

اثرات عوامل مخرب دریایی بر روی هفت گونه چوبی درسواحل بندر عباس

حبيب اله عرب تبارفیروزجایی، علی رضانزاد و عبدالرحمن حسین زاده

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ،

صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵ تهران، ایران.

[arab@rifr-ac.org](mailto:arab@rifr-ac.org)

### چکیده

گونه های مورد بررسی در این مطالعه راش، بلندمازو، ممرز، توسکا، چنار، اکالیپتوس کاملدولنسیس و کرت بودند. هر گونه، دارای سه تیمار شامل نمونه های شاهد (طبیعی)، اشباع شده با کرئوزوت و سلکور با روش سلول پر بودند. ابعاد نمونه های آزمونی ۲×۷/۵×۲ سانتیمتر بود که نمونه های اشباع شده و شاهد به طور جداگانه در ایستگاه دریایی بندرعباس نصب شدند. دوام نمونه ها پس از ۹، ۱۲، ۱۸، ۲۴ و ۳۶ ماه استقرار در دریا با معیار (IRG/WP/4432(۱۹۸۵) مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج ارزیابی نمونه های آزمونی، هیچیک از چوبهای مورد بررسی در حالت طبیعی (بدون تیمار حفاظتی) در مقابل حفاران دریایی مقاوم نبودند. اشباع چوب با کرئوزوت و به روش بتل (Behtel)، باعث افزایش دوام چوب شد و غیر از گونه ممرز که نمونه های اشباع شده آن تخریب شدند، بقیه گونه ها پس از ۳۶ ماه استقرار در دریا همچنان بدون علائم تخریب باقی ماندند. اشباع با نمک محلول در آب (سلکور)، باعث افزایش قابل توجه دوام چوبها نشد و نمونه های اشباع شده با آن در مدت کمتر از ۱۵ ماه تخریب شدند.

واژه های کلیدی: حفاران دریایی، کرئوزوت، سلکور، اشباع و دوام.

## مقدمه

گسترش و اهمیت فعالیت لنجها در امر حمل و نقل کالا و مسافر و همچنین توجه ویژه به صید و صیادی، بر نقش پرارزش لنجها در ایجاد اشتغال و رفاه و آسایش ساحل نشینان افزوده است. علی رغم این ویژگیهای لنج، مراحل ساخت آن با تکیه بر تجارب سنتی و بدون محاسبات اقتصادی و فنی در جهت مقاوم سازی صورت می گیرد. در عین حال بیش از پنج هزار فروند شناور چوبی در بنادر جنوب و شمال فعالیت دارند و از طرفی اکثر بنادر صیادی در شمال و جنوب ایران دارای تاسیسات بندری چوبی هستند. حفاظتی که در بدنه شناورهای چوبی جهت جلوگیری از حمله عوامل مخرب دریایی صورت می گیرد، فقط حفاظت فیزیکی است که به وسیله خمیر آهک و پیه صورت می گیرد و در فصول گرم سال هر ماهه با صرف هزینه زیاد تجدید می شوند. در صورت عدم تجدید حفاظت فیزیکی، قسمتهای در تماس با آب در کمتر از یک سال به طور کامل منهدم می شوند. این مشکلات در صورت استفاده از گونه های چوب با دوام طبیعی بالا و اعمال حفاظت مناسب، به حداقل می رسد و موجب افزایش چشمگیر عمر مفید شناورها و تاسیسات دریایی چوبی خواهد شد. کاهش میزان تخریب در شناورهای چوبی، مستلزم ارزیابی میزان و نحوه خسارات عوامل مخرب دریایی بر روی گونه های چوبی، اشباع چوبهای مناسب شناورسازی با سموم و روشهای موثر حفاظتی است. مطالعه و شناسایی عوامل مخرب دریایی چوب و تعیین مقاومت گونه های چوبی در حالت های طبیعی و تیمار شده در مقابل عوامل مخرب دریایی و اثر مواد حفاظتی مختلف بر روی حفاران دریایی، در ایران مراحل مقدماتی را طی می کند، ولی تحقیقات وسیعی در دنیا صورت گرفته که به فرازهایی از آنها اشاره می گردد.

در ایران تحقیق در زمینه عوامل مخرب دریایی منحصر به مطالعه پارسا پژوه و رضائزاد (۱۳۷۱) می‌باشد. این دو محقق، پس از بررسی عوامل مخرب چوب در شناورها و تاسیسات چوبی دریایی ایران، به این نتیجه رسیدند که مهمترین عوامل مخرب چوب در سواحل جنوب کشور، حفاران دریایی از هر دو دسته نرم تنان و سخت پوستان و نیز قارچ‌ها هستند ولی در شمال کشور، قارچ‌ها از عوامل مهم تخریب چوب می‌باشند (۱). این دو محقق در ادامه این تحقیق (۱۳۸۰)، با بررسی دوام چوب گونه های ساج، بالانو، کرویینگ و چنگال مورد مصرف در ساخت شناورهای چوبی در حالت‌های طبیعی و تیمار شده با کرئوزوت در ساحل چابهار به این نتیجه رسیدند که پس از ۲۷ ماه استقرار در دریا، از بین نمونه های شاهد فقط چوب چنگال تخریب نشد و همه نمونه های اشباع شده از همه گونه ها پس از ۲۰ ماه استقرار در دریا تخریب نشدند (۳).

در یک مطالعه Bobat (۱۹۹۵) با نصب نمونه های آزمون‌ی اشباع شده با نمک CCB (مس- کرم - بورات) به روش سلول پر و کرئوزوت قطران ذغال سنگ به روش سلول خالی و نمونه های شاهد (اشباع نشده) از گونه های کاج جنگلی (*Pinus sylvestris*)، نراد (*Abies bonmulleiana*)، راش (*Fagus orientalis*) و بلوط سیسپیل (*Quercus petraea*) در سواحل ترکیه (مرمره، دریای مدیترانه و دریای سیاه) گزارش نمود، پس از ۱۴ ماه از استقرار نمونه ها در دریا، غیر از نمونه های شاهد بلوط، بقیه

نمونه های شاهد به وسیله حفاران دریایی تخریب شدند و همه نمونه های اشباع شده سالم باقی ماندند(۵).

در مطالعه دیگر Henningsson و Norman (۱۹۷۹) با آزمایش دریایی نمونه های آزمونی اشباع شده با مواد حفاظتی محلول در آب، گزارش نمودند که پس از ۶/۵ سال استقرار نمونه ها در دریا، بیشتر نمونه های آزمونی کاج اسکاتلند (*Scot pine*) به وسیله حفاران دریایی تخریب شدند. تعدادی از نمونه های راش و غان نیز که با مقدار جذب پایین، اشباع شده بودند نیز تخریب گردیدند. حفاران اصلی در این آزمایش *Teredo navalis* و *Psiloteredo megotara* تشخیص داده شدند، اما نمونه های شاهد (اشباع نشده) به وسیله *Limnoria lignorum* نیز تخریب شد. ترکیبات حفاظتی Cu-Cr-B (مس، کرم و بورات) و Cu-Cr-As (مس، کرم و آرسنیک) موثرترین و ترکیبات آمونیاکی دارای حداقل تاثیر بودند(۷).

در یک بررسی Ampong (۱۹۷۹) با اندازه گیری دوام طبیعی سه گونه چوب *Nauclea diderschii*، *Lophira alata* و *Vouacapoua americana* پس از ۵ سال استقرار در دریا، گزارش نمود که هیچ یک از گونه های مورد مطالعه به وسیله سخت پوستان دریایی تخریب نشدند(۴).

وضعیت تخریب چوبهای مورد مصرف در ساخت قایق های صیادی در طول سواحل شمال دریای سیاه توسط Sekendiz (۱۹۸۰) مورد مطالعه قرار گرفت و به این نتیجه رسید که عامل تخریب چوبهای *Castanea Pinus sylvestris*، *Quercus sp.*، *Fagus orientalis* و *satiba*، نرم تن *Teredo navalis* می باشد. تخریب آن ها چنان شدید بود که شناورها می بایست همه ساله تعمیر و رنگ می شدند. از میان چوبهای مصرفی، گونه های بلوط مقاومترین چوبها بودند. در ادامه تحقیق جهت بررسی بیشتر شدت تخریب، بلوکهای چوبی به کیل شناورها میخ شد که در صورت تخریب، قابل تجدید است(۱۰).

دوام طبیعی ۹ گونه چوبی از شمال شرقی برزیل توسط Serp و Marstedt (۱۹۷۸) مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مقدار سیلیس و آلکالوئید موجود در آنها در دوره‌های ۱۲ و ۲۴ ماه، بر اساس نتایج این تحقیق گونه *Eschweilera luschnathii* که دارای مقدار سیلیس نسبتاً بالایی می باشد، بیشترین مقاومت را در مقابل تخریب نشان داد و گونه های *Manilkara longifolia* و *Goupia glabra* نسبتاً با دوام بودند. از حفاران دریایی گونه های *Bankia fimbriatula* و *Martesia striata* به عنوان مهمترین حفاران دریایی در این منطقه شناسایی شدند (۸). همچنین Eaton (۱۹۸۸) با بررسی تأثیر پوشش پلی‌اورتان بر روی چوبهای مستقر در محیط‌های دریایی به این نتیجه رسید که نمونه‌های آزمون‌ی اندود شده با پلی‌اورتان الاستومریک (Elastomeric polyurethane) پس از دو سال استقرار در مکانهای مختلف آزمایش دریایی، سالم و بدون تخریب باقی ماندند (۶).

این تحقیق با هدف گروه بندی دوام طبیعی چوبهای تجاری در مقابل نرم‌تنان و سخت پوستان دریایی، بررسی اثر مواد حفاظتی بر افزایش دوام چوب در مقابل عوامل مخرب دریایی، انتخاب و شناسایی چوبهای با دوام در مقابل نرم تنان و سخت پوستان دریایی و توصیه به بخش های ذیربط جهت استفاده از این گونه ها در ساخت شناورهای چوبی و تاسیسات دریایی، کاهش مصرف چوب و کمک به حفظ منابع محدود تولید چوب، انجام گرفت.

## مواد و روشها

گونه های مورد بررسی شامل راش (*Fagus orientalis*)، بلندمازو (*Quercus castaneafolia*)، ممرز (*Carpinus betulus*)، توسکا (*Alnus subcordata*)، چنار (*Platanus orientalis*)، اکالیپتوس کاملدولنسیس (*Eucalyptus camaldulensis*) و کرت (*Acacia arabica*) می باشند. برای هرگونه سه تیمار شامل نمونه های شاهد (طبیعی)، اشباع شده با کربنوزوت و اشباع شده با سلکور در نظر گرفته شد. تکرارهای هر تیمار پنج عدد بودند که در ساحل شهر بندر عباس (اسکله کشتی سازی خلیج فارس) در دریا نصب شدند.

**تهیه و آماده سازی نمونه های آزمایشی:** پس از تبدیل اولیه چوب ها و خشک شدن در هوای آزاد، نمونه های آزمونی طبق استاندارد IRG/WP/4432(۱۹۸۵) (۸) به ابعاد  $25 \times 75 \times 200$  میلی متر اندازه بری شد. بر روی نمونه ها به فاصله ۲ سانتی متر از یک انتها، سوراخی به قطر ۱۶ میلی متر جهت عبور دادن طناب پلاستیکی، مونتاژ نمونه ها در دستجات تیمارهای مورد نظر و نصب آنها در دریا، تعبیه شدند. نمونه ها پس از آماده سازی، با پلاکهای آلومینیومی کد گذاری شدند. کد گذاری به منظور شناسایی نمونه ها پس از پوشانیده شدن سطوح آنها به وسیله صدفها و جلبکها انجام گرفت. پیچها و میخهای اتصال پلاکها نیز از نوع مقاوم به خوردگی انتخاب شدند.

اشباع نمونه های آزمونی: اشباع نمونه های آزمونی به طریق سلول پر

(Full cell process) و با مواد حفاظتی کربوزوت سنگین مورد مصرف در اشباع تراورس های راه آهن و سلکور ۵ درصد (سولفات مس ۵۰ درصد، بی کرومات سدیم ۴۸/۳ درصد و اسید کرومیک ۱/۷ درصد) انجام و مقدار جذب بر مبنای وزن خشک نمونه ها با در نظر گرفتن حجم سوراخهای تعبیه شده بر روی نمونه ها جهت مونتاژ آنها در محل نصب، محاسبه شد (جدول ۱). نمونه های با مقدار جذب کمتر از ده درصد (از میانگین جذب) حذف گردیدند. نمونه های اشباع شده به مدت ۲ ماه جهت تثبیت مواد حفاظتی، در محیط مناسب نگهداری شدند.

آماده سازی و نصب نمونه های آزمونی: نمونه های آزمونی شاهد و اشباع شده به طور جداگانه در حلقه هایی از طناب نایلونی که با گره از هم فاصله داده شده بودند، دسته بندی شدند. طبق استاندارد (۱۹۸۵) IRG/ WP /4432 جهت در معرض تخریب بودن همه سطوح، نمونه ها باید حداقل ۲۵ میلیمتر از هم فاصله داشته باشند. گره های ایجاد شده، این فاصله ها را تامین نمودند (شکل های شماره ۱، الف و ب).

(الف)

(ب)

شکل شماره ۱- ایجاد فاصله از طریق گره ها در طناب

طبق توصیه های استاندارد (۱۹۸۵) IRG/ WP / ، در مناطقی که درجه حرارت آب دریا در فصول مختلف سال تغییرات زیادی دارد (مانند کشورهای اروپایی)، نمونه ها باید در بهار و یا در اوایل تابستان و قبل از شروع فعالیت لاروهای عوامل مخرب، در دریا نصب گردند، ولی در مناطق گرم و تروپیکال، محدودیت زمانی وجود ندارد. بر



اساس بررسی انجام شده، حفاران دریایی در همه فصول از سال در سواحل جنوب ایران فعال می‌باشند. لذا جهت نصب نمونه های آزمونی، فصل مشخصی در نظر گرفته نشد. تخریب ضربه گیرها و چوب های نصب شده در اسکله های سواحل جنوب نمایانگر فعالیت آبریان مخرب دریایی در این مناطق بود.

جهت جلوگیری از اثر احتمالی کرئوزوت و سلکور بر نمونه های شاهد، نمونه های اشباع شده و شاهد با فاصله از هم، بر روی پایه های اسکله کشتی سازی خلیج فارس در بندرعباس (شکل شماره ۲)، نصب شدند. طول طناب به اندازه ای انتخاب شد که در جزر و مد حداکثر، نمونه ها در داخل آب غوطه ور باشند، چون خسارت عمدتاً از حد بین جزر و مد دریا و تا حدود ۱/۵ متر زیر سطح آب بوجود می آید و به ظاهر ممکن است خسارت وارده بر پایه های چوبی نصب شده در ساحل دیده نشود ولی قسمت داخلی آنها متخلخل شده باشد (۲).

شکل ۲ - محل نصب نمونه ها در بندر عباس

## نتایج

### مشاهدات و ارزیابی

نمونه ها با میانگین رطوبت حدود ۱۲ درصد با مواد حفاظتی کربوزوت و سلکور و به روش بتل اشباع شدند. مقدار جذب مواد حفاظتی، بر مبنای وزن خشک نمونه ها محاسبه شد (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین جذب کربوزوت و سلکور در نمونه های آزمایشی

ردیف	گونه	کربوزوت جذب شده (Kg/m3)	ماده خشک سلکور جذب شده (Kg/m3)
۱	بلندمازو	۱۶۱/۰۰	۲/۹۲
۲	راش	۴۴۳/۱۷	۶/۰۳
۳	ممرز	۳۸۳/۴۳	۶/۱۱
۴	توسکا	۴۵۶/۸۰	۵/۱۹
۵	چنار	۴۴۰/۰۹	۵/۰۷
۶	اکالپتوس کاملدولنسیس	۹۰/۸۰	۱/۰۷

-	۹۸/۹۱	کرت	
---	-------	-----	--

در هر بازدید و ارزیابی، وقتی که آب دریا در حالت جزر بود، نمونه های چوب که به تفکیک تیمارها، در حلقه هایی از طناب در داخل آب دریا قرار داشتند، از آب خارج می شدند. صدفهای چوب چسب، به آرامی و با دقت از سطح چوب کنده شده (شکل های الف، ب و ج شماره ۳) و آنگاه درجه تخریب نمونه ها به وسیله حفاران دریایی، بر اساس استاندارد (۱۹۸۵) IRG/WP/4432 (جدول ۲ و ۳) مشخص شد و خسارت پوسیدگی نرم (soft rot) با تراشیدن سطح نمونه ها، یاداشت شد.

(الف)

(ب)

(ج)

شکل شماره ۳- پاک کردن صدفهای چوب چسب از سطح چوب

جدول ۲- درجه بندی میزان تخریب چوب به وسیله سخت پوستان (Crustaceans)

grading بر اساس استاندارد (۱۹۸۵) IRG/WP/4432

درجه	طبقه بندی	وضعیت نمونه
۰	سالم	بدون علائم تخریب
۱	خسارت خفیف	یک یا چند گالری و مجموع آنها کمتر از ۱۰٪ کل سطح
۲	خسارت متوسط	درصد پوشش گالریها بیش از ۱۰٪ سطح نمونه ولی شکل کلی

		نمونه تغییر نکرد است
۳	به سختی خسارت دیده	سطح نمونه ها کاملا پوشیده از گالری و شکل هندسی نمونه ها نیز تغییر کرده است
۴	تخریب شده	بیش از نصف حجم نمونه خورده شده، نمونه شکسته و یا با فشار دست می شکنند

جدول ۳- درجه بندی میزان تخریب در چوب به وسیله نرم تنان ( *Molluscan grading* ) بر

اساس استاندارد (۱۹۸۵) IRG/WP/4432

درجه	طبقه بندی	وضعیت نمونه
۰	سالم	بدون علائم تخریب
۱	خسارت خفیف	یک یا چند گالری و مجموع آنها کمتر از ۱۵٪ سطح چوب
۲	خسارت متوسط	درصد پوشش گالریها بیش از ۲۵٪ سطح چوب
۳	به سختی خسارت دیده	درصد پوشش گالریها بین ۲۵ - ۵۰٪ سطح چوب
۴	تخریب شده	درصد پوشش گالریها بیش از ۵۰٪ سطح چوب



جدول ۴- نتایج ارزیابی و درجه بندی تخریب نمونه های آزمون نصب شده

در دریا بر اساس استاندارد (۱۹۸۵) IRG/WP/4432

تیمار	شاهد			سلکور			کرتوزت			گونه					
	مدت غوطه وری (ماه)			مدت غوطه وری (ماه)			مدت غوطه وری (ماه)								
	۹	۱۲	۱۸	۲۴	۳۶	۹	۱۲	۱۸	۲۴	۳۶	۹	۱۲	۱۸	۲۴	۳۶
راش	۴					۲		۳	۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
بلوط	۴					۳		۴		۰	۰	۰	۰	۰	۰
ممرز	۴					۰		۳	۴	۴	۱	۳	۴	۴	۴
توسکا	۴					۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چنار	۴					۲	۲	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اکالپتوس	۰	۰	۲	۴		۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کرت	۱		۴			-	-	-	-		۰	۰	۲		

- درجه تخریب بر اساس جدول ۲ و ۳ و علامت (-) نمایانگر عدم ارزیابی نمونه می باشد.





## بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج ارزیابی نمونه های آزمونی از چوبهای مورد بررسی (جدول ۴)، نمونه های شاهد گونه های راش، بلوط، ممرز، توسکا و چنار در مدت حدود ۹ ماه به طور کامل توسط حفاران دریایی تخریب و به عبارت دیگر به درجه تخریب ۴ رسیدند. نمونه های شاهد گونه کرت پس از ۹ ماه به درجه تخریب ۱ و پس از ۱۸ ماه به درجه تخریب ۴ رسیدند. نمونه های شاهد گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس پس از ۱۸ ماه به درجه تخریب ۲ و پس از ۳۶ ماه به درجه تخریب ۴ رسیدند. نمونه های شاهد گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس در مقایسه با نمونه های شاهد سایر گونه ها، از دوام نسبتاً بیشتری برخوردار بودند.

اشباع چوبها با ماده حفاظتی سلکور، باعث افزایش قابل توجه دوام چوبها نشده، به طوری که گونه های راش، بلوط و چنار پس از ۹ ماه به ترتیب به درجات تخریبی ۲، ۳ و ۲ رسیدند، و پس از ۱۸ ماه گونه های راش، بلوط، ممرز، چنار و اکالیپتوس کاملدولنسیس به ترتیب به درجات تخریبی ۳، ۴، ۳ و ۲ و پس از ۲۴ ماه گونه های راش، ممرز، توسکا، چنار و اکالیپتوس کاملدولنسیس به ترتیب به درجات تخریبی ۴، ۴، ۱ و ۲ رسیدند. گرچه اشباع چوب با ماده حفاظتی سلکور نتوانسته است چوب را در مقابل حفاران دریایی حفاظت قابل ملاحظه ای نماید، ولی ذکر این نکته ضروری به نظر می رسد که در این بررسی میزان جذب ماده حفاظتی سلکور پایین بود (جدول شماره ۱) که این مسئله می تواند یکی از علل عدم افزایش دوام چوبهای مورد بررسی با این ماده حفاظتی باشد.

اشباع چوب با ماده حفاظتی کروتوزوت و به روش بتل (Bethel) باعث گردید که به جز گونه های ممرز (پس از ۱۲ ماه به درجه تخریب ۱، پس از ۱۸ ماه به درجه تخریب ۳ و پس از ۲۴ ماه به درجه تخریب ۴ رسید) و کرت (پس از ۱۸ ماه به درجه تخریب ۲ رسید)، دوام بقیه گونه ها افزایش یابد، به طوری که پس از ۳۶ ماه، سالم باقی ماندند. علاوه بر خسارات حفاران دریایی، پوسیدگی نرم (soft rot) نیز به مقدار کم بر روی نمونه های شاهد و اشباع شده، وجود داشت که به صورت نظری و از طریق فشار ناخن و تراشیدن سطوح نمونه ها، قابل تشخیص بود. نتیجه کلی این تحقیق نشان می دهد که اشباع چوب با کروتوزوت و به روش بتل می تواند، چوب را به مدت حدود ۳ سال از حمله عوامل مخرب دریایی مصون نگهدارد و نیاز به حفاظت فیزیکی بدنه شناورها را کاهش و عمر سازه های چوبی دریایی را تا حدود قابل ملاحظه ای افزایش دهد.

در انجام این تحقیق از مساعدت مسؤلین محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، همکاران محترم بخش تحقیقات علوم چوب و کاغذ و مرکز تحقیقات استان هرمزگان، بهره مند، بدین وسیله مراتب قدردانی خود را اعلام می نماید.

## منابع

- ۱- پارسا پزوه، د. و ع. رضائزاد ۱۳۷۱. بررسی عوامل تخریب و امکان افزایش عمر مفید چوبهای مستقر در آب و در محیطهای مرطوب. شرکت سهامی شیلات ایران، اداره کل صنایع صید (گزارش طرح تحقیقاتی).
- ۲- پارسا پزوه، د. و همکاران ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب. انتشارات دانشگاه تهران. شماره، ۲۲۹۴
- ۳- رضائزاد، ع. و داود پارسا پزوه. ۱۳۸۰. بررسی دوام چوبهای خارجی مورد مصرف در ساخت شناورهای چوبی در مقابل عوامل مخرب دریایی در سواحل استان سیستان و بلوچستان، مجله پژوهش و سازندگی، جلد ۱۴ شماره ۲: ص ۷۸-۸۱.

4-Ampong , F.F.K., 1986. The effect of timber substract on effectiveness of water-borne salt preservation in sea-water , IRG / WP / 4123 .

5- Bobat A, 1995. Marine wood- borer test with preservation on the coasts of Turkey. IRG / WP /1991.

6-Eaton, A., 1988. A collaborative test to determine the efficacy of polyuretane in wood samples exposed in the marine coatings environment . IRG/ WP / 4145.

7- Henningsson B. and Norman E.,1979. A marine borer test with water born preservatives. International journal of wood preservation, 1:3.

8- Marstedt, P. 1978. Natural resistance of marine borers of nine North - eastern Brazilian wood species. Floresta . 9 : 2 Brazil .

- 9-Monsieur, G.C., 1985. Standard Test for determining the protective effectiveness of a preservative in the marine environment. IRG/WP/ 4432.
- 10- Sekendiz, O., 1980. Studies on the destruction by marine borers of fishing boats along the North Eastern Black sea coast of Turkey. IRG / WP/451.

## **The effect of Marine borers attack on seven Iranian wood species in Bandar Abbas coasts**

Arabtabar firozjaini, H., A. Rezanejad and A. Hosseinzadeh

**Wood and Paper Science Research Division**  
**Research Institute of Forests and Rangelands**  
**P.O. Box, 13185-116, Tehran-Iran**  
**Fax: 6026575**  
**E- mail: arab@rifr-ac.org**

---

### *Abstract*

Wood samples of seven Iranian wood species including: Beech (*Fagus orientalis*), Oak (*Quercus castaneafolia*), Horn beam (*Carpinus betulus*), Alder (*Alnus subcordata*), Oriental plane (*Platanus orientalis*), *Eucalyptus camaldulensis* and Babul (*Acacia arabica*) were treated with Creosote and Celcure. Then the samples were installed in the sea water of Bandar Abbas coast (Persian Gulf) for a period of 36 months. During 9, 12, 18 and 36 months, the samples were inspected according with recommendation of IRG/WP/4432(1985).

The results showed that, untreated samples of all species were not resisted to the marine borers. The samples treated with creosote using full-cell process increased durability of all species expect Horn beam and Babul. Treated samples with celcure were not resisted very well and after 15 months were destroyed.

**Key word:** marine borers, treatment, creosote, celcure and durability