Archive of SID

فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۶، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۹۲-۱۷۳، (۱۳۹۰)

مقایسه اثر قارچ پوسیدگی سفید رنگین‌کمان (*Coriolus versicolor*) و قارچ پوسیدگی قهوه‌ای (*Coniophora cerebella*) بر روی دوام و برخی از خواص مکانیکی چند سازه باگاس- پلی‌پروپیلن

مهدی مدیرزارع[1*]، سید خلیل حسینی هاشمی[2]، امیر نوربخش[3] و وحیدرضا صفدری[2]

۱*- مسئول مکاتبات، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
پست الکترونیک: mahdimodirzare@ yahoo.com
۲- استادیار، هیئت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۳- دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۸۹

چکیده

در این بررسی اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر چند سازه باگاس پلی- پروپیلن در ۵ تکرار و ۳ تیمار ۸، ۱۲و۱۶ هفته بررسی شد. این چند سازه با اختلاط ۴۰ درصد الیاف باگاس و ۶۰ درصد پلی‌پروپیلن و۲ درصد انیدریک مالئیک کرافت شده پلی‌پروپیلنی با روش پرس مسطح در مو سسه تحقیقاتی البرز ساخته شده و قابلیت بازیافت دارد. نمونه‌ها پس از کشت در داخل ظروف مخصوص موسوم به ظروف Kolle قرار گرفتند و سپس به داخل انکوباتور انتقال داده شدند و در دمای ۲۳/۵ سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵ درصد قرار گرفتند و پس از پایان هر تیمار اندازه‌گیری‌های لازم جهت دستیابی به نتایج صورت گرفتند. میزان درصد پوشش میسیلیوم در نمونه‌ها اولین فا کتور مورد ارزیابی بود که در آن پیشرفت قارچ مولد پوسیدگی سفید در ۸ هفته اول به نسبت قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای تا حدودی کمتر بود و پس از ۱۲ و ۱۶ هفته درصد پوشش میسیلیوم بر روی تمام نمونه‌ها ۱۰۰ درصد شد در نهایت میزان تخریب و اثر ناخن طبق معیار ویلیتنیر ارزیابی شد که میزان تخریب توسط قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای کمتر از سفید بوده و در قارچ مولد پوسیدگی سفید تخریب بیشتر بود. میزان درصد کاهش وزن نمونه‌ها در پوسیدگی سفید بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای بوده و پس از طی زما ن های ۸، ۱۲ و۱۶ هفته کاهش وزن معنی‌دار بوده است. با استفاده از دستگاه ساناتام که مخصوص اندازه‌گیری سختی چوب پلاستیک بوده میزان کاهش سختی نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که میزان کاهش سختی در نمونه‌های تحت تاثیر پوسیدگی سفید کمی بیشتر از نمونه‌های در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی قهوه‌ای بود.

واژه‌های کلیدی: باگاس، پلی‌پروپیلن، انیدرید- مالئیک پلی پروپیلنی، چوب - پلاستیک، دوام طبیعی، قارچ پوسیدگی سفید رنگین‌کمان، قارچ پوسیدگی قهوه‌ای.

مقدمه

شروع تولید فرآورده‌های مرکب تقویت شده توسط الیاف به هزاران سال قبل برمی‌گردد و توسعه‌ی مواد کامپوزیتی در طی ۴۰ سال گذشته، بسیار مورد توجه بوده است. بحث کلی این است که بتوان دو یا چند ماده را با یک روش موزون با هم دیگر مخلوط کرده و در نتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

مواد جدیدی که دارای ویژگی‌های بهتر از دو ماده اول باشد به دست آورد.

حجم ٤/۷ میلیون تنی مصرفی کامپوزیت در دنیا نشان می‌دهد که افزایش مصرف این محصول در مقایسه با سایر مصالح افزایش داشته است. از این بین سهم آمریکای شمالی ۳۱ درصد، آمریکای لاتین ۵ درصد، اروپا ۳۹ درصد، آسیا و پاسیفیک ۲۳درصد، آفریقا و خاورمیانه ۲ درصد است. مصرف کامپوزیت در آسیا و اقیانوسیه در طی سالیان گذشته نشان می‌دهد که کشورهایی چون ژاپن با بیش از ٦۰۰ هزار تن، چین با ۳۵۰ هزار تن و سایر کشورها نیز به سوی استفاده از کامپوزیت‌ها در حرکت هستند. وضعیت صنعت کامپوزیت در ایران به کاربردهایی چون صنایع فایبرگلاس، باکیلیت، نظامی، هوایی و فیبر استخوانی محدود است، در صنایع نظامی و هوایی و دریایی (شناورها، قطعات سکوهای نفتی)، خودروسازی (سیناد، سپر، جلوبندی)، مخزن سازی (مخازن مواد شیمیایی)، لوازم خانگی (فیبر، صندلی و لوازم تفریحی) کاربرد دارند((Nourbakhsh, A. & Ashori, A. (2008)

پارساپژوه (۱۳۷٦)، تاثیر قارچ رنگین‌کمان بر روی دوام چوب درون و چوب برون گونه جنگلی راش در حالت طبیعی و حفاظت شده با دو نمک حفاظتی سلکور[1] (غلظت های ۱و ۳ درصد) و بازیلیت (با غلظت های۱ و ۲ درصد) با روش Kolleschale را مورد مطالعه قرار داد. پس از 14 هفته مجاورت نمونه‌ها با قارچ مورد نظر چوب برون و چوب درون از لحاظ کاهش جرم (پوسیدگی) تفاوتی نشان ندادند. و درصد کاهش جرم با میزان درصد نمک حفاظتی و نوع آن رابطه نشان داد. با توجه به جدول طبقه بندی نمونه‌های شاهد (اشباع نشده) جزء چوب‌های بی‌دوام و نمونه‌های اشباع شده حتی با سکلور یک درصد و بازیلیت یک درصد جزء چوب هایی بسیار بادوام قرار گرفتند. چنین نتیجه‌گیری شد که برای جلوگیری از فساد چوب راش در برابر قارچ رنگین‌کمان می توان از نمک حفاظتی سکلوربا غلظت ۱ درصد و یا از نمک حفاظتی بازالیت با غلظت ۲ درصد استفاده نمود.

مهرگان (۱۳۸۷) در تحقیقی اثر قارچ پوسیدگی سفید (رنگین‌کمان) و قارچ پوسیدگی قهوه‌ای را در مدت ١٤ هفته بر روی چوب پلاستیک ساخته شده از مخلوط الیاف باگاس و پلی‌پروپیلن با نسبت ۷۰ درصد به ۲۸ درصد و دو درصد MAPP[2] بررسی کرد و مقاومت‌های مکانیکی شامل سختی و مقاومت خمشی و مقاومت به ضربه و جذب آب را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده که تأثیر پوسیدگی قارچی بر روی مقاومت به ضربه معنی‌دار نبوده و کمترین مقاومت خمشی را داشتند و میزان مدول الاستیسیته در نمونه‌های شاهد افزایش داشته و در نمونه‌های پوسیده تفاوت معنی‌داری را نداشتند.

Clemons & Ibach (۲۰۰۲) تحقیقات آزمایشگاهی را در زمینه تعیین مقاومت قارچی فرآورده‌های مرکب الیاف چوبی - پلی‌اتیلن سنگین انجام دادند و با نمونه‌های چوب ماسیو مقایسه کردند. آنها اثر قارچ مولد پوسیدگی سفید*(Trametes versicolor)* و پوسیدگی قهوه‌ای*(Gleophyllum trabeum)* را در طی دوره ۱۲ هفته ای بر روی نمونه‌های فرآورده مرکب الیاف چوب کاج الدرا – پلی‌اتیلن سنگین و نمونه‌های چوب ماسیو مورد مطالعه قرار دادند و به عنوان معیاری جهت تعیین دوام طبیعی نمونه‌ها از فاکتور درصد کاهش جرم استفاده کردند. نتایج حاصله نشان داد که از لحاظ درصد کاهش جرم،

1- celcur

۲- انیدرید – مالئیک کرافت شده پلی پروپیلنی

www.SID.ir

Archive of SID

پوسیدگی سفید منجر به درصد کاهش جرم کمتری در مقایسه با پوسیدگی قهوه‌ای در نمونه‌های چوب ماسیو گردیده، در حالی که کاهش جرم حاصله برای نمونه‌های فرآورده مرکب کمتر از چوب ماسیو بوده است، تنها در ۳ درصد از کل فرآورده‌های قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای، کاهش جرم مشاهده گردید و چنین نتیجه گرفته شد که نمونه‌های فرآورده‌های مرکب الیاف چوب کاج الدرا – پلی‌اتیلن سنگین در برابر قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید بادوام هستند.

Clemons& Ibach (۲۰۰۲) آزمایش هایی را در زمینه تعیین مقدار جذب آب در فرآورده‌های مرکب الیاف چوب –پلی‌اتیلن سنگین انجام دادند و با نمونه‌های چوب ماسیو مقایسه کردند. نتایج نشان داد که پس از قرارگیری نمونه‌ها در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید *(Trametes versicolor)* و قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای *(Gleophyllum trabeum)* نمونه‌های چوب ماسیو، در مجموع مقدار جذب آب بیشتری در مقایسه با فرآورده‌های مرکب حاصل از آرد چوب کاج الدرا با پلی‌اتیلن سنگین داشتند. در طی دوره ۱۲ هفته‌ای، مقدار آب جذب شده در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد در نمونه‌های چوب ماسیو قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید، معادل ٤٠ درصد و در نمونه‌های چوبی قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای در حدود نزدیک به ۱۰۰ درصد رسید، در حالی که حداکثر مقدار آب جذب شده در فرآورده‌های مرکب مورد بررسی، حدود ۱۲ الی ۱۳ درصد بود.

Ibach &Clemons(۲۰۰٤) از یک چرخه دو هفته ای غوطه‌وری و یک چرخه آب جوش و سپس خشک کردن به صورت متوالی جهت القاء رطوبت به درون چند سازه های ساخته شده از پلی‌اتیلن با دانسیته بالا و HDPE و ۵۰ درصد آرد چوب که به شیوه‌ای اکستروژن و قالب‌گیری فشاری ساخته شده بودند استفاده کردند در این تحقیق نشان داده شد که چند سازه‌های ساخته شده توسط فرایند اکستروژن بیشترین میزان جذب رطوبت را دارا می‌باشند و در فرآیند قالب‌گیری فشاری رطوبت کمتر مشاهده می‌شود.

Gnatowski (۲۰۰۵) در تحقیقی مقدار جذب آب فرآورده‌های مرکب چوب - پلاستیک را در دو شرایط محیط بیرونی و شرایط آزمایشگاهی، مطابق با آیین‌نامه D 1037 استاندارد ASTM با یکدیگر مقایسه کرده و چنین گزارش کرد که ارتباط مشخصی بین دو شرایط متفاوت مذ کور از لحاظ مقدار جذب آب اندازه گیری شده فرآورده‌های مرکب مورد بررسی وجود ندارد. نتایج نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی، مقدار جذب آب فرآورده‌ها به طور تقریبی ۲ درصد می‌باشند .در حالی که همین فرآورده‌ها در معرض شرایط محیط ممکن است ۱۵ درصد در حجم فرآورده، آب جذب کنند. یعنی مقدار جذب آب آنها معنی‌دار خواهد بود. ضمناً آب جذب شده به طور یکنواخت در مقطع فرآورده‌ها توزیع نمی‌شود، در حالی که قسمت مغزی آنها دارای مقدار آب بسیار کمی است و لایه سطحی به طور معنی‌دار اشباع از آب می‌باشند. مقدار جذب آب در فرآورده‌های مرکب تحت شرایط محیط، ممکن است به ۲۵ درصد برسد که این مقدار حداقل رطوبت مورد نیاز، جهت فعالیت قارچ‌های مولد پوسیدگی می‌باشند. این محققین بیان کردند که تیمار بورات روی منجر به کاهش جذب آب در فرآورده‌های مرکب می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

Ibach و همکاران (۲۰۰۲)، تاثیر چرخه مرطوب سازی و خشک کردن را بر روی خواص پوسیدگی کامپوزیت‌های حاصل از الیاف صنوبر و پلی‌پروپیلن با دانسیته بالا مورد بررسی قرار دادند. کامپوزیت‌های الیاف صنوبر - پلی‌پروپیلن با مقادیر متفاوتی از الیاف، پلی‌پروپیلن و پلی‌پروپیلن اصلاح شده با انیدرید مالئیک (MAPP) به عنوان سازگارکننده تهیه شدند. نمونه‌ها یا در معرض ۱۰ چرخه یک هفته ای غوطه‌ور شدن در آب در درجه حرارت اتاق - خشک کردن در کوره قرار گرفتند یا در معرض ۲ ساعت در آب جوش ماندن - خشک شدن در کوره قرار گرفتند.کم شدن وزن و واکشید گی ضخامت نمونه‌ها محاسبه گردید. سپس در مدت زمان ۱۲ هفته در معرض قارچ پوسیدگی قهوه‌ای *G. trabeum* یا قارچ‌های پوسیدگی سفید *T. versicolor* قرار گرفتند تا تاثیر چرخه غوطه‌وری نمونه‌ها در آب بر فرایند غوطه‌وری مشخص شود. نتایج گویای این حقیقت است که حملات قارچی بعد از اعمال تست های چرخه غوطه‌وری در آب افزایش می یابد.

Gnatowski (۲۰۰۸) در تحقیقی جذب آب را بر روی چوب پلاستیک بررسی کردند و چرخه مقاومت در برابر جذب آب را در نمونه‌های چوب پلاستیک آلوده شده به قارچ را آنالیز کردند و آن را با استانداردهای جذب آب مقایسه کردند قابل ذکر است که این چوب پلاستیک‌ها در بازارهای آمریکای شمالی مصرف شده است و در این تحقیق مشخص شد نمونه‌های که با زینک بورات حفاظت شده اند جذب آب کمتری نسبت به نمونه‌های دیگر دارند و جذب آب در نمونه‌های آلوده شده به قارچ ۱ درصد می‌باشد و افزایش حجم آن کامپوزیت‌ها پس از جذب آب ۱۵درصد می‌باشد.

Liana Radrigo وهمکاران (۲۰۰۱) تأثیرات ناشی از تیمار الیاف بر روی رفتار مکانیکی کامپوزیت الیاف چوب پلی‌پروپیلن را مورد بررسی قرار دادند کامپوزیت‌های ساخته شده از آرد چوب و پلی‌پروپیلن بودند از MAPP به عنوان عامل اتصال دهنده استفاده گردید برای کامپوزیت‌های تیمار نشده میزان سختی با افزایش میزان الیاف افزایش می یابد در صورتی که میزان مقاومت خمشی رو به کاهش می گراید. افزودن MAPP موجب بهبود هر ۲ این خواص در تمام ترکیبات فیبر و میزان فیبر می‌گردد با افزودن ۲/۵ الی ۵ درصد MAPP به بهترین نتایج دست می‌یابیم بررسی تغییرات بر روی خواص مکانیکی این کامپوزیت‌ها پس از قرار گرفتن در معرض چرخه های متناوب تغییرات دما و شرایط رطوبت نشان می‌دهد که این خواص با در معرض قرار گرفتن کامپوزیت‌ها با این شرایط دچار تغییر می‌شوند ولی میزان جذب آب در طی زمان وابسته به میزان تیمار الیاف به کار رفته می‌باشد.

Vesnaradoge و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقی به بررسی دو گروه از نمونه‌های پلیمر و الیاف چوب پرداختند که در این تحقیق آزمون سختی و جذب نمونه‌ها انجام شد که پلیمر به کار رفته در نمونه‌های اول فنل فرمالدئید و در نمونه‌های سری دوم بیتومن استفاده شده آزمون سختی برای نمونه‌های ۲۰ درصد آرد چوب با پلی‌اتیلن با دانسیته پائین به علاوه پلی‌پروپیلن با نسبت ۵۰ به ۵۰ درصد انجام گرفت که سختی نمونه‌ها با افزایش میزان ترکیبات آرد چوب افزایش یافت.

مواد وروشها

در این روش از چوب ـ پلاستیک‌هایی به ابعاد

www.SID.ir

Archive of SID

۳۰×۳۰×۱۰ میلیمتراستفاده شده که آنها را پس از تهیه محیط کشت و قراردادن پایک‌های شیشه‌ای در ظروف کوله به داخل این ظروف انتقال داده و سپس در داخل انکوباتور در دمای ۲۳/۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۵٪ در زمانهای ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته قرار داده شدند و پس از اتمام هر تیمار آزمایشهای لازم روی نمونه‌ها انجام می‌گرفتند.

چگونگی کشت قارچ و مجاورت آن با نمونه‌های چوب-پلاستیک

برای در معرض قرار دادن نمونه‌های چوب - پلاستیک با دو قارچ تکثیر شده، به مقدار مورد نیاز محیط کشت مالت اکستراکت آگار تهیه گردید. براساس دستورالعمل مندرج بر روی ظرف محیط کشت به ازای یک لیتر آب مقطر، ۴۸ گرم پودر مورد استفاده قرار گرفت در این مرحله محلول محیط کشت استریل نشده به ظروف شیشه‌ای کوله به میزان ۶۰ cc از این محلول ریخته شد. دهانه داخلی ظروف شیشه‌ای توسط پنبه محکم بسته شد و روی دهانه حاوی پنبه را با فویل آلومینیومی پوشانده و به داخل اتوکلاو مرطوب انتقال داده شدند. هنگام ریختن محیط کشت در ظروف شیشه‌ای، به منظور آغشته نشدن محیط کشت و دهانه ظروف به آلودگی احتمالی، از قیف شیشه‌ای استفاده شد. ظروف مورد نظر به داخل اتوکلاو مرطوب انتقال داده شدند تا این که در مدت زمان ۲۰ دقیقه استریل گردند. ظروف شیشه‌ای حاوی محیط کشت استریل شده به همراه پتری دیش‌هایی حاوی قارچ تکثیر شده، به محفظه کشت منتقل شدند. قبل از انتقال قارچ‌های مذکور به مرکز ظروف شیشه‌ای، محفظه کشت را باید در مدت ۲۰ دقیقه توسط اشعه ماوراءبنفش استریل کرد. دست ها و کابینت هود با الکل اتیلیک ۹۶ درصد، ضد عفونی شده پس از استریل محیط و لوازم آزمایش ضرباتی بر سطح محیط کشت حاوی میسیلیوم قارچ زده شد تا تکه های دایره ای شکل قارچ از ظرف پتریدیش جدا گردد. آنگاه توسط میله آنس استریل شده تکه جدا شده میلسیوم قارچ برداشته شد و مرکز محیط کشت درون ظروف شیشه‌ای قرار داده شد. و سپس دهانه ظروف شیشه‌ای را روی شعله چراغ الکلی چرخانده و درپوش پنبه‌ای را روی آن قرار داده شد و ظروف کوله در مدت زمان دو هفته به انکوباتور با دما و رطوبت محیط آزمایشگاه انتقال داده شد. پس از مدتی سطح داخلی ظروف شیشه ای کاملاً پوشیده از میسیلیوم قارچ‌ها شدند. قارچ پوسیدگی سفید حدود ۱هفته تا ۱۰ روز آماده استفاده می‌باشد ولی پوسیدگی قهوه‌ای ۲ تا ۳ هفته طول می‌کشد که ظروف کوله را کاملاً پرکند(صفدری ۱۳۷۷).

مجاورت نمونه‌های چوب - پلاستیک با قارچ‌های کشت داده شده

نمونه‌های آزمونی چوب - پلاستیک را در داخل فویل آلومینیومی پیچیده و در درون کیسه پلاستیکی گذاشته شد و سپس آنها را در داخل اتوکلاو مرطوب با درجه حرارت ۱۲۰ درجه به مدت ۲۰دقیقه قرار داده شد تا استریل گردند. از آن جایی که نمونه‌ها نباید مستقیما با محیط کشت و میسیلیوم قارچ‌ها در تماس باشند، برای هر ظرف شیشه‌ای Kolle دو پایک شیشه‌ای به ابعاد (۲×۲×۶mm) تهیه و استریل گردید. نمونه‌های چوب - پلاستیک استریل شده به همراه ظروف شیشه‌ای کوله به داخل محفظه کشت در زیر هود انتقال داده شدند. پس از آغشته کردن سطح کابینت و دست ها با الکل اتیلیک ۹۶ درصد، پنس استریل شده و آغشته شده به الکل را روی شعله چراغ الکلی چرخانده و توسط آن پایک‌های شیشه‌ای را برداشته و بعد از حرارت دادن روی شعله چراغ

www.SID.ir

Archive of SID

الکلی و تماس با پنبه آغشته به الکل اتیلیک، با برداشتن در پوش پنبه‌ای، ظروف شیشه‌ای کوله و چرخاندن دهانه آن روی شعله چراغ الکلی، بلا فاصله پایک‌ها را به طور موازی و عمود بر جهت ورود پنس در داخل ظروف قرار گرفتند. نمونه‌های چوب - پلاستیک را توسط پنس برداشته و در داخل ظروف، روی پایک‌ها قرار داده شد. در پایان این مرحله ظروف شیشه‌ای Kolle حاوی نمونه‌های چوب -پلاستیک، برای کنترل رطوبت نسبی و دمای محیط رشد قارچ‌ها به درون انکوباتور منتقل شدند.

محاسبات آماری

برای نتیجه‌گیری در این آزمایش از نرم افزار آماری SPSS استفاده شده و با توجه به آن، آزمون دانکن و تجزیه و واریانس حساب گردید و معنی‌دار بودن جداول مشخص شد.

نتایج

مشاهدات ظاهری

مطابق با جدول ۱ نتیجه اثر ناخن در نمونه‌های در معرض قارچ‌های پوسیدگی سفید پس از ۸ هفته نشان می‌دهد که به نمونه‌ها هیچ گونه خسارات ظاهری وارد نشده است و در نمونه‌های در معرض پوسیدگی سفید پس از ۱۲ هفته در چند نقطه خسارت وارد شده است و پس از ۱۶ هفته در چند نقطه خسارات شدید وارد شده است.

جدول ۱- میانگین درصد پوشش میسیلیوم در مجاورت با قارچ پوسیدگی سفید و اثرات ناخن طبق معیار ویلیتنیر

مدت مجاورت با قارچ	تعداد نمونه	میانگین پوشش میسیلیوم (درصد)	اثر ناخن
۸ هفته	۵	۸۵	۱
۱۲ هفته	۵	۱۰۰	۱ تا ۲a
۱۶ هفته	۵	۱۰۰	۲bتا۳a

جدول ۲- میانگین درصد پوشش میسیلیوم در مجاورت با قارچ پوسیدگی قهوه‌ای و اثرات ناخن طبق معیار ویلیتنیر

مدت مجاورت با قارچ	تعداد نمونه	میانگین پوشش میسیلیوم (درصد)	اثر ناخن
۸ هفته	۵	۹۰	۱
۱۲ هفته	۵	۱۰۰	۱
۱۶ هفته	۵	۱۰۰	۲a تا ۲b

مقایسه درصد کاهش وزن ودوام طبیعی نمونه‌ها

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که نمونه‌های که در معرض پوسیدگی قهوه‌ای قرار گرفته‌اند پس از ۸ الی۱۲ هفته هیچ گونه خساراتی وارد نشده و پس از ۱۶ هفته در تمام نمونه خسارات جزئی وارد شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

همان طور که از جدول ۳ بر می‌آید اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای پس از ۸ هفته بر کاهش وزن معنی‌دار نبوده ، ولی پس از ۱۲ و ۱٦ هفته معنی‌دار شده است. طبق جدول ۵ گروه‌بندی دانکن در مدت زمان ۸ هفته پس از مجاورت با قارچ پوسیدگی قهوه‌ای اثر کاهش وزن معنی‌دار نشده ولی طی مدت زمان‌های ۱۲و۱٦ هفته معنی‌دار شده است.

در هر دو مورد قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای، بین ۸، ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری از لحاظ اثر بر روی کاهش وزن وجود داشته است. گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که در هر دو مورد قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای، کاهش وزن پس از ۸ هفته به میزان معنی‌داری کمتر از ۱۲ و ۱٦ هفته بوده، ولی بین ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است.

جدول ۳- گروه‌بندی دانکن اثر مدت زمان در معرض قرار گرفتن نمونه ها(هفته) در برابر قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای بر کاهش وزن

پوسیدگی قهوه‌ای (Coniophora puteana)			
دانکن	–	–	
هفته	تعداد نمونه	Subset for alpha = 0.05	
		۱	۲
۸	۵	۱/۲۷۰۰	
۱۲	۵		۱/۹۸٤۰
۱٦	۵		۲/۲۰۲۰
سطح معنی‌داری	–	۱/۰۰۰	۰/۱۵٦

جدول ٤-گروه‌بندی دانکن اثر مدت زمان در معرض قرار گرفتن نمونه‌ها(هفته) در برابر قارچ مولد پوسیدگی سفید بر کاهش وزن

پوسیدگی سفید *(Coriolus versicolor)*			
دانکن	–	–	
هفته	تعداد نمونه	۰/۰۵=گروه‌بندی میانگین ها	
		۱	۲
۸	۵	۱/۲۱۲۰	
۱۲	**۵**		**۷/٤٦۰۰**
۱٦	**۵**		**۷/۷۹٦۰**
سطح معنی داری	–	۱/۰۰۰	۰/۱۳۳

www.SID.ir

Archive of SID

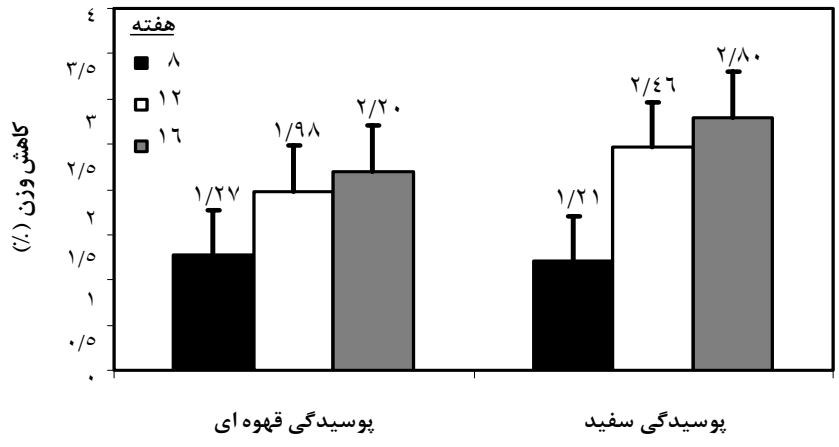
با توجه به جدول ۷ میانگین کاهش وزن بر حسب درصد در شروع آغاز پوسیدگی درمدت زمان ۸ هفته تاثیر پوسیدگی قهوه‌ای به مقدار اندکی نسبت به پوسیدگی سفید بیشتر بوده ولی در طی زمان‌های ۱۲ و ۱۶ هفته پوسیدگی سفید تاثیر بیشتری بر میزان کاهش وزن نمونه‌ها داشته است.

جدول ۵- میانگین کاهش وزن فرآورده مرکب بر اساس وزن کل باگاس- پلی‌پروپیلن در سه زمان مختلف (هفته).

نوع قارچ	مدت زمان(هفته)	کاهش وزن(٪)
پوسیدگی قهوه‌ای	۸	۱/۲۷
	۱۲	۱/۹۸
	۱۶	۲/۲۰
پوسیدگی سفید	۸	۱/۲۱
	۱۲	۲/٤٦
	۱۶	۲/۸۰

جدول ٦- میانگین کاهش وزن فرآورده مرکب بر اساس وزن باگاس در سه زمان مختلف (هفته).

نوع قارچ	مدت زمان(هفته)	٤٠ ÷ ۱۰۰× کاهش وزن	کاهش وزن(٪)
پوسیدگی قهوه‌ای	۸	۱/۲۷×۱۰۰÷٤٠	۳/۱۸
	۱۲	۱/۹۸×۱۰۰÷٤٠	٤/۹٥
	۱٦	۲/۲٠×۱۰۰÷٤٠	٥/٥٠
پوسیدگی سفید	۸	۱/۲۱×۱۰۰÷٤٠	۳/۰۳
	۱۲	۲/٤٦×۱۰۰÷٤٠	٦/۱٥
	۱٦	۲/۸٠×۱۰۰÷٤٠	۷/٠٠



نمودار ۱- درصد کاهش وزن پوسیدگی سفید و قهوه‌ای در سه تیمار مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به جدول ۷ اثر پوسیدگی سفید بر روی چوب - پلاستیک بر اساس وزن باگاس طی هفته های۱۲ و ۱۶ بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای می‌باشد

با توجه به نمودار ۱ مشاهده می‌شود که در کل درصد کاهش وزن ایجاد شده تو سط پوسیدگی سفید پس از ۱۶ هفته بیشتر بوده است. ولی درصد کاهش وزن پس از تیمار ۸ هفته اول مقدار کمی بیشتر از پوسیدگی سفید بوده است ولی درصد کاهش وزن از ۱۲هفته نسبت به ۱۶ هفته در پوسیدگی سفید بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای می‌باشد.

پس از تاثیر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید وقهوه‌ای بر روی چند سازه باگاس پلی‌پروپیلن مشاهده شد که درصد تخریب پوسیدگی سفید بیشتر بوده زیرا در ابتدا (۸ هفته اول) لیگنین را مورد استفاده قرار داده و سپس به سلولز و همی سلولز حمله کرده ودر نتیجه تخریب بیشتری داشته و قارچ پوسیدگی قهوه‌ای سلولز و همی سلولز را مورد حمله قرار داده و در این آزمایش موجب تخریب هلو سلولز می‌گردد و در نتیجه کاهش وزن در اثر تخریب قارچ مولد پوسیدگی سفید طی ۱۶ هفته بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای بوده است.

خواص مکانیکی

- سختی

همان طور که در جدول ۸ مشخص است، بین میزان سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای اختلاف معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۷- آنالیز واریانس اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر سختی نمونه‌ها پس از ۸ هفته

سختی (shore D)	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F مقدار	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها	۱۷۱/۶۰۸	۲	۸۵/۸۰۴	۵۷/۳۶۲	۰/۰۰۰
داخل هر گروه	۱۷/۹۵۰	۱۲	۱/۴۹۶		
کل	۱۸۹/۵۵۸	۱۴			

جدول ۸-گروه‌بندی دانکن سختی نمونه‌های شاهد و پوسیده پس از مدت زمان ۸ هفته

VAR۰۰۰۰۸	N	گروه بندی میانگین‌ها (دانکن) α=%5	
کد		۱	۲
۱	۵	۷۰/۴۰۰۰	
۲	۵	۷۰/۴۵۰۰	
۰	۵		۷۷/۶۰۰
سطح معنی‌داری		۰/۹۵۰	۱/۰۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین‌ها برای گروه‌ها در زیر مجموعه‌های همگن نشان داده شده است. گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که میزان سختی نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای در مدت زمان ۸ هفته می‌باشد، ولی بین قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای پس از مدت زمان ۸ هفته اختلاف معنی‌داری از لحاظ اثر بر سختی وجود ندارد.

جدول ۹-آنالیز واریانس اثر مدت زمان در معرض قرار گرفتن(هفته) نمونه‌ها در برابر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر سختی

		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	مقدارF	سطح معنی داری
پوسیدگی قهوه‌ای	بین گروه‌ها	۵۱/۱۰۸	۲	۲۵/۵۵٤	۲۱/۷۸۷	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۱٤/۰۷۵	۱۲	۱/۱۷۳		
	کل	٦۵/۱۸۳	۱٤			
پوسیدگی سفید	بین گروه‌ها	٦۳/۷۰۰	۲	۳۱/۸۵۰	۱۷/۳۳۳	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۲۲/۰۵۰	۱۲	۱/۸۳۷		
	کل	۸۵/۷۵۰	۱٤			

بر اساس این نتایج بررسی اثر دو نوع قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید بر روی سختی نمونه‌ها در سه زمان مختلف ۸، ۱۲ و ۱٦ هفته نشان می‌دهد که تمام تیمارها معنی‌دار بوده است.

جدول ۱۰-آنالیز واریانس اثر دو نوع قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید بر روی سختی نمونه‌ها در سه زمان مختلف (هفته)

		مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
۸	بین گروه‌ها	۰/۰۰٦	۱	۰/۰۰٦	۰/۰۰۸	۰/۹۳۱
	داخل هر گروه	٦/۲۵۰	۸	۰/۷۸۱		
	کل	٦/۲۵٦	۹			
۱۲	بین گروه‌ها	۱/۲۹٦	۱	۱/۲۹٦	۰/٦۳۰	۰/٤۵۰
	داخل هر گروه	۱٦/٤٦۳	۸	۲/۰۵۸		
	کل	۱۷/۷۵۹	۹			
۱٦	بین گروه‌ها	۱/٤۰٦	۱	۱/٤۰٦	۰/۹٤٦	۰/۳۵۸
	داخل هر گروه	۱۱/۸۵۰	۸	۱/٤۸۱		
	کل	۱۳/۲۵٦	۹			

www.SID.ir

Archive of SID

همان طور که از جدول ۹ بر می‌آید، در هر دو مورد قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بین ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته و اثر آنها بر سختی اختلاف معنی‌داری وجود داشته است. گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که در مورد قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای، میزان سختی پس از ۸ هفته بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده است، ولی بین ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌دار وجود نداشته است. در مورد قارچ مولد پوسیدگی سفید گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که بین هر سه گروه ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌داری وجود داشته و بیشترین مقدار سختی مربوط به هفته هشتم و کمترین میزان سختی مربوط به هفته شانزدهم می‌باشد.

این بررسی که در سه زمان مختلف (سه تیمار) انجام گرفته نشان می‌دهد که سختی نمونه‌های تحت اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای در سطح بالای معنی‌داری است.

جدول ۱۱-آنالیز واریانس اثر سه زمان مختلف در معرض قرار گرفتن (۸، ۱۲ و ۱۶ هفته) بر روی سختی نمونه‌های قرار گرفته در معرض دو نوع قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید

		مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدارF	سطح معنی داری
پوسیدگی قهوه‌ای	بین گروه‌ها	۲	۲۵/۵۵٤	۲۵/٦۰٤	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۱۲	۱/۱۷۳		
	کل	۱٤			
پوسیدگی سفید	بین گروه‌ها	۲	۳۱/۸۵۰	۱۷/۳۳۳	۰/۰۰۰
	درون گروه‌ها	۱۲	۱/۸۳۷		
	کل	۱٤			

میانگین برای گروه‌هایی در زیر مجمو عه های همگن نمایش داده شده است با توجه به جدول فوق گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که بین سختی نمونه‌ها در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای در بین زمان‌های ۱۲و۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی بین مدت زمان ۸ هفته و ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۱۲-آزمون دانکن اثر سه زمان مختلف در معرض قرار گرفتن (۸، ۱۲ و ۱٦ هفته) بر روی سختی نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای

زمان (هفته)	N	زیرمجموعه آلفا = ۰/۰۵	
		۱	۲
۱٦	۵	٦٦/۲۰۰۰	
۱۲	۵	٦٦/٦۳۰۰	
۸	۵		۷۰/٤۰۰۰
سطح معنی داری		۰/۵۱۸	۱/۰۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

آزمون دانکن در سه زمان مختلف که در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید مورد بررسی قرار داده شده نشان می‌دهد بین هر سه زمان ۸، ۱۲و۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری در میزان کاهش سختی وجود دارد

جدول ۱۳-آزمون دانکن اثر سه زمان مختلف در معرض قرار گرفتن (۸، ۱۲ و ۱٦ هفته) بر روی سختی نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید

زمان (هفته)	N	زیرمجموعه آلفا = ۰/۰۵		
		۱	۲	۳
۱٦	٥	٦٥/٤٥۰۰		
۱۲	٥		٦٧/۳٥۰۰	
۸	٥			۷۰/٤٥۰۰
سطح معنی داری		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

نتایج این بررسی نشان می‌دهد بین سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای اختلاف کاملا معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۱٤- آنالیز واریانس سختی نمونه‌های شاهد و قرار گرفته در معرض دو نوع قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید در سه زمان مختلف (هفته)

		مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
پوسیدگی قهوه‌ای	بین گروه‌ها	٤۱۷/۷۲۳	۳	۱۳۹/۲٤۱	۹۲/۰۱۱	۰/۰۰۰
	داخل هر گروه	۲٤/۲۱۳	۱٦	۱/٥۱۳		
	کل	٤٤۱/۹٦۳	۱۹			
پوسیدگی سفید	بین گروه‌ها	٤۲۷/٥۳٤	۳	۱٤۲/٥۱۱	٦۷/٥٦۱	۰/۰۰۰
	داخل هر گروه	۳۳/۷٥۰	۱٦	۲/۱۰۹		
	کل	٤٦۱/۲۸٤	۱۹			

با توجه به گروه‌بندی دانکن در جدول فوق بیانگر این است که بین سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود دارد و نیز بین مدت زمان ۸ هفته پوسیدگی تحت تاثیر این قارچ نسبت به سایر زمان ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. اما میان مدت زمان‌های ۱۲ و۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

www.SID.ir

Archive of SID

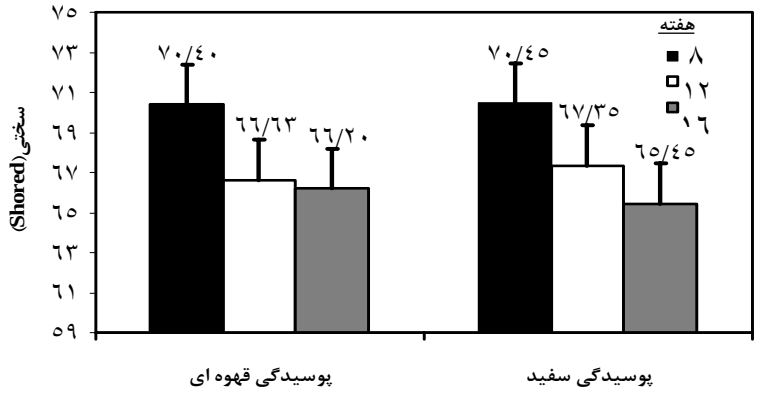
جدول ۱۵-آزمون دانکن سختی نمونه‌های شاهد و قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای در سه زمان مختلف (هفته) کنترل سختی پوسیدگی قهوه‌ای

زمان (هفته)	N	زیرمجموعه آلفا = ۰/۰۵		
		۱	۲	۳
۱۶	۵	۶۶/۲۰۰۰		
۱۲	۵	۶۶/۶۳۰۰		
۸	۵		۷۰/۴۰۰۰	
۰	۵			۷۰/۶۰۰۰
سطح معنی داری		۰/۵۸۸	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

آزمون گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که سختی نمونه‌های شاهد که در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید قرار گرفته‌اند به طور معنی‌داری طی مدت ۸ هفته تغییر می‌کند. اما سختی در نمونه‌های تحت تاثیر این قارچ به مدت ۱۲ و ۱۶ هفته با یکدیگر تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد.

جدول ۱۶-آزمون دانکن سختی نمونه‌های شاهد و قرار گرفته در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید در سه زمان مختلف (هفته) کنترل سختی پوسیدگی قهوه‌ای

زمان (هفته)	N	زیرمجموعه آلفا = ۰/۰۵		
		۱	۲	۳
۱۶	۵	۶۵/۴۵۰۰		
۱۲	۵	۶۷/۳۵۰۰		
۸	۵		۷۰/۴۵۰۰	
۰	۵			۷۷/۶۰۰۰
سطح معنی داری		۰/۰۵۵	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰



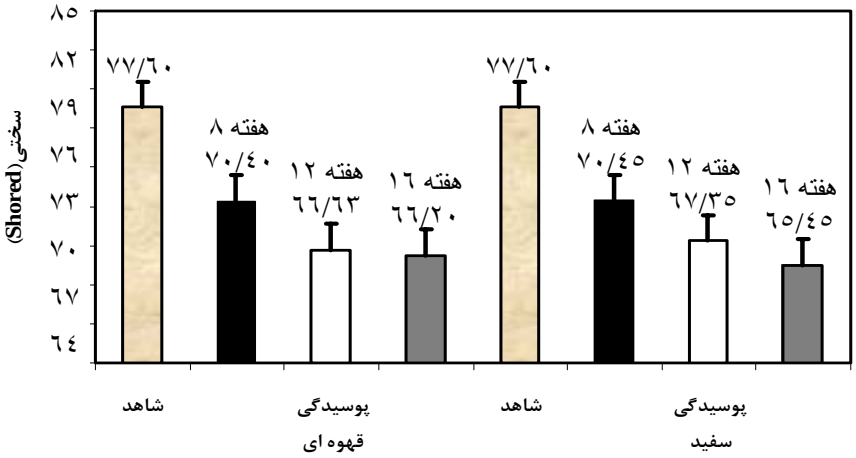
نمودار ۲- میانگین سختی نمونه‌های باگاس- پلی‌پروپیلن در سه زمان مختلف (هفته)

www.SID.ir

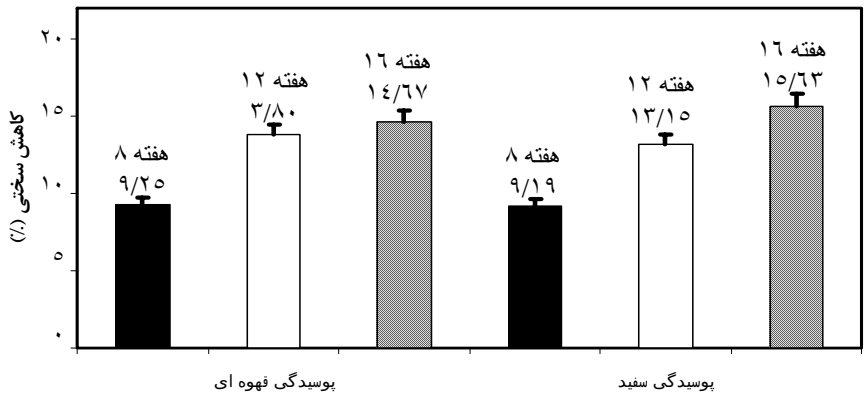
Archive of SID

همان‌طور که در نمودار ستونی فوق نشان داده شده است ستون مشکی رنگ نشان دهنده سختی در نمونه‌های ۸ هفته است که معادل حدود ۷۰/٤۰ shore D است در کل مشاهده می‌شود که پس از ۱٦ هفته کاهش سختی در پو سیدگی سفید بیشتر از پو سیدگی قهوه‌ای است. در پوسیدگی قهوه‌ای تفا وت چندانی بین کاهش سختی در بین تیمار های ۱۲ و۱٦ هفته مشاهده نمی‌شود ولی در پوسیدگی سفید تفاوت معنی‌دارتر است.

و نتایج این نمودار نشان می‌دهد که کاهش سختی در هر ۲ نوع پو سیدگی معنی‌دار است.



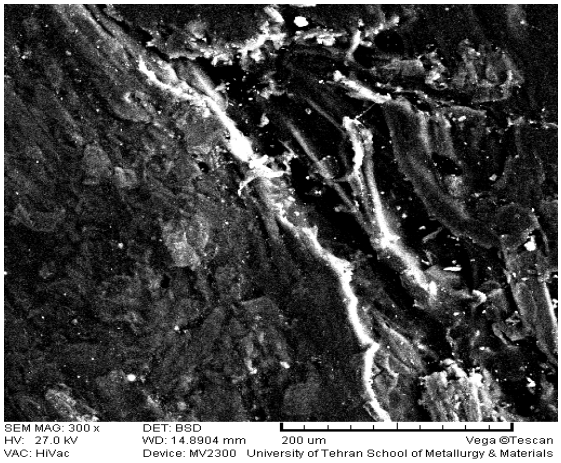
نمودار ۳- میانگین سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ در سه زمان مختلف (هفته)



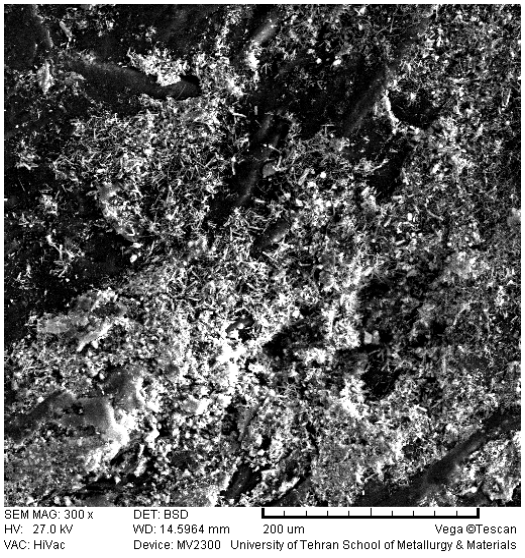
نمودار ٤- میانگین کاهش سختی نمونه‌های باگاس- پلی‌پروپیلن در سه زمان مختلف (هفته)

www.SID.ir

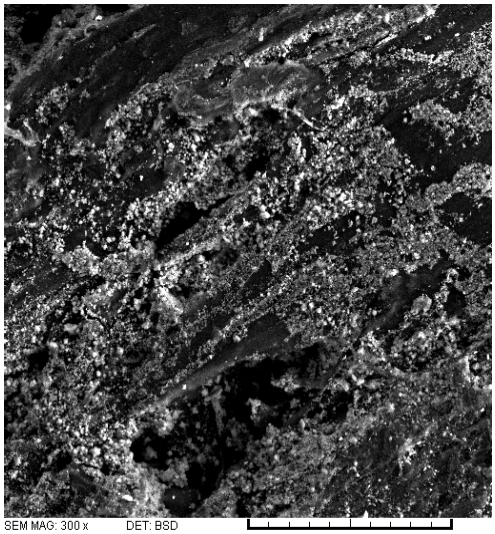
Archive of SID



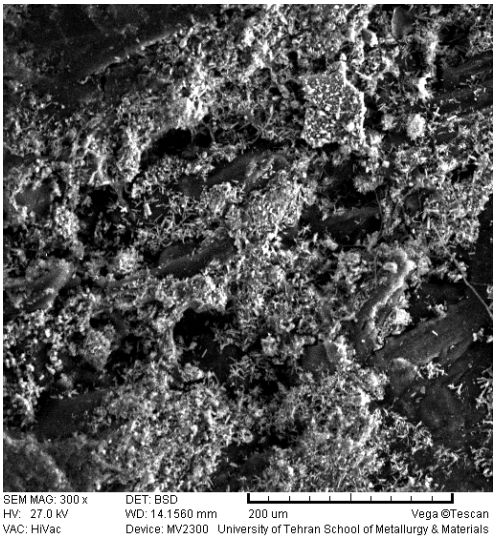
شکل ۱- عکس گرفته شده از نمونه چوب پلاستیک شاهد توسط میکروسکوب الکترونی SEM



شکل ۲-عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده سفید (پس از ۸ هفته)



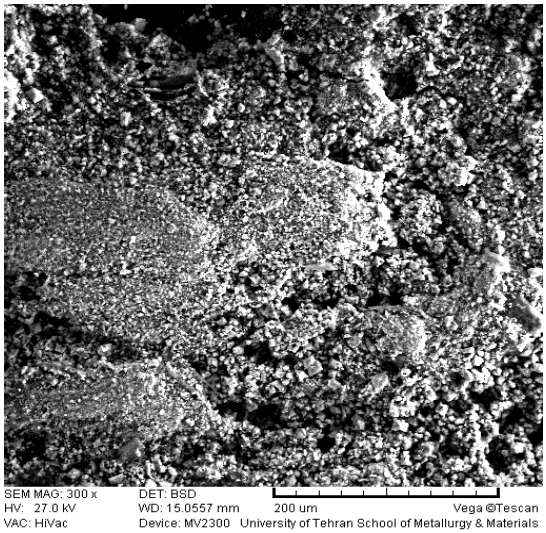
شکل ۳-عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده قهوه‌ای (پس از ۸ هفته)



شکل ٤-عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده سفید (پس از ۱۲ هفته)

www.SID.ir

Archive of SID

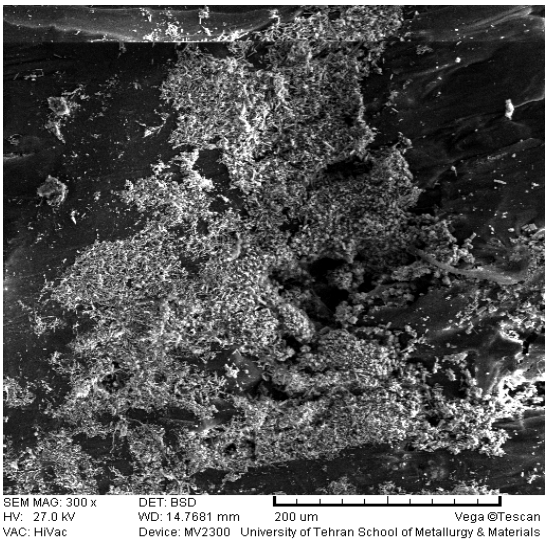


شکل ۵–عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده قهوه‌ای (پس از ۱۲ هفته)

شکل ۷–عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده قهوه‌ای (پس از ۱۶ هفته)

در نمودار میله‌ای فوق مشاهده می‌شود که کاهش سختی پوسیدگی قهوه‌ای در نمونه‌های شاهد و پس از تیمار ۸ هفته حدود ۷ shore D است واین کاهش سختی بین تیمار ۸ هفته و ۱۲ هفته حدود ٤ shore D است و بین تیمار پس از ۱۲ هفته و ۱٦ هفته محسوس نیست وحدود ۰/٤۳ shore D است. ولی در پوسیدگی سفید کاهش سختی پس از ۱٦ هفته بیشتر از نمونه‌های شاهد بوده و اختلاف کاهش سختی پس از ۱۲ هفته و۱٦ هفته معنی‌دارتر است ودر کل کاهش سختی پس از تیمار ۱٦ هفته در نمونه‌های قرار گرفته در معرض پوسیدگی سفید بیشتر است.

در نمودار ستونی فوق کاهش میزان سختی بین نمونه‌های شاهد و تیمارها را بر حسب shore D نشان می‌دهد و مشا هده می‌شود که کاهش سختی نسبت به نمونه‌های شاهد در ۳ تیمار در پوسیدگی سفید بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای است و کاهش سختی در بین تیمار های



شکل ٦–عکس توسط میکروسکوپ الکترونی SEM از نمونه پوسیده سفید (پس از ۱٦ هفته)

www.SID.ir

Archive of SID

۱۲ و ۱۶ هفته در نمونه‌های قرار گرفته در معرض پوسیدگی سفید معنی‌دارتر از پوسیدگی قهوه‌ای است.

بحث

نتایج نشان می‌دهد درصد پوشش میسیلیوم پس از ۸ هفته در هر دو قارچ حدود ۹۰ درصد بوده است ودرصد پوشش میسیلیوم در پوسیدگی قهوه‌ای پس از ۸ هفته بیشتر از پوسیدگی سفید بوده ودر کل پس از مدت ۱۲ و ۱۶ هفته در هر دو تیمار نهایی درصد پوشش میسیلیوم ۱۰۰ درصد بوده است و اثر ناخن طبق معیار ویلتینیر به طور کلی در پوسیدگی سفید بیشتر بوده و پس از ۱۶ هفته خسارات شدید در بعضی نقاط مشخص شده است. اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای پس از ۸ هفته بر کاهش وزن معنی‌دار نبوده است، ولی پس از ۱۲ و ۱۶ هفته معنی‌دار بوده است. اثر پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر کاهش وزن نمونه‌های باگاس – پلی‌پروپیلن طی زمان‌های ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته معنی‌دار بوده است. گروه‌بندی دانکن در مدت زمان ۸ هفته پس از مجاورت با قارچ پوسیدگی قهوه‌ای اثر کاهش وزن معنی‌دار نبوده است ولی طی مدت زمان‌های ۱۲ و ۱۶ هفته معنی‌دار بوده است. قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای، بین ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌داری از لحاظ اثر بر روی کاهش وزن وجود داشته است. گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که در هر دو مورد قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای، کاهش وزن پس از ۸ هفته به میزان معنی‌داری کمتر از ۱۲ و ۱۶ هفته بوده، ولی بین ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است. میانگین کاهش وزن بر حسب درصد در شروع آغاز پوسیدگی درمدت زمان ۸ هفته تاثیر پوسیدگی قهوه‌ای به مقدار اندکی نسبت به پوسیدگی سفید بیشتر بوده ولی در طی زمان‌های ۱۲ و ۱۶ هفته پوسیدگی سفید تاثیر بیشتری بر میزان کاهش وزن نمونه‌ها داشته است. اثر پوسیدگی سفید بر روی چوب–پلاستیک بر اساس وزن باگاس طی هفته‌های۱۲ و ۱۶ بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای می‌باشد. پس از تاثیر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر روی چند سازه باگاس پلی‌پروپیلن مشاهده شد که درصد تخریب پوسیدگی سفید بیشتر بوده زیرا در ابتدا (۸ هفته اول) لیگنین را مورد استفاده قرار داده و سپس به سلولز و همی سلولز حمله کرده ودر نتیجه تخریب بیشتری داشته و قارچ پوسیدگی قهوه‌ای سلولز و همی سلولز را مورد حمله قرار داده و در این آزمایش موجب تخریب هلو سلولز می‌گردد و در نتیجه کاهش وزن در اثر تخریب قارچ مولد پوسیدگی سفید طی ۱۶ هفته بیشتر از پوسیدگی قهوه‌ای بوده است. بین میزان سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای اختلاف معنی‌دار وجود دارد. گروه‌بندی دانکن نشان داد که میزان سختی نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های قرار گرفته در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای در مدت زمان ۸ هفته می‌باشد، ولی بین قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای پس از مدت زمان ۸ هفته اختلاف معنی‌داری از لحاظ اثر بر سختی وجود ندارد. در هر دو مورد قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بین ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته و اثر آنها بر سختی اختلاف معنی‌داری وجود داشته است. گروه‌بندی دانکن نشان داد که در مورد قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای، میزان سختی پس از ۸ هفته بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده است، ولی بین ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌دار وجود نداشته است. در مورد قارچ مولد پوسیدگی سفید گروه‌بندی دانکن نشان داد که بین هر سه گروه ۸، ۱۲ و ۱۶ هفته اختلاف معنی‌داری وجود داشته و بیشترین مقدار

www.SID.ir

Archive of SID

سختی مربوط به هفته هشتم و کمترین میزان سختی مربوط به هفته شانزدهم می‌باشد. نتایج بررسی اثر دو نوع قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای و سفید بر روی سختی نمونه‌ها در سه زمان مختلف ۸، ۱۲ و ۱٦ هفته نشان داد که تمام تیمارها معنی‌دار بوده است. بررسی که در سه زمان مختلف (سه تیمار) انجام گرفته نشان می‌دهد که سختی نمونه‌های تحت اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای در سطح با لای معنی‌داری است. میانگین برای گروه‌هایی در زیر مجموعه های همگن نمایش داده شده است با توجه به جدول فوق گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که بین سختی نمونه‌ها در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای در بین زمان‌های ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی بین مدت زمان ۸ هفته و ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود دارد. آزمون دانکن در سه زمان مختلف که در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید مورد بررسی قرار داده شده نشان داد بین هر سه زمان ۸، ۱۲ و ۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری در میزان کاهش سختی وجود دارد. بررسی نشان داد بین سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های در معرض قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای اختلاف کاملا معنی‌داری وجود دارد. با توجه به گروه‌بندی دانکن در جدول فوق بیانگر این است که بین سختی نمونه‌های شاهد و نمونه‌های در معرض قارچ مولد پوسیدگی قهوه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود دارد و نیز بین مدت زمان ۸ هفته پوسیدگی تحت تاثیر این قارچ نسبت به سایر زمان ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. اما میان مدت زمان‌های ۱۲ و۱٦ هفته اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. آزمون گروه‌بندی دانکن نشان داد که سختی نمونه‌های شاهد که در معرض قارچ مولد پوسیدگی سفید قرار گرفته‌اند به طور معنی‌داری طی مدت ۸ هفته تغییر می‌کند. اما سختی در نمونه‌های تحت تاثیراین قارچ به مدت ۱۲ و ۱٦ هفته با یکدیگر تفاوت معنی‌داری را نشان نمی دهد.

نتایج بررسی عکس‌های میکروسکوپ الکترونی SEM

با توجه به عکس اولی که از نمونه شاهد گرفته شده و در آن پلی‌پروپیلن سالم که یک دست و مسطح است رؤیت می‌شود و در انتهای عکس رشته‌ای سالم از الیاف باگاس قابل رؤیت است و در عکس‌های بعدی که از نمونه‌های در معرض پوسیدگی گرفته شده است شکاف‌هایی که بین الیاف باگاس و پلی‌پروپیلن ایجاد شده و تشکیل حفره‌هایی را داده دیده می‌شود که این رخداد در اثر پوسیدگی ایجاد شده در الیاف باگاس می‌باشد و مشاهده می‌شود که هر چه زمان تیمار بیشتر بوده این تخریبات بیشتر است و همچنین با افزایش زمان تیمار الیاف باگاس بیشتر مورد استفاده قرار گرفته و نفوذ ریسه‌های قارچی بیشتر بوده است.

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی، قنبر، ۱۳٦۸. مکانیک چوب و فرآورده‌های مرکب آن. انتشارات دانشگاه تهران
- بهداد، ابراهیم، ۱۳٦٤. اصول قارچ شناسی. انتشارات دانشگاه تهران
- پارسا پژوه، داود، فائزی پور، مهدی و تقی یاره، حمیدرضا، ۱۳۷۵. حفاظت صنعتی چوب. انتشارات دانشگاه تهران
- پارسا پژوه، داوود، م.، فائزی‌پور، ح.، تقی‌پور، (۱۳۸۳). حفاظت صنعتی چوب (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران، صص ٦۵۷.
- پورعباسی، سارا، ۱۳۸٤. بررسی دوام فرآورده‌های مرکب حاصل از چهار نوع الیاف طبیعی و پلی‌اتیلن سنگین در برابر قارچ رنگین کمان *(Coriolus versicolor)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- تجویدی، مهدی، ۱۳۷۷. بررسی امکان استفاده از الیاف سلولزی در ساخت مواد مرکب پلیمری (نتیجه اختلاط آلفا سلولز، کاغذ

www.SID.ir

Archive of SID

باطله و الیاف خام چوب با پلی‌پروپیلن)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ص۵۳

- تجویدی، مهدی، ۱۳۸۲. بررسی خواص مهندسی و ویسکوالاستیک مواد مرکب حاصل از پلیمرهای گرما نرم و الیاف طبیعی با استفاده از تحلیل دینامیکی- مکانیکی (DMA)، رساله دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
- حسینی هاشمی،سید خلیل.(۱۳۸٤).بررسی مواد استخراجی گونه گردو برای حفاظت از گونه تبریزی در برابر قارچ رنگین کمان.(۱۰۰ص)
- صفدری، وحیدرضا. پارسا پژوه داود، ۱۳۷۷. بررسی دوام چوب صنوبر در حالت طبیعی و تیمار شده با نمک CCA در برابر قارچ رنگین‌کمان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران
- مهرگان،نیکو.(۱۳۸۷).بررسی اثر قارچ‌های مولد پوسیدگی سفید و قهوه‌ای بر روی چوب پلاستیک ساخته شده از الیاف باگاس پلی‌پروپیلن و بررسی خواص مکانیکی آن.
- نوربخش، امیر. (۱۳۸۷). کامپوزیت‌های الیاف چوب پلیمر. جزوه درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

-Ashori,Amir &Nourbakhsh, Alireza. (2008).A Comparative study on mechanical Properties and water absorption Behavior of Fiber Reinforced polypropylene composites prepared by OCC fiber and Aspen fiber

-Bledzki. A.K. and F. Omar. 2003. Wood fiber reinforced polypropylene composites: Effect of fiber geometry and coupling agent on phyico-mechanical properties. Appl. Composite Materials. 20(6): 365-379.

-Ibach, R. & Clemons, C. 2002. Laboratory tests on fungal resistance of wood filled polyethylene composites. Annual technical conference, may 5-9, San Froncisco, USDA Forest Service, Forest Produ Laboratory, 2219-2222.

-Ibach, R.E. and C.M. Clemons. 2002.Biological rsistance of polyethylene composites made with chemically modified fiber or flour. In: Proce., 6th Pacific Rim Bio-Based composites Symp., Portland, OR.

-Keren, Z, Jensen, K.A., and Hammel, K.E. (1999) Biodegradative mechanism of the brown rot basidiomycete Gloeophyllum trabeum: evidence for an extracellular hydroquinone- driven fenton reaction. FEBS Lett 446: 49-54.

-Kirkpatrik. J.W. & Barnes. M.H. (2006) Biocide treatment for wood composites. The international research Grop of wood protection, 18-22-Jon. 2002. SWEDEN.

-Khavkine, M., Kazayawoko, M., Law, S., and Balatinecz, J.J., 2000, "Durability of wood flour-thermoplastic composites under extreme environmental conditions and fungal exposure," International Journal of Polymeric Materials , Vol. 46, pp. 255-269.

-Mark Gnatowski, Ph.D., Research Director. (2008) water absorption by wood plastic composites in exterior exposure Polymer Engineering Company Ltd., Burnaby, BC, Canada

-Mahlberg, R., paajanen. L., Nurmi, A., Kivisto, A., koskela, K., and Rowell, R. M. (2001). Effect of chemical Modification of wood on the mechanical and Adhesion properties of wood fiber polypropylene fiber and polypropylene/ veneer composites. Holz als-und werkstoff 59(2001) 319-329. Sprmyer-verley.

-Mehrabzadeh, M., Farahmand, F. 2001. Recycling of commingled plastics waste containing polypropylene, polyethylene, and paper. Journal of Applied Polymer Science 80 (13): 2573-2577.

-Nourbakhsh, Amir and Ashori, AliReza. (2008). Highly Fiber loaded composites: physical and mechanical properties. Polymers polymer composites, vol, 16, No, 5, 2008.

-Schirp, Anke. (et. all). (2008). Biological degradation of wood- plastic composites (WPC) and strategies for improving the resistance of WPC against biological decay. American chemical society. Chapter 29.

-Sun, F. , 2000, "Dyeing properties of wood pretreated with chitosan and wood–preserving effectiveness of chitosan-metal salts against decay fungi," Thesis, Northwest University of Agriculture and Forestry, China.

-Staff. 2006. Demand for composite and plastic lumber to reach $3.5 billion by 2009. Composites World. p. 280.

-Staff. 2006. Demand for composite and plastic lumber to reach $3.5 billion by 2009. Composites World. p. 280.

-Wang, W. and J.J. Morrell. 2004, Water sorption characteristics of two wood-plastic composites. Forest Prood. J.51(12):209-212.

-Winandy, J.E (et al). (2004). Considerations in recycling of wood plastic composites. RWU 4706 performance Engineered composites OSDA. Forest service. Forest products laboratory.

-Wood Fiber-plastic composite. (2001). 6th International conference the Madison Concovre Hoter. Madison, wisconsi, USA. May 15-16.

- Yaung, Vina. (et al). (2001). Effect of wood decay Fungi on High- Density polyethylene Filled with 50 percent wood flour. Research General Engineer and Barbara Illman, USDA Forest products laboratory Madison, wis, USA.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation of white and brown fungi rots effect on durability and mechanical properties of baggasse-poly propylene composites

Modirzare, M. [1*], Hosseini Hashemi, S.K.[2], Nourbakhsh, A.[3] and Safdari, V.[4]

1*- Corresponding author, MSc, Wood Industrial department, Islamic Azad University, Karaj branch, Iran.
Email: mahdimodirzare@ yahoo.com
2- Assistant professor, Islamic Azad University, Karaj branch, Iran.
3- Ph.D., Wood and paper science research division, research institute of forest and rangelands. Iran.
4- Assistant professor, Islamic Azad University, Karaj branch, Iran.

Received: Jan., 2010 Accepted: Jan., 2011

Abstract

This experiment investigated the effect of the white and brown rot fungi on the PP-Bagasse fiber composites over 5 repetitions and 3 treatments during 8, 12 and 16 weeks. This product that is recyclable, have been made in the Alborz Research Complex under the laboratorial condition using the flat press method, 40% Bagasse fiber ,60% PP and 2%MAPP. At the end of experiment, the effect of nail was considered according to The mycelium coverage percent and Willitnear criteria. Also samples weight reduction and its stiffness was determined according to the standard of, ASTM1037.The samples after being cultured put into the kolle vessels, then they transferred to the incubator with the temperature of 23/5 and relative moisture of 75% and for reaching to the results, after each treatment, the necessary measurements was done. The first factor that evaluated was the mycelium coverage percent that was somehow less in white rot fungus in 8 compare to weeks brown rot fungi. After 12 and 16 weeks all the samples became 100 % covered with Mycelium. Finally the level of decay and the effect of Nail evaluated according to willitnear criteria in which the apparent decay in the brown rot was less than white rot. The weight reduction percent in samples being near in the white rot were more and after 8, 12 and 16 week this was significantly different. By using Sanatam device which is special for the resistant measurement of wood- plastic composite, the stiffness reduction was determined. The results showed that the level of stiffness reduction in the sample's exposing to the white rot fungi were higher than those that were exposed to brown rot fungi.

Keywords: Fungal decay, weight loss, bagasse fibers/polypropylene, hot press.

www.SID.ir