دوفصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۲۵، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۰-۱، (۱۳۸۹)

بررسی ویژگیهای تخته فیبر دانسیته متوسط (MDF) ساخته شده از الیاف اکالیپتوس کاملدولنسیس

ابوالفضل کارگر فرد[۱]، امیر نوربخش[۲] و فرداد گلبابائی[۳]

۱*- مسئول مکاتبات، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور،
پست الکترونیک: a_kargarfard @yahoo.com
۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳- مربی پژوهشی ، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۸

چکیده

در این بررسی با هدف امکان تولید تخته فیبر دانسیته متوسط از چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس با استفاده از زمانهای مختلف بخارزنی، دمای پرس و زمان پرس، تخته تهیه گردید. ۳۶ تخته آزمایشگاهی ساخته شده و سپس ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها اندازه‌گیری و با استفاده از آزمون فاکتوریل نتایج آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از اندازه‌گیری ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها نشان داد که با افزایش زمان بخارزنی، مقاومت خمشی تخته‌ها کاهش و در زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه به ۱۶/۲۰ مگاپاسکال رسیده است. تأثیر دمای پرس بر مقاومت خمشی تخته‌ها نیز معنی‌دار بوده و با افزایش دمای پرس، مقاومت خمشی تخته‌ها زیاد شده است. همچنین با افزایش زمان بخارزنی، چسبندگی داخلی تخته‌ها با افت روبرو و به ۰/۵۳۳ مگاپاسکال کاهش یافته است. همچنین حداقل واکشیدگی ضخامت تخته‌های ساخته شده در شرایط استفاده از زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه و دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتیگراد مشاهده گردید. به طور کلی ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌های ساخته شده از چوب گونه اکالیپتوس مورد بررسی، نشان داده است که مقادیر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته به دست آمده برای گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس نزدیک به حد استاندارد بوده و مقاومت چسبندگی داخلی و واکشیدگی ضخامتی تخته‌های ساخته شده از گونه اکالیپتوس فوق الذکر ازحد استاندارد نیز بالاتر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تخته فیبر دانسیته متوسط، اکالیپتوس کاملدولنسیس، زمان بخارزنی، دمای پرس، زمان پرس، ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی

مقدمه

در سالهای اخیر با توجه به کاهش حجم برداشت چوب از جنگلها، سعی شده که، سیاستها و روشهائی در زمینه استمرار تولید ماده اولیه چوبی، برای رشد صنایع چوب و کاغذ اتخاذ گردد. یکی از سیاستهای اعمال شده در این مورد، کا شت گونه‌های تندرشد با دوره‌های بهره‌برداری کوتاه مدت می‌باشد که در ایران نیز در مورد انواع صنوبرها از سابقه طولانی برخوردار می‌باشد. در دهه‌های اخیر چندین گونه از جنس اکالیپتوس نیز در قالب طرحهای سازگاری در مناطق مختلف کشور کشت گردیده است که از موفقیت نسبتا خوبی برخوردار بوده است. گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس از گونه‌های موفق

Archive of SID
www.SID.ir

اکالیپتوس در طرحهای سازگاری است که دارای رشد بسیار خوبی در مناطق مختلف کشور بوده است. با این حال استفاده از چوب این گونه در صنایع چوب و کاغذ، نیازمند تحقیقات جامعی می‌باشد تا بتوان مناسب‌ترین فرآیند را در بخش تولید برای آن پیدا نمود.

از طرف دیگر در سالهای اخیر صنایع تخته فیبر دانسیته متوسط (MDF)، رشد و توسعه قابل ملاحظه‌ای داشته و چندین واحد صنعتی در این زمینه به تولید رسیده و یا در حال احداث هستند. در صنعت MDF نوع ماده چوبی مورد استفاده از مهمترین عوامل موثر بر خواص محصول نهایی است که در روند راه اندازی واحدهای تولید MDF نقش اصلی را به عهده دارد. به همین دلیل تحقیقات وسیعی بر روی اثر ماده چوبی و تاثیر شرایط ساخت بر خواص MDF انجام شده است. تحقیقات انجام شده در مورد تاثیر دمای بخارزنی بر خواص تخته MDF ساخته شده از الیاف چوب گونه پیسه آ نشان داده است که دمای بخارزنی دارای یک اثر معنی‌دار بر روی واکشیدگی ضخامتی و جذب آب تخته‌ها می‌باشد و تخته‌های ساخته شده از الیاف تولید شده در دمای بالاتر دارای جذب آب و واکشیدگی ضخامتی کمتری نسبت به تخته‌های ساخته شده از الیاف تولید شده در دماهای کمتر می‌باشد (Schneider و همکاران، ۲۰۰۰).

در تحقیق روی خصوصیات تخته MDF ساخته شده از چوب صنوبرهای جوان (P. trichocarpa) مشخص شد که تخته فیبرهای ساخته شده از صنوبر ۱۶ ساله مقاومتهای مکانیکی بالاتر و واکشیدگی ضخامت کمتری نسبت به تخته فیبرهای ساخته شده از صنوبرهای ۵ ساله از همان کلن را دارا می‌باشند (Roffael و همکاران، ۱۹۹۲).

نتایج حاصل از ساخت تخته MDF از مخلوط الیاف بامبو و چوب که در آن اثر نسبت الیاف بامبو به چوب ونوع الیاف از نظر نرمی و زبری بر روی خواص تخته‌ها مورد بررسی قرارگرفت، نشان داد که با افزایش یافتن نسبت الیاف بامبو به چوب، MOR وMOE تخته‌ها افزایش و چسبندگی داخلی آنها کاهش یافته است. با این حال نتایج نشان داد که می توان تخته‌هائی باکیفیت بالا از مخلوط الیاف چوب و بامبو تولید نمود (Wu وهمکاران، ۲۰۰۰). استفاده از الیاف گونه کاج در تولید تخته فیبر با دو دانسیته ۶۰۰ و ۸۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب و میزان چسب ۶ ، ۸ ، ۱۲ و ۱۴ درصد مورد بررسی قرار گرفته است نتایج نشان داد که تمام خواص فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها بطور معنی‌داری با میزان چسب و دانسیته تخته‌ها رابطه مستقیم دارد (Eleoterio و همکاران، ۲۰۰۰). همچنین استفاده از چوب اکالیپتوس (E. saligna) با استفاده از ۱۰ درصد چسب UF و ۱/۵ درصد پارافین در ساخت تخته فیبر با دانسیته متوسط مورد مطالعه قرار گرفته است و تمام خواص مکانیکی مورد بررسی تخته‌های ساخته شده از حداقل مورد نیاز استاندارد های اروپا و ANSI-AHA بالاتر بوده است و قابلیت استفاده از الیاف این گونه اکالیپتوس را در صنعت MDF مورد تائید قرار گرفته است. اما انجام تحقیقات بیشتر در این مورد پیشنهاد شده است (Krzysik و همکاران، ۱۹۹۹). تحقیق دیگری که خصوصیات MDF ساخته شده از چوب اکالیپتوس سالینا با استفاده از چسب پلی اورتان را مورد بررسی قرار داده، نشان داد که مقاومتهای بدست آمده برای تخته‌های حاصل در مقایسه با استاندارد اروپایی بسیار راضی کننده بوده و جایگزینی این ماده چوبی را با مواد چوبی دیگر امکان پذیر دانسته است (Cristiane و همکاران، ۲۰۰۴)

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از چوب صنوبر و اکالیپتوس را در ساخت تخته فیبر با دانسیته متوسط نیز مورد بررسی قرار گرفته و مشاهده شده است که خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته‌های ساخته شده از چوب صنوبر تابع نوع کلن نبوده و به سن درخت و موقعیت آن در محیط کاشت وابسته است. همچنین ویژگیهای مقاومتی تخته‌های حاصل از الیاف صنوبر تا حدودی بهتر از الیاف اکالیپتوس بوده و واکشیدگی ضخامتی تخته‌های صنوبر کمتر از تخته‌های اکالیپتوس می‌باشد (Dix وهمکاران، ۱۹۹۹). در تحقیق دیگری، خصوصیات تخته فیبر ساخته شده از الیاف چوب و الیاف حاصل از پسماند های لیگنو سلولزی کشاورزی که با چسب سویا ساخته شده بودند را مورد مطالعه قرار گرفته و نشان داده است که با افزایش الیاف مواد لیگنو سلولزی کشاورزی و کاهش الیاف چوب در ترکیب ماده اولیه مورد استفاده، ویژگیهای مکانیکی تخته‌های ساخته شده با کاهش معنی‌داری روبرو گردیدند. همچنین تخته‌های ساخته شده با چسب UF دارای مقاومت اتصال بهتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با چسب پروتئین سویا بودند(Kuo و همکاران، ۱۹۹۸). همچنین از باگاس و با استفاده از دمای بخارزنی ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و زمان بخارزنی ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه، اقدام به ساخت تخته فیبر با دانسیته متوسط به روش خشک گردیده و نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقاومت خمشی، مدول‌الاستیسیته و چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده نشان داد که بالاترین میزان در ویژگیهای ذکر شده مربوط به تخته‌های ساخته شده در شرایط دمای بخارزنی ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد و زمان بخارزنی ۵ دقیقه می‌باشد (فرجی، ۱۳۷۷). این تحقیق نیز با هدف بررسی امکان تولید MDF از چوب گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس و تعیین ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌های تولید شده از این گونه چوبی، انجام شده است.

مواد و روشها

در این بررسی چوب گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس از طرح سازگاری دهنو در ۲۵ کیلومتری شمال‌غربی شهرستان ممسنی تهیه گردید. پس از حمل چوب به آزمایشگاه، اقدام به پوست کنی آنها شد. سپس با استفاده از یک خردکن غلطکی آزمایشگاهی از نوع Pallmann X 120PHT - 430، چوبهای پوست کنی شده تبدیل به خرده‌چوب مناسب جهت تهیه الیاف گردیدند. خرده‌های چوب مورد نظر توسط یک دستگاه بخارزن آزمایشگاهی با استفاده از دمای بخارزنی ۱۸۰ درجه سانتیگراد و دو زمان ۷/۵ و ۱۵ دقیقه بخارزنی شده و پس از تخلیه با استفاده از یک پالایشگر آزمایشگاهی با قطر صفحه ۲۵ سانتی‌متر و با دور موتور ۱۴۵۰ دور در دقیقه طی ۳ عبور، پالایش و تبدیل به الیاف شدند.

الیاف جدا شده پس از خشک شدن در هوای آزاد با استفاده از یک خشک کن گردان در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به رطوبت حدود یک درصد، خشک گردیدند. سپس الیاف خشک شده در کیسه‌های پلاستیکی مقاوم به نفوذ رطوبت، بسته‌بندی و برای ساخت تخته آماده شدند. برای چسب زنی الیاف از یک دستگاه چسب زن آزمایشگاهی استفاده شد. محلول چسب همراه با کاتالیزور به وسیله یک نازل چسب پاش کاملاً با الیاف مخلوط گردید. همچنین از چسب اوره فرم آلدئید با غلظت ۵۰ درصد و NH_4Cl به عنوان کاتالیزور با مصرف یک درصد (بر اساس وزن خشک چسب) استفاده گردید.. به منظور تشکیل کیک الیاف از یک قالب چوبی با ابعاد

Archive of SID

www.SID.ir

۳۵×۳۵ سانتی متر استفاده شد و الیاف چسب‌زنی شده که بوسیله ترازوی آزمایشگاهی توزین شده بود، به صورت لایه‌های یکنواخت در داخل قالب پاشیده شدند.

پس از تشکیل کیک الیاف، با استفاده از یک پرس ازمایشگاهی از نوع BURKLE L100 اقدام به فشردن کیک الیاف و ساخت تخته فیبرهای آزمایشگاهی با استفاده از سه دمای پرس ۱۷۰، ۱۸۰ و ۱۹۰ درجه سانتیگراد ودو زمان پرس ۳و ٤ دقیقه گردید. در این تحقیق جرم مخصوص تخته در حد ۰/۷ گرم بر سانتی متر مکعب ، فشار پرس برابر ۳۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، رطوبت کیک الیاف درحد ۱۲ درصد، ضخامت تخته در حد ۱۰ میلی‌متر برای تمام تیمارها ثابت در نظر گرفته شد. در این بررسی از ترکیب ۳ متغیر در سطوح مختلف ۱۲ تیمار حاصل و برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد که در مجموع ۳٦ تخته آزمایشگاهی ساخته شد. بعد از پایان مرحله پرس، به منظور مشروط سازی و یکنواخت سازی رطوبت تخته‌ها و همچنین متعادل سازی تنش های داخلی، تخته‌های ساخته شده به مدت ۱۵ روز در شرایط آزمایشگاهی (رطوبت نسبی ۱ ± ٦۵ درصد و درجه حرارت ۳ ± ۲۰ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند.

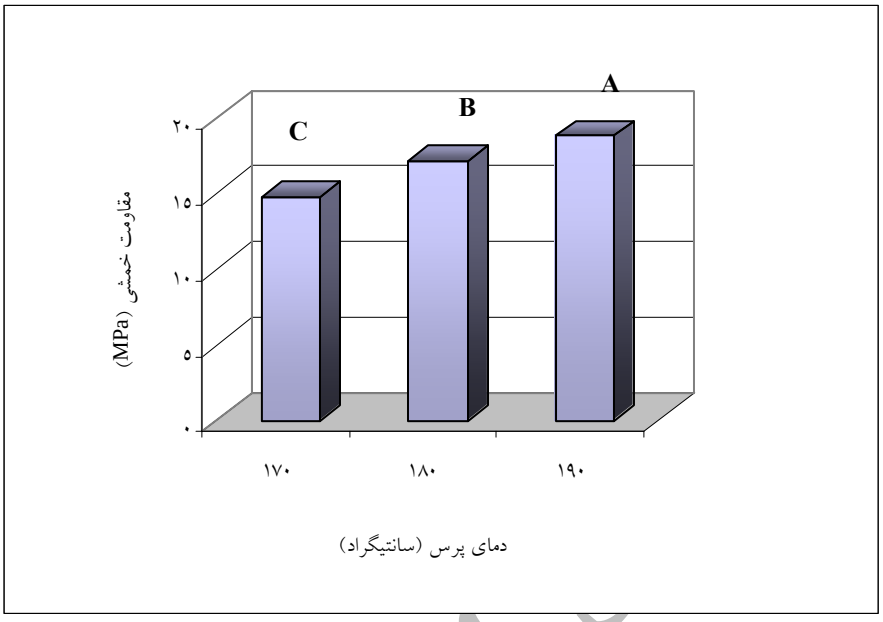
تهیه نمونه‌های آزمونی برای تعیین ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها مطابق استاندارد EN اروپا انجام گردید. مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته بر اساس استاندارد EN310 ، مقاومت چسبندگی داخلی بر اساس استاندارد EN319 و واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ و ۲٤ ساعت غوطه‌وری در آب بر اساس استاندارد EN317 تعیین گردید. بعد از انجام آزمایشهای مکانیکی و فیزیکی بر روی نمونه‌های تهیه شده، نتایج بدست آمده در قالب طرح کامل تصادفی آزمون فاکتوریل و با استفاده از آزمون دانکن (DMRT) و به کمک تکنیک تجزیه‌واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با استفاده از این روش آماری تأثیر مستقل و متقابل هر یک از عوامل متغیر بر خواص مورد مطالعه در سطح اعتماد ۹۹ و ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری و تجزیه واریانس ویژگیهای مکانیکی و فیزیکی تخته‌های ساخته شده نشان داد که تأثیر زمان بخارزنی بر مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده از الیاف چوب اکالیپتوس کاملدولنسیس در سطح اعتماد ۹۹ درصد معنی‌دار است و بالاترین مقاومت خمشی تخته‌ها با ۱۷/۵۱ مگاپاسکال در زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه حاصل شده است که در گروه‌بندی دانکن در گروه A قرار گرفت. ولی با افزایش زمان بخارزنی از مقاومت خمشی تخته‌ها کاسته شده ودر زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه، به ۱٦/۲۰ مگاپاسکال کاهش یافته است. تأثیر دمای پرس بر مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده نیزدر سطح اعتماد ۹۹ درصد معنی‌دار بوده وبا افزایش دمای پرس به مقاومت خمشی تخته‌ها افزوده شده است، به طوری که حداقل مقاومت خمشی تخته‌ها با ۱٤/۷۳ مگاپاسکال در دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد، و حداکثر مقدار مقاومت خمشی با ۱۸/۷۷ مگاپاسکال در دمای پرس ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد مشاهده شده است (شکل ۱).

Archive of SID

www.SID.ir



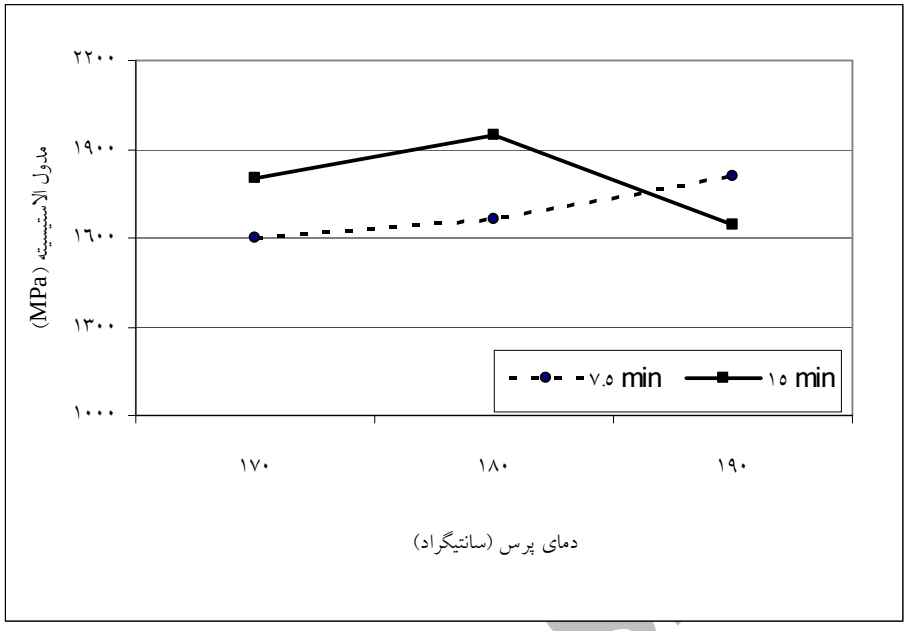
شکل ۱ - تأثیر دمای پرس بر مقاومت خمشی

گروه‌بندی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نیز مقاومت خمشی تخته‌ها را در سه گروه مجزا قرار داده است. به طوری که مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده در دمای پرس ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد با بیشترین مقدار در گروه A و مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده در دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد با کمترین مقدار در گروه C جدول دانکن قرار گرفته‌اند.

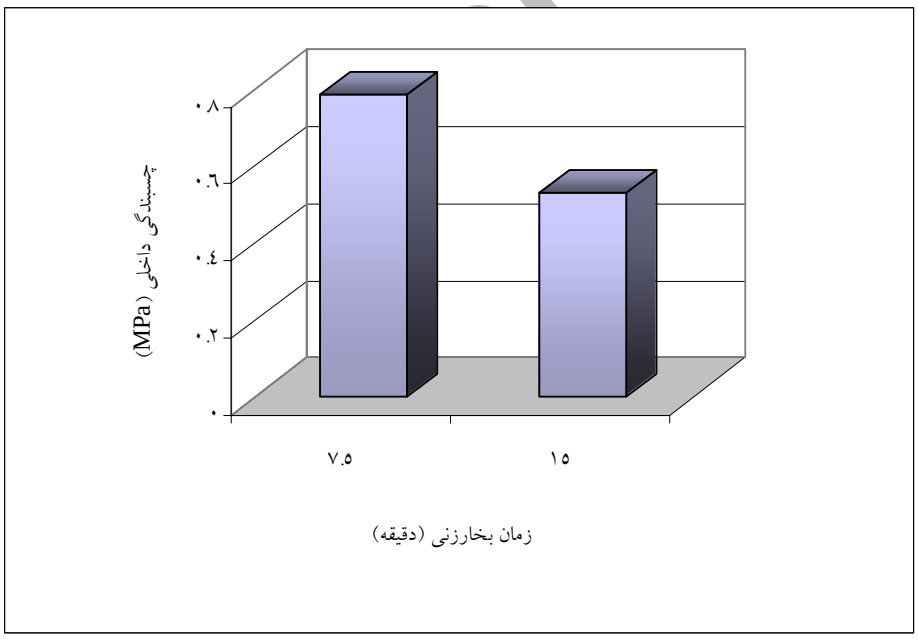
همچنین تأثیر متقابل زمان بخارزنی و دمای پرس در سطح اعتماد ۹۵ درصد، بر مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده معنی‌دار می‌باشد. گروه‌بندی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نیز مدول‌الاستیسیته تخته‌ها را در دو گروه مجزا و یک گروه بینابینی قرار داده است، که حداقل مدول‌الاستیسیته تخته‌ها در شرایط زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه و دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتیگراد و حداکثر مدول‌الاستیسیته تخته‌ها در شرایط زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه و دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتیگراد مشاهده گردید با این حال مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده در شرایط استفاده از زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه با افزایش دمای پرس، بهبود یافته و در دمای ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد به حداکثر رسیده است. در حالیکه مدول‌الاستیسیته تخته‌های ساخته شده در شرایط استفاده از زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه با افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته و با افزایش دمای پرس از ۱۸۰ به ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد به طور معنی‌داری کاهش یافته است (شکل ۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲ – تأثیر متقابل زمان بخارزنی و دمای پرس بر مدول‌الاستیسیته

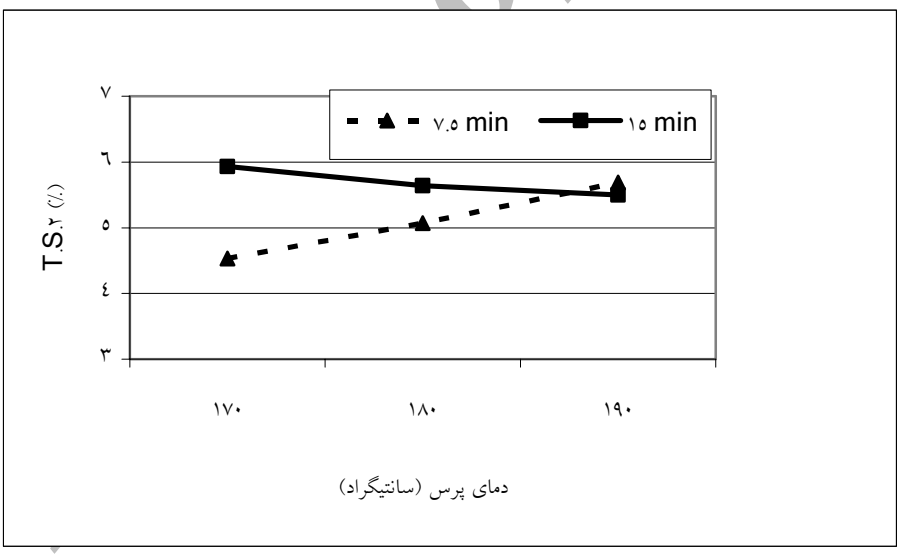


شکل ۳ – تأثیر زمان بخارزنی بر چسبندگی داخلی

نتایج حاصل از اندازه‌گیری چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده نشان داد که اثر زمان بخارزنی بر چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده معنی‌دار می‌باشد و با افزایش زمان بخارزنی، میزان چسبندگی داخلی تخته‌ها کاهش یافته است .به طوری که با افزایش زمان بخارزنی از ۷/۵ به ۱۵ دقیقه، مقدار چسبندگی داخلی تخته‌ها از ۰/۷۸۷ به ۰/۵۳۳ مگاپاسکال رسیده است (شکل ۳).

www.SID.ir

نتایج حاصل از تجزیه واریانس واکشیدگی ضخامت تخته‌های ساخته شده از الیاف اکالیپتوس کاملدولنسیس نشان داد که تأثیر زمان بخارزنی بر این ویژگی معنی‌دار می‌باشد. به طوری که حداقل مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت با ۵/۱۰ درصد در تخته‌های ساخته شده با الیاف بخارزنی شده در زمان ۷/۵ دقیقه و حداکثر مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت با ۵/۶۹ درصد در تخته‌های ساخته شده با الیاف بخارزنی شده در زمان ۱۵ دقیقه حاصل شده است. همچنین تأثیر متقابل زمان بخارزنی و دمای پرس بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌های ساخته شده معنی‌دار بوده است. به طوری که حداقل واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌های ساخته شده در شرایط استفاده از زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه و دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتیگراد و حداکثر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت تخته‌های ساخته شده در شرایط استفاده از زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه و دمای پرس ۱۷۰ درجه سانتیگراد به دست آمده است به طوری که در شکل ٤ مشاهده می‌گردد مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ ساعتی تخته‌های ساخته شده با الیاف تهیه شده با زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه با افزایش دمای پرس رابطه مستقیم داشته و در دمای پرس ۱۹۰ درجه سانتیگراد به حداکثر رسیده است. در حالی که مقدار واکشیدگی ضخامت ۲ ساعتی تخته‌های ساخته شده با الیاف تهیه شده با زمان بخارزنی ۱۵ دقیقه با افزایش دمای پرس رابطه عکس داشته و در حداقل واکشیدگی ضخامت ۲ ساعتی تخته‌ها در دمای پرس ۱۹۰ درجه سانتیگراد مشاهده می شود.



شکل ٤ – اثر متقابل زمان بخارزنی و دمای پرس بر واکشیدگی ضخامت ۲ ساعت

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از اندازه‌گیری ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی تخته‌های ساخته شده از الیاف چوب اکالیپتوس گونه کاملدولنسیس نشان داد که تأثیر زمان بخارزنی بر مقاومت خمشی تخته‌های ساخته شده معنی‌دار است و بالاترین مقاومت خمشی تخته‌ها با ۱۷/۵۱ مگاپاسکال در زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه حاصل شده است. ولی با افزایش زمان بخارزنی از مقاومت خمشی تخته‌ها کاسته شده

www.SID.ir

است. این تغییرات نشان می دهد که در زمان طولانی تر بخارزنی میزان صدمات وارده به الیاف در اثر عمل بخارزنی در حد معنی‌داری نسبت به زمان بخارزنی ۷/۵ دقیقه بالاتر بوده و باعث افت ویژگیهای خمشی تخته‌ها شده است. در همین راستا، تحقیقاتی که توسط Okamoto و همکاران (۱۹۹٤) انجام شده است، نشان داده که با افزایش زمان بخارزنی و نیز افزایش بخار، همی‌سلولز و آلفا سلولز کاهش یافته در صورتی که ترکیبات لیگنین تغییر زیادی نمی‌یابد و به همین دلیل الیاف دچار صدمات آناتومیکی و مکانیکی می‌شوند. تأثیر دمای پرس بر مقاومت خمشی تخته‌ها نیز معنی‌دار بوده و با افزایش دمای پرس به مقاومت خمشی تخته‌ها افزوده شده است. افزایش دمای پرس باعث می‌گردد که سخت شدن چسب و ایجاد اتصال بین الیاف به نحو مطلوبتری انجام شده و با افزایش کیفیت مقاومت اتصال بین الیاف مقاومت خمشی تخته‌ها با افزایش روبرو گردد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده از الیاف اکالیپتوس کاملدولنسیس نشان داد که تأثیر مستقل زمان بخارزنی بر چسبندگی داخلی تخته‌های ساخته شده معنی‌دار می‌باشد و با افزایش زمان بخارزنی، میزان چسبندگی داخلی تخته‌ها کاهش یافته است. آسیب دیدگی الیاف در زمان طولانی تر بخارزنی، باعث می‌شود که الیاف با کاهش طول مواجه شده و افزایش فیبرهای آسیب دیده و به تبع آن افزایش سطح ویژه الیاف موجب می‌گردد که در واحد سطح، ذرات چسب کمتری قرار گرفته و چسبندگی داخلی تخته‌ها را با افت روبرو کند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب تخته‌های ساخته شده از الیاف اکالیپتوس کاملدولنسیس نشان داد که تأثیرزمان بخارزنی بر این ویژگی معنی‌دار می‌باشد. به طوری که حداقل مقدار واکشیدگی در تخته‌های ساخته شده با الیاف بخارزنی شده در زمان ۷/۵ دقیقه و حداکثر مقدار واکشیدگی ضخامت در تخته‌های ساخته شده با الیاف بخارزنی شده در زمان ۱۵ دقیقه حاصل شده است. همانطور که بحث گردید با افزایش زمان بخارزنی، صدمات وارده به الیاف زیادتر شده و باعث کاهش چسبندگی داخلی تخته‌ها و به دنبال آن افزایش واکشیدگی ضخامت گردیده است. با این حال مقدار واکشیدگی ضخامت تخته‌ها در همه تیمارها بسیار مطلوب بوده است. نتایج تحقیقات Pranda (۱۹۹۵) که به مقایسه ویژگیهای تخته فیبر با دانسته متوسط ساخته شده از چوب کاج و اکالیپتوس پرداخته است، نیز نشان می دهد که خواص مکانیکی تخته‌های ساخته شده از الیاف کاج بهتر از اکالیپتوس بوده است. در حالیکه از نقطه نظر مقدار واکشیدگی و جذب آب تخته‌های ساخته شده از الیاف اکالیپتوس در سطح مطلوبتری قرار داشته اند.

در مجموع با توجه به ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی حاصل برای تخته‌های ساخته شده از چوب گونه اکالیپتوس کاملدولنسیس که نشان داد مقادیر مقاومت خمشی و مدول‌الاستیسیته تخته‌ها نزدیک به حد استاندارد بوده و چسبندگی داخلی و واکشیدگی ضخامت آنها از حد استاندارد نیز بالاتر می‌باشد، می توان این گونه چوبی را یک ماده اولیه مناسب برای تولید تخته فیبر با دانسیته متوسط به خصوص در ترکیب با گونه‌های چوبی دارای جرم مخصوص کم و الیاف نسبتا بلند، به حساب آورد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

-فرجی، ح.ر. ۱۳۷۷. بررسی خصوصیات تخته MDF از باگاس. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

-Cristiane Inacio de Campos; Francisco Antonio Rocco Lahr. (2004). Production and characterization of MDF using Eucalyptus fibers and castor oil-based polyurethane resin. Material Reaserch J. Vol.7، no.3، 421-425.

-Dix، B.; Thole، V. Martuzky، R.. 1999. Poplar and eucalyptus wood as raw material for wood-based panels in industrial end uses of fast-grown species: 93-102 (Stefano Berti Nicola. Macehioni. Martino، Negri Emanuela، Rachelli. Edt).

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

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

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

-Eleoterio ، JR. ; Tomazello-Filho، M. ; Bortoletto-Junior ، G .. (2000). Mechanical and physical properties of MDF panels of different densities and resin content.Departamento de Engenharia ، Fundacao Universidade de Blumenau ، CEP 89012-900، Blumenau (SC)، Brazil. Ciencia-Florestal. 2000، 10 : 2، 75-90 ; 16 ref.

-Krzysik، M. ; Youngquist، A. ; Muehi، H. ; Franca، F. . (1999). Medium density fiberboard plantation – grown *Eucalyptus Saligna* . International conference on effective utilization of plantation of plantation timber; 1999 may 21-23 ; Forest Prod. Assoc. : pp. 156 – 160.

-Kuo، M.; Adams، D.; mayers، D.; Curry، D.; Heemstra، H.; Smith، J.L.; Bian، Y.. 1998. Properties of wood/agricultural fiberboard bonded with soybeam-based adhesive. Forest Product J.48 (2): 71-75.

-Okamoto، H.; Sano، S؛ Kawai، S. ; Okamoto، T. ; Sasaki ، H. .1994. Production of dimensionally stable mediumdensity fiberboard by use of high - pressure steam pressure. Mokazai Gakkaishi 40 (4) : 380-389.

-Pranda، J.. (1995). Paineis de fibra de media densidade feitos de *Pinus Pinaster e Eucalyptus globulus.* Area de compocicao quimica especifica da madira desfibrada. Drevarsky Vyskum. V.2. p. 19-28.

-Roffael، E.; Dix، D؛ Khoo، KC.; ong، CL؛ Lee، TW. .1992. Medium Density Fiberboard (MDF) from young poplar (P. trichocarpa) of different properties. Holzforschung J.46(2).163-170.

-Schneider، T. ; Roffael، E. ; Dix، B.. (2000). The effect of pulping process (TMP and CTMP) and pulping conditions on the physical and technological properties of medium density fiberboard (MDF). Holz-als-Roh-und-Werkstoff. 2000، 58:1-2،123-124.

-Wu-ZhangKang; Zhang-Hong Jian; Huang-Su Tong; Yuan-YongSheng; Wu-ZK; Zhang-HJ; Huang-SY; Yuan-YS. (2000). Effect of manufacturing technology on properties of MDF from bamboo and wood.China - Wood – Industry. 2000، 14:3، 7-10; 4 ref.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on Physical and Mechanical Properties of Medium Density Fiberboard Produced From *Eucalyptus camaldulensis* Fibers

Kargarfard, A.*[1]; Nourbakhsh, A.[2] and Golbabaei, F.[3]

[1]*- Corresponding author, Ph.D., Wood and Paper Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box 13185-116,Tehran Iran.
E-mail:kargarfard@ rifr-ac.ir
2- Ph.D., Wood and Paper Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands.
3- MSc., Wood and Paper Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands.

Received: Feb. 2009 Accepted: Jan, 2010

Abstract

The objective of this study was to investigate of possibility of MDF production from successful Eucalyptus Species. *Eucalyptus camaldulensis* fibers were produced using different levels of steaming time (7.5 and 15 minutes), press temprature (170, 180 and 190 ºC) and press time (3 and 4 minutes) and used for panel making. Physical and mechanical properties of panels were measured and analyzed. The results indicated that increasing of steaming time, lowered MOR of boards. The press temprature had significant effect on MOR, and with increasing press temprature, MOR increased. Furthermore increasing of steaming time, decreased the IB of boards and increasing steaming time from 7.5 to 15 minutes, decreased IB from 0.787 to 0.533 MPa. Increasing of steaming time, also decreased thickness swelling of boards. However, the results of this study showed that, the MOR and MOE of boards produced from *Eucalyptus camaldulensis* fibers are around standard level. But in other hand, the internal bonding and thickness swelling of boards are higher than level standard.

Key words: Medium Density Fiberboard, *Eucalyptus camaldulensis*, Steaming time, Press temperature, Press time, Physical & Mechanical Properties.

Archive of SID

www.SID.ir