

# मृदु जलीय मोती उत्पादन FRESHWATER PEARL CULTURE



किरण दुबे  
Kiran Dube



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान  
मुंबई  
ICAR-Central Institute of Fisheries Education  
Mumbai







मोती सबसे प्राचीन रत्नों में से एक माना हुआ रत्न है -  
जैविक रत्न - समृद्धि की पहचान

मोती प्राचीन काल से ही मानव के लिए एक अत्यंत आकर्षण का रत्न रहा है। दूसरे रत्नों और धातुओं को काटना, तराशना तथा चमकाना पड़ता है, परन्तु मोती प्राकृतिक रूप से ही ऐसा सुन्दर है। इसी कारण प्राचीन काल से लोग इसे प्रयोग में लाते हैं।

Pearls are among the oldest and most universal of gems - Biological gem - Indicator of wealth.

The 'pearls' have been among men's favourite gems since ancient times. Unlike the precious metals that needed to be faceted and polished, pearls naturally arrived in a beautiful form that ancient people could use.





मोती लगभग 4000 ईसा पूर्व में रहस्य, शुद्धता एवं संपूर्णता की पहचान माना जाता था।

सर्वप्रथम सन १२०० में चीन देश के लोगों ने मध्य चीन में स्थित मीटे पानी के तालाब ताइहू में मोती संवर्धन शुरू किया।

मीटे पानी में मोती उत्पादन की प्रक्रिया में चीन के लोग अग्रणी हैं। यहां के बाजार में मोती की पहली फसल 1970 में उत्पादित हुई। इस समय चीन में लगभग 1000 से भी अधिक मीटे पानी के मोती उत्पादन के फार्म हैं।

मीटे पानी में अच्छी गुणवत्ता के मोती का पहला उत्पादन जापान ने किया, विशेष रूप से मीटे पानी के तालाब बिवा में। आजकल जापान के सबसे बड़े तालाब केशुमिगा, उरा में सबसे अधिक मीटे पानी के संवर्धित मोती का उत्पादन हो रहा है।

Before 4000 BC pearls from the mid-east were considered to be the symbol of mystery, chastity and perfection.

It is the Chinese who introduced pearl culture in 1,200 AD in Taihu, a sweet water lake, in Central China. The chinese are world leaders in culture of Freshwater pearls. The first marketable crop was produced in 1970. There are more than a thousand freshwater pearl farms in China.

Freshwater pearls of superior quality were first produced in Japan, specially from its freshwater lake Biwa. In recent years, lake Keshumiga, Ura the largest lake in Japan is the most important source for freshwater cultured pearls.





यह तकनीक अभी कुछ वर्षों से अमेरिका, यूरोप एवं एशिया के देशों जैसे कि इंडोनेशिया, ऑस्ट्रेलिया, फ्रेंच, पॉलीनेशिया, ताईवान, कुक्स आईलैंड, मलेशिया, फिलीपींस, वियेतनाम एवं बंगलादेश में ही अपने पैर जमाती दिखाई दे रही है।

भारत में तो मोती संवर्धन को आरम्भ हुए अभी दो दशक भी नहीं हुए हैं।

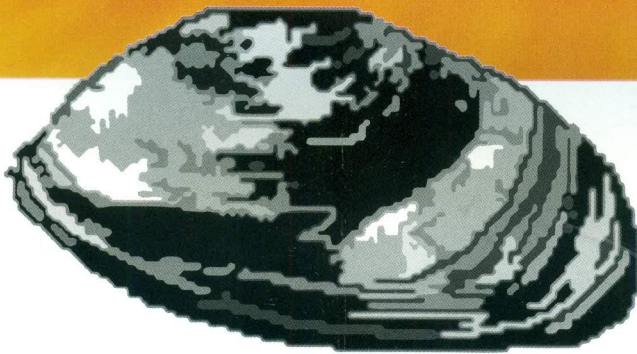
The technology is, however firming its foot in America and different Asian and European countries like Indonesia, Australia, French, Polynesia, Taiwan, Cooks Island, Malaysia, Philippines, Vietnam, Bangladesh in recent years.

In India, freshwater pearl culture is not even two decades old.



भारत में मीठे पानी में मोती उत्पादन के लिये निम्न सीपियों का प्रयोग किया जाता है :

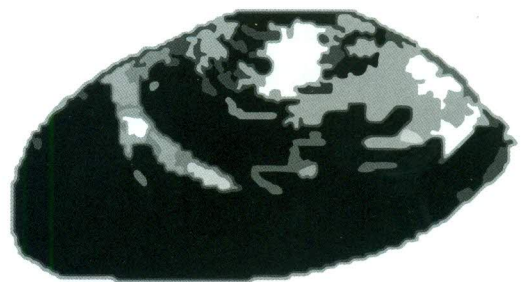
The mussels used for pearl production in India



लैमिलिडेन्स मार्जिनैलिस  
*Lamellidens marginalis*



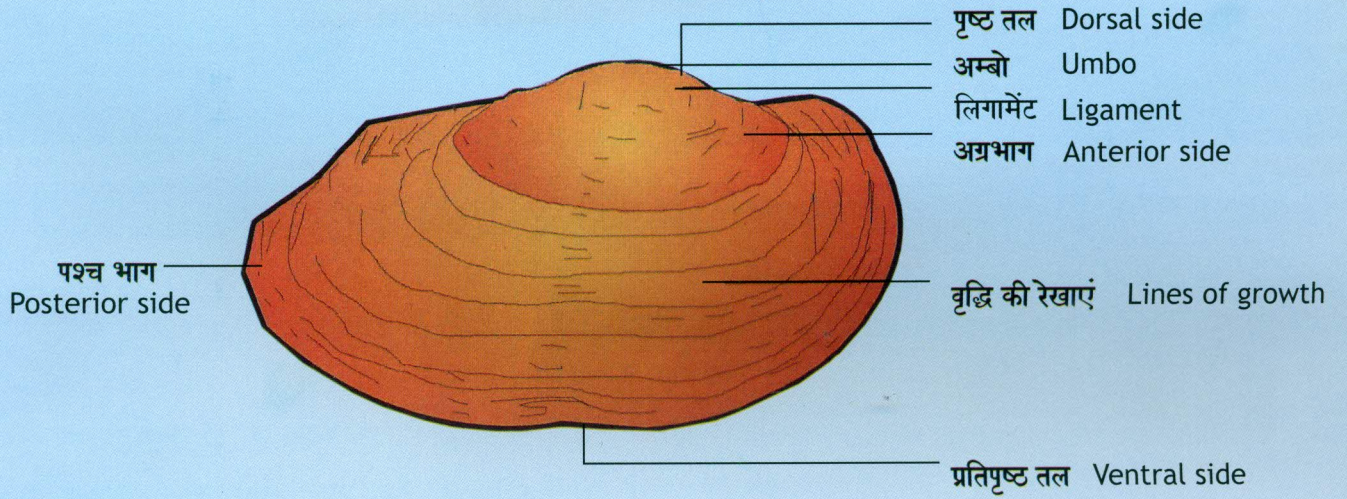
लैमिलिडेन्स कोरिएनस  
*Lamellidens corrianus*



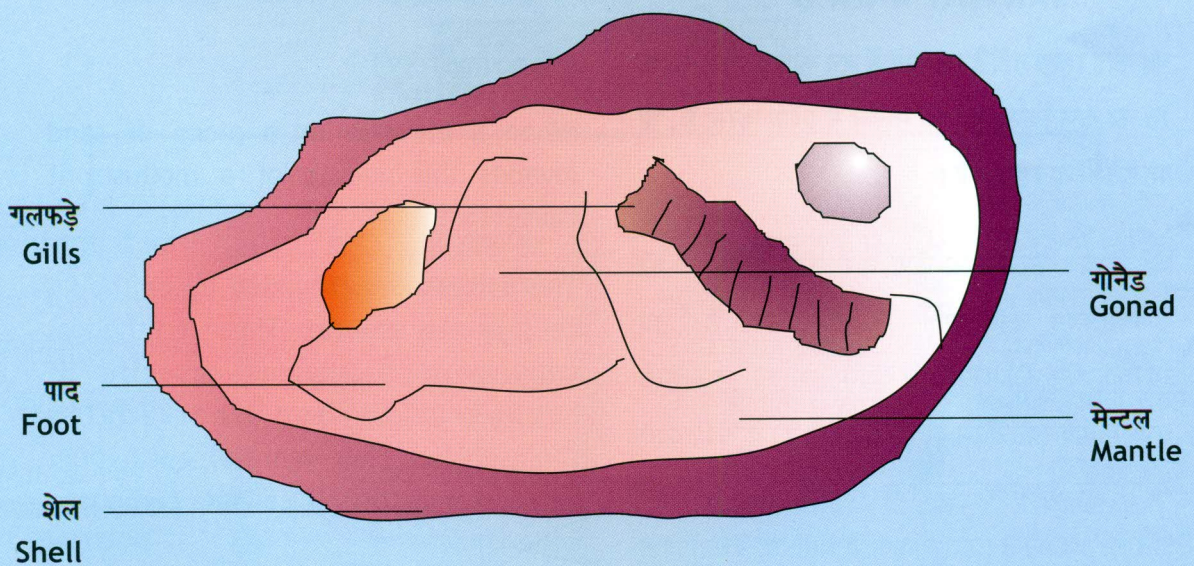
पेरिसिया कॉरयूगेटा  
*Perreysia corrugata*



## अपनी सीप को पहचानें Know Your Mussel



लेमिलिडेन्स मार्जिनैलिस : सीप की बाह्य रचना  
*L.marginalis*: Outer view of the shell







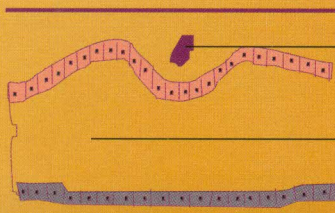
बाह्य वस्तुएं (परजीवी, रेत के कण आदि)



Foreign body



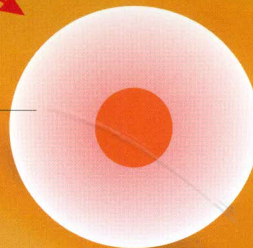
सीपी  
Mussel



बाह्य वस्तुएं  
Foreign body

मेन्टल  
Mantle

परत  
Coating



एपिथीलियल कोशिका  
Epithelial cells



मोती Pearl

## मोती कैसे बनता है ?

यह कोई रहस्य नहीं है। प्रकृति में जब कोई परजीवी अथवा रेत का कण किसी सीप के मेन्टल में प्रवेश करता है, तो वह इसे परेशान करता है।

यह परेशान करने वाला कण चारों तरफ से मेन्टल की एपिथीलियम कोशिकाओं से घिर जाता है। इन एपिथीलियम कोशिकाओं में अपने आप को पुनर्उत्पादन तथा पुनर्व्यवस्थित करने की क्षमता होती है। ये कोशिकाएं कैल्शियम कार्बोनेट की परत स्रावित करती हैं जिसे “नेकर” कहते हैं। इस प्रक्रिया से मोती की रचना होती है। यह एक संपूर्ण प्रक्रिया है।

संपूर्णता ! हां, यह प्रकृति की रचना है।

## How the pearl is formed ?

It is no mystery !

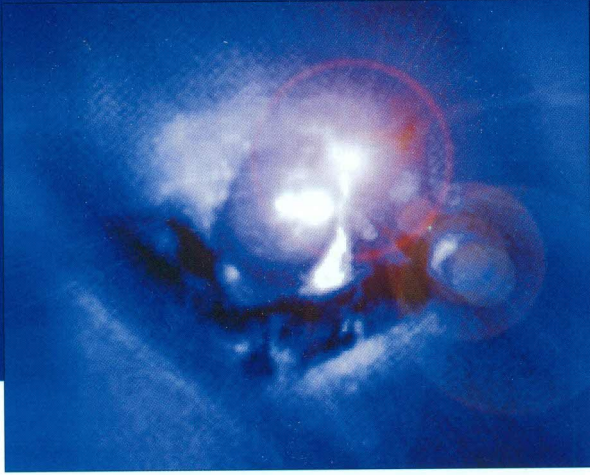
When a parasite or a piece of sand invades the mantle of a mollusc, it causes irritation

The irritant is surrounded by epithelial cells of the mantle. These epithelial cells have a special capacity of regenerating and rearranging themselves. This mantle epithelium secretes a coating of calcium carbonate called ‘nacre’

This leads to the formation of a pearl.

Perfection ! Yes it is





## संवर्धित मोती कैसे

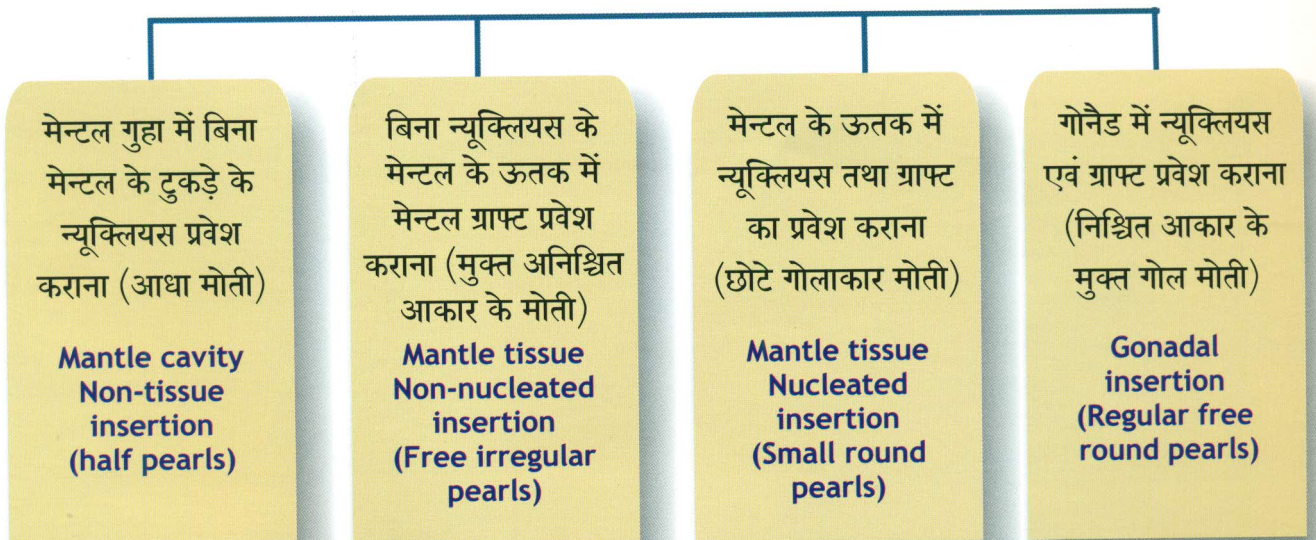
संवर्धित मोती भी उसी तरह से बनता है जैसे कि प्रकृति में प्राकृतिक मोती। अन्तर केवल यह है कि संवर्धित मोती उत्पादन के लिये एक पूर्ण गोलाकार रचना जिसे न्यूक्लियस कहते हैं, दूसरी सीप के मेन्टल के एक छोटे टुकड़े के साथ में सीप के मेन्टल अथवा गोनैड में प्रवेश करा दी जाती है। इस प्रक्रिया को ग्राफ्टिंग अथवा इम्प्लान्टेशन कहते हैं। मोती उत्पादन प्रक्रिया में चार तरह के इम्प्लान्टेशन किये जाते हैं, जिनसे उत्पन्न होने वाले मोती भी अलग प्रकार के होते हैं।

## Cultured pearl

The cultured pearl is formed in the same way as the natural, the main difference being the insertion of a perfectly spherical bead, the 'nucleus', into the gonad or mantle of the mussel together with a piece of mantle of another mussel. This process is called 'grafting' or 'implantation'.

Four types of implantation produces different kind of pearl.

## इम्प्लान्टेशन की विधियां Methods of implantation







## मोती संवर्धन

मोती संवर्धन के लिये पहले स्वस्थ सीपों को तालाब, पोखर, नदी, झील आदि प्राकृतिक स्रोतों से एकत्रित किया जाता है। इन एकत्रित की हुई सीपों को संवर्धन की जगह पर परिवहन किया जाता है।

## Pearl culture

For pearl culture, healthy mussels are collected by hand picking from the bottom of natural waterbodies like lakes, rivers, ponds etc. These collected mussels are transported to the culture site.





इन्हे एकत्रित किये जाने वाले तालाब में अनुकूलित किया जाता है। पहले सीपों को साफ करते हैं तथा उसके बाद उन्हें शल्य क्रिया पूर्व अनुकूलन करके इम्प्लांटेशन प्रक्रिया के लिये तैयार करते हैं।

Acclimatization is done in collection tanks. After cleaning mussels are kept for pre-operative conditioning to prepare them for implantation.



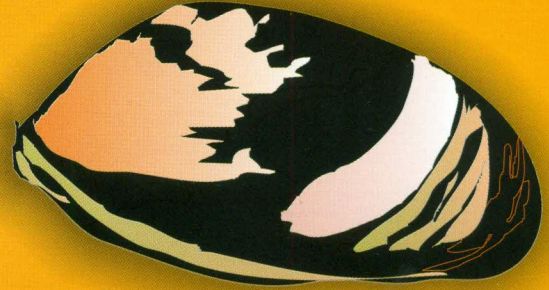
## सीपों का चुनाव

## Selection of mussels



2-4 वर्ष आयु,  
9-16 सें.मी. लम्बाई  
दाता सीपें

2-4 year old  
9-16 cm length  
Donor Mussels



3-5 वर्ष आयु,  
9-12 सें.मी. लम्बाई  
ग्राही सीपें

3-5 year old  
9-12 cm length  
Recipient Mussels

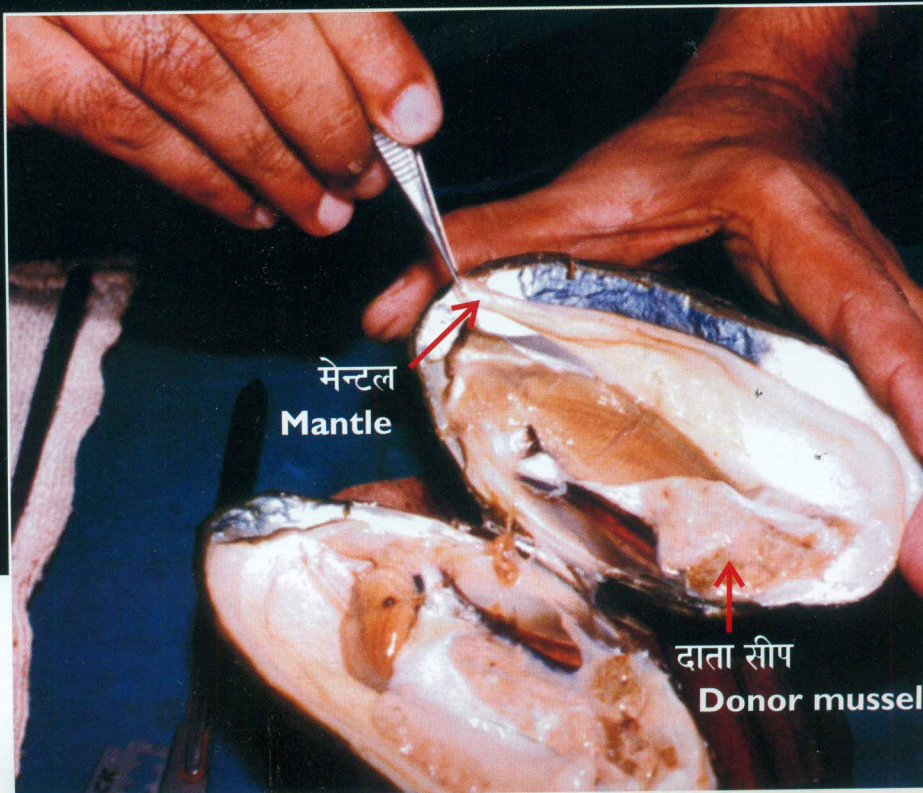
इम्प्लान्टेशन से एक दिन पहले सीपों का चुनाव किया जाता है। इन सीपों को दो समूहों में बांटते हैं। एक तो वे सीपें जिनकी शल्य क्रिया करके उनमें इम्प्लान्टेशन करते हैं, वह “ग्राही सीपें” कहलाती हैं तथा वे सीपें जिन्हे मार कर उनके मेंटल से ग्राफ्ट बनाया जाता है, वह “दाता सीपें” कहलाती हैं।

Mussels are selected a day before implantation. These mussels are sorted into two groups, mussels to be operated are termed as "recipient mussels" and those to be sacrificed for graft preparation are termed as "donor mussels".



## ग्राफ्ट तैय्यार करना

## Preparation of graft



दाता सीप के मेन्टल ऊतक से ग्राफ्ट तैय्यार किये जाते हैं।

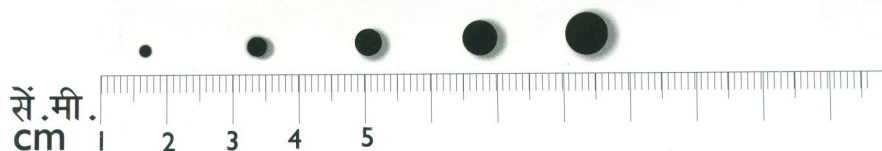
Grafts are prepared from mantle tissue of donor mussel

ग्राफ्ट तैय्यार करने के लिये मेन्टल के किनारे के हिस्से से एक पट्टी सफाई से काटते हैं, तथा इसे लकड़ी के टुकड़े पर रखते हैं।

For preparation of graft, strip of mantle is cut smoothly at the margin and is kept on a wooden piece







आकार २.० मि.मी. से ६.० मि.मी.  
Size 2.0 mm to 6.0 mm

ग्राफ्ट की पट्टी को पानी में भीगे हुए स्पंज से साफ करते हैं तथा इसे छोटे २-३ सें.मी. <sup>३</sup> आकार के टुकड़ों में काटकर, अधिकतम ३० मिनट तक तनु इयोसिन में भिगाकर रखते हैं।

अब यह ग्राफ्ट इम्प्लान्टेशन के लिये तैयार है। इसे अकेले अथवा न्यूक्लियस के साथ इम्प्लान्ट किया जा सकता है।

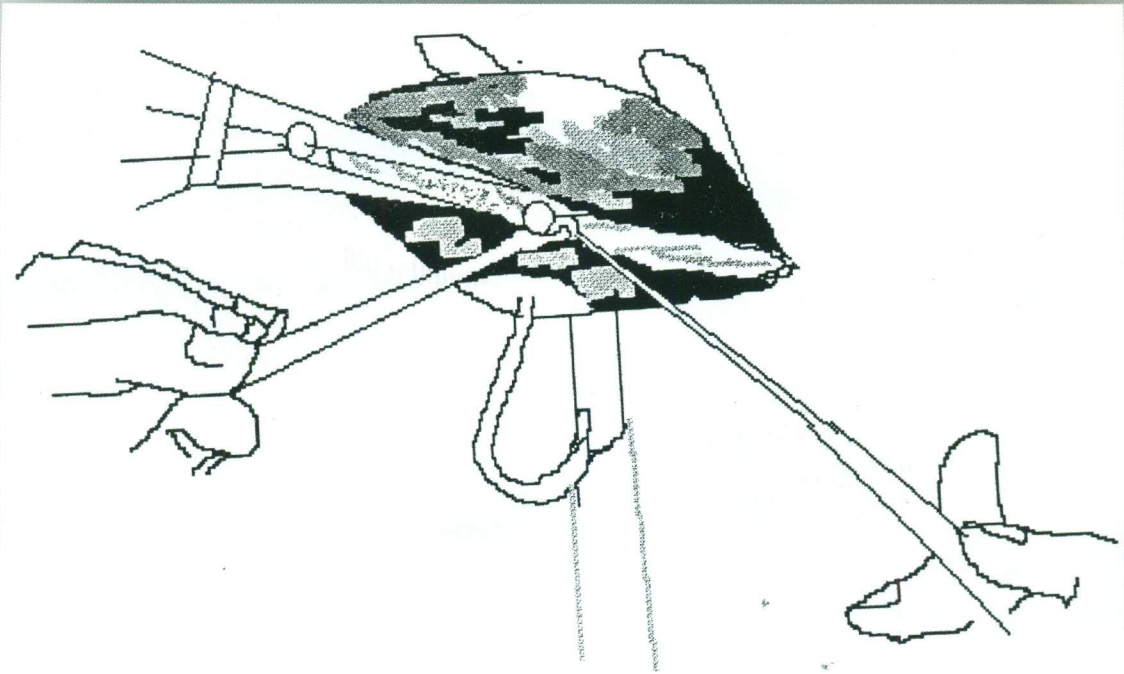
सीप के आकार पर प्रयोग किये जाने वाले न्यूक्लियस बीड का आकार निर्भर करता है। न्यूक्लियस बीड का आकार सामान्य रूप से २ से ६ मि.मी. होता है। अगर तकनीकी जानकारी बेहतर है तो इससे बड़े न्यूक्लियस का प्रयोग भी किया जा सकता है।

The graft tissue is cleaned and cut into small pieces, 2-3 cm <sup>2</sup> in size, and soaked in diluted eosin.

Graft is ready for implantation and can be implanted alone or along with a nuclear bead, within half an hour time.

The size of the nuclear bead to be used depends on the size of mussel to be implanted, varies from 2mm to 6mm normally. Bigger nucleus can also be used depending on the expertise.





## इम्प्लान्टेशन

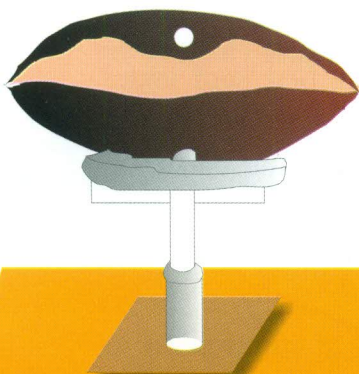
मेन्टल के ऊतकों में अथवा मेन्टल गुहा में इम्प्लान्टेशन आधा अथवा गोलाकार मोती प्राप्त करने के लिये तथा गोनैड क्षेत्र में गोल एवं अच्छी गुणवत्ता वाले मोती के लिये किया जाता है।

## Implantation

The implantation can be done in mantle tissue or mantle cavity for half or full round pearl and in gonad area for round quality pearl.

### इम्प्लान्टेशन के प्रकार - TYPES OF IMPLANTATION

आधा मोती  
Half pearl



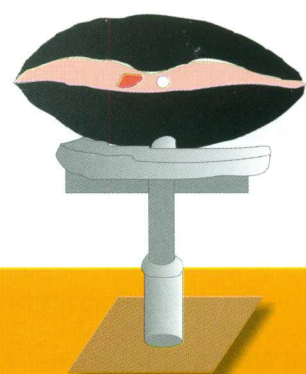
मेन्टल गुहा में न्यूक्लियस  
Nucleus in mantle cavity

गोलाकार मोती  
Round pearl



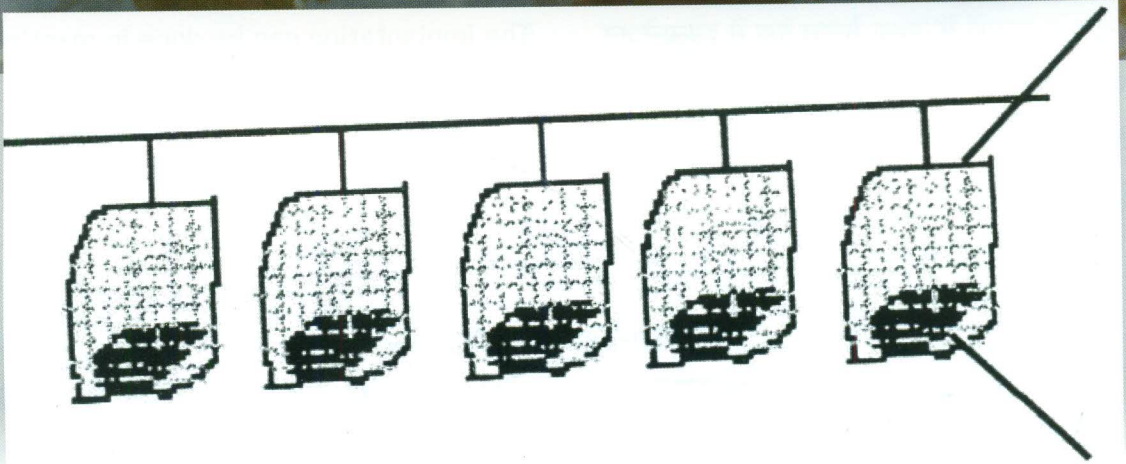
मेन्टल के ऊतक में ग्राफ्ट एवं न्यूक्लियस  
Graft and nucleus in mantle tissue

गोलाकार मोती  
Round pearl



गोनैड में ग्राफ्ट एवं न्यूक्लियस  
Graft and nucleus in gonad area





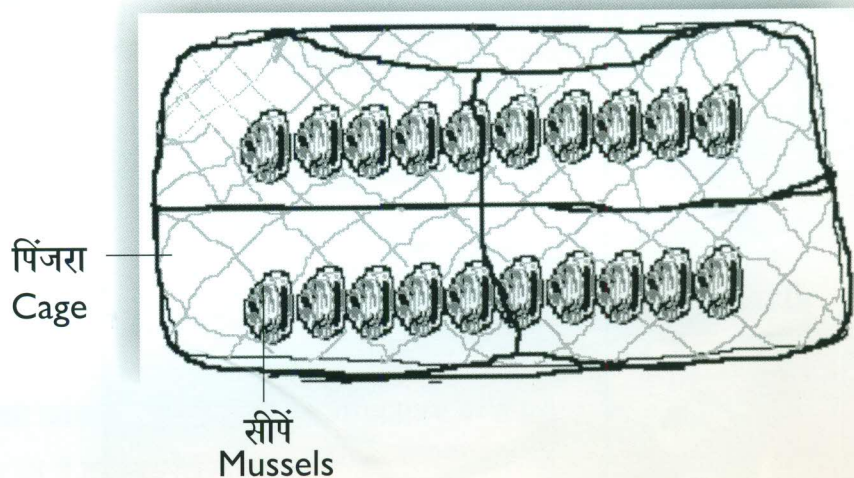
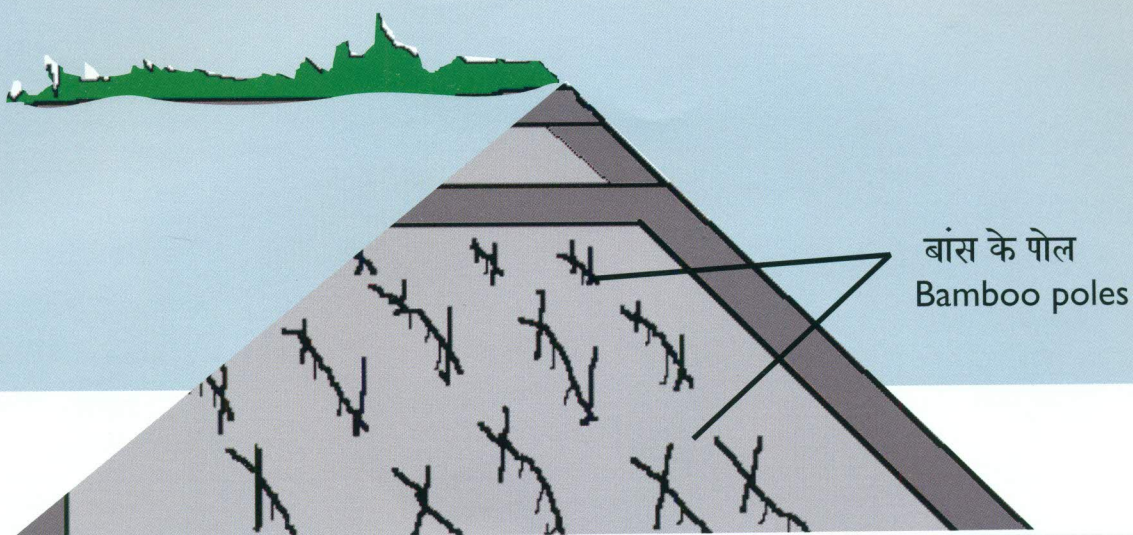
## संवर्धन

इम्प्लान्ट की हुई सीपों को पहले अलग-अलग नायलॉन की थैली में सधन संवर्धन के लिये १०-१२ दिनों तक रखते हैं। प्रत्येक नायलॉन की थैली में इम्प्लान्ट की हुई एक सीप को इस तरह से रखते हैं कि उनका खुला हुआ भाग ऊपर की तरफ हो। इन थैलियों को तालाब में लगाये हुए बांस के डंडों से बांध कर लटका दिया जाता है।

## Rearing

Implanted mussels are first kept under 'Intensive rearing' in nylon bags for 10-12 days. Each mussel is kept in one nylon bag with their open side up wards. These bags are tied to the bamboo poles fixed in a pond.





इम्प्लान्ट की हुई सीपों को नायलॉन की थैलियों से निकाल कर प्लास्टिक के पिंजरों में स्थानांतरित कर देते हैं। इन पिंजरों में १-४ वर्षों तक सीपों का संवर्धन किया जाता है। सीपों का आहार है एककोषीय शैवाल एवं पानी में तैरते हुए जैव पदार्थ। शैवाल के उत्पादन के लिये तालाब में उर्वरक डाले जाते हैं, अर्थात् गोबर १०,००० किग्रा/हे/वर्ष की दर से, यूरिया १०० कि.ग्रा./हे/वर्ष की दर से तथा सिंगल सुपर फॉस्फेट १०० कि.ग्रा./हे/वर्ष की दर से।

इस संवर्धन के समय के दौरान, तालाब के पानी की गुणवत्ता बनाए रखते हैं। आदर्श पानी की गुणवत्ता के कुछ लक्षण हैं।

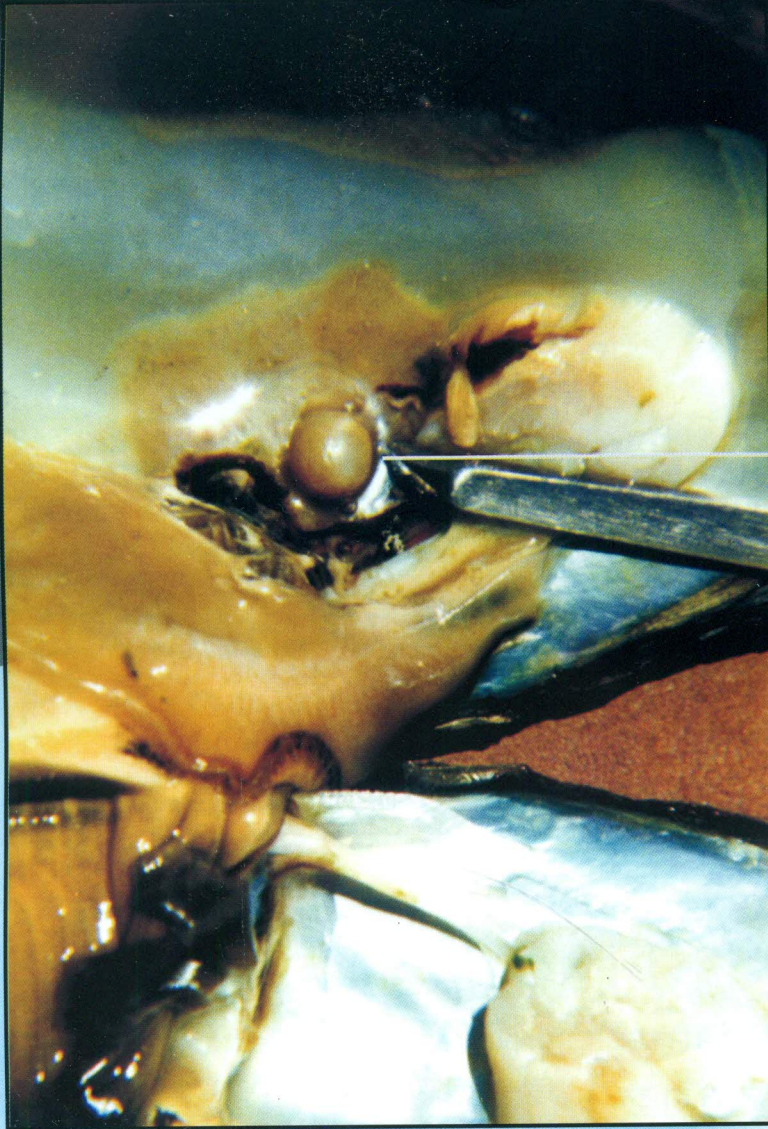
तापमान	: १५ से २८ डिग्री से.
पारदर्शिता	: ३० से ४० सें.मी.
पी.एच.	: ७ से ८
पानी की गहराई	: २ मी.
कैल्शियम	: १० पी.पी.एम.

Implanted mussels are transferred from nylon bags to cages hanging with bamboo poles and reared further in manured ponds for 1 - 4 years. Mussels feed on unicellular algae and particulate organic matter. For growth of algae, pond is manured with cowdung @ 10000 kg/ha/yr, urea @ 100 kg/ha/yr and single super phosphate @ 100 kg/ha/yr. During this rearing period, water quality in the pond is maintained.

The ideal water quality parameters are :

Temperature	: 15 - 28°C
Transparency	: 30 to 40 cm
PH	: 7 to 8
Water Depth	: 2 m
Calcium	: 10 ppm





मोती  
Pearl

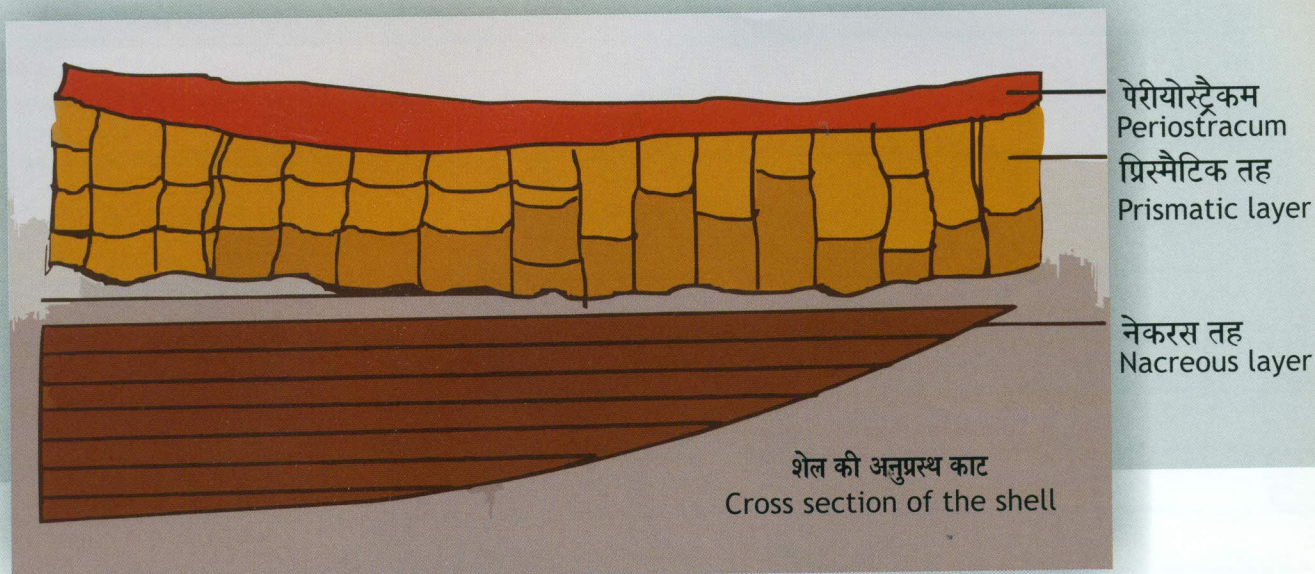
## मोती उत्पादन

मोती कम से कम एक वर्ष से लेकर तीन चार वर्षों में तैयार होता है। निकले हुए मोतियों को संसाधित किया जाता है। उनकी सफाई करते हैं, ड्रिल करके छेद बनाते हैं, कुछ रसायनों के प्रयोग से उनके रंग में परिवर्तन, दाग धब्बों को हटाना तथा दूसरे परिवर्तन किये जा सकते हैं।

## The harvest

Harvesting is done after an year or even after 3-4 years. Harvested pearls are processed for cleaning, drilling hole, treated with certain chemicals to remove blemishes and coloured if desired by using different methods.





## मोती की रचना एवं वर्गीकरण

मोती की रचना शेल की भीतरी चमकदार सतह नेकर के समान होती है। रासायनिक रूप से यह सिर्फ कैल्शियम कार्बोनेट है। मोती के नेकर में एरेगोनाइट की क्रिस्टल सतह का संघटन तथा उनका विशेष घुमाव ही मोती को एक रत्न का दर्जा देता है। मोती की कीमत निश्चित करने के लिये पाँच गुण जिम्मेदार हैं - संरचना, आकार, रंग, माप तथा चमक।

## Classification of pearls

Structure of a pearl is similar to that of the inner nacreous of the shell. Chemically it is calcium carbonate, but the layer orientation and composition of aragonite crystal layers in nacreous pearls give the gem quality. There are five characteristics to consider in determining a pearls value i.e. texture, shape, colour, size and lusture.

### आकार के आधार पर

### Harvested pearls are graded according to their size and lustre

सूक्ष्म कणिकामय	2.6 मि.मी. से कम	Minute granular	> 2.6 mm
बारीक	2.6 से 4.9 मि.मी.	Fine	2.6 to 4.9 mm
छोटा	5.0 से 6.8 मि.मी.	Small	5.0 to 6.8 mm
मध्यम	6.9 से 8.2 मि.मी.	Medium	6.9 to 8.2 mm
बड़ा	8.2 मि.मी. से ज्यादा	Large	>8.2 mm