Archive of SID

نشریه علمی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۳۴ شماره ۴، صفحه ۴۷۴-۴۶۱، (۱۳۹۸)

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/IJWPR.2019.126903.1558
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0913.1398.34.461.69.4.1602.1576

قابلیت استفاده از چوب (گرز) ذرت در تولید تخته خرده چوب

ابوالفضل کارگرفرد[1*] و رضا حاجی حسنی [2]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، پست الکترونیک: a_kargarfard@yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۸

چکیده

هدف از این بررسی استفاده از چوب (گرز) ذرت دانه‌ای در تولید تخته خرده چوب بوده است؛ بنابراین با استفاده از ۲ دمای پرس ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و همچنین کاربرد ۴ سطح نسبت مصرف چوب ذرت به خرده چوب صنوبر (۱۰۰ به صفر، ۷۵ به ۲۵، ۵۰ به ۵۰ و ۲۵ به ۷۵ درصد) در لایه میانی کیک خرده چوب به‌عنوان عوامل متغیر اقدام به ساخت تخته خرده چوب گردید. نتایج حاصل از اندازه‌گیری خواص مکانیکی و فیزیکی تخته‌های ساخته شده مورد تجزیه‌وتحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن گروه‌بندی گردیدند. نتایج نشان داد که دمای پرس بر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌ها اثر معنی‌دار داشته است و تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد از مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته بالاتری برخوردار بودند. همچنین با افزایش ذرات چوب ذرت در لایه میانی، مقاومت خمشی و چسبندگی داخلی با کاهش روبرو گردید و بیشترین مقدار این ویژگی‌ها در شرایط استفاده از ۵۰ درصد ذرات چوب ذرت در لایه میانی تخته‌ها حاصل شد. نتایج نشان داد که با افزایش دمای پرس واکشیدگی ضخامت تخته‌ها افزایش یافته است و کلیه خواص فیزیکی تخته‌ها با کاهش مصرف ذرات چوب ذرت در لایه میانی بهبود یافته است. نتایج این تحقیق نشان داد با وجود اینکه تخته خرده چوب‌های دارای ذرات چوب ذرت نسبت به تخته‌های شاهد (صنوبر) از خواص فیزیکی مناسب و قابل‌رقابت برخوردار نمی‌باشد، بااین‌حال می‌توان با کاربرد ذرات چوب ذرت در لایه میانی تخته تا میزان ۵۰ درصد و همچنین دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد، تخته‌هایی با ویژگی‌های مکانیکی بالاتر از سطح استاندارد EN اروپا تولید نمود.

واژه‌های کلیدی: چوب ذرت، تخته خرده چوب، مقاومت خمشی، چسبندگی داخلی، خواص فیزیکی.

مقدمه

در صنعت فراورده‌های مرکب چوبی کشور، تولید تخته خرده چوب از حجم قابل‌ملاحظه‌ای برخوردار است و به‌دلیل دارا بودن مزیت‌های فراوان با تقاضای فراوانی روبرو می‌باشد. از سوی دیگر در سال‌های اخیر به دلیل کاهش سطح جنگلهای صنعتی کشور و همگام با آن اعمال محدودیت در برداشت چوب از آنها، عرضه ماده اولیه مورد نیاز واحدهای تولیدکننده فراورده‌های مرکب چوبی کاهش زیادی یافته است. این در حالی است که افزایش روزافزون تقاضا برای فراورده‌های مرکب چوبی موجب ایجاد ظرفیت‌های جدید در این صنعت و افزایش تولید گردیده است؛ بنابراین تأمین ماده اولیه برای صنعت فراورده‌های مرکب چوبی به یک مشکل جدی تبدیل شده است. ازاین‌رو باید به دنبال تأمین و جایگزینی بخشی از مواد اولیه مورد مصرف این صنعت با

www.SID.ir

Archive of SID

منابع غیرجنگلی مانند پسماندهای کشاورزی و یا چوب درختان تند رشد بود (Enayati *et al.*, 2008).

طبق آمارهای منتشره از سوی وزارت جهاد کشاورزی (۲۰۱۵)، بیش از ۲۳۴۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی کشور زیر کشت ذرت دانه‌ای قرار داشته است و سالانه مقادیر معتنابهی پسماندهای لیگنوسلولزی ازجمله گرز حاوی دانه‌های ذرت پس از برداشت محصول بر جای مانده و با خاک مخلوط و شخم زده می‌شود. این در حالی است که امکان کاربرد آنها به‌عنوان ماده اولیه مکمل برای تولید فراورده‌های مرکب چوبی به‌ویژه تخته خرده چوب از توجیه اقتصادی مناسبی می‌تواند برخوردار باشد. البته این در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که محصول تولیدی از کیفیت مطلوب و استاندارد برخوردار باشد، بااین‌حال با توجه به اینکه نوع ماده چوبی می‌تواند اثر تعیین‌کننده‌ای بر خواص فیزیکی و مکانیکی محصول نهایی داشته باشد، ازاین‌رو انجام بررسی‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی به‌منظور توصیه یک ماده اولیه برای مصرف در صنعت ضروریست. استفاده از پسماندهای لیگنوسلولزی کشاورزی در صنایع فراورده‌های مرکب چوبی در سال‌های اخیر، زمینه فعالیت‌های تحقیقاتی متنوعی در نقاط مختلف جهان بوده است. Jung Lin و همکاران (۲۰۰۸) امکان استفاده از الیاف نخل را در ساخت تخته خرده چوب مورد بررسی قرار دادند. آنان دریافتند که می‌توان از الیاف نخل در ساخت تخته خرده چوب با ارزش افزوده بدون هیچ‌گونه اثر منفی بر روی خواص تخته حاصل استفاده کرد. Akgul و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی ساخت تخته فیبر از ساقه‌های ذرت به‌صورت مخلوط با الیاف چوب بلوط به این نتیجه رسیدند که افزودن الیاف ساقه ذرت کاهش معنی‌داری را در ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی نشان داده است، اگرچه ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی با افزودن الیاف ساقه ذرت کاهش یافت اما ویژگی‌های مورد نیاز طبق استاندارد اروپایی را تأمین کرده است. Latibari و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی استفاده از ضایعات چوبی شهری در تولید تخته خرده چوب به این نتیجه رسیدند که خرده چوب‌های تولید شده از ضایعات چوبی شهری مانند ضایعات چوب کاج و چنار و همچنین ضایعات هرس درختان انگور از قابلیت خوبی به‌عنوان ماده اولیه لیگنوسلولزی ارزان‌قیمت برخوردار بوده و می‌توانند به‌صورت خالص یا مخلوط با یکدیگر و یا مخلوط با خرده‌چوب پهن‌برگان شمال ایران در تولید این محصول به‌کار برده شود.

Salehi و Tabarsa (۲۰۰۵) به بررسی اثر استفاده از باگاس در ساخت تخته خرده چوب پرداختند. در این تحقیق نوع تخته در دو سطح همسان و سه لایه و درصد اختلاط خرده چوب جنگلی و باگاس به‌ترتیب در چهار سطح ۲۰/۸۰، ۳۰/۷۰، ۴۰/۶۰، ۵۰/۵۰ و دمای پرس در دو سطح ۱۶۵ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به‌عنوان عوامل متغیر در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که خواص فیزیکی و مکانیکی تخته‌های لایه‌ای بهتر از تخته‌های همسان می‌باشد. فتحی (۲۰۰۸) در بررسی استفاده از کلش برنج به‌صورت مخلوط با خرده‌چوب صنعتی به این نتیجه رسید که افزایش کلش برنج به خرده‌چوب‌های صنوبر باعث افزایش جذب آب و واکشیدگی ضخامت، کاهش مقاومت خمشی و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده می‌گردد. همچنین وی اشاره کرده است که تخته‌های ساخته شده با ملامین اوره فرمالدئید خواص فیزیکی و مکانیکی بهتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با چسب اوره فرمالدئید داشتند و ترکیب ۳۰٪ کلش برنج به خرده‌چوب صنوبر، مقدار چسب ملامین ۱۱٪، زمان پرس ۴ دقیقه، فشار پرس ۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و حرارت ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد شرایط مطلوب برای ساخت تخته‌های مطلوب بودند. در تحقیقی دیگر Podinehpoor (۲۰۰۵) تأثیر استفاده از دو نوع ضایعات کشاورزی (ساقه گندم و جو) را بر روی خواص صوتی، مکانیکی و فیزیکی تخته‌های ساخته شده از صنوبر مورد مطالعه قرار داد. نتایج او نشان داد که نمونه‌های حاوی ۳۰٪ ضایعات دارای جذب صوت بالا بوده‌اند. در ارتباط با خواص مکانیکی و فیزیکی، نوع ضایعات افزوده شده بر این خواص تأثیر مشهودی نداشته است و افزایش ۳۰ درصدی وزنی ضایعات باعث کاهش قابل توجه در میزان مقاومت خمشی و افت شدید

www.SID.ir

Archive of SID

مقاومت چسبندگی داخلی شده است. در تحقیقات انجام شده توسط Shakeri و همکارانش (۲۰۱۰) مشخص شده است که سطح ذرات کاه با لایه غیر قطبی از جنس موم پوشیده شده است و لایه مومی سطح کاه می‌تواند دلیل اصلی و عمده کاهش مقاومت‌های فیزیکی و مکانیکی در تخته‌های حاصل از چسب‌های قطبی مثل UF با کاه گندم باشد. در این زمینه Hajihasany و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر کاربرد نی بر خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از هرس باغ‌های انار را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنان نشان داد که با کاهش مصرف نی در ترکیب ماده اولیه مدول‌الاستیسیته افزایش می‌یابد. همچنین کاهش مصرف نی در ترکیب ماده اولیه باعث افزایش چسبندگی داخلی و کاهش واکشیدگی ضخامت تخته‌ها پس از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب می‌باشد. همچنین Amirhoseini (۲۰۰۱) به بررسی امکان ساخت تخته خرده چوب همسان از نی و مخلوط گونه‌های جنگلی پرداخت. نتایج او نشان داد که استفاده از نی به‌صورت خالص در ساخت تخته خرده چوب نمی‌تواند خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوبی را به همراه داشته باشد. Madhushi و Dahmarde (۲۰۰۸) نیز با بررسی تأثیر استفاده از نی در لایه سطحی تخته خرده چوب سه لایه نشان دادند که افزایش مقدار مصرف نی در لایه سطحی به‌دلیل ضریب لاغری بالا و امکان چسبندگی و فشردگی بیشتر، موجب افزایش مقدار مدول گسیختگی و مدول‌الاستیسیته خمشی تخته می‌گردد

در تحقیق دیگری توسط Han و همکاران (۲۰۰۵) امکان تولید تخته‌های OSB از ساقه نیشکر، ساقه ذرت و چوب کاج با چسب فنل فرم‌آلدئید مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنان نشان داد با افزایش تراشه‌های ساقه ذرت در لایه میانی نسبت به تراشه‌های چوب کاج، انبساط خطی و واکشیدگی ضخامت تخته‌ها بهبود می‌یابد. درحالی‌که چسبندگی داخلی تخته‌ها کاهش نامحسوسی از خود نشان داده است، در شرایطی که مقدار تراشه‌های ذرت و نیشکر در لایه میانی تخته به بیش از ۲۲/۵ درصد رسیده بود. آنان بیان کردند که تراشه‌های حاصل از نیشکر و ذرت مانند تراشه‌های چوب کاج قابلیت کاربرد در تولید تخته‌های OSB از نوع ساختمانی را داشته و می‌توان از آنها برای تولید تخته‌های با خواص استاندارد استفاده نمود. Parga Silva و همکاران (۲۰۱۲) در نتایج حاصل از تحقیقات خود بیان کردند که می‌توان از تراشه‌های ساقه نیشکر یا باگاس برای تولید تخته‌های OSB با ویژگی‌های بالاتر از استاندارد با استفاده از چسب پلی‌اورتان استفاده نمود و تخته‌هایی با دانسیته‌های سبک و سنگین از آنها تولید نمود، ولی نکته مهم این است که باید برای پرهیز از تخریب حرارتی سطوح تراشه‌های نیشکر، از چسب‌هایی با درجه حرارت سخت شدن بین دمای اتاق تا بیش از ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد استفاده گردد. Scatolino و همکاران (۲۰۱۳)، در بررسی‌های خود بر روی امکان استفاده از چوب ذرت در ساخت تخته خرده چوب به‌صورت مخلوط با چوب کاج به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار ذرات چوب ذرت در ترکیب چوبی، جذب آب و واکشیدگی ضخامت تخته‌ها بهبود یافته ولی خواص مکانیکی با کاهش روبرو شده است. در تحقیقات انجام شده توسط Gadea در سال ۲۰۱۰ تحت عنوان تخته‌های چوب ذرت انجام شده است. وی از این ماده لیگنوسلولزی به‌عنوان تخته‌های ساندویچی در بین دو لایه فیبر سخت استفاده کرده است و نتایج او نشان داد که از این ماده می‌توان در تولید درب به‌صورت تجاری و صنعتی استفاده نمود. با توجه به تحقیقات انجام شده که به مواردی از آنها اشاره گردید، امکان‌سنجی کاربرد گرز ذرت در تولید فراورده‌های مرکب چوبی در کشور ضروری به نظر می‌رسید. ازاین‌رو، این تحقیق با هدف امکان استفاده از این ماده چوبی در ساخت تخته خرده چوب در شرایط مختلف به‌ویژه از نظر میزان ترکیب آن با چوب صنوبر در لایه میانی تخته خرده چوب بوده است. از سوی دیگر مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌های ساخته شده با تخته‌های شاهد که از چوب صنوبر ساخته‌شده‌اند از دیگر اهداف این تحقیق بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

برای تهیه خرده چوب‌های مورد نیاز، ابتدا اقدام به تهیه گرزهای ذرت دانه‌ای از استان کرمانشاه توسط شرکت توسعه کشت ذرت گردید. گرزهای ذرت (شکل شماره ۱) پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از یک خردکن غلطکی از نوع Pallmann X 430-120PHT به قطعات کوچک‌تر تبدیل و بعد با استفاده از یک آسیاب حلقوی (Ring Flaker) آزمایشگاهی از نوع Pallamnn PZ8 به خرده‌های چوب قابل استفاده در ساخت تخته خرده چوب تبدیل شدند. پس از حذف خرده‌های چوب بسیار ریز و بسیار درشت که مناسب ساخت تخته خرده چوب نبودند، رطوبت خرده چوب‌ها به‌وسیله یک خشک‌کن آزمایشگاهی تا رسیدن به سطح ۱ درصد کاهش داده شد و در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به نفوذ رطوبت، بسته‌بندی و برای ساخت تخته‌های آزمایشگاهی نگهداری شدند. همچنین به‌منظور استفاده از چوب صنوبر در ترکیب ماده چوبی مورد استفاده در ساخت تخته‌ها، از صنوبرهای موجود در مجتمع تحقیقات البرز کرج از گونه *P. nigra* به تعداد ۳ اصله قطع و پس از حمل به آزمایشگاه نسبت به تهیه خرده چوب از آنها اقدام گردید. برای چسب‌زنی خرده چوب‌ها از یک دستگاه چسب‌زن آزمایشگاهی استفاده شد و محلول چسب همراه با کاتالیزور به‌وسیله یک نازل و با استفاده از هوای فشرده بر روی خرده چوب‌ها که در داخل محفظه چسب‌پاش در حال چرخش قرار داشتند، پاشیده شده و با آنها کاملاً مخلوط گردید. به‌منظور تشکیل کیک خرده چوب از یک قالب چوبی با ابعاد ۳۵×۳۵ سانتی‌متر استفاده شد و خرده چوب‌های چسب‌زنی شده که به‌وسیله ترازوی آزمایشگاهی توزین شده بود، به‌صورت لایه‌های یکنواخت در داخل قالب پاشیده شدند. در این بررسی با توجه به اینکه میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی تخته‌ها متغیر بوده است، ازاین‌رو خرده چوب‌های لایه سطحی و میانی به‌طور جداگانه چسب‌زنی گردیدند.

شکل ۱ – گرزهای ذرت انتقال یافته به آزمایشگاه برای تبدیل به خرده چوب

پس از تشکیل کیک خرده چوب، با استفاده از یک پرس آزمایشگاهی از نوع BURKLE L100 اقدام به فشردن کیک خرده چوب و ساخت تخته خرده چوب‌های آزمایشگاهی گردید. در این بررسی از ترکیب ۲ متغیر شامل درجه حرارت پرس در ۲ سطح ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی به میزان ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد در ترکیب با صفر، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد چوب صنوبر ۸ تیمار حاصل شد که برای هر تیمار ۳ تکرار و درمجموع ۲۴ تخته آزمایشگاهی و همچنین ۳ تخته آزمایشگاهی با استفاده از خرده چوب صنوبر به‌صورت خالص و شرایط استفاده از دمای پرس ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد، زمان پرس ۴ دقیقه و میزان مصرف چسب ۱۰

www.SID.ir

Archive of SID

درصد به‌عنوان شاهد ساخته شد. شرایط استفاده از زمان پرس ۵ دقیقه، جرم مخصوص ۰/۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ضخامت ۱۵ میلی‌متر، فشار پرس ۳۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع و مصرف ۱ درصد NH_4Cl به‌عنوان کاتالیزور (بر اساس وزن خشک چسب) و مصرف ۱۰ درصد چسب در لایه سطحی و میانی تخته‌ها به‌عنوان عوامل ثابت در نظر گرفته‌شده است. بعد از پایان مرحله پرس، به‌منظور مشروط‌سازی و یکنواخت‌سازی رطوبت تخته‌ها و همچنین متعادل‌سازی تنش‌های داخلی، تخته‌های ساخته شده به مدت ۱۵ روز در شرایط آزمایشگاهی (رطوبت نسبی ۱ ± ۶۵ درصد و درجه حرارت ۳ ± ۲۰ درجه سانتی‌گراد) نگهداری گردیدند.

تهیه نمونه‌های آزمونی برای تعیین ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها با استفاده از یک دستگاه اره گرد انجام شده است. تخته‌ها ابتدا کناره‌بری شده و بعد مطابق استاندارد EN326-1 برش نمونه‌ها انجام گردیده است. در این تحقیق تعیین مقاومت خمشی (MOR) و مدول‌الاستیسیته (MOE)، بر اساس استاندارد EN310 و مقاومت چسبندگی داخلی (IB) بر اساس استاندارد EN319 و توسط دستگاه آزمایشگر مکانیکی INSTRON 1186 انجام شده است. تعیین واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب ($T.S_{۲}$ و $T.S_{۲۴}$) نیز بر اساس استاندارد EN317 انجام شد. بعد از انجام آزمایش‌های مکانیکی و فیزیکی بر روی نمونه‌های تهیه‌شده، نتایج حاصل در قالب طرح کامل تصادفی تحت آزمایش‌های فاکتوریل با دو متغیر و به‌کمک فن تجزیه واریانس مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. با استفاده از این روش آماری تأثیر مستقل و متقابل هریک از عوامل متغیر بر خواص مورد مطالعه در سطح اعتماد ۹۹ و ۹۵ درصد مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت و در صورت وجود اختلاف معنی‌دار، میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن (DMRT) گروه‌بندی شدند.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر عوامل متغیر بر ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی تخته‌های ساخته شده در جدول شماره ۱ آورده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌گردد اثر دمای پرس بر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده از نظر آماری در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است و حداکثر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته به‌ترتیب با ۲۵/۷۷ و ۲۸۳۶ مگاپاسکال در تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد حاصل شده است. به‌طوری‌که در شکل شماره ۲ دیده می‌شود بین مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشته است و در دو گروه جداگانه گروه‌بندی جدول دانکن قرارگرفته‌اند. همچنین تخته‌های شاهد ساخته شده از خرده چوب‌های صنوبر از مقاومت خمشی و مدول الاستیسته مشابه با تخته‌های ساخته شده در دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد برخوردار بوده‌اند.

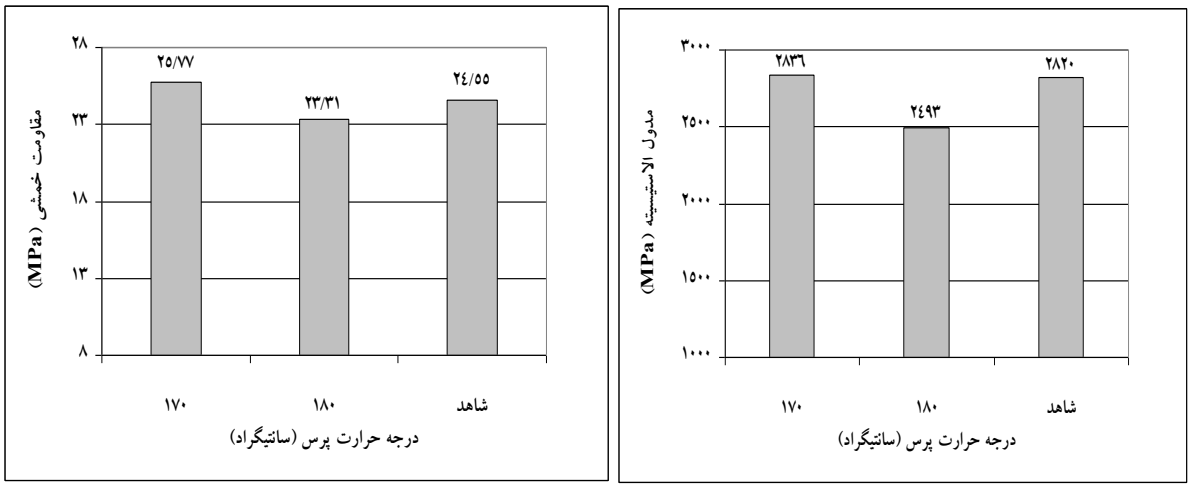
جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های مکانیکی و فیزیکی تخته‌های آزمونی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مقاومت خمشی (F)	مدول‌الاستیسیته (F)	چسبندگی داخلی (F)	واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت (F)	واکشیدگی ضخامت ۲۴ ساعت (F)
دمای پرس	۱	۳۱/۱۷۱ **	۳۷/۹۳۲**	۱/۰۴۹ n.s	۱۹/۹۶۴**	۸/۹۱۶ **
میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی	۳	۱۴/۵۱۲ **	۱/۸۶۱ n.s	۳/۲۴۱ *	۱/۸۶۱ n.s	۴/۹۴۵ **
دمای پرس + میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی	۳	۳/۲۸۷ *	۰/۱۲۷ n.s	۳/۲۰۵ *	۳/۲۴۴ *	۱/۴۲۷ n.s

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد n.s: معنی‌دار نیست

www.SID.ir

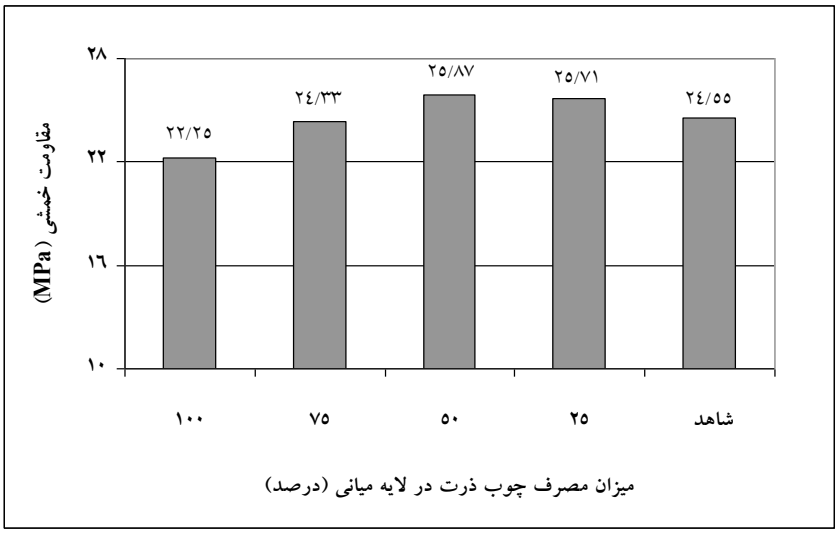
Archive of SID



شکل ۲- اثر درجه حرارت پرس بر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته

جدول ۲- گروه‌بندی دانکن اثر ترکیب چوبی لایه میانی بر مقاومت خمشی (مگاپاسکال)

میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی (درصد)			
۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰
۲۵/۷۱	۲۵/۸۷	۲۴/۳۳	۲۲/۲۵
A	A	A	B



شکل ۳- اثر میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی بر مقاومت خمشی

همچنین اثر میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی تخته در سطح اعتماد ۹۹ درصد بر مقاومت خمشی تخته‌ها معنی‌دار است. به‌طوری‌که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود، کمترین مقدار مقاومت خمشی در تخته‌هایی مشاهده

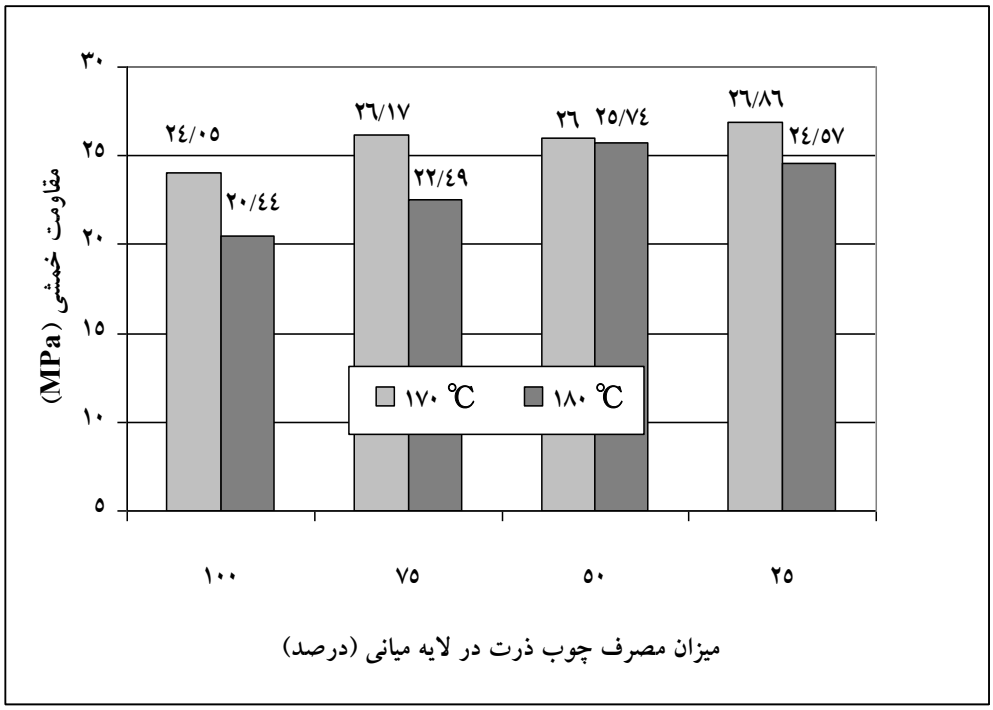
www.SID.ir

Archive of SID

گردید که لایه میانی آنها از ۱۰۰ درصد چوب ذرت تشکیل شده بود که طبق گروه‌بندی دانکن، مقاومت خمشی این تخته‌ها در گروه B قرار گرفته است. درحالی‌که در شرایط استفاده از میزان مصرف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد چوب ذرت در ترکیب لایه میانی، مقاومت خمشی در سطح معنی‌داری بیشتر بوده و در گروه A دانکن قرار گرفته است و همان‌طور که در جدول شماره ۲ قابل‌مشاهده است، اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بین آنها وجود دارد. این در حالی است که اثر میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی تخته‌ها اثر معنی‌داری بر مدول‌الاستیسیته نداشته است و ترکیب چوبی مورداستفاده در لایه میانی با افزایش و یا کاهش مصرف چوب ذرت تغییرات معناداری بر مدول‌الاستیسیته تخته‌ها نداشته است.

جدول ۳- گروه‌بندی دانکن اثر متقابل دمای پرس و ترکیب چوبی بر مقاومت خمشی (مگاپاسکال)

درجه حرارت پرس (سانتی‌گراد)	میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی (درصد)			
	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵
۱۷۰	۲۴/۰۵	۲۶/۱۷	۲۶/۰۰	۲۶/۸۶
	BC	AB	AB	A
۱۸۰	۲۰/۴۴	۲۲/۴۹	۲۵/۷۴	۲۴/۵۷
	D	CD	AB	ABC



شکل ۴- اثر متقابل دمای پرس و میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی بر مقاومت خمشی

همچنین اثر متقابل دمای پرس و میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی بر مقاومت خمشی تخته‌ها از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است و در هر دو دمای پرس ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد با کاهش

www.SID.ir

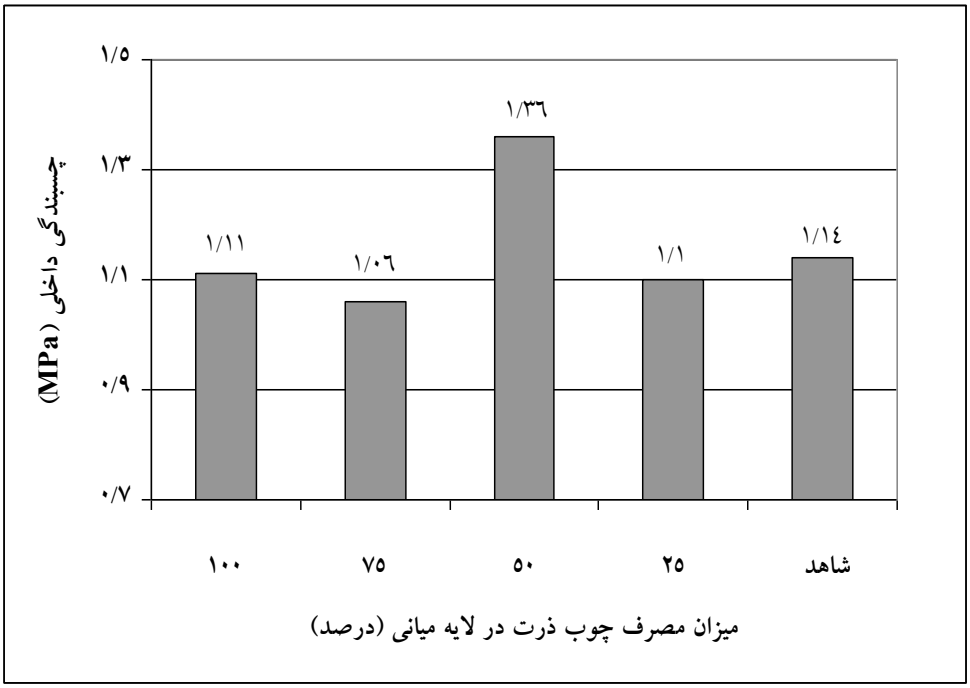
Archive of SID

مصـرف چوب ذرت در لایه میانی، مقاومت خمشی افزایش یافته است، به‌طوری‌که در شکل شماره ۴ و جدول شماره ۳ مشاهده می‌گردد بیشترین مقاومت خمشی تخته‌ها با ۲۶/۸۶ مگاپاسـکال در شـرایط اسـتفاده از دمای پرس ۱۷۰ درجه سـانتی‌گراد و ۲۵ درصـد چوب ذرت در لایـه میـانی مشـاهده‌شده است که طبق گروه‌بندی جدول دانکن در گروه A قرارگرفته اسـت. این در حالی اسـت که کمترین مقاومت خمشـی با ۲۰/۴۴ مگاپاسـکال در تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۸۰ درجه سـانتی‌گراد و ۱۰۰ درصـد چوب ذرت در لایه میانی مشـاهده‌شـده اسـت که طبق گروه‌بندی جدول دانکن در گروه D قرارگرفته اسـت که نشان‌دهنده اثر منفی افزایش دمـای پرس و مقـدار چوب ذرت بر مقـاومت خمشی تخته‌ها می‌باشد.

همچنین اثر میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی تخته در سطح اعتماد ۹۵ درصد بر چسبندگی داخلی معنی‌دار است و بیشترین مقدار چسبندگی داخلی در تخته‌هایی مشاهده گردید که لایه میانی آنها از ۵۰ درصد چوب ذرت و ۵۰ درصد چوب صنوبر تشکیل شده بود که طبق گروه‌بندی دانکن (جدول شماره ۴)، در گروه A قرار گرفته است. درحالی‌که در شرایط استفاده از سایر مقادیر مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی، چسبندگی داخلی به‌دست‌آمده در سطح معنی‌داری کمتر بوده و در گروه B دانکن قرارگرفته است (شکل ۵).

جدول ۴- گروه‌بندی دانکن اثر ترکیب چوبی لایه میانی بر چسبندگی داخلی (مگاپاسکال)

میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی (درصد)			
۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵
۱/۱۱۳	۱/۰۵۶	۱/۳۶۲	۱/۱۰۱
B	B	A	B



شکل ۵- اثر میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی بر مقاومت چسبندگی داخلی

www.SID.ir

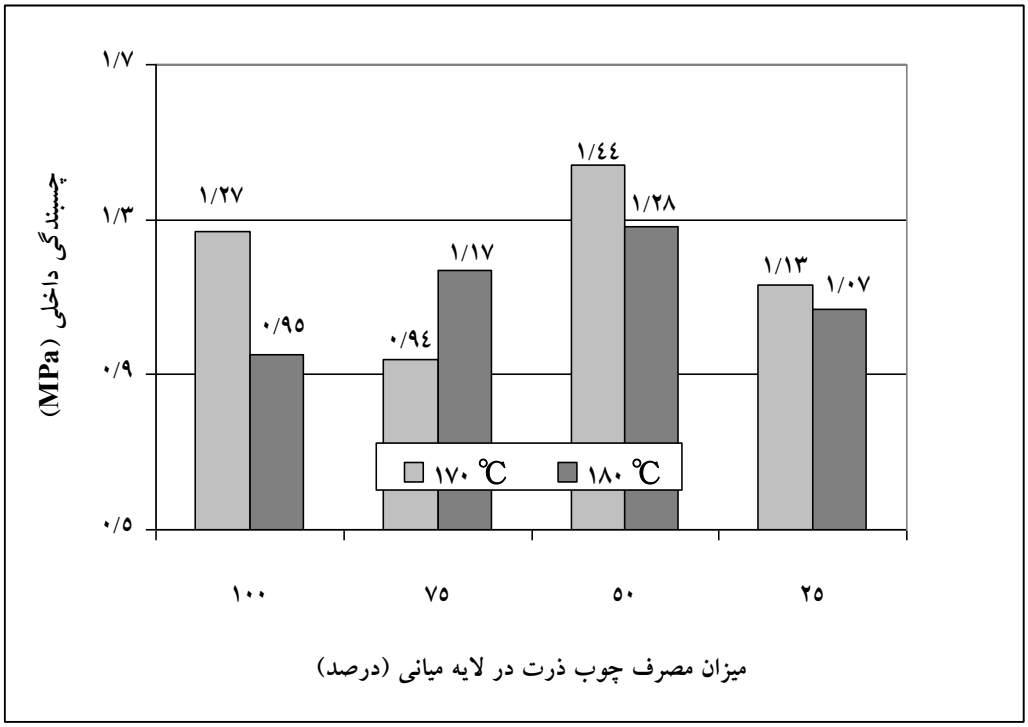
Archive of SID

اثر متقابل درجه حرارت پرس و میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی نیز بر چسبندگی داخلی تخته‌ها از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است و در هر دو دمای پرس ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد، بیشترین مقدار چسبندگی داخلی تخته‌ها در شرایط استفاده از ۵۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی تخته حاصل شده است.

به‌طوری‌که در شکل شماره ۶ و جدول شماره ۵ مشاهده می‌گردد بیشترین چسبندگی داخلی تخته‌ها با ۱/۴۴۱ مگاپاسکال در شرایط استفاده از دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و استفاده از ۵۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی مشاهده‌شده است که طبق گروه‌بندی جدول دانکن در گروه A قرارگرفته است. این در حالی است که کمترین چسبندگی داخلی با ۰/۹۴۲ مگاپاسکال در تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و استفاده از ۷۵ درصد چوب ذرت در لایه میانی حاصل شده است که طبق گروه‌بندی جدول دانکن در گروه C قرارگرفته است که نشان‌دهنده تأثیر منفی افزایش مقدار چوب ذرت بر چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده است.

جدول ۵- گروه‌بندی دانکن اثر متقابل دمای پرس و ترکیب چوبی بر چسبندگی داخلی (مگاپاسکال)

درجه حرارت پرس (سانتی‌گراد)	میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی (درصد)			
	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵
۱۷۰	۱/۲۷۱	۰/۹۴۲	۱/۴۴۱	۱/۱۳۴
	AB	C	A	BC
۱۸۰	۰/۹۵۵	۱/۱۶۹	۱/۲۸۲	۱/۰۶۸
	C	AB	AB	BC

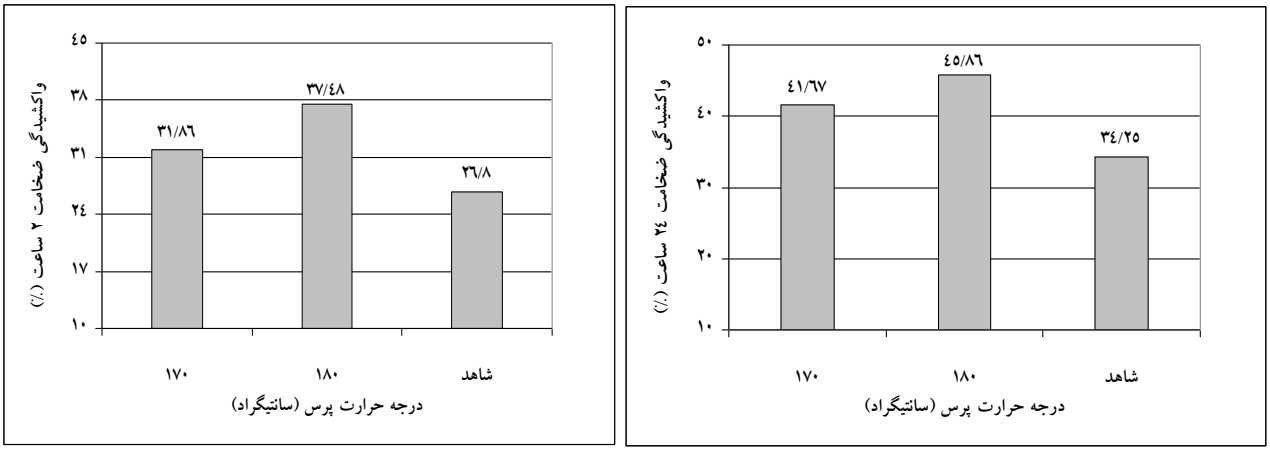


شکل ۶- اثر متقابل دمای پرس و میزان مصرف چوب ذرت در لایه میانی بر چسبندگی داخلی

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثر درجه حرارت پرس بر واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲۴ ساعت تخته‌ها نشان داد که واکشیدگی ضخامت تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد در سطح معنی‌داری کمتر می‌باشد. به‌طوری‌که تخته‌های ساخته شده در دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌ترتیب دارای واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲۴ ساعت برابر ۳۱/۸۶ و ۴۱/۶۷ درصد بوده‌اند، درحالی‌که تخته‌های ساخته شده در دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد دارای واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲۴ ساعت بیشتر و برابر ۳۷/۴۸ و ۴۵/۸۶ درصد بوده است. گروه‌بندی میانگین‌ها با استفاده از جدول آزمون دانکن نیز میانگین‌ها را به دو گروه مجزا تقسیم‌بندی نموده است. بااین‌حال به‌طوری‌که در شکل شماره ۶ مشاهده می‌گردد مقدار واکشیدگی ۲ و ۲۴ ساعت تخته‌های شاهد که به‌طور خالص از ذرات چوب صنوبر ساخته شده‌اند به‌طور معنی‌داری از تخته‌های ساخته شده از ترکیب چوب ذرت و صنوبر کمتر می‌باشد که نشان می‌دهد ذرات چوب ذرت اثر محسوسی در افزایش واکشیدگی تخته‌ها دارد (شکل ۷).



شکل ۷- اثر درجه حرارت پرس بر واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲۴ ساعت

جدول ۶- گروه‌بندی دانکن اثر متقابل دمای پرس و ترکیب چوبی بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت (درصد)

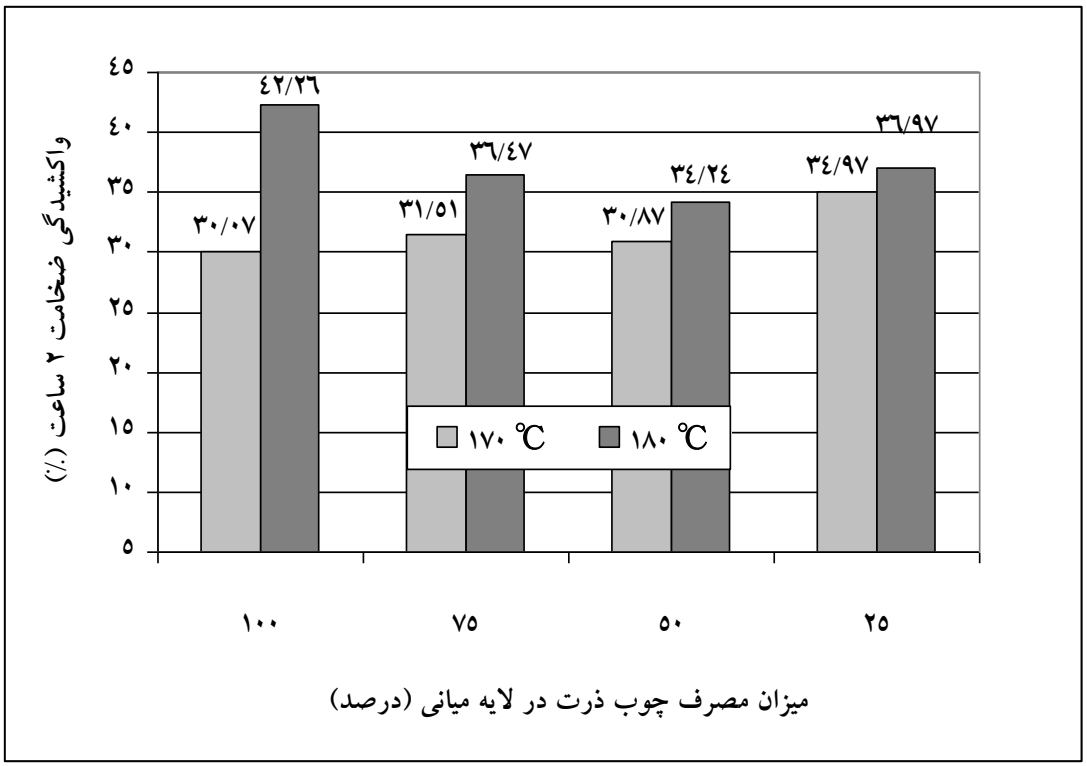
درجه حرارت پرس (سانتی‌گراد)	میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی (درصد)			
	۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵
۱۷۰	۳۰/۰۷	۳۱/۵۱	۳۰/۸۷	۳۴/۹۷
	B	B	B	AB
۱۸۰	۴۲/۲۶	۳۶/۴۷	۳۴/۲۴	۳۶/۹۷
	A	AB	B	AB

اثر متقابل درجه حرارت پرس و میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب لایه میانی بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌ها از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی‌دار بوده است. به‌طوری‌که در شکل ۷ و جدول شماره ۶ قابل‌مشاهده می‌باشد بیشترین مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌ها با ۴۲/۲۶ درصد در شرایط استفاده از دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۰۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی تخته حاصل شده است که طبق گروه‌بندی جدول دانکن در گروه

www.SID.ir

Archive of SID

A قرارگرفته است و در سایر شرایط مورداستفاده برای ساخت تخته‌ها میزان واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌ها طبق گروه‌بندی دانکن در گروه B و یا گروه‌های بینابینی قرار دارند.



شکل ۸- اثر متقابل دمای پرس و مصرف چوب ذرت بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت

بحث

هدف اصلی این بررسی امکان استفاده از چوب ذرت در تولید تخته خرده چوب بوده است که نتایج مختلفی از اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌های تولیدشده و تجزیه‌وتحلیل آنها به‌دست آمد.

نتایج نشان داد که دمای پرس بر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده مؤثر بوده و تخته‌های ساخته شده با دمای پرس ۱۷۰ در مقایسه با دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد دارای ویژگی‌های خمشی بهتری بوده است. با توجه به این موضوع که مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌ها تحت تأثیر مستقیم کیفیت سطح تخته بوده و لایه‌های سطحی تخته در زمان کوتاه‌تری نسبت به لایه میانی به دمای مناسب برای سخت شدن چسب و ایجاد اتصال کارآمد می‌رسد، ازاین‌رو در دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌توان شاهد مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته مناسبی در تخته‌های تولیدشده بود و با افزایش دمای پرس و تخریب حرارتی اتصالات ایجادشده، این ویژگی‌ها با افت و کاهش روبرو شده‌اند. از سوی دیگر مواد لیگنوسلولزی غیرچوبی مانند ساقه ذرت و سایر غلات نسبت به درجه حرارت حساس بوده و نتایج تحقیقات سایر محققان نشان داده است که در دامنه‌ای مشخص از دمای پرس باید برای ساخت فراورده‌های مرکب چوبی ازاین‌گونه مواد استفاده شود تا سطح ساقه‌های ذرت، ساقه‌های گندم یا نیشکر دچار تخریب حرارتی نگردد. در این زمینه Parga

www.SID.ir

Archive of SID

Silva و همکاران (۲۰۱۲) در نتایج حاصل از تحقیقات خود بیان کردند که می‌توان از تراشه‌های ساقه نیشکر یا باگاس برای تولید تخته‌های OSB با ویژگی‌های بالاتر از استاندارد با استفاده از چسب پلی اورتان استفاده نمود و تخته‌هایی با دانسیته‌های سبک و سنگین از آنها تولید نمود ولی نکته مهم این است که باید برای پرهیز از تخریب حرارتی سطوح تراشه‌های نیشکر، از چسب‌هایی با درجه حرارت سخت شدن بین دمای اتاق تا حدود ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد استفاده گردد.

نتایج این تحقیق نشان داد که کمترین مقدار مقاومت خمشی در تخته‌هایی مشاهده گردید که لایه میانی آنها از ۱۰۰ درصد چوب ذرت تشکیل شده بود و با کاهش میزان مصرف این ماده چوبی به ۵۰ درصد، مقاومت خمشی بدست آمده در سطح معنی‌داری بهبود یافته است. هرچند که ترکیب لایه میانی نمی‌تواند اثر تعیین‌کننده‌ای بر مقاومت خمشی داشته باشد ولی بااین‌حال افزایش سطح ویژه چسب‌خوری در اثر مصرف ۱۰۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی به دلیل دانسیته کمتر چوب ذرت و همچنین ذرات چوب‌پنبه‌ای موجود در این ماده چوبی که جاذب چسب می‌باشد باعث می‌گردد که مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده که از ۱۰۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی آنها استفاده شده است با کاهش مواجه شوند. بررسی‌های کارگرفرد (۲۰۱۰) نیز نتایج مشابهی را به همراه داشته است. هرچند که تخته‌های ساخته شده با ۱۰۰ درصد چوب ذرت در لایه میانی نیز دارای مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته بالاتر از سطح استاندارد EN اروپا بوده است.

همچنین نتایج نشان داد که اثر میزان مصرف چوب ذرت در ترکیب چوبی لایه میانی تخته بر مقاومت چسبندگی داخلی تخته‌ها معنی‌دار است و بیشترین چسبندگی داخلی در تخته‌هایی مشاهده گردید که لایه میانی آنها از ۵۰ درصد چوب ذرت و ۵۰ درصد چوب صنوبر تشکیل‌شده بود، هرچند که افزایش دمای پرس و مقدار مصرف ذرات چوب ذرت در لایه میانی اثر منفی بر چسبندگی داخلی تخته‌ها داشته است. بااین‌حال این ویژگی در تمامی تیمارهای مورد بررسی بیش از ۲ برابر سطح استاندارد مورد نیاز بوده است و این نتایج نشان می‌دهد که حتی با مصرف ۱۰۰ درصد ذرات چوب ذرت در لایه میانی تخته‌ها می‌توان تخته‌هایی با مقاومت چسبندگی داخلی استاندارد تولید نمود.

همچنین کمترین مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ و ۲۴ ساعت در تخته‌هایی مشاهده گردید که لایه میانی آنها از ۵۰ درصد چوب ذرت و ۵۰ درصد چوب صنوبر تشکیل‌شده بود. همان‌طور که قبلاً نیز بحث گردید ذرات چوب ذرت حاوی مقدار زیادی مواد چوب‌پنبه‌ای و جاذب رطوبت می‌باشد که می‌تواند در ایجاد جذب آب زیاد مؤثر باشد. همچنین حجیم بودن این ماده چوبی باعث می‌گردد که سطح ویژه چسب‌خوری ذرات چوب ذرت افزایش یافته و مقدار ذرات چسب قرارگرفته بر روی واحد سطح کاهش یابد که در کاهش مقاومت اتصال بین ذرات مؤثر باشد و این موضوع در ایجاد واکشیدگی ضخامت زیاد اثر محسوسی خواهد داشت. ازاین‌رو با افزایش مصرف چوب ذرت در لایه میانی تخته‌های ساخته شده، به‌طورکلی ویژگی‌های فیزیکی تخته‌های ساخته شده با افت کیفی مواجه می‌شوند.

در یک جمع‌بندی کلی، نتایج این بررسی نشان داد که در صورت استفاده از ۱۰۰ درصد ذرات چوب ذرت در لایه میانی تخته‌ها می‌توان تخته‌هایی را با ویژگی‌های مکانیکی بالاتر از سطح استاندارد تولید نمود. بااین‌حال برای بهبود ویژگی‌های فیزیکی و نزدیک نمودن سطوح این ویژگی‌ها به حد استاندارد استفاده از ۲۵ تا ۵۰ درصد ذرات چوب ذرت در ترکیب با چوب صنوبر در لایه میانی تخته‌ها را می‌توان بهترین ترکیب بهینه در شرایط استفاده از دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد برای تولید تخته خرده چوب توصیه نمود.

منابع مورد استفاده

-Agricultural Statistics Year Book 2013-2014, 2015. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Deputy of planning and Economic A fairs, Bureau of Statistics and Information Technology, ISBN: 978-964-476-076-3, p:146.

-Akgul, M., Guler, C. and Uner, B., 2010. Opportunities

www.SID.ir

Archive of SID

-Jahan Latibari, A., Golbabaei, F., Tamjidi, A., Sobhani, B. and Raofkia, A., 2013. Investigation on the utilization of urban wood residues in the production of particleboard. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research Vol. 28 No. 1, 109-122. (In Persian)

-Jung Lin, C., 2008. Manufacturing particleboard panels from betel palm (Areca catechu Linn.), Science Direct, Journal of Materials Processing Technology, Volume 197, Issues 1–3, 1 February 2008, Pages 445–448.

-Kargarfard, A., 2010. Utuilization of corn in particleboard production. Iranian Journal of Wood And paper Science Research. Vol. 25, No.(2)147-156.

-Madhoushi, M. and Dehmarde, M., 2008. Effect of reed particleboard surface layer on the modulus of rupture, modulus of elasticity in bending and bending failure of the form. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15.

-Parga Silva, A., Rocco Lahr, A., Christoforo, A. and Panzera, T., 2012. Properties of Sugar Cane Bagasse to Use in OSB. International Journal of Materials Engineering 2012, 2(4): 50-56 DOI: 10.5923/j.ijme.20120204.04.

-Poudinehpour, M.A., 2005. Comparing Characteristic of Acoustic Boards Made From Barely and Wheat Straw with Boards Made from Aspen Particles. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resource- University of Tehran.

-Salehi, M. and Tabarsa, T.A., 2005. The effect of Bagasse on the manufacture of particleboard. M.Sc. Thesis. Gorgan Univ. Agric. Sci. and Natur. Res. Iran, 168p.

-Saraeian, A., Karimi, A. and Jahan latibari, A., 2004. Evaluation of chemical composition of various parts of wheat stalk. Iranian j. natural res. Res. 56: 447- 458

-Shakeri, A., Tabrsa, T. and Tasoji, M., 2010. Investigation the Properties of Acrylated Epoxidized Soy Oil-Wheat Straw Particle Board. Iranian Journal of Polymer Science and Technology. Res. 1: 29-39

-Scatolino, M., Silva, D., Mendes, R. and Mendes, L., 2013. Use of maise cop for production of particleboard. Cienc. Agrotec.Journal. vol.37, no.4, July 2013.

-Tabarsa, T. and Alaei, A., 2001. Investigation on feasibility of using rice straw in mixture with wood particles for manufacturing particleboard. Agricultural Sciences and Natural resources Magazine in utilization of agricultural residues in bio-composite production: Corn stalk (Zea mays indurate Sturt) and oak wood (Quercus Robur L.) fiber in medium density fiberboard. African Journal of Biotechnology, 9(32): 5090-5098.

-Amirhoseini, A., 2001.Investigation the possibility of manufacturing particleboard from reed and mixed forests species with using phenol-formaldehyde adhesive. Master science thesis, Tehran university.

-Enayati, A., Yousefi, H. and Rasouli, D., 2008, Application of apple pruning on particleboard manufacturing, Iranian Journal of Wood and Paper Science Research, Vol.23, No1, 73-81.

-European Standard EN 310, 1996. Wood based panels, determination of modulus of elasticity in bending and bending strength. European Standardization Committee, Brussell.

-European Standard EN 312, 2003. Particleboards specifications, requirements for general purpose boards for use in general conditions. European Standardization Committee, Brussell.

-European Standard EN 317, 1996. Particleboards and fiberboards, determination of swelling in thickness after immersion. European Standardization Committee, Brussell.

-European Standard EN 319, 1996. Wood based panels, determination of tensile strength perpendicular to plane of the board. European Standardization Committee, Brussell.

-European Standard EN 326-1, 1993. Wood based panels, Sampling, cutting and inspection. Sampling and cutting of test pieces and expression of test results.

-Fathy, L., 2008. Investigation on use of rice straw as a mixture with poplar chips for manufacture particleboard. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resource- University of Tehran.

-Gadea, A., 2010. Maise cob board (MCB). Baccalaureate Thesis. Research Institute For Integrated Coastal Zone Management, UPV, Valencia (SPAIN).

-Hajihassani, R., Hosseinkhani, H., Kargarfard, K., Nourbakhsh, A. and Golbabaei, F., 2012. The impact of reeds residue addition on physical and mechanical properties of particleboard made from pomegranate prunings. Iranian Journal of Wood and Paper Science Research, 27, 38-50.

-Han, G., Wu, Q. and Viosky, R., 2005. Physical and Mechanical Properties of Sugarcane Rind and Mixed Hardwood Oriented Strandboard Bonded with PF Resin. Forest Products Journal. Oct. 1, 2005, 5705.

www.SID.ir

Archive of SID

The potential of utilizing corn cop in particleboard production

A. Kargarfard[1*] and R. Haji hassani[2]

1*-Corresponding author, Associate Prof., Wood and Forest Products Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran, Email: a_karagarfard@yahoo.com
2-Assistant Prof., Wood and Forest Products Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran

Received: July, 2019 Accepted: Dec., 2019

Abstract

This investigation was concentrated to discover the possibility of utilizing corn cops residues in the production of particleboard. Two press temperatures of 170 and 180 ºC, and four ratios of corn cop/poplar wood particles (100/0, 75/25, 50/50 and 25/75) in the corn layer of the boards and 100% poplar wood particles in the surface layer were used. A combination of 16 treatments were reached and three laboratory boards for each treatment were made. Physical and mechanical properties of the boards were measured and statistically analyzed. The grouping of the averages was based on duncan multiple range test. The results indicated that the influence of the press temperature on modulus of rupture and modulus of elasticity was statistically significant and boards produced applying 170 ºC reached the higher values. As the corn cop/poplar particles ratio in the particle mixture in core layer increased, both modulus of rupture and internal bonding deteriorated and the highest value were measured at 50/50 ratio of the particle in the core layer. The boards produced applying higher press temperature exhibited higher rate of thickness swelling. Lower ratios of the corn cop/poplar particle in the mixture of particles in the core layer improved the properties of the boards and two ratios of 50/50/ and 25/75 produced lower thickness swelling. The results of this research revealed that even though boards produced using corn cop/poplar particles did not produce comparable properties to the boards based on poplar particles, but it can be concluded that if 50/50 ratio of corn cop/poplar particles, press temperature of 170 ºC is used for board making, the mechanical properties of the produced boards will meet the requirement of DIN specifications.

Keywords: Corn cop residues, particleboard, bending strength, internal bonding, physical properties

www.SID.ir