

## تأثیر برخی از متغیرهای تولید بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب ساخته شده از گونه توسکا بوسیله دو چسب UF و MUF

فرهاد قطب الدین<sup>۱\*</sup>، حبیب الله خادمی اسلام<sup>۲</sup>، امیر نوربخش<sup>۳</sup> و محمد طلایی پور<sup>۲</sup>

\*۱- مسئول مکاتبات، کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

پست الکترونیک: Farhad\_ghotbedin@yahoo.com

۲- استادیار گروه صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۳- استادیار پژوهشی، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران ایران

### چکیده

در این بررسی شرایط پلیمر شدن و متغیرهای مهم تولید یعنی میزان استفاده از رزین و درجه حرارت پرس بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده از دو نوع رزین UF و MUF مقایسه گردید. رزین UF بصورت خالص (تیمار شاهد) و مخلوط با رزین MUF در سطوح مختلف ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد بر مبنای ۱۰ درصد وزن خشک خرده چوب و دو دمای پرس ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتیگراد جهت ساخت تخته خرده چوب همسان بکار گرفته شد. سایر عوامل تولید ثابت در نظر گرفته شدند. خرده چوب مورد استفاده از گونه جنگلی توسکا بدست آمد. در کل از مجموع عوامل متغیر مربوطه ۸ تیمار حاصل گردید و برای هر تیمار سه تخته (تکرار) ساخته شد. ویژگی های فیزیکی مورد آزمایش شامل جذب آب و واکنشیدگی ضخامت و ویژگیهای مکانیکی شامل مقاومت خمشی، مدول الاستیسیته و چسبندگی داخلی بود. تأثیر مستقل و متقابل عوامل متغیر بر ویژگی نمونه های ساخته شده با استفاده از طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی و آزمون دانکن (DMRT) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که هر چه میزان استفاده از رزین MUF بیشتر و دمای پرس بالاتر (۱۸۰°C) باشد، در محدوده این تحقیق خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده بهبود یافته است. در نهایت با توجه به نتایج حاصله و در نظر گرفتن جنبه های کیفی و اقتصادی تولید تخته خرده چوب با رزین MUF و مقایسه خواص این تخته ها با نمونه های شاهد حد بهینه عوامل متغیر با فرض شرایط ثابت این تحقیق، استفاده از رزین MUF در سطح ۵۰٪ و دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتیگراد می باشد.

**کلمات کلیدی:** تخته خرده چوب، رزین MUF، رزین UF، دمای پرس، خواص فیزیکی و مکانیکی

### مقدمه

دلایل اقتصادی و محیط زیستی حداکثر استفاده از صفحات فشرده چوبی مطرح می باشد. در واقع سعی می گردد که با انجام مطالعه و پژوهش در زمینه بالاتر بردن راندمان تولید تخته خرده چوب از پسماندهای تولید شده در کارخانه ها و کارگاه های چوب بری، گام موثری در برطرف نمودن نیازهای لیگنوسلولزی کشورها با استفاده از

با توجه به روند فزاینده نیاز چوبی کشور، محدودیت برداشت چوب از جنگل های طبیعی کشور و گسترش ساختمان سازی بخصوص در کلان شهرها، تقاضا برای مصرف فراورده های لیگنوسلولزی بویژه تخته خرده چوب روز به روز در حال افزایش می باشد. امروزه به

شاگر قصابسرای (۱۳۸۱) امکان ساخت تخته خرده چوب از پوسته برنج و نی را مطالعه نمود. برای اصلاح خواص چسب UF رزینهای ملامین، فنل و اپوکسی را به رزین UF افزود و مشاهده کرد با افزایش مقدار رزین ملامین فرمالدئید اضافه شده به چسب UF در حالت استفاده از دمای ۱۸۰ درجه سانتیگراد نسبت به ۱۹۰ درجه سانتیگراد و زمان پرس ۴ دقیقه نسبت به ۶ دقیقه مقاومت خمشی (MOR) و چسبندگی داخلی (IB) بهبود یافته است. همچنین با افزایش درصد رزین ملامین فرمالدئید اضافه شده به چسب UF میزان جذب آب و واکنشیدگی ضخامت کاهش یافته است.

Halvarsson و همکاران (۲۰۰۸) خواص MDF ساخته شده از کاه و کلش گندم بوسیله رزین MUF را مورد بررسی قرار دادند. متغیرها در این بررسی شامل مقدار رزین (۱۴٪-۱۷٪) و دانسیته ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب بوده است. نتایج نشان داد که بهترین خواص فیزیکی و مکانیکی تخته ها در هنگام استفاده از مقدار رزین بالا (۱۷٪) همراه با دانسیته  $1000 \text{ kg/m}^3$  می باشد.

Zanetti and Pizzi (۲۰۰۳) اثر افزایشی مقدار اندکی نمک ملامین (ملامین منو استات) به رزین UF برای بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی پانل های چوبی ساخته شده از آن مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اضافه کردن نمک ملامین باعث بهبود چسبندگی داخلی به میزان ۳۵٪ و بهبودی قابل توجهی در مقاومت در برابر آب پانل های چوبی ساخته شده گذاشته است.

Pizzi (۱۹۹۸) تأثیر اضافه کردن نمک ملامین یا ملامین تنها به چسب اوره فرمالدئید در ساخت چسب MUF برای تخته خرده چوب را بررسی کرد. متغیرها

ضایعات چوبی برداشته شود. یکی از مهم ترین موضوعات مرتبط در زمینه بالا بردن راندمان تولید تخته خرده، بررسی میزان تأثیر هر یک از عوامل مورد استفاده در ساخت تخته خرده چوب بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب می باشد.

عامل اتصال دهنده در ساخت این محصولات عمدتاً چسب های گرما سخت (UF، MUF و ...) بوده که در اثر پلیمریزاسیون بین ذرات چوب پیوند ایجاد می کنند و در بیشتر موارد افزایش مقدار این چسب ها در تولید تخته خرده چوب با بالاتر بردن استحکام پیوندها و اتصالات بین خرده چوب ها موجب بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب ها می گردد (دوست حسینی، ۱۳۸۰). لذا یکی از ساده ترین روش ها برای افزایش مقاومت های تخته بالا بردن میزان رزین مورد استفاده در ساخت تخته ها می باشد. همچنین دمای پرس به خاطر تأثیر گذاشتن بر روی سطح تماس و ارتباط موثر بین خرده چوب ها، از عوامل موثر بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب است (نوربخش و همکاران، ۱۳۸۴).

با توجه به اهمیت فراوان استفاده از رزین MUF در ساخت تخته خرده چوب هدف این تحقیق ارزیابی عملکرد کیفیت این محصول در محیط مرطوب و شرایط جوی نامناسب می باشد. بدین منظور چسب های UF و MUF به نسبت های مختلف جهت ساخت تخته خرده چوب آزمایشگاهی از گونه توسکا ییلاقی ( *Alnus subcordata* ) مورد استفاده قرار گرفته و شرایط بهینه مصرف رزین MUF، کاتالیزور، دما و زمان پرس با توجه به مطلوب ترین خواص فیزیکی و مکانیکی تخته تعیین میگردند.

الاستیسیته بالاتر از حد مورد نیاز از خود نشان دادند. همچنین استفاده از چسب MUF تاثیر بیشتری بر روی خواص فیزیکی تخته ها نشان داد.

### مواد و روشها:

عوامل مورد بررسی در این تحقیق شامل عوامل متغیر و ثابت زیر بوده است:  
عوامل متغیر:  
چسب MUF: به این منظور چسب UF با اضافه نمودن ملامین در سطوح ۰، ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد مورد استفاده قرار گرفت (جدول ۱).  
دمای پرس: ۱۷۰ و ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد (جدول ۱).

درصد نمک ملامین (لامین منو استات) و درصد ملامین بودند. بهترین حالت افزودن ۱۵-۱۰ درصد نمک ملامین به چسب اوره میباشد. در مورد چسب MUF چنانچه نسبت ملامین به اوره ۷۰ به ۳۰ الی ۶۰ به ۴۰ درصد وزنی باشد، بهترین نتیجه حاصل میشود.

Colak و همکاران (۲۰۰۷) اثرات فرآیند های بخار دهی بر بعضی خصوصیات تخته خرده چوب ساخته شده از گونه اکالیپتوس بوسیله چسب های UF و MUF را مورد بررسی قرار دادند. مقایسه دو چسب UF و MUF نشان داد که مقاومت چسبندگی داخلی تخته های ساخته شده با چسب MUF بیشتر از UF بوده و تخته های ساخته شده با چسب MUF مقاومت خمشی و مدول

جدول ۱- عوامل متغیر مورد مطالعه، سطوح و علایم مربوط به آنها

دمای پرس		مقدار چسب MUF	
علامت	مقدار (°C)	علامت	مقدار (%)
B <sub>1</sub>	۱۷۰°C	A <sub>1</sub>	(۰) شاهد
		A <sub>2</sub>	۲۵
B <sub>2</sub>	۱۸۰°C	A <sub>3</sub>	۵۰
		A <sub>4</sub>	۷۵

عوامل ثابت:  
در این بررسی عواملی چون گونه چوبی، زمان پرس (۵ دقیقه)، ضخامت تخته (۱۰ میلی متر)، فشار پرس (۳۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)، میزان مصرف چسب ۱۰ درصد و سایر عوامل دیگر ساخت تخته خرده چوب ثابت فرض شدند.  
تهیه و آماده سازی خرده چوب:  
خرده چوب های مورد نیاز از خرد کردن الوار تهیه شده از گونه توسکا بیلاقی *Alnus subcordata* تهیه گردیدند.

بدین منظور الوار مورد نظر پس از تبدیل شدن به کاتین هایی به ابعاد ۴×۴×۸۰ سانتیمتر پس از انتقال به آزمایشگاه با استفاده از یک دستگاه خردکن غلطکی از نوع Pallman به خرده چوب تبدیل شده و بلافاصله با استفاده از یک دستگاه پوشال کن حلقوی<sup>۱</sup> به پوشال قابل استفاده در ساخت تخته خرده چوب تبدیل شدند. به منظور بدست آوردن ذرات با ابعاد مناسب، خرده چوب های مورد نظر از دو الک با منافذ درشت و ریز گذرانده شدند و پس از خشک کردن ذرات،

بر اساس استاندارد EN-312 اروپا برش داده شدند (ابعاد نهایی هر یک از تخته ها  $1 \times 35 \times 35$  سانتیمتر در نظر گرفته شد). این تحقیق به صورت آزمایشات فاکتوریل دو عامله و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت (جدول ۲). در نهایت بر روی نمونه های آزمونی آزمایش مقاومت خمشی، مدول الاستیسیته، چسبندگی داخلی، جذب آب و واکنشیدگی ضخامت طی ۲ و ۲۴ ساعت غوطه وری در آب بعمل آمد. در این بررسی از ترکیب دو متغیر در سطوح مختلف هشت تیمار حاصل و برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد، که در مجموع ۲۴ تخته آزمایشگاهی ساخته شدند.

آنها را بسته بندی نموده و توسط یک چسب زن آزمایشگاهی عمل چسب زنی به همراه کاتالیزوز در محفظه چسب زن صورت پذیرفت.

برای شکل دادن کیک خرده چوب از یک قالب چوبی به ابعاد  $25 \times 35 \times 35$  سانتیمتر استفاده گردید. پس از تشکیل کیک خرده چوب با استفاده از یک دستگاه پرس آزمایشگاهی از نوع هیدرولیکی Burkle L-100 اقدام به فشردن کیک خرده چوب و ساخت تخته های آزمایشگاهی گردید. پس از طی شدن زمان پرس، خروج تخته به صورت دستی انجام گردید. به منظور ساخت تخته های آزمایشگاهی و رسیدن به رطوبت تعادل آن ها را به مدت دو هفته در محیط آزمایشگاه قرار داده و سپس

جدول ۲- نحوه ترکیب عوامل متغیر و تیمارهای حاصل

شماره تیمار	گروه اول	شماره تیمار	گروه دوم
۱	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	۵	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
۲	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	۶	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
۳	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	۷	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
۴	A <sub>4</sub> B <sub>1</sub>	۸	A <sub>4</sub> B <sub>2</sub>

روش آماری:

نتایج حاصل با استفاده از تکنیک تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه بین نمونه ها و تیمارهای مختلف بر اساس گروه بندی میانگین ها و به روش آزمون دانکن (DMRT) انجام گردید.

## نتایج

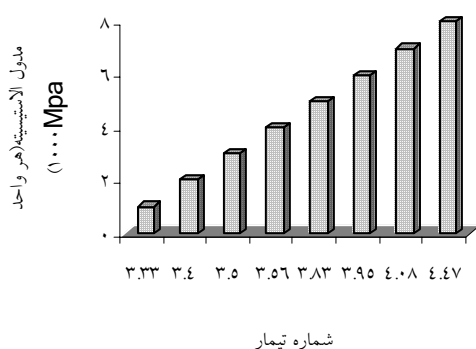
مقاومت خمشی:

مقاومت خمشی یکی از ویژگی های مهم و کاربردی می باشد که نشان دهنده کیفیت لایه های سطحی مواد مرکب چوبی است. با استفاده از آزمون تجزیه واریانس تاثیر شرایط مختلف ساخت مورد بررسی قرار گرفت. سپس اختلاف

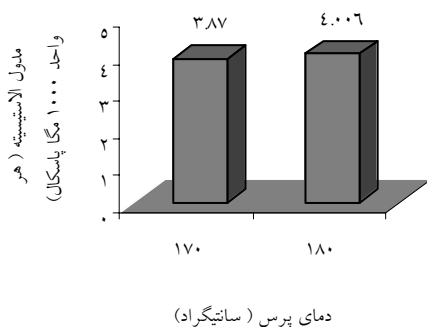
میان میانگین ها به کمک آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تاثیر مستقل رزین MUF بر مقاومت خمشی تخته خرده چوب نشان داد که با افزایش رزین MUF ترکیبی با رزین UF از صفر تا سطح ۷۵ درصد افزایش مقاومت خمشی (۱۴٪) را به دنبال داشته است. که این افزایش را می توان به اتصالات مقاوم رزین MUF نسبت داد (شکل ۱). همچنین افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد باعث افزایش مقاومت خمشی تخته خرده چوب گردید. دلیل این امر را می توان به متراکم تر شدن و فشردگی تر شدن خرده چوب ها و متعاقب آن بالا تر رفتن سطح تماس و ارتباطات آنها نسبت داد.

## مدول الاستیسیته

گردید. دلیل این امر را می توان به چسبندگی و پیوند های عرضی بیشتر در اثر دمای بالاتر مرتبط دانست (شکل ۳).  
اثر متقابل میان رزین MUF و دمای پرس در سطح ۱٪ معنی دار شد. نتایج نشان داد که در حالت استفاده از رزین MUF ۷۵ درصد (ترکیبی با رزین UF) و دمای پرس ۱۸۰ درجه سانتیگراد، مقاومت خمشی بالاترین سطح را داشته است. استفاده از رزین MUF بالاتر و دمای پرس بیشتر سبب تشکیل اتصالات قوی تر و پایدارتری در ماتریس یک تخته خرده چوب شده و باعث افزایش مدول الاستیسیته تخته خرده چوب می گردد (شکل ۴).

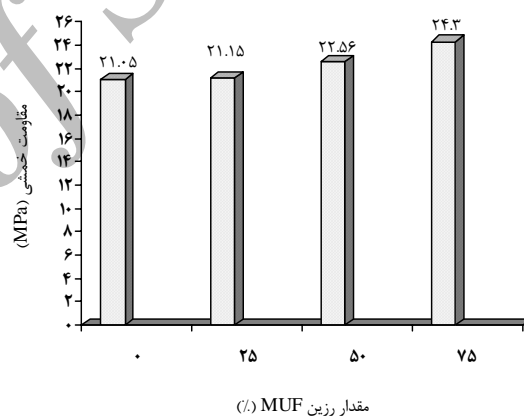


شکل ۳- اثر مستقل دمای پرس بر مدول الاستیسیته

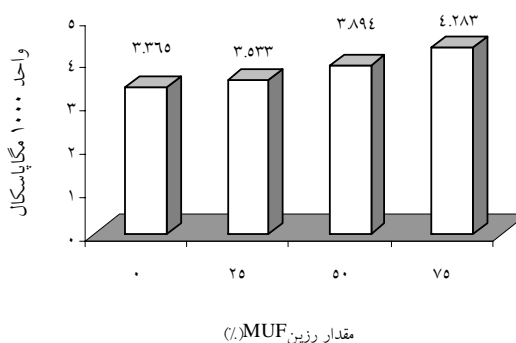


شکل ۴- اثر متقابل نسبت رزین و دمای پرس بر مدول الاستیسیته

مدول الاستیسیته یکی از پارامتر های مکانیکی مهم مواد مرکب چوبی می باشد که رابطه بین توزیع تنش و تغییر طول نسبی ایجاد شده را نشان می دهد که به طور کلی به عنوان شاخصی از صلیبت و سختی مواد مرکب چوبی می باشد. تاثیر مستقل رزین MUF بر مدول الاستیسیته نشان داد که با افزایش رزین MUF از صفر تا ۷۵ درصد مدول الاستیسیته (۲۲٪) افزایش می یابد که دلیل این امر را می توان به سفتی و سختی پیوندهای ایجاد شده در رزین MUF مرتبط دانست (شکل ۲). همچنین افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد باعث افزایش مدول الاستیسیته تخته خرده چوب



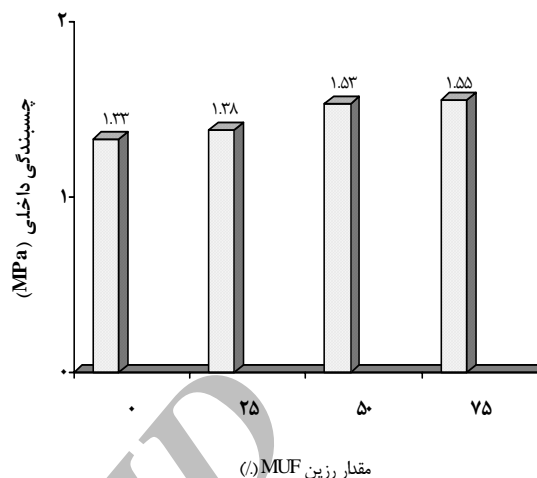
شکل ۱- اثر مستقل نسبت رزین بر مقاومت خمشی



شکل ۲- اثر مستقل نسبت رزین بر مدول الاستیسیته

حرارت به لایه مرکزی و بالا رفتن دانسیته داخلی تخته در اثر افزایش دما نسبت داد.

جذب آب طی ۲ و ۲۴ ساعت غوطه وری در آب: جذب آب یکی از خواص مهم فیزیکی مواد لیگنوسلولزی می باشد که این امر ناشی از گروه های قطبی و هیدروکسیلی موجود در همی سلولز و سلولز می باشد. تأثیر مستقل رزین MUF بر جذب آب نشان داد که با افزایش رزین MUF از صفر تا ۷۵ درصد، جذب آب (۲۹٪ برای  $WA_2$  و ۱۶٪ برای  $WA_{24}$ ) نمونه ها کاهش یافته که دلیل این امر را میتوان چنین بیان کرد که اتصالات و پیوند ها در رزین MUF بر خلاف رزین UF در مقابل شرایط رطوبتی بالا کمتر تخریب شده و در نتیجه نفوذ آب به داخل تخته خرده چوب کمتر صورت می گیرد که قویتر بودن رزین MUF در مقابل رطوبت را میتوان به ماده شیمیایی ملامین مربوط دانست که با ایجاد ارتباط متیلنی قویتر و حلالیت کم در برابر آب باعث فشردگی بیشتری شده که برآیند آن مقاومت بیشتر تخته خرده چوب و نفوذ کمتر آب به داخل لایه های تخته می شود (شکل ۶ و ۷). همچنین افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد باعث کاهش جذب آب و بهبودی کیفیت تخته خرده چوب گردید. دلیل این امر را میتوان به درهم رفتگی و اختلاط بالای خرده چوب ها در داخل لایه های داخلی تخته خرده چوب نسبت داد (شکل ۸).

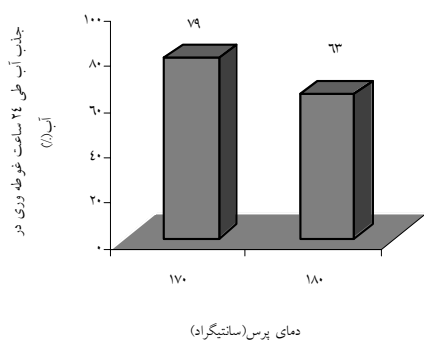


شکل ۵- اثر مستقل نسبت رزین بر چسبندگی داخلی

مقاومت چسبندگی داخلی:

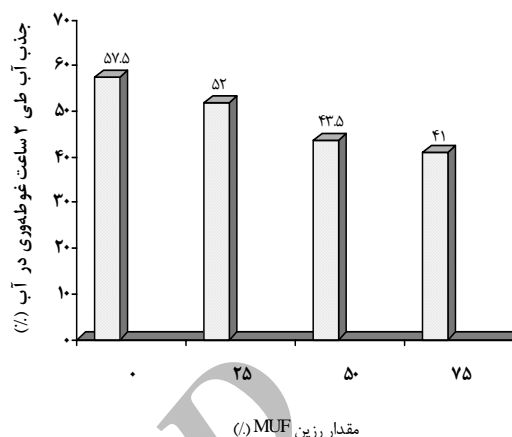
از مهم ترین ویژگی های صفحات فشرده چوبی، مقاومت چسبندگی داخلی (کشش عمود بر سطح تخته) میباشد، که نشان دهنده کیفیت اتصالات داخلی ماده مرکب چوبی می باشد. تأثیر مستقل رزین MUF بر چسبندگی داخلی نشان داد که با افزایش رزین MUF از صفر تا ۷۵ درصد چسبندگی داخلی (۱۵٪) افزایش می یابد که دلیل این امر را می توان به پیوندهای مقاوم رزین MUF که با اثر گذاری مستقیم بر روی گرادیان رطوبت و اتصالات لایه های میانی تخته که منجر به ایجاد پیوستگی بالاتری در داخل تخته شده است، نسبت داد (شکل ۵). همچنین افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد باعث افزایش چسبندگی داخلی تخته خرده چوب گردید. دلیل این امر را می توان به انتقال سریع

مرکب چوبی از آن یاد می شود و نشان دهنده پایداری ابعادی پانل می باشد. که متاثر از کیفیت اتصال و ویژگی های ماده اولیه می باشد.

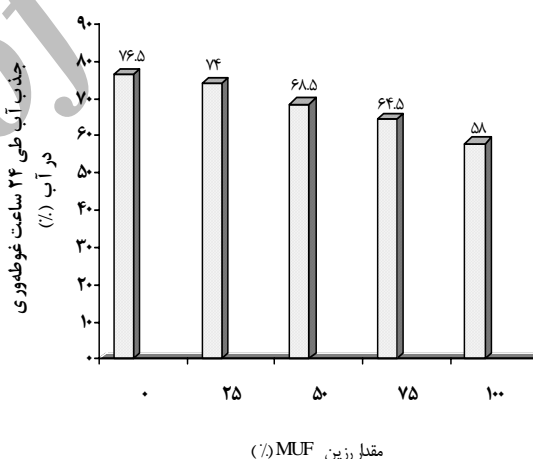


شکل ۸- اثر مستقل دمای پرس بر جذب آب طی ۲۴ ساعت

تاثیر مستقل رزین MUF بر واکنش ضخامت نشان داد که با افزایش رزین MUF از صفر تا ۷۵ درصد واکنش ضخامت (۳۵٪ برای TS<sub>2</sub> و ۲۲٪ برای TS<sub>24</sub>) کاهش می یابد که دلیل این امر به اتصالات محکم و قوی رزین MUF مربوط می شود. در رزین های MUF بر خلاف رزین های UF اتصالات و پیوند ها بر اثر مجاورت با رطوبت، کمتر تخریب شده و تفاوت این اتصالات کاهش کمتری از خود نشان می دهند. (شکل ۹ و ۱۰). همچنین افزایش دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد باعث کاهش واکنش ضخامت و بهبودی کیفیت تخته خرده چوب گردید. دلیل این امر را می توان به بالا رفتن سطح تماس و ارتباط بین خرده چوب ها و رزین در اثر دمای بالاتر نسبت داد (شکل ۱۱).



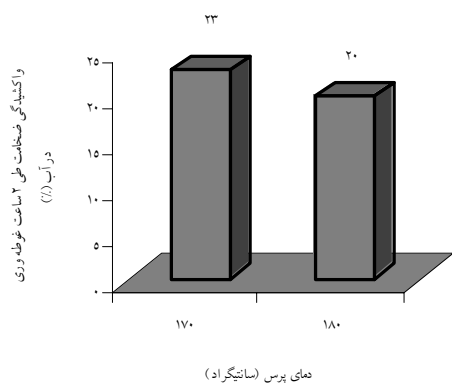
شکل ۶- اثر مستقل نسبت رزین بر جذب آب طی ۲ ساعت



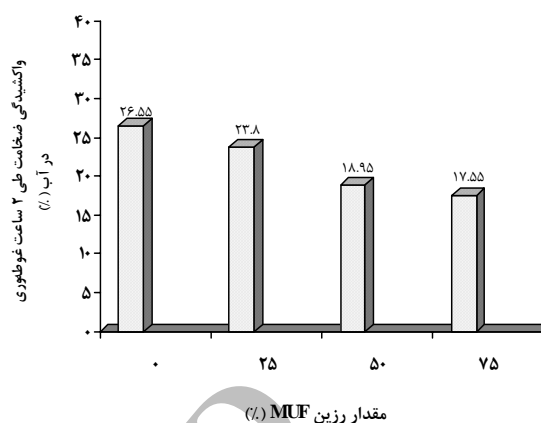
شکل ۷- اثر مستقل نسبت رزین بر جذب آب طی ۲۴ ساعت

واکنش ضخامت طی ۲ و ۲۴ ساعت غوطه وری در آب:

یکی دیگر از خصوصیات فیزیکی مهم تخته خرده چوب مقدار واکنش ضخامت به هنگام غوطه وری در آب می باشد که به عنوان یکی از معایب فرآورده های



شکل ۱۱- اثر مستقل دمای پرس بر واکشیدگی ضخامت طی ۲ ساعت

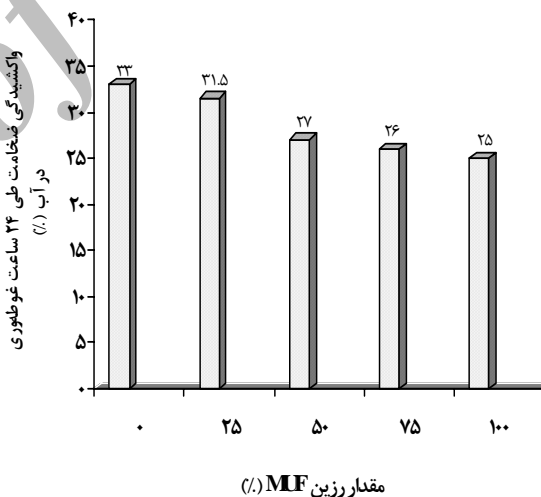


شکل ۹- اثر مستقل نسبت رزین بر واکشیدگی ضخامت طی ۲ ساعت

### بحث و نتیجه گیری

در این بررسی اثر دو عامل رزین MUF و دمای پرس مورد توجه قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که با افزایش رزین MUF از صفر تا ۷۵ درصد و دمای پرس از ۱۷۰ به ۱۸۰ درجه سانتیگراد، به طور نسبی و کلی تمامی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب بهبودی معنی داری را از خود نشان دادند. که به طور کلی دلایل این امر را می توان به بالاتر رفتن مقاومت و اتصالات بین پیوندهای خرده چوب ها با بالاتر رفتن میزان رزین MUF استفاده شده در ساخت تخته خرده چوب و بالاتر رفتن سطح تماس و ارتباط خرده چوب ها در اثر انباشتگی و تراکم تر شدن ناشی از دمای پرس بالاتر مرتبط دانست. (Greggory, 2000).

Pizzi و همکاران (۲۰۰۳) عنوان کردند که با افزایش مقدار رزین MUF، میزان استال های موجود در رزینها، همچون متیلال و اتیلال بالا رفته و با تاثیر مستقیم بر روی اتصالات و پیوستگی ها مقاومت ها بهبود می یابند، که همانطور ملاحظه کردیم در این تحقیق هر چه میزان رزین



شکل ۱۰- اثر مستقل نسبت رزین بر واکشیدگی ضخامت طی ۲۴ ساعت

لازم بذکر است که اثر متقابل میان رزین MUF و دمای پرس برای مقاومت خمشی، چسبندگی داخلی، جذب آب و واکشیدگی ضخامت طی دو و ۲۴ ساعت در هیچ یک از سطوح ۱٪ و ۵٪ معنی دار نشد.



-شاکر قصابسرای، م.، ۱۳۸۱. اصلاح چسب اوره فرمالدئید (آلیاز سازی) برای ساخت تخته خرده چوب از منابع لیگنو سلولزی پوسته برنج و نی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

-کارگرفرد، ا.، ک.دوست حسینی.، ا. جهان لثیاری، ع. حسین زاده، ۱۳۸۲. تاثیر درجه حرارت و زمان پرس برانتقال حرارت در فرآیند ساخت تخته خرده چوب، پژوهش و سازندگی، شماره ۱۶: ۵۶-۶۲

-نوربخش، ا.، ع. حسین زاده، ک.دوست حسینی.، ا. کارگرفرد، م. رادکیان پور، ۱۳۸۴. ساخت تخته خرده چوب با استفاده از ضایعات پشت لای چوب راش، مجله تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران شماره ۲۰: ۱۰۹-۱۲۹

-وزیری، م.، ۱۳۷۹. بررسی تأثیر شرایط ساخت تخته خرده چوب بر انتقال حرارت طی سیکل پرس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

-Colak, S., G. Colakoglu., I. Aydin., H. Kalaycioglu. 2007. Effects of steaming process on some properties of Eucalyptus particleboard bonded with UF and MUF adhesives. *Building and environment*, 42: 304-309.

-Greggory. S.k., E. Cheng., and X.S. Sun. 2000. Physical properties of strawboard as affected by processing parameters. *Industrial crops and products*, 12: 19-24.

-Halvarsson, S., H. Edlund., and M. Norgren. 2008. Properties of medium-density fiberboard on wheat straw and melamine modified urea formaldehyde(UMF) resin, *Industrial crops and products*, 28: 37-46.

-Pizzi, A., M, Beaujean., C, Zhao., M, Properzi., Z, Huang. 2003. Acetals-induced strength increases and lower resin content of MUF and PF adhesives, *Holz als Roh-und werkstoff*, 61: 419-422.

-Pizzi,A,1998. Low addition of melamine salts for improved UF adhesives water resistance, *Holzforeschung*, Springer-Verlag. P:86.

-Tang,R.C., PU, Hse, C.Y. 1998. Effect of resin variable on the creep behavior of high density hard wood composite panel. School of Forestry and Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University.

-Zanetti, M., and A.Pizzi. 2003. Low addition of melamine salts for improved melamine-urea-formaldehyde adhesive water resistance. *Journal of applied polymer science*, 88: 287-292.

MUF بالاتری استفاده شد، متعاقب آن بدلیل ایجاد پیوندهای قویتر و مقاوم تر مقاومتها نیز افزایش پیدا نمودند. همچنین Tang و همکاران (۱۹۹۸) با مطالعه تاثیر میزان رزین MUF بر برخی از خصوصیات مکانیکی تخته های ساخته شده از تراشه های گونه بلوط، تاثیر مثبت افزایش رزین MUF بر خصوصیات مورد مطالعه را نشان دادند.

نتایج حاصل از مطالعه نوربخش و همکاران (۱۳۸۴) در مورد تاثیر بالا رفتن دمای پرس بر روی خصوصیات فیزیکی تخته خرده چوب حاصل از ضایعات پشت لای چوب راش، نتایج بررسی حاضر را تأیید می نماید. همچنین رامتین و همکاران (۱۳۸۷) با مطالعه بر روی تخته تراشه ساخته شده از چوب صنوبر عنوان کردند که افزایش دما باعث بالاتر رفتن خواص فیزیکی و مکانیکی تخته تراشه ها شد که با نتایج این تحقیق به دلیل درهم رفتگی و اختلاط بین خرده چوبها و زیادتر شدن سطح تماس و ارتباطات بین آنها، بطور قابل توجهی همسو وهم جهت می باشد. نتایج مطالعه حاضر در مورد تاثیر افزایش دمای پرس بر خصوصیات فیزیکی و مکانیکی تخته خرده چوب با نتایج بررسی کارگرفرد و همکاران (۱۳۸۲) و وزیری (۱۳۷۹) نیز مطابقت دارد.

### منابع مورد استفاده

-دوست حسینی، ک، ۱۳۸۰. فناوری تولید و کاربرد صفحات فشرده چوبی، جلد اول، ۶۴۸ صفحه، تألیف، دانشگاه تهران

-رامتین. ع.ا.، ب. دادخواه تهرانی، ک. دوست حسینی.، ۱۳۸۷. بررسی اثر دما و زمان پرس بر خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های (OSB) ساخته شده از چوب صنوبر (Populus nigra)، مجله تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران شماره ۲۳: ۷۴-۸۲

## Effects of some production variables on physical and mechanical properties of particleboard made of *Alnus subcordata* by UF and MUF resins

Ghotbedin, F.<sup>1\*</sup>, Khademi eslam, H.<sup>2</sup>, Nourbakhsh, A.<sup>3</sup> and Talaeipour M.<sup>2</sup>

1\*- Corresponding author, M.Sc., Dept.of Wood and Paper Sciences, college of Nat.Res.,Azad Islamic University,sciences and researches branch, Iran E-mail: Farhad\_ghotbedin@yahoo.com

2- Assc.Prof, college of Nat.Res., Islamic Azad University,sciences and researches branch

3- - Ph.D., Wood and Paper Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands , Iran

Received: July 2009

Accepted: May 2010

### Abstract

An experiment was conducted to study polymerization conditions and important production factors, the amount of resin and press temperature on physical and mechanical properties of produced boards by urea formaldehyde (UF) and melamine urea formaldehyde (MUF) were compared. Purified UF resin (control treatment) and its mixture with MUF at 25, 50 and 75% proportions and at 170 and 180°C temperatures were used to make homogen particle boards. The proportion of resin to particles was 10 percent by dry weight. Other production factors were assumed as fix factors. Eight experimental groups (treatment) with three replications per each were studied. Produced particles were derived from species *Alnus subcordata*. Physical and mechanical properties measurement prepared samples were based on European EN standard. Examined Physical characteristics include water absorption and thickness swell and mechanical characteristics were modulus of rupture, modulus of elasticity and internal bond. The data were analyzed in completely randomized design with factorial arrangement (4\*2). Statistical significances among treatment means were determined by multiple range test of Duncan. The results of this study showed that physical and mechanical properties of boards were significantly improved by increasing the level of MUF resin and temperature. In sum, taking into account the quality and economical aspects of produced particleboard based on MUF resin as compared to that of control, we have concluded that 50 percent of MUF resin and 180 degree centigrade of press temperature are optimal levels.

**Keywords:** Particleboard, MUF resin, UF resin, press temperature, physical and mechanical properties.