

در منابع طبیعی

بررسی دوام چوبهای ساج، بالائو، کروئینگ و چنگال در مقابل حفاران دریایی در سواحل ماهشهر، بندر ترکمن و نوشهر

• علی رضائزاد، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، داود پارسا پژوه، استاد دانشگاه

تهران، • حبیب اله عرب تبار فیروزجایی، عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۲

چکیده

نمونه های آزمونی از گونه های ساج (*Tectona grandis*)، بالائو (*Shorea laevis*)، کروئینگ (*Dipterocarpus alatus*) و چنگال (*Balanocarpus hemii*) که در ساخت لنج های چوبی و تاسیسات دریایی کاربرد دارند، به روش روپینگ اشباع شدند. ابعاد نمونه های آزمونی ۲۰×۷۵×۲۰ میلیمتر و مقدار جذب کرئوزوت به ترتیب ۱۸۸، ۱۸۶، ۲۳۱ و ۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب بود. نمونه های اشباع شده به همراه نمونه های شاهد این گونه ها در سواحل بندر ماهشهر، بندر ترکمن و بندر نوشهر در داخل دریا نصب شدند. دوام نمونه های آزمونی در مقابل عوامل مخرب دریایی (*Marine borers*) در ساحل ماهشهر پس از ۶، ۱۰، ۲۰، ۲۳ و ۲۷ ماه و در سواحل دریای خزر در دوره های ۶ ماهه و نیز پس از ۱۱ سال استقرار در آب دریا، با معیار (۱۹۸۵) IRG/WP-۴۴۳۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. در طی مدت استقرار نمونه ها در ساحل ماهشهر، نمونه های شاهد چوبهای چنگال و کروئینگ تخریب نشدند و نمونه های چوب ساج به درجه تخریب ۴ (کاملاً تخریب شده) و نمونه های بالائو به درجه تخریب ۳ رسیدند. هیچیک از نمونه های اشباع شده پس از ۲۷ ماه استقرار در دریا، به وسیله حفاران دریایی تخریب نشدند نمونه های آزمونی اشباع شده و شاهد مستقر در دریای خزر پس از ۱۱ سال استقرار در دریا، به وسیله حفاران دریایی تخریب نشدند ولی آثار پوسیدگی نرم در سطح نمونه ها مشاهده شد. به این ترتیب براساس نتایج این تحقیق سواحل بندر ترکمن و نوشهر در جنوب دریای خزر، فاقد حفاران دریایی می باشد.

کلمات کلیدی: حفاران دریایی، چوب، اشباع، کرئوزوت، دوام، روپینگ

Pajouhesh & Sazandegi, No: 61 pp: 64-69

A study on durability of teak, balau, chengal and keruing woods against marine borers in Mahshahr (Persian gulf) and Bandar Torkman and Noshahr (Caspian sea) coasts

By: A. Rezanejad, Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran-Iran

D.Parsapajouh, Professor of Tehran University-Iran. H.A.Firozjahi, Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands

Wood samples of teak (*Tectona grandis*), keruing (*Dipterocarpus alatus*), yellow balau (*Shorea laevis*) and chengal (*Balanocarpus hemii*) were treated by Creosote, using ruring method. The dimension of samples were 200 x 75 x 20 mm and the retention were 188, 186, 331, 40 kg / m³ respectively. Both treated and untreated samples were installed in sea water (Mahshahr in Persian gulf and Bandar Torkman and Noshahr in Caspian sea coasts) according to IRG/WP-4432(1985). In Mahshahr coast, after 6, 10, 20, 23, 27 months and in Caspian sea coasts every 6 months and after 11 years the samples were inspected according to recommendation of IRG/WP-4432(1985). In Mahshahr coasts (Persian Gulf), during this installation period, the control samples (no treated) of chengal and keruing were sound, samples of balau were severely degraded and Teak samples seriously attacked. All the treated samples after 27 months installation in sea water, were sound. In Caspian sea coasts, expect soft rot on the samples surfaces, both treated and untreated samples after 11 years installation were sound. It is concluded that there are no marine borers in Bandar Torkman and Noshahr in south coasts of Caspian sea.

Key words: Marine borers, Wood, Impregnation, Creosote, Durability, Ruring

مقدمه

ماهیت جغرافیایی ایران از نظر داشتن سواحل طولانی، پراکنش جمعیت در این عرصه وسیع، نیاز به غذا، اشتغال، حمل و نقل کالا و صید و صیادی باعث شد که لنج ایفای نقش چند منظوره داشته باشد. علیرغم اهمیتی که لنجها دارند، ساخت و تولید آن همچنان مبتنی بر تجربیات سنتی است و جوابگوی نیازها و تامین کننده کیفیت لنج نیست. عدم استفاده از دانش فنی باعث افزایش قیمت لنجها و ناکارآمدی و غیراقتصادی شدن فعالیت با شناورهای چوبی شده است. اثرات تخریبی عوامل مخرب دریایی نظیر نرم تنان و سخت پوستان بر روی شناورها و تاسیسات چوبی دریایی بسیار شدید می باشد و باعث ضرر و زیان و خطرات جانی و مالی فراوان می شود. در این تحقیق، دوام چوبهای خارجی مورد مصرف در ساخت شناورها و تاسیسات چوبی به صورت خام و اشباع شده با کروئوزوت، در مقابل عوامل مخرب دریایی در سواحل استان خوزستان و دریای خزر بررسی شد. جهت شناسایی عوامل مخرب دریایی چوب و تعیین دوام گونه های چوبی در حالت های طبیعی و تیمار شده در مقابل عوامل مخرب دریایی (نرم تنان و سخت پوستان) و اثر مواد حفاظتی مختلف بر روی حفران دریایی تحقیقات وسیعی در دنیا صورت گرفت. رضانژاد و پارسا پژه با نصب نمونه های آزمونی شاهد و اشباع شده با کروئوزوت و به روش روپینگ گونه های ساج، بالائو، کروپینگ و چنگال 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 بقیه به درجه تخریب ۴ رسیدند. و همه نمونه های اشباع شده از همه گونه ها پس از ۲۰ ماه استقرار در دریا سالم باقی ماندند (۱). رضانژاد و همکاران با بررسی دوام چوبهای خارجی مورد مصرف در ساخت شناورهای چوبی در ساحل بوشهر گزارش نمودند که نمونه های شاهد چوبهای ساج و بالائوی زرد پس از ۹ ماه استقرار در دریا به وسیله نرم تنان (تردو) مورد حمله قرار گرفتند و به درجه تخریب ۲ رسیدند تخریب در نمونه های اشباع شده با کروئوزوت، پس از ۲۱ ماه شروع شد، پس از ۲۳ ماه شدت تخریب در نمونه های ساج از بقیه بیشتر بود. پس از ۲۸ ماه استقرار در دریا، همه نمونه های اشباع شده تخریب شدند، شدت تخریب در نمونه های چنگال از بقیه گونه ها کمتر بود (۳). رضانژاد و همکاران در ادامه با بررسی دوام همین چوبها در ساحل بندرعباس به این نتیجه رسیدند که نمونه های شاهد چوب ساج پس از ۹ ماه استقرار در دریا به وسیله نرم تنان مورد حمله قرار گرفت. چوب بالائوی زرد نیز از نظر مقاومت در مقابل حفران دریایی مشابه چوب ساج بود. چوب کروپینگ نسبت به دو گونه ساج و بالائو از دوام بیشتری برخوردار بود، اگرچه چوب این گونه نیز پس از ۲۱ ماه استقرار در دریا کاملاً تخریب شد ولی نمونه های شاهد چوب چنگال، پس از ۴۶ ماه استقرار در دریا تخریب نشدند. غیر از نمونه های اشباع شده با کروئوزوت بالائو که پس از ۲۱ ماه استقرار در دریا تخریب شدند، بقیه نمونه های اشباع شده پس از ۴۶ ماه استقرار در دریا، تخریب نشدند (۴). عرب تبار و همکاران با بررسی اثرات تخریبی عوامل مخرب دریایی

بر روی ۷ گونه چوبی داخلی شامل راش، بلند مازو، ممرز، توسکا، چنار، *Eucalyptus camuldulensis* و کرت در ساحل بندرعباس به این نتیجه رسیدند که هیچیک از چوبهای مورد بررسی در حالت خام (بدون هیچگونه تیمار حفاظتی) در مقابل حفران دریایی مقاوم نمی باشند. اشباع چوب با کروئوزوت و به روش سلول پر، باعث افزایش دوام چوبها شد و غیر از گونه های ممرز و کرت که نمونه های اشباع شده آنها، تخریب شدند، بقیه گونه ها پس از ۳۰ 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 (۵). Cookson و همکاران با بررسی کارایی مواد حفاظتی CDDC (مس-دی متیل-دی تیو-کاربامات) و CCA (مس-کرم-آرسنیک) در حفاظت چوبهای *Pinus regida*, *Pinus radiat*, *Eucalyptus regnans* به میزان ۱۶،۳۲ و ۴۸ کیلو گرم بر متر مکعب و CCA به میزان ۱،۱۶/۸، ۳۲/۵ و ۴۸/۸ کیلو گرم بر متر مکعب در مقابل عوامل مخرب دریایی *Limnoria tripunctata* و *Lyrodus pedicellatus* در شرایط آزمایشگاهی اعلام کردند پس از ۱۸ ماه استقرار در داخل آب حاوی حفران دریایی، نمونه های شاهد به شدت تخریب شدند و در سطوح بعضی از نمونه ها آثار پوسیدگی نرم (فعالیت میکروبیولوژیکی) مشاهده شد. اثر سمیت CCA و CDDC در برابر *Limnoria tripunctata* مشابه بود ولی در مقابل *Lyrodus pedicellatus* بسیار مؤثرتر بود. فقط در یکی از نمونه های اشباع شده با CDDC علائم تخریب به وسیله *Lyrodus pedicellatus* مشاهده شد، این در حالی بود که تقریباً همه نمونه های اشباع شده با CCA به شدت تخریب شده بودند. نمونه های اشباع شده با CDDC در محیط آبی حاوی *Lyrodus pedicellatus* کاهش جرم بیشتر از نمونه های اشباع شده با CCA داشتند و این ممکن است به علت فعالیت قارچهای دریایی عامل پوسیدگی نرم و یا باکتریها باشد (۶). Johnson با نصب ستونهای چوبی از ۷ گونه منطقه گویان فرانسه، *Ocotea rodidei* و نمونه های حفاظت شده *Pinus regida* در اسکله Key west-FL اعلام کرد پس از ۱۲/۵ سال هیچیک از چوبهای پهن برگ منطقه حاره و نمونه های حفاظت شده کاج جنوب در مقابل عوامل مخرب دریایی مقاوم نبودند. از میان چوبهای پهن برگ، گونه های *Maho noir* و *Kouato patoa* بالاترین مقاومت را در برابر پوسیدگی و حفران دریایی داشتند (۷). Santhakumarn و Rao با بررسی دوام طبیعی ۳۸ گونه چوبی و نیز تخته چندلای دریایی (*Marine plywood*) در مقابل حفران دریایی در دوره های ۳ تا ۲۱ ماهه اعلام کردند همه گونه های مورد مطالعه در حالت خام غیر مقاوم می باشند نمونه های ۶ گونه پس از ۳ ماه، ۱۴ گونه پس از ۶ ماه، ۱۲ گونه پس از ۹ ماه، ۲ گونه پس از ۱۵ ماه و یک گونه پس از ۱۸ ماه و تخته چندلای دریایی پس از ۱۲ ماه، ۵۰٪ تخریب داخلی داشتند (۹).



شکل ۲ - محل نصب نمونه های آزمونی در بندر ماهشهر

مواد و روشها

نمونه های آزمونی

جهت بررسی اثر اشباع با کرئوزوت بر دوام چوبهای خارجی مورد مصرف در شناورها و تاسیسات آبی از دستورالعمل IRG/WP ۴۴۳۲ (۱۹۸۵) (انجمن جهانی حفاظت چوب) استفاده شد (۸). گونه های چوبی مورد مطالعه شامل ساج (*Tectona grandis*)، بالائوی زرد (*Shorea laevis*)، کرویینگ (*Dipterocarpus alatus*) و چنگال (*Balanocarpus heimii*) بود که با ماده حفاظتی کرئوزوت مورد مصرف در اشباع تراورس راه آهن، اشباع شدند. میزان جذب کرئوزوت در ساج، بالائو، کرویینگ و چنگال به ترتیب ۱۸۸،۱۸۶،۳۳۱ و ۴۰ کیلوگرم بر متر مکعب بود. جهت حصول اطمینان از وجود عوامل مخرب چوب در محل های نصب نمونه چوبهای خام گونه های راش (*Fagus orientalis*) و بلوط بلندمازو (*Quercus castaneafolia*) نیز به همراه نمونه های آزمونی شاهد چوبهای خارجی، در دریا نصب شدند. ابعاد نمونه های آزمونی طبق دستورالعمل IRG/WP ۴۴۳۲ در جهات طولی، شعاعی و مماسی به ترتیب ۲۰ × ۲۵ × ۷۵ میلیمتر بود. پس از اندازه گیری نمونه های آزمونی و قبل از اشباع، سوراخی به قطر ۱۵ میلی متر در وسط یک انتهای نمونه ها تعبیه شد. نمونه های آزمونی اشباع شده و شاهد به طور جداگانه در حلقه هایی از طناب نایلونی که با گره از هم فاصله داده شده بودند (شکل ۱)، دسته بندی شدند و در بندر ماهشهر (شکل ۲)، بندر ترکمن و بندر نوشهر در داخل آب دریا نصب شدند. طول طناب به اندازه ای بود که در جزر حداکثر، نمونه ها به عمق نیم متر زیر آب قرار داشتند.

نمونه ها با دقت از چوب چسبها (*Balanus spp.*) تمیز شده و میزان تخریب با توجه به استاندارد IRG/WP ۴۴۳۲ (جدول ۱ و ۲) برآورد گردید. پس از هر بازرسی، نمونه ها مجدداً در همان وضعیت قرار داده شدند (شکل ۳).

ارزیابی میزان تخریب

نمونه های آزمونی در ساحل ماهشهر پس از ۶، ۱۰، ۲۰، ۲۳ و ۲۷ ماه و نمونه های آزمونی در سواحل دریای خزر در دوره های ۶ ماهه و نیز پس از ۱۱ سال استقرار در آب دریا، با معیار IRG/WP- (۱۹۸۵) ۴۴۳۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. در هر دوره بازرسی سطوح

مشاهدات

وضعیت نمونه های آزمونی در سواحل دریای خزر

از نمونه های آزمونی مستقر در سواحل دریای خزر (بندر ترکمن و نوشهر) در دوره های ۶ ماهه و نیز پس از ۱۱ سال بازدید شد و مورد ارزیابی قرار گرفتند (شکل ۳). در هیچیک از نمونه های شاهد و اشباع شده آثار تخریب به وسیله خفاران دریایی مشاهده نشد ولی سطوح نمونه ها دچار پوسیدگی نرم (Soft rot) شدند.

وضعیت نمونه های آزمونی در ساحل بندر ماهشهر

از نمونه های آزمونی مستقر در ساحل بندر ماهشهر، پس از ۶، ۲۰، ۲۳ و ۲۷ ماه استقرار در دریا بازدید شد. نمونه های شاهد راش و بلوط بین ۶ تا ۱۰ ماه به طور کامل به وسیله تردوها تخریب شدند. تخریب چوب ساج از حدود ماه دهم و چوب بالائو از حدود ماه بیستم شروع شد. این در حالی بود که نمونه های شاهد چوبهای چنگال و کرویینگ تخریب نشدند. کرئوزت حفاظت مناسبی را برای چوبها ایجاد کرد و نمونه های اشباع شده تخریب نشدند (جدول ۳).



شکل ۱- ایجاد فاصله از طریق گره ها در طناب

جدول ۱-درجه بندی میزان تخریب چوب به وسیله سخت پوستان دریایی (*Limnoria grading*)

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
۳	به سختی خسارت دیده	سطح نمونه ها کاملاً پوشیده از گالری و شکل هندسی نمونه ها نیز تغییر کرد
۴	تخریب شده	بیش از نصف حجم نمونه خورده شد و نمونه شکسته و یا با فشار دست می شکند

جدول ۲-درجه بندی میزان تخریب چوب به وسیله نرم تنان دریایی (*Moluscan grading*)

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 ۵۰ - ۲۵٪ سطح چوب
۴	تخریب شده	درصد پوشش گالریها بیش از ۵۰٪ سطح چوب

جدول ۳- وضعیت نمونه های آزمون در سواحل استان خوزستان

وضعیت نمونه های آزمون در بازرسی های دوره ای	مدت استقرار
همه نمونه های شاهد و اشباع شده سالم باقی ماندند. فقط چوب چسبها به نمونه ها چسبیدند(شکل ۴).	۶ ماه
نمونه های شاهد راش و بلوط کاملاً تخریب شدند و دالانهای حفر شده بوسیله کرم کشتی (<i>Terodo</i>) همه جای نمونه ها را فراگرفته بود(شکلهای ۵ و ۶). نمونه های شاهد ساج به درجه تخریب ۱ رسیدند. بقیه نمونه های شاهد و همه نمونه های اشباع شده تخریب نشدند.	۱۰ ماه
نمونه های شاهد ساج به درجه تخریب ۳ و نمونه های شاهد بالانو به درجه تخریب ۱ رسیدند.نمونه های شاهد کروبینگ و چنگال و همه نمونه های اشباع شده سالم باقی ماندند	۲۰ ماه
نمونه های شاهد ساج به درجه تخریب ۴ و نمونه های شاهد بالانو به درجه تخریب ۲ رسیدند.نمونه های شاهد کروبینگ و چنگال و همه نمونه های اشباع شده سالم باقی ماندند.	۲۳ ماه
نمونه های شاهد ساج کاملاً تخریب و از طناب جدا شدند. نمونه های شاهد بالانو به درجه تخریب ۳ رسیدند. نمونه های شاهد کروبینگ و چنگال و همه نمونه های اشباع شده سالم باقی ماندند.	۲۷ ماه

بحث و نتیجه گیری



شکل ۳- ارزیابی نمونه های آزمونى شاهد پس از ۱۲ ماه استقرار در دریا (آشوراده - بندر ترکمن)



شکل ۴- ارزیابی نمونه های آزمونى پس از ۶ ماه استقرار در دریا

نمونه های آزمونى در سواحل بندر ترکمن و نوشهر در دریای خزر پس از ۱۱ سال استقرار در دریا، به وسیله حفاران دریایی تخریب نشدند. چوب چسبها مثل بالانوس (*Balanus spp.*) و مارتیزیا (*Martesia spp.*) به سطوح چوب چسبیدند ولی آثار حفاری آنها بر روی نمونه ها مشاهده نشد. براساس بررسی های اولیه (۲) و نتایج این تحقیق، دریای خزر فاقد حفاران دریایی مخرب چوب می باشد. صدف چوب چسبها در شناورها و پایه های چوبی در دراز مدت باعث تخریب فیزیکی می شود و نیز در بدنه شناورها باعث چسبیدن بیشتر جلبکها شده، از بازده موتور محرکه می کاهد شدت فعالیت چوب چسبها در خلیج گرگان (آشوراده) بیشتر از مناطق دیگر است. آثار پوسیدگی نرم حاصل فعالیت قارچ های دریایی در سطوح نمونه ها مشاهده شد. خسارات مهم به تاسیسات چوبی در سواحل شمال کشور، اغلب از نوع پوسیدگی نرم، فیبری و قهوه ای حاصل فعالیت قارچی است و به نظر می رسد که این خسارات بسیار شدیدتر از سواحل جنوبی ایران باشد عمر متوسط لنج های چوبی در شمال کشور به علت پوسیدگی شدید بسیار کم تر از لنج های جنوب کشور است. علاوه بر شرایط مناسب تر محیط شمال کشور و داخل لنج ها برای فعالیت قارچها، پایین بودن دوام طبیعی چوب های مورد مصرف مخصوصا در قسمت فریم شناورها که عمدتا از چوب توت و گردو می باشد، عامل تشدید کننده است. چوب برون این گونه ها به علت عدم حفاظت، حتی در مرحله ساخت دچار حمله قارچها می شوند. چوب کاج جنگلی که به عنوان تخته کوبی بدنه و عرشه در بندر انزلی در ساخت لنج به کار رفته بود، بعد از کمتر از ۳ سال چنان دچار پوسیدگی قهوه ای (Brown rot) شدید شده که لنج را کاملا بازسازی کردند (۲). شیوع انواع پوسیدگی در انبار چوب و محوطه لنج سازیها کاملا مشهود بود. چه بسا، اسپورها از همین طریق به لنج ها سرایت می کند و باعث خسارت شدید می شوند.

در ساحل بندر ماهشهر، همه نمونه های شاهد راش و بلوط پس از ۱۰ ماه استقرار در دریا به طور کامل تخریب شدند. تخریب در چوب ساج اشباع نشده، پس از حدود ۹ ماه استقرار در دریا با ایجاد سوراخ های ریز و سوزنی (محل ورود لارو تردو) شروع شد و پس از ۲۰ ماه به درجه تخریب ۳ رسید و پس از ۲۳ ماه به طور کامل تخریب شدند. چوب بالاثو پس از ۲۰ ماه به درجه تخریب ۱ (شروع تخریب) و پس از ۲۷ ماه به درجه تخریب ۳ رسید. نمونه های شاهد کروینگ و چنگال پس از ۲۷ ماه استقرار در دریا تخریب نشدند. همه نمونه های اشباع شده پس از ۲۷ ماه استقرار در دریا سالم باقی ماندند به طور کلی شدت حمله آبزبان مخرب در لنجها و تاسیسات چوبی در استان خوزستان کمتر از سایر نقاط خلیج فارس و دریای عمان است. علت این موضوع را می توان در ورود آبهای شیرین از رودهای بزرگی چون اروندرود و سایر رودخانه های پر آب این استان دانست که در نتیجه اختلاط آبهای شیرین رودهای مذکور با آب شور دریا، از غلظت املاح آب کاسته شده و فعالیت آبزبان مخرب چوب کاهش می یابد. به طوری که لنج هایی که در اروندرود تردد می کنند و در سواحل آبادان و خرمشهر لنگر می اندازند، تقریبا مشکلی از نظر عوامل مخرب دریایی ندارند. با توجه به

اینکه یکی از روشهای مبارزه بیولوژیک با عوامل مخرب دریایی، عبور دادن شناورها از رودخانه های شیرین و یا توقف شناورها در حوضچه ها آب شیرین است، هر دو امکان در سواحل این استان به صورت طبیعی فراهم است، به همین علت دوره تجدید حفاظت فیزیکی با نوره مالی در لنج های استان طولانی تر است.

استفاده از چوب های با دوام، اشباع چوب و یا آغشتگی آنها به مواد حفاظتی مناسب، انتخاب چوب با درجه کیفیت مناسب و اجتناب از مصرف چوب های پوسیده، آفت زده که خود باعث شیوع فعالیت قارچها و حشرات می شوند، از راههای کاهش خسارت می باشد.

قدردانی

از مسئولین و کارشناسان محترم معاونت صید و صنایع شیلات شرکت سهامی شیلات ایران به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات مالی

۴- رضانزاد، ع. و همکاران. ۱۳۸۱. بررسی دوام چوب‌های ساج، بالائو، کروئینگ و چنگال مورد مصرف در سازه های چوبی در مقابل حفاران دریایی در سواحل استان هرمزگان. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۴.

۵- عرب تبار فیروزجایی، ح. و همکاران. ۱۳۸۱. بررسی مقدماتی اثرات تخریبی عوامل مخرب دریایی بر روی ۷ گونه چوبی در بندر عباس، مجله چوب و کاغذ، شماره ۱۷، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

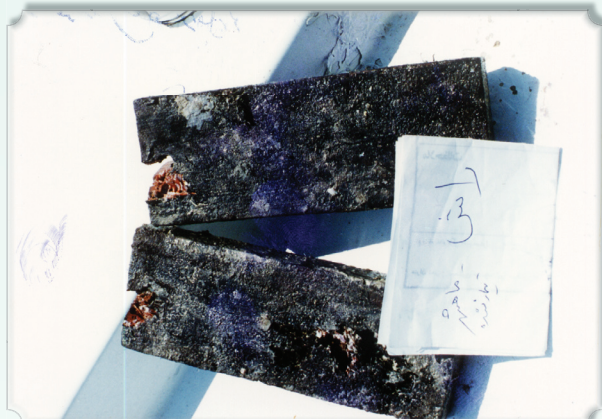
6- Cookson L.J. , C.R.Mcintyre and D.K.Scom,1998,Laboratory aquaria evaluation of CDDC (copper dimethyl dithio carbamate) against marine borers. IRG/WP 98-20262.

7- Johnson B.R., 1991. Performance of untreated French Guianan piling in marine exposure. IRG/WP 4137-92.

8-Monsieur G.C.,1985. Standard test for determining the Protective effectiveness of a Preservative in the marine environment . IRG/WP/4432.

9- Santhakumaran L.N. and M.V.Rao,1992,Natural durability of some common Indian timbers and marine plywood against bioteriation in Kochi waters(India). IRG/WP 4177-92.

.....



شکل ۵- تخریب نمونه های آزمونی شاهد راش به وسیله تردوها پس از ۱۰ ماه-ماهشهر



شکل ۶- تخریب نمونه های آزمونی شاهد بلوط به وسیله تردوها پس از ۱۰ ماه-ماهشهر

و کمک به اجرای طرح، تشکر و قدردانی می شود .

منابع مورد استفاده

- ۱- رضانزاد، 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.
- ۲- رضانزاد، ع. و همکاران. ۱۳۸۱. عوامل مخرب چوب شناورها و سازه های دریایی در سواحل ایران. مجله چوب و کاغذ انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۱۶.
- ۳- رضانزاد، ع. و همکاران. ۱۳۸۰. بررسی دوام چوبهای خارجی مورد مصرف در ساخت شناورهای چوبی در مقابل عوامل مخرب دریایی در سواحل استان بوشهر. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۵۳.