प्रकाश संश्लेषी समुद्री घोंघा इलिसिया बैंगाटेवेन्सिस में पादप रसायनों की जांच

रंजीतकुमार, गुंजन पांडे तथा बबन इंगोले

सी.एस.आई.आर. - राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, दोना पावला, गोवा-403 004

इलिसिया बैंगाटेवेन्सिस यह एक कोशिकीय द्रव्य पर जीवित रहने वाला प्राणी है। लेकिन ध्यान आकर्षित करने वाली बात है यह है कि यह प्राणी शैवाल के कोशिकीय द्रव्य को भोजन के रूप में लेता है तथा उस कोशिकीय द्रव्य में पाये जाने वाली हरित वर्णक (chlorophyl) को अपने शरीर के पाचन तंत्र को बारीक नलिकाओं में संयोजित रखता है। तत्पश्चात यह प्राणी भोजन करना बन्द कर देता है तथा अपने शरीर में संयोजित वर्णक की मदद से प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन प्राप्त करता है। यह जीव अपने पाचन तंत्र के अन्त: कोशिकीय स्तर में हरित वर्णक सुरक्षित रखता है जो पूर्णत: कार्यरत रहता है। इस अद्भुत क्षमता के कारण इसे प्रकाश संश्लेषी समुद्री घोंघा (photosynthetic sea slug) के नाम से भी जाना जाता है।

साधारणतया पादप रसायन केवल पौधों में पाया जाता है, परन्तु हमारा मानना है कि इलिशिया बैंगाटेवेन्सिस जो शैवाल का कोशिकीय द्रव्य अपनी पाचन तंत्रिकाओं में सुरक्षित रखता है, साथ ही साथ कुछ पादप रसायनों को भी संरक्षित एवं एकत्रित रखता है। इस बात की पुष्टि इस प्राणी के ऐसीटोनिक एवं जलीय (aqueous) द्रव्य पर रासायनिक प्रयोग द्वारा विभिन्न प्रकार की रासायनिक प्रक्रिया के बाद प्राप्त हुए तरल पदार्थ से होती है। टैनिन, सैपोनिन, फ्लैवीनोइड्स तथा टरपिनोइड्स की उपस्थिति इस प्राणी को एक महत्वपूर्ण समुद्री संसाधान, जिसका भोजन तथा औषधि के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

विशिष्ट शब्द : हरित वर्णक, इलिशिया बैंगाटेवेन्सिस, कोशिकीय द्रव्य, पादप रसायन, प्रकाश संश्लेषण.

विषय प्रवेश

भारत के पश्चिम तटीय क्षेत्र गोवा में विरनोडा तथा संकवाल दो क्षेत्र हैं जहाँ इलिसिया प्रमुख रूप से पाया जाता है। इलिसिया का निवास स्थान इस क्षेत्र के नम जल स्थान (mangrove) हैं। यह हरे रंग का पत्तीयों की तरह दिखता है और पत्तीयों कि तरह इसमें भी महीन वाहिकाएं पाई जाती हैं।

यह प्राणी शैवाल (algae) के कोशिकीय द्रव्य को भोजन के रूप में ग्रहण करता है, तत्पश्चात उस द्रव्य में उपस्थित हरित वर्णक (plastids) को अपने पाचन तंत्र की बारीक वाटिकाओं में सुरक्षित रख लेता है। इस प्रक्रिया को क्लेप्टोप्लास्टी (kleptoplasty) कहा जाता है। इन्हीं हरित वर्णकों की उपस्थिति के कारण यह जीव हरा दिखता है। इलिसिया सीप परिवार का बहुवांशिकीय जीवों में प्रकाश संश्लेषण के विकास के शोध हेतु उपयुक्त नमूना है। यह जीव शैवाल के हरित वर्णक को अपने अन्तर कोशिकीय स्थान में सुरक्षित रख कई महीनों तक स्वपोषी की तरह जीवन यापन करता है। हरित वर्णक की उपस्थिति के कारण यह जीव धूप कि उपस्थिति में प्रकाश संश्लेषण करता है तथा अपना जीवन प्रकाश संश्लेषण से प्राप्त ऊर्जा से चलाता है। हरित वर्णक इसके शरीर में न केवल पाचन क्रिया के पश्चात प्रकाश संश्लेषण में सक्षम रहते हैं। बल्कि पाचन स्राव भी करते हैं तथा स्वयं को हर प्रकाश से नूतन कोशिका-वातावरण में बिना किसी सुरक्षात्मक खोल के उपायचय (metabolism) तथा परासरणीय (osmotic) रूप से व्यवस्थित भी कर लेते हैं। ऐसे सहजीविता (symbiosis) से जुड़े जैव रसायन अत्यन्त महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान कर सकता है

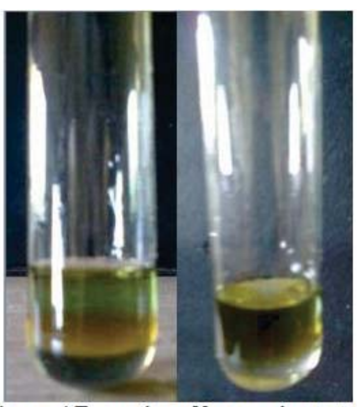
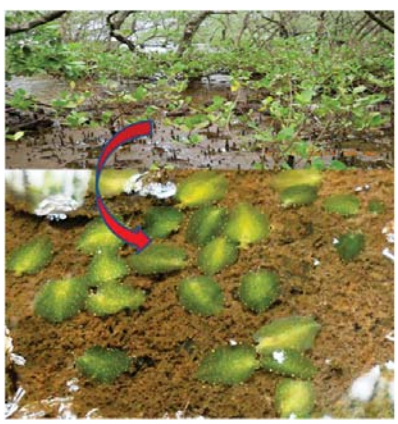


Figure: 4 Formation of brown ring test at interface for cardiac glycosides



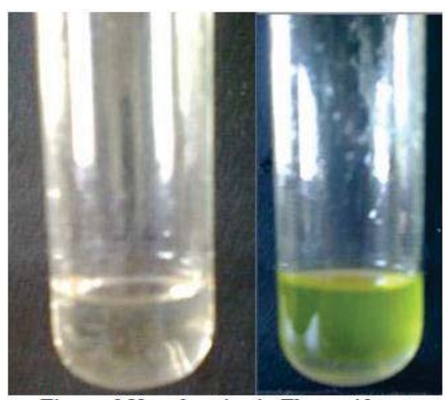


Figure: 3 No coloration in Flavonoid test

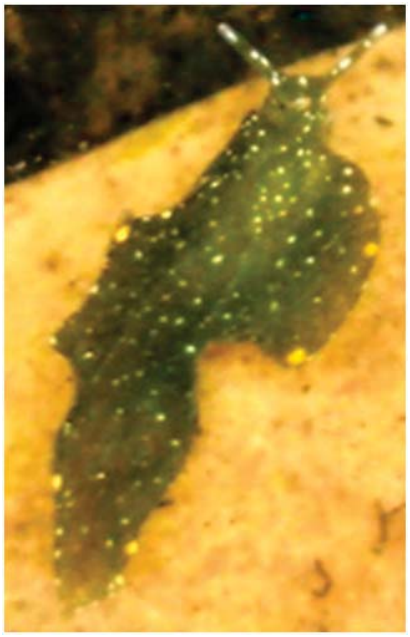
जीवन के क्रमिक विकास को समझने में। इलिसिया में कोई शैवालिक केन्द्रक (algal nucleus) नहीं पाया गया ना हीं इसके हरित-वर्णक में कोई बीजकोशीय (coding) क्षमता देखी गई जो इस अनूठी संधि का उत्तर देने में सक्षम हो।

आधारभूत जांच जैसे pH, लवणता, ताप, प्रवाहकत्व का अध्ययन इसके निवास स्थान के समुद्री जल का किया गया। अन्य मानक जैसे हरित वर्णक की मात्रा, घुली हुई ऑक्सिजन की मात्रा तथा कार्बन की मात्रा भी जांची गई। समुद्री आर्द्र जल दोनों में गले हुए पौधों का अधिकांश भाग नीचे एकत्रित हो जाता है जहाँ ये जीवाणुओं (bacteria), एक कणीय जीव (Protozoa) तथा अन्य नितल जीव समूह (bentic organisms) के लिए महत्वपूर्ण भोजन तथा अन्य भोजन अवयव प्रदान करते हैं।

सामग्री एवं विधियाँ

इलिसिया बँगाटेवेन्सिस सांकवाल तथा विरणोडा से हर महीने उसकी उपस्थिति, तथा संख्या का अवलोकन तथा निरीक्षण किया गया। मार्च 2012 से मार्च 2013 तक। इन दोनों क्षेत्रों से प्लास्टिक कि थैलियों में जीवों को एकत्रित किया गया तथा साथ ही साथ इस क्षेत्र से मिट्टी तथा पानी भी लिया गया। पानी को सावधानी से 100 मि.ली. की बोतल में बिना किसी बुलबुले के एकत्र किया गया तथा तुरंत उसमें रिंकलर-अ तथा रिंकलर-ब (wrinkler-A & wrinkler-B) मिलाया गया जिससे घुली हुई ऑक्सीजन स्थिर हो जाती है।

प्रयोगशाला में इन जीवों को लाकर 12 घंटे प्रकाश तथा 12 घंटे अंधकार में रखा गया। इस कृत्रिम वातावरण में यह जीव अधिकतम 78 दिनों तक जीवित रहे, जिसे केवल पानी और हवा, प्रकाश के साथ-साथ प्रदान किया गया। इस दौरान इस जीव का रंग फीका हो गया तथा आकार छोटा हो गया।



प्रयोगशाला में लाए गए अन्य नमूने जैसे जल, मिट्टी का भी निरीक्षण किया गया जिसमें मुख्य रूप से pH, घुली हुई ऑक्सीजन हरितवर्णक की जांच की गई।

प्रयोग के मुख्य पहलू इस जीव में पादप द्रव्य (phytochemical) का निरीक्षण करना था जिसके लिए इसका जल में तथा ऐसीटोन में सार तत्व निकाला गया एवं विभिन्न प्रकार के जांच की गई जैसे हरित वर्णक की मात्रा जीव में। रसायनों का अनुवीक्षण Edeoga (2005) के बताई गई प्रणाली द्वारा किया गया।

विभिन्न जांच में टैनिक, फ्लैबोटैनिन, सैपोनिन, स्टेरॉइड्स, कार्डियक ग्लाइकोसाइड्स, टरपिनॉइड्स की जांच की गई।

परिणाम

जीवों में रंगो की विविधता भोजन अर्थात शैवालों के कोशिकीय द्रव्य को लेने के समय पर निर्भर करता है। इस प्राणी की संख्या ऋतुओं पर काफी निर्भर करती है। हमने अपने अध्ययन में पाया कि इनकी संख्या बरसात के महीनों के बाद सबसे ज्यादा रहती है। बरसात के दिनों में ये

बिलकुल ही नहीं पाये गए क्योंकि बारिश के दिनों में खारे जल में बरसात का पानी मिलने के कारण उसकी लवणता अचानक से कम हो गई जो इस प्राणी की परासरण (osmotic) की क्षमता को संभाल नहीं पाई और क्रमशः इसकी मृत्यु हो गई।

आधारभूत जल विश्लेषण की सभी राशियाँ मध्यम लवणता की पुष्टि करती हैं। समुद्री जल में अधिक धातु तथा कम तापमान होता है। घुली हुई ऑक्सीजन की मात्रा भी अन्य स्थानों में समुद्री जल के बराबर पाई गई। पादप रसायनों की पुष्टि प्रयोग हेतु प्रयुक्त प्रक्रिया में रंगों के परिवर्तन को आधार बनाया गया।

इलिसिया बँगाटेवेन्सिस के प्रयोगशाला में किया गए अवलोकन तथा प्रयोग से पता चला कि लम्बे समय तक कोशिकीय द्रव्य न ग्रहण करने से इनकी वृद्धि क्षीण पड़ जाती है तथा अन्त में इनकी मृत्यु हो जाती है। इस आधार पर हम कह सकते हैं कि 30–45 दिनों के अन्तराल पर इनको भोजन की आवश्यकता होती है जो इसके वैकल्पिक स्वपोषी जीवन के लिए आधार प्रदान करता है।

टैनिन की उपस्थिति जलीय तथा ऐसिटोनिक द्रव्य में भूरे रंग के अवयव के तली में जमा हो जाने से पुष्टि होती है। सैपोनिन की पुष्टि पयस्य (emulsion) के बनने से होती है। टरपिनोइड्स की जांच में भूरे रंग का छल्ला बनता है जबकि भूरा छल्ला दो द्रव्य के अंतरापृष्ठ पर बनता है जो कार्डियक ग्लाईकोसाइड की पुष्टि करता है। फ्लेवोगोइड्स तथा फ्लोबाटैनिन इस प्राणी में नहीं पाया गया।

टैनिन, सैपोनिन, टरपिनोइड्स, कार्डियक ग्लाइकोसाइड्स की उपस्थिति इलिसिया के खाद्य तथा औषधीय प्रमुखता का संकेत देती है। सैपोनिन तथा टैनिन अधिकांश खाद्य अनुपूरक तथा हार्मोन प्रतिस्थापन (Hormone replacement) चिकित्सीय विधान में पाये जा रहे हैं। कार्डियक ग्लाइकोडाइड्स की उपस्थिति के कारण इन्हें हृदय रोगों के निवारण के लिए महत्वपूर्ण माना जा सकता है।

अनतः हम इस निषकर्ष पर पहुँच सकते है कि इलिसिया एक महत्वपूर्ण जीव होने के साथ साथ इसका उपयोग औषधि उत्पादन में भी होने की संभावना है। इसी कारण इस जीवणु पर और अधिक अनुसंधान की आवश्यकता है।

Extract	Tannin	Phlobatannin	Saponin	Flavonoid	Steroid	Terpenoid	Cardiac glycosides
Aqueous	+	-	+	-	+	+	+
Acetone	+	-	+	-	+	+	+

Figure: 2 Formation of Emulsion in Saponin test

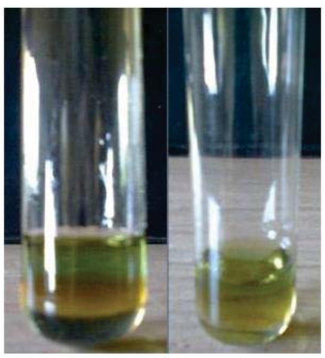


Figure:6 Brown ring test for Terepenoids

Figure: 5 Formation of brown Precipitate in Tannin test