जैव परिदूषण (Biofouling) - एक मुख्य समुद्री समस्या

(ललिता बरगी, प्रेसिला डायस, चेतन गांवकर)
राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, दोना पावला, गोवा- 403004

समुद्री वातावरण में सुक्ष्म जीवाणुओं, पौदों, शैवाल और अन्य अवयवों के पानी में डुबोए संरचनाओं पर विशेष रूप से जहाजों के पतवार (hull) पर अवांछनीय संचय को जैव परिदूषण कहते हैं। जैव परिदूषण समुद्री जीवों के सतहों पर भी होता है, उसे ॲपीबायोसीस (epibiosis) के रूप में जाना जाता हैं। यह विशेषतः उष्मा विनिमयक (heat exchangers), पानी–पाईप ठंडे करने वाले नोदक (propeller), यहाँ तक की गिट्टी पानी (Ballast water) और बिजली स्टेशनों या कारखानों में भी पाया जा सकता हैं। यह समस्या अधिक उष्णकटिबंधीय पानी में गंभीर हैं। ठंडे पानी में जैव परिदूषण में केवल बार्नाकाल ही कारणीभूत नहीं होते, बल्की इसमें अन्य अवयव भी शामिल हो सकते हैं ।

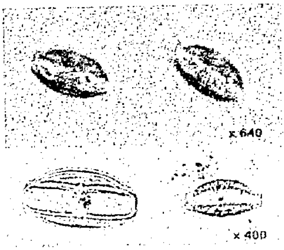
जैव परिदूषण दो मुख्य घटकों में विभाजित किया गया है – सूक्ष्म परिदूषण और स्थूल परिदूषण । सूक्ष्म परिदूषण में सूक्ष्म अवयव महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जब कि स्थूल अवयव स्थूल परिदूषण के कारक हैं। जैव परिदूषण की यह जटिल प्रकिया अक्सर एक जैव परत (biofilm) के उत्पादन के साथ शुरू होती हैं। जैव परत सुक्ष्म जीवाणुओं द्वारा उत्पन्न होता हैं। यह सूक्ष्म जीव उचित स्थिति में ही जैव परत उत्पन करते है। पोषक तत्व की उपलब्धता एक महत्वपूर्ण कारण है। केवल सूक्ष्म जीव ही नहीं इनके अलावा और अवयव जैसे कि डायटम समुद्री सिवार और अनेक स्त्रावों को भी इसका कारण माना जाता है ।

जैव परिदूषण समुदाय :–
परिदूषण अवयवों को दो मुख्य घटकों में विभाजित किया जा सकता है।
(अ) सूक्ष्म परिदूषण अवयव
(ब) स्थूल परिदूषण अवयव

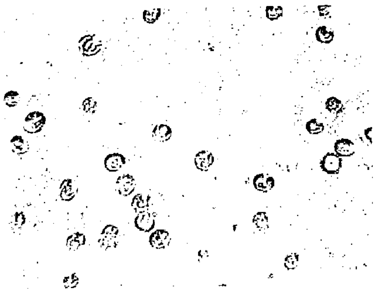
अ. सूक्ष्म परिदूषण अवयव

1. सूक्ष्म जीव और सूक्ष्म जीव अवपंक (Bacterial slime) :–
सूक्ष्म जीव (बैक्टीरिया) और अनेक जीवकोष, सूक्ष्म जीवाणुओं का एक बड़ा समूह है। आमतौर पर यह लंबाई में कुछ मायकोमीटर होते हैं। ये जीवाणु पृथ्वी पर हर आवास में सर्वव्यापक हैं। यह सूक्ष्म जीव अवपंक उत्पन्न करते हैं। जो सामान्यतः जैव परत बनाने के लिए उपयोगी होता हैं।

समस्त समुद्री प्राणीयों का आहार, परोक्ष या अपरोक्ष रूप से पादपप्लवकों पर ही निर्भर हैं, क्योंकि पादपप्लवक स्वपोषी होते हैं। पादपप्लवकों में डायटम की संख्या सबसे अधिक होती है एवं ये सबसे अच्छी तरह से जाने जाते हैं। डायटम विभिन्न आकारों, जैसे – वर्तुल, भालाकार, चौकोर, त्रिभुजाकार, दीर्घवृत्तीय, बहुभूजी आदि रूपों में पाए जाते हैं। डायटम की कोशिका, कोष्ठ जैसी सिलिकायम भित्ति में स्थापित होती हैं। यह कोशिका दो कपाटों में विभाजित होती हैं। प्रावरक (hypotheca) जो छोटा होता है , अधिप्रावरक (epitheca) से ढंका होता है। डायटम दो प्रकार के पाए जाते है। एक कोशिय जैसे कॉसिनोडिस्कस अथवा श्रृंखलाबद्ध जैसे कीटोसिरोस। उनका पुनरूत्पादन, लैंगिक अथवा अलैंगिक होता है। यह डायटम जैव परिदूषण के प्रकिया में अहम भूमिका निभाते हैं।



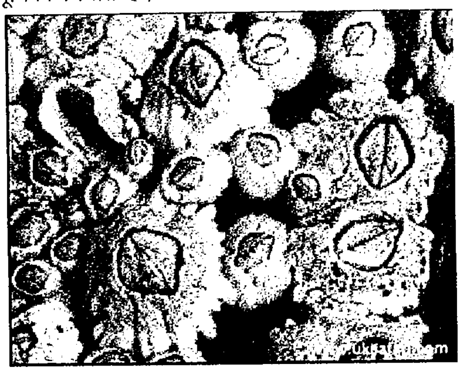
चित्र 1


चित्र 2

ब. स्थूल परिदूषण अवयव :–

आर्थ्रोपोड

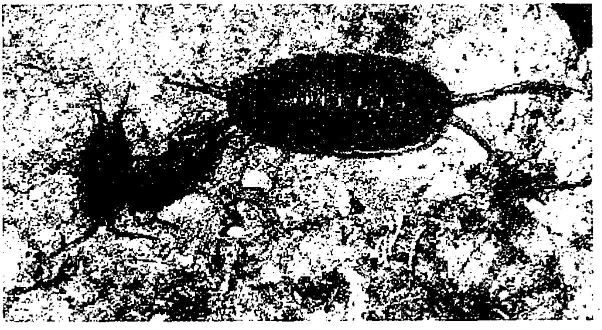
इस वर्ग में क्रस्टेशियन, मकडियां, बिच्छू, सेंटीपीड जैसे समूह शामिल है। उनका शरीर एक बहिःकंकाल (exoskeleton) से आवरीत होता है। यह बहिःकंकाल काइटिन, लिपीड, अन्य प्रोटीन या कैल्शियम कार्बोनेट से बना होता है। नीचे दिए आर्थ्रोपोड के कुछ मुख्य प्रकार परिदूषण में अहम भूमिका निभाते है।


चित्र 3

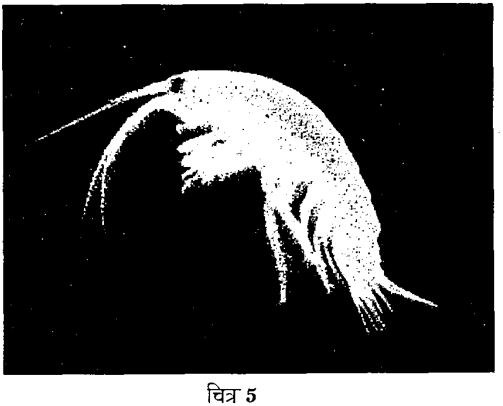
1. बार्नाकाल

यह केकड़ों और महाचिंगट से संबधित है। वे विशेष रूप से समुद्री हैं और उथले (shallow) और ज्वार के पानी में आमतौर पर रहते हैं। बार्नाकाल एनकृस्टर स्थायी रूप से एक कठिन अवस्तर पर खुद को संलग्न करते है। ज्यादातर बार्नाकाल निलंबन भरक (suspension feeder) होते हैं।उदा.: बेलेनस बेलेनोयड (Balanus balanoides) बेलेनस एमफीट्रायटे (Balanus amphitrite) बेलेनस टिनटिनेब्यूलम (Balanus tintinnabulum)

2. आयझोपोड और ऐमफीपोड–



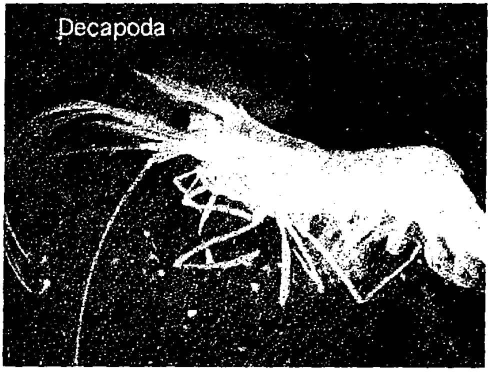
चित्र 4



चित्र 5

यह क्रस्टेशियंन की दो सफल समूह हैं। दोनों समूहों के सदस्य सक्रीय तैराक नहीं होते और नीचे रिंगक (crawler) और समुद्र तट स्केवेंजर्स के रूप में अपना जीवन व्यतीत करते हैं। इन दोनों समुहों के सदस्यों में केरापेस की कमी होती है और उनकी बिना डंठल आँखें वृंत (stalk) पर नहीं होती। यह दोनों समूह आमतौर पर सभी परिदूषण सतहों पर पाए जाते है।

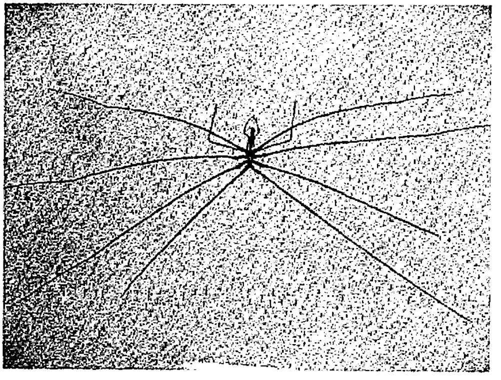
1. डेकापोड



चित्र 6

इस वर्ग में क्रेफिश, केकड़ें, महाचिंगट, झींगे, चिरांट जैसे कई परिचित समूह शामिल हैं। उनके नाम का तात्पर्य है दस पैर वाले जीव जंतू।

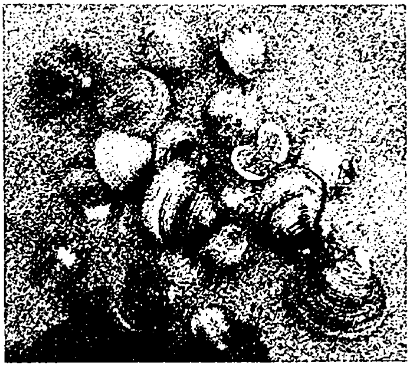
2. समुद्री मकड़ी (Sea spider)



चित्र 7

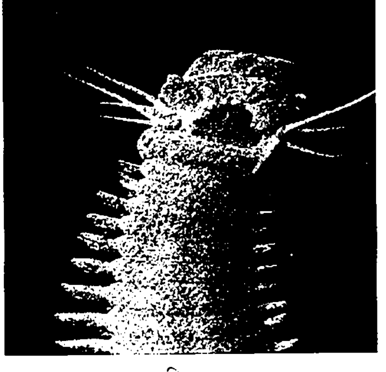
समुद्री मकड़ी को पेन्टापोडा या पिकनोगोनीड से भी जाना जाता है और यह समुद्री आर्थोपोड है। यह सर्वदर्शीय है, विशेष रूप में भूमध्य और कैरेबियन सागरों, आर्कटिक और अंटार्कटिक महासागर में पाए जाते हैं। समुद्री मकडियाँ एक छोटे शरीर के आकार के विपरीत में लंबे पैर के होते हैं। चलने वाले पैर की संख्या आमतौर पर आठ हैं (चार जोड़े), लेकिन पांच और छह प्रजातियों के सात जोड़े मौजूद हैं।

3. मृदूकवची (Mollusc)



इस वर्ग में बार्नाकाल के अलावा सब समुद्र किनारों के खोलीदार प्राणी शामिल हैं। मृदूकवची, उच्च और निम्न ज्वार और सभी शेकी समुद्र किनारों की एक प्रमुख विशेषता है। इस वर्ग में पेलेसीपोडस, एमफीन्यूरा, गैस्ट्रोपोडस, सेफेलोपोडस और स्काफोपोडस शामिल हैं। सब में से पेलेसीपोडस, परिदूषण में एक अहम भूमिका निभाते हैं।

6. कृमि (Worms)
ऐनेलिडस (Annelids)



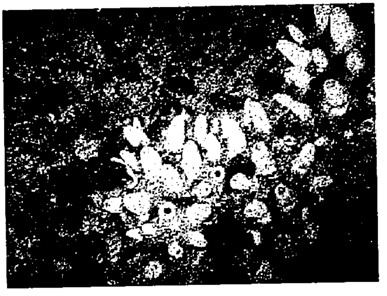
चित्र 9

ऐनेलिडस को सामूहिक रूप से ऐनेलिडा (Annelida) कहा जाता है। इस वर्ग में हिस्सों में बटे कीड़े, मशहूर केंचूआ और जोंक (Leech) शामिल है। वे सबसे गीले वातावरण में पाए जाते हैं और कई पृथ्वीवासी ताजे पानी में पाए जाते हैं। पोलीकिट्स यह ऐनेलिडस का सबसे बड़ा समूह है और यह ज्यादातर समुद्री हैं।

7. ब्रायोजोआ (Bryozoa)

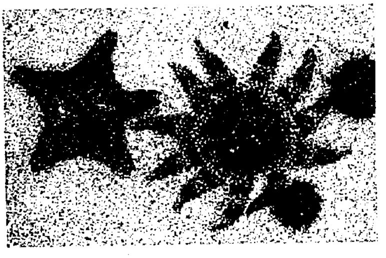
जलीय ब्रायोजोआ औपनिवेशिक जानवर है और वे कैल्शियम कार्बोनेट के अष्ठिल कंकाल का निर्माण करते हैं। वे कई जानवरों या काई ऐनीमेकुल्स (animacules) या समुद्र मेट (mats) से भी जाने जाते हैं। ब्रायोजोअन आमतौर पर गर्म उष्ण कटिबंधीय पानी में पाए जाते हैं । ब्रायोजोअन की अधिकांश प्रजातियां समुद्री परिवेशों में रहते है लेकिन 50 प्रजातियां ताजे पानी में निवास करती हैं।

8. स्पंज (sponges) या पोरीफेरनस (Poriferans) चित्र 10



स्पंज दुनिया भर में पाए जाते है और इसमें 5000 प्रजातियां हैं । हालांकि कुछ समूह ताजे पानी में पाए जाते हैं और अधिकांश स्पंज महासागरों में पाए जाते हैं । कई स्पंज एक विषैला या जहरिला पदार्थ छोड़ते हैं। यह जहर वह अपने दुश्मनों से लड़ने के लिए इस्तेमाल करते हैं।

9. शूलचर्मी (Echinoderms) चित्र 11



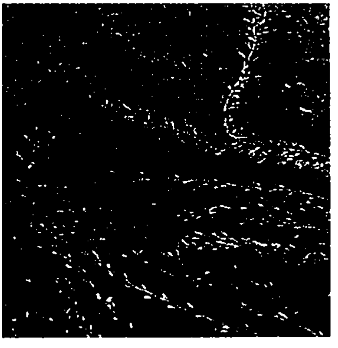
लैटिन में इस नाम का अर्थ है कांटेदार चमड़ी । वे हर महासागर की गहराई में अंतराज्वारीय (Intertidal) क्षेत्र के विनलीय क्षेत्र में पाए जाते हैं। कुछ शूलचर्मी उदाहरणतः स्टारफिश दूसरों के लिए मांसभक्षी होते हैं।

10. शैवाल (algae)

यह आमतौर पर स्वपोषित अवयवोंका एक बड़ा और विविध समूह है। इस शैवाल के सबसे बड़े और सबसे जटिल रूप को समुद्री शैवाल (seaweed) कहते हैं। वर्णक रंग के आधार पर शैवाल को नीचे दिये गए मुख्य घटकों में विभाजित किया जा सकता है।

1. नील–हरित शैवाल (Blue green algae) चित्र 12

2. भूरे रंग के शैवाल (Brown algae) चित्र 13



इस शैवाल को फियोफायसी भी कहा जाता है। यह शैवाल एक बहुत बड़ा समूह है। विश्व भर में 1500–2000 भूरे समुद्री शैवाल की प्रजातियां पाई गई हैं।

3. हरित शैवाल (Green algae) चित्र14

यह एक बड़ा समूह हैं। जिसमें से उच्च पौधे का निर्माण हुआ हैं। इस हरीत शैवाल वर्ग में कुल मिलाकर 6000 प्रजातियां हैं।

जैव परिदूषण नियंत्रण करने के कुछ उपायः–

1. प्रति परिदूषक रंगों (Paint) का प्रयोग करना।

2.कठोर खोलीदार परिदूषक अवयवों को हथौड़े, चिपरस जैसे औजारों से निकालना।

3. प्रबल पानी के प्रवाह से नर्म परिदूषक अवयवों का निष्कासन करना।

4. जैवनाशी पदार्थों का उपयोग करना जेसे की ट्राय ब्यूटाईल टिन ऑकसाईड (TBT) ।

5. परिदूषक अवयवों पर पलनेवाले परभक्षी अवयवों या जीवों का इस्तेमाल करना।