

بررسی امکان کاربرد ساقه پنبه در ساخت تخته خرده چوب

ابوالفضل کارگر فرد^۱، امیر نوربخش^۱ و فرداد گلبابائی^۱

۱- اعضاء هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵ تهران، ایران a-korgarfard@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی امکان استفاده از ساقه پنبه و چوب اکالیپتوس (*E. Camaldulensis*) در تولید تخته خرده چوب بوده است. بنابراین با اضافه کردن صفر، ۲۵، ۵۰، و ۷۵ درصد ذرات ساقه پنبه به خرده چوب تهیه شده از اکالیپتوس کاملدولنسیس و استفاده از ۳ زمان پرس ۳، ۴، و ۵ دقیقه اقدام به ساخت تخته های آزمایشگاهی گردید و خواص فیزیکی و مکانیکی آنها اندازه گیری شد.

نتایج حاصل از اندازه گیری مقاومت خمشی (MOR) و مدول الاستیسیته (MOE) تخته ها نشان داد که با افزایش مقدار ساقه پنبه به ترکیب چوبی در سطح معنی داری این ویژگیها بهبود یافته است. به طوری که این دو ویژگی برای تخته های ساخته شده در شرایط استفاده از ۷۵ درصد ساقه پنبه و ۲۵ درصد چوب اکالیپتوس حداکثر بوده است. همچنین با افزایش زمان پرس، مقاومت خمشی تخته ها بهبود یافته است. نتایج حاصل از اندازه گیری چسبندگی داخلی (IB) تخته ها نشان داد که افزایش زمان پرس باعث بهبود چسبندگی داخلی گردیده است و تخته های ساخته شده با استفاده از زمان پرس ۵ دقیقه دارای بالاترین چسبندگی داخلی بوده اند. به همین دلیل در این شرایط، حداقل واکنش پذیری ضخامت در تخته ها مشاهده گردید، هر چند مقدار واکنش پذیری ضخامتی تخته های ساخته شده از ترکیب چوبی دارای ۵۰ و ۷۵ درصد ساقه پنبه به طور معنی داری بالاتر از بقیه تیمارها بوده است.

نتایج این بررسی نشان می دهد که در شرایطی که استفاده از گونه هایی مانند اکالیپتوس با جرم مخصوص بالا در ساخت تخته خرده چوب اجتناب ناپذیر می باشد کاربرد ساقه پنبه به عنوان یک مکمل بهبود دهنده خواص مکانیکی توصیه می گردد.

واژه های کلیدی: تخته خرده چوب، ساقه پنبه، اکالیپتوس کاملدولنسیس، ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی

مقدمه

ضایعات حاصل از برداشت محصولات کشاورزی در ساخت فرآورده های مرکب چوبی انجام گرفته است. از آنجائی که صنعت تخته خرده چوب قادر است طیف وسیعی از مواد لیگنوسلولوزی چوبی و غیرچوبی را مورد مصرف قرار دهد، تحقیقات وسیعی در این صنعت برای جایگزینی مواد لیگنوسلولوزی حاصل از پسماندهای گیاهان کشاورزی با مواد چوبی جنگلی مورد مصرف این صنعت

با توجه به محدود بودن منابع مواد اولیه به ویژه در بخش منابع طبیعی، تأمین ماده اولیه چوبی مورد نیاز صنایع روبه گسترش از یک سو و حفظ منابع محدود جنگلی تأمین کننده چوب از سوی دیگر هر روز اهمیت بیشتری یافته است. بنابراین در سالهای اخیر تلاش گسترده ای در جهت بکارگیری مواد لیگنوسلولوزی نامرغوب جنگلی و

صورت گرفته است. بنابراین هدف از اجرای این تحقیق، بررسی امکان استفاده از ساقه پنبه به عنوان ماده اولیه مکمل برای تولید تخته خرده چوب و همچنین ارائه بهترین ترکیب چوبی از خرده های ساقه پنبه و یک گونه چوبی (که در این بررسی چوب اکالیپتوس در نظر گرفته شد) برای تولید تخته خرده چوب که دارای خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوب باشد، بوده است.

طبق آمارهای منتشر شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۳)، بیش از ۱۶۷/۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی زیر کشت پنبه قرار دارد که سالانه مقادیر معتابهی پسماندهای لیگنوسلولزی حاصل از برداشت این محصول بر جای می ماند.

جدول ۱- شش استان مهم کشور از نظر سطح زیر کشت پنبه

نام استان	سطح زیر کشت (هکتار)	درصد از کل
خراسان	۶۸۱۵۳	۴۰/۸۹
گلستان	۳۰۵۳۰	۱۸/۳۲
فارس	۱۷۴۹۵	۱۰/۵۰
اردبیل	۱۳۶۲۳	۸/۱۷
جمع کل	۱۲۹۸۰۰	۷۷/۸۸

(منبع: آمار نامه کشاورزی، ۱۳۸۳)

جدول ۱ استانهای مهم کشور را از نظر سطح زیر کشت پنبه در سال ۱۳۸۳ نشان می دهد. با توجه به اینکه بیشتر استانهای فوق الذکر از نظر منابع چوبی و جنگلی، فقیر محسوب می شوند. استفاده از این پسماندهای لیگنوسلولزی که هر ساله پس از عملیات برداشت، سوزانده و یا شخم زده می شوند، به عنوان ماده اولیه برای تولید تخته خرده چوب در این مناطق از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار می باشد از طرف دیگر در استانهایی مانند فارس و گلستان نسبت به کاشت گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس در سالهای گذشته اقدام و در حال حاضر سطح قابل توجهی از اراضی این مناطق زیر کشت این گونه قرار دارد و از چوب آن در حال حاضر در شرکت صنعت چوب شمال برای تولید تخته خرده چوب استفاده می گردد.

استفاده از ضایعات لیگنوسلولزی حاصل از فعالیتهای کشاورزی و چوب گونه های سریع الرشد در صنایع خمیر و کاغذ و فرآورده های مرکب چوب در سالهای اخیر، زمینه فعالیتهای تحقیقاتی متنوعی در نقاط مختلف جهان بوده است. لتیباری و همکاران (۱۳۷۵) با استفاده از ضایعات هرس درختان خرما اقدام به ساخت تخته خرده چوب کرده و نتیجه گرفتند که می توان با استفاده از ضایعات نخل، تخته هایی با ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی استاندارد تولید نمود. نتایج حاصل از بررسی های انجام شده توسط حاجی حسنی و همکاران (۱۳۷۹) بر روی امکان استفاده از چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس در ساخت تخته خرده چوب نشان داده است که خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته در حد استاندارد

است. تحقیقات انجام شده توسط Grigoriou و Ntalos (۲۰۰۲) استفاده از ضایعات هرس درختان انگور مورد ارزیابی قرار گرفته است. آنها نتیجه گرفتند که اضافه نمودن ذرات چوب درخت انگور به مخلوط خرده چوبهای مورد استفاده برای ساخت تخته، باعث افت خواص کیفی و کمی تخته‌ها می‌گردد، ولی با این حال حتی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته‌هایی که لایه میانی آنها از ۱۰۰ درصد چوب انگور ساخته شده بود بیش از حداقل مورد نیاز در استاندارد اروپایی بوده است.

نتایج حاصل از بررسی انجام شده توسط Guler و Ozen (۲۰۰۴) در مورد خواص تخته خرده چوب ساخته شده از ساقه پنبه نشان داده است که استفاده از این ماده لیگنو سلولزی در تولید تخته خرده چوب امکان پذیر بوده و تخته های تولید شده با دانسیته ای بین ۰/۶ تا ۰/۷ از ساقه پنبه در حد استاندارد بوده است.

در همین زمینه Khedar و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده از الیاف پوسته خارجی نارگیل و پوست نوعی درخت استوایی اقدام به ساخت تخته خرده چوب عایق حرارت نمودند. در این بررسی آنها بهترین تیمار را استفاده از ترکیب چوبی ۹۰ درصد الیاف نارگیل و ۱۰ درصد پوست درخت و وزن مخصوص تخته‌ها در حد 856 Kg/m^3 عنوان نمودند و نتیجه گرفتند که تخته‌های ساخته شده با ترکیب چوبی فوق به استثناء مدول الاستیسیته که کاهش داشته است، از خواص بهتری نسبت به بقیه تیمارها برخوردار بوده است. به علاوه این تخته‌ها دارای قابلیت هدایت حرارتی پائین تری بوده و برای استفاده در دیواره‌های ساختمان به منظور حفظ انرژی مناسب می‌باشند. آنها همچنین بیان داشته‌اند که تخته‌های مذکور می‌توانند برای تولید مبلمان نیز مورد استفاده قرار گیرند.

نبوده، ولی با این حال تخته‌های ساخته شده با استفاده از ۱۱ درصد چسب و ۷ دقیقه زمان پرس دارای مقاومتهای فیزیکی و مکانیکی بهتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با استفاده از ۹ درصد چسب و زمان پرس ۵ دقیقه هستند. در تحقیقی که توسط Troger و همکاران (۱۹۸۸) انجام گردید، ساخت تخته خرده چوبهای سه لایه با استفاده از گاه گندم و چوب سوزنی برگان مورد بررسی قرار گرفت. آنها نتیجه گرفتند که ویژگیهای تخته‌های ساخته شده از گاه گندم در حد تخته‌های ساخته شده از چوب نبوده، اما نزدیک به استاندارد اروپایی است. در تحقیقاتی که توسط Gertjeanson (۱۹۷۷) در مورد استفاده از ساقه آفتابگردان در ساخته تخته خرده چوب متمرکز شده بود، وی با روشهای مختلف ساقه آفتابگردان را مغزگیری کرد و با مخلوط آنها و خرده چوبهای صنوبر اقدام به ساخت تخته خرده چوب نمود. نتایج تحقیق وی نشان داد که بیشتر خواص فیزیکی و مکانیکی با افزوده شدن ساقه آفتابگردان به ترکیب ماده چوبی افزایش یافته است.

Nemli و همکاران (۲۰۰۳) قابلیت استفاده از سرشاخه‌های هرس درختان کیوی در تولید تخته خرده چوب را بررسی کردند. آنها در این تحقیق سرشاخه‌های کیوی را با درصدهای مختلف ترکیب چوبی مورد استفاده در کارخانه‌های تولید تخته خرده چوب مخلوط و در لایه میانی مورد استفاده قرار دادند و مشاهده کردند که خواص فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها کاهش می‌یابد. با این حال نتایج نشان داد که حتی با اضافه کردن ۵۰ درصد سرشاخه کیوی در لایه میانی تخته، مقاومتهای مکانیکی بیش از حداقل ذکر شده در استانداردهای اروپایی بوده است. همچنین چسبندگی داخلی همه تخته‌های تولید شده با سرشاخه‌های کیوی بالاتر از حد مورد نیاز بوده، ولی مقادیر واکشیدگی ضخامت و جذب آب خیلی بالا بوده

مواد و روشها

ساقه پنبه مورد استفاده در این بررسی از ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد در استان گلستان تهیه گردید. همچنین از چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس (*E. camaldulensis*) برای ترکیب با ساقه پنبه استفاده شد. ساقه های پنبه و چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از یک خرد کن غلطکی از نوع Pallmann X 430 - 120PHT به قطعات کوچکتر تبدیل و سپس با استفاده از یک آسیا حلقوی (Ring Flaker) آزمایشگاهی از نوع Pallmann PZ8 به خرده های چوب قابل استفاده در ساخت تخته خرده چوب تبدیل شدند. پس از حذف خرده های چوب بسیار ریز و بسیار درشت که مناسب ساخت تخته خرده چوب نبودند، رطوبت خرده چوبها به وسیله یک خشک کن آزمایشگاهی تا رسیدن به سطح ۱ درصد، کاهش داده شد و در کیسه های پلاستیکی مقاوم به نفوذ رطوبت، بسته بندی و برای ساخت تخته های آزمایشگاهی نگهداری شدند.

برای چسب زنی خرده چوبها از یک دستگاه چسب زن آزمایشگاهی استفاده شد و محلول چسب با استفاده از هوای فشرده با خرده چوبها کاملاً مخلوط گردید. به

منظور تشکیل کیک خرده چوب از یک قالب چوبی به ابعاد ۳۵×۳۵ سانتیمتر استفاده شد و خرده چوبهای چسب زنی شده که به وسیله ترازوی آزمایشگاهی توزین شده بود به صورت لایه های یکنواخت در داخل قالب پاشیده شدند. در این بررسی از ۴ ترکیب خرده های چوب متفاوت در ساخت تخته ها استفاده شده است که طبق جدول ۲ مقدار ساقه پنبه لازم برای ترکیب با خرده چوب اکالیپتوس محاسبه و پس از توزین، به صورت مخلوط با هم چسب زنی شده است.

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 های آزمایشگاهی گردید. در این تحقیق، با توجه به دو عامل متغیر ترکیب خرده های چوب و زمان پرس و در نظر گرفتن ۳ تکرار برای هر تیمار در مجموع ۳۶ تخته آزمایشگاهی با استفاده از دمای پرس ۱۷۵ درجه سانتیگراد، جرم مخصوص ۰/۷ گرم بر سانتیمتر مکعب، فشار پرس ۳۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و میزان مصرف ۱۰ درصد چسب اوره فرم آلدئید با غلظت ۵۰ درصد ساخته شده است.

جدول ۲ - مقدار مصرف چوب اکالیپتوس و ساقه پنبه در ترکیب چوبی و نام اختصاری آنها

میزان مصرف ماده چوبی (درصد)		نام اختصاری
ساقه پنبه	اکالیپتوس	ترکیب چوبی
صفر	۱۰۰	A
۲۵	۷۵	B
۵۰	۵۰	C
۷۵	۲۵	D

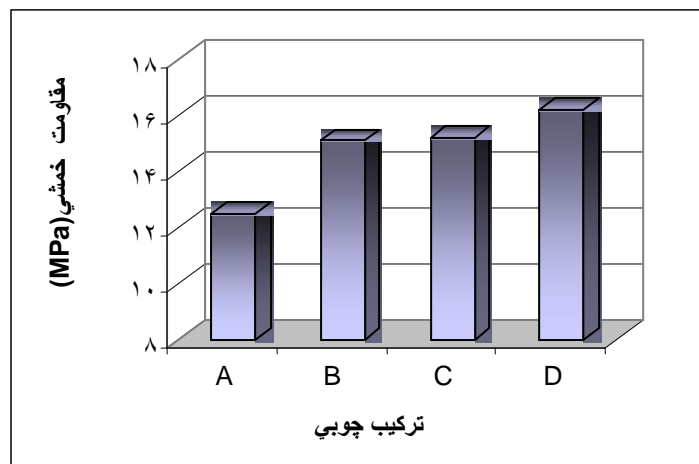
اکالیپتوس و ساقه پنبه کمتر می باشد، به طوری که حداقل مقاومت خمشی با ۱۲/۵۰ مگاپاسکال در تخته های ساخته شده با ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس (ترکیب چوبی A) و حداکثر مقاومت خمشی با ۱۶/۲۱ مگاپاسکال در تخته های ساخته شده با ۲۵ درصد اکالیپتوس و ۷۵ درصد ساقه پنبه (ترکیب چوبی D) مشاهده گردید (نمودار ۱). همچنین نتایج نشان می دهد که تاثیر زمان پرس بر مقاومت خمشی تخته های ساخته شده معنی دار بوده است و تخته های ساخته شده با زمان پرس ۵ دقیقه دارای بالاترین مقاومت خمشی هستند.

تاثیر متقابل ترکیب چوبی و زمان پرس نیز بر مقاومت خمشی تخته ها در سطح اعتماد ۹۹ درصد معنی دار بوده است، لذا گروه بندی میانگین ها به روش آزمون دانکن انجام گردید، بطوریکه بالاترین مقاومت خمشی تخته ها با ۱۶/۹۲ مگاپاسکال در شرایط استفاده از ۲۵ درصد اکالیپتوس و ۷۵ درصد ساقه پنبه (ترکیب چوبی D) و زمان پرس ۳ دقیقه و کمترین مقاومت خمشی تخته ها با ۱۱/۶۹ مگاپاسکال در شرایط استفاده از ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس (ترکیب چوبی A) و زمان پرس ۳ دقیقه حاصل شده است.

به منظور مشروط سازی و یکنواخت سازی رطوبت تخته ها و همچنین متعادل سازی تنش های داخلی، تخته های ساخته شده به مدت ۱۵ روز در شرایط آزمایشگاهی نگهداری گردیدند. نمونه های آزمونی برای تعیین ویژگی های فیزیکی و مکانیکی تخته ها مطابق استاندارد DIN - 68763 (۵) تهیه گردیدند. مقاومت خمشی (MOR)، مدول الاستیسیته (MOE)، چسبندگی داخلی (IB) و واکنش پذیری ضخامت بعد از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه وری در آب تخته ها (T.S₂₄ و T.S₂) تعیین گردید. نتایج حاصل در قالب طرح کامل تصادفی و آزمون فاکتوریل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در صورت وجود اختلاف معنی دار، میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن (DMRT) طبقه بندی و تأثیر مستقل و متقابل هر یک از عوامل متغیر بر خواص مورد مطالعه در سطح اعتماد ۹۵ و ۹۹ درصد مورد بحث قرار گرفت.

نتایج

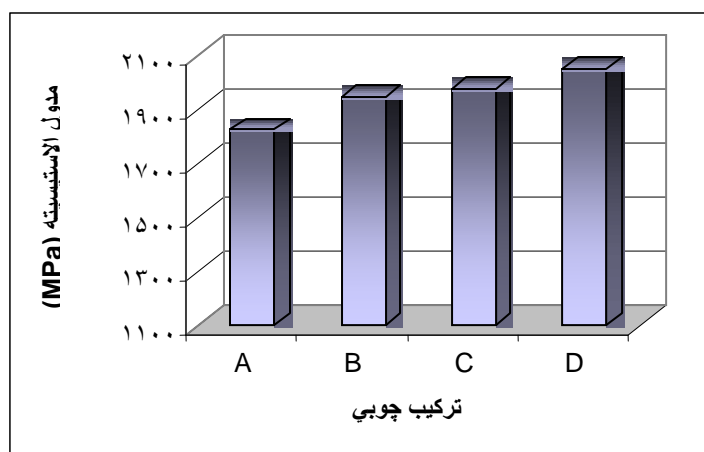
تجزیه واریانس نتایج حاصل از تأثیر عوامل متغیر بر مقاومت خمشی تخته های ساخته شده نشان داد که مقاومت خمشی تخته های ساخته شده با چوب اکالیپتوس در سطح معنی داری نسبت به تخته های ساخته شده با ترکیب چوب



نمودار ۱ - تاثیر ترکیب چوبی بر مقاومت خمشی

اکالیپتوس و ۷۵ درصد ساقه پنبه، حداکثر مدول الاستیسیته حاصل گردیده است (نمودار ۲). همچنین نتایج نشان داد که مدول الاستیسیته تخته ها با افزایش زمان پرس، بهبود یافته و در زمان پرس ۵ دقیقه به بالاترین مقدار رسیده است.

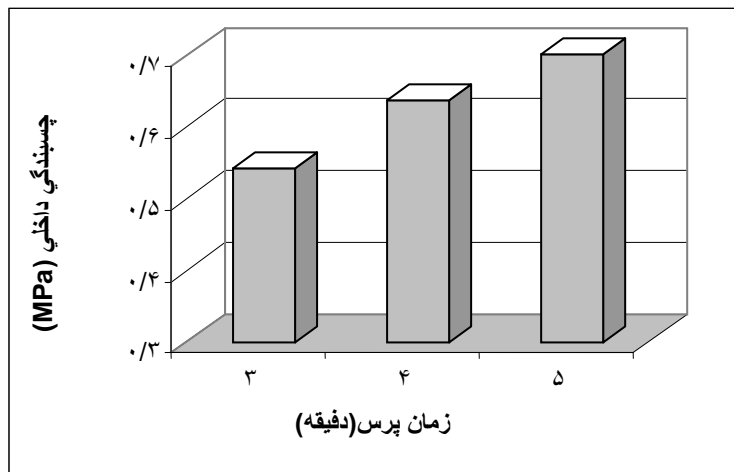
تاثیر ترکیب چوبی بر مدول الاستیسیته تخته های ساخته شده نیز معنی دار بوده، به طوری که با افزوده شدن مقدار ساقه پنبه به چوب اکالیپتوس به طور معنی داری، مدول الاستیسیته تخته ها بهبود یافته است. در شرایط استفاده از ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس، حداقل مدول الاستیسیته و در شرایط استفاده از ۲۵ درصد چوب



نمودار ۲ - تاثیر ترکیب چوبی بر مدول الاستیسیته

ساخته شده با زمان پرس رابطه ای مستقیم داشته و با افزایش زمان پرس، چسبندگی داخلی تخته ها نیز بهبود یافته است، به طوری که حداقل مقدار چسبندگی داخلی در تخته های ساخته شده در زمان پرس ۳ دقیقه با ۰/۵۴۳ مگاپاسکال و حداکثر آن در تخته های ساخته شده در زمان پرس ۵ دقیقه با ۰/۷۲۳ مگاپاسکال حاصل شده است. این تغییرات به خوبی در نمودار ۳ قابل مشاهده می باشد.

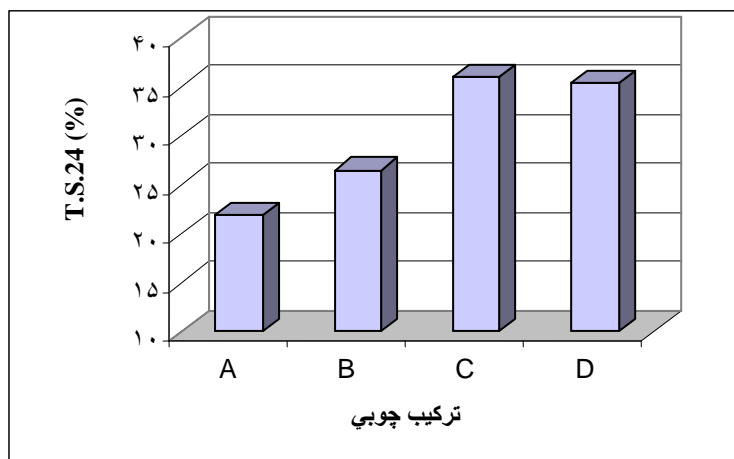
نتایج نشان داد که با افزوده شدن مقدار ساقه پنبه در ترکیب چوبی مورد استفاده در ساخت تخته ها به طور معنی داری، چسبندگی داخلی تخته ها بهبود یافته است. به طوری که در شرایط استفاده از ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس (ترکیب چوبی A)، حداقل چسبندگی داخلی و در شرایط استفاده از مخلوط چوب اکالیپتوس و ساقه پنبه استفاده، حداکثر چسبندگی داخلی حاصل گردیده است. نتایج همچنین نشان داد که چسبندگی داخلی تخته های



نمودار ۳ - تاثیر زمان پرس بر چسبندگی داخلی

است. به طوری که در شرایط استفاده از ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس (ترکیب چوبی A)، حداقل واکنشیدگی ضخامتی ۲ و ۲۴ ساعتی و در شرایط استفاده از ۵۰ و ۷۵ درصد ساقه پنبه در ترکیب چوبی (ترکیب چوبی C و D)، حداکثر واکنشیدگی ضخامتی حاصل شده است (نمودار ۴).

تجزیه واریانس نتایج حاصل از تاثیر عوامل متغیر بر واکنشیدگی ضخامتی تخته های ساخته شده نشان داد که تاثیر ترکیب چوبی مورد استفاده بر واکنشیدگی ضخامتی تخته های ساخته شده معنی دار بوده و با افزوده شدن مقدار ساقه پنبه به چوب اکالیپتوس، بر واکنشیدگی ضخامتی تخته ها افزوده شده



نمودار ۴ - تاثیر ترکیب چوبی بر واکنشیدگی ضخامتی ۲۴ ساعت

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته های ساخته شده با چوب اکالیپتوس در سطح معنی داری نسبت به تخته های ساخته شده با ترکیب چوب اکالیپتوس و ساقه پنبه کمتر می باشد. یکی از مهمترین عوامل موثر در ایجاد ویژگیهای خمشی مطلوب در تخته خرده چوب استفاده از ماده اولیه با ضریب فشردگی مناسب می باشد که چوب اکالیپتوس به دلیل بالا بودن جرم ویژه فاقد چنین خصوصیتی می باشد، بنابراین مشاهده می گردد که تخته های ساخته شده با چوب خالص این گونه دارای مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته پایینی می باشد و وقتی به ترکیب چوبی مورد استفاده ساقه پنبه با جرم ویژه کم و ضریب فشردگی مناسب افزوده می گردد ملاحظه می شود که ویژگیهای خمشی تخته ها به نحو معنی داری بهبود می یابد.

همچنین نتایج نشان داد که تاثیر زمان پرس بر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته های ساخته شده معنی دار بوده است و این ویژگیها در تخته های ساخته شده با زمان پرس ۵ دقیقه دارای بالاترین مقدار بودند. کامل شدن فرآیند سخت شدن چسب در زمان پرس طولانی تر باعث ایجاد اتصالات کار آمد بین ذرات خرده چوب می گردد که همین امر باعث می شود خواص مکانیکی تخته ها از جمله مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته بهبود یابد. البته افزایش زمان پرس به بیش از ۵ دقیقه ممکن است تاثیر معکوس گذاشته و با تخریب حرارتی اتصالات، باعث افت ویژگیهای خمشی تخته ها گردد. تحقیقات انجام گرفته توسط اعلم پور (۱۳۷۴) نیز نشان داده است که افزایش زمان پرس تا ۵/۵ دقیقه موجب بهبود و با رسیدن

زمان پرس به ۶ دقیقه باعث افت خواص مکانیکی تخته ها شده است.

نتایج همچنین نشان داد که با افزوده شدن مقدار ساقه پنبه در ترکیب چوبی مورد استفاده در ساخت تخته ها به طور معنی داری، چسبندگی داخلی تخته ها بهبود یافته است. به طوری که در شرایط استفاده از ۱۰۰ درصد چوب اکالیپتوس، حداقل چسبندگی داخلی و در شرایط استفاده از دیگر ترکیبهای چوبی حاوی مخلوط چوب اکالیپتوس و ساقه پنبه، حداکثر چسبندگی داخلی حاصل گردیده است. میزان ترکیبات سیلیسی چوب اکالیپتوس زیاد بوده و همین مساله بر روی سخت شدن چسب اوره فرمالدئید تاثیر منفی می گذارد. و مقاومت اتصال بین ذرات ضعیف می گردد. در بررسی های که توسط حاجی حسنی و همکاران (۱۳۷۹) درمورد امکان ساخت تخته خرده چوب از چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس انجام شده است نیز نتایج نشان داده است که خواص مکانیکی تخته های ساخته شده به همین دلیل در حد مطلوب و استاندارد نبوده است.

نتایج همچنین نشان داد که چسبندگی داخلی تخته های ساخته شده با زمان پرس رابطه ای مستقیم داشته و با افزایش زمان پرس، چسبندگی داخلی تخته ها نیز بهبود یافته است. افزایش زمان پرس باعث می گردد که انتقال حرارت به لایه میانی کیک خرده چوب در طی پرس گرم به اندازه کافی انجام گرفته و با کامل شدن فرآیند سخت شدن چسب، کیفیت اتصالات بین ذرات خرده چوب افزایش می یابد که منجر به بهبود چسبندگی داخلی تخته ها می شود.

با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده تحت شرایط

- Guler, C. ; Ozen, R.. (2004). Some properties of particleboards made from cotton stalks (*Gossypium hirsutum* L.). *Holz als Roh-und Werkstoff*. Vol. 62, No.1 P: 40-43
- Khedar, J.; Nankongnab, N.; Hiranlabh, J.; Teekasp, S..2004. New low- cost insulation particleboards from mixture of durian peel and coconut coir. *Building and Enviroment J*. Volume 39. Issue 2. January 2004. Pages 59-65.
- Nemli, G.; kirel, H.; serdar, B.; Ay, N.. 2003. Suitability of kiwi (*Actinidia sinensis* Planch.) Pruning for particleboard manufacturing. *Industrial crops and products J*. Volume 17. Isseue 1. January 2003. Pages 39-46.
- Ntalos, G.A.; Grigoriou, A.H.. 2002. Characterization and utilization of vine Pruning as a wood substitute for particleboard production. *Industrial crops and products J*. volume 16. Issue 1. July 2002. Pages 59-68.
- Troger, F; pinke, G.. 1988. Manufacture of boards glued with polymeric diphenylmethane -4, 4-diisocyanate containing various proportions of straw. *Holz als Roh-und werkstoff* 46(10): 389-395.

مختلف، می توان بیان داشت که ساقه پنبه دارای توان مناسبی برای استفاده در صنعت تخته خرده چوب بوده و استفاده از ۵۰ تا ۷۵ درصد ساقه پنبه در ترکیب با چوب اکالیپتوس برای ساخت تخته خرده چوب با ویژگیهای استاندارد مناسب می باشد و در شرایطی که استفاده از گونه هائی مانند اکالیپتوس با جرم مخصوص بالا در ساخت تخته خرده چوب اجتناب ناپذیر می باشد کاربرد ساقه پنبه به عنوان یک مکمل بهبود دهنده خواص مکانیکی توصیه می گردد.

منابع مورد استفاده

- اعلم پور، سید جعفر، (۱۳۷۴). بررسی بهبود کیفیت تخته خرده چوب ساخته شده از باگاس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- آمار نامه کشاورزی سال زارعی ۸۳-۱۳۸۲، ۱۳۸۴، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات، نشریه شماره (۸۴/۰۵): ۳۱-۳۳.
- حاجی حسنی، ر.، حسین زاده، ع.، نوربخش، ا.، کارگرفرد، ا. و فرداد گلبابائی، (۱۳۷۹)، امکان بالقوه استفاده از چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس در صنایع تخته خرده چوب.
- لتیباری، ا. و حسین زاده، ع.، نوربخش، ا. کارگرفرد، ا. و گلبابایی، ف.، ۱۳۷۵، بررسی ویژگیهای تخته خرده چوب از ضایعات نخل، مجله تحقیقات چوب و کاغذ ایران، شماره ۱.
- DIN standard (no. 68763). 1990. Flat pressed particleboard for use in building construction.
- Gertjeansen, R. O.. 1977. Properties of particleboard from sunflower stalks and aspen planer shavings. *Tech. Buil.* 290. Univ. of Minnesota Agric. Expt. Sta. 5pp.

Investigation on utilization of cotton stalk in particleboard production

Kargarfard, A.¹, Nourbakhsh A¹, and Golbabaei F.¹

1- Wood and Forest Products Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands
E-mail: a-kargarfard@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to investigate the utilization of cotton stalk and Eucalyptus wood (*E. Camaldulensis*) in particleboard production. Experimental boards were produced with using of 0, 25, 50 and 75% cotton stalk particles with Eucalyptus wood particles, press time at 3, 4 and 5 minutes. 36 boards were produced and physical & mechanical properties of their tested and analyzed. The results indicated that the modulus of rupture (MOR) and modulus of elasticity (MOE) of boards with increasing of cotton stalk particles were modified significantly, and MOR and MOE of boards produced with 75% cotton stalk and 25% of Eucalyptus wood particles were maximum. The results indicated that the internal bond (IB) of boards with increasing press time were improved and the IB of boards produced at 5 minutes of press time were maximum. In order to the lowest of thickness swelling (T.S) of boards observed in same conditions. However thickness swelling of boards produced with 50 and 75% cotton stalk were higher than other treatments, significantly. The results of this study showed that in condition that apply of species with high density such as Eucalyptus is unavoidable in particleboard production. Between 50 to 75 percent of wood materials that utilized in particleboard production, can be obtained from cotton stalk and with apply of their in particleboards can be produced particleboards in standard levels.

Key word: Particleboard, Cotton Stalk, Eucalyptus Wood, Press time, Physical and mechanical properties.