

## भारत में समुद्री संवर्धन एवं पुनः संभरण के लिए समुद्री ककड़ियों का स्फुटनशाला उत्पादन

पी.एस.आशा

भा कृ अनु प केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान का टूटिकोरिन अनुसंधान केन्द्र, टूटिकोरिन, तमिल नाडु  
लेखक से संपर्क: ashasanil@gmail.com

समुद्री ककड़ियाँ (क्लास होलोथूरिडे) समुद्र के निचले भाग में पाए जाने वाले लंबे ट्यूबुलार या चपटे मृदु शरीर वाले समुद्री अकशेरुकी जीव हैं। सूखे (ट्रेपांग या बेश द मेर कहा जाता है) या गीले रूप में इसका खपत किया जा सकता है। पौष्टिक प्रधानता के अतिरिक्त ये पानी में निलंबित खाद्य का खपत करने वाले, अपरदाहारी और शिकार करके आहार लेने वाले जीव हैं और इनकी मात्स्यिकी कई तटीय समुदायों के लिए सामाजिक एवं आर्थिक प्रधानता की है। समुद्री ककड़ी की मात्स्यिकी हिन्द महासागर, दक्षिणपूर्व एशिया और पसफिक क्षेत्र के तटीय निवासी लोगों के लिए पख मछली के अलावा आय जगाने का मुख्य मार्ग है। अपर्याप्त मात्स्यिकी प्रबंधन और अन्य जीवविज्ञानीय विशेषताओं के कारण इस संपदा का अतिविदोहन महसूस हुआ है।

भारत में, मन्नार खाड़ी एवं पाक उपसागर, आन्डमान एवं निकोबार द्वीपसमूह, लक्षद्वीप समूह और कच्छ की खाड़ी तथा भारत के मुख्य भूमि तटों पर कम मात्रा में होलोथूरियन पाए जाते हैं। लेकिन इसकी मात्स्यिकी भारत के दक्षिणपूर्व तट के मन्नार की खाड़ी और पाक उपसागर में प्रतिबंधित की गयी थी और इन इलाकों के लगभग 20000 मछुआरों की आजीविका का प्रमुख भाग है। मात्स्यिकी में उच्च मूल्य वाले होलोथूरिया स्काब्रा और मध्यम मूल्य वाले एच. स्पिनिकेरा मौजूद है और कभी कभी उपलब्धता के अनुसार मध्यम मूल्य वाले एक्टिनोपाइगा मिलियारिस और ए एकिनिटेस और स्टिकोपस हेरमानी भी पाए जाते हैं। भारत से प्रसंस्करण किए गए 'बेश-द-मेर' सिंगपुर

में निर्यात किया जाता है। पकड़ में हुई आकस्मिक घटती और पकड़े गए नमूनों के आकार को मानते हुए पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय द्वारा वर्ष 1982 में 8 से.मी. से कम आकार वाले बेश-द-मेर के निर्यात पर रोध लगाया गया था। वर्ष 2001 से लेकर जब मंत्रालय ने होलोथूरियनों को भारत के वन्य जीव संरक्षण अधिनियम, 1972 के अनुसार अन्य 50 समुद्र जीव जातियों के साथ संरक्षित जीवों की सूची में जोड़ दिया था, समुद्री ककड़ियों की मात्स्यिकी स्थिर होने लगी।

वाणिज्यिक प्रमुख समुद्री ककड़ी जातियों के स्फुटनशाला में उत्पादित किशोरों को उनके प्राकृतिक स्थानों में पुनःसंभरित करने की प्रक्रिया को क्षति होने वाले स्टॉक की पुनःपूर्ति की दृष्टि से विश्वव्यापक तौर पर प्रचुरता मिली है। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान ने इस कमजोर ग्रुप के परिरक्षण के उद्देश्य से वाणिज्यिक प्रमुख समुद्री ककड़ियों के संतति उत्पादन के तकनीक विकसित करने के लिए परियोजनाओं का कार्यान्वयन किया है और इसके अनुसार वर्ष 1988 में होलोथूरिया स्काब्रा (चित्र 1 क) और वर्ष 2001 में एच.स्पिनिकेरा (चित्र 1 ख) जैसे वाणिज्यिक प्रमुख होलोथूरियनों के संतति उत्पादन का तकनीक विकसित करने में पहली बार सफलता प्राप्त हुई।



चित्र 1 होलोथूरियनों के अंडशावक  
(क. होलोथूरिया स्काब्रा, ख. एच.स्पिनिकेरा)

स्फुटनशाला में एच.स्काब्रा के किशोरों का भारी मात्रा में उत्पादन साबित होने के कारण कई देशों में इस जाति को प्रभव वर्धन कार्यक्रम के लिए उचित नमूने के रूप में माना जा रहा है। एच.स्पिनिकेरा बेश-द-मेर उद्योग में योगदान देने वाली दूसरी प्रमुख जाति होने की वजह से इस जाति का अति विदोहन किया जाता है और इस जाति के प्रभव की पुनःपूर्ति के लिए समुद्र रैंचन उचित विकल्प है। इन दोनों जातियों के प्रजनन और स्फुटनशाला उत्पादन के पहलुओं पर किए गए लगातार अनुसंधान प्रयासों के परिणामस्वरूप इनकी स्फुटनशाला व्यवस्थाओं में कई सुधार किए जा सके हैं। इनमें निम्नलिखित कदम सम्मिलित हैं:

### स्फुटनशाला की कार्यविधियाँ

#### i) अंडशावक (Brood stock) संग्रहण एवं प्रबंधन

समुद्री ककड़ियों के प्रजनन मौसम के दौरान प्राकृतिक स्थानों से अंडशावकों का संग्रहण किया जाना है। पनडुबों (skin divers) द्वारा संग्रहित नमूने अधिक गुणता वाले, सक्रिय और कम रोगग्रस्त एवं प्रभावकारी अंडजनन करने लायक होते हैं, इसलिए स्फुटनशाला के कार्यकलापों के लिए पनडुबों द्वारा संग्रहित नमूनों की सिफारिश की जा सकती है।

अंडजनन के दो श्रृंग कालों के दौरान प्रजनन किया जाता है यानेकि एच.स्काब्रा के लिए मार्च-मई और अक्तूबर-दिसंबर के प्रजनन श्रृंग कालों और एच.स्पिनिकेरा के लिए नवंबर से मार्च तक की अवधि के दौरान। अच्छी गुणता और पर्याप्त लवणता युक्त निस्संदिह समुद्र जल का संभरण करने में ध्यान दिया जाना चाहिए। पनडुबों द्वारा संग्रहित अंडशावकों को अंडजनन से पहले स्फुटनशाला में दो सप्ताह तक 6 इंच के घनत्व में साफ रेत होने वाले एक टन की धारिता वाले टैंक में डालकर अनुकूलन किया जाना चाहिए। प्रति दिन पानी का विनियम करना और अंडशावकों को सरगासम जाति चूर्ण  $0.5g/500l$  की दर में दिया जाना है।

#### अंडजनन की उत्प्रेरणा

अंडशावकों को कई तकनीकों से अंडजनन के लिए प्रेरित किया जाता है। एच.स्काब्रा और एच.स्पिनिकेरा के लिए चावल की भूसी, सरगासम जाति और सोया बीन चूर्ण (2:1:0.5)  $50-100 g^{-1} 500L^{-1}$  की दर में देना अत्यंत प्रभावकारी देखा गया है। एक अवसर पर लवणता में हुए द्रुत परिवर्तन से प्रभावी ढंग से अंडजनन हुआ। अंतरंगक्षेपित (eviscerated) मादा से हुआ अंड निलंबन भी अंडजनन के लिए उत्प्रेरणा बन गयी। एच. स्काब्रा में तापीय आघात के बजाय ठंड और ताप के मिश्रित आघात ( $\pm 5^{\circ}C$ ) देने पर अधिक प्रभाव देखा गया। बाहर से समुद्री ककड़ियों का लिंग निर्णय करना मुश्किल होने की वजह से लगभग 20-30 से.मी. की लंबाई और 300-500 ग्राम के भार होने वाले 30-40 नमूनों का संग्रहण करना उचित होगा। इसी तरह 15 अंडजनकों का अनुरक्षण करना भी उचित होगा।

#### डिंबक पालन

शुक्राणुओं की उच्च सघनता से निषेचन पर प्रतिकूल प्रभाव होने की संभावना है, अतः निषेचित अंडों का निस्संदिह करने में ध्यान दिया जाना चाहिए। परीक्षण से यह साबित हुआ कि अंडों के लिए  $0.5 ml^{-1}$  और डिंबकों के लिए  $1ml^{-1}$  की संभरण सघनता अनुकूल स्फुटन और डिंबक पालन के लिए उचित है। निषेचित अंडों और डिंबकों (चित्र 2 क) का संभरण  $1\mu m$  द्वारा निस्संदिह समुद्र जल में किया जाना है और प्रभावकारी स्फुटन और विकास होने के लिए हल्के रूप से वातन किया जाना अच्छा होगा।

#### i) प्रारंभिक विकास

निषेचन के बाद 20 से 30 मिनट में पहली पोलार बोडी प्रत्यक्ष होती है। निषेचन के 15 मिनट के बाद पहला दरार प्रत्यक्ष होता है और तीन घंटों के अंदर ब्लास्टुला का पूर्ण विकास होता है। इसके बाद 24 घंटों के बाद गैस्ट्रुला (चित्र 2 ख) का पूर्ण विकास होता है और यह अंडाकार और गतिशील होता है। 48 घंटों के बाद प्रारंभिक ऑरिकुलेरिया प्रत्यक्ष होता है।

### ii) ऑरिकुलेरिया डिंभक

निषेचन के 48 घंटों के बाद प्रारंभिक ऑरिकुलेरिया (चित्र 2 ग) प्रत्यक्ष होता है, जो दस दिवस के अंदर मध्यम अवस्था और अंतिम अवस्था तक पहुँचता है। यह चप्पल के आकार, पारदर्शी और वेलापवर्ती स्वभाव का है। इसके पश्च भाग में पूर्व मौखिक पाश और पृष्ठ भाग में गुदा पाश होते हैं, जो चाल में गति देने में सहायक हैं। इसके पाचन तंत्र में मुँह, फारिक्स और थैली के आकार वाला उदर मौजूद हैं। दसवां दिन में प्रारंभिक ऑरिकुलेरिया डिंभक का डोलियोलेरिया डिंभक के रूप में परिवर्तन होता है (चित्र 2 घ)।

### iii) डोलियोलेरिया डिंभक

डोलियोलेरिया बैरल आकार, तैरने वाला और खाद्य न लेने की अवस्था है और इसके शरीर पर पांच पट्टियाँ (चित्र 2 ङ) होती हैं। यह अवस्था सिर्फ दो-तीन दिनों के लिए है और इसके बाद पेन्टाकुला नामक रेंगने की अवस्था तक परिवर्तित होती है।

### iv) पेन्टाकुला डिंभक

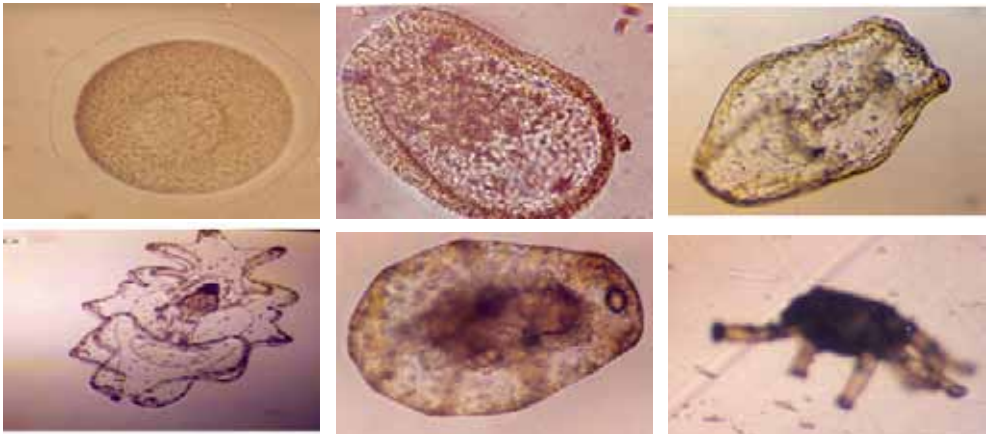
पेन्टाकुला ट्यूब जैसा है और पश्च भाग में पांच स्पर्श-सूत्र हैं और पिछले भाग में ट्यूब जैसा पाव है (चित्र 2 च), जो डिंभक की गति में सहायता देता है। पेन्टाकुला टैंक के निचले और चारों भागों में रेंगता है।

### डिंभक का अशन

सफलतापूर्वक डिंभक पालन के लिए उचित सांद्रता में खाद्य देना प्रमुख है। डिंभक के स्वास्थ्य के अनुसार आहार देने की अनुसूची तैयार की जानी है। प्रारंभिक ऑरिकुलेरिया को पहले तीन दिनों में  $2 \times 10^4$  की दर में आहार दिया जाना चाहिए, जो मध्यम स्तर होते हुए  $3 \times 10^4$  और अंतिम स्तर पर  $4 \times 10^4$  तक बढ़ा दिया जाना है। आहार के रूप में *आइसोक्राइसिस गालबाना* देने पर डिंभकों की अच्छी अतिजीवितता और *कीटोसिरस काल्सिट्रान्स* देने पर अच्छी बढ़ती देखी गयी, लेकिन इन दोनों का मिश्रण (1:1) ऑरिकुलेरिया डिंभक को दस दिवस के लिए अच्छा आहार देखा गया है। डिंभक की बढ़ती दर का आवधिक निर्धारण करने पर आहार क्रम में परिवर्तन लाया जा सकता है ताकि ऑरिकुलेरिया डिंभक की अतिजीवितता दर 80-90% तक बढ़ायी जा सकती है। डोलियोलेरिया डिंभक को आहार देने की आवश्यकता नहीं है। डोलियोलेरिया डिंभक का पानी का बहाव होने वाली व्यवस्था, जिस में समान मात्रा में पानी का प्रवेश एवं निर्गम हो, में अनुरक्षण किया जाना चाहिए। डिंभक के कार्यांतरण और जमाव के लिए पानी का तापमान  $28-32^\circ\text{C}$ , pH 7.8 और लवणता 35ppt होना आवश्यक है।

### जमाव

डोलियोलेरिया डिंभक को प्रति दिन शैवाल चूर्ण दिए जाने से जमाव के लिए उत्प्रेरित किया जा



चित्र 2: होलोथूरियनों के विकास के स्तर (क. निषेचित अंडा, ख. गैस्ट्रुला, ग. प्रारंभिक ऑरिकुलेरिया, घ. अंतिम ऑरिकुलेरिया, ङ. डोलियोलेरिया, च. पेन्टाकुला)

सकता है। अल्गामाक  $0.5g\ 500L^{-1}$  की सांद्रता में देने पर डोलियोलेरिया के जमाव के लिए उत्प्रेरित किए जाने के साथ साथ जमाव होने वाले नए पेन्टाक्टुले के आहार का स्रोत भी बनता है। नए जमाव हुए पेन्टाक्टुले को एक महीने तक अल्गामाक दिया जाना चाहिए और धीरे धीरे इसकी सांद्रता  $0.5g$  से  $1g\ 500L^{-1}$  तक बढ़ायी जानी चाहिए।

### नर्सरी पालन

*एच. स्काब्रा* और *एच. स्पिनिफेरा* के एक महीने की आयु के किशोरों को एक महीने के लिए *सरगासम* जाति सार ( $<40\mu m$ ) दिया गया। किशोरों की लंबाई 20 मि.मी. होने पर 1:2 के अनुपात में *सरगासम* जाति चूर्ण और साफ रेत का मिश्रण शरीर भार (पहले  $<80$  और आगे के दिनों में  $<200\mu m$ ) के 1% की दर में दिया गया। इसके साथ उपर्युक्त आहार के साथ अल्गामाक का 2% स्तर भी दिया गया। बढ़ती और अतिजीवितता दर का निर्धारण करने के लिए प्रति दिन 50% पानी का विनियम किया और किशोरों को ब्रश की सहायता से बाहर लेकर लंबाई

और किशोरों की संख्या नोट कर लिया गया। उचित संभरण सघनता, आवधिक रूप से नए टैंक में बदलना, आकार के अनुसार नए टैंक में बदलना और उचित प्रकार आहार देने से किशोरों की बढ़ती दर में सुधार लाया जा सकता है।

### समुद्र रैंचन और पालन

समुद्री ककड़ियों के प्राकृतिक स्थानों में स्टॉक की पुनःपूर्ति के लिए पालन के बाद किशोरों को समुद्र में वापस छोड़ने का संस्तुत आकार 20-30 से.मी. है। स्फुटनशाला में विभिन्न अवसरों पर उत्पादित *एच. स्काब्रा* और *एच. स्पिनिफेरा* के किशोरों को मन्नार खाड़ी के चारों ओर के स्थानों में समुद्र रैंचन किया गया। झींगा तालाब में कंकरीट के वलयों में *एच. स्काब्रा* का पालन परीक्षण करने पर प्रोत्साहजनक परिणाम निकला, जिससे तालाब के निचले भाग के आहार अपशिष्ट खाकर तालाब साफ करने की इनकी क्षमता भी साबित हुई। प्रति हेक्टर में 30,000 संख्या में संभरण करना उचित होगा।



चित्र 3: स्फुटनशाला में उत्पादित समुद्री ककड़ियों (क. *एच. स्काब्रा* और ख. *एच. स्पिनिफेरा*) के 120 दिनों की आयु वाले किशोरों का दृश्य

### निष्कर्ष

*एच. स्काब्रा* और *एच. स्पिनिफेरा* के किशोरों का उत्पादन करने के लिए विद्यमान स्फुटनशाला के परिचालन और प्रौद्योगिकी में लगातार अनुसंधान प्रयास

किए गए। मन्नार खाड़ी और पाक उपसागर में पुनःपूर्ति करने के उद्देश्य से लागत अनुकूल ढंग से भारी मात्रा में होलोथूरिया किशोरों का उत्पादन करने के लिए आगे से अनुसंधान प्रयास करना आवश्यक है।

