaphrodites; (b) 'Protandrous hermaphroditism' in which the male state differentiates first; and (c) 'Synchronous hermaphroditism' where both male and female states coexist functionally.

In the case of 'unisexuality', the species is represented only by females where sexual reproduction normally depends upon males of other related species. In the case of 'sex reversal' process, the species that is protogynous in the initial stage turns into males and the species that is protandrous in the initial stage turns into females during the later course of life span. According to Colin (Genetics and Fish Breeding, 277 pp. 1993), the sex reversal which occurs in protogynous and protandrous hermaphroditism is permanent.

Most of the species exhibiting normal hermaphroditism are tropical reef-associated marine fishes, belonging to the Order perciformes which also exhibit gonochorism. The major groups among perches to exhibit

normal hermaphroditism are the fishes of the Families Serranidae and Sparidae (Colin, 1993). According to Dorairaj (1973), polynemids also exhibit normal hermaphroditism in Indian waters (*Indian J. Fish.*, 20 (1 & 2) : 256 - 259).

Sex change in groupers

Perusal of literature reveals that the groupers exhibit normal hermaphroditism and sex reversal. According to Lee *et al.*, (1995), the greasy grouper *E. tauvina* is a protogynous hermaphrodite and the reproductive cycle and sex change in the protogynous *Epinephelus morio*, *E. cruentatus* and *E. striatus* have been described from the Eastern Gulf of Mexico (*Proc. Symp. Reprod. Physiol. Fish.*, 1995, 389 pp). Clark (1959) observed synchronous hermaphroditism in *Serranus scriba* (*Science*, 129: 215-216); and Smith (1959) studied sex reversal in the protogynous *Epinephelus guttatus*, *E. striatus* and *Promicrops itaiara* from Bermuda (*Pap. Mich. Acad. Sci.*, 44: 111-119) in which the female sex appeared in smaller ones at a younger stage and male sex in larger ones at an older age with a phase of inter-sex in between.

Once a species is said to have normal hermaphroditism, there is a general belief that all the individuals of that species are passing through hermaphroditism in its life time. Thus in the cases where sex reversal is known, it is presumed that those individuals upto a certain age and length function as one sex (females in the case of protogynous hermaphrodites and males in the case of protandrous hermaphrodites), after which they change to opposite sex with a short period of inter-sex (transitionals) in between. But it is not so with all the individuals of the so called hermaphrodite group or species as it is evident from the record of mature giant female specimens of *E. tauvina*, *E. malabaricus* and *Promicrops lanceolatus* from the natural population (Table 1) which are supposed to be protogynous.

Mature functional gonads of giant male and female *E. tauvina* weighing 14-15 and 17 kg respectively have been described by Selvaraj

and Rajagopalan (1973) alongwith the ova diameter and fecundity estimates of ripe ovary (*Indian J. Fish.*, 20 (2): 668-671). The occurrence of mature functional giant females of more than two metres in total length of these 'protogynous' species in the wild population suggests that all the females are not undergoing sex reversal in the population. The studies conducted by Johnson and Thomas (1995) on the seasonal changes in gonadal histology and sex steroid hormone levels in the field population of the protogynous hermaphrodite *E. morio* during 1993-'94 (*Proc. Symp. Reprod. Physiol. Fish.*, 1995, p. 234), reveal that they have also recorded (a) females with mature ovaries, (b) fully developed males and (c) transitionals in the catch. According to them, sexual succession occurred in a small proportion (about 2% only) of females of 4-7 years old. The present study also supports the view that only a few members of the protogynous species are subjected to sex reversal.

Sex ratio

In the case of the giant groupers where sex of the individual fish were recorded [*E. tauvina* (3 nos.), *E. malabaricus* (2 Nos.) and *P. lanceolatus* (3 nos.)] of size ranging between 1,920 mm and 2,360 mm in total length (Table 1), the sex ratio for the males and females of *E. tauvina* was 2:1; *E. malabaricus* (2 females) and *P. lanceolatus* 2:1, and transitionals were absent. According to Colin (1993), the females grow faster than the males after sexual maturity has set in. Accordingly, the giant sized *E. tauvina* landed at Visakhapatnam on 20-3-1991 with 2,360 mm in total length and 300 kg weight and a giant sized *P. lanceolatus* caught off Kanyakumari in March 1990 with 2,410 mm in total length and 250 kg weight (Table 1) could also possibly be mature females.

According to Colin (1993), primary sex ratios in fish i.e., the relative frequencies of females and males at hatching or soon after the initiation of sex determination are usually 1:1, but secondarily may get distorted. This may arise by the pursuit of different life styles of the two sexes. For example, in some

anadromous brown trout (*Salmo trutta*) populations, only the females go to the sea and the males remain in the river of their birth. Sampling error occurs in cases when males and females migrate separately to the spawning ground as in the case of marine flat fishes and for feeding purpose into the inshore waters. Deviation in sex ratio may also occur by differential survival rates of males and females and also by sex reversal in the hermaphrodite species. According to Wootton (1982), the sex ratio is biased towards females in protogynous species (*Proc. Symp. Reprod. Physiol. Fish*, 1982, 210-219).

Although the available data on the rare occurrence of giant groupers in the fish landing is inadequate to determine the sex ratio of *E. tauvina*, *E. malabaricus* and *P. lanceolatus*, it is evident that giant sized mature and functional female groupers are also available along with males of these species in the natural population. The occurrence of giant sized older female specimens of these three species in the natural population raises the doubt whether these species are actually protogynous hermaphrodites or whether gonochorism also prevails among the groupers as observed in the Family Sparidae, where hermaphroditism and gonochorism (Colin, 1993) are reported. Record of young mature males below the medium size groups from the wild in future would be necessary to confirm that all the individuals of these species are not protogynous hermaphrodites. More information on the maturity stages of gonads and sex ratio of groupers from the Indian waters are needed to arrive at meaningful conclusions.

Influence of environment on sex change

Although sex change is influenced by genetic and endocrinal systems, environmental factors could also play a role in hermaphrodite species. The fact that gonochorism appeared to be more common in fishes dwelling in the deep sea, with stable environment than in species living at shallow or moderate depths where the environment is flexible or less stable suggests that the environment may play

an important role in the sex change of hermaphrodite species.

Two major hypotheses have been proposed by Wootton (1982) to account for the initiation of sex reversal : (1) 'the developmental hypothesis' and (2) 'the social control hypothesis' (*Proc. Symp. Reprod. Physiol. Fish*, 1982, 210-219). The former postulates that the sex reversal is initiated when the fish reaches a critical size or age. If the size is crucial, then the environmental factors such as food supply may have an important influence on the rate at which the crucial size is reached. Second hypothesis suggests that it could be the social environment that determines the sex reversal in the protogynous species where the removal of male in the group or locality may result in the sex reversal of one of the females, often the largest. But the mechanism by which the social control of the reversal process is maintained is controversial.

Too little is known of the physiological control of sex reversal in marine fishes. Unfortunately there seems to have no systematic experimental studies on the effects of resource levels such as food on the process of sex reversal. The lack of understanding of the physiology of sex reversal in fishes may be due to the fact that most of the hermaphrodite species are marine forms not easy to rear or handle in the laboratory. This state of affairs is coming to an end with the expanding use of hermaphrodite species for fish farming, and the establishment of hatcheries and marine aquariums with running sea water facilities for the coral-reef associated ornamental fishes and the broodstock maintenance of groupers which would pave the way for effective approach to endocrinology and genetics of fish breeding as it is being developed by the Central Marine Fisheries Research Institute in India. Apart from the approach through aquaculture aspects, biological studies pertaining to maturity stages of gonads and sex ratio from the wild population in future might also throw more light on the sex ratio and sex reversal in groupers.

TABLE 1. Occurrence of giant male and female groupers in the Indian waters

Species	Locality	Date	Depth (m)	Total length (mm)	Weight (kg)	Sex	Reference
<i>Epinephelus tauwina</i>	Cochin	3.11.1967	36	1,920	180	Male	Selvaraj and Rajagopalan (1973). <i>Indian J. Fish.</i> , 20 : 668-671.
<i>Epinephelus tauwina</i>	Ponnani	11.11.1971	45	2,090	151	Male	-- do --
<i>Epinephelus tauwina</i>	Cochin	19.11.1971	36	2,115	265	Female	-- do --
<i>Epinephelus tauwina</i>	Visakhapatnam	20.3.1991	60	2,360	300	No data	Seshagiri Rao and Varma (1992). <i>Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser.</i> , 117 : 18.
<i>Epinephelus malabaricus</i>	Goa	21.3.1968	18	2,300	197	Female	Dhawan and Gopinathan (1970) <i>J.mar. biol. Ass. India</i> , 10(1) : 177-178.
<i>Epinephelus malabaricus</i>	Goa	17.8.1977	10	2,100	160	Female	Doiphode and Rekha (1977), <i>J. mar. biol. Ass. India</i> , 17(2) : 492-493.
<i>Promicrops lanceolatus</i>	Veraval	28.12.1961	53	2,220	No data	Male	Pai et al., (1967), <i>J. mar. biol. Ass. India</i> , 7(2) : 477-478.
<i>Promicrops lanceolatus</i>	Veraval	24.2.1962	53	2,240	No data	Male	-- do --
<i>Promicrops lanceolatus</i>	Veraval	24.2.1962	53	2,360	216	Female	-- do --
<i>Promicrops lanceolatus</i>	Cuddalore	3.9.1989	35-40	2,100	200	No data	Mahadevan Pillat (1991), <i>Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser.</i> , 108 :16.
<i>Promicrops lanceolatus</i>	Kanyakumari-	3.1990	27	2,410	250	No data	Jacob Jerold Joel (1991). <i>Mar. Fish. Infor. Serv. T & E. Ser.</i> , 108 : 15.

897 Observations on spawning in captivity of the clown fish, *Amphiprion chrysogaster*

M. Sivadas

Minicoy Research Centre of CMFRI, Minicoy - 682 559, India

Aquarium fish industry has become a promising enterprise in many countries. In India also, aquarium keeping has become a popular hobby. At present, the demand for freshwater aquarium fishes is fully met from the extensive breeding of fishes in captivity. For marine aquarium fishes, we fully depend on the exploitation from the wild. In the present account, spawning of the clown fish,

Amphiprion chrysogaster kept in captivity at Minicoy is reported.

On 2.9.'97, three numbers of clown fishes, *Amphiprion chrysogaster* were collected along with sea anemone belonging to the family Stoichactidae from the Minicoy lagoon and were grown in perspex tank of 50 l capacity. The fishes had a size of 68, 57 and 45 mm TL. From the next day of their captivity, the

fishes were fed with chopped fresh clam meat which they ate voraciously. The anemones were not fed separately. Instead they were fed by the fishes. The fishes used to pick the feed and release it either directly into the mouth or at the outer edge of the oral disc of the anemones. Whenever the food was given, the fishes used to eat first and after satiation, they gave the food to the anemones. But when the prey was too big to eat it was picked and directly given to the anemones. Besides clam meat, the juveniles of *Gambusia* sp. which were cultured in separate freshwater tanks were also given. About 10 to 15 numbers were given daily for 2 to 3 days in a week. Very small fishes were gulped in as such by the clown fish but bigger ones were caught and released directly into the tentacles of sea anemone.

The clown fishes grew to 85, 75 and 63 mm TL after one month. But one of the fishes (63 mm) died after some days due to asphyxiation consequent on power failure. In the next month the other two fishes grew to 90 and 85 mm respectively.

On 24.11.97 i.e. after 82 days of rearing, the first spawning occurred at 4.30 p.m. Before spawning, in the preceding 2-3 days the fishes were found to move side by side biting and nudging each other. They were also found to bite the stone frequently. The belly of the fishes were also slightly bulged.

The eggs were seen as yellow patch on the side of the stone nearer to the sea anemone. The shape of the eggs were capsule like and were approximately 2 mm long with a diameter of 1 mm and each egg got adhered to the stone through a stalk. The number of eggs could not be counted for fear of disturbance.

Immediately after spawning, the sea anemone was removed from the stone and the stone along with the eggs were shifted to another perspex tank by keeping them fully immersed in water. In the tank, mild aeration was given and the tank was fully covered with a black sheet to cut off excess light.

The colour of the eggs changed from bright yellow to dark brown and then to silvery being the colour of its large eyes. The hatching took place on the 7th day at night. Only three larvae hatched, out of which one was seen alive in the morning.

The larva had a large head and eyes, transparent body and a tail. Behind the eyes, on the ventrolateral side, there was a yolk mass yellow in colour. Pigmentation was seen on the upper side of yolk mass, on the head above eyes and on the body near the tail. But the larvae of three days old had pectoral fins also.

Immediately after spawning, the larva was seen moving very actively and were able to come up and go down in the water which had a depth of 25 cm. Due to lack of suitable live feed, an attempt was made to give the supernatant liquid after smashing the clam meat with water. But the larva survived only for three days.

The second spawning was noticed on the 12th day after the first spawning. The time of spawning was more or less same around 4 p.m. As in the previous case the eggs were transferred to another tank for hatching. Here also the hatching took place on the seventh day at night. Totally eight larvae were seen out of which only five were alive in the morning. But on the same evening, three more died. Within two days, the remaining ones also died.

Though it is said that the male will guard the eggs, in the present observation it was seen that the eggs were being eaten by the parents. Initially when the parents were seen moving around the eggs and frequently biting the egg patch, it was thought to be part of spawning activity. But on closer observation, it was noticed that they were nibbling at them. So the eggs were removed immediately. Moreover, when the hatching was fully over, the stone along with the egg cases and the non-viable eggs were put back into the parental tank. Within minutes, the entire area of egg attachment was cleaned without

even a trace. This indicates the necessity of shifting of the eggs from the parental tank.

Further spawning was not observed despite our constant watch. Moreover, after one month, one of the fishes died due to disease which appeared as decay of the edges of tail and dorsal fin.

898 On the stranding of a rare marine dolphin at Vizhinjam

On sighting a dolphin struggling for survival in the nearshore area off Adimalithura (near Vizhinjam) on 31-08-1998, the fishermen encircled it with a shoreseine. It was a rare marine Risso's dolphin, *Grampus griseus* (Cuvier, 1812), measuring 250 cm in length. In spite of the medical treatments given for the injuries, it survived in the Marine Aquarium at Vizhinjam for about 13 hrs only.

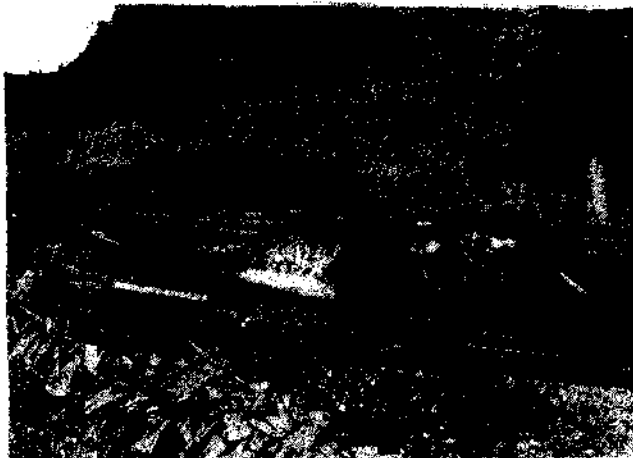


Fig. 1. The Risso's dolphin stranded at Vizhinjam.

The morphometric measurements in cm and the other details are as follows :

Total length (snout to notch of caudal flukes)	250
Tip of the snout to blowhole	41
Tip of the snout to centre of eye	35
Tip of the snout to anterior insertion of flipper	52
Tip of the snout to centre of anus	169
Notch of the fluke on the outer curvature	38
Notch of the fluke to centre of anus	86

Length of the fluke on the outer curvature ...	29
Length of the fluke on the inner curvature ...	42
Distance between the extremities of fluke	58
Width at insertion of fluke	33
Length of dorsal fin base	35
Vertical height of dorsal fin	41
Length of flipper from anterior insertion to tip	49
Length of flipper along the curve of lower border	36
Greatest width of body at anal region	39
Depth of body at anal region	18
Depth of body at the origin of flipper	45
Depth of body at the origin of dorsal	40
Depth of body in the region of eye	35
Tip of the lower jaw to the centre of anus	163
Length of upper jaw	27
Length of lower jaw	25
Diameter of the eye	3
Distance between the genital opening and anus	24
Total number of teeth on one side of upper jaw	Nil
Total number of teeth on one side of lower jaw	3
Sex	Male



Fig. 2. The head of Risso's dolphin showing the injured portion and teeth on the lower jaw.

Weight in kg (approx.)	150
Length of intestine	2,270
Length of copulatory organ	35

Reported by : R. Thiagarajan, A.P. Lipton, G. Gopakumar, S. Krishnapillai, B. Raju, J. Selvin and A.N. Rajan. Vizhinjam Research Centre of Central Marine Fisheries Research Institute, Vizhinjam - 695 521, India.

899 On the stranding of sea cow at Alagankulam along the Palk Bay and CMFRI jetty along the Gulf of Mannar coast

A male sea cow *Dugong dugong* (Muller) (Fig. 1) in dead condition was brought ashore by fishermen of the Alagankulam village on 20.03.1998.



Fig. 1. The sea cow *Dugong dugong* landed at Alagankulam

The animal weighed around 200 kg and the carcass when brought was in fresh condition without any injuries on the body. Another male sea cow *Dugong dugong* was found stranded at CMFRI Jetty in semidecomposed condition on 30.04.1998. The animal had injuries on the lateral sides of the body. The injury might have been due to the propeller movement of the fishing trawlers in the nearshore waters of Mandapam. Morphometric measurements of the two sea cows are given in Table 1.

TABLE 1. Morphometric measurements (cms) of the sea cows

	Alagan- kulam	CMFRI Jetty
Total length	245	281
Length of flipper	35	40
Length of muzzle	18	18
Width of muzzle	24	24
Tip of muzzle to vent	160	-
Tip of muzzle to genital		

opening	121	-
Distance between genital opening and anus	33	-
Circumference of the belly region	164	-
Circumference in the origin of flippers	126	-
Tip of snout to the origin of flipper	-	60
Tip of snout to the origin of blow hole	-	30
Length of caudal fluke	-	54
Sex	Male	Male
Weight (approximate)	200 kg	220 kg
After examination both the specimens were buried.		

Reported by A.C.C. Victor, M.Badrudeen, C.Kasinathan and N. Ramamoorthy, Mandapam Regional Centre of CMFRI, Mandapam Camp - 623 520, India.

**900 On a bottle-nose dolphin
stranded at Kovalam in Kerala**

On 5th September 1998, an Indian bottle-nose dolphin (*Tursiops truncatus aduncus* Ehrenberg, 1833) was washed ashore at Ashoka beach in Kovalam. The carcass was in a decomposed condition and showed an injury near the right flipper (Fig. 1).

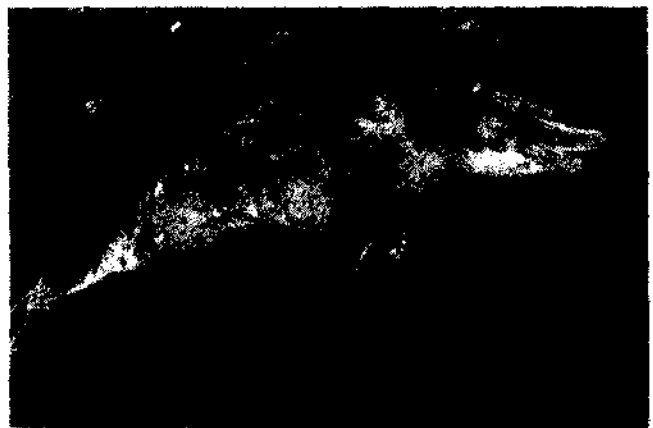


Fig. 1. The bottle-nose dolphin (*Tursiops truncatus aduncus*) stranded at Kovalam, Thiruvananthapuram.

The following are the body measurements (cm)

Total length (snout to notch of caudal flukes).....	259
Tip of snout to blowhole.....	34
Tip of snout to centre of eye.....	35
Tip of snout to anterior insertion of flipper	57
Tip of snout to centre of anus	182
Length of flipper from anterior insertion to tip.....	35
Length of flipper along the curve of lower border	25
Width of body at anal region	20
Depth of body at anal region	40
Depth of body at origin of flipper	42
Depth of body at the origin of dorsal	50
Depth of body at the origin of eye.....	28
Length of upper jaw	29
Length of lower jaw	29
Diameter of eye	4
Distance between genital opening and anus	26
Total number of teeth on one side of upper jaw	24
Total number of teeth on one side of lower jaw	24
Sex	Male
Weight in kg (approx.)	150

Reported by R. Thiagarajan, S. Krishnapillai, A. N. Rajan and J. Selvin, Vizhinjam Research Centre of CMFRI, Vizhinjam - 695 521, India.



Fig. 1. Full view of stranded whale.



Fig. 2. Enlarged head portion of whale.

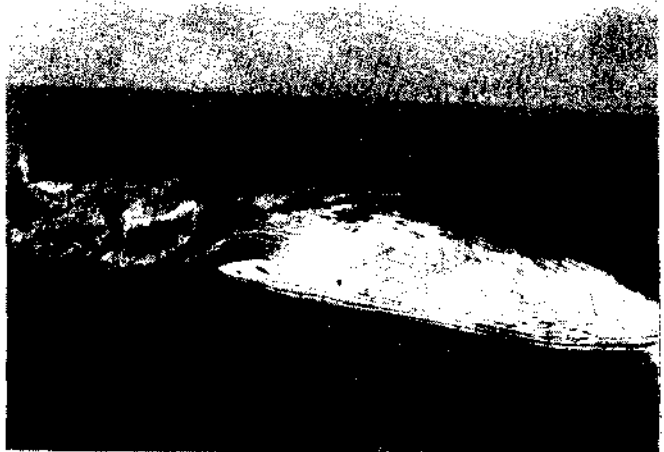


Fig. 3. Extruded viscera of the whale.

901 On the stranding of a whale at Mannalamkunnu, Trichur district, Kerala

A male identified to be *Balaenoptera musculus* with a total length of 14.3 m and weighing approximately 13 t was stranded near Mannalamkunnu landing centre on 30-10-'98 (Fig. 1-3). The whale was in a highly putrified condition while stranded and hence buried immediately by local people. A few morphometric measurements that could be recorded on the specimen are given below.

Total length	-	14.3 m
Height of body	-	2.30 m

Length of upper jaw	-	2.30 m
Length of lower jaw	-	2.17 m

Reported by K.G. Baby, Chavakkad Field Centre of CMPRI, Chavakkad - 680 515, India.

902 Abnormal asteroids from the seas around India

Echinoderms as a rule are pentamerous and therefore most of the asteroids have only five arms. However, some of the asteroids like *Luidia maculata*, *Acanthaster planci* and others always have more than five arms. In some of the asteroids like *Pentaceraster regulus* and *Protoreaster lincki*, the number of arms may be less than five or more than five due to freak formation at the time of development. In members belonging to the families Ophiasteridae, Echinasteridae and some others, the arms are long and slender and are brittle. They break either due to injury or by autotomy, especially when they are disturbed. Such specimens regenerate the arms. During regeneration more number of arms are formed. Sometimes a single arm develops into a complete starfish. This is a mode of asexual reproduction. Although Echinoderms are highly evolved among invertebrates, they show primitive characters like autotomy, regeneration, radial symmetry and asexual reproduction.

The most common and conspicuous asteriod in the Gulf of Mannar and Palk Bay at Mandapam is *Pentaceraster regulus*. Hundreds of specimens belonging to this species are caught in the crab nets during certain seasons and thrown on the beach. Specimens with three arms, four arms (Fig. 1.),

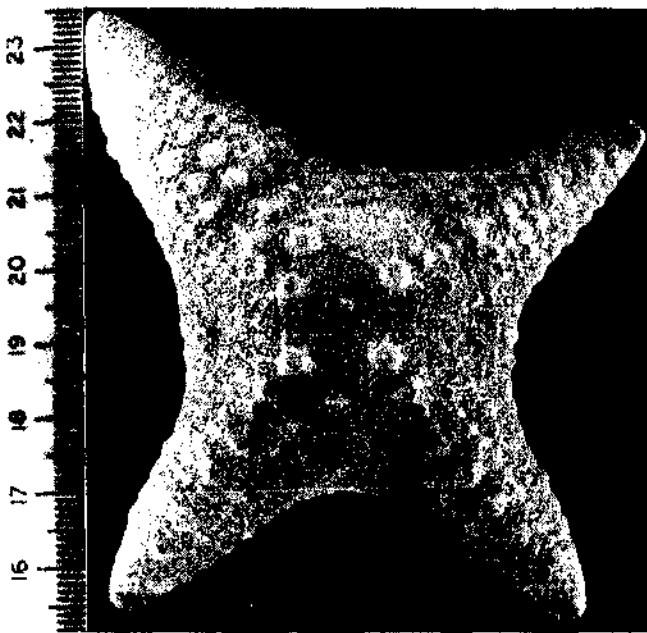


Fig. 1. *Pentaceraster regulus* with four arms.

six arms (Fig. 2) and even with seven arms were collected. The small starfish *Linckia multifora* which live under coral stones in the intertidal region are more vulnerable for breaking. Usually the arms are of unequal length due to regeneration. This species is most common in the Lakshadweep. Six-armed forms are common (Fig. 3) with two madreporites which are potential forms for fissiparity. As stated above, sometimes the whole starfish is regenerated from a single arm. First four arms start developing like buds at the point of breakage. Such forms are known as

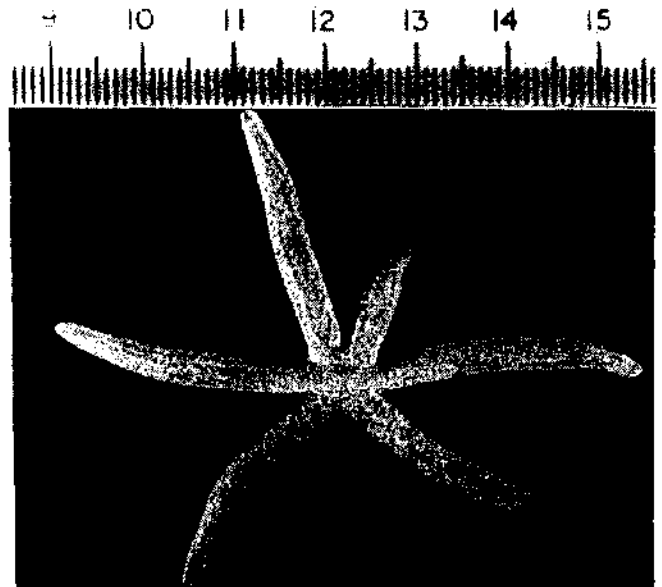


Fig. 2. *Pentaceraster regulus* with six arms.



Fig. 3. *Linckia multifora* with six arms, one arm in the process of regeneration.

'Comet' forms (Fig. 4), due to their similarity to a comet. The comet forms finally develop into a normal five-armed specimen. Some specimens have only three arms regenerating looking like a 'Cross' (Fig. 5). A four-armed *Nardoa galathea* (Fig. 6) was collected from Car Nicobar, the type locality for this species. A normal five-armed specimen belonging to the same species was purchased from a shell shop at Cape Comorin

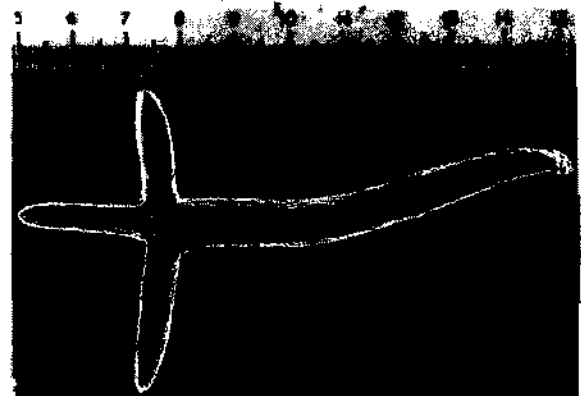


Fig. 4. *Linckia multifora* with five arms "Comet" form.

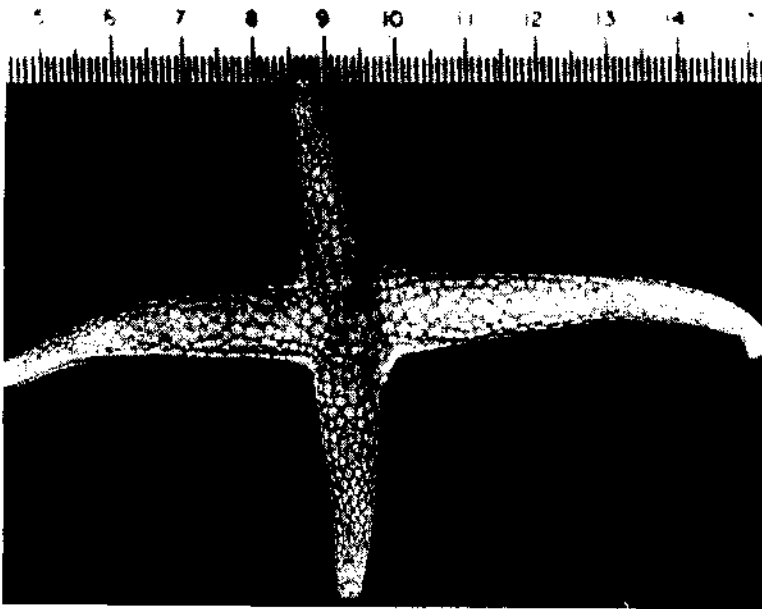


Fig. 5 *Linckia multiflora* with four arms looking like a 'Cross'.

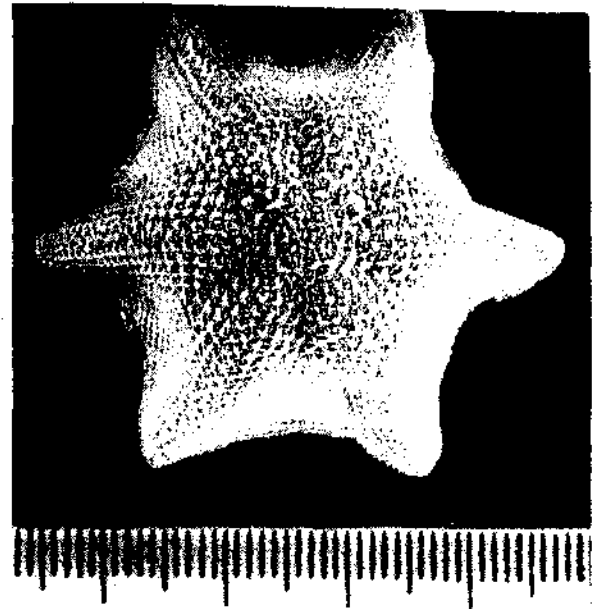


Fig. 7. *Protoreaster lincki* with six arms, ventral view.

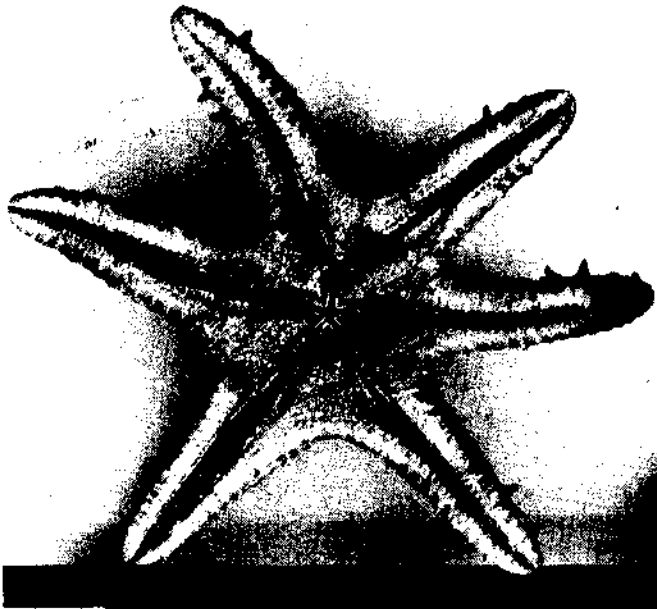


Fig. 6. *Nardoa galatheae* with four arms.

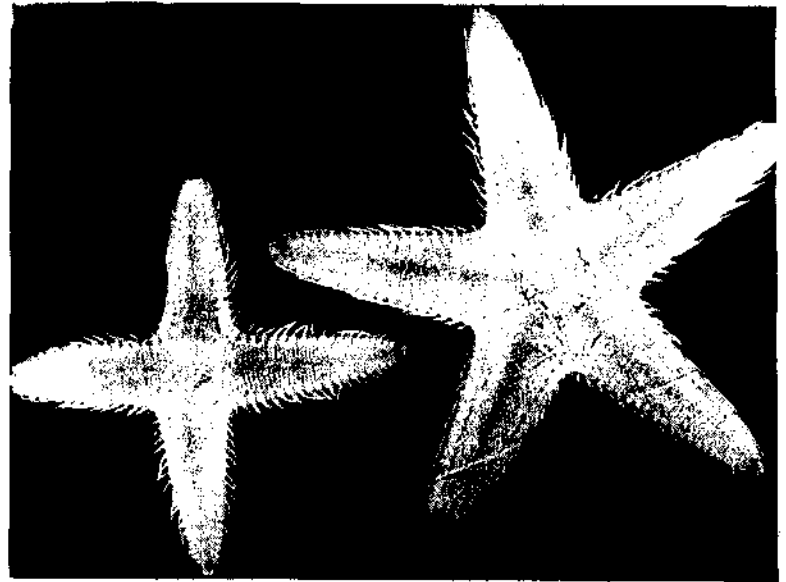


Fig. 8 *Astropecten indicus* normal specimen with five arms along with a four-armed specimen.

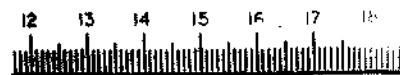


Fig. 9. *Astropecten indicus* with six arms.

in 1988. The beautiful starfish *Protoreaster lincki* normally has only five arms. Out of the hundreds of specimens collected and dried to be sold as curios, only one specimen with six arms (Fig.7) was seen. A six-armed *Asterina lorioli* was collected from the intertidal region under coral stones at Mandapam. *Astropecten indicus* usually has five arms, but those with four arms (Fig. 8) and six arms (Fig.9) were also collected from Mandapam. The starfish *Linckia laevigata* occurs in blue and brown forms. This starfish is also dried and sold as curios due to its large size and colour. Hundreds of both colour them in were examined at Port Blair (Andamans) in 1976. There were a few six-armed specimens among the brown forms. In *Echinaster purpureus* the arms are unequal due to regeneration. One of the specimens of *E. purpureus* which was collected from Nancowry (Nicobar) had six arms.

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

893 अन्ध्राप्रदेश तट में समुद्री मत्स्यन के लिए उपयोग किये जानेवाले यान व संभार
वी.एस. कृष्णमूर्ति चेन्नूबोत्तला, सी.वी. शेषगिरि रॉव, के. चिड्डीबाबु और टी. नागेश्वर रॉव
सी एम एफ आर आइ के विशाखपट्टनम अनुसंधान केन्द्र, विशाखपट्टनम -500 003, भारत)

आन्ध्राप्रदेश तट में उन्नीस सौ साठ के दशकों के मध्य तक समुद्री मछलियों और कवचप्राणियों के मत्स्यन के लिए अयंत्रिकृत देशी यानों का उपयोग किया करता था। क्रमशः आनायकों और गिलजाल युक्त यंत्रिकृत पोत उपयोग में आने लगे जिसके फलस्वरूप मछली उत्पादन भी बढ़ गया। मत्स्यन के लिए बाहरी इंजन जोड़े गये देशी यानों का प्रयोग हाल की विशेषता है। इस प्रदेश के विविध अयंत्रिकृत और यंत्रिकृत यानों व संभार इस लेख का विषय है।

अयंत्रिकृत यान

तेप्पा (कटामरीन)

यह बहुत ही सरल है जिस में तीन से पाँच तक लकड़ी के लॉग होते हैं जो दोनों भागों में यानी आगे और पीछे ठीक प्रकार बाँधे हुए होते हैं। तेप्पा 4.2 से 7.6 मी तक विविध आयाम के होते हैं। सशक्त तरंग होनेवाले आन्ध्राप्रदेश तट के लिए यह अत्यन्त उपयुक्त यान है। इसका प्रचालन चप्पु और पाल से करता है। इस यान से ड्रिफ्ट गिल जाल, बोटम सेट गिल जाल, डिस्को जाल, पोत संपाश और काँटा डोरों का प्रचालन होता है।

नावा/काकिनाडा नावा (प्लवक निर्मित अयंत्रिकृत नाव)

यह चपटी तल की लकड़ी नाव है। इसकी लंबाई 9.45 मी, दंड 2.10 मी और ड्रिफ्ट 0.85 मी होते हैं। इसका प्रचालन चप्पु और पाल से करता है। इन यानों से ड्रिफ्ट गिलजालों और बोटमसेट गिलजालों का प्रचालन करते हैं।

पडवा/कुट्टुपडवा (मासुला नाव)

ये हल्के लकड़ी फलकों से निर्मित ढाँचा या पट्टी रहित नाव है। इन नावों के फलकों को रस्सी से एक साथ बाँधते हैं। इनकी लंबाई 3-12 मी होती है। सशक्त तरंगों को ये बरदस्त कर सकती हैं। इन यानों से तट संपाश और गिलजालों का प्रचालन करते हैं।

धोनी (बू धोनी)

सागौन लकड़ी फलक से निर्मित विशेष प्रकार के इस नाव का आकार जूते के समान होता है। इसकी लंबाई 7.60 मी है। पैडलन या लंबे बाँस से धकेलकर या पाल से इसे चलाता है। स्टेक जालों के साथ इसका प्रचालन काकिनाडा खाड़ी में सीमित है।

यंत्रिकृत यान

मारा नावा (यंत्रिकृत काकिनाडा नावा)

ये ठीक लकड़ी से निर्मित नावा है जिनमें 10 अश्व शक्ति के आन्तरी इंजन लगाये हुए हैं जो इन यानों को केवल आगे की ओर चलाता है। इसमें दिक्नियन्त्रक (रडर) नहीं है लेकिन नाव की दिशा परिवर्तन करने के लिए लंबे चप्पु का उपयोग करता है। एक उपयुक्त लोह निर्मित प्रोपोल्लर नावा में लगाया हुआ है। एक दंड और पाल नावा में रिज़र्व किया है ताकि आवश्यकता पडने पर उपयोग किया जा सके। सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिलजालों के ज़रिए नावा मत्स्यन करते हैं।

मारा पडवा (यंत्रिकृत फाइबरग्लास नाव)

ये सिन्तेटिक पदार्थ से निर्मित चपटी तल के नाव है जिन में 10 अश्व शक्ति के आन्तरी डीज़ल इंजन लगाये हुए हैं। इनकी लंबाई 8.45 मी, दंड 2.27 मी, गहराई 0.828 मी और ढाँचा 0.45 मी है और कुल भार 2.5 टन है। इसमें नाव को रिवर्स करने के लिए गिअर सिस्टम नहीं है। एक दंड और पाल रिसर्व रूप में इस में रखा हुआ है और इंजन खराब हो जाते तो नाव चलाने के लिए भी इनका उपयोग करता है। सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिलजालों के ज़रिए इनका प्रचालन करता है। इनके प्रचालन के लिए चार मछुआरों की आवश्यकता है। पकड के अवतरण के लिए जेटी या चार्फ की आवश्यकता नहीं है।

मारा तेप्पा (यंत्रिकृत फाइबरग्लास तेप्पा / यंत्रिकृत फाइबर ग्लास कटामरीन)

ये 6.5 अश्व शक्ति के बाहरी इंजन लगाये हुए तेप्पा या कटामरीने हैं। दूरस्थ मत्स्यन तल में विविध जालाक्षि आयाम के सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिलजालों के ज़रिए मत्स्यन करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है। इसकी लंबाई 8.50 मी, चौड़ाई 1.85 मी, इंजन लगाये हुए भाग की चौड़ाई 0.80 मी, यान के अग्र भाग की चौड़ाई 0.30 मी और गहराई 0.90 मी है। साल भर इनका प्रचालन होता है।

गिल नेटर

यंत्रिकृत गिलनेट्टेर्स 9 मी लंबाई की लकड़ी की पाब्लो नाव है। इनमें आन्तरी इंजन लगाये हुए है। गहरी और दूरस्थ मत्स्यन तलों से गुणतावाली मछलियों को पकड़ने के लिए इनका उपयोग करता है। इनमें बड़े जालाक्षिवाले सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिलजालों का उपयोग करता है।

रोय्या नाव, सोराह नाव और सोणा नाव

ये चिंगट आनाय प्रचालन करनेवाली छोटी नाव है। रोय्या नाव की लंबाई 9.6 मी, दंड 2.9 मी, ढाँचा 1.07 मी और 63-68 अश्व शक्ति के इंजन जोड़े हुए है। सोराह नाव की लंबाई 11.2 मी, दंड 3.2 मी, ढाँचा 1.25 मी और 68-93 अश्व शक्ति के इंजन की है। सोणा नाव की लंबाई 13.1 मी, दंड 4.1 मी, ढाँचा 2.8 मी और 100-120 अश्व शक्ति के इंजन की है। इन छोटी यंत्रिकृत नावों में पकड़ की ताज़गी के लिए बर्फ ले जाते हैं। इनमें जोड़े हुए इंजनों सुशक्त होने के कारण जाल का खिंचाव भी उचित आनायन चाल के अनुसार किया जा सकता है। रोया और सोराह 3-5 दिनों का मत्स्यन करती है तो सोना 10-12 दिनों तक मत्स्यन करती है। चिंगट आनाय जाल के प्रयोग करने पर इन नावों द्वारा मछली, झींगे, सेफालोपोड्स और कर्कट अच्छी मात्रा में उपलब्ध होती है। इनका प्रचालन साधारणतया आन्ध्रा तट में 10-70 मी गहराई में किया जाता है।

छोटे आनायक

ये काष्ठ से बनाये हुए 16 मी लंबाई, 5.08 मी चौड़ाई के होते हैं और 2.15 मी ढाँच के हैं और 145 अ.श के इंजन

जुड़े हुए होते हैं। इनमें पकड़ को हिमशीतित करने की सुविधा नहीं है। पकड़ को ताज़ा रखने के लिए इन में बर्फ ले जाते हैं। इनमें 10-15 दिनों तक मत्स्यन करने की क्षमता है। झींगे पकड़ने के लिए इन नावों के उलण्डी से नाव के दोनों भागों में एक साथ चिंगट आनाय जालों का प्रचालन करता है। इनमें मछली और सेफालोपोडों की भी भारी पकड़ मिलती है। इनका प्रचालन साधारणतया विशाखपट्टनम के दक्षिण में पेन्टाकोटा और उत्तर के सुन्दरबान्स के बीच 40-80 मी की गहराई में किया करता है।

बड़े आनाय

ये 23.19 मी की कुल लंबाई, 7.33 मी की चौड़ाई 3.08 मी की ढाँचा और 380 अ.श के डीज़ल इंजन जुड़े हुए स्टील आनायें हैं। इनमें मत्स्यन के लिए आधुनिक उपकरणों की सुविधा है और ये 18-28 दिनों तक समुद्र मत्स्यन करने के लिए सक्षम है। छोटे आनायों की तरह ये भी चिंगट आनायों का प्रचालन करता है। प्रतिदिन लगभग 15-20 घंटे तक ये मत्स्यन करते हैं। इनका मुख्य लक्ष्य पेनिआइड झींगे होते हुए भी मछली और शीर्षपाद भारी मात्रा में उपलब्ध होती है। ये पेन्टाकोटा और सुन्दरबान्स के बीच 40-80 मी की गहराई रेंच में मत्स्यन करते हैं।

बड़े आनाय (ए.एम.आइ. मॉडल आनाय)

ये 24.95 मी की कुल लंबाई, 7.44 मी की चौड़ाई और 2.8 मी ढाँचा के 500 अ.श इंजन जुड़े हुए स्टील आनायें हैं। आधुनिक उपकरणों से सज्जित एवं हिमशीतन क्षमता वाले ये आनाय समुद्र में 2 महीनों तक मत्स्यन करते हैं। ये भी उलण्डी से नाव की दोनों तरफ एक साथ समान चिंगट आनायों का प्रचालन करता है। प्रचालन रीति और मत्स्यन तल बड़े आनायों के समान ही होते हैं।

परंपरागत संभार

पंडुवा वला : यह कोटन ट्वाइन से बनाया हुआ एक तट संपाश है। जाल का मुँह एवं मध्यभाग 2 से 3 से मी जालाक्षि आयाम के कीपाकार जालन है। कीपाकार जालन के (शुडाकार टापेरिंग) भाग में 18 मी लंबाई और 9 मी

चौड़ाई और 1 मी जालाक्षि के एक समकोणीय थैली जोड़ दी गयी है। मुँह के दोनों भागों से 450 मी लंबाई के नारियल जटा की दो रस्सियाँ लगायी हुई है। जाल प्रचालन के समय 600 से 800 मी लंबाई के जूट की रस्सी से हर रस्सी को बाँधा दिया जाता है। जाल को लंबा और फैला रखने के लिए शीर्ष रस्सी (हेड रोप) के साथ लकड़ी के प्लवक और पाद रस्सी (फुट रोप) में पत्थर बाँधते हैं। फेन तट के निकट मासुला नाव नामक कुट्टुपडवा से जाल डालते हैं। नाव को गोलाकार में चलाकर मछली झुंड को एक वलय में घेरकर जाल डालते हैं। मछुआरों के दो दल जाल खींचते हैं। जाल खींचने के लिए दो घण्टे का समय लगता है। जालों में स्टोलेफोरस मछलियाँ, तारलियाँ, करैजिड्स, बाँगडे थ्रिस्स मछलियाँ, सुरमई, फीतामीन, बोई आदि पकड़ी जाती है। नवंबर से अप्रैल तक की अवधि में इन जालों का प्रचालन होता है।

अलिवि वला : यह कोटन जालों के कई टुकड़ों से निर्मित एक तट संपाश है। इसकी लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 540 और 13.5 मी है। जाल के मध्य भाग में जालाक्षि आयाम 1.6 से मी है। जाल के मध्य के दोनों भागों में 3.2 से मी जालाक्षि आयाम के दो टुकड़े लगाये जाते हैं। आवरण 800-1000 मी की नारियल जटा की रस्सी से बनाया है। शीर्ष रस्सी और पाद रस्सी नारियल जटा की है। जाल खड़ा और फैला हुआ रखने के लिए शीर्ष रस्सी के साथ लकड़ी के प्लवक और पाद रस्सी के साथ सिमेन्ट निमज्जक लगाया जाता है। जाल फेन तट के निकट एक नावा से डालता है और वृत्ताकार में नाव चलाकर मछलियों को वलयित करके फँसाता है। इसके बाद मछुआरों के दो दल जाल खींचते हैं। एक खींच के लिए 4-5 घंटे लेते हैं। जालों में तारली, करैजिड्स, स्टोलेफोरेस मछलियाँ, बाँगडे, थ्रिस्स मछलियाँ, सुरमई, फीतामीन, मुल्लन, बोई आदि पकड़ी जाती है। नवंबर से अप्रैल तक की अवधि में इन नावों का प्रचालन होता है।

नाइलॉन अलिवि वला

नाइलॉन ट्वाइन से बनाया हुआ एक तट संपाश है। इसके ज़रिए साधारण जाल की अपेक्षा अधिक मछली पकड़ी

जा सकती है। जाल कम भार के होने के कारण प्रचालन आसान होता है। प्रचालन के लिए आवश्यक समय भी कम है। इसलिए मछलियों की उपलब्धि के अनुसार खींच भी किया जा सकता है। इसकी कुल लंबाई 507.6 मी है। समुद्र में जाल की पता लगाने के लिए मध्य भाग में एक अंकक प्लव लगाये जाते हैं। शीर्ष रस्सी में सिन्तेटिक प्लवकें और पाद रस्सी में सिमेन्ट निमज्जक लगाया जाता है। पाद एवं शीर्ष रस्सियों के अग्र में 50 से मी लंबाई के लकड़ी के दो खंभे बांधे गये हैं।

10.15 मी की गहराई में मत्स्यन किया जाता है। इस में प्राप्त मछलियाँ सारडिनेल्ला जाति, बाँगडे, स्टोलेफोरस जाति, क्लूपिड्स, करैजिड्स, मुल्लन आदि वेलापवर्ती मछलियाँ और *मेटापेनिअस डोवसोनी* जैसी पेनिआइड झींगे है। इन तट संपाशों का प्रचालन अक्टूबर से अप्रैल तक की अवधि में होता है।

इरागा वला

यह एक पोत संपाश है जिसके प्रमुखतः तीन भाग होते हैं - दो पख और एक छोटी थैली, जिसका मुँह चौड़ा होता है। इसे वला कहता है। इन लंबे पखों को मुँह के दोनों भागों में जोड़ा गया है। प्रत्येक पख के मुक्ताग्र में एक सशक्त रस्सी जोड़ी गयी है और अगला अग्र आनाय में। प्रत्येक पख की लंबाई 45 मी है। जाल के कोड एन्ड भाग का जालाक्षि आयाम 1 से मी है। थैली की लंबाई 17 मी है। सिन्तेटिक प्लवक शीर्ष रस्सी के साथ और सिमेन्ट निमज्जक पाद रस्सी के साथ लगाया गया है। प्रचालन के समय पख के दोनों भागों में नाइलॉन रस्सी जोड़ दी जाती है। उपयुक्त दूरी पर समान्तर में जाने वाले दो तेप्पास (कटामरीन्स) के ज़रिए दोनों ओर खींचकर जाल का मुँह बढ़ाता है। पहली धारा के पार जाल डालता है। इसके बाद कटामरीन्स को समान्तर में धारा की दिशा में ले जाते हैं और जाल समुद्र तल के समान्तर में डालते हैं। फीता मीन, झींगे, मुल्लन, सिएनिड्स, श्वेत बेट और अन्य मछलियाँ इन जालों में पकड़ी जाती है। फरवरी से मई तक की अवधि में इन जालों का प्रचालन होता है।

काव्वला वला / काट्ला वला / वाड्डीवला

तेप्पास 18, 20, 23, 25, 30 और 33 मि मि के जालाक्षि आयामवाले उपर्युक्त सिन्तेटिक सारडीन गिल जालों के ज़रिए दिन में मत्स्यन करते हैं। इन गिल जालों की लंबाई 165 से 250 मी में विविध है और इनमें 700 से 1000 तक जालाक्षियाँ हैं। प्रत्येक जाल में समान जालाक्षि आयाम के वेबिंग टुकड़े होती हैं। जाल काउन्ट सं: ½, पारदर्शी, गहरे हरे रंग के मोनोफिलमेन्ट ट्वाइन से बनाया गया है। पत्थर निम्ज्जक और थेर्मोस्टाट प्लवक शीर्ष एवं पाद रस्सी में बाँधा जाता है। जाल का प्रचालन अन्य गिलजालों के जैसा है और मत्स्यन अवधि 2 से 3 घंटे है। *सराडिनेल्ला* जाति, *डसुमिरिया* जाति और *थ्रिस्स* जाति इन जालों में पकड़ी जाती है। इन गिलजालों का प्रचालन अक्टूबर से जून तक की अवधि में किया जाता है।

डिस्को वला

यह तीन परत के सिन्तेटिक नाइलॉन ट्रामेल जाल है जो समुद्र तल में प्रयोग करने के अनुरूप बनाया गया है। इसके एक आन्तरी जाल है जिसकी छोटी जालाक्षि (4 से मी) होती है। इन तीन परतों को एक ही शीर्ष रस्सी और पाद रस्सी से बाँधा गया है। इसका प्रचालन 3 या 4 मछुए द्वारा एक कटामरीन से किया जाता है। साल भर इसका प्रचालन बड़े झींगे और तलमज्जी मछलियों को पकड़ने के लिए किया जाता है।

नारम वला

यह मध्य जल या ऊपरितल क्षेत्र में तैरनेवाली मछलियों को पकड़ने के लिए प्रयुक्त समकोणीय आकार के मोनोफिलमेन्ट ड्रिफ्ट गिलजाल है। प्रचालन के समय जाल का एक भाग तेप्पा से बाँधता है। जाल का स्थान निर्धारण के लिए प्लव जाल के साथ बाँधते हैं। जाल का जालाक्षि आयाम 4 से मी है। बाँगडा, हिल्ला कीला, करैजिड्स आदि इस जाल में प्राप्त होती हैं। साल भर इसका प्रचालन होता है।

सिल्क वला / नाइलॉन वला

यह एक बोटम सेट गिलजाल है जिसका उपयोग अधिकतम तलमज्जी मछलियों को पकड़ने के लिए करता है। इस जाल

के पाद रस्सी में सिमेन्ट निमज्जक अधिक संख्या में लगाये जाते हैं। जाल की लंबाई 560 से 540 मी में विविध होती है और ऊँचाई 4 मी है। जालाक्षि आयाम 4 से मी है। 3 से 4 मछुए द्वारा एक तेप्पा से इसका प्रचालन करता है। बड़े झींगे, सिएनिड्स, अन्य तलमज्जी मछलियाँ और कर्कट इन जालों के ज़रिए पकड़ी जाती हैं। साल भर इसका प्रचालन किया जाता है।

जोगा वला

15-20 मशीन निर्मित वेबिंग एक साथ जोड़कर निर्मित इन जालों का प्रचालन कटामरीनों से किया जाता है। जालाक्षि आयाम 5 से मी है। जाल की कुल लंबाई 495-660 मी में विविध है और ऊँचाई 4.8 मी है। जाल समुद्र में खड़ा करने के लिए सिमेन्ट निमज्जक और सिन्तेटिक प्लवकों का उपयोग करता है। समुद्र जल में जाल का स्थान निर्धारित करने के लिए जाल के साथ प्लवक बाँधते हैं। प्रचालन साधरणतया उपोपरितल क्षेत्रों में सीमित रहता है। प्रचालन गहराई 30-40 मी में विविध है। इसका प्रचालन एक नौयान से 4 मछुए करता है। बाँगडा, हिल्ला कीला, करैजिड्स, सुरमई आदि इस जाल में प्राप्त होती हैं। साल भर इसका प्रचालन किया जाता है।

पेड्डा सिल्क वला

बड़ी मछलियों को पकड़ने के लिए प्रयुक्त एक ड्रिफ्ट जाल / बोटम सेट गिल जाल है। एक लंगार के सहारे जाल की स्थिति ठीक करती है। जाल की लंबाई 600-800 मी में विविध है और ऊँचाई 8 मी है। जालाक्षि आयाम 9 से मी है। जाल को समुद्र में खड़ी स्थिति देने के लिए सिमेन्ट निमज्जकों और सिन्तेटिक प्लवकों का उपयोग करता है। जाल की प्रचालन गहराई 40-70 मी में विविध है। एक काकिनाडा नावा से 5-6 मछुए द्वारा जाल का प्रचालन किया जाता है। सुरमई, ट्यूना, करैजिड्स, सुरा और अन्य मछलियाँ इस जाल के ज़रिए पकड़ी जाती हैं। साल भर इसका प्रचालन किया जाता है।

पाण्डु वला

काकिनाडा नावास/यंत्रिकृत नावास/यंत्रिकृत फाइबर ग्लास नाव इन सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिल जाल/बोटम सेट गिल जालों

से मत्स्यन करते हैं। जालाक्षि आयाम 10 से मी है। समुद्र में जाल की खड़ी स्थिति बनाये रखने के लिए सिमेंट निम्नजक और सिन्तेटिक प्लवकों का उपयोग करता है। जाल की लंबाई 800-1000 मी में विविध और ऊँचाई 8 मी है। इन जालों का प्रचालन उपोपरितल पर सीमित रहता है। प्रचालन गहराई 40-70 मी में विविध है। 5-6 मछुए द्वारा एक मत्स्यन नौयान से इसका प्रचालन किया जाता है। सुरमई ट्यूना, करैजिड्स, सुरा और अन्य बड़ी मछलियाँ इन ड्रिफ्ट गिलजालों के जरिए पकड़ी जाती हैं। साल भर इसका प्रचालन किया जाता है।

सान्डुवा वला / पीताला वला

यह तलमज्जी मछलियों को पकड़ने के लिए उपयोग किये जानेवाला सिन्तेटिक बोटम सेट गिल जाल है। एक लंगार के साथ लगाकर प्रचालन करता है। जाल की लंबाई 400-500 मी के बीच होती है और चौड़ाई 7 मी। जालाक्षि आयाम 12 से मी है। समुद्र में ठीक स्थिति बनाये रखने के लिए सिमेंट निमज्जक और सिन्तेटिक प्लवकों का उपयोग करता है। 5 से 6 मछुए द्वारा काकिनाडा नावा से इसका प्रचालन किया जाता है। साल भर इसका प्रचालन होता है। पाम्फ्रेट्स, अन्य तलमज्जी मछलियाँ और कर्कट इस जाल में पकड़ी जाती हैं।

सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिल जाल

यंत्रिकृत फाइबर ग्लास पोत और यंत्रिकृत नावास 5-6 मोनोफिल्मेन्ट ट्वाइन से निर्मित इन सिन्तेटिक ड्रिफ्ट गिलजालों के उपयोग करके रात्रि मत्स्यन करते हैं। इन जालों का जालाक्षि आयाम 15 से मी है। जाल की कुल लंबाई 1000-1600 मी में विविध है और ऊँचाई 9 मी है। समुद्र में जाल की खड़ी स्थिति के लिए सिमेंट निमज्जकों और सिन्तेटिक प्लवकों का उपयोग करता है। इन जालों की प्रचालन गहराई 70-90 मी है। 5-6 मछुए द्वारा एक ही मत्स्यन नौयान से इसका प्रचालन किया जाता है। सुरमई, ट्यूना पाम्फ्रेट्स, करैजिड्स, सुरा और अन्य बड़ी मछलियाँ इन जालों से पकड़ी जाती हैं। साल भर इन जालों का प्रचालन किया जाता है।

मोरावला

यह नाइलॉन ट्वाइन से निर्मित एक बड़ा आयताकार का बैग जाल है। जाल के मध्य भाग में जालाक्षि आयाम 4 मि मी और पार्श्वों में 15 मि मी है। जाल समुद्र में डूबकर चपटी स्थिति में रहने के लिए जाल के मध्य और चारों भागों में पत्थर लगाते हैं। जाल को एक तेप्पा में ले जाता है और तीन तेप्पाओं से प्रचालित किया जाता है। 40-60 मिनटों तक प्रचालन कार्य जारी रहता है। मोरावला में प्राप्त होनेवाली प्रमुख मछलियाँ बाँगडे, सारडीन्स, बोई, मुल्लन और पेनिआइड झींगे हैं।

नीडा वला

यह नाइलॉन ट्वाइन से निर्मित एक उथला और समकोणीमय मुँह का थैली जाल है। जाल के मध्य भाग में जालाक्षि आयाम 4 मि मी और पार्श्वों में 15 मि मी है। इसकी एक पाद रस्सी है जिसके दोनों भागों में पत्थर निमज्जक लगाया हुआ है। बाकी 3 भागों में शीर्ष रस्सियाँ हैं। इस जाल के प्रचालन के लिए 4 कटामरीनों का उपयोग किया जाता है और प्रचालन 15-25 मी गहराई में किया जाता है। इसमें पाम्फ्रेट्स, तारलियाँ, बाँगडे, करैजिड्स और पेलजिक मछलियाँ पकड़ी जाती हैं। जानवरी से जून तक की अवधि में इसका प्रचालन किया जाता है।

इला वला

यह नाइलान ट्वाइन से निर्मित एक वलयन जाल है। इसके एक लंबे वेबिंग पार्श्व है। इसका जालाक्षि आयाम 1.5 से मी, ऊँचाई 13.5 मी और लंबाई 45 मी है। इस जाल की प्रमुख विशेषता जाल के तल में लेड रेखा के नीचे दिखाये जाने वाले वलयों से जाने वाला एक थ्रेड लाइन है। यह जाल का तल बंद करता है और जाल खींचने के पहले सारी पकड को फँसाते हैं। दो तेप्पा या नावास के सहारे इसका प्रचालन किया जाता है। प्रचालन की गहराई 10-15 मी में विविध रहती है। झींगे, बोई, मुल्लन और अन्य मछलियाँ जाल में प्राप्त होती हैं। साल भर इसका प्रचालन होता है।

कदरु वला

यह कोटन ट्वाइन से निर्मित एक वलयन जाल है। जालाक्षि आयाम 1.5 से मी है। जाल का मुँह शीर्ष रस्सी और पाद रस्सी में 50 लकड़ी के खम्बे जोड़कर और प्लवक और निमज्जकों के प्रयोग करके खुला रखते हैं। प्रचालन के समय दो कटामरीन एक बिन्दु से शुरू करके विपरीत दिशा में जाते हैं। प्रत्येक जाल का आधा भाग ले जाने से जाल का एक वलय बन जाता है और वेलापवर्ती मछलियों को घेर लेती है। जाल की प्रचालन गहराई 10-20 मी में विविध होती है। हाफ बीक्स, फुल बीक्स और उडन मीन जाल में प्राप्त होती है। इसकी प्रचालन अवधि मई-जुलाई है।

गिडासा वला / तोका वला

यह कोटन ट्वाइन से निर्मित एक स्थूण जाल है। इसके 12 मी लंबाई के एक शांकव थैली और 3.5 मी चौड़ाई और 1.5 मी ऊँचाई के समकोणीय मुख द्वार है। जाल का औसत जालाक्षि आयाम 20 मि मी है और यह मुख द्वार से नीचे की ओर कम हो जाता है। कोड एन्ड में जालाक्षि आयाम 10 मि मी है। उप तटीय जल क्षेत्र के अधस्तल क्षेत्र में दो खूँटा, प्लवक और निमज्जकों के सहारे निमज्ज्वार क्षेत्रों में जाल फैलाते हैं। जाल का मुँह हमेशा तट की ओर होता है। उच्च ज्वार के समय एकत्र होने वाली मछलियाँ ज्वार कम होने पर जाल में फँस जाती है। जालों को हमेशा एक साथ लगाता है। इन स्थूण जालों का प्रचालन केवल काकिनाडा खाड़ी में फ्लोनीस के साथ किया जाता है। झींगे, बोई, चपटी मछलियाँ, सर्पमीन, गोबीस, सिएनिड्स, कर्कट और अन्य मछलियाँ इसके ज़रिए पकड़ी जाती है। साल भर इसका प्रचालन किया जाता है।

जामु त्राडु

यह एक लंबी डोर है जिसके चार युक्त कांटे मछलियों को आकर्षित करते हैं। इसमें एक सिन्तेटिक डोर और कई शाखा डोर होते हैं। प्रमुख डोर की लंबाई 4,000 से 6,000 मी के बीच होती है। दो शाखा डोरों के बीच की दूरी 5-6 मी है। सिन्तेटिक शाखा डोरों में लगभग 600-900 काँटे लगाये गये हैं। काँटों की संख्या और आयाम और डोरों की

लंबाई प्रत्येक स्थान के अनुकूल होते हैं। इसमें चारे के रूप में लेस्सर सारडीन्स जाति या लोलिगो डुआसेली का उपयोग करता है। काकिनाडा नावा या तेप्पा से इसका प्रचालन किया जाता है और प्रचालन की गहराई 70-90 मी में विविध होती है। प्रत्येक खींच के लिए 5-6 घंटे लगते हैं। शिंगटियाँ, सुरा और पेच, सुरमई और ट्यूना आदि बड़ी मछलियाँ इसके ज़रिए प्राप्त होती है। प्रचालन काल नवंबर से अप्रैल तक की अवधि है।

गालापु त्राडु

यह सिन्तेटिक धागा से निर्मित एक रज्जु है। साधारणतया इसकी लंबाई 100 से 150 मी के बीच रहती है। इसमें सात या आठ काँटे होते हैं। काँटों की संख्या और आयाम स्थान के अनुसार होते हैं। तेप्पा से इसका प्रचालन किया जा सकता है। छोटे लेस्सर सारडीनों के टुकड़े या स्किवड लोलिगो डुआसेली को चारे के रूप में उपयोग करते हैं। 1-2 मछुए द्वारा हाथों से इसे खींच सकता है। 40-60 मी की गहराई में इसका प्रचालन किया जाता है। सुरमई, पेच, ट्यूना, करैजिड्स आदि बड़ी मछलियाँ इसके ज़रिए पकड़ी जाती है।

आधुनिक संभार

टाल जाल: यह एक बड़े त्रिकोणीय आयाम के जाल है। इसके ऊपरी, निचला और दो पार्श्व सहित चार भाग होते हैं। टाल जाल का आयाम टालरों के अनुसार विविध होता है। जाल के आयाम के अनुसार जाल पख और जालाक्षि आयाम विविध होते हैं। कोड एन्ड का जालाक्षि आयाम 1.5 से 2.5 से मी में विविध होता है। जाल के लिए जी. आई रोप लगाये यंत्रिकृत विंच का उपयोग करता है। जाल के समस्तल खुलाव के लिए चपटा समकोणीय ओट्टर पोतों का उपयोग करता है। जाल की खड़ी स्थिति के लिए लोहे की श्रृंखला पाद रस्सी में सिन्तेटिक प्लवक शीर्ष रस्सी में लगा देती है। इन जालों में फीता मीन, सिएनिड्स, झींगे, मुल्लन, सूत्रपख, तुम्बिल, गोट फिशस, करैजिड्स, श्वेतबेट्स, शिंगटियाँ, सेफालोपोड्स, उपास्थिमीन आदि पकड़ी जाती है। साल भर इसका प्रचालन होता है।

894 मिनिकोय द्वीप के मैंग्रोव पारितंत्र

ए.के.वी. नासर और वी.ए. कुंजिकोया, और पी. एम. अबुबकर

सी एम एफ आर आइ का मिनिकोय अनुसंधान केंद्र मिनिकोय, 682559, भारत

आमुख

प्रवाल भित्ति संपादा पारितंत्र पर मैंग्रोव वन का महत्वपूर्ण स्थान है। ये वन तलछट के बहाव को रोकते हुये प्रवाल संपदाओं का संरक्षण करते हैं, विशेषकर तूफानी स्थितियों में। मैंग्रोव वन तटीय क्षेत्रों में ताज़ा जल का प्रवाह और लवणता नियमित करता है। मैंग्रोव वनस्पति उच्च पोषण निवेशों से युक्त है। प्रवाल भित्तियों के वाणिज्यिक दृष्टि से प्रमुख अधिकांश झींगे और मछलियाँ वासस्थान और खाद्य की उपलब्धि के कारण मैंग्रोव क्षेत्र में अच्छी तरह पलते हैं।

प्रवाल भित्तियों के मैंग्रोवों का तटीय क्षेत्रों के अन्य प्रतिरूपों के समान लकड़ी, चर्मसंस्करण आदि आवश्यकताओं के लिए विदोहन हो जाता है। ये ऑयल, ऊष्मीय और रासायनिक प्रदूषण के लिए भी पात्र बन जाते हैं। मैंग्रोव का नाश होने पर तलछट प्रवाल भित्तियों में प्रवहित होकर उनके स्थायी नाश का कारण बन सकता है। इससे जैवपदार्थों के अधिप्रवाह से रंग भेद और यौगिक परिवर्तन भी हो सकता है। मछलियों और अकशोर्कियों के संवर्धन तल का भारी नाश हो जाएगा और रीफों का द्वितीयक उत्पादन कम हो जाएगा।

मिनिकोय का मैंग्रोव

प्रवाल भित्तियों में मैंग्रोवों का महत्व मानकर इन पारितंत्रों के मोनिटरन के लिए मिनिकोय में 1994 से 1998 तक एक अध्ययन चलाया गया। लक्षद्वीप में केवल मिनिकोय द्वीप में मैंग्रोव देखा जाता है। यह द्वीप के दोनों भागों में स्थित है। मुख्य भूमि के मैंग्रोव की अपेक्षा मिनिकोय के मैंग्रोव प्रारंभिक अवस्था में है, इस पर दबाव भी कम है। मिनिकोय द्वीप के पूर्व भाग में मैंग्रोव की एक ही जाति है - *ब्रूगीरिया सिलिन्ड्रिका*। दक्षिण पश्चिम भाग की मुख्य जाति है *सेरियोप्स टागल*।

मैंग्रोवों की जलराशिकी और घटनाविज्ञान जानने के लिए पहला अध्ययन इन स्थानों पर किया था।

ब्रूगीरिया समुद्र से विच्छिन्न स्थलों में बढ़ते हुये देखा। बढ़नेवाला तल का पानी बारिश के अनुसार लवणीय या ताज़ा दिखाया पडा। *सेरियोप्स* बढ़नेवाला स्थान सामान्य उच्चज्वारों में जलमग्न देखा गया जिसका प्रभाव अनुक्षेत्र वर्गीकरण, वितरण और जातिमिश्रण में पडता है। अधिकांश मैंग्रोव जाति कम लवणता से 25 पी पी टी तक की लवणता में अच्छी तरह बढ़ती है। सिलिकेट के उच्च सिलिकेट मूल्य को छोड़कर प्रवाल भित्ति क्षेत्रों में पोषक मूल्य सामान्य होता है। पहले स्थान पर जल की गहराई गर्मी के मौसम में कुछ सेन्टीमीटरों में विविधता दिखाती है और मानसून के दौरान अधिकतम 0.65 मी जब कि *सेरियोप्स* के स्थान के जल की गहराई ज्वार पर भ्रमश्रित है, जो 0.25 से 1.75 मी में विविधता दिखाती है। प्राप्त कुल बारिश एक महीने में 47.2 से 380.4 मि मी में विविध थी।

घटना विज्ञान

ब्रूगीरिया बढ़नेवाले स्थान में घटना विज्ञान के अध्ययन के लिए स्थिर केंद्र स्थापित किया। 40% से अधिक पौधों की ऊँचाई 0.5 मी से कम थी। *ब्रूगीरिया* पेड़ों का पुष्पन अगस्त महीने में, फलन जनवरी में और पक्का बीज अप्रैल में देखा गया। *सी. टागल* का पुष्पन सितंबर में और पक्का बीज फरवरी में देखा गया। *अविसेन्निया* में अक्टूबर से फरवरी तक पुष्पन देखा गया। इसमें फलन होते नहीं देखा। *ब्रूगीरिया* से लिट्टरफाल प्रतिदिन 7.24 ग्रा / एम² था जब कि *सेरियोप्स* और *अविसेन्निया* से क्रमशः 1.18 और 1.59 ग्रा / एम² था। कम लवणता में *सेरियोप्स* की बढ़ती क्षमता जानने के लिए इसके बीजों को *ब्रूगीरिया* उगनेवाले क्षेत्र में रोपित किया। प्रथम छे

महीने के लिए दर उच्च (70 से 92%) थी। लेकिन आठ पत्ते उगने के बाद पौधों का नाश होते हुए देखा।

संरक्षण और प्रबन्धन की आवश्यकता

परिस्थिति और वन मंत्रालय द्वारा 1993 में आद्र भूमी, मैंग्रोव और प्रवाल भित्तियों के लिए आयोजित एक राष्ट्रीय समिति ने मैंग्रोव के प्रबन्धन के लिए निर्देशन दिये थे। इनमें मैंग्रोव क्षेत्रों का देशव्यापी अंकन, मैंग्रोव पेड़ों की बढ़ती दर और उत्पादकीयता पर अध्ययन, जलवायु और पारिस्थितिकी की मौसमिक विविधता, वनरोपण, मैंग्रोव क्षेत्रों का "नैशनल पार्क" के रूप में अभिज्ञान और जनसाधारण में मैंग्रोव का महत्व पैदा करना आदि शामिल है। इन में कुछ सिफारिश

मिनिकोय के मैंग्रोव के लिए लागू है जिनके कार्यान्वयन यह अनोखा पारितंत्र के परिरक्षण के लिए सहायक होंगे। मिनिकोय में उपलब्ध मैंग्रोव जाति को काल्पेनि, कवरत्ती, बंगारम और सुहेली द्वीपों के अनुकूल क्षेत्रों में रोपित करने की कोशिश की जा सकती है। मिनिकोय के मैंग्रोव क्षेत्रों को जो अन्य विभागों या गैरसरकारी स्वामित्व में है, सुरक्षा एवं परिरक्षण संबंधित अभिकरणों के अधीन देना चाहिए। सुरक्षा की दृष्टि से इस क्षेत्र का संरक्षण किया जाना चाहिए। स्थानीय लोगों और विद्यार्थियों को प्रसारण, भाषण, प्रदर्शनी, पोस्टर आदि के जरिए मैंग्रोवों का महत्व अवश्य समझाना चाहिए।

895 उर्वरकों के विभिन्न संयोजन से रोटिफेर का भारी उत्पादन

एम. राजामणी, एस. लक्ष्मी पिल्लै और जे. एक्स. रोड्रिगो

सी एम एफ आर आइ का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र, टूटिकोरिन

कवचप्राणियों और पख पछलियों की डिम्भावस्था में जीवित चारा के रूप में उपयुक्त किये जाने वाले जीवों का महत्वपूर्ण स्थान है। वाणिज्यिक स्फुटनशालाओं का अस्थित्व ठीक समय पर और अपेक्षित मात्रा में जीवित चारा की उपलब्धि पर आश्रित है। स्फुटनशालाओं में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न जीवित चारा जीवों में रोटिफेर *ब्रांकियोनस प्लिकाटिलिस* प्रमुख है। क्योंकि ये आयाम में बहुत छोटे और मन्दगति में तैरनेवाले हैं। विभिन्न कवचप्राणि जाति के प्राथमिक जोएल अवस्था में ये बहुत ही उपयुक्त खाद्य देखा गया है। यह भी नहीं उच्च घनत्व में इनका पालन किया जा सकता है और ये पारिस्थितिकी के उतार-चढ़ाव भी सहन कर सकते हैं। *बी. प्लिकाटिलिस* के संवर्धन में माइक्रोआलगे, यीस्ट, जीवाणु आदि विभिन्न प्रकार के खाद्यों का सफलतापूर्ण उपयोग किया गया है। फिर भी रोटिफेर की अधिक मात्रा में संवर्धन के लिए माइक्रोआलगे का उपयोग अधिक किया जाता है। माइक्रोआलगे की विभिन्न जातियों में *क्लोरेल्ला* जाति को अधिक प्रियता है क्योंकि इसका संवर्धन आसान

और कम खर्चीला है। वर्तमान लेखन में उर्वरकों के तीन विभिन्न संयोजन का उपयोग करके संवर्धित *क्लोरेल्ला* जाति को खाद्य के रूप में देने से *बी. प्लिकाटिलिस* के उत्पादन में हुई भारी बढ़ती के बारे में उल्लेख किया जाता है।

रोटिफेर का संग्रहण और अनुरक्षण

अध्ययन के लिए आवश्यक रोटिफेरों को सी एम एफ आर आइ के मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र से लाया और कोचीन में अनुरक्षित किया। कोचीन से 1.12.97 को इनको एक ली. धारिता के सुतार्य प्लास्टिक पात्रों में बस में टूटिकोरिन ले गया। टूटिकोरिन में पहुँचने पर रोटिफेरों को निस्यंदित समुद्र जल भरे विभिन्न प्लास्टिक बेसिनों में डालकर *आइसोक्राइसिस* खाद्य के रूप में दिया। स्टॉक संवर्धन बनाये रखने के लिए रोटिफेरों को प्लास्टिक बेसिनों में से नीम खली (250 ग्रा/ट), यूरिया (10 ग्रा/ट) और सुपरफोस्फेट (5 ग्रा/ट) से निषेचित 200 ली. समुद्र जल के शंक्वाकार टैंक में परिवहित किया और एक पारभासी

बेलनशंक्वाकार के एफ आर पी टैंक में उपयुक्त उर्वरकों से अलग से संवर्धित किया और एक पारभासी बेलनशंक्वाकार के एफ आर पी टैंक में उपयुक्त उर्वरकों से अलग से संवर्धित क्लोरेल्ला जाति से संरोपित किया।

उपयोग किये गये उर्वरकों का संयोजन

निम्नलिखित उर्वरक संयोजनों से परीक्षण चलाया था।

उर्वरक सं: 1: मूँगफली खली (250 ग्रा/ट), यूरिया (10 ग्रा/ट) और सुपरफोस्फेट (5 ग्रा/ट)

उर्वरक सं: 2: नीम खली (250 ग्रा/ट), यूरिया (10 ग्रा/ट) और सुपरफोस्फेट (5 ग्रा/ट)

उर्वरक सं: 3: अमोणियम सल्फेट (100 ग्रा/ट), यूरिया (5 ग्रा/ट) और सुपरफोस्फेट (20 ग्रा/ट)

350 ली. धारिता के बेलनशंक्वाकार एफ आर पी टैंकों में परीक्षण चलाये थे। 200 ली. निस्संदिग्ध और क्लोरेल्ला से संरोपित समुद्र जल के तीन विभिन्न टैंकों में तीन उर्वरक संयोजनों को डाल दिया। प्रति मि ली पानी में एक की दर पर तीन टैंकों में रोटिफेरों को डाल दिया।

रोटिफेरों का उत्पादन

कुल चार परीक्षण चलाये थे। एक परीक्षण 9 से 12 दिनों तक लंबित था। नीम खली एक संघटक के रूप में उपयोग किये गये संयोजन में रोटिफेरों की उत्पादन दर अधिकतम थी।

परीक्षण के दौरान परिवेश ताप 26.0° से 37.5° C लवणता 29.2 से 43.6 पी पी टी और पी एच 8.3 से 9.2 बन गया था।

रोटिफेर उत्पादन क्लोरेल्ला कोश सघनता पर आश्रित होने के कारण तीन विभिन्न टैंकों में तीन संयोजकों से निषेचित क्लोरेल्ला की उत्पादन दर का भी अध्ययन किया था। नीम खली युक्त संयोजक में उत्पादन अधिक था।

वर्तमान परीक्षण में रिकार्ड किये गये 277 / मि ली उत्पादन पूर्व परीक्षणों के निष्कर्षों के अनुकूल है। मूँगफली खली के बदले नीम खली के प्रयोग करने पर प्राप्त उच्च उत्पादन दर नीम खली को क्लोरेल्ला और रोटिफेर के उच्चतम उत्पादन के लिए उचित सिद्ध करता है। यह भी नहीं नीम खली मूँगफली खली की अपेक्षा कम दाम की भी है।

896 भीमाकार नर और मादा कलवाओं की उपस्थिति और लिंग परिवर्तन

जी.एस.डी. सेल्वराज

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन - 682 014

आमुख

सेरानिड मछलियाँ "ग्रूपेर्स" या "रॉक कोड" नाम से जानी जाती है। इनका स्थानीय नाम कलवा है। प्रग्रहण मात्स्यकी में इनका योगदान महत्वपूर्ण है। वेनसाम ने भारत में इनकी पालन साध्यताओं पर प्रकाश डाला है। इनके उत्पादन चक्र व लिंग अनुपात पर किये गये अध्ययनों ने व्यक्त किया है कि लिंग परिवर्तन भारत में मिलनेवाले

ग्रूपर्स में अपूर्व है। प्रग्रहण और पालन मात्स्यकी में इनकी प्रमुखता की दृष्टि पर 2 मीटर से अधिक लंबाई वाली मादा कलवाओं की रिकार्ड और भारतीय तटों में इनके लिंग अनुपात का यह वर्तमान अध्ययन जरूर रोचक होगा।

मछलियों में लैंगिक विविधता

मछलियाँ लिंग भेदन, उभयलिंगता, एकलिंगता और लिंग विपर्यय जैसी लैंगिक विविधता दिखाती है। लिंग भेदन

लैंगिकता को पुरुष व स्त्री अलग दिखाने की साधारण रीति है जो उच्चतर जीवों में दिखायी पडती है। उभयलिंगता में एक व्यष्टि एक साथ नर और मादा या जीवन चक्र में एक के बाद एक होने का प्रतिभास है, जिसमें साधारण उभयलिंगता एक व्यष्टि की नहीं बल्कि जाति की विशेषता है। लेकिन असाधारण उभयलिंगता एक जाति की कुछ मछलियों में होती है जिनमें साधारण लिंग भेदन की जीवनी है, पर दोनों प्रकार के प्राथमिक लिंग विशेषता प्रकट करती है।

मछलियों में उभयलिंगता के तीन मूल भेद है: (क) स्त्री पूर्व उभयलिंगता जिसमें व्यष्टि मादा से नर बन जाता है जो उभयलिंगियों का साधारण स्वभाव है। (ख) पुंपूर्वी उभयलिंगता जिसमें नर की अवस्था पहले होती है और (ग) तुल्यकालिक उभयलिंगता जिसमें नर और मादा की तुल्य अवस्थाएं होती है।

एकलिंगता में केवल मादा जाति ही होती है और पुनरुत्पादन अन्य संबन्धित जाति के नर मछलियों पर आश्रित है। लिंग विपर्यय में वह जाति जो प्रारंभिक अवस्था में स्त्री पूर्वी है और बाद में नर बन जाता है और पुंपूर्वी मादा बन जाती है। कोलिन के अनुसार स्त्री पूर्वी और पुंपूर्वी में होनेवाला परिवर्तन स्थायी होती है।

साधारण उभयलिंगता दिखानेवाली अधिकांश जाति पर्सिफोम्स ओर्डर की मछलियाँ हैं जो उष्णकटिबंधीय और शैल-भित्त क्षेत्रों में पायी जाती है। पेचों में साधारण उभयलिंगता दिखानेवाले बड़े वर्ग सेरानिडे और स्पारिडे कुटुम्ब की मछलियाँ हैं। दौरैराज की राय में बॉलिनेमिड्स साधारण उभयलिंगता दिखानेवाली भारतीय मछलियाँ हैं।

कलवाओं में लैंगिक परिवर्तन

कलवाओं पर उपलब्ध विवरण के अनुसार ये साधारण उभयलिंगता और लिंग विपर्यय दिखानेवाले हैं। ली आदि के अनुसार ग्रीसी कलवा *ई. ताविना* एक स्त्रीपूर्वी उभयलिंगी

है और स्त्रीपूर्वी जाति जैसे *इपिनेफेलस मोरियो*, *ई. क्यूनेटाटस* और *ई. स्ट्रियाटस* के पुनरुत्पादन चक्र और लिंग परिवर्तन के बारे में मेक्सिको के पूरब खाडी से 1995 में विवरण पेश किया गया है। *सेरानस स्क्रिवा* में क्लार्क ने तुल्यकालिक उभयलिंगता रिपोर्ट की है। स्मित ने *एपिनेफेलस गट्टाटस*, *ई. स्ट्रियाटस* और *प्रोमिक्रोप्स इटायिरा* के लिंग विपर्यय का अध्ययन किया। इसके अनुसार स्त्री लिंग छोटी मछलियों में और पुलिंग अवस्था बड़ी मछलियों में देखी जाती है।

ऐसा कहा जाता है कि साधारण उभयलिंगता रखनेवाली जाति की सभी मछलियों के जीवन चक्र में उभयलिंगता की अवस्था भी होती है। लेकिन उभयलिंग वर्ग के सभी मछलियों में ऐसा नहीं होता है। *ई. ताविना*, *ई. मालबारिकस* और *प्रोमिक्रोप्स लन्सियोलाटस* की बड़ी मादा जाति पर किये गये निरीक्षण के अनुसार ये स्त्री पूर्वी है।

भीमाकार नर और मादा *ई. ताविना* के परिपक्व एवं प्रकार्यात्मक जननग्रंथियों का अंडाणु व्यास और परिपक्व अंडाशय की जननक्षमता के प्राक्कलन सहित विवरण सेल्वरज और राजगोपालन ने दिया है। इन परिपक्व और दो मी से अधिक कुल लंबाई के भीमाकार मादा मछलियों की स्त्रीपूर्वी जातियों पर किये गये अध्ययन यह स्थापित करता है कि सभी मादाओं में लिंग विपर्यय नहीं होता है। स्त्री पूर्वी उभयलिंगी *इ. मोरियो* पर जानसन और तोमस द्वारा 1993-94 के दौरान किये गये अध्ययन के अनुसार पकड में (क) परिपक्व अंडाशय की मादा मछलियाँ (ख) पूर्णतः विकसित नर मछलियाँ और (ग) लिंग में परिवर्तन होनेवाली मछलियाँ देखी गयी। इनमें लिंग परिवर्तन 4-7 वर्ष की आयु की मादाओं पर लगभग 2% में ही होता है। अतः यह अध्ययन भी यह स्थापित करता है कि स्त्री पूर्व जाति के कुछ सदस्यों में ही लिंग विपर्यय होता है।

लिंग अनुपात

लिंग निर्धारित किये गये और 1920 और 2630 मि मी

के बीच कुल लंबाई रखनेवाले कलवे ई. ताविना (सं.3) ई. मालवारिकस (सं.2) और पी. लान्सियोलाटस (सं.3) में ई. ताविना के नर और मादाओं का लिंग अनुपात 2:1, ई. मालवारिकस और पी. लान्सियोलाटस का 2:1 देखा गया। कॉलिन के अनुसार मादाओं में लैंगिक परिपक्वता पाने के बाद शीघ्र बढ़ती होती है। तदनुसार विशाखपट्टनम में 20.3.1991 को अवतरित 2360 मि मी कुल लंबाई और 300 कि ग्र के ई. ताविना और मार्च 1990 में कन्याकुमारी में पकड़ी गयी 2410 मि मी कुल लंबाई और 250 कि ग्रा के पी. लान्सियोलाटस भी परिपक्व मादा होने की ही संभावना है।

कॉलिन के अनुसार प्राथमिक लिंग अनुपात साधारणतया 1:1 होता है। वाद में इसमें परिवर्तन होता है। इसका कारण शायद दोनों लिंगों की विभिन्न जीवन रीति होगा। उदाहरण के लिए कुछ अनाडोरस ब्राउन ट्राउट में केवल मादा मछली समुद्र में जाती है और नर नदी में ही ठहरते हैं। जब नर और मादा मछलियाँ अंडजनन तल में अलग अलग प्रवास करते हैं तो प्रतिचयन में गलती होती है, जो समुद्री चपटी मछलियों के मामले में होती है। नर और मादा मछलियों के विभेदक अतिजीवितता दर और उभयलिंगियों के लिंग विपर्यय से भी लिंग अनुपात में परिवर्तन हो सकता है।

मछली अवतरण में भीमाकार कलवाओं की विरल उपस्थिति ई. ताविना, ई. मालवारिकस और पी. लान्सियोलाटस के लिंग अनुपात निर्धारित करने में पर्याप्त नहीं है, फिर भी डाटा के अनुसार यह स्पष्ट है कि प्राकृतिक संस्तरों से इस जाति के नर मछलियों के साथ भीमाकार और प्रकार्यात्मक मादा कलवारयें भी उपलब्ध होती है। इन तीन जाति के इस प्रकार की उपलब्धि से यह सन्देह होता है कि ये जाति वास्तव में स्त्री पूर्वी उभय लिंग है या कलवाओं में लिंग भेदन भी सामान्य है जैसा कि स्पारिडे कटुम्ब में दिखाये पडते है।

लिंग परिवर्तन में पारिस्थितिकी का प्रभाव

यद्यपि लिंग परिवर्तन आनुवंशिक और अंतःस्त्रावी संबन्धी प्रणालियों से प्रभावित होता है तथापि उभयलिंगीण जातियों में यह पारिस्थितिकी घटकों से भी प्रभावित होता है। स्थायी पारिस्थितिकी के गभीर समुद्र में रहने वाली मछलियों में लैंगिक द्विरूपता अल्पमात्र में दिखायी पडती है जबकि छिछला और साधारण गहराई के अस्थायी क्षेत्रों में यह ज्यादा होती है। इसलिए उभयलिंग स्वभाव में पारिस्थितिक घटकों के अनुसार व्यतियान हो सकता है।

लिंग परिवर्तन के प्रारंभिक दशाओं पर वूटन द्वारा दो प्रमुख परिकल्पनाएं प्रस्तावित की गयी है - (1) "डेवलपमेन्टल हाइपोतेसिस" और (2) "सोप्यल कन्ट्रोल हाइपोतेसिस"। पहले के अनुसार लिंग विपर्यय मछली एक विवेचनात्मक आयाम और आयु पर पहुँचने पर आरंभ होता है। दूसरे हाइपोतेसिस के अनुसार स्त्रीपूर्वी जाति में लिंग विपर्यय पारिस्थितिकी से होता है जहाँ मछली झुड़ों से नर को निकालने के परिणाम के रूप में बड़ी मादा मछलियों में से एक का लिंग विपर्यय होता है।

समुद्री मछलियों में लिंग विपर्यय में होनेवाले शरीर - क्रियात्मक नियन्त्रण पर बहुत कम जानकारी ही उपलब्ध है। इसका कारण शायद यह है कि अधिकांश उभयलिंगी जाति समुद्री है जिनकी प्रयोगशाला में पालन व निरिक्षण आसान नहीं है। लेकिन मछली पालन के लिए उभयलिंगी जातियों की समुद्री स्फुटनशाला और जलजीवशालाओं की स्थापना से यह स्थिति खत्म की जा सकती है। सी एम एफ आर आइ में कलवा और आलंकारिक मछलियों के अंतःस्त्राविकी और मछली प्रजनन की आनुवंशिकी पर अध्ययन विकसित किया जा रहा है। पर साथ ही साथ इस विषय पर अधिकाधिक जैविक अध्ययन भी वांछनीय है।

897 पालन के दौरान क्लाउन मछली *आम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* का अंडजनन

एम. शिवदास

सी एम एफ आर आइ का मिनिकोय अनुसंधान केन्द्र, मिनिकोय, भारत

जलजीवशाला उद्योग आजकल कई देशों में आशाजनक उद्यम है। भारत में भी इस के लिए विशेष अभिरूचि है। अलवणजल मछलियों की जलजीवशाला चलाने के लिए आवश्यक मछलियों की माँग, संग्रहण अवस्था में मछलियों को प्रजनन कराके निभाते हैं। लेकिन समुद्री मछलियों के लिए पूर्णतः समुद्र पर ही आश्रित करना पड़ता है। समुद्री आलंकारिक मछलियों के पालन के दौरान प्रजनन की रिपोर्ट भारत से अभी तक प्राप्त नहीं है। यू.के और फिलिपीन्स में क्लाउन मछलियों के पालन के दौरान प्रजनन की रिपोर्ट है। इस लेख में मिनिकोय में पालन की गयी क्लाउन मछली *आम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* के अंडजनन की रिपोर्ट प्रस्तुत की जाती है।

मिनिकोय लैगून से 2.9.1997 को समुद्री अनिमोन्स के साथ तीन क्लाउन मछली, *आम्फिप्रियोन क्राइसोगास्टर* को संग्रहित करके 50 ली धारिता के टैंक में पालन किया। ये 68, 57 और 45 मि मी कुल लंबाई की थी। संग्रहण करने के अगले दिन से इनको खाद्य के रूप में सीपी मांस दिया। समुद्री अनिमोनों को मछलियों ने खिलाया। साधारणतया मछलियाँ पहले खाती हैं और बाद में अनिमोन्स को देते हैं। लेकिन जब खाद्य का आयाम बड़ा होता है, तो इसे सीधे अनिमोन्स को देते हैं। सीपी मांस के अतिरिक्त गम्बूसिया जाति के किशोरों से भी इन्हें खिलाते थे। सप्ताह में दो या तीन दिन रोज़ 10-15 गम्बूसिया किशोरों को देते थे।

एक महीने के बाद क्लाउन मछलियाँ 85, 75 और 63 मि मी कुल लंबाई में बढ़ गयी। लेकिन कुछ दिनों के बाद 63 मि मी लंबाई की क्लाउन मछली बिजली वितरण में बीच बीच में हुए रुकाट के कारण हो गये श्वास रोध से मर गयी। अगले महीने बाकी दो मछलियों ने क्रमशः 90 और 85 मि मी की लंबाई प्राप्त की।

पालन के 82 दिनों के बाद याने 24.11.97 को पहली मछली ने सायंकाल 4.30 बजे को अंडजनन किया। अंडजनन के 2-3 दिनों पहले ये मछलियाँ एक दूसरे को काटते और धीरे धीरे मारते अशान्त देखी गयी थी। इनके पेट कुछ बड़े हो गये थे।

कैपसूल जैसे दिखाये पड़े अंडे पीत रंग के 2 मि मी लंबाई और 1 मि व्यास के थे। ये पत्थर से चिपके थे। अंडों को कुछ दोष हो जाने के डर ले इसे गिनने के श्रम छोड़ दिया था।

अंडजनन के बाद समुद्री अनिमोन को पत्थर से निकाल दिया और पत्थर को अंडों सहित दूसरे टैंक के जल में पुरी तरह निमज्जित रख दिया। टैंक में मृदुल वातन की सुविधा देकर अधिकांश प्रकाश रोकने के लिए टैंक को काले शीट से ओढ दिया गया।

अंडों का वर्ण पीत से गहरा भूरा और बाद में रजत बन गया। सातवाँ दिन रात को अंडों से तीन डिम्बक बाहर आये। सबरे केवल एक को ही जीवित देखा था।

इस डिम्बक के बड़े सिर, आँखों, पारदर्शक शरीर और पूँछ थे। आँखों के पीछे अधरपार्श्व भाग में पीत रंग के योक मास था। योक मास के ऊपरी भाग, सिर और पूँछ के निकट के शरीर भाग में वर्णकता दिखायी पड़ी थी। तीन दिन आयु के इस डिम्बक को अंसीय पखें भी थे।

प्रजनन के तुरन्त बाद यह डिम्बक बहुत सक्रिय था और 25 से मी गहराई के टैंक के ऊपर ओर नीचे आता जाता हुआ देखा था। उपयुक्त जीवित खाद्य की अनुपलब्धि के कारण सीपी मांस जल के साथ कुचलकर द्रव स्पी खाद्य दिया। लेकिन इसके बाद केवल तीन दिनों के लिए ही वह जीवित रहा।

प्रथम प्रजनन के 12 दिनों बाद दूसरी बार प्रजनन हुआ। प्रजनन का समय सायंकाल 4 के निकट था पहले की तरह अंडों को प्रजनन के लिए दूसरे टैंक में डाल दिया। यहाँ भी सातवाँ दिन रात को प्रजनन हुआ। कुल 8 डिम्बकों में सबेरे केवल पाँच ही जीवित देखे गये। उस दिन साच को और तीन भी मर गये और दो दिनों में एक भी।

यद्यपि ऐसा कहा जाता है कि नर मछली अंडों का ध्यान करता है, वर्तमान निरीक्षण में संरक्षक अंडों को खाते हुए देखा। पहले संरक्षक अंडों के चारों ओर भ्रमण करते हुए और अंड कवच को काटते हुए देखा तो तुरन्त अंडों को

इस टैंक से निकाल दिया। प्रजनन पूर्ण होने पर अंड पुट और बिगड़े गये अंडे चिपके हुए पत्थर वापस टैंक में डाल दिया। कुछ मिनटों के बाद देखे तो पत्थर में चिपके अंड पुट और अंडे, संरक्षक मछलियों द्वारा खा गये थे। संरक्षक टैंक से अंडों को स्थानान्तरण करने की आवश्यकता पर यह इशारा करती है।

आगे प्रजनन नहीं देखा गया। यह भी नहीं, एक महीने के बाद एक मछली पूँछ और पृष्ठ पख सड़ जाने के कारण मर गयी।

898 विषिंजम में एक अपूर्व समुद्री डोल्फिन का धंसन

विषिंजम के निकट अडिमालितुरा में 31.8.1998 को एक डोल्फिन को तड़पते हुए देखकर मछुआरों ने एक तट संपाश से इसे पकड़ा। यह एक अपूर्व समुद्री डोल्फिन *ग्राम्पस ग्रिस्वुस* था। इसकी लंबाई 250 से मी थी। इसके शरीर पर लग गये चोटों के लिए इलाज करने पर भी 13 घंटों के बाद यह मर गया।

इसका शारीरिक मापन से मी में नीचे प्रस्तुत है।

कुल लंबाई	250
प्रोथाग्र से वातछिद्र तक	41
प्रोथाग्र से आँख के मध्य तक	35
प्रोथाग्र से अरित्र के अग्र निवेशन तक	52
प्रोथाग्र से गुद मध्य तक	169
बाहरी वक्रता में पर्णाभ का खांच	38
गुद मध्य तक पर्णाभ का खांच	86
बाहरी वक्रता पर पर्णाभ की लंबाई	29
आन्तरी वक्रता पर पर्णाभ की लंबाई	42
पर्णाभ के अग्रांगों के बीच की दूरी	58
पर्णाभ के निवेशन पर चौड़ाई	33
पृष्ठ पख आधार पर लंबाई	35
पृष्ठ पख की खड़ी लंबाई	41

अग्र निवेशन से अग्र तक अरित्र की लंबाई	49
निम्न बार्डर के कर्व पर अरित्र की लंबाई	36
गुद के क्षेत्र पर शरीर की अधिकांश लंबाई	39
गुद के क्षेत्र में शरीर की गहराई	18
अरित्र मूल पर शरीर की गहराई	45
पृष्ठ मूल पर शरीर की गहराई	40
आँख के क्षेत्र पर शरीर की गहराई	35
अधो हनु के अग्र से गुद मध्य तक	163
ऊपरी हनु की लंबाई	27
अधो हनु की लंबाई	25
आँख का व्यास	3
जनन-रंध्र और गुद के बीच की दूरी	24
ऊपरी हनु के एक भाग में दाँतों की कुल संख्या	शून्य
अधो हनु के एक भाग में दाँतों की कुल संख्या	3
लिंग	नर
भार (कि ग्रा में)	150
आंत्र की लंबाई	2270
मैथुनांग की लंबाई	35

सी एम एफ आर आइ के विषिंजम अनुसंधान केंद्र, विषिंजम के आर. त्यागराजन, ए.पी. लिप्टन, जी. गोपकुमार, एस. कृष्णपिल्लै, बी. राजु, जे. सेल्विन और ए.एन. राजन की रिपोर्ट।

899 पाक खाडी पर अलगनकुलम में और मात्रार खाडी पर सी एम एफ आर आइ जेटी में समुद्री गायों का धंसन।

अलगनकुलम गाँव के मछुआरों ने 20.3.1998 को एक नर समुद्री गाय ड्यूगोंग को मरी हुई अवस्था में तट पर लाया। इसका भार 200 कि ग्रा था। शरीर में कोई चोट नहीं थी। एक नर समुद्री गाय को 30.8.98 को अर्ध सडी अवस्था में सी एम एफ आर आइ जेटी में पाया। इसके पार्श्व भागों में चोट थी। ये चोट मत्स्यन आनायों के ज़रिए हुई होंगी। इन दोनों समुद्री गायों का शारीरिक मापन से मी में नीचे प्रस्तुत है।

	अलगनकुलम	सी एम एफ आर आइ जेटी
कुल लंबाई	245	281
अरित्र की लंबाई	35	40
थूथन की लंबाई	18	18
थूथन की चौड़ाई	24	24
थूथन के अग्र से गुद द्वार तक	160	160
थूथन के अग्र से जननग्रंथी छिद्र तक	121	--
जनन रंध्र और गुदा के बीच की दूरी	33	--
तुंद के भाग में घेरा	164	--
अरित्र के भाग में घेरा	126	--
प्रोथाग्र से अरित्र मूल तक	--	60
प्रोथाग्र से वात छिद्र मूल तक	--	30
पुछ पख की लंबाई	--	54
लिंग	नर	नर
भार (लगभग)	200 कि ग्रा	220 कि ग्रा

सी एम एफ आर आइ के मंडपम क्षेत्रीय केन्द्र, मंडपम कैम्प के ए.सी.सी. विक्टर, एम. बदरुद्दीन, और एन. राजन की रिपोर्ट।

900 केरल के कोवलम तट पर पाया गया एक बोटिल-नोस डोल्फिन

कोवलम के अशोका बीच में 5 सितंबर 1998 को एक भारतीय बोटिल-नोस डोल्फिन पाया गया। यह सडी अवस्था में थी और दाहिने अरित्र के निकट एक चोट थी। इसका शारिरिक मापन से मी में नीचे दिया जाता है।

कुल लंबाई	: 259
प्रोथाग्र से वातछिद्र तक	: 34
प्रोथाग्र से आँख के मध्य तक	: 35
प्रोथाग्र से अरित्र के अग्र निवेशन तक	: 57
प्रोथाग्र से गुद मध्य तक	: 182
अग्र निवेशन से अरित्र की लंबाई	: 35
निम्न बार्डर के कर्व पर अरित्र की लंबाई	: 25
गुद के भाग में शरीर की चौड़ाई	: 20
गुद के भाग में शरीर की गहराई	: 40
अरित्र उद्गम बिन्दु में शरीर की गहराई	: 42
पृष्ठ भाग में शरीर की गहराई	: 50
आँख के भाग में शरीर की गहराई	: 28
ऊपरी हनु की लंबाई	: 29
अधो हनु की लंबाई	: 29
आँख का व्यास	: 4
जननग्रंथी छिद्र से गुद तक की दूरी	: 26
ऊपरी हनु के एक भाग में दाँतों की कुल संख्या	: 24
अधो हनु के एक भाग में दाँतों की कुल संख्या	: 24
लिंग	: नर
लगभग भार	: 150 कि ग्रा

सी एम एफ आर आइ के विपिंजम अनुसंधान केंद्र, विपिंजम के आर. त्यागराजन, एस. कृष्णापिल्लै, ए.एन. राजन और जे. सेल्विन की रिपोर्ट।

901 केरल के ट्रिचूर जिला के मन्नल्लमकुन्नु में एक सुरा का धंसन

एक सुरा *बालिनोप्टीरा मस्क्यूलस* को मन्नल्लमकुन्नु अवतरण केन्द्र में 30-10-1998 को धंसा हुआ देखा। इसकी कुल लंबाई 14.3 मी और भार लगभग 13 टन था। यह बहुत सड़ी हुई अवस्था में थी कि तुरन्त ही इसे दफन कर दिया। केवल कुछ शारीरिक मापन रिकार्ड की गयी जो नीचे प्रस्तुत है।

902 भारत के समुद्रों से प्राप्त असाधारण तारामीन (एस्ट्रोइड्स)

एकिनोडर्मस नियमानुसार पंचतयी होते हैं और इसलिए अधिकांश एस्ट्रोइड्स को केवल पाँच भुज ही होते हैं। लेकिन *लीडिया माकुलाटा*, *एकान्तास्टर प्लान्सी* आदि कुछ एस्ट्रोइड्स को पाँच से अधिक भुज होते हैं। *पेंटासेरास्टर रेगुलस* और *प्रोटोरियास्टर लिंकी* जैसे कुछ एस्ट्रोइड्सों में विकास के समय के कुछ विलक्षणों के कारण कभी कभी पाँच से अधिक या पाँच से कम भुज होते हैं। ऑफिडियास्ट्रिडे, एकिनास्ट्रिडे और अन्य वंश के एस्ट्रोइड्सों के भुज लंबे और पतले होते हैं। प्रतिकूल स्थितियों में ये भुज शीघ्र टूट जाते हैं। लेकिन इन नमूनों में टूटने के बाद नये भुजें उत्पन्न होते हैं। कभी कभी ऐसा एक भुज विकसित होकर पूर्ण तारा मछली बन जाती है। यह एक प्रकार का अलैंगिक पुनरुत्पादन है। अकशेरुकी होने पर भी एकिनोडर्म स्वांगोच्छेदन, पुनरुद्भवन अरीय सममिति और अलैंगिक पुनरुत्पादन जैसे स्वभाव दिखाते हैं।

पेंटासेरास्टर रेगुलस मंडपम में मात्रार की खाड़ी और पाक खाड़ी में अक्सर दिखाया पड़ता है। इस जाति के कई नमूने कुछ मौसमों में कर्कट जालों में फँस जाते हैं। तीन, चार, छः और कभी कभी सात भुजों के नमूनों को संग्रहित किया है। छोटी तारा मछली *लिकिया मल्टिफोरा* जो अंतराज्वारीय क्षेत्रों में प्रवाल पत्थरों के नीचे रहती है, आसानी से टूट जाती है। साधारणतया पुनरुद्भवन के कारण इसके भुजों की लंबाई असमान होती है। लक्षद्वीप में यह विरल है। छह भुजों वाले साधारण हैं जिनमें विखंडनशीलता के लिए

कुल लंबाई	—	14.3 मी
शरीर की ऊँचाई	—	2.30 मी
ऊपरी हनु की लंबाई	—	2.30 मी
अधो हनु की लंबाई	—	2.17 मी

सी एम एफ आर आइ के चावक्काड क्षेत्र केन्द्र के के. जी बेबी की रिपोर्ट।

शक्य दो प्ररंधक भी होती है। उपरोक्त के अनुसार कभी कभी एकमात्र भुज से एक पूर्ण तारामछली उत्पन्न होती है। प्रथम चार भुज टूट पडी बिन्दुओं से मुकुलों की तरह विकसित होते हैं। कोमेट माने धूमकेतु के समान के इनके रूप सदृश्य के कारण इनको कोमेट कहते हैं। ये कोमेट आगे एक पाँच भुजवाले नमूने के रूप में विकसित होते हैं। कुछ नमूनों को केवल तीन भुज ही होते हैं, ये क्रॉस माने शूली समान दिखते हैं। कार निकोबार से चार-भुजवाला एक *नरोडा गलाती* का संग्रहण किया था। तारामछली *प्रोटोरियास्टर लिंकी* जो बहुत सुन्दर है, को केवल पाँच भुज है। सुखाकर बेचने के लिए संग्रहित किये गये सौ नमूनों में केवल ही छह भुज का था। मंडपम में अंतराज्वारीय क्षेत्रों के प्रवाल पत्थरों के नीचे से छः भुजवाला *एस्टेरीना लॉरियोली* का संग्रहण किया था। *एस्ट्रोपेक्टन इन्डिकस* को साधारणतया पाँच भुज ही होते हैं। लेकिन मंडपम से चार और छः भुजवाले *एस्ट्रोपेक्टन इन्डिकस* को भी संग्रहण किया था। तारामछली *लिकिया लीविगोटा* नील और भूरे रंग और की होती है। इसके रंग बडपन के कारण इसे भी सुखाकर कलावस्तु के रूप में बिकते हैं। पोर्ट ब्लेयर में वर्ष 1976 में दोनों रंगों के सौ से भी अधिक नमूनों का जाँच किया था। भूरे रंग की तारामछलीयों की भुजवाले नमूने बहुत कम थे। *एकिनास्टर परपरस* में पुनरुद्भवन के कारण भुजें समान नहीं थे। निकोबार से संग्रहित ई. परपरस में एक को छः भुज थे।

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