अध्याय 7

क्षय और जैव परिदूषण से मत्स्यन पोत का सुरक्षा

पी. मुहम्मद अषरफ

7.1 प्राक्कथन

मत्स्यन पोतों के पोतखोल में होनेवाला क्षय, दूषण और बेधन आर्थिक महत्व की गंभीर समस्याएँ हैं। आक्रामक समुद्री पर्यावरण लोहे और अन्य धातुई सामग्रियों का क्षय करती हैं। उजागर किए गए समुद्री संरचनाओं में सूक्ष्मजीव जैसे जीवाणु, फफूंद और काई के कारण दूषण होते हैं, इसे बायोफिल्म कहते हैं। इस बयोफिल्म के उपर सूक्ष्म और स्थूल दूषण होते हैं। 400 से ज्यादा जीव, पौधे जिसमें जीवाणु, अन्य प्रकार के शैवाल फफूंद, प्रोटोजोवा, पोरिफेरेन्स, सीलेंट्रेटस, एक्टोप्रोक्टस, पोलीकेटस, मोलस्क, सिरिपीडस, एम्फिफोसडस और टूनिकेटस को परिदूषण समूह से दर्ज किए गए हैं (वेंकटेशन और अन्य, 2006)। जातियों की विविधता और दूषण का अनुक्रम बसाव समुद्री परिस्थिति के अनुसार बदलता है। इस परिदूषण का संलग्नता (अटैचमेंट) भिन्न पर्यावरणीय घटक जैसे तापमान, रोशनी, जैविक और गैर जैविक सामग्री स्तर, पन बिजली मौसम संबंधी और जीवाणवीय स्तर, लेपन तंत्र और मौसम पर आधारित हैं। समुद्री जल में बिना सुरक्षा में डूबे सारे सामग्रियों में समुद्री परिदूषण आम बात है। अतः स्टील, काष्ठ, एफ आर पी और एल्यूमिनियम से बने मत्स्य पोत प्रभावित होते हैं। पोतखोल में पानी के रेखा के नीचे परिदूषण से पोत का प्रतिरोधात्मक प्रतिरोध बढाएगा और इससे इंधन खपत बढेगा और गति में कमी आएगी। (वेंकटेश्न और अन्य, 2006) भारत में जैवदूषण और क्षय के बारे में बालसुब्रमण्यम ने चर्चा की है (1965), नायर (1967) बालसुब्रमण्यम और अन्य (1970)। बालसुब्रमण्यम और अन्य (1973), बालसुब्रमण्यम और अन्य (1974), नायर और पिल्लै (1977), करांडे (1978), रवींद्रन और पिल्लै (1984), नागभूषणम और अलाम (1988), नायर और रवींद्रन (1994), नागभूषणम और सरोजिनी (1997), नागभूषणम और थोंपसन (1997), राजगोपाल और अन्य (1997) एवं अन्य।

7.2 जैवपरिदूषण

समुद्री पर्यावरण में डूबे संरचनाओं की सतह पर जमे जीव या पौधों को जो गंभीर आर्थिक परिणाम होती है इसे जैवदूषण कहते हैं। (किल और अन्य, 2002, एब्रा और अन्य, 2004)। प्रमुख रूप से डूबे संरचनाओं में पोतखोल, तेल रिग, जलकृषि, जाल, सोनार उपकरण, पानी के अंदर के नली और डोक शामिल है (इवान्स और अन्य, 2000, ओमे 2003, ओमे

2003)M अवस्तर पर सूक्ष्म जीवाणुओं के शुरूआती कवरिंग को प्राथमिक फिल्म कहते हैं। परिदूषण जीव संलग्न को जीवाणवीय आबादी को सेट करने के बाद शुरू होता है। इनमें जीवाणु, शैवाल, फफूंद ,डेट्रिटस के मेट्रिक्स व प्रोटोजोआ ज्यादा होता है और जीव की आबादी शुरू होती है। (नायर पिल्लै 1977)इसको सूक्ष्मदूषण कहते हैं। प्राथमिक फिल्म के बाद स्थूलदूषक नामक अन्य परिदूषण जीव बसते हैं। स्थूल दूषक में बारनेकल्स, स्पोंज, सीपी , सीलेंट्रेटस, फलेटवर्म, ब्रयोजोन्स, टयूबवार्म, पोलीशेटस आदि शामिल हैं।

7.3 परिदूषाण को प्रभावित करनेवाले घटक

तापमान, खारापन, प्रदूषण, गंदलापन, लहर, और प्रवाह परिदूषण को प्रभावित करनेवाले घटक हैं।

7.3.1 तापमान

तापमान परिदूषण जीवों के भौगोलिक वितरण को नियंत्रित करता है। उष्णकटिबंध ा क्षेत्र में, जहाँ तापमान ज्यादा फर्क नहीं दिखाता, न्यूनतम और अधिकतम में , वहां समुद्री परिदूषण जीवों की प्रजनन समय में फर्क नहीं होता। इस तापमान के कारण दूषक जल्दी बढता है और जल्दी वयस्क होते हैं।

7.3.2 खारापन

पानी का खारापन एक महत्वूपर्ण घटक है जो दूषण जीवों के संचयन को प्रभावित करता है. बारिश के मौसम में तटीय इलाकों में खारापन कम रहता है। बारनेकल्स और अन्य परिदूषण जीव बारिश के मौसम में कम खारापन के कारण मर जाते है। कोचिन के बैकवाटर में हुए निरीक्षण से यह पता चला कि बारिश के मौसम में परिदूषण सबसे न्यूनतम था जो कि मई के बीच से सितंबर के अंत तक होता है। परंतु बारिश के बाद के समय में परिदूषण जीवों का सांद्र अधिकतम पाया गया। परिदूषण जीवों को क्षैतिज और उर्ध्व वितरण भी इलाके के खारापन के वितरण के आधार पर होता है। साहिली और नदीमुख के निचले भागो में कुछ परिदूषण जीवों की उपस्थिति में श्रेणीकरण देखा जा सकता है। वे वितरण में अनुक्षेत वर्गीकरण प्रदर्शित करते हैं जो कि खारापन के वितरण से संबंधित होता है। कोचिन के बेकवाटर में बारिष के बाद परिदूषण जीवों का सांद्र अधिकतम पाया गया (अयप्पन और अन्य 2007)।

7.3.3 प्रदूषण

प्रदूषण बंदरगाहों के पानी में परिदूषण के जीवविज्ञान को प्रभावित करनेवाला प्रमुख घटक हैं। सीवेज, औद्योगिक रददी और पानी में पहुंचते तेल से प्रदूषण होता है और इससे

पर्यावरण का भौतिक और रासायनिक प्रकृति में फर्क आता है । जलीय पद्धति में प्रदूषण के कारण पोषक उपलब्धता को बढाएगा और यह डेट्रिएस पोषक, मड टयूब में रहते पोलीकेटस और एमफोडस जैसे जीवों के विकास को बढाता है (नायर, 1967)। इन जीवों को सूचक जीव कहा जाता हैं। यह दो घटक, खारापन और प्रदूषण बड़े हद तक, पर्यावरण के लिए सीमित घटक हैं जो कि परिदूषण समूह पर स्वभाविक प्रभाव करता है। यह बताया जाना चाहिए कि हाइड्रोकॉर्बन प्रदूषण भी परिदूषण जीवों को विपरीत रूप में प्रभावित करता है।

7.3.4 गंदलापन

बंदरगाह और तटीय इलाकों के पानी में गाद, डेट्रिटस और अन्य पुलिट सामग्री शामिल हैं। जहाज की सतह पर कालीन जैसा आवरण रूपायित होने से सेटेलमेंट को रोक सकता है अर्थात सीपियों जैसे या मसल जैसे फिल्टर फीडर होते हैं जो श्वसन तंत्र में बाध ा डालता हैं। गाढा गाद और उससे संबंधित गंदलेपन से रोशनी के बेधन को कम करता है जिससे हरे पौधों की वृद्धि रूक जाती है। ये परिस्थिति जो कि पौधों को सबस्ट्राटा के रूप में जमने और बढने से रोकता है।

7.3.5 लहर, ज्वारभाटा या प्रवाह

लहर, ज्वारभाटा या प्रवाह स्थानबद्ध जीवों के वितरण, बसाव या वृद्धि को प्रभावित करते हैं। पानी का प्रवाह, आहार का आपूर्ति डिंभक का वितरण और उस इलाके में ज्यादा भीड को रोकता है। डिंभक जिस इलाके में बसते नहीं हैं वहां उसे जाना हानिकारक होते हैं। यह देखा गया कि फाउलरों का डिंभक जमावट के लिए जगह को चुनते हैं, जो कि प्रवाह के वेग ढाल से संबंधित हैं।

7.4 गैर दूषित लेपन

मानव निर्मित संरचनाओं को जीवदूषण में बडा आर्थिक महत्व हैं। गैर दूषण लेपन जिसमें तांबा पर प्रमुख विषाणु हैं इन्हें जैव दूषण के रोकथाम के लिए उपयोग किया जाता है। गैर दूषण लेपन को छह वर्गों में विभाजित किया गया है - (i) विलेय मेट्रिक्स किस्म, (ii) गैर विलेय मेट्रिक्स किस्म, (iii) खुद चमकानेवाले किस्म, (iv) परिवेदन मोचित लेपन, (v) कम सतह उर्जा लेपन और (vi) सिलिकोन दूषण मोचित लेपन।

7.4.1 विलेय मेट्रिक्स किस्म

विलेय मेट्रिक्स किस्म गैर दूषण पेंट को डूबाने के दौरान समुद्री पानी में विषाणु और बंधक के विघटन से संबंधित हैं । क्यूप्रेस आक्साईड को घोल मेट्रिक्स लेपन में विष के रूप

में उपयोग किया जाता है। क्यूप्रेस आक्र्साइड का जैव सक्रिय, अच्छा समुद्री पानी विलेय गुण हैं। इसका कम दाम है और यह बडे जीवों और मनुष्य के लिए कम हानिकारक हैं। तांबा भी पौध ों और जीवों के लिए एक जरूरी सूक्ष्मपोषक माना जाता है और यह समुद्री पर्यावरणों में आम हैं। तांबे का उच्च स्तर (10–50 गुना) समुद्री जीवो में विषैला प्रभाव पैदा करता है। (ट्राल एंड ऐडेरसन1999)

7.4.2 गैर विलेय मेट्रिक्स किस्म

गैर विलेय मेट्रिक्स किस्म के गैर दूषण पेंट में, विलेय भाग केवल विषैला हैं। इस वर्ग का गैर दूषण कम लोकप्रिय हैं।

7.4.3 खुद चमकानेवाले किस्म

खुद चमकानेवाले किस्म गैर दूषण पेंट को ओरगानोटिन कोपोलीमर द्वारा तैयार किया जाता है। रासायनिक रूप में जोडा गया बायोसाईड पोलीमर को जलीय विश्लेषण के दौरान अलग किया जाता है। जलीय विश्लेषण केवल सतह से होता है और फिल्म के अंदरूनी भाग में कोई महत्वपूर्ण जलीय विश्लेषण नहीं होता। ओरगेनो टिन अयन जो पर्यावरण में छोडा गया है वे गैर दूषित कारक के रूप में उपयोग होते हैं। आमतौर पर उपयोग किया जाने वाले बायोसाइटस, ट्रायबूटायलटिन आक्साइड,(TBTO) ट्रिबेटाइन टिन फ्लोराइड (TBTF) का उपयोग होता है । यह यौगक दूषक को पोत के मुह से जुडने से रोकता है। (OMAE 2003) बाद मे यह देखा गया कि TBTO निचले तट के जीव जैसे कर्कट और झींगे में संचयित हैं 1999 अंर्तराष्ट्रीय समुद्री संगठन ने TBT के उपयोग को गैर दूषित घटक के रूप में प्रतिबंधि ात किया है। (चांप 2003)

7.4.4 दूषण से छोडे जोनेवाले लेपन

दूषण रिलीज से जो लेपन निकलता हैं वे हैं गैर विषैला टोक्सिक, नोन स्टिक और साफ करने में आसान कोटिंग हैं या निम्न सतही तन्यता स्पष्ट करता है जिससे फाउलिंग जीवों को जमने में कठिनाई होती है। लेपन बायोसाइट से मुक्त हैं और यह सिलिकोन और क्लोरिनेटेड पोलीयूरेथीन्स पर आधारित हैं।

7.4.5 निचला सतह उर्जा लेपन

निचला सतह उर्जा कोटिंग पेंट फ्लूरोपोलीमर से बने है और पोतखोल में पर्यावरण सहज लेपन प्रदान करते हैं (ब्राडि 2000)। पॉलीमर F-C बोंड में फ्लूरिन के उच्च वैदयृतीय

श्रृणात्मकता के कारण इलेक्ट्रान्स बहुत पास पास होते हैं और यह रासायनिक रूप में अक्रिय हैं. इसका कम संतुलन, नमी सोख, कम डैइलेक्ट्रिक स्थिरता, कम अपवर्तक सूंचकांक और बडा हुआ तापीय स्थिरता आदि कुछ गुण हैं।

7.4.6 सिलिकोन दूषण से छोडा गया लेपन

सबसे प्रभावी गैर दूषण पेंट जो अभी उपयोग में हैं उसमें जीवविष हैं जिसका पर्यावरणीय उलझाव हैं। अच्छा प्रतिस्थापन, एक गैर विषैला सामग्री होती है जो समुद्री जीव के जोड को रोकथाम करता है और जीव को पोतखोल से गिरने देगा और दूषण मोचन लेपन सिलिकोन के आधार पर विकसित किया गया है(ब्राडि , 2000)। सहसंयोजक रूप में जैव बायोसाइडस को अटैच कर सिलिकोन पॉलीमर को सुधारने का काम साथ साथ किया जाता है ताकि सिलिकोन आधारित दूषण लेपन के लिए दूषण मोचन गुण के संयुक्त प्रभाव देखा जा सके (चिसोल्म और अन्य, 2009)।

7.5 क्षय

क्षय का मतलब पर्यावरण के साथ पारस्परिक क्रिया करने पर होनेवाले सामग्री का घाटा है। यह एक इलेक्ट्रो –रसायनिक प्रकिया है और सही मायने में इलेक्ट्रो–केमिकल कोश का प्रतिनिधित्व करता है। जब इलेक्ट्रोलाइट द्वारा दो विभिन्न धातुओं को अलग किया जाता है और बाहरी रूप से कनेक्ट किया गया है, कम नोबल धातु अनोड बन जाता है और ज्यादा नोबल धातु केथोड बन जाता है, इससे नोबल धातु का क्षय होता है. समुद्री पर्यावरण में क्षय सूखे पर्यावरण की तुलना में ज्यादा होता है और सल्फर वाल गैस कार्बन–डाइ–आक्साइड और क्लोराइड सामग्री के क्षय की वृद्धि करते हैं।

7.5.1 समान क्षय

इस किस्म में सतह के उपर क्षय समान रूप से होता है, जिससे घटक का पतलापन होता है और सामग्री का घाटा होता है. स्टील जैसे धातु जो निष्क्रिय फिल्म नहीं रूपायित करते लेकिन समान क्षय दर्शाते हैं। समान क्षय तभी रोका जा सकता है जब क्षय प्रतिरोध अलोय को चुनकर, रासायनिक अवरोध करनेवाले लेप का उपयोग कर और काथोडिक सुरक्षा प्रदान कर सके।

7.5.2 गर्तन्यास क्षय

यह एक उच्च स्थानीय क्षय है जो धातुई सतह पर होता है.यह स्थानीय अनोडिक विघटन की प्रक्रिया के रूप में होता है जहाँ धातु का घाटा छोटा एनोड और बडा कैथोड के

द्वारा तेज होता है। मीडिया का वेग बढाकर पिटिंग क्षय को रोका जा सकता है या प्रकाश में लाया जा सकता है। धातु सतह से सुगठितों के जमावट को हटाया जा सकता है। उपयुक्त अलोय, रासायनिक अवरोध करनेवाला का चयन और वायवीय पर्यावरण का डीएरिएशन से पिटिंग कम हो सकता है।

7.5.3 दरार क्षय

यह एक स्थानीय क्षय है जो कि क्षय जमावटों के छोटे क्षेत्र में होता है, क्विवायस ,क्रेक, जोएंट और डिपोजिट के तह में। इस दरार को पुनःडिजाइन करके, दरार को गैर अबसोरबेट सामग्री से बंद करके और सामग्री के सतह पर किसी प्रकार का स्केल या द्रव के जमावट को रोक कर इसे रोका जा सकता है।

7.5.4 स्ट्रेस क्षय ब्रेकिंग

क्षय जो कि तनाव और क्षय से मिलकर होता है, इसमें खास पर्यावरण में क्षय होता है, जब दबाव अवस्था का उपज स्तर से कम होता है, तब क्रैक होता है, यह चिंता का विषय है क्योंकि इस प्रकार के क्षय में कई विफलताएं होती हैं। चकद्रार भार क्षय श्रांतिमूल होता है।

7.5.5 कटाव क्षय

फलूयुड में परटिकूलेट सामग्री से इंटेरेक्शन, टयूब में लिक्यूडों का बहाव खासकर मोडों पर, इसे टयूब के अंदरूनी भागों में यांत्रिक क्षति हो सकता है जिससे इरोशन क्षय हो सकता है।

7.5.6 चुना हुआ रिसाव

यह एक प्रक्रिया है जहाँ दिआधारी अलोय का एक चयनित सामग्री घुल जाता ह। जहां एक स्पोंजी पिंड को छोड जाता है। पीतल और तांबे की सामग्रियों का क्षय इसका उदाहरण हैं।

7.5.7 सूक्ष्म जीवाणु रूप में प्रेरित क्षय

सूक्ष्म जीवाणु रूप में प्रेरित क्षय में जीवाणु और फफूंद जैसे सूक्ष्मजीवाणु सामग्रियों के निम्नीकरण के लिए जिम्मेदार हैं। इस प्रक्रिया में लगे जीव क्रियाधार और पर्यावरण के आधार पर निर्भर हैं। ठंडे पानी टवर के मामले में और मिटटी में डूबे पाइपलाइन में यह एक गंभीर समस्या हैं।

7.5.8 गेलवेनिक क्षय

एक इलेक्ट्रोलाइट की उपस्थिति में जब असमान धातु इलैक्ट्रिक संपर्क में आती है और क्षय होता है तब उसे गैलवेनी क्षय कहते हैं। यह प्रकृति से समान हैं या अलोय के बीच

के जंक्षन में स्थानीय है, यह काम करने की क्षमता की अवस्थाओं के आधार पर होता है। गैलवेनी क्षय को समान इलेक्ट्रानिक स्वभाव के अलोय को चुनकर और कैथोड से भी बडा सक्रिय क्षय सामग्री का क्षेत्र बनाकर इसको रोकथाम किया जा सकता है।

7.6 क्षय रोकथाम तरीका

7.6.1 उश्मागतिक सुरक्षा

यह उस जरूरत पर आधारित हैं जो कि धातु का मुफत उर्जा बदलाव में उच्च पोजिटिव मूल्य हैं ताकि यह उजागर पर्यावरण में क्षय उत्पाद के रूप में परिवर्तित हों।

7.6.2 गत्यात्मक सुरक्षा

एक सक्रिय क्षय सामग्री का क्षय दर गत्यात्मक कर्व है जो एनोडिक और कैथोडिक क्षय प्रतिक्रियाओं का गुण दर्शाता है। इस प्रकार की सुरक्षा इस पद्धति पर आधारित हैं कि क्षय दर कम किया जा सकता है यदि इनमें से एक भी प्रतिक्रिया को बदला जा सके ताकि पोंएंट आफ इंटरसेक्शन कम प्रवाह सांद्र में हों. कैथोडिक सुरक्षा गत्यात्मक क्षय सुरक्षा का एक उदाहरण हैं।

7.6.3 अवरोध सुरक्षा

इस तरीके में धातु पर्यावरण द्वारा सुरक्षित हैं, एक अवरोध द्वारा, जो कि भेदन का प्रतिरोध करेगा, तेज पर्यावरणीय संघटकों द्वारा अजैव या कार्बनिक संघटकों, एनोडिक आक्साइड, इनहिबिटर इस वर्ग में आते हैं।

7.6.4 संरचनात्मक अभिकल्पना

क्षय को कम करने के लिए अभिकल्पना को अनुकूलतम किया जाना चाहिए। खराब अभिकल्पना से क्षय दर में वृद्धि होती है।

7.6.4 धातुई अभिकल्पना

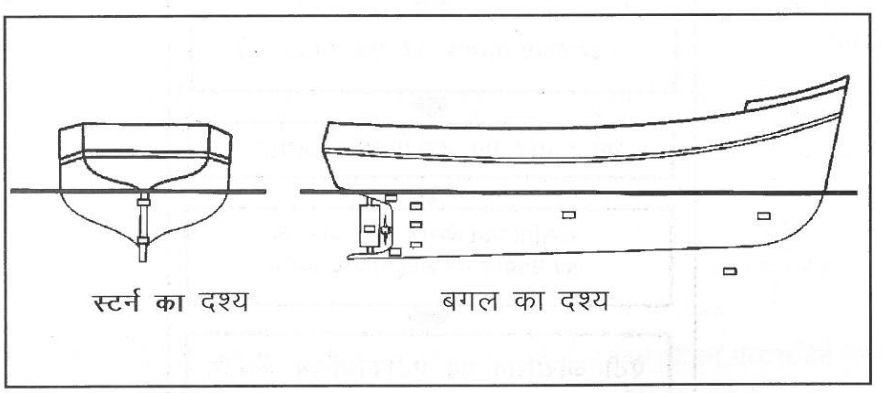
पर्यावरण के हिसाब से सही अलोय का उपयोग करना अति आवश्यक है यह क्षय से सुरक्षा प्रदान करता है और यही क्षय सुरक्षा के पीछे का राज भी हैं। अतः चयन एक सस्ती सामग्री होनी चाहिए जो कि वातावरण में कम अपक्रांतिता प्रदान करें।

7.7 मत्स्यन पोतों का पोतखोल सुरक्षा

मत्स्यन का पोतखोल को बेधन और परिदूषण के खिलाफ सुरक्षित किया जाना चाहिए ताकि यह यान की सेवा आयु बढाए और अच्छी कार्यक्षमता का प्रदर्शन करें।

7.7.1 लकडी के पोतखोल की सुरक्षा

उष्णकटिबंधीय पानी में समुद्री बेधक ओर परिदूषक द्वारा असुरक्षित मत्स्यन पोतखोल में उच्च परिदूषण होती है, जिससे इंधन की खपत ज्यादा होती है यही नहीं इसके कारण गति में बांधा पहुंचती है. समुद्री पर्यावरण में लकडी को खुला नहीं छोडना चाहिए क्योंकि यह परिदूषण व बेधन से संबंधित समस्याओं को मिश्रण देता है। समुद्री बेधक असुरक्षित काष्ठ के पोतखोल पर हमला करता है। लकडी के हल को परिदूषक और बेधक के हमले से बचाने के लिए तांबे का ठंडे मोडे गए शीटों को प्रभावकारी ढंग से उपयोग किया गया ।के मा प्रो सं (कोचिन) ने हल की बोरेक से एल्यूमिनियम मेगनीशियम अलोय के खर्चीले तांबे शीट के बदले एल्यूमिनियम अलोय को उपयोग करने की सलाह दी है (बालसुब्रमण्यम 1965, बालसुब्रमण्यम और अन्य, 1968)। हल शीथिंग के लिए 20 22 स्विंग का इंडाल M 57s ,हिंडाल 5052/5086 ग्रेड का उपयोग किया जा सकता है। हल में जोडने के लिए 54.8 ग्रेड अलुमिनियम शीथ का उपयोग किया जाता हैं। अलुमिनियम शीथिंग के कैथोडिक सुरक्षा के लिए इलेक्ट्रालाइट ग्रेड जिंक मात्रा 99.9 प्रतिशत या टरनेरी अलुमिनियम अनोड जैसे सिफटाल का उपयोग होता है। चित्र 7.1 में 15 मीटर मत्स्यन पोत में टननेरी अलुमिनियम को जिंग अनोड में लगाने का तरीका बताया गया है। अलुमिनियम शीथिंग के लिए जरूरी अन्य सामग्री सफेद पुटटी निथरकर, टारफेल्ट, कोलतार , इचिंग प्राइमेर, जिंक कोमेट पेट और गैर परिदूषण पेंट का उपयोग होता है। अलुमिनियम मगनिशियम अलोय के (इंडाल m 575 समपन ग्रेड)उच्च पोटेनशियल के कारण समुद्री पानी में गेलवेनिक धातु में उच्च स्थान रखता है



चित्र 7.1 15 बोअ के पोतखोल में टरनेरी अलूमितनियम या जिंग अनोड को जोउाना

सारणी 7.1: कॉम्पोजिसन ऑफ एल्युमिनियम एल्लॉइस

	इन्डाल M57S	हिन्डाल 5052	हिन्डाल 5086
Al	97.0	96.5-97.1	93.1-94.8
Mg	2.0	2.2 to 2.8	3.5-4.5
Cu	0.2	0.1	0.15
Si and Fe	0.4	0.2	0.9
Zn	0.2	0.2	0.25
Cr	0.2	-	0.05-0.25
Mn	0.1	0.1	0.2-0.7
Others	-	0.15	0.15

7.7.2 पोतखोल के एल्यूमिनियम आवरण का तरीका

पोतखोल में एल्यूमिनियम आवरण उन जगहों पर दिया गया है जहाँ पानी से संपर्क होता है। एल्यूमिनियम के साथ पोतखोल की आवरण का स्तरीय तरीका चित्र 7.1 में दिया

चित्र 7.2 हल के अलूमिनियम शीथिंग का तरीका

गया है। आवरण पोतखोल के धातु के किसी अन्य भाग से संपर्क में नहीं आनी चाहिए. पोतखोल के प्लांक में सारे फासेनिंग छेदों को सीलिंग यौगकों से ध्यानपूर्वक बंद किया जाना चाहिए। पोत खोल में कोलतार का एक अच्छा लेपन दिया जाना चाहिए। पानी लाइन के नीचे टारफेल्ट का एक सतह फिक्स किया जाता है। ब्रोन्ज या तांबा के फिटिंग नहीं करनी चाहिए। उन मामलों में जहाँ यह नकारा नहीं जाता यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि सीधी धातु से कोई संपर्क न हों. धातु के बीच में रबड या लकडी के पैड को लगाना चाहिए। कील शू,रडर फोर्क, रडर शाफट और पीछे का इलाका या तो कास्ट अयरन या हल्का स्टील का होना चाहिए। रासायनिक रूप में शुद्ध जिंग ब्लोक (99.95%) या पोतखोल और उसके फिटिंग्स के लिए सिफटाल का उपयोग होता है। कैथोड का सुरक्षा स्टर्न क्वार्टर की ओर क्षमता वाला होना चाहिए जहाँ धातु पास पास होती हैं. जिंक या टरनेरी एनोड का अंधाधुंध प्रयोग पेंट पद्धति के लिए हानिकर होगा। मौजूदा सांद्र और घुले आक्सीजन के उपलब्धता के आधार पर, कैथोड के रिएक्शन से हाइड्रोजन या हाइड्रोक्सिल अयन रूपायित होगा। OH द्वारा हुआ खारापन, पेंट फिल्म को क्षति पहुंचाता है और तेल के मामले में या ओलियोरेसिनस माध्यम में इसमें सापोनिफिकेशन होता है.यह प्रभाव एनोड के पास ज्यादा होता है। एल्यूमिनियम के शीथ के लकडी के पोत में पेंट का प्रभाव नहीं होता, जो कि कैथोड के रूप में सुरक्षित हैं – जो 1.0V के पोटेनशियल को पार नहीं करें (रवींद्रन और बालसुब्रमण्यम, 1975)।

7.7.3 पारंपरिक संधिरोधन अभ्यास

भारतीय मत्स्यन बोट के जोएंट को जोडने के लिए लगाए गए पारंपरिक संधिरोधन अभ्यास का विवरण थॉमस और एडविन (1993) द्वारा बताये गये हैं। नारियल का तेल छिडककर संधिरोधन कोटन को मुदुल बनाया जाता है और इन्हें सीम और जोएंट में संधिरोधन आयरन और मालेट से क्लिंचिंग और लूपिंग द्वारा सेट किया जाता है. टाइट सीम 3mm

सारणी 7.2: कॉलकिन्ग कॉमपौन्डस यूस्ड इन ट्रेडिस्नल फिशिंग बोट्स

मेटिरियल	रेसियो	प्रिपारेसन
नीम ऑइल एंड रोसिन	1.0:3.0	हीट द मिक्सचर टु फर
नीम ऑइल, पून सीड ऑइल एंड रोसिन	3.75:1.65:3.00	हीट द मिक्सचर टिल द रोसिन मेल्टस,देन एड एबौट केजी चॉक पौडर
नीम ऑइल, कॉसिफाइड शेल एंड रोसिन	3.00:3.00:1.20	हीट टिल रोसिन मेल्टस देन एड कॉसिफाइड शेल

चौडाई और 15mm गहराई में खुला जाता है। पोतखोल में 3–4 घंटों तक पानी भर कर पानी के रसाव को जांचा जाता है. दूसरे स्टेज में, संधिरोधित सीम को नीचे दिए गए सारणी में बताए किसी भी सीमिंग यौगिकों से लेपित किया जाता है।

7.7.4 पोंटिंग सूची

क्षय और परिदूषण को दूर करने के लिए गैर संक्षारक और गैर परिदूषण पेंट का उपयोग किया जाता है। गैर क्षय प्राइमर ओलियोरेसिन तेल, सुधरित फेनोलिक माध्यम, बिटूमिनस क्लोरिनेटेड रबड और विनैल, इपोस्कि या नियोप्रीन जैसे नोन सापोनिफायबल सामग्री पर आधारित है। जिंक क्रोमेट को क्षय निरोधक पिगमेंट के रूप में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। गैर परिदूषण पेंट में विषैला रसायन होता है जो समुद्री परिदूषण जीव और साबुनीकारण पौधे को जमने से रोकता है।एक प्रभावकारी गैर परिदूषण पेंट टोक्सिन को पानी में रिसाव किया जाना चाहिए ताकि नियंत्रण करने योग्य या जीव या लारवा या शैवाल को मारे इससे पहले कि वे पोतखोल पर जमा हों।

एचिंग प्राइमर

यह खास सतही कोट हैं और यह प्रीटीटमेंट प्राइमर के रूप में जाना जाता है। धातु पर एचिंग प्राइमर या वाश प्राइमर का उददेश्य अनुवर्ती पेंट कोटिंग के लिए क्षय प्रतिरोध और अडहेशन प्रोमोटिंग बेस तैयार करना। इस प्रकार का पेंट दो पैक में आते हैं। पहले पैक में पिगमेंट, बैंडर या घोल होते हैं, दूसरे में एलकोहल घोल में फोसफोरिक एसिड और कुछ पानी होते हैं। जब इन यौगिकों को मिलाकर, सतह पर पेंट किया जाता है उससे होनेवाला रासायनिक क्रिया धातु , पेंट कोट में एक अच्छा बोंडिंग देता है। समुद्री ग्रेड एल्यूमिनियम मैगनिशियम जो समुद्री उद्योग में उपयोग में हैं उनके लिए गैर परिदूषण पेंट के प्राइमर और अन्य सुरक्षात्मक पेंट की जरूरत पडती हैं। पिल्लै (1971) ने अकेले पैक वाश प्राइमेरों को विकसित किया और उन्हें फील्ड और प्रयोगशाला अवस्था में मुल्यांकित किया IS : 101 में (BIS, 1964) परिणामों ने यह दर्शाया कि वाणिज्यपरक रूप में उपलब्ध दो पैक पद्धति की तुलना में इसका उत्तम कवच आयु और निष्पादन हैं। अकेला पैक प्राइमर फोसफोरिक अम्ल द्वारा तैयार किया जाता है (86: H_3PO_4) (वजन द्वारा 10%), बारिम पोटेशियम क्रोमेट (वजन द्वारा 17%) और सिंथेटिक रेसिन (मोविटाल, होचेस्ट डाई और रसायन, मुंबई), (वजन द्वारा 12%) IS 101(1964) के अनुसार स्वच्छ फोरमूलेशन में स्क्रैच कठोरता 2000 ग्राम हैं और 90 दिनों का कवच, आयु में 1600 ग्राम 90 दिनों तक लवण स्प्रे में फिल्म में किसी प्रकार का दरार नहीं था और 9 महीनों तक समुद्री पानी में स्थल परीक्षण (फील्ड ट्रायल्स) में किसी प्रकार की क्षति नजर नहीं आयी ।

धातु प्राइमर

यह पेंट कोटिंग हैं जिसमें कि चुने हुए धातु पिगमेंट है जो कि वास्तव में क्षय प्रक्रिया को रोक सकते है। यह पिगमेंट सभी लेपित सतहों पर पासिवेटिंग प्रभाव छोडता है और क्षय सालवेंटों के बेधन को बेअसर करता है। लेड पेंट, क्रोमेट पेंट, जिंग पाउडर पेंट और एल्यूमिनियम पेंट आम प्राइमिंग पेंट हैं। जिंक क्रोमेट प्राइमर पारंपरिक लाल लेड के अतिरिक्त के रूप में काफी स्वीकृत हैं। प्राइमर मौसम, नमी का बेधन, रोशनी और आक्रमक घोल में प्रतिरोधक नहीं है और इसलिए उनका एक मजबूत उपरी आवरण होना चाहिए, जो कि पूरी तरह प्राइमरों को सील कर दें और एक मजबूत बाहरी आवरण तैयार करें । एक बार जब सतह साफ कर दिया जाता है और सही तरह से प्राइम किया जाता है तब और गैर परिदूषण पेंट किया जाता है।

गैर परिदूशण पेंट

गैर परिदूषण पेंट की क्षमता, भिन्न समुद्री परिदूषण जीवों के जमने पर प्रतिरोध, अधिकतम अवधि तक, गंभीर परिदूषण अवस्था में, डूबोने के पूरी अवधि में टोक्सिक सामग्री को छोडने तक होता है । तांबा आधारित गैर परिदूषण पेंट में तांबा का लीचिंग 10 $mg.cm^{-2}$ प्रति दिन होना चाहिए। गैर परिदूषण पेंट को पोत के लांचिंग के 6–12 घंटे पहले लगाया जाना चाहिए। सेल्फ पालिशिंग के अवस्था में या निम्न सतही उर्जा पेंट, र्निमाताओं का खास निर्देश का पालन किया जाना चाहिए. सारणी 7.3 में भिन्न मत्स्यन पोतों के पोतखोल शीथिंग के लिए जरूरी सामग्रियों की जानकारी दी गई हैं (के मा प्रौ सं,1979)।

7.7.5 वार्षिक रखरखाव

वार्षिक मरम्मत और रखरखाव किया जाना चाहिए ताकि हल और आवरण को लंबी आयु दी जा सके। पोत को ड्रै डाकिंग करने के बाद सभी परिदूषण चीजों को निकाल कर हल को सुखाया जाता है। जिंक क्रोमेट पेंट का गैर क्षय कोट दो बार किया जाता है। पोत को लांच करने के पहले 6 से 12 घंटों तक गैर परिदूषण पेंट लगाया जाता है. घिसे हुए एनोड को बदलकर नया एनोड लगाया जाता है. सारणी 7.3 में हल शीथिंग के लिए जरूरी सामग्रियों का आकार और विवरण दिया गया है।

सारणी 7.3: मेटिरियल रिक्वैर्ड फर द एल्युमिनियम शीदिंग ऑफ डिफरेंट सैजेस ऑफ बोट्स

बोट सैज L_{OA} (m)	कोल तार (लीटर)	एरिया (m^2)	Al एलॉय शीट (m^2)	सैज ऑफ Al टेक्स (mm)	क्वान्टिटि ऑफAl टेक्स (के.जी)	क्वान्टिटि ऑफ Al स्क्रु	एंटिंग प्रैमर (लीटर)	जिंक क्रोमेट (लीटर)	एंटि फौलिंग पेइंट (लीटर)	जिंक एनोड* (के.जी)	टर्नरी एल्युमिनियम एनोड* (के.जी)
9.75	24	48	37.2	19	3.6	50	5.0	8.0	5.0	6.8	3.4
				25	0.6						
10.97	32	64	48.8	19	5.0	60	6.5	8.5	6.0	8.3	4.4
				25	0.9						
12.19	40	80	61.7	19	6.0	100	8.5	13.0	8.0	9.4	4.8
				25	0.9						
13.72	55	110	84.4	19	7.0	140	11.0	18.0	10.5	12.0	5.4
				25	0.9						
15.24	60	120	93.0	19	8.2	180	12.5	19.5	12.0	14.6	8.0
				25	0.9						

सोर्स सीआईएफटी (1979); *एइदर जिंक एनोड्स ओर टर्नरी एल्युमिनियम एनोड्स ऑर यूस्ड फर कोर ोसन प्रोटेक्सन

7.8 निष्कर्श

समुद्री पर्यावरण में क्षय, जीव परिदूषण और सामग्री अवनति प्लानर, नीति बनानेवाले, मछुवारें और सरकारी एजेंसियों के लिए एक गंभीर समस्या हैं। परिदूषण को प्रभावित करनेवाले घटक इस प्रकार हैं, तापमान ,खारापन, प्रदूषण, गंदलापन और भौतिक घटक जैसे लहर, प्रवाह और टाईड मत्स्यन क्राफ्ट में फाउलिंग पेंट को ज्यादातर तांबा आधारित गैर परिदूषण पेंट द्वारा होता है जो कि नए जमाने के पेंट जैसे निम्न सतह उर्जा लेपन, परिदूषण रिलीज लेपन और सिलिकोन लेपन से स्थानापन्न किया गया है। आमतौर पर लकडी के पोतखोल एल्यूमिनियम आवरण से सुरक्षित किया जाता है और बाद में सेक्रिफाइज्ड एनोड और गैर क्षय अलोय और गैर परिदूषित लेपन से सुरक्षित किया गया है। सही वार्षिक रखरखाव और कोटिंग सूची पोत के निर्माण के लिए उपयोग सामग्री के अवनति को रोकेगा जिससे उर्जा और पैसा दोनों की बचत होगी।

संदर्भ

आनंदन एस.बी. (2001) मेसर्स टू एनहांस द लाइफ ऑफ मेराईन कोटिंग्स, इन : प्रोक. नेषनल सेमीनार ऑन कोरोसन एंड मेराईन कोटिंग्स । इडियन नेवी एवं इंस्टीट्यूषन ऑफ इंजीनियर्स, कोचिन : 123–127

अषरफ पी.एम., मीनाकुमारी बी. एवं थामस एस.एन. (2007) सिजनल वेरिएषन ऑफ मेटल कॉसंट्रेषन इन बारनेकल्स (बेलानस स्पप) ऑफ कोचिन इस्ट्यूरी, फिषरी टेक्नोलॉजी 44: 73–84

बालसुब्रमणयम आर (1965) अल्यूमिनियम एलोय ऐस शीथिंग मेटेरियल फोर द वुडन हल्स ऑफ फिषिंग बोट्स, रिसर्च एंड इंडस्ट्री 10(6) : 163–165

बालसुब्रमणयम आर (1970) कोरोसन ऑफ स्टील इन द मराईन एनवायनमेंट एंड इट्स प्रिवेंशन विथ स्पेषल रिफरेंस टू ट्रेवलर्स, इंडियन सीफुड्स 8(2) : 11–16

बालसुब्रमणयम आर (1974) चायस ऑफ षिप बोटम पेंट्स फोर फिषिंग बोट्स, सीफुड्स एक्पोर्ट जर्नल 8: 1–7

बालसुब्रमणयम आर, नायर, एन.यू., पिल्लई ए.जी.जी. (1973) ऑन द इंपोर्टेंस ऑफ षिप–बोटम फाउलिंग बाई मेराईन आर्गेनिस्म – ए टेक्नो–इकनोमिक सर्वे, फिष. टेक्नोल. 10 : 120–123

वन्द्रन के., नायर, एन.यू., पिल्लई ए.जी.जी.के. (1968) प्रोटेक्षन अगेंस्ट बोरर्स, फाउलर्स एंड कोरोसन थ्रू द यूस ऑफ एल्यूमिनियम एलोय शीथिंग इन मेराईन एनवायरनमेंट, प्रोक. 2 एंड इंट. नेट. कांग्रेस मार. कोर्र. फाउलिंग, नेषनल टेक्नीकल यूनिवर्सिटी, एथेंस, ग्रीस : 601–605

बीआईएस (1964) मेथड्स ऑफ टेस्ट फोर रेडी मिक्स्ड पेंट्स एंड एनेमल्स, आईएस 101:1964, (भारतीय मानक ब्यूरो) ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टेंडर्डस, न्यू दहली ।

ब्रेडी आर.एफ. (2000) क्लीन हल्स विथआउट पॉयसन्स : डिवाइसिंग एंड टेस्टिंग नोटोक्सिक मेराईन कोटिंग्स, जर्नल ऑफ कोटिंग्स टेक्नोलॉजी 72(1) : 45–56

चेंप एम.ए. (2003) इकनोमिक एंड एनवायरनमेंटल इम्पेक्ट्स ऑन पोर्टस एंड हार्बर्स फ्रोम द कनवेंषन टू बेन हार्मफूल मेराईन एंटी–फाउलिंग सिस्टम्स, मार. पोलल्यूट. बुल. 46 : 935–940

चिषोल्म बी.जे., क्रिस्टीएनसन डी.ए., स्टाफस्लेन एस.जे., गाल्लाघेर–लेइन सी. एंड डेनियल्स जे. (2009) नोवेल, एनवायरनमेंटल फ्रेंडली, एंटी–फाउलिंग/फाउलिंग रिलिस कोटिंग्स डेवलोप्ड यूसिंग कोम्बीनेटोरियल मेथड्स, इन : स्मार्ट कोटिंग्स ।।, एसीएस सिम्पोसियम सिरीज, वोल. 1002, अमेरिकन केमिकल सोसाइटी : 127–141

सी.आई.एफ.टी. (1979) एल्यूमिनियम एलोय षिथिंग फोर बुडन हल्स ऑफ फिषिंग बोट्स, सेंट्रल इंस्टीट्यूट ऑफ फिषरीज टेक्नोलॉजी, कोचिन

इवान्स एस.एम., केरीगन ई. एंड पाल्मेर एन. (2000) कॉसेस ऑफ इम्पोसक्स इन द डोगव्हील्क न्यूक्लीआ लेपील्लस (लि.) एंड इट्स यूस ऐस ए बायोलॉजीकल इंडिकेटर ऑफ ट्रिब्यूटिल टिन कंटामिनेषन, मार. पोलल्यूट बुल. 40: 212–219

हाल एल.डब्लू एवं एंडर्सन आर.डी.(1999) ए डिटर्मिनिस्टिक इकोलॉजिकल रिस्क एसेसमेंट फोर कोप्पर इन यूरोपियन साल्टवाटर इनवायरनमेंट्स, मार. पोलल्यूट. बुल. 38: 207–218

आई एस ओ (1994) प्रिपरेषन ऑफ स्टील सबस्ट्रेट्स बिफोर अप्लीकेषन ऑफ पेंट्स एंड रिलेटेड प्रोडक्ट्स – विसुअल एसेसमेंट ऑफ सर्फेस क्लीनलीनेस पार्ट 2 : प्रिपरेषन ग्रेड्स ऑफ प्रिवियसली कोटेड स्टील सबस्ट्रेट्स आफ्टर लोकलाईज्ड रिमुवल ऑफ प्रिवियस कोटिंग्स, आई एस ओ 8501–2:1994:164 पी.

करंदे ए.ए. (1978) मेराईन बायोफाउलिंग एंड टिम्बर डिट्रीओरेषन इन सब–ओसिआनिक आईलैंड्स ऑफ अंडमान्स, इंडियन जे. मार.सांइ. 7(1) : 39–43

कील एस., डेम–जोहान्सेन के., विनेल सी., पेडेर्सेन एम. (2002) सीवाटर–सोल्यूबल पिगमेंट्स एंड देयर पोटेंषियल यूस इन सेल्फ–पोलिषिंग एंटीफाउलिंग पेंट्स : सिमुलेषन–बेस्ड स्क्रीनिंग टूल, प्रोग्रेस इन आर्गेनिक कोटिंग्स 45(2002) : 423–434

नागभूशणम आर. एंड थॉम्पसन एम.एफ. (इड्यू.) (1997) फाउलिंग आर्गेनिस्म ऑफ द इंडियन ओसियन : बायोलॉजी एंड कंट्रोल टेक्नोलॉजी, सीआरसी प्रेस, बोका रेटोन, एफएल : 538 पी

नागभूशणम आर., सरोजनी आर. (1997) एन ओवरव्यू ऑफ इंडियन रिसर्च एफर्टस ऑन मेराईन बुड बोरिंग एंड फाउलिंग आर्गेनिस्म, इन फाउलिंग आर्गेनिस्म ऑफ द इंडियन ओसियन : बायोलॉजी एंड कंट्रोल टेक्नोलॉजी, नागभूशणम आर. एंड थॉम्पसन एम.एफ. (इड्यू.) सीआरसी प्रेस, बोका रेटोन, एफएल : 1–31

नागभूशणम आर. एव आलम एस.एम. (1988) एन ओवरव्यू ऑफ इंडियन रिसर्च ऑन मेराईन बायोडिटेरोरेषन इन इंडियन वाटर्स, इन मेराईन बायोडेटेरिएरेषन (थॉम्पसन एम.एफ. एवं नागभूशणम आर., इड्यूस.) ऑक्सफोर्ड एंड आई बी एच पब्लिषिंग कम्पनी प्रा.लि., न्यू देहली : 13–32

नायर एन.यू. (1967) द सेटलमेंट एंड ग्रोथ ऑफ मेजर मेराईन फाउलिंग आर्गेनिस्म इन कोचिन हार्बर, हाइड्रोबायोलॉजिआ 30:503–512

नायर एन.यू. (1967) द प्रॉबलम ऑफ मराईन बायोफाउलिंग इन इंडियन वाटर्स विथ स्पेषल रिफरेंस टू एस्ट्यूरीस एंड बेकवाटर्स। इन : मराईन बायोफाउलिंग एंड पॉवर प्लांट्स, भाभा एटोमिक रिसर्च सेंटर, बॉम्बे : 67–88

नायर एन.यू. एवं पिल्लई ए.जी.जी. (1977) ऑब्सर्वेषन्स ऑन द कोम्पोसिषन ऑफ स्लिाइम फिल्म एंड इट्स इन्फ्लूऐंस इन द सेटलमेंट ऑफ सर्टेन मेराईन फाउलिंग आर्गेनिस्म इन कोचिन हार्बर, प्रोक. सिम्पोसिअम ऑन प्रोटेक्षन ऑफ मेटेरियल्स इन द सी, एनसीएमएल, बॉम्बे : 283 : 288

नायर एन.यू. एवं रविन्द्रन आर. (1994) स्टडीज ऑन केमोसेंसर इन्ड्यूस मोडिफिकेषन्स ऑन कंट्रोल ऑफ बायोफाउलिंग डायनामिक्स, इन : रिसेंट डेवलोपमेंट्स इन बायोफाउलिंग कंट्रोल (थॉम्पसन एम. एफ. एवं नागभूशणम आर., सरोजनी आर. एवं फिंगरमेन एम. इड्यूस.) ऑक्सफोर्ड एंड आई बी एच पब्लिषिंग कम्पनी प्रा.लि., न्यू देहली : 313–319

ओमई आई. (2003 ए) ओर्गेनो–टिन एंटीफाउलिंग पेंट्स एंड देयर आल्टरनेटिव्स, एप्पल. ओर्गेनोमेट. केम. 17:81–105

ओमई आई. (2003 बी) जर्नल एसपेक्टस ऑफ टिन फ्री एंटीफाउलिंग पेंट्स, केम. रिव. 103 : 3431–3448

पिल्लई ए.जी.जी.के. (1971) डिजाइनिंग ऑफ ए सिंगल पेक वाष प्रिमियर फोर एल्यूमिनियम सर्फेस इन मराईन इनवायरनमेंट फिष. टेक्नोल. 2 : 223–226

राजगोपाल एस, नायर के.वी.के., वेन डेर वेलडे जी. एवं जेन्नेर एच.ए. (1997) सिजनल सेटलमेंट एंड सक्सेसन ऑफ फाउलिंग कम्यूनिटिस इन कालपक्कम, ईस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया, नीदरलैंड्स जे. एक्वा. इकोल. 30 (4) : 309–325

रविन्द्रन के एवं पिल्लई ए.जी.जी.के. (1984) ऑब्जर्वेषन्स ऑफ द इंटररिलेषन ऑफ मराईन कार्रोसन एंड फाउलिंग इन ए ट्रोपिकल इनवायरनमेंट, प्रोक. 6th इंटर्नेषनल कॉग्रेस ऑन मराईन कोर्रोसन एंड फाउलिंग, एथेंस, ग्रीस : 369–384

रवींद्रन के और बालसुब्रमण्यम आर (1975) प्रोबलंस असोसिएटेड विथ द ओवरप्रोटेकषन आफ फिषिंग ट्यलर्स अगेंस्ट सी वाटर कोरोषन एंड फाउलिंग. फिष टेक्नोलोजी 12 : 94 - 97

थामस एस सन एवं एडविन एल (1993) कोलकिंग आफ फिष बोटस . फिष टेकनोलोजी न्यूजलेटर 6(11&12) :9

वेंकटेशन आर . मूर्ति पी एस एवं वेदप्रकाश एल (2006) बयोफाउलिंग एंड ऐंटी फाउलिंग कोटिंग्स टाइम लाइन इन मराइन ऐंटीफाउलिंग सिस्टेंस एन आइ ओ टी चेनै इंडिया 1 -27

एब्रा डी एम. किल एस. डाम. जोहेनसन के (2004) ऐंटी फाउलिंग टेक्नोलोजी . पास्ट प्रेंसेंट एंड फयूचर स्टेप्स टूवाडर्स एफिशिएंट एंड एनविरोंटमेंटेली ऐंटीफाउलिंग कोटिंगसा . प्रोग्रेंस इन ओरगानिक कोटिंग्स 50 (2) 75. 104