

بررسی دوام چوب افرا (پلت) در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب (سلکور) در برابر قارچ رنگین کمان

وحید تذکر رضایی*

داوود پارسا پژوه**

چکیده

در این بررسی تاثیر قارچ رنگین کمان^۱ بر روی دوام چوب برون گونه افرا پلت^۲ در حالت طبیعی و حفاظت شده با نمک حفاظتی سلکور (Acc با غلظت ۳٪) با روش کوله شال^۳ مورد مطالعه قرار گرفت. پس از ۱۴ هفته مجاورت نمونه‌های چوب با قارچ مورد نظر در شرایط تعیین شده (حرارت ۲۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۵٪) تغییر جرم، مقاومت فشاری موازی الیاف و مقاومت به سختی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. مقاومت فشاری موازی الیاف بلوکها (درختان) تفاوت معنی داری نشان ندادند و نمک حفاظتی علاوه بر جلوگیری از کاهش جرم باعث بهبود این مقاومت نیز شده است. مقاومت به سختی نمونه‌های تیمار شده در مقایسه با نمونه‌های شاهد تفاوت معنی داری داشتند (جدول ضمیمه). با توجه به جدول طبقه بندی فندلای^۴ نمونه‌های شاهد (اشباع نشده) در زمره چوبهای بی دوام و نمونه‌های اشباع شده در زمره چوبهای با دوام متوسط قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: افرا پلت، قارچ رنگین کمان، دوام طبیعی، مقاومت فشاری موازی الیاف، مقاومت به سختی، روش بتل، نمک سلکور.

مقدمه

چوب ماده‌ای است ساخته و پرداخته دست طبیعت که بخاطر دارا بودن هیدراتهای کربن در ساختار خود می‌تواند ماده غذایی مناسبی برای رشد قارچها و عوامل مخرب بیولوژیک باشد و این امر سبب کاهش پایداری این ماده در سازه‌ها و مصارف چوبی خواهد شد. نظر به کمبود منابع جنگلی، افزایش دوام چوب از طریق حفاظت آن توسط مواد حفاظتی، می‌تواند منجر به افزایش دوام جنگل شود.

1- Coriolus Versicolor

2- Acer insigne

3- Kolleshale

4- Findly

* دانشجوی دوره دکتری رشته علوم و صنایع چوب و کاغذ، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

** استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت مقاله ۱۳۸۲/۴/۳۰ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۱۳۸۲/۱۱/۲۶

در این راستا، یافتن راهی ساده و ماده‌ای در دسترس و ارزان در جهت نفوذ بداخل چوب و تثبیت آن، امری است که در موردش تحقیقات دامنه داری صورت گرفته که به برخی از آنها اشاره می‌گردد طباطبائی، م، ۱۹۵۹ که در یک بررسی دوام چوب مازوهای ایران (بلند مازو - اوری - بلوط زاگرس) را در مقابل سه نوع قارچ چوبخوار به روش کولشال مورد بررسی قرار داد. در سال ۱۹۸۱ عنایتی، ع. دوام طبیعی چهار گونه تبریزی - راش - بلوط و انجیری را در مقابل حمله سه نوع قارچ مورد مطالعه قرار داد. کاظمی، م. ۱۳۶۶ و کریمی مزرعه شاهی، ع و پارسا پژوه، د. در سال ۱۳۷۶ دوام چوب راش را در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب در مقابل قارچ رنگین کمان مورد بررسی و مطالعه قرار دادند. بر این مبنای و در دنباله تحقیقات دیگران گونه پر مصرف و ارزشمند افراپلت انتخاب و با هدف بررسی دوام طبیعی آن در مقابل قارچ چوبخوار رنگین کمان در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب و با روش بتل مسئله‌ای است که تحقیق در این مورد را ضروری می‌سازد.

مواد و روشها

تعداد ۳ اصله درخت افرا پلت^۱ از جنگل شاه چشمه چالوس انتخاب و گرده بینه‌هایی به طول ۱۳۰ سانتی متر از محل یک متری سطح زمین به بالا قطع شدند میانگین قطر برابر سینه این درختان ۱۵/۳ cm و گرده بینه‌ها در جهت شمال - جنوب به تخته تبدیل گردید. برای اندازه گیری کاهش جرم و مقاومت فشاری موازی الیاف از استانداردهای DIN 52176, 1972, B.S. 338 1961 استفاده شد. [۱۰]

میسیلیوم قارچ خالص شده رنگین کمان^۲ که عامل پوسیدگی سفید می‌باشد از موسسه تحقیقات البرز (وزارت جهاد کشاورزی) که داخل یک لوله آزمایش حاوی مالت اکستراکت آگار بود و در فریزر نگهداری و آماده شده بود تهیه، و جهت تکثیر به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه منتقل گردید.

مقدار مصرف نمک محلول در آب بین ۲ تا ۱۵ کیلوگرم نمک خشک در هر متر مکعب چوب است. [۸] نمک سلکوربا غلظت ۳٪ و با ترکیب شیمیایی سولفات مس^۳، بیکرومات پتاسیم^۴ و اسید کرومیک^۵ است (پارسا پژوه ۱۳۶۶). بعد از محاسبه وزن خشک، تعداد ۱۲۰ عدد از نمونه‌های چوبی به روش بتل در شرایط ذیل اشباع شدند.

ابتدا ۴۰ دقیقه خلاء ۶۵ سانتی متر جیوه اعمال و سپس محلول اضافی از مخزن وارد سیلندر اشباع گردید و بعد بمدت ۲ ساعت فشار ۷ اتمسفر قرار گرفت. آنگاه محلول حفاظتی از سیلندر خارج و یک خلاء ۶۵ سانتی متر جیوه بمدت ۲۰ دقیقه اعمال شد. بعد از خروج نمونه‌ها از سیلندر، آنها را جهت تثبیت ماده حفاظتی بمدت دو ماه روی صفحات قرار داده و سپس وزن خشک آنها محاسبه گردید. در محیط استریل، قارچ خالص شده با روش کولشال^۶ در ظروف Kolle حاوی محیط کشت مالت اکستراکت آگار کشت شد. (کریمی - پارسا پژوه ۱۳۷۶) [۵] بعد از حدود یک هفته میسلیوم قارچ سطح محیط کشت را پوشاند و ظروف آماده انتقال نمونه‌های چوب شدند.

نمونه‌های چوبی در داخل ظروف شیشه‌ای Kolle روی پایکهای شیشه‌ای قرار گفت و سپس این شیشه‌ها به انکوباتور منتقل و در آنجا بمدت ۱۴ هفته در شرایط ۲۴ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۵٪ قرار گرفتند.

1- Acer insigne
4- K2Cr2O7

2- Coriolus Versi color
5- Cro3

3- Cuso4,5H2O
6- Kolleschale

۱- میزان خسارت ظاهری:

برای بررسی این میزان از معیار ویلیتنر^۱ [۱۱] استفاده شد. بدین منظور ابتدا درصد پوشش میسیلیوم روی سطح هر نمونه محاسبه و بعد از پاک کردن آن چگونگی اثر ناخن روی سطح ۳۰ نمونه، مورد آزمایش قرار گرفت و بعد برای محاسبه میزان کاهش جرم، این نمونه‌ها در اتو در دمای $100 \pm 5^\circ\text{C}$ بمدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند سپس از رابطه ذیل درصد کاهش جرم تعیین گردید.

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

برای طبقه بندی دوام طبیعی از روش فندلای^۲ [۹] استفاده شد.

۲- مقاومت فشاری موازی الیاف:

ابعاد نمونه‌های فشاری موازی الیاف طبق استاندارد [۷] $6 \times 2 \times 2$ سانتیمتر انتخاب و مقاومت ۶۰ عدد از آنها توسط ماشین اینسترون^۳ آزمایشگاه صنایع چوب سازمان جنگلها در چالوس با سرعت بارگذاری ۰/۵ میلیمتر در دقیقه بدست آمد و سپس حداکثر کشش موازی الیاف از رابطه ذیل محاسبه شد (ابراهیمی، ۱۳۶۸)

$$\sigma u = \frac{pu}{A}$$

σu : حداکثر کشش موازی الیاف (N/m^2)

pu : حداکثر نیرو هنگام شکست بر حسب نیوتن (N)

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

۳- مقاومت به سختی:

مقاومت به سختی بر روی ۶۰ عدد از نمونه‌های $5 \times 5 \times 1/5$ سانتیمتری که طبق استاندارد DIN 52176 انتخاب شده بود [۱۰] با استفاده از ماشین هیدرولیکی اینسترون^۴ انجام گرفت. بعبارت دیگر در این اندازه گیری، نیروی لازم جهت فرو نشاندن کره‌ای بقطر $11/5 \text{mm}$ به اندازه شعاع آن تعیین گردید (ابراهیمی، ق. ۱۳۶۸).

۴- آبشویی کردن نمونه‌ها

بدین منظور از استاندارد B.S 5761 [۷] استفاده گردید و مقدار ماده حفاظتی آبشویی شده از رابطه ذیل محاسبه شد.

وزن خشک ثانویه - وزن خشک اولیه = مقدار ماده حفاظتی آبشویی شده

۵ - درصد مواد استخراجی محلول در آب:

بدین منظور از استاندارد ASTM D 1110-84 [۶] و از رابطه ذیل پیروی گردید.

$$\%E = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 : وزن خشک آرد چوب اولیه

W_2 : وزن خشک آرد چوب بعد از ۲۴ ساعت جوشیدن

E: درصد مواد استخراجی محلول در آب گرم

محاسبه آماری:

هر گرده بینه بعنوان یک تکرار یا بلوک در هر تیمار در نظر گرفته شد و از مشاهدات مربوط به نمونه‌های هر گرده بینه میانگین گرفته شد نتایج در قالب یک طرح آزمایشی کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج:

۱- مشاهدات ظاهری

با توجه به معیار ویلیتنر^۱ [۱۱]، میانگین درصد پوشش ریشه‌ها (میسیلیوم) و میانگین اثرات ناخن بر سطوح مختلف نمونه‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- میانگین درصد پوشش ریشه‌ها و میزان خسارت وارده

نام تیمار	تعداد نمونه	پوشش ریشه‌ها درصد	گروه خسارت معیار Willeitner
طبیعی با تاثیر قارچ (شاهد)	۳۰	۹۰	3b-4a (چند نقطه خسارت شدید تا کاملاً تخریب)
اشباع شده با سلکور	۳۰	۵	2a (در چند نقطه خسارت وجود دارد)

در این مورد همانطوریکه از جدول استنباط می‌شود اختلاف فاحشی در مورد پوشش میسیلیوم بین چوب تیمار شده و شاهد وجود دارد.

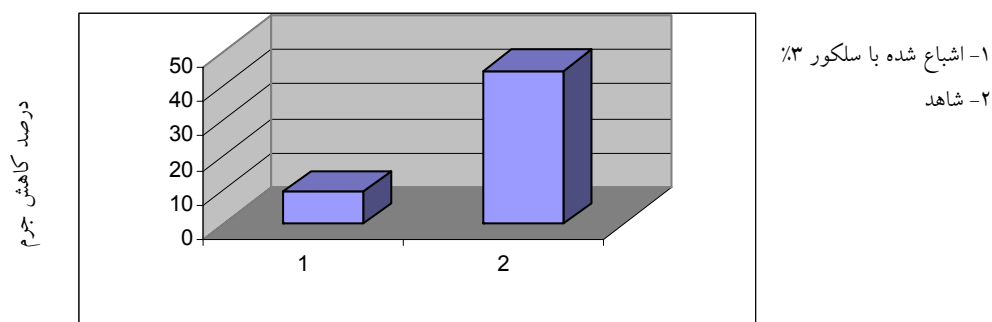
۲- مقایسه درصد کاهش جرم

مشاهدات کاهش جرم نمونه‌های آماری پس از ۱۴ هفته مجاورت با قارچ و رنگین کمان در جدول ۲ آمده است.

نتایج محاسبات آماری نشان دادند جدول شماره ۳ که بین بلوکها (درختان) اختلاف معنی داری از نظر کاهش جرم وجود نداشت لذا می‌توان نتایج را به جامعه آماری منطقه مورد نمونه برداری تعمیم داد.

جدول ۲- میانگین درصد کاهش جرم نمونه‌ها پس از ۱۴ هفته مجاورت با قارچ

انجراف معیار	میانگین درصد کاهش جرم %	تعداد نمونه	نام تیمار
۴/۶	۹/۲۲	۳۰	اشباع شده با سلکور
۶/۳	۴۴/۳۸	۳۰	چوب طبیعی (شاهد)



شکل ۱- درصد کاهش جرم در نمونه‌ها پس از ۱۴ هفته مجاورت با قارچ

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد کاهش جرم بلوکها (درختان)

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی D.F	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات M.S	FS محاسبه شده	Fجدول %۱ %۵
تکرار	۴	۱۷۱/۴	۴۲/۸۵	۰/۵۶۴	۸/۶۵
تیمار	۲	۳۱/۴۳	۱۵/۲۲		
اشتباه	۸	۲۲۳/۱۳	۲۷/۸۹		
کل	۱۶				

۳- مقایسه مقاومت فشاری موازی الیاف

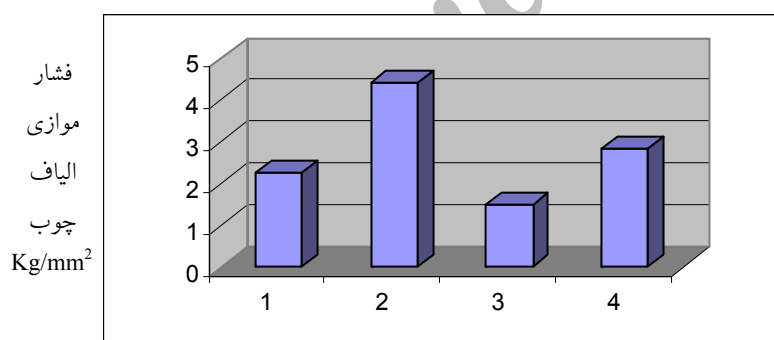
همانطوریکه در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود میانگین مقاومت فشار موازی الیاف نمونه‌های شاهد $2/25 \text{ kg/mm}^2$ و نمونه‌های اشباع شده با نمک ۳٪ $4/41 \text{ kg/mm}^2$ می‌باشد که ماده حفاظتی علاوه بر جلوگیری و کنترل قارچ باعث بهبود این خاصیت مکانیکی نیز شده است مطالعات کریمی - پارسا پژوه ۱۳۷۶ نیز موید همین نکته است.

۴- مقایسه مقاومت به سختی

مشاهدات مربوط به مقاومت به سختی چوب در جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که نمونه‌های شاهد دارای مقاومت به سختی کمتری ($309/51 \text{ kg}$) نسبت به نمونه‌های تیمار شده بدون تاثیر قارچ ($373/17 \text{ kg}$) داشتند که این مقاومت بیانگر تاثیر مثبت سلکور در افزایش مقاومت به سختی گونه افرا می‌باشد.

جدول ۴- میانگین مقاومت به سختی و فشار موازی الیاف نمونه‌ها پس از ۱۴ هفته مجاورت با قارچ

فشار موازی الیاف	سختی	TEST
۲/۲۴۹۸	۳۰۹/۵۱۳۳	Mean متوسط
۱۵	۱۵	Nتعداد
۱۸۴۳	۵۱/۶۱۳۹	چوب طبیعی انحراف معیار Std.Deviation بدون تاثیر قارچ
۴/۴۱۴۴	۳۷۴/۱۷۳۳	Mean متوسط
۱۵	۱۵	Nتعداد
۲۴۰۰	۴۶/۹۸۶۱	چوب تیمار شده انحراف معیار Std.Deviation بدون تاثیر قارچ
۱/۴۷۰۰	۱۳۸/۰۸۴۶	Mean متوسط
۱۵	۱۵	Nتعداد
۲۹۱۹	۲۵/۷۸۸۲	چوب طبیعی انحراف معیار Std.Deviation با تاثیر قارچ
۲/۸۴۷۰	۲۷۱/۸۲۸۶	Mean متوسط
۱۵	۱۵	Nتعداد
۷۰۶۱	۸۸/۷۵۸۱	چوب اشباع شده انحراف معیار Std.Deviation با تاثیر قارچ



شکل ۲- مقاومت فشاری موازی الیاف نمونه‌ها

- ۱- چوب شاهد بدون اثر قارچ
- ۲- چوب تیمار شده بدون اثر قارچ
- ۳- چوب شاهد با اثر قارچ
- ۴- چوب تیمار شده با اثر قارچ

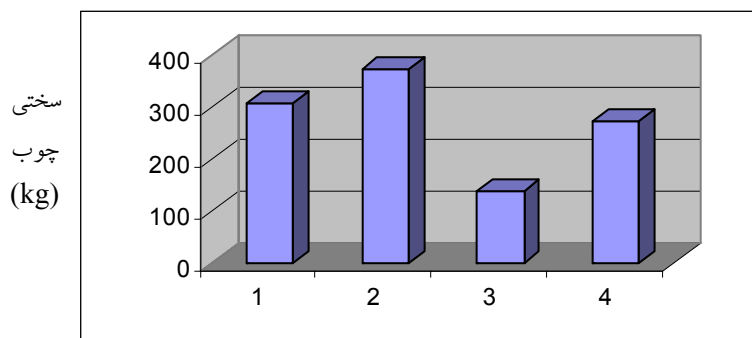
بحث:

در این بررسی دوام چوب افرا پلت^۱ در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب سلکور مورد مطالعه قرار گرفت بعد از ۱۴ هفته مجاورت نمونه‌های آزمایش با قارچ رنگین کمان مولد پوسیدگی سفید، درصد کاهش جرم، مقاومت فشاری موازی الیاف و مقاومت به سختی با استفاده از روش کولشال^۲ و مطابق استاندارد B.S.838: 1961, DIN 52176 [۷ و ۱۰] مورد مطالعه قرار گرفت. درصد نمک حفاظتی به دو گروه اشباع شده با سلکور ۳٪ درصد (با توجه به نتایج تحقیقات قبلی) و شاهد تقسیم می‌شوند. نمونه‌های شاهد دارای کاهش جرم بالای ۴۴ درصد که طبقه بندی فنسدلای^۳ چوب افراپلت جز، گونه‌های بی دوام قرار می‌گیرد اما در مقابل، نمونه‌های چوبی اشباع شده با سلکور ۳ درصد

1- Acer insignen

2-Kolleshale

3- Findly



- ۱- چوب شاهد بدون اثر قارچ
- ۲- چوب تیمار شده بدون اثر قارچ
- ۳- چوب شاهد با اثر قارچ
- ۴- چوب تیمار شده با اثر قارچ

شکل ۳- مقاومت به سختی نمونه‌ها

دارای کاهش جرم کمتر از ۹ درصد می‌باشد که این مؤید تاثیر محلول حفاظتی سلکور در مقاومت بخشیدن به چوب در برابر قارچ رنگین کمان می‌باشد بطوریکه چوب از حالت کاملاً بی دوام را به بادوام متوسط تغییر داده است.

مقاومت فشاری موازی الیاف نمونه‌ها نشان دادند که نمونه‌های شاهد مقاومت کمتری در مقایسه با نمونه‌های اشباع شده دارند و در سطح دیگر یعنی درصد نمک حفاظتی، نمونه‌های اشباع شده با نمک سلکور و با تاثیر قارچ نسبت به نمونه‌های طبیعی با تاثیر قارچ دارای مقاومت فشاری موازی الیاف بیشتری بودند که این بیانگر تاثیر نمک سلکور در افزایش مقاومت فشار موازی الیاف می‌باشد.

مقایسه مقاومت سختی نمونه‌های شاهد بدون تاثیر قارچ با نمونه‌های اشباع شده بدون تاثیر قارچ حاکی از بهبود مقاومت به سختی در چوب توسط این ماده حفاظتی می‌باشد که در سطح دیگر یعنی درصد نمک حفاظتی، نمونه‌های اشباع شده با نمک حفاظتی سلکور با تاثیر قارچ دارای مقاومت معنی داری نسبت به نمونه‌های شاهد با تاثیر قارچ بودند و این نشانگر تاثیر ماده حفاظتی سلکور در جلوگیری از فساد چوب در برابر قارچ رنگین کمان می‌باشد.
بنابراین توصیه می‌گردد که:

- ۱- برای بدست آوردن کمترین کاهش جرم و بهبود خواص مقاومت فشاری موازی الیاف و مقاومت به سختی چوب این گونه با نمک سلکور ۳٪ اشباع گردد.
- ۲- اثر سایر مواد حفاظتی محلول در آب، در مواد آلی و مواد حفاظتی مشتق از قطران در برابر قارچ رنگین کمان مطالعه گردد.
- ۳- دوام چوب نوئل^۱ که در جنگلهای دست کاشت کلاردشت و لاجیم قابل بهره برداری اند و چوبهای وارداتی سوزنی برگ نیز مطالعه و با دوام پهن برگان بومی مقایسه گردد.
- ۴- با توجه به هزینه بسیار زیاد حفاظت صنعتی در کشور، بررسی دوام چوب این گونه به روشهای حفاظتی غوطه وری - غرقابی - اسپری و برس در برابر قارچ رنگین کمان و مقایسه آن با روشهای بتل و روبینگ، یک مطالعه مفید به نظر می‌رسد.

منابع و مآخذ

- ۱- ابراهیمی، قنبر، ۱۳۶۸، مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- طباطبائی. م، ۱۹۵۹، بررسی دوام چوب مازوهای ایران در مقابل سه نوع قارچ چوبخوار به روش کولشال - پایان نامه، دانشگاه تهران.
- ۳- عنایتی، ع، ۱۹۸۱، دوام طبیعی چهارگونه تبریزی - راش - بلوط - انجیلی در مقابل حمله سه نوع قارچ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۴- کریمی مزرعه شاهی، ع و پارسا پزوه، د، ۱۳۷۶ بررسی دوام چوب راش در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب در برابر قارچ رنگین کمان، مجله منابع طبیعی ۵۰، شماره ۲، سال انتشار ۱۳۷۶.
- ۵- کاظمی محمود، ۱۳۶۶، بررسی دوام گونه‌های چوبی در برابر قارچ رنگین کمان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- 6- American Society of Testing Material, 1998 ASTM D 1110 – 84.
- 7- British Standard 838, 5761, 1961, methods of test for toxicity of wood preservative to fungi.
- 8- Eaton, R.A. and M.D.C. hale, 1993 wood decay, chapman and hale london.
- 9- Finandy W.P.K, 1967 timber pests and diseases, pergamon New York.
- 10- Standard DIN 52176 september 1972.
- 11- Willieitner, H, 1965, uber die my kobgische prufung, Von Holz spanplttten, material pruf 7 (4).