

بررسی مقاومت چوب راش استیله شده با آبغوره به قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor* L.)ثمین قره‌نژاد^۱، آرث فرج پور رودسری^{۲*} و سید ابراهیم کمالی^۳

(۱) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، آستارا، ایران.

(۲) استادیار گروه مهندسی صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، آستارا، ایران. * رایانامه نویسنده مسئول:

farajpoor.a@gmail.com

(۳) استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا، آستارا، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۵/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۱۰

چکیده

در این پژوهش اثر قارچ رنگین کمان (*Coriolus versicolor*) بر روی مقاومت چوب راش (*Fagus orientalis*) استیله شده با آبغوره مورد بررسی قرار گرفت. علت انتخاب آبغوره طبیعی به‌عنوان ماده اصلی استیله کردن، کاهش اثرات زیست‌محیطی و آلرژیکی مواد شیمیایی معمول در استیله کردن چوب بود. نمونه‌های آزمایشی که از سه اصله درخت راش در جنگل‌های ماسال استحصال شده بود به تعداد ۹۰ عدد تهیه و در سه گروه ۳۰ تایی به‌صورت شاهد، نمونه خشک شده و نمونه استیله شده با آبغوره مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها در محیط آزمایشگاهی بر روی محیط کشت مالت اکستراکت آگار در حرارت محیطی ۲۷ درجه سانتی‌گراد در داخل انکوباتور به مدت ۲۰ روز کشت گردیدند. نتایج این بررسی نشان داد میزان قارچ‌زدگی در نمونه‌های استیله شده بسیار کمتر از نمونه‌های خشک شده و شاهد بوده است. به‌طوری‌که به‌ترتیب باعث کاهش معنی‌دار ۶۵ و ۵۷ درصدی قارچ‌زدگی در مقایسه با نمونه‌های شاهد و خشک شده گردیده است. تیمار خشک نیز در مقایسه با تیمار شاهد باعث کاهش معنی‌دار قارچ‌زدگی چوب در سطح آماری یک درصد شده و همچنین استیلایسیون باعث کاهش واکشیدگی ضخامت در چوب‌های راش این منطقه گردیده است.

واژه‌های کلیدی: قارچ رنگین کمان، راش، استیلایسیون، مالت اکستراکت آگار، انکوباتور.

مقدمه

منطقه را کاهش داد و نقش مهمی در «مراقبت» از جنگل‌ها بازی کرد. هر تکه از چوب‌آلاتی که حفاظت شده باشد به کاهش تعداد درختانی که می‌بایست قطع شوند، کمک می‌کند. اصلاح شیمیایی چوب، واکنش شیمیایی بین برخی از بخش‌های فعال اجزای تشکیل‌دهنده چوب (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) با یک ماده شیمیایی ساده است که در نهایت منجر به ایجاد پیوند بین چوب و ماده شیمیایی می‌گردد. به‌عبارت دیگر،

چوب یک ماده بیولوژیکی است و در معرض پوسیدگی، حمله حشرات و موجودات حفار دریایی می‌باشد. اینها عوامل طبیعی بازیافت چوب در بوم‌سازگان [اکوسیستم] طبیعی می‌باشند. البته هنگامی که چوب در کاربردهای کم و بیش دائمی استفاده می‌شود، حتماً باید در مقابل فساد بیولوژیکی محافظت شود. با افزایش دوام چوب می‌توان نیاز به جنگل‌های جهان و

استیک ۲/۴ می‌باشد و این مقدار pH محیط زندگی موجودات را آلوده می‌کند.

زمانی که اسید استیک وارد هوا می‌شود فوراً تبدیل به ذرات خیلی ریز معلق در هوا می‌شود و ممکن است در موقع باران به صورت باران اسیدی به زمین برگردد. این ماده برای آبزیان و محیط زندگی آنها مضر می‌باشد. اسید استیک باعث تحریکات شدید چشمی، پوستی و تنفسی می‌شود، به طوری که تنفس غلظت بالایی از این ماده سبب تحریک بینی و گلو، کوتاهی تنفس، سرفه، خس خس سینه و آسیب ریه می‌شود. این ماده خورنده است و شرایط نگهداری آن به مراتب سخت‌تر از آبغوره است، زیرا امکان انفجار این ماده در حرارت‌های بالا وجود دارد. Rowell و همکاران (۱۹۹۱) ثبات ابعادی تخته فیبر صنوبر ساخته شده از الیاف استیله شده را مورد بررسی قرار دادند. الیاف صنوبر با یکی از دو گاز کتون یا مایع انیدریداستیک واکنش داده و الیاف استیله شده تولید می‌کند. استیلاسیون تخته‌ها در مقایسه با تخته‌های شاهد باعث تورم بسیار کم در هر دو حالت آب مایع و بخار آب شد. تخته‌های ساخته شده از الیاف واکنش داده با کتون به اندازه تخته‌های ساخته شده از الیاف واکنش داده با انیدریداستیک پایدار نبود. افزایش مقدار رزین فنولی در تولید تخته فیبرها باعث افزایش ثبات و استحکام ابعادی در تخته‌های شاهد شد، اما تأثیر کمی روی تخته‌های استیله شده داشت. تفاوت آماری در مدول الاستیسیته و مدول گسیختگی در بین تخته‌های شاهد و استیله شده پیدا نشد.

Bledzki و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثرات استیلاسیون روی خصوصیات الیاف کتان و ترکیبات پلی پروپیلن به این نتیجه رسیدند که استیله‌دار کردن باعث کاهش جذب رطوبت می‌شود. همچنین ثبات حرارتی تا حدودی به دلیل استیله‌دار کردن افزایش می‌یابد. دوام کشش و انعطاف‌پذیری تا درجه استیلاسیون ۱۸ درصد افزایش و سپس کاهش یافت. با افزودن مالئیک انیدرید

اصلاح شیمیایی چوب واکنش جایگزینی بخشی از گروه‌های هیدروکسیلی چوب با یک ماده شیمیایی دارای گروه‌های آب‌دوستی کمتر می‌باشد. بدین ترتیب، ساختار شیمیایی بخشی از بسپارهای سازنده دیواره سلولی تغییر می‌یابد که در نتیجه می‌تواند ویژگی‌های مهمی نظیر ثبات ابعاد، سختی، مقاومت زیستی و مقاومت در برابر اشعه فرابنفش را هم افزایش دهد (قربانی‌کوکنده و همکاران، ۱۳۸۸).

استیله کردن^۱ یکی از روش‌های پرطرفدار در زمینه اصلاح شیمیایی است. استیله کردن از نوع واکنش‌های استری کردن بوده و مبنای آن جایگزینی گروه‌های هیدروکسیلی بسپارهای سازنده دیواره سلولی به وسیله گروه‌های استیل می‌باشد (محبی، ۱۳۸۳). گروه‌های هیدروکسیلی نه تنها محل‌های جذب آب می‌باشند، بلکه محلی برای اغلب واکنش‌های آنزیمی نیز محسوب می‌گردند. قارچ‌ها، موربانه‌ها و باکتری‌ها دارای سیستم‌های آنزیمی خاصی می‌باشند که قادر هستند بسپارهای دیواره‌های سلولی را به واحدهای قابل جذب تبدیل کنند. بنابراین اگر ماده زمینه‌ای این آنزیم‌ها از نظر شیمیایی تغییر یابد، آنزیم‌های مزبور نمی‌توانند بر روی آن ماده تاثیر گذارند (قربانی‌کوکنده و همکاران، ۱۳۸۸).

در پژوهش‌هایی که مورد مطالعه قرار گرفت برای استیله کردن چوب‌ها معمولاً از اسید استیک استفاده شده است؛ اما به دلایل زیر در این تحقیق از ماده طبیعی آبغوره که عوارض زیست‌محیطی و آلرژیکی خاصی ندارد، استفاده شد. اسید استیک در طبیعت پایدار است و زمانی که وارد آب و خاک می‌شود، حذف بیولوژیکی متوسطی انتظار می‌رود؛ زیرا pH مناسب برای محیط زیست در خاک حدود ۷ است، اما مقدار اسیدیته اسید

^۱ Acetylation

پوسیدگی سفید^۳ و پوسیدگی قهوه‌ای^۴ را مورد بررسی قرار دادند. خرده‌چوب‌های راش به مدت ۱۲ ساعت در انیدرید استیک غوطه‌ور شد. بررسی اثر شدت استیلاسیون بر مقاومت زیستی نشان داد که با افزایش شدت تیمار، مقاومت تخته‌ها در برابر پوسیدگی سفید و قهوه‌ای افزایش یافت که این اثر در مورد پوسیدگی سفید محسوس‌تر بود.

کشن‌دهقان و همکاران (۱۳۸۹) دوام چوب ممرز^۵ در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA (تانالیت C)، با غلظت‌های ۱/۵ و ۳/۵ درصد در برابر قارچ رنگین‌کمان را مورد بررسی قرار دادند. کاهش جرم نمونه‌های اشباع شده با تانالیت C در مقایسه با نمونه‌های شاهد، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود، به طوری که چوب ممرز، مطابق طبقه‌بندی فیندلی^۶ از حالت کم دوام به حالت بادوام تبدیل شد. مقاومت فشار موازی الیاف و مقاومت به سختی نمونه‌های اشباع شده و شاهد با تاثیر قارچ دارای تفاوت معنی‌دار بودند.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های چوب راش مورد نیاز این پژوهش از جنگل‌های ماسال از ارتفاع ۱۸۵۰ متری تهیه شد. به این منظور تعداد سه اصله درخت کاملاً سالم به قطر به‌طور تقریبی ۵۰ سانتی‌متر انتخاب شدند و از قطر برابر سینه تهیه گردیده و بعد از پوست‌کنی قطعاتی به ابعاد ۳۰×۲۰×۲۰ میلی‌متر به تعداد ۹۰ عدد از آنها تهیه شدند و در سه دسته ۳۰ تایی تقسیم شدند. محیط کشت مالت اکستراکت آگار، ساخت کمپانی مرک^۷ آلمان به‌عنوان محیط کشت قارچ‌های مورد بررسی استفاده شد. یک

هیدرات^۱ که یک اتصال‌دهنده است، بهبود قدرت کششی مواد مرکب مشاهده شد.

Chang-Hung و همکاران (۲۰۱۲) ویژگی هوازگی طبیعی کامپوزیت بامبو در شرایط استیله شده را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که نسبت حفظ خواص مکانیکی الیاف استیله‌دار شده BPCها، به‌ویژه حاوی الیاف بلند آنها WG، به‌طور معنی‌داری در مقایسه با کامپوزیت‌های اصلاح نشده در طی هوازگی طبیعی بهبود یافت. به اضافه، بلورینگی پلی‌اتیلن با دانسیته بالا (HDPE) در همه BPCها پس از هوازگی طبیعی برای ۱۲۰-۲۴۰ روز افزایش یافت و سپس هم تراز شد. به‌علاوه، دوام و مقاومت به فساد BPCها با تقویت بامبو با استیلاسیون افزایش یافت، اما محو شدن رنگ در همه کامپوزیت‌ها مشاهده شد.

صفدری و همکاران (۱۳۸۲) تاثیر قارچ رنگین‌کمان بر روی دوام درون چوب و برون چوب صنوبر دلتوئیدس^۲ در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA (مس-کرم-آرسنیک) را مورد بررسی قرار دادند. بعد از ۱۴ هفته مجاورت نمونه‌های چوبی با قارچ مورد نظر (در حرارت ۲۴°C و رطوبت نسبی ۷۵ درصد) کاهش جرم درون چوب بیشتر از برون چوب بود و کاهش جرم نمونه‌های شاهد بیشتر از نمونه‌های 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 مقاومت به سختی نمونه‌های اشباع شده بیشتر از نمونه‌های شاهد بود.

قربانی‌کوکنده و همکاران (۱۳۸۸) اثر استیلاسیون بر مقاومت زیستی تخته‌های حاصل از خرده‌چوب‌های استیله شده گونه راش ایرانی در برابر قارچ عامل

³ *Trametes versicolor*

⁴ *Coniophora puteana*

⁵ *Carpinus betulus*

⁶ Findlay

⁷ Merck

¹ MAH

² *Populus deltoides*

مجدداً نمونه‌ها را از داخل اتو خارج کرده و داخل آب به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند تا کاملاً آبشویی شوند. بعد از گذشت این مدت آنها را داخل ظرفی ریخته تا آب‌های سطحی آنها خشک شود. پس از این مرحله نمونه‌ها در داخل اتو قرار گرفته و با دمای 3 ± 100 درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت کاملاً خشک گردیدند.

در گروه دوم نمونه‌ها پس از قرارگیری در داخل اتو در درجه حرارت 3 ± 100 درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت کاملاً خشک شدند و خصوصیات فیزیکی آنها نیز اندازه‌گیری شد. گروه سوم نیز به‌عنوان گروه شاهد محسوب شدند. این گروه داخل آب به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفته پس از خارج کردن نمونه‌ها از آب، آنها را داخل ظرفی ریخته تا آب‌های سطحی آن خشک شود و خصوصیات فیزیکی آنها نیز اندازه‌گیری گردید.

تهیه محیط کشت

برای تهیه هر لیتر محیط کشت ۴۰ گرم مالت اکستراکت آگار با ۱۰۰۰ cc آب مقطر به وسیله هیتر مغناطیسی مخلوط گردید. از این مایع به میزان ۶۰ cc داخل ظروف شیشه‌ای ریخته شد. شیشه‌های حاوی محیط کشت داخل اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد، در فشار ۱/۵ اتمسفر به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد تا استریل گردد. سپس شیشه‌ها از اتوکلاو خارج شد تا سرد شوند (جعفرپور، ۱۳۷۱).

بعد از اینکه مایع داخل شیشه به حالت ژلاتینی درآمد قارچ‌ها را از داخل پتری دیش به داخل شیشه انتقال داده و داخل انکوباتور در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ روز مانده تا قارچ‌ها رشد کرده و سطح محیط را بپوشانند، بعد از رشد قارچ‌ها باید چوب‌ها به داخل شیشه‌ها انتقال یابند.

پتری دیش محتوی قارچ خالص شده رنگین‌کمان از آزمایشگاه دانشگاه آزاد چالوس تهیه گردید. مقدار اسیدیته آبغوره مورد استفاده ۳ بود، در صورتی‌که مقدار اسیدیته اسیداستیک ۲/۴ می‌باشد. غوره دارای اسیدهای آلی مانند اسید مالیک، اسید فرمیک، اسید سوکسینیک^۱، اسید اگزالیک، اسید گلوکولیک^۲ و قند می‌باشد. در گروه اول نمونه‌ها در اتو در دمای 3 ± 100 درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک شدند. سپس نمونه‌های خشک شده داخل دسیکاتور حاوی شیر تخلیه قرار داده، آنگاه آبغوره را روی نمونه‌های داخل دسیکاتور ریخته تا کاملاً غرقاب شوند. درب دسیکاتور نیز کاملاً آب‌بندی گردید.

جهت ایجاد خلاء شیر تخلیه دسیکاتور با یک شیلنگ رابط به پمپ خلاء وصل شد تا هوای داخل دسیکاتور تخلیه شود. این عمل به مدت یک ساعت ادامه یافت و هدف از آن تخلیه کامل هوا از داخل دسیکاتور و جذب بهتر آبغوره در نمونه چوبی بود. بعد از گذشت یک ساعت شیر تخلیه را بسته و پمپ خلاء خاموش شد. نمونه‌ها در حالت خلاء به مدت ۲۴ ساعت داخل دسیکاتور باقی ماندند. بعد از این مدت شیر تخلیه را باز کرده و نمونه‌ها از دسیکاتور خارج شدند.

سپس نمونه‌های خارج شده از دسیکاتور را داخل فویل آلومینیومی قرار داده و مجدداً نمونه‌ها را داخل اتو در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵۰ دقیقه قرار داده تا مقدار محلول آبغوره که روی سطح نمونه‌ها وجود دارد، کاملاً جذب شود.

¹ Acid Succinique

² Glucolique Acid

کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد، همچنین نمودارها نیز با نرم‌افزار اکسل ترسیم شدند.

نتایج

تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای اعمالی بر خصوصیات مورد اندازه‌گیری در جدول ۱ ارائه شده است. مشاهده می‌شود که تیمارها بر خصوصیات مورد آزمایش به جز جهت طولی در سطح آماری یک درصد اثر معنی‌داری داشته‌اند.

از آنجایی که نمونه‌ها نباید با محیط کشت و میسلیم قارچ‌ها در تماس باشند، برای هر ظرف دو پایک شیشه‌ای به ابعاد ۲×۲×۴ mm تهیه و استریل شدند و سپس نمونه‌های چوبی پس از استریل شدن روی پایک‌های شیشه‌ای قرار گرفتند. این کار برای آن بود که سطح تماس بالا برده شود (این کار زیر هود و در کنار شعله آتش انجام گرفت). سپس ظروف شیشه‌ای داخل انکوباتور در دمای ۲۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و بعد از ۲۰ روز رشد قارچ‌ها کامل شد.

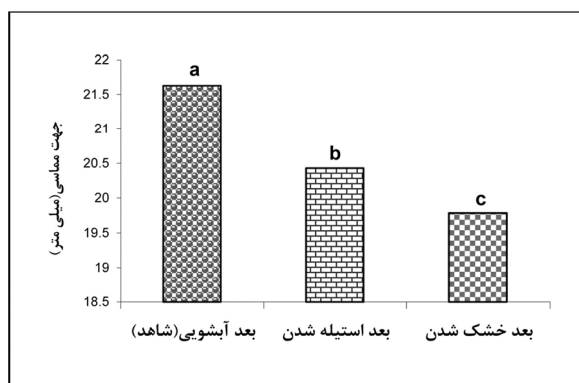
جدول ۱. تجزیه واریانس اثر تیمارهای اعمال شده بر خصوصیات مورد آزمایش چوب

قارچ زدگی	میانگین مربعات										درجه آزادی	منبع تغییر	
	واکنشیدگی					وزن مخصوص	وزن	حجم	اندازه جهت				
	حجمی	طولی	شعاعی	مماسی	مماسی				شعاعی	طولی			
۲۶۷۰۱/۸۳	۱۱۸۹/۴۴	۱/۲۱	۱۴۷/۴۲	۱۱۶/۹۴	۰/۲۴	۱۲۹/۷۸	۴۳/۸۱	۰/۳۷	۲۳/۷۰	۲۶/۰۷	۲	تیمار	
۷۹۵/۸۹	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۵۰	۰/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۳۸	۰/۶۲	۸۷	خطا	
											۸۹	کل	
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۱		سطح معنی‌داری	

میلی‌متر در تیمار خشک مشاهده شد که با دو تیمار دیگر در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری دارد. استیله شدن نیز موجب کاهش معنی‌دار اندازه جهت مماسی در مقایسه با تیمار شاهد شد (شکل ۱).

جهت مماسی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که خشک شدن و استیله شدن اثر معنی‌داری بر اندازه جهت مماسی داشته است، به طوری که کمترین اندازه جهت مماسی با ۱۹/۷۹



شکل ۱. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر جهت مماسی

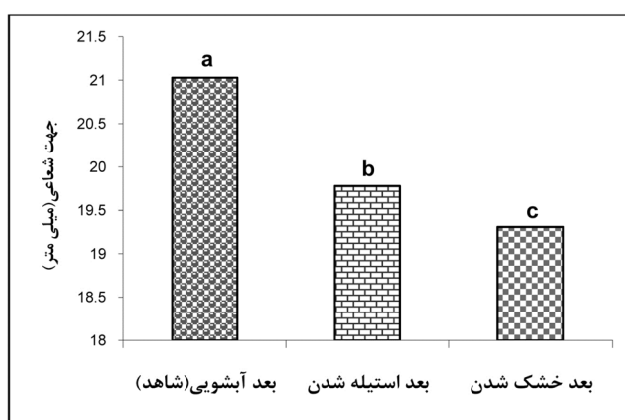
جهت شعاعی

شدن نیز به طور معنی داری منجر به تغییر اندازه جهت شعاعی در مقایسه با دو تیمار دیگر شده است.

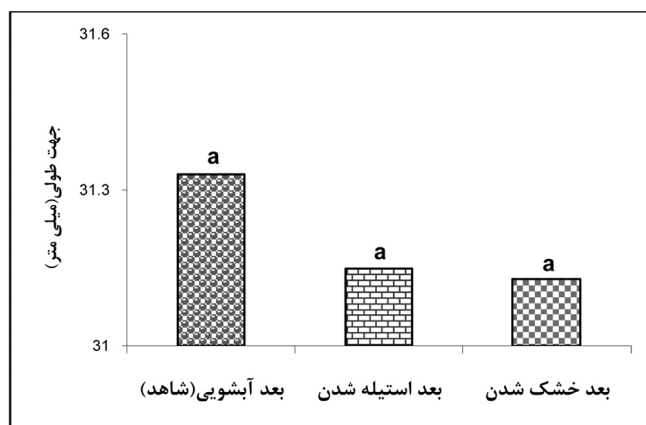
همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود، میانگین اندازه جهت شعاعی در تیمارهای مختلف با یکدیگر تفاوت معنی داری داشته و بیشترین اندازه جهت شعاعی با ۲۱/۰۳ میلی متر به تیمار شاهد و کمترین آن به تیمار خشک شده (۱۹/۳۱ میلی متر) اختصاص دارد. استیله

جهت طولی

تیمارهای اعمالی اگرچه باعث کاهش اندازه جهت طولی در مقایسه با شاهد شده اند، اما این تغییر معنی دار نمی باشد (شکل ۳).



شکل ۲. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر جهت شعاعی

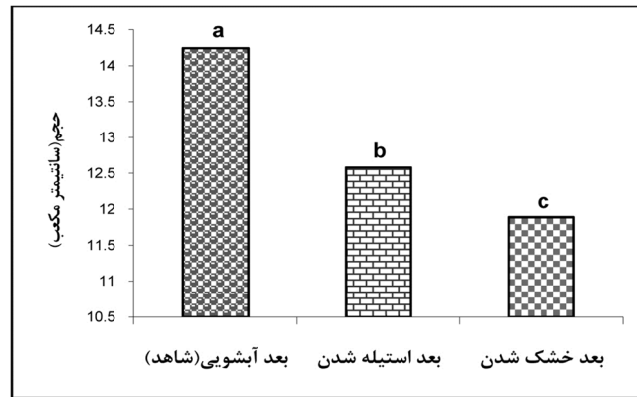


شکل ۳. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر جهت طولی

آمارای یک درصد معنی دار است. بین تیمارهای استیله شدن و خشک شدن نیز اختلاف آماری معنی داری وجود داشت (شکل ۴).

حجم

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که استیله شدن و خشک شدن به ترتیب باعث کاهش ۱۲ و ۱۶ درصد حجم نسبت به تیمار آیشویی یا شاهد شده اند که این کاهش در سطح

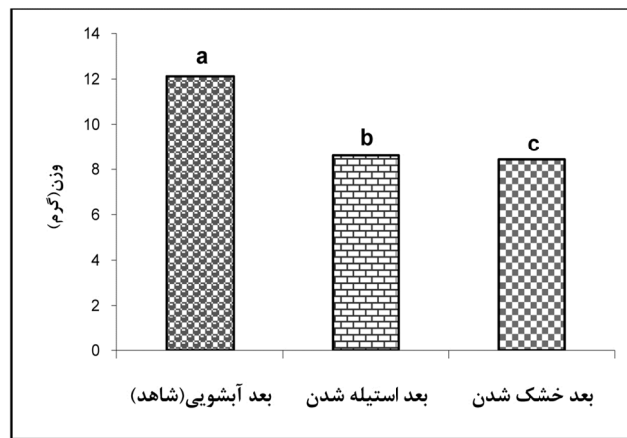


شکل ۴. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر حجم چوب

این کاهش وزن در تیمار خشک شدن (۱/۴۳ گرم) بیشتر از تیمار استیله شدن (۱/۶۱ گرم) بوده است (شکل ۵).

وزن

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارهای استیله شدن و خشک شدن توانسته‌اند باعث کاهش حدود ۳۰ درصدی وزن چوب در مقایسه با تیمار شاهد شوند که

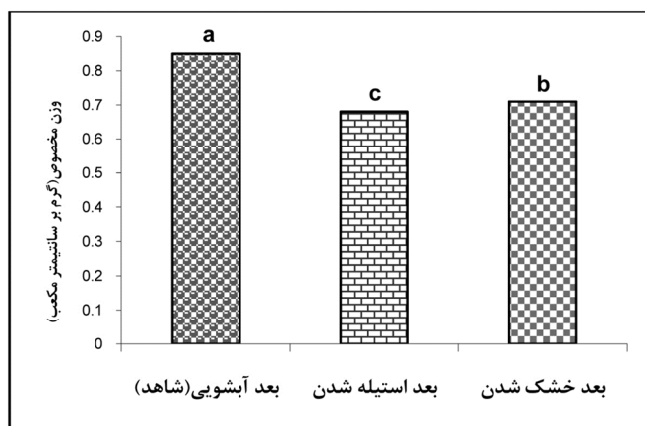


شکل ۵. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر وزن چوب

مخصوص در تیمار شاهد با مقدار ۰/۸۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب مشاهده شد که با دو تیمار دیگر در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری دارد.

وزن مخصوص

شکل ۶ نشان می‌دهد که تیمار استیله شدن در مقایسه با تیمار خشک شده تاثیر معنی‌دارتری بر کاهش وزن مخصوص چوب داشته است. بیشترین مقدار وزن

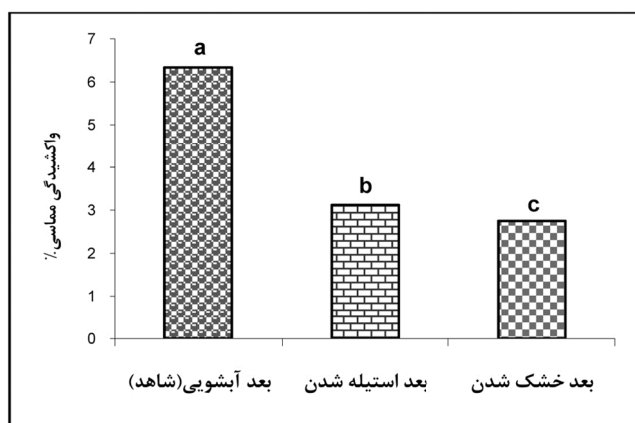


شکل ۶. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر وزن مخصوص چوب

و ۱۲ درصدی در مقایسه با استیله شدن شود. تیمار استیله شدن نیز منجر به کاهش ۵۰ درصدی واکشیدگی مماسی در مقایسه با تیمار شاهد شده است (شکل ۷).

واکشیدگی مماسی

با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که کمترین واکشیدگی مماسی به تیمار خشک شدن اختصاص دارد، به طوری که خشک شدن توانسته باعث کاهش معنی‌دار ۵۷ درصدی واکشیدگی مماسی در مقایسه با تیمار شاهد



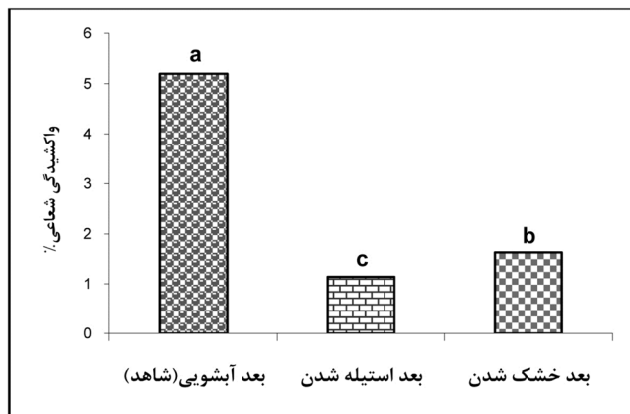
شکل ۷. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر واکشیدگی مماسی

به طوری که استیله شدن باعث کاهش ۷۸ درصدی واکشیدگی شعاعی در مقایسه با تیمار شاهد شده است. خشک شدن نیز باعث ایجاد تفاوت

واکشیدگی شعاعی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که واکشیدگی شعاعی بین تیمارها در سطح آماری یک درصد تفاوت معنی‌داری دارد.

معنی دار واکشیدگی شعاعی با تیمار شاهد شده است (شکل ۸).

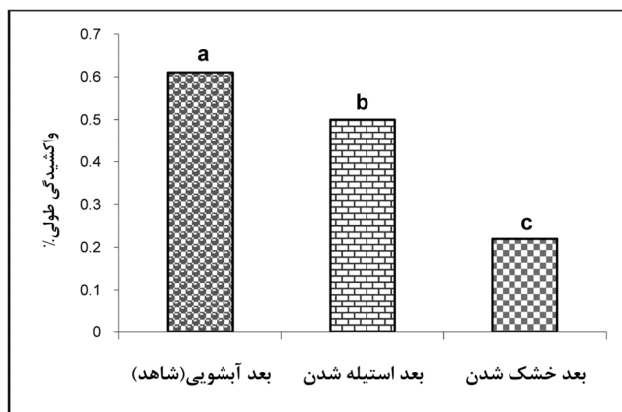


شکل ۸. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر واکشیدگی شعاعی

بیشترین کاهش واکشیدگی طولی با حدود ۶۴ درصد در مقایسه با شاهد به تیمار خشک شدن اختصاص داشت که با تیمار استیله شدن نیز تفاوت معنی داری دارد (شکل ۹).

واکشیدگی طولی

مقایسه میانگین‌ها مشخص کرد که تیمارهای اعمالی در سطح آماری یک درصد باعث تغییر واکشیدگی طولی شده‌اند.

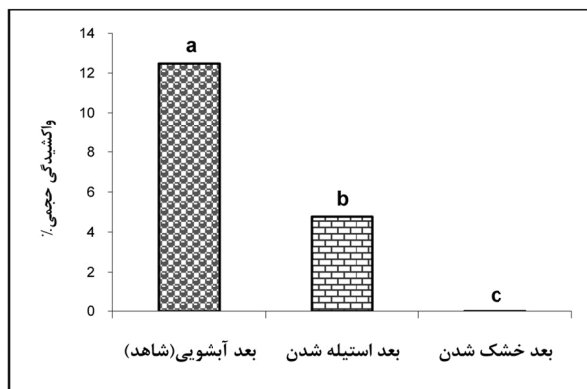


شکل ۹. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر واکشیدگی طولی

استیله شدن تفاوت معنی داری دارد. استیله شدن نیز باعث کاهش معنی دار ۶۲ درصدی واکشیدگی حجمی در مقایسه با شاهد شده است (شکل ۱۰).

واکشیدگی حجمی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که کمترین واکشیدگی حجمی با مقدار ۰/۰۱ درصد به تیمار خشک شدن اختصاص دارد که در سطح آماری یک درصد با شاهد و

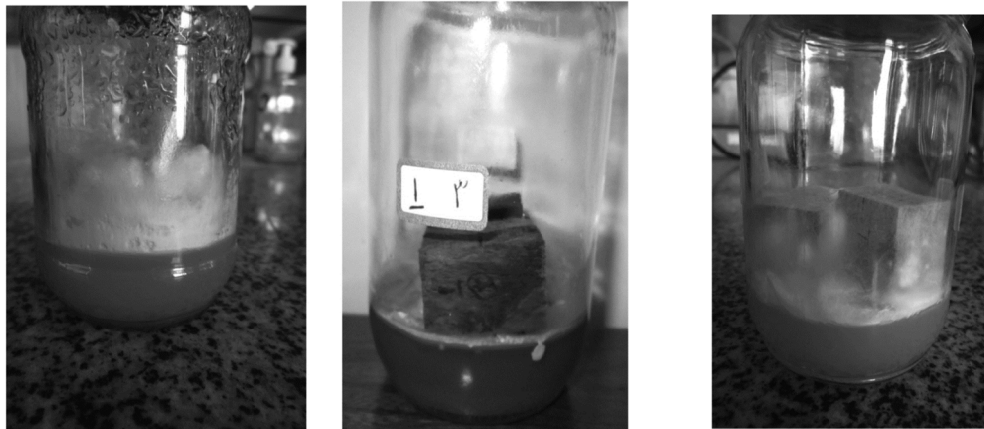


شکل ۱۰. مقایسه میانگین تیمارهای اعمالی بر واکشدگی حجمی

شدن شده است. تیمار خشک شدن نیز در مقایسه با تیمار شاهد باعث کاهش معنی دار قارچ زدگی چوب در سطح آماری یک درصد شده است (شکل ۱۱).

قارچ زدگی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمار استیله شدن بیشترین تأثیر را در کاهش قارچ زدگی چوب‌ها داشته است، به طوری که به ترتیب باعث کاهش معنی دار ۶۵ و ۵۷ درصدی قارچ زدگی در مقایسه با شاهد و خشک



شکل ۱۱. به ترتیب از راست، رشد قارچ در چوب راش خشک شده، استیله شده و شاهد

به طوری که تیمار استیلاسیون بیشترین تأثیر را در کاهش قارچ زدگی چوب‌ها در مقایسه با نمونه‌های شاهد و خشک شده داشته است و باعث کاهش معنی دار ۶۵ و ۵۷ درصدی قارچ زدگی در مقایسه با نمونه‌های شاهد و خشک شدن شده است. کشن‌دهقان و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر قارچ رنگین کمان بر روی چوب ممرز

بحث و نتیجه گیری

این بررسی به منظور مطالعه مقاومت چوب راش به قارچ رنگین کمان و شرایط آزمایشگاهی شبیه سازی شده با محیط و اثر پیش تیمار استیلاسیون با ماده طبیعی آغوره به منظور حفاظت از محیط زیست انجام شد. در حالت کلی استیلاسیون با آغوره بر مقاومت چوب راش در برابر قارچ رنگین کمان تأثیر داشته است،

چوب و فرآورده‌های مرکب چوبی است (مجبی، ۱۳۸۳). بررسی میزان جذب آب و خاصیت تر شونده‌گی در لایه‌های استیله شده راش نشان داد که تیمار استیلاسیون به‌طور معنی‌داری بر جذب آب نمونه‌ها موثر بوده و آن را کاهش می‌دهد (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۹). افزایش شدت استیلاسیون، کاهش جذب رطوب و افزایش بازدارندگی جذب رطوبت را در تخته فیبر با دانسیته متوسط به دنبال داشته است (حاجی‌حسینی و مجبی، ۱۳۸۷).

منابع

- جعفرپور، ب. (۱۳۷۱) بیماری‌شناسی درختان میوه. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۳۵۲ صفحه.
- تذکررضایی، و. و پارسا‌پژوه، د. (۱۳۸۴) بررسی دوام چوب افرا (پلت) در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک محلول در آب (سلکور) در برابر قارچ رنگین‌کمان. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، (۱): ۵۳-۶۰.
- حاجی‌حسینی، ر. و مجبی، ب. (۱۳۸۷) تأثیر استیله کردن الیاف صنوبر بر پایداری ابعاد تخته فیبر با دانسیته متوسط (MDF). فصلنامه پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، (۷۹): ۴۶-۵۳.
- سلطانی، م.، ورشوئی‌تبریزی، ع.، جوربندیان، ا. و هواکشیان، م. (۱۳۸۹) بررسی میزان جذب آب و خاصیت ترشونده‌گی در لایه‌های استیله شده راش. نخستین همایش ملی فن‌آوری‌های نوین در صنایع چوب و کاغذ، صفحات ۵-۱.
- صفدری، و.ر.، پارسا‌پژوه، د.، کریمی، ع. ن. و امیری، س. (۱۳۸۲) بررسی دوام چوب صنوبر در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA در برابر قارچ رنگین‌کمان *Coriolus versicolor*. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶(۲)، ۸۲-۷۳.
- قربانی‌کوکنده، م.، دوست‌حسینی، ک.، کریمی، ع. ن. و مجبی، ب. (۱۳۸۸) بررسی اثر استیلاسیون بر مقاومت زیستی تخته‌های حاصل از خرده‌چوب‌های استیله شده گونه راش ایرانی (*Fagus orientalis*) در برابر قارچ عامل پوسیدگی سفید (*Trametes versicolor*) و پوسیدگی قهوه‌ای (*Coniophora puteana*). مجله منابع طبیعی ایران، ۶۵(۱): ۴۷-۵۶.

استیله شده با ماده حفاظتی CCA با غلظت‌های ۱/۵ و ۳/۵ درصد نیز به این نتیجه رسیدند که استفاده از ماده حفاظتی CCA باعث کاهش رشد قارچ رنگین‌کمان بر روی سطح چوب شد. قربانی‌کوکنده و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی اثر استیلاسیون بر مقاومت زیستی تخته‌های حاصل از خرده‌چوب‌های استیله شده گونه راش ایرانی به نتیجه مشابه رسیدند که استیلاسیون با انیدرید استیک بر مقاومت زیستی تخته خرده‌چوب تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد، به‌طوری‌که شدت تیمار ۱۶ درصد، فعالیت قارچ رنگین‌کمان را تقریباً متوقف می‌نماید.

تیمار چوب صنوبر با استفاده از نمک CCA باعث دوام این چوب در برابر قارچ رنگین‌کمان شد و باعث افزایش سختی برون چوب و درون چوب نمونه‌ها گشت (صفدری و همکاران، ۱۳۸۲). تیمار چوب برون گونه افرا پلت با نمک حفاظتی سلکور (Acc با غلظت ۳ درصد) باعث دوام این چوب در برابر قارچ رنگین‌کمان شد و مقاومت فشار موازی الیاف و سختی نمونه‌های تیمار شده افزایش یافت (تذکررضایی و پارسا‌پژوه، ۱۳۸۴).

نمونه‌های خشک شده نیز در مقایسه با نمونه‌های شاهد باعث کاهش قارچ‌زدگی چوب شدند. همچنین استیلاسیون با ماده طبیعی آبغوره باعث کاهش واکنشیدگی ضخامت تخته‌ها نیز گردید. تیمار استیلاسیون باعث کاهش گروه‌های هیدروکسیل به‌دلیل جایگزینی با گروه‌های استیل شده و در نتیجه جذب آب کاهش و ثبات ابعادی افزایش می‌یابد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که با افزایش شدت استیلاسیون چوب راش، نقطه اشباع فیبر نیز به شدت کاهش می‌یابد. پایین آمدن نقطه اشباع فیبر مبین افت حداکثر رطوبتی است که می‌تواند در دیواره‌های سلولی جای گیرد. عملاً می‌توان بیان داشت که استیله شدن دیواره‌های سلولی منجر به آب‌گریز شدن آنها شده است. ثمره این امر تثبیت ابعاد

- of acetylation on properties of flax fiber and its polypropylene composites. EXPRESS Polymer Letters, 2(6): 413-422.
- Chang-Hung, K., Long-Chen, Y. and Horng-Wu, J. (2012) Natural weathering properties of acetylated bamboo plastic composites. Polymer Degradation and Stability, 97(2012): 1680-1685.
- Rowell, R.M., Youngquist, J.A., Rowell, J.S. and Hyatt, J.A. (1991) Dimensional stability of aspen fiberboard made from acetylated fiber. Wood and Fiber Science, 23(4): 558-566.
- کشن دهقان، ا.، خادمی اسلام، ح.ا. و بازاریار، ب. (۱۳۸۹) بررسی دوام چوب ممرز در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA (تانالیت C) در برابر قارچ رنگین کمان. دو فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، ۲۵(۲): ۲۷۴-۲۶۰.
- مجیبی، ب. (۱۳۸۳) استیلاسیون چوب و مواد لیگنوسلولوزی. همایش علمی و دومین نمایشگاه تخصصی چوب، دانشگاه و صنعت چوب خراسان، صفحات ۱۸-۱.
- Bledzki, A.K., Mamun, A.A., Lucka-Gabor, M. and Gutowski, V.S. (2008) The effects

The Study of Beech Wood Resistance Acetylated with Verjuice to *Coriolus Versicolor* L.

Samin Ghareh Nejad¹, Arash Farajpour Roudsar^{2*} and Seyed Ebrahim. Kamali³

- 1) M. A. Student in Wood and Paper Technology Engineering, Islamic Azad University, Astara Branch, Astrara, Iran.
- 2) Assistant Professor in Wood and Paper Technology Engineering, Islamic Azad University, Astara Branch, Astrara, Iran. *Corresponding Author Email Address: farajpoor.a@gmail.com
- 3) Assistant Professor in Cultivation group and Plant Reform, Islamic Azad University, Astara Branch, Astara, Iran.

Date of Submission: 2014/12/01

Date of Acceptance: 2015/08/08

Abstract

The influence of *coriolus versicolor* on resistance of acetylated *fagus orientalis* by verjuice was examined in this research. Reducing the common effects of environmental and allergic chemical substances in wood acetylating is the motivation for choosing natural verjuice as the main acetylating material. 90 testing samples that were extracted from three beech trees in Masal woods were applied in 3 groups of 30 in order to study as available, dried and acetylated samples by verjuice. The samples were cultured on Malt Extract Agar medium in 27 °C ambient temperature for 20 days inside incubators in a laboratory environment. The results showed that the level of fungus in acetylated samples has been far less than the available and dried ones, in such way that it has been caused 57 and 65 percent of significant decrease in comparison with other samples respectively. Dry treatment also decreased the level of wood fungus meaningfully at the level of one percent in comparison with the available treatment. Acetylation has lessened thickness swelling behavior in beech trees of the area as well.

Keywords: *Coriolus versicolor*, Beech, Acetylation, Malt extract agar, Incubator.