

بررسی دوام چوب صنوبر (*Populus deltoides* Barter. Ex Marsh) در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA در برابر قارچ رنگین کمان *Coriolus versicolor* (L.:Fr.) Quel.

وحیدرضا صفدری^۲ داود پارسا پزوه^۳ علی تقی کریمی^۴ سعید امیری^۵

چکیده

در این تحقیق تاثیر قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor*) بر روی دوام درون چوب و برون چوب صنوبر دلتونیدس (*Populus deltoides*) در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA (مس-کرم-آرسینک) مورد بررسی واقع شد. CCA یکی از مواد شیمیایی محلول در آب است که به حالت خلاء، فشار (روش بتل) با غلظت سه درصد برای اشباع نمونه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق از روش Kolleschal مطابق با استانداردهای B.S.838:1961 و DIN 52176 و از طرح فاکتوریل با بلوک‌های کاملا تصادفی بکار گرفته شد. بعد از ۱۴ هفته مجاورت نمونه‌های چوبی با قارچ مورد نظر (در حرارت ۲۴°C و رطوبت نسبی ۷۵ درصد) کاهش جرم، مقاومت فشاری موازی الیاف و سختی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. کاهش جرم درون چوب بیشتر از برون چوب بود و کاهش جرم نمونه‌های شاهد بیشتر از نمونه‌ها اشباع شده بود. مقاومت فشاری موازی الیاف برون چوب بیشتر از درون چوب بود و مقاومت فشاری موازی الیاف نمونه‌های اشباع شده بیشتر از نمونه‌های شاهد بود. اما بدون در نظر گرفتن تاثیرات قارچ، CCA باعث کاهش مقاومت فشاری موازی الیاف شد. تفاوت مهمی بین مقاومت به سختی برون چوب و درون چوب وجود نداشت. اما مقاومت به سختی نمونه‌های اشباع شده بیشتر از نمونه‌های شاهد بود. اما بدون در نظر گرفتن تاثیرات قارچ، CCA باعث افزایش مقاومت به سختی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: صنوبر دلتونیدس (*Populus deltoides*)، قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor*)، دوام طبیعی، مقاومت فشاری موازی الیاف، مقاومت به سختی، روش بتل.

^۱ - تاریخ دریافت: ۷۹/۱۰/۲۵، تاریخ تصویب نهایی: ۸۲/۳/۲۶

^۲ - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

^۳ - استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۴ - دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۵ - دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

بشر در گذشته از چوب و دیگر فرآورده‌های جنگلی به‌طور ابتدایی استفاده می‌نموده، شیوه بهره‌برداری او ناآگاهانه و توأم با اسراف بوده است و همواره ذهنیت جایگزینی چوب سالم را به جای چوب تخریب شده در خود می‌پرورانده. به تدریج با پیشرفت تمدن و رشد صنعت و تکنیک، انسان‌ها به فکر افتاده‌اند که نه تنها در مصرف چوب‌های جنگلی دقت و صرفه‌جویی نمایند، بلکه احساس اینکه در آینده نزدیک ذخیره چوب جهان، تکافوی نیاز صنایع چوب را نخواهد کرد، سبب شده است که انسان به فکر تولید فراوانتر چوب یعنی کاشت و پرورش بهره‌برداری از گونه‌های سریع‌الرشد درختان و حفاظت چوب‌ها با مواد شیمیایی برای افزایش عمر مفید بیفتد (۶).

CCA یک ماده حفاظتی محلول در آب است که حاوی آرسنیک، کروم، مس است. این ماده شیمیایی در جهت حفاظت درازمدت چوب در برابر تخریب قارچ‌ها، حشرات و عوامل مخرب دریایی استفاده می‌شود. چوب‌های تیمار شده با این محلول حفاظتی به دلیل وجود کروم که نقش تثبیت نمک را بر روی دیواره چوب دارد قابلیت استفاده برای مصارف خارج ساختمان (محیط‌های سرباز) را نیز داراست.

چوب به‌عنوان یکی از منابع عظیم انرژی در روی کره زمین به‌شمار می‌رود که تجزیه شیمیایی این ماده حیاتی کاری است مشکل اما این عمل برای گروهی از قارچ‌های عالی بازیدیومیست^۱ به قدری آسان است که شاید فقط سه ماه وقت نیاز دارند تا آن را پودر نمایند. بعضی از این قارچ‌ها به‌صورت ساپروفیت روی درخت‌های زنده سرپا یافت می‌شوند و بعضی‌ها به‌صورت پارازیت روی مقطوعات جنگلی و درختان مرده سرپا یافت می‌شوند. قارچ رنگین کمان که از دسته بازیدیومیست‌ها و جزء خانواده Polyporaceae را می‌توان یکی از پنج قارچ تعیین دوام طبیعی چوب در شرایط آزمایشگاهی نام برد. این قارچ با نام‌های مترادف چوب Trameters versicolor نیز خوانده می‌شود (۱۰).

مواد و روش‌ها

چوب

از بین درختان سالم قطور و بی‌عیب جنگل‌های دست‌کاشت سازمان جنگل‌ها و مراتع، غرب مازندران سلمانشهر، تعداد ۳ اصله صنوبر (*Populus deltoides*) انتخاب و پس از علامتگذاری جهت شمال و جنوب قطع گردیدند. از گرده‌بینه‌های افتاده گرده‌بینه‌هایی به‌طول ۱۳۰ سانتی‌متر از محل ۱ متری سطح زمین به بالا قطع و برداشت شد. گرده‌بینه‌ها در جهت شمال، جنوب به تخته تبدیل و چوب‌برون و چوب‌درون بر روی هر تخته مشخص شد. برای اندازه‌گیری کاهش جرم و مقاومت فشاری موازی الیاف، از استانداردهای DIN 52176 و B.S.838:1961 (۱۱ و ۷). پیروی شد. برای اندازه‌گیری کاهش جرم و مقاومت به سختی، نمونه‌های به ابعاد ۵×۲/۵×۱/۵ سانتی‌متر (طول، عرض، ضخامت) و برای آزمایش مقاومت فشاری موازی الیاف نمونه‌ها به ابعاد ۶×۲×۲ سانتی‌متر (طول، عرض، ضخامت) تهیه شد.

محلول حفاظتی

نمک حفاظتی که در این تحقیق از آن استفاده شده عبارت از CCA با ترکیب شیمیایی، اکسید مس (CUO)، کرومات (CrO₃)، آرسنات (As₂O₅) بود. موسسه رسمی حفاظت چوب‌آلات زلاندنو مستمرا اقدام به فهرست‌بندی ۱۰ فرمول‌بندی، مطابق مقررات آنها برای CCA می‌نماید که عبارت است از ۲۰٪ تا ۳۰٪ مس، ۲۵٪ تا ۴۵٪ کروم و ۳۰٪ تا ۵۰٪ آرسینک از حجم کل (۲). عموماً بهترین درصد استفاده این ماده حفاظتی بین ۴-۲ درصد می‌باشد (۸). بنابراین در این تحقیق از نمک محلول در آب با غلظت ۳ درصد استفاده شد.

اشباع نمونه‌ها

محلول حفاظتی بعد از آماده‌شدن به مخزن سیلندر اشباع آزمایشگاه حفاظت چوب منتقل گردید. اشباع به روش سلول پریابتل انجام گرفت. بدین ترتیب که ابتدا نمونه‌ها وارد سیلندر شد و بعد به مدت ۴۰ دقیقه خلاء ۶۵ سانتی‌متر جیوه برقرار گردید. سپس محلول حفاظتی از

^۱ - Basidiomycotina

اندازه‌گیری شد. جرم خشک بعد از کشت، درصد کاهش جرم هر نمونه از رابطه زیر محاسبه شد.

$$\text{جرم خشک ثانویه-جرم خشک اولیه} \times 100 = \text{درصد کاهش جرم جرم خشک اولیه}$$

برای طبقه‌بندی دوام طبیعی که مبنای آن کاهش جرم است از روش فندلای استفاده گردید (۹).

۳- اندازه‌گیری مقاومت فشاری موازی به الیاف

مقاومت فشاری موازی به الیاف بر روی نمونه‌های، 2×6 سانتی‌متر صورت گرفت. ابتدا سطح مقطع آن با یک کولیس اندازه‌گیری شد. محاسبه فشاری موازی با الیاف با ماشین هیدرولیکی آمسler (Amsler) در دانشکده منابع طبیعی صورت گرفت. سرعت بارگذاری آن 10 mm در دقیقه بود و طبقه رابطه زیر حداکثر تنش موازی الیاف محاسبه گردید (۱).

$$Q_u = \frac{P_u}{A}$$

Q_u : حداکثر تنش موازی با الیاف بر حسب نیوتن بر مترمربع (N/m^2)

P_u : حداکثر نیرو هنگام شروع شکست بر حسب نیوتن (N)

A: سطح مقطع نمونه بر حسب مترمربع (m^2)

۴- روش اندازه‌گیری مقاومت به سختی

مقاومت به سختی بر روی نمونه‌های ($2 \times 5 \times 1/5 \times 5$) سانتی‌متر، با استفاده از ماشین هیدرولیکی آمسler انجام گرفت. بار لازم برای نفوذ گلوله‌ای به قطر $11/5$ میلی‌متر به عمق شعاع آن برای هر نمونه ثبت شد.

نتایج

مشاهدات ظاهری

با توجه به معیار ویلیتنر (۱۴) میانگین درصد پوشش ریشه‌ها (میسلیوم) و میانگین اثرات ناخن بر سطوح مختلف نمونه‌ها در جدول ۱ آمده است.

در این مورد همانگونه که از جدول ۱ مشاهده می‌شود طبق معیار (Willeitner) اختلاف فاحشی بین چوب‌برون

مخزن وارد سیلندر اشباع و فشار ۷ اتمسفر به مدت ۲ ساعت اعمال گردید. محلول حفاظتی از سیلندر تخلیه شد و یک خلاء نهایی ۶۵ سانتی‌متر جیوه به مدت ۲۰ دقیقه اعمال شد. در مرحله پایانی نمونه‌ها از سیلندر خارج و مدت دو ماه روی صفحاتی به منظور خشک‌شدن و تثبیت ماده حفاظتی چیده شدند.

چگونگی مجاورت نمونه‌های چوب با قارچ

در محیط استریل، قارچ خالص شده رنگین‌کمان در *Kolleschale* با روش *Coriolus versicolor* در ظروف *Kolle* حاوی محیط کشت مالت اکستراکت آگار کشت شد. بعد از یک هفته میسلیوم قارچ سطح محیط کشت را پوشاند و ظروف آماده انتقال نمونه‌های چوب شدند. برای اجتناب از تماس نمونه‌های چوب با محیط کشت ابتدا دو پا یک شیشه‌ای در داخل هر ظرف قرار گرفت و سپس در هر ظرف *Kolle* دو نمونه آزمایشی بر روی پایک‌های شیشه‌ای قرار داده شدند. شیشه‌های *Kolle* با انکوباتور منتقل شدند و به مدت ۱۴ هفته در شرایط 24 درجه سانتی‌گراد حرارت و ۷۵ درصد رطوبت نسبی قرار گرفتند. بعد از ۱۴ هفته شیشه‌های *Kolle* از انکوباتور خارج و مدت یک ماه روی صفحه فلزی در شرایط رطوبت آزمایشگاه به جهت اینکه از لحاظ شرایط رطوبتی با نمونه‌های شاهد یکسان گردند دسته‌بندی گردیدند.

بررسی تغییرات و دوام نمونه‌ها

۱- میزان خسارت ظاهری

باتوجه به معیار Willeitner میانگین درصد پوشش ریشه‌ها (میسلیوم) و چگونگی اثرات ناخن بر روی نمونه‌ها ثبت شد (۱۲). که مطابق این معیار (۴a) معرف تخریب کامل در چند نقطه و (۱) معرف عدم خسارات وارده می‌باشد.

۲- کاهش جرم

پس از تعیین میزان خسارت ظاهری، نمونه‌ها در اتو با شرایط 5 ± 100 درجه سانتی‌گراد حرارت به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند و سپس وزن خشک آنها محاسبه گردید با توجه به جرم خشک اولیه نمونه‌ها که قبل از کشت

در شکل ۲ چوب شاهد طبیعی تحت تاثیر قارچ کمترین مقاومت فشار موازی الیاف را نسبت به سایرین داشته و مقاومت فشاری موازی الیاف چوب اشباع شده با تاثیر قارچ نسبت به شاهد طبیعی با تاثیر قارچ تفاوت معنی‌داری دارد، که نشانگر اثر ماده حفاظتی CCA در جلوگیری از فساد چوب و بهبود فشار موازی الیاف است. ضمناً مقاومت فشاری موازی الیاف چوب اشباع شده بدون تاثیر قارچ با چوب شاهد طبیعی بدون تاثیر قارچ تفاوت معنی‌اری دارد، به طوری که مقاومت فشاری موازی الیاف چوب اشباع شده کمتر از چوب طبیعی است. لذا استنباط می‌شود که این نمک باعث کاهش مقاومت فشار موازی الیاف در چوب می‌شود، این نتیجه هماهنگ با نتایج علی‌اکبری و پارسا پژوه بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی چوب راش (*Fagus orientalis*) در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک بازلیت و ولمانیت است (۳).

مقایسه مقاومت به سختی

در جدول ۴، F بلوک‌ها (درختان) و نوع چوب (برون چوب و درون چوب) و اثر متقابل نوع چوب و درصد نمک حفاظتی معنی‌دار نیستند و درصد نمک حفاظتی در سطح ۱ درصد کامل معنی‌دار شده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مقاومت به سختی با فاکتور درصد نمک حفاظتی کاملاً رابطه دارد.

در شکل ۳ چوب شاهد (طبیعی) با تاثیر قارچ کمترین مقاومت به سختی را نسبت به سایرین داشته و مقاومت به سختی چوب اشباع شده با تاثیر قارچ بیشتر از مقاومت به سختی چوب شاهد طبیعی با تاثیر قارچ است که این موید تاثیر قابل توجه این نمک در جلوگیری از فساد چوب می‌باشد. چوب اشباع شده بدون تاثیر قارچ دارای میانگین مقاومت به سختی بیشتری نسبت به شاهد طبیعی بدون تاثیر قارچ می‌باشد که این نشانگر بهبود مقاومت به سختی توسط ماده حفاظتی CCA می‌باشد.

و چوب‌درون نمونه‌ها وجود ندارد. اما در میانگین اثرات ناخن بر سطوح مختلف چوب تیمار شده و شاهد تفاوت قابل توجهی وجود دارد.

مقایسه درصد کاهش جرم

در جدول تجزیه واریانس ۲، F بلوک‌ها یا تکرار (درختان) معنی‌دار نیست لذا می‌توان نتیجه‌گیری نمود که درصد کاهش جرم (پوسیدگی) بلوک‌ها (درختان) با هم تفاوت معنی‌داری ندارد. اما عامل (درصد نمک حفاظتی)، نوع چوب (درون چوب، برون چوب) و اثر متقابل بین عامل (نوع چوب) و عامل (درصد نمک حفاظتی) با هم تفاوت معنی‌داری دارند. همانطور که در شکل ۱ آمده است، درصد کاهش جرم برون چوب اندکی کمتر از درون چوب است. نتایج بررسی کریمی مزرعه شاهی (۵) بر روی چوب راش و کاظمی و عنایتی (۴) بر روی چوب تبریزی موید همین مسئله است. بعضی از گونه‌ها علیرغم داشتن درون چوب رنگی، از نظر عمر مفید دارای دوام طبیعی بسیار پایین‌تر از برون چوبشان هستند که نتیجه کاهش جرم نمونه‌های این آزمایش صدق بر این ادعاست که دلیل آن را می‌توان مواد استخراجی غیرسمی و یا غیرفنی دانست. نوع چوب و نمک حفاظتی در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده‌اند و اثر متقابل نوع چوب و درصد نمک حفاظتی در سطح ۵ درصد کاملاً معنی‌دار بوده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که درصد کاهش جرم با هر دو فاکتور نوع چوب و درصد نمک حفاظتی کاملاً رابطه دارد.

مقایسه مقاومت فشاری موازی الیاف

نتایج محاسبات آماری مربوط به این فاکتور در جدول ۳ آمده است. F مربوط به بلوک‌ها (درختان) و اثر متقابل نوع چوب و درصد نمک حفاظتی معنی‌دار نیستند و درصد نمک حفاظتی در سطح ۱٪ و نوع چوب برون و چوب‌درون در سطح ۵٪ کاملاً معنی‌دار شده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که فشار موازی الیاف با هر دو فاکتور نوع چوب و درصد نمک حفاظتی کاملاً رابطه دارد.

جدول ۱- میانگین درصد پوشش ریشه‌ها و میزان خسارت وارده در چوب برون و چوب‌درون تیمارها

میانگین خسارت (معیار، Willeitner)		پوشش ریشه‌ها (درصد)		تعداد نمونه		نام تیمار
چوب‌درون	چوب‌برون	چوب درون	چوب برون	چوب درون	چوب برون	شاهد اشباع شده بانمک CCA
۴A	۴A	۹۵	۹۲	۳۰	۳۰	
۱	۱	۲	۲	۳۰	۳۰	

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد کاهش جرم

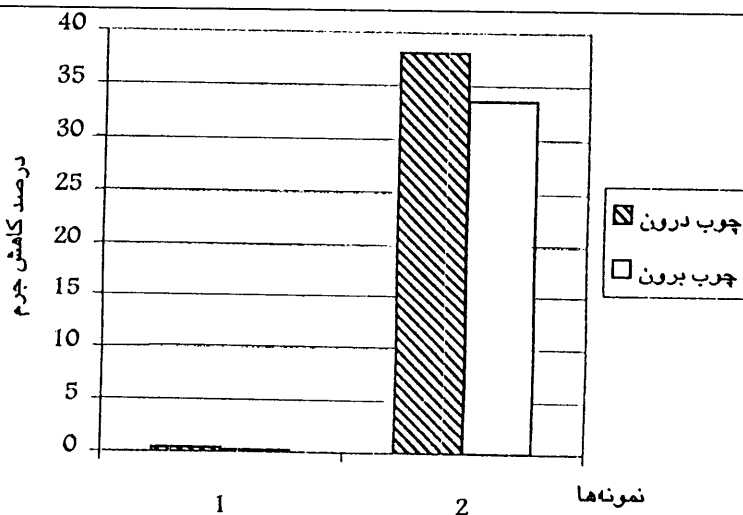
S.O.V منبع تغییرات	D.F درجه آزادی	S.S مجموع مربعات	M.s میانگین مربعات	Fs
بلوک	۲	۵/۵	۲/۷	۱/۹۳
نوع چوب	۱	۱۸/۸۲	۱۸/۸۲	۱۳/۲**
درصد نمک	۱	۳۷۳۵/۴	۳۷۵۳/۴	۲۶۳۳/۴**
اثرمتقابل نوع چوب و نمک حفاظتی	۱	۱۵/۷۵	۱۵/۷۵	۱۱/۰۵*
خطا	۶	۸/۵	۱/۴۲	-
کل	۱۱	۳۸۰۲/۱	-	-

جدول ۳- تجزیه واریانس مقاومت فشاری موازی الیاف چوب صنوبر

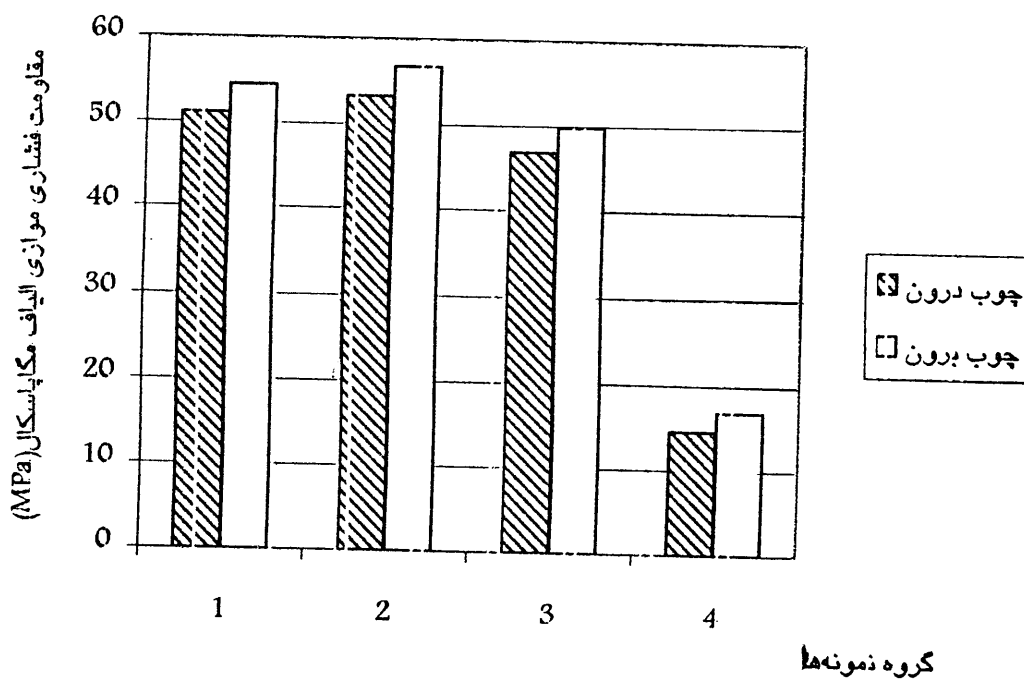
S.O.V منبع تغییرات	D.F درجه آزادی	S.S مجموع مربعات	M.s میانگین مربعات	Fs
بلوک	۲	۳۹/۲۹	۱۹/۶۴	۲/۱
نوع چوب	۱	۳۸۱/۱۹	۳۸۱/۱۹	۵/۵۴**
درصد نمک	۳	۵۹۸۸/۱	۱۹۹۶	۲۸۴/۹**
اثرمتقابل نوع چوب و نمک حفاظتی	۳	۲/۹	۰/۹۷	۰/۱۴
خطا	۱۴	۹۸/۰۸	۷/۰۰۶	-
کل	۲۳	۶۱۶۷/۲	-	-

جدول ۴- تجزیه واریانس مقاومت به سختی چوب صنوبر

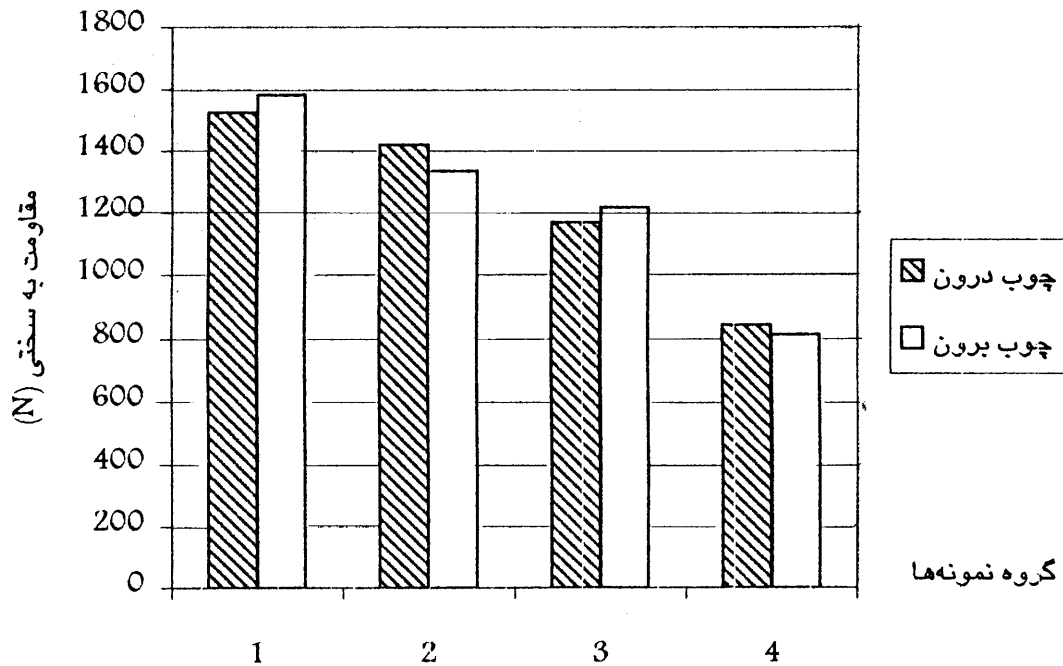
S.O.V منبع تغییرات	D.F درجه آزادی	S.S مجموع مربعات	M.s میانگین مربعات	Fs
بلوک	۲	۱۰۵۷۶	۵۲۸۸	۰/۸۴۲
نوع چوب	۱	۳۷/۵	۳۷/۵	۰/۰۰۶
درصد نمک	۳	۱۷۳۶۰۶۵/۸	۵۷۸۶۸۸/۶	۹۲/۱۴۷**
اثرمتقابل نوع چوب و نمک حفاظتی	۳	۲۰۱۸۳/۱۶	۶۷۲۷/۷	۱/۰۷۱۳
خطا	۱۴	۸۷۹۲۰	۶۲۸۰	-
کل	۲۳	۱۸۵۴۷۸۲/۵	-	-



شکل ۱- درصد کاهش جرم در چوب برون و چوب درون نمونه‌ها پس از ۱۴ هفته مجاورت با قارچ
 ۱- نمونه‌های اشباع شده با نمک CCA ۲- نمونه‌های شاهد



شکل ۲- مقایسه مقاومت فشاری موازی الیاف در چوب برون و چوب درون صنوبر
 ۱- اشباع بدون قارچ ۲- شاهد بدون قارچ ۳- اشباع با قارچ ۴- شاهد با قارچ



شکل ۳- مقایسه مقاومت به سختی در چوب برون و چوب درون صنوبر
 ۱- اشباع بدون قارچ ۲- شاهد بدون قارچ ۳- اشباع با قارچ ۴- شاهد با قارچ

بودند که این نشانگر تاثیر این ماده حفاظتی در جلوگیری از فساد چوب در برابر قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor*) می‌باشد، اما در مجموع بدون در نظر گرفتن تاثیرات قارچ این نم باعث کاهش مقاومت فشاری موازی الیاف در چوب می‌شود.

از نظر مقاومت به سختی چوب برون و چوب درون نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشتند. اما در سطح دیگر یعنی درصد نمک حفاظتی، نمونه‌های اشباع شده، با نمک CCA با تاثیر قارچ دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ نسبت به نمونه‌های طبیعی با تاثیر قارچ بودند که این نشانگر اثر ماده حفاظتی CCA در جلوگیری از فساد چوب در برابر قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor*) می‌باشد. اما در مجموع بدون در نظر گرفتن تاثیرات قارچ این نمک باعث بهبود مقاومت به سختی در چوب می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

از حیث کاهش جرم نمونه‌ها، چوب برون کاهش جرم کمتری نسبت به چوب درون آنها داشته و نمونه‌های شاهد (طبیعی اشباع نشده) که کاهش جرم بالای ۳۰ درصد داشته‌اند. طبق طبقه‌بندی Finadly چوب صنوبر (*Populus deltooides*) را جزء گونه‌های بی‌دوام قرار می‌گیرد. اما در مقابل نمونه‌های چوب اشباع شده با CCA ۳ درصد دارای کاهش جرم کمتر از ۰/۵ درصد بوده بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این نمک قادر به تغییرات چوب از حالت کاملاً بی‌دوام به بادوام می‌باشد. اما در مقاومت فشاری موازی الیاف، چوب برون نمونه‌ها دارای مقاومت فشاری موازی به الیاف بیشتری نسبت به چوب درون نمونه‌ها بودند و از طرفی نمونه‌های اشباع شده با نمک CCA با تاثیر قارچ نسبت به نمونه‌های طبیعی با تاثیر قارچ (شاهد) دارای مقاومت فشاری موازی الیاف بیشتری

منابع

- ۱-ابراهیمی قنبر، ۱۳۶۸. مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۰۱۳، تهران، ص ۶۸۰.
- ۲-پارسا پزوه داود، فائزی پور، مهدی و تقی یاره، حمیدرضا، حفاظت صنعتی چوب، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۹۴، تهران، ص ۶۵۷.
- ۳-علی اکبری، جاسم و پارسا پزوه داود، ۱۳۵۷. اثر مواد و روش‌های حفاظتی بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی چوب راش، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴-کاظمی، محمود و عنایتی، علی اکبر ۱۳۶۶. بررسی دوام طبیعی چهارگونه چوبی توسکا، راش، گردو، بلوط در برابر حمله قارچ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۵-کریمی مزرعه شاهی، علی نقی و پارسا پزوه داود، ۱۳۷۶. بررسی دوام چوب راش در حالت طبیعی و تیمارشده، با نمک‌های محلول در آب در برابر قارچ رنگین کمان، مجله منابع طبیعی ایران، شماره (۲): (۷۳-۸۰).
- ۶-مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار اهمیت صنوبر شماله ۱۳۶۴. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع شماره (۴۵): (۱۳۳-۱۳۴).
- 7-British Standard 833,1961. Methods of tst for toxicity of wood preservatives to fungi.
- 8-Davidson, R.W & W. A. Campbell & D. J. Blasidell, 1938. Differentiation of wood decaying fungi by their reaction on gallic or tannic acid medium. J. agric. Res, 57, 683-695.
- 9- Findly, W. P. K. 1967. Timber pests and diseases.
- 10-Michael J Larsen & Rita M Rentmeester, 1992. Valid names for some common decay fungi and their synonyms. 23rd Annual Meeting Harrogate, UK.
- 11-Standard DIN 52176, September 1972.
- 12-Willeitner, H. 1965. (Uber die mykologische prufung) Von Holz Spanplttten material prof, 7(4).

Evaluation of Durability of Poplar (*Populus deltoides* Barter. *Ex Marsh*) Wood Against *Coriolus versicolor* (L.:Fr.) Quel. in Natural State and Treated with CCA

V. R. Safdari¹

D. Parsapajouh²

A. N. Karimi³

S. Amiri⁴

Abstract

In this study, the influence of the fungus *Coriolus versicolor* on the durability of sapwood and heartwood of Poplar (*Populus deltoides*) in natural state and treated with CCA (Copper/Chromium/Arsenic) was evaluated. CCA is a kind of water borne preservatives which was used in this study for treating specimens under vacuum and pressure (Bethel procedure) at 3 percent concentration. In order to conduct this evaluation, Kolleschale method according to DIN 52176 and B.S. 838: 1961 was used in a completely randomized block design. Specimens were contaminated with cultured fungus for fourteen weeks (24°C, 75% relative humidity). After this period, weight reduction, Compressive strength (Parallel to grain) and hardness of specimens were measured. Weight reduction of heartwood was higher than sapwood and that of control samples were much higher than treated ones. Compressive strength (Parallel to grain) of sapwood was higher than heartwood and that of treated samples higher than control samples but regardless of influence of fungus, CCA reduced the compressive strength. There was no significant difference between the hardness of sapwood and heartwood, but hardness of samples were higher than control samples but regardless of fungus, CCA increased the hardness.

Keywords: *Populus deltoides*, *Coriolus versicolor*, Sapwood, Heartwood, Natural durability, Compressive strength, Hardness, Bethel method.

¹ -Faculty member, Islamic Azad University

² -Professor, Faculty of Nat. Resources, Univ. of Tehran

³ -Assoc prof., Faculty of Nat. Resources, Univ. of Tehran

⁴ - Assoc prof., Faculty of Nat. Resources, Univ. of Tehran