بررسی اثر بهبوددهندگی گونه پالونیا تومنتوزا در ساخت تخته خرده چوب از اکالیپتوس کاملدولنسیس

تقی طبرسا*[1]، کاظم دوست‌حسینی[2] و محمد فارسی[3]

[1] دانشیار دانشکده جنگلداری و فناوری چوب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

[2] استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ایران

[3] استادیار دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد ساری، ایران

(تاریخ دریافت: ٨٤/١٢/١٣، تاریخ تصویب: ٨٨/١٢/١٦)

چکیده

در این بررسی امکان کاربرد اکالیپتوس کاملدولنسیس (*Eucalyptus cameldulensis*) در صنعت تخته خرده چوب مورد بررسی قرار گرفته است. تخته‌های آزمونی از مخلوط اکالیپتوس و پالونیا(*Paulownia tomentosa*) ساخته شدند. عوامل متغیر این تحقیق شامل درصد اختلاط پالونیا (حرفP) و اکالیپتوس (حرف E) در ٤ سطح (١٠٠E و٠P)، (٨٠E و٢٠P)، (٦٠E و٤٠P) و (٤٠E و٦٠P)، میزان چسب کاربردی در دو سطح (٨ و ١١ درصد)، میزان کاربرد سخت کننده در دو سطح (١ و٢ درصد) و زمان پرس در دو سطح(٧ و ١٠) دقیقه بودند. دیگر عوامل ساخت برای همه تخته‌ها ثابت در نظر گرفته شد. پس از ساخت تخته‌ها ویژگی‌های مقاومتی و کیفی آنها شامل مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی طبق استاندارد DIN68763 اندازه‌گیری شد. نتایج مربوط به مقاومت خمشی و چسبندگی درونی نشان داد که افزایش پالونیا به اکالیپتوس در ترکیب در بیشتر موارد باعث افزایش مقاومت خمشی و چسبندگی درونی و کاهش واکشیدگی ضخامتی شده است که علت آن افزایش میزان فشردگی کیک خرده چوب و کاهش اثر منفی اکالیپتوس در مخلوط می‌باشد. از طرفی در همه موارد با افزایش زمان پرس و میزان کاربرد چسب، مقاومت خمشی و چسبندگی درونی افزایش و واکشیدگی ضخامتی کاهش داشته است. نتایج این تحقیق نشان داد که تخته‌های ساخته شده با کاربرد دو درصد ماده سخت کننده (هاردنر) در مقایسه با تخته‌های ساخته شده با کاربرد یک درصد از نظر چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی برتری دارند.

واژه‌های کلیدی: اکالیپتوس کاملدولنسیس، پالونیا تومنتوزا، تخته خرده چوب، مقاومت خمشی، چسبندگی درونی، واکشیدگی ضخامتی

* نویسنده مسئول: تلفن:٢٢٤٥٨٨٢ - ٠١٧١ فاکس: ٢٢٤٥٩٦٤ - ٠١٧١ E-mail: t.tabarsa@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بیش از ۷۵ درصد پانل های چوبی مورد استفاده در جهان را تخته خرده چوب تشکیل می‌دهد و کاربرد آن سالانه ۲ تا ۵ درصد رشد دارد (Moslemi,1979). برابر آمار سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل (فائو)[1] در طی سال ۱۹۹۸ میلادی کاربرد تخته خرده چوب به میزان $۵۶/۲ \times ۱۰^{۶}$ متر مکعب و برای سال ۲۰۰۶ میلادی این میزان به ۱۰۴ میلیون متر مکعب رسیده است (FAO,2008, Drake 1997). جنگل زدایی و تخریب جنگل از یک سو و تقاضای رو به رشد تخته خرده چوب از سوی دیگر نقش گونه‌های جایگزین را مهم می‌سازد(Tabarsa and Salimi, 2001). با توجه به سازگاری و کشت گسترده اکالیپتوس کاملدولنسیس در بخشهای مختلف کشور و کاهش میزان بهره برداری از جنگلهای صنعتی در آینده نزدیک بخش مهمی از مواد اولیه صنایع تخته خرده چوب را این گونه تشکیل خواهد داد(Hajhasani,1998). چگالی(دانسیته) بالای اکالیپتوس و مواد استخراجی بالای آن مسئاله ای است که باید اثر آن در فرآیند تولید و همچنین بر ویژگی‌های تخته‌های تولیدی درک شده و با استفاده از روش های علمی اثرگذاری‌های منفی آنرا بهبود بخشید. یکی از روش های موثر کاربرد گونه‌های سبک به همراه اکالیپتوس میباشد تا سنگینی آنرا تعدیل نماید. لذا در این تحقیق سعی شده تا از گونه سبک پالونیا تومنتوزا به عنوان گونه ای تند رشد که در مناطق مختلفی از ایران از جمله شمال کشور رشد مناسبی داشته بهره‌گیری شود. از طرف دیگر میزان کاربرد چسب، میزان کاربرد هاردنر و زمان پرس نیز میتوانند در کاهش اثرگذاری‌های منفی اکالیپتوس موثر واقع شوند. بررسی‌های انجام گرفته بر روی گونه‌های همانند این گونه اکالیپتوس که دارای چگالی بالا می‌باشند نشان می‌دهد که با افزایش زمان پرس می توان بر چگالی بالای این گونه‌ها غالب آمد. یکی از محققان علت این امر را افزایش درجه پلاستیکی شدن خرده چوب‌ها و در نتیجه انعطاف پذیر شدن و تماس بیشتر بین خرده چوبها و ایجاد اتصال‌های بیشتر و قوی‌تر میدانند (Norbakhsh and Kargarfard 2009). بیشتر محققان بر اثر مثبت افزایش زمان پرس بر ویژگی‌های مکانیکی، جذب آب و واکشیدگی ضخامتی تخته تأکید دارند و براین باورند با افزایش زمان پرس و افزایش میزان چسب به دلیل فشرده شدن بیشتر خرده چوبها و کاهش خلل و فرج ما بین آنها و افزایش عمل گیرایی توسط چسب ویژگی‌های مقاومتی آنها افزایش خواهد داشت (Tabarsa, 1988). افزایش میزان چسب به دلیل ایجاد پیوند های قوی تر در لایه‌های میانی باعث افزایش چسبندگی درونی تخته‌ها می‌شود (Rijo,1988 Roshani Zarmehri 1989). اما افزایش زمان پرس در برخی از موارد با تخریب پیوندها در لایه‌ی میانی باعث کاهش چسبندگی درونی شده است (Doosthosseini,2000). افزایش میزان ماده سخت کننده از۰/۵ الی ۲ درصد در تخته‌های ساخته شده از پالونیا باعث افزایش چسبندگی درونی و کاهش جذب آب می‌شود اما تفاوت معنی‌داری بین مقاومت ها وجود ندارد (Biat Makoei,1997). همچنین در پژوهش های دیگری به تأثیر مثبت گونه‌های سبک در ساخت تخته خرده چوب از گونه‌های سنگین و افزایش ضریب فشردگی تخته بدست آمده تأکید شده است (Khalezade,2001) در این تحقیق تلاش شد اثر درصد اختلاط پالونیا و اکالیپتوس، میزان کاربرد رزین، میزان کاربرد ماده سخت کننده و زمان پرس بر مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی تخته‌های ساخته شده مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

تهیه خرده چوب از چوبهای کاتین اکالیپتوس رشد یافته در حاشیه کارخانه صنعت چوب شمال (نئوپان گنبد) و

۱- Food and Agriculture Organization(FAO)

Archive of SID

www.SID.ir

پالونیای قطع شده از طرح جنگلداری دکتر بهرام نیا گرگان تأمین شد و پس از انتقال به کارخانه نئوپان گنبد با دستگاه Homeback این کارخانه که نوعی خردکن (فلیکر[٢]) می‌باشد به خرده چوب تبدیل شدند. سپس برای خشک کردن و رساندن به رطوبت ٣ الی ٥ درصد به مؤسسه تحقیقاتی البرز کرج منتقل شده و پس از خشک نمودن و انتقال به آزمایشگاه صنایع چوب دانشکده مهندسی چوب و کاغذ گرگان، تخته‌ها با توجه به متغیر های جدول ١ و با چگالی اسمی ٠/٧ و با چسب اوره فرمالدئید ساخت کارخانه رزین غرب و با دستگاه پرس OTT ساخته شدند. برای انجام آزمایش های ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی از استاندارد DIN68763 استفاده شد. مشاهدات حاصل از آزمایش های ویژگی‌های مکانیکی در جدول ها و همچنین به صورت نگاره (گراف) در شکل های مختلف نشان داده شده است. این تحقیق در قالب طرح آزمایش فاکتوریل با ۴ متغیر و به کمک روش تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با بهره‌گیری از این روش آماری، تأثیر مستقل و متقابل هر یک از عوامل متغیر بر ویژگی‌های مورد بررسی در سطح اطمینان ٩٥ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. شایان یادآوری است که در این تحقیق از نرم افزار SPSS 9.0 بهره‌گیری شده است.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس عوامل متغیر بر مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی تخته‌های ساخته شده در جدول ٢ آمده است.

همان طور که ملاحظه می‌شود اثر مستقل درصد اختلاط گونه‌های اکالیپتوس و پالونیا در سطح اطمینان ٩٩ درصد بر مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی دارای تفاوت معنی دار می‌باشند. همان طور که در شکل های ١ و ٢ دیده میشود کمترین میزان مقاومت خمشی و چسبندگی درونی مربوط به تخته‌های ساخته شده با ١٠٠ درصد اکالیپتوس می‌باشد که علت آن مربوط به چگالی بالای گونه اکالیپتوس است که خرده چوب‌های آن به سادگی فشرده نمی‌شوند و در نتیجه بین خرده چوب‌ها تماس کافی برقرار نمی‌شود. با افزایش میزان گونه سبک(پالونیا) در ترکیب به دلیل افزایش ضریب فشردگی، میزان چسبندگی درونی نیز افزایش می‌یابد (Lehman and Hefty 1973) بیشترین میزان مقاومت خمشی و چسبندگی درونی مربوط به تخته با شرایط ساخت ۶۰ درصد اکالیپتوس و ۴۰ درصد پالونیا می‌باشد.

٢- Flicker

Archive of SID

www.SID.ir

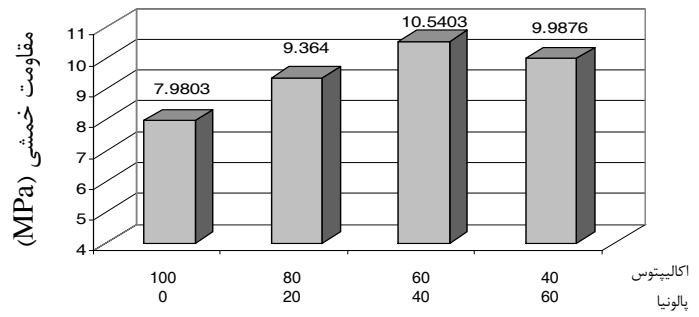
جدول ۱- سطوح عوامل متغیر مورد بررسی و علائم مربوط به آنها

عوامل متغیر	علامت اختصاری	تعدادسطوح	نامگذاری سطوح
میزان اختلاط گونه‌های اکالیپتوس و پالونیا	A	۴	A1=100E+0P A2=80E+20P A3=60E+40P A4=40E+60P
زمان پرس (دقیقه)	B	۲	B1=7 B2=10
میزان چسب کاربردی (درصد)	C	۲	C1=8 C2=11
میزان سخت کننده کاربردی (درصد)	D	۲	D1=1 D2=2

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (مقادیر F) برای اثر مستقل عوامل متغیر و بعضی اثرگذاری‌های متقابل

منبع تغییرات	df	F مقاومت خمشی	F چسبندگی درونی	F واکشیدگی ضخامتی
اثر درصد اختلاط پالونیا و اکالیپتوس	۳	۲۱/۵۹**	۱۲۸ /۶۹**	۵۲۳/۲۵**
اثر زمان پرس	۱	۲۱۰/۱۷**	۱۲۲/۴۸**	۸۸۱/۷۶**
اثر درصد کاربرد چسب	۱	۱۱۹/۳۳**	۵۳/۱۹**	۲۶۵/۵۱**
اثر درصد کاربرد ماده سخت کننده	۱	۱/۲۹ns	۱/۴۲ns	۹/۱۸*
اثر متقابل درصد اختلاط و زمان پرس	۳	۴/۷۷*	۱۴/۹۵**	۱۴/۱۱*
اثر متقابل درصد اختلاط و درصد چسب	۳	۳/۳۹*	۲/۴۰**	۱/۶۶ns
اثر متقابل درصد اختلاط و درصد ماده سخت کننده	۳	۰/۳۶ns	۱/۵۵**	۲۵/۳۳**

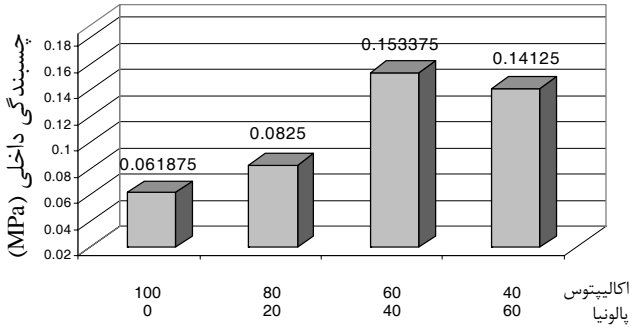
** معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد، * معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد، ns عدم معنی‌داری



شکل ۱- تأثیر درصد اختلاط گو نه‌های چوبی بر روی مقاومت خمشی

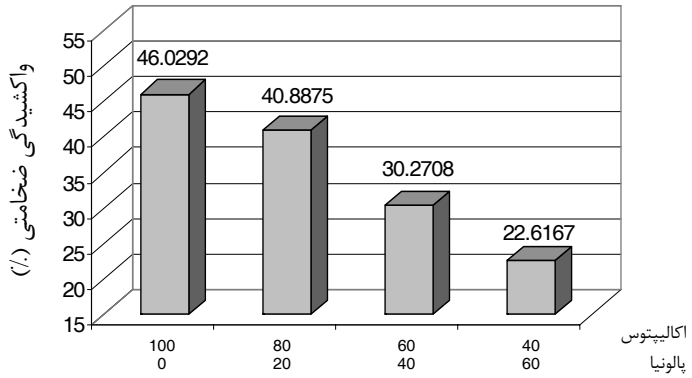
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٢- تأثیر درصد اختلاط گو نه‌های چوبی بر روی چسبندگی درونی

اثر مستقل درصد اختلاط گونه‌ها بر روی واکشیدگی ضخامتی در شکل ٣ نشان می‌دهد که بیشترین میزان واکشیدگی ضخامتی مربوط به تخته با ١٠٠ درصد اکالیپتوس می‌باشد که علت آن چگالی بالای اکالیپتوس و در نتیجه فشردگی کم آن هنگام پرس و خلل و فرج بالای تخته تولیدی می‌باشد.

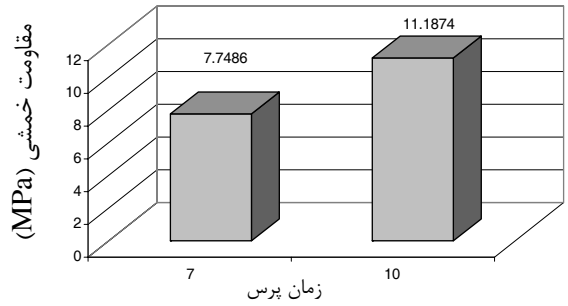


شکل ٣- تأثیر درصد اختلاط گو نه‌های چوبی بر روی واکشیدگی ضخامتی

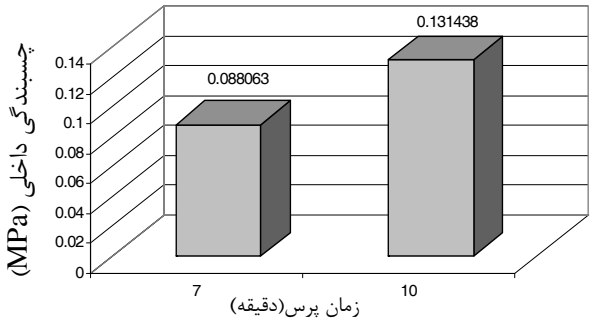
همان‌طور که در جدول ٢ آمده است اثر مستقل زمان پرس بر روی مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی در سطح اطمینان ٩٩ درصد معنی دار می‌باشد. در شکل ۴ و ۵ دیده می‌شود که بیشترین میزان مقاومت خمشی و چسبندگی درونی مربوط به زمان پرس ١٠ دقیقه می‌باشد که نسبت به زمان پرس ٧ دقیقه دارای اختلاف به ترتیب ۴۴ و ۴۹ درصدی است. که علت آن طولانی شدن زمان پرس و فراهم شدن فرصت کافی برای انتقال گرما به مغز تخته میباشد. انتقال گرما به مغز تخته باعث نرم شدن خرده چوبهای موجود در مغز تخته و فشردگی بیشتر آنها میشود از سوی دیگر وجود گرمای کافی باعث گیرائی کامل رزین و ایجاد اتصال های قوی بین خرده چوبها شده است. همه این عوامل افزایش چسبندگی درونی ومقاومت خمشی را بهمراه داشته است (Norbakhshand Kargarfard,2009 Rijo,1988).

Archive of SID

www.SID.ir

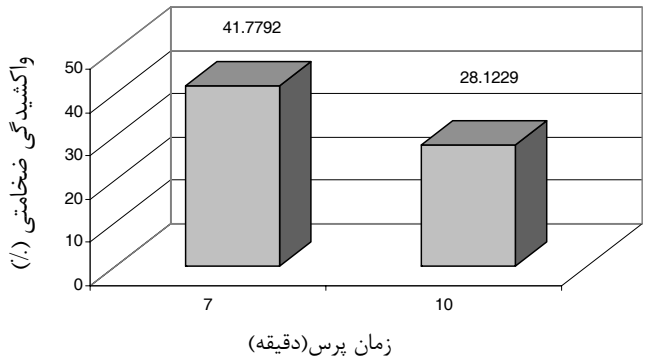


شکل ۴- اثر مستقل زمان پرس روی مقاومت خمشی



شکل ۵- تأثیر زمان پرس بر روی چسبندگی درونی

در شکل۶ اثر زمان پرس بر واکشیدگی ضخامتی نشان داده شده است. همان طور که دیده می‌شود بیشترین واکشیدگی ضخامتی مربوط به زمان پرس ۷ دقیقه می‌باشند و کمترین واکشیدگی ضخامتی مربوط به زمان پرس ۱۰ دقیقه می‌باشد. چسبندگی درونی ارتباط بسیار نزدیکی با واکشیدگی ضخامتی تخته دارد به طوری که تخته‌های دارای چسبندگی درونی بالا بخوبی در برابر نیروهای کششی عمود بر سطح حاصل از واکشیدگی مقاومت مینمایند(Ashori,2008). بنابراین با افزایش زمان پرس فرصت کافی برای انتقال گرما به مغز تخته و ایجاد اتصال های قوی بین خرده چوبها فراهم می‌شود (Lehman1973).

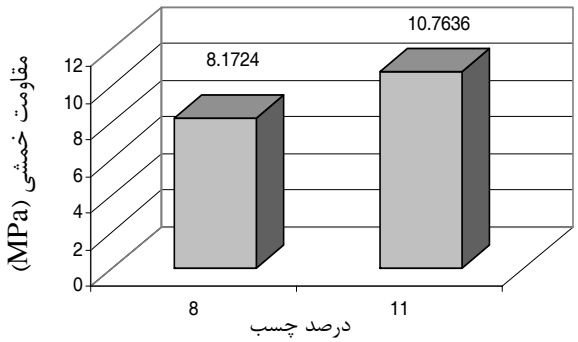


شکل ۶-تأثیر زمان پرس بر روی واکشیدگی ضخامتی

Archive of SID

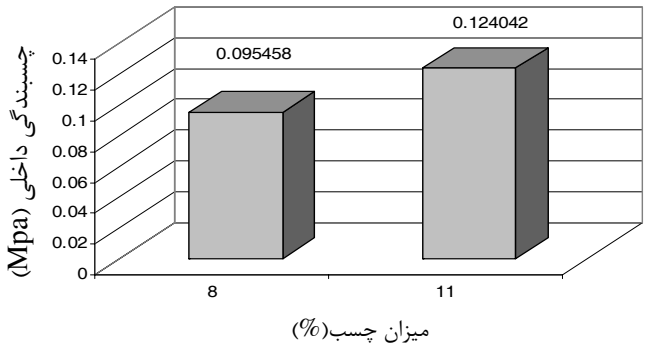
www.SID.ir

تجزیه واریانس اثر مستقل میزان کاربرد چسب روی مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی (جدول ٢) نشان میدهد که این عامل در سطح ٩٩ درصد بر ویژگی‌های یاد شده اثر معنی دار دارد. اثر میزان چسب کاربردی بر مقاومت خمشی، چسبندگی درونی و واکشیدگی ضخامتی در شکل ٨،٧ و٩ نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه میشود با افزایش میزان چسب از ٨ به ١١ درصد چسبندگی درونی افزایش داشته است. البته علت این امر افزایش میزان رزین توزیع شده روی هر خرده چوب میباشد. افزایش میزان چسب باعث افزایش توان اتصال بین خرده چوبها و در نتیجه افزایش چسبندگی درونی می‌شود (Liri,1969). لازم به‌یاد آوری است که هم از نظر اقتصادی و هم از نظر تکنیکی افزایش کاربرد چسب تا سطح ١٤ درصد محدود می‌شود زیرا افزایش بیش از اندازه چسب هم هزینه تولید و قیمت تمام شده ر ا افزایش میدهد و هم با افزایش ضخامت فیلم چسب بین خرده چوبها مقاومت اتصال کاهش می‌یابد (Rojio1988).



شکل ٧- تأثیر میزان چسب کاربردی بر روی مقاومت خمشی

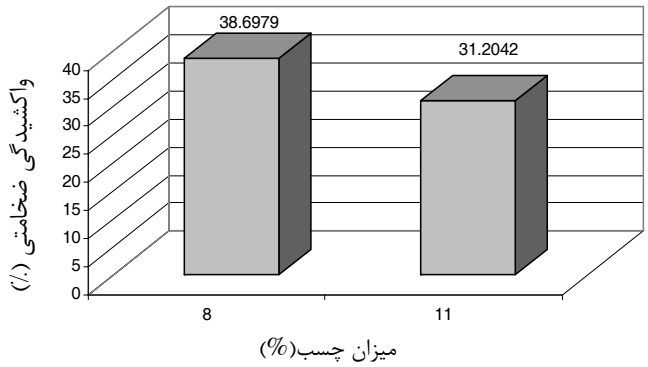
در شکل ٩ دیده می‌شود که بیشترین واکشیدگی ضخامتی مربوط به تخته‌های ساخته شده با ٨ درصد چسب می‌باشد که دلیل آن مربوط به ضعیف بودن اتصال های بین خرده چوبها به ویژه در مغز تخته بواسطه ناکافی بودن میزان چسب میباشد . شایان توجه این که همین تخته‌ها از کمترین چسبندگی درونی برخوردار بودند. کمترین واکشیدگی ضخامتی مربوط به ١١ درصد چسب می‌باشد که علت آن وجود مواد اتصال دهنده کافی بین خرده چوبها و افزایش توان اتصال و بالا بودن مقاومت به کشش عمود بر سطح میباشد (Doosthosseini, 2000).



شکل ٨- تأثیر میزان چسب کاربردی بر روی چسبندگی درونی

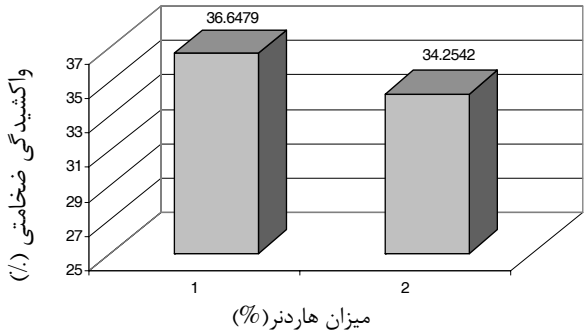
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۹- تأثیر میزان چسب بر روی واکشیدگی ضخامتی

اثر مستقل میزان کاربرد ماده سخت کننده بر مقاومت خمشی و چسبندگی درونی معنی دار نمیباشد (جدول ۲) اما اثر مستقل این عامل بر واکشیدگی ضخامتی در سطح ۹۵ درصد معنی دار میباشد. اثر مستقل میزان کاربرد ماده سخت کننده بر واکشیدگی ضخامتی در شکل ۱۰ نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود تخته‌های ساخته شده با کاربرد یک درصد ماده سخت کننده واکشیدگی ضخامتی بیشتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با کاربرد دو درصد ماده سخت کننده نشان دادند. بنظر می‌رسد با افزایش میزان ماده سخت کننده و اسیدی شدن محیط بویژه در مغز کیک خرده چوب باعث افزایش گیرائی رزین و در نتیجه افزایش مقاومت به واکشیدگی شده است.

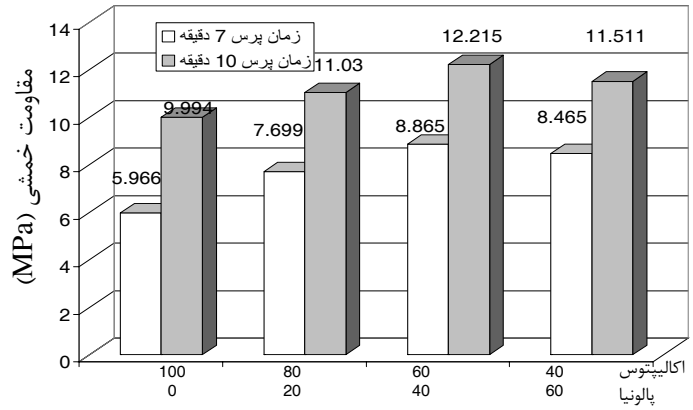


شکل ۱۰- تأثیر میزان ماده سخت کننده بر روی واکشیدگی ضخامتی

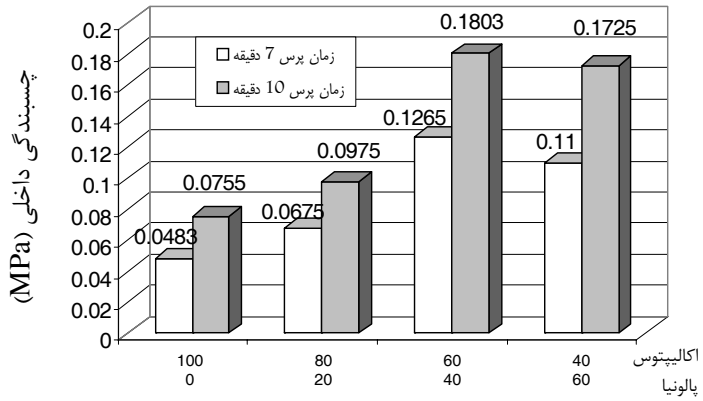
بر پایه جدول ۲ اثر متقابل درصد اختلاط گونه‌های چوبی و زمان پرس در سطح اطمینان ۹۹ درصد اثر معنی‌داری را بر روی مقاومت خمشی و چسبندگی درونی دارد. در شکل های ۱۱ و۱۲ اثر متقابل درصد اختلاط و زمان پرس بر مقاومت خمشی و چسبندگی درونی نشان داده شده است. اثر مثبت زمان پرس به طور کامل در شکل مشهود است در همه درصدهای اختلاط با افزایش زمان پرس از ۷ دقیقه به ۱۰ دقیقه مقاومت ها افزایش یافته است. اگر چسبندگی دو تخته ای که‌یکی از اکالیپتوس خالص و دیگری از مخلوط ۲۰ درصد پالونیا و ۸۰ درصد اکالیپتوس ساخته شده است مقایسه شود دیده می‌شود که با افزایش زمان پرس به ده دقیقه مقاومت خمشی و چسبندگی درونی تخته ای که از اکالیپتوس خالص ساخته شده از تخته ای که با کاربرد ۸۰ درصد اکالیپتوس ساخته شده اما با زمان هفت دقیقه پرس شده بیشتر است. این بدان معنی است که میتوان بکمک گرما نیز ویژگی‌های منفی اکالیپتوس را تا حدی اصلاح نمود. از طرف دیگر به کمک دو عامل گرما و اختلاط گونه سبک میتوان ویژگی‌های کاربردی تخته‌های تولیدی تا میزان مورد نظر اصلاح نمود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ١١- تأثیر ترکیب درصد اختلاط گونه چوبی و زمان پرس بر روی مقاومت خمشی

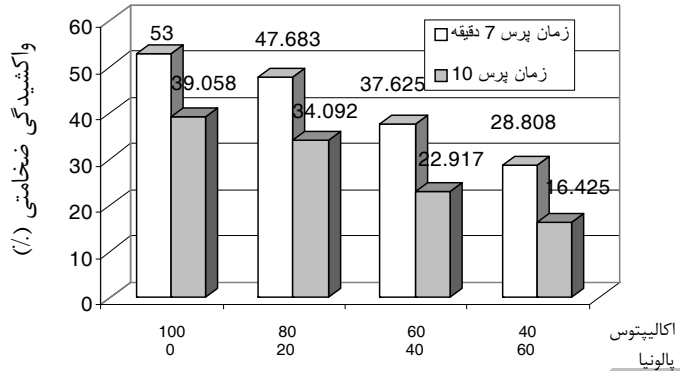


شکل ١٢- اثر متقابل درصد اختلاط گونه‌های چوبی و زمان پرس بر چسبندگی درونی

اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامتی در سطح ٩٥ درصد معنی دار است (جدول ٢). این اثر در شکل ١٣ نشان داده شده است. همان طور که دیده می‌شود همه تخته‌هایی که در درصدهای مختلف اختلاط در زمان پرس ٧ دقیقه پرس شده اند واکشیدگی ضخامتی بیشتری نسبت به تخته‌های پرس شده در زمان ده دقیقه نشان داده اند. این نتایج بیانگر اثر مثبت افزایش زمان پرس در دامنه اعمال شده در این بررسی می‌باشند. از سوی دیگر از این نتایج میتوان نتیجه‌گیری نمود که با بهره‌گیری از زمان پرس و بهره‌گیری از یک گونه سبک مثل پالونیا می توان خاصیت واکشیدگی تخته خرده چوب تولیدی از اکالیپتوس و یا هر گونه سنگین دیگر را اصلاح نمود.

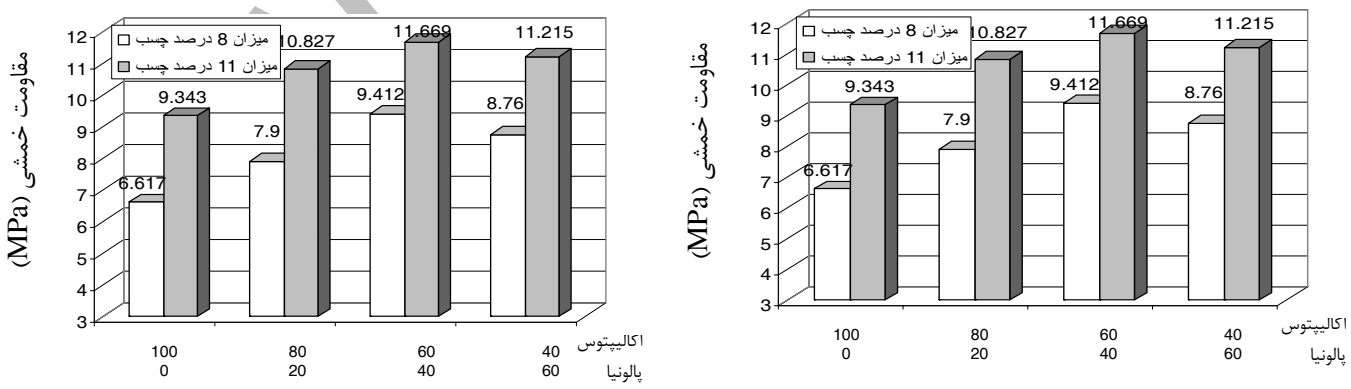
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۳- اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و زمان پرس بر روی واکشیدگی ضخامتی

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان میدهد که اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و درصد چسب بر روی مقاومت خمشی و چسبندگی درونی در سطح اعتماد ۹۹ درصد معنی دار میباشد. همان طور که در شکل های ۱۴ و ۱۵ دیده میشود تختههای ساخته شده با کاربرد ۱۱ درصد چسب بدون توجه به درصد اختلاط دارای مقاومت خمشی و چسبندگی درونی بیشتری نسبت به تختههای ساخته شده با کاربرد ۷ درصد چسب میباشند. همان طور که در بالا اشاره شد افزایش کاربرد چسب تا میزان مطلوب موجب افزایش مقاومت اتصال بین خرده چوبها و در نتیجه افزایش چسبندگی درونی میشود. بیشترین چسبندگی درونی در تختههائی دیده میشود که از اختلاط ۴۰ درصد خرده چوب پالونیا و ۶۰ درصد خرده چوب اکالیپتوس و کاربرد ۱۱ درصد چسب ساخته شده اند. افزایش بیشتر خرده چوبهای پالونیا در مخلوط بواسطه سبکی زیاد باعث کاهش مقاومت خمشی وچسبندگی درونی شده است. زیرا هنگامی که چگالی ذرات کاهش می یابد شمار خرده چوبها برای دستیابی به چگالی مورد نظر در تخته نهائی افزایش میابد و در نتیجه سهم چسب هر خرده چوب کاهش میابد که موجب کاهش مقاومت اتصال و چسبندگی درونی میشود. بنابراین با کنترل دقیق دو عامل میزان کاربرد چسب و میزان خرده چوب گونه سبک در مخلوط با اکالیپتوس میتوان چسبندگی درونی تختههای تولیدی را کنترل نمود.

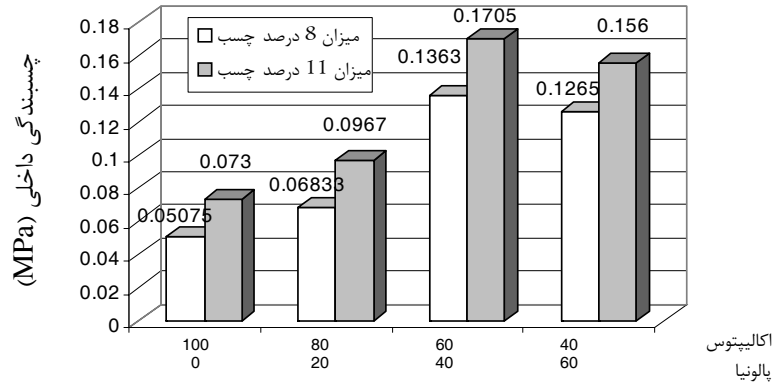


شکل ۱۴- تأثیر ترکیب درصد اختلاط گونه و درصد چسب بر روی مقاومت خمشی

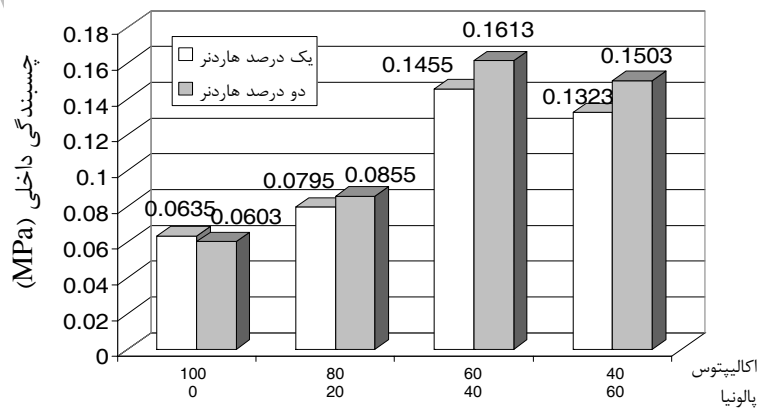
Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل درصد اختلاط گونه‌های چوبی و میزان کاربرد ماده سخت کننده بر چسبندگی درونی در سطح اعتماد ٩٩ درصد معنی دار است (جدول ٢). چنانچه در شکل ١۶ ملاحظه می‌شود تخته‌های ساخته شده با کاربرد دو درصد ماده سخت کننده دارای چسبندگی بیشتر نسبت به تخته‌های ساخته شده با کاربرد یک درصد ماده سخت کننده می‌باشند که علت آن محیط اسیدی بهینه برای گیرا شدن رزین اوره فرم الدئید بویژه در مغز تخته می‌باشد. اثر متقابل درصد اختلاط گونه و میزان کاربرد ماده سخت کننده برواکشیدگی ضخامتی هم در سطح اعتماد ٩٩ درصد معنی دار است. در شکل ١٧ دیده می‌شود که تخته‌های ساخته شده با کاربرد دو درصد ماده سخت کننده از تخته‌هائی که با اکالیپتوس خالص و یا با کاربرد ٢٠ درصد پالونیا ساخته شده اند به میزان جزئی واکشیدگی بیشتری نسبت به تخته‌های ساخته شده با کاربرد یک درصد ماده سخت کننده دارند اما در تخته‌هایی که کاربرد خرده چوب پالونیا به ۴٠ و ۶٠ درصد میرسد میزان واکشیدگی به میزان قابل توجه کاهش میابد. به نظر می‌آید هنگامی که میزان اکالیپتوس در مخلوط زیاد است تاثیر منفی آن غلبه دارد ولی با کاهش میزان کاربرد اکالیپتوس خاصیت واکشیدگی تخته‌های ساخته شده با پالونیا و افزایش کاربرد ماده سخت کننده کنترل می‌شود. افزایش درک این روابط متقابل ما را قادر میسازد تا با کاربرد مناسب ماده سخت کننده و خرده چوبهای سبک در مخلوط تخته‌های با ویژگی‌های کاربردی مناسب با کمترین هزینه تولید نمائیم.

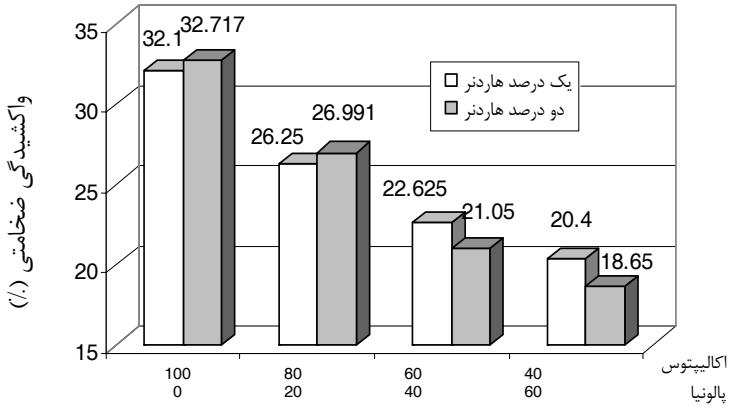


شکل ١۵- اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و درصد چسب بر روی چسبندگی درونی



شکل ١۶- اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و درصد ماده سخت کننده بر روی چسبندگی درونی

www.SID.ir



شکل ۱۷- اثر متقابل درصد اختلاط گونه چوبی و درصد ماده سخت کننده بر واکشیدگی ضخامتی

بحث و نتیجه‌گیری

از نتایج این بررسی میتوان چنین استنباط نمود که گونه اکالیپتوس به عنوان ماده اولیه عمده صنایع تخته خرده چوب نمیتواند به تنهائی مورد کاربرد قرار گیرد زیرا ویژگی‌های تخته‌های ساخته شده بسیار نامطلوب خواهد بود. برای اصلاح ویژگی‌های تخته‌های تولیدی میتوان از گونه‌های سبک مانند پالونیا بهره‌گیری نمود. افزایش پالونیا تا چهل درصد باعث بهبود ویژگی‌های تخته می‌شود اما افزایش بیشتر پالونیا بواسطه چگالی بسیار پائین باعث کاهش کیفیت تخته میشود. از سوی دیگر با شناخت دقیق اثر متقابل عوامل تولید تخته مانند زمان پرس، میزان کاربرد رزین و میزان کاربرد ماده سخت کننده به راحتی میتوان ویژگی‌های تخته‌های ساخته شده از مخلوط اکالیپتوس و پالونیا را تا حد بهینه افزایش داد. بر پایه نتایج این تحقیق بهترین تخته‌ها از مخلوط ۴۰ درصد پالونیا و ۶۰ درصد اکالیپتوس و کاربرد ۱۱ درصد چسب و دو درصد ماده سخت کننده با زمان پرس ده دقیقه حاصل می‌شوند.

منابع

- Ashori A. & nourbakhsh A., 2008 Effect of press time and resin content on physical and mechanical properties of particleboard panels made from the underutilized low quality raw materials, journal of industrial crops products,28 :225-230.
- Biat Makoei, F. 1997. Investigation on producing particleboard from paulownia. MSC thesis. Goran agricultural sciences and natural resources.
- Doosthosseini, K. 2000. Production and applied technology of wood compressed sheets, Tehran publications. 648.
- Drake, P.A., 1997. The composite panel industry a global market assessment. In: Proceedings of the 31st International Particleboard/Composite Materials Symposium, Washington State University, USA.
- FAO, 2008. FAOYearbooksofForest Products.
http://faostat.fao..aspx?PageID=381&lang=en. org/DesktopDefault
- Hajhasani, R. 1998. Potential of using of Cameldolensis Eucalyptus wood in particleboard industry.MSC thesis. Azad university, Tehran science and research unit.
- Khledzade, H. 2001. Investigation on physical and mechanical properties of particleboard from Cameldolensis Eucalyptus and poplar. MSC thesis. Azad university, Tehran science and research unit.

Archive of SID

www.SID.ir

- Lehman, W.F.R.L, & G; Hefty F.v; 1973. Factors Affecting Particleboard Pressing Time: Interaction With Catalyst System , , USDA, FPL, 208.
- Liri, O., 1969, The Most Recent Developments In Wood particleboard Line, USDA Transl, Fpl, 693.
- Moslemi, A.A., 1979. Particleboard Vol.1, Materials, Vol.2, Technology.
- Nacar M., Salim H., & Kalaycioglu H., 2005. Some of the Properties of Particleboard Panels Made from Eucalyptus, American Journal of Applied Sciences (Special Issue):5-8.
- Norbakhsh, A., A. Kargarfard, & Golbabaei, F. 2009. Investigation on physical and mechanical properties of particleboard made of paulownia. Journal of Iran wood and paper research. 24(1) 15-25.
- Rijo, C.;1988. The Effects Of Increesing Density And Adhesive Content On mechanical Properties Of Chusque Culeou Particleboard Glued With Urea-Formaldehyde Resin, Bosque 9(1), P:53-59.
- Roshani zarmehri, M. 1989. Investigation on using of haloxylon and poplar in manufacruring particleboard. MSC Thesis. Tehran university.
- Nacar M., Salim H., & Kalaycioglu H., 2005. Some of the Properties of Particleboard Panels Made from Eucalyptus, American Journal of Applied Sciences (Special Issue):5-8.
- Tabarsa, T. 1988. Investigation on the effect of matmoisture contenet, press temperature and time on quqlity of beech particleboard and polymerization of Urea formaldehyde resin. MSC Thesis. Tehran university.
- Tabarsa, T., & Salimi, L. 2001. Investigation on using of pronded amigdalus branches in manufacturing particleboard. Proceedings of conference of utiliztion of renewable resources and agricultural residuals. Azad eslami university. Khresgan branch.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on Improving Effect of Paulownia Tomentosa in Manufacturing Particleboard from Eucalyptus cameldolensis

T. Tabarsa[*1], K. Dosthoseini[2] and M. Farsi [3]

[1] Associate Prof., Gorgan University of Agricultural Science and Natrul Resource, Gorgan, I.R. Iran

[2] Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran

[3] Assistant Prof., Islamic Azad University - Sari Branch, Sari, I.R. Iran

(Received: 04 March 2006, Accepted: 07 March 2010)

Abstract

Possibility of utilization of *Eucalyptus cameldulensis* in particleboard industry was investigated in this study. Experimental boards were manufactured from mixture of Eucalyptus and Paulownia particles. The variables were percentage of mixture of eucalyptus and paulownia, particles at four levels :(100E+ 0P, 80E+20P, 60E+40P and 40E+60p), resin content at two levels (8% and 11%), hardener content at two levels (1 and 2%) and pressing time at two levels (7 and 10 min.). Other factors were kept constant. Modulus of Rupture (MOR), Internal Bond (IB) and Thickness Swelling of specimens were evaluated following DIN 68763 standard. The results showed that increasing paulownia particles in mixture in almost all boards caused in increasing of modulus of rupture, internal bond and reducing of thickness swelling. The reason for these results may be because of increasing compact ratio of particle mat and reducing negative effect of eucalyptus by increasing of paulownia. On the other hand, in all cases, increasing of pressing time and resin content improved modulus of rupture, internal bond and thickness swelling. These results show that panels made of two percent of hardener had significant effect on internal bond and thickness swelling in rather than one percent hardener.

Keywords: *Eucalyptus cameldulensis*, Paulownia, Modulus of Rupture, Internal Bond, Thickness Swelling

*Corresponding author: Tel: +98 171 2245964 , Fax: +98 171 2245882 , E-mail: t.tabarsa@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir