

## بررسی استفاده از سر شاخه‌های انار در ساخت تخته خرده‌چوب

همایون سلیمانی آشتیانی\*<sup>1</sup>، ابوالفضل کارگرفرد<sup>2</sup> و امیر نوربخش<sup>2</sup>

\*1- مسئول مکاتبات، مربی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی کرج واحد مهر شهر E-mail: homayounwps@yahoo.com

2- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم چوب و فرآورده‌های آن، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: دی 1386 تاریخ پذیرش: اردیبهشت 1387

### چکیده

در این بررسی با هدف کاربرد پسماندهای لیگنو سلولزی حاصل از هرس درختان انار در تولید تخته خرده چوب با استفاده از سرشاخه های چوب انار و چوب صنوبر (*P. nigra*) در چهار ترکیب متفاوت (1 - 100 درصد سر شاخه انار، 2 - 75 درصد سرشاخه انار و 25 درصد چوب صنوبر، 3 - 50 درصد سرشاخه انار و 50 درصد چوب صنوبر و 4 - 100 درصد چوب صنوبر به عنوان شاهد) و با استفاده از دو مقدار مصرف چسب 10 و 12 درصد و دو زمان پرس 4 و 5 دقیقه، اقدام به ساخت تخته خرده چوب گردید. از ترکیب عوامل فوق 16 ترکیب شرایط بوجود آمد و برای هر ترکیب 3 تخته و در مجموع 48 تخته آزمایشگاهی ساخته شد. نتایج حاصل از آزمایشات فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده با استفاده از طرح آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت

نتایج این بررسی نشان داد که با افزایش زمان پرس به طور معنی داری از مقاومت خمشی تخته ها کاسته شده است. از طرف دیگر تاثیر متقابل میزان مصرف چسب و زمان پرس بر روی مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها معنی دار بوده و در شرایط مصرف 10 درصد چسب با افزایش زمان پرس مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها کاهش یافت. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که با افزوده شدن خرده چوب صنوبر به ترکیب چوبی مورد استفاده برای ساخت تخته ها، مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها افزایش یافته است. از طرف دیگر در میزان مصرف چسب 10 درصد با افزایش زمان پرس، چسبندگی داخلی تخته ها بهبود یافته است در حالیکه در میزان مصرف چسب 12 درصد با افزایش زمان پرس، چسبندگی داخلی تخته ها به طور معنی داری کاهش یافته است. ولی تمام میانگین های چسبندگی داخلی حاصل برای تخته های ساخته شده از حد استاندارد بالاتر بوده است. نتایج این بررسی همچنین نشان داد که با افزوده شدن خرده چوب صنوبر به ترکیب چوبی مورد استفاده برای ساخت تخته ها، واكشیدگی ضخامت تخته ها افزایش یافته است.

واژه های کلیدی: تخته خرده چوب، چوب انار، صنوبر، میزان مصرف چسب، زمان پرس و ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی.

### مقدمه

منابع محدود جنگلی تأمین کننده چوب از سوی دیگر بوده است. لذا در کشورهایی مانند ایران که از نظر منابع چوبی و جنگلی، کشوری فقیر محسوب می‌گردد، ضروری است برای تأمین ماده اولیه چوبی به پسماند های کشاورزی توجه ویژه ای معطوف گردد. طبق آمارهای منتشره از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال 1384، بیش از 60/000 هکتار از اراضی کشور را باغات انار تشکیل می‌دهد که هرس کردن این درختان به صورت

در سالهای اخیر در اثر صنعتی شدن اکثر کشورهای در حال توسعه، تقاضا برای مواد اولیه و نهاده‌های تولید رو به افزایش گذاشته است. با توجه به محدود بودن منابع مواد اولیه بویژه در بخش منابع طبیعی، یکی از مهمترین معضلات جوامع بشری در دهه‌های اخیر، تأمین ماده اولیه چوبی مورد نیاز صنایع روبه گسترش از یک سو و حفظ

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 50 درصد سرشاخه کیوی در لایه میانی تخته، مقاومت‌های مکانیکی بیش از حد اقل ذکر شده در استانداردهای اروپایی بوده است. در تحقیقات انجام شده توسط Ntalos و Grigoriou (2002) 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 100 درصد چوب انگور ساخته شده بود بیش از حد اقل مورد نیاز در استاندارد اروپایی بوده است.

### مواد و روشها

در این بررسی تعدادی از عوامل مربوط به شرایط ساخت، متغیر در نظر گرفته شده است که عبارت بودند از:

- 1- میزان مصرف چسب که از دو سطح 10 و 12 درصد (بر اساس وزن خشک خرده چوب) در ساخت تخته‌ها استفاده شده است.
- 2- زمان پرس که در این تحقیق از دو زمان پرس 4 و 5 دقیقه برای ساخت تخته‌ها استفاده گردید.
- 3- در این بررسی از سرشاخه‌های انار و چوب صنوبر به صورت چهار ترکیب چوبی که در جدول شماره 1 آورده شده است به عنوان سومین عامل متغیر استفاده گردید.

سالانه ضرورت دارد. استفاده از این ضایعات لیگنوسلولزی که هر ساله پس از عملیات هرس، سوزانده می‌شوند، به عنوان ماده اولیه برای تولید تخته خرده چوب از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار می‌باشد. لذا هدف از اجرای این تحقیق، بررسی امکان استفاده از سرشاخه‌های حاصل از هرس درختان انار و بهسازی باغات آن به عنوان ماده اولیه برای تولید تخته خرده چوب بوده است. همچنین ارائه بهترین ترکیب چوبی از چوب انار و یک گونه چوبی (که در این بررسی چوب صنوبر در نظر گرفته شد) برای تولید تخته خرده چوب که دارای خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوب در مقیاس صنعتی باشد، از دیگر اهداف این تحقیق بوده است.

استفاده از ضایعات لیگنوسلولزی حاصل از فعالیتهای کشاورزی در صنایع خمیر و کاغذ و فرآورده‌های مرکب چوب در سالهای اخیر از رشد روز افزونی برخوردار بوده است. لئیاری و همکاران (1375) با استفاده از ضایعات هرس درختان خرما اقدام به ساخت تخته خرده چوب کرده و نتیجه گرفتند که می‌توان با استفاده از ضایعات نخل، تخته‌هایی با ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی استاندارد تولید نمود. در تحقیقی که توسط Troger و همکاران (1988) انجام گردید، ساخت تخته خرده چوب های سه لایه با استفاده از کاه گندم و چوب سوزنی برگان مورد بررسی قرار گرفت. آنها نتیجه گرفتند که ویژگیهای تخته‌های ساخته شده از کاه گندم در حد تخته‌های ساخته شده از چوب نیست اما نزدیک به استاندارد اروپایی بوده است.

Nemli و همکاران (2003) 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

جدول 1 - مقدار مصرف چوب انار و صنوبر در ترکیب چوبی و نام اختصاری آنها

نام اختصاری	میزان مصرف ماده چوبی ( درصد )	نام اختصاری
ترکیب چوبی	انار	صنوبر
A	100	صفر
B	75	25
C	50	50
D	صفر	100

خرده چوب از یک قالب چوبی با ابعاد 40×40 سانتی متر استفاده شد و خرده چوبهای چسب زنی شده برای ساخت هر تخته، به صورت لایه‌های یکنواخت در داخل قالب پاشیده شدند. پس از تشکیل کیک خرده چوب، با استفاده از یک پرس آزمایشگاهی اقدام به فشردن کیک خرده چوب و ساخت تخته های آزمایشگاهی گردید. در این بررسی از ترکیب 3 متغیر در سطوح مختلف 16 تیمار حاصل شد که برای هر تیمار 3 تکرار در نظر گرفته شد که در مجموع 48 تخته آزمایشگاهی ساخته شد. تخته‌ها ابتدا کناره بری شده و سپس طبق استاندارد DIN-68763 به نمونه های تعیین مقاومت خمشی (MOR) و مدول الاستیسیته (MOE)، مقاومت چسبندگی داخلی (IB) و واکنشیدگی ضخامت بعد از 2 و 24 ساعت غوطه‌وری در آب (T.S<sub>2</sub> و T.S<sub>24</sub>) بریده شدند.

بعد از اندازه گیری ویژگیهای مکانیکی و فیزیکی، نتایج حاصله در قالب طرح کامل تصادفی تحت آزمایشات فاکتوریل با سه متغیر و با استفاده از آزمون دانکن (DMRT) و به کمک تکنیک تجزیه واریانس 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 99 و 95 درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در جدول شماره 2 ابعاد و تعداد نمونه های آزمونی در هر تکرار و تیمار آورده شده است.

دیگر عوامل ساخت شامل جرم مخصوص تخته ها، 0/75 گرم بر سانتی متر مکعب، فشار پرس برابر 30 کیلوگرم بر سانتی متر مربع، رطوبت کیک خرده چوب در حد 12 درصد، دمای پرس در سطح 175 درجه سانتیگراد، ضخامت تخته ها 15 میلی متر و میزان مصرف چسب اوره فرم آلدئید (UF) مایع با غلظت 50 درصد برای تمام تیمارها ثابت در نظر گرفته شده است. برای تهیه خرده چوب از سرشاخه های چوب انار که از باغات حومه شهر کاشان تامین گردیده بود، استفاده شد. سرشاخه ها با استفاده از یک خردکن غلطکی آزمایشگاهی به قطعات کوچکتر تبدیل و سپس با استفاده از یک آسیاب حلقوی به خرده چوب قابل استفاده در ساخت تخته خرده چوب تبدیل شدند. خرده چوبهای تهیه شده با استفاده از خشک کن گردان خشک شده و رطوبت آنها به سطح 1 درصد کاهش یافت که پس از تخلیه در کیسه های مقاوم و عایق رطوبت بسته بندی گردید. همچنین به منظور استفاده از چوب صنوبر در ترکیب ماده چوبی مورد استفاده در ساخت تخته ها، از صنوبر گونه *P. nigra* به تعداد 3 اصله از منطقه کرج، قطع و نسبت به تهیه خرده چوب از آنها اقدام گردید. برای چسب زنی خرده چوبها از یک دستگاه چسب زن آزمایشگاهی استفاده شد و محلول چسب همراه با کاتالیزور (کلور آمونیم) به وسیله یک نازل بر روی خرده های چوب پاشیده شدند. به منظور تشکیل کیک

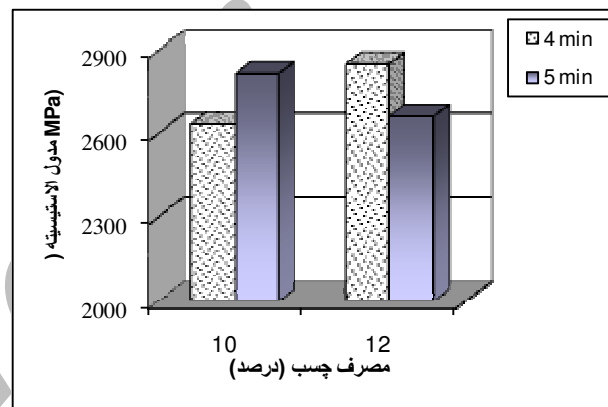
جدول 2 - ابعاد و تعداد نمونه های آزمونی در هر تکرار و تیمار

نوع آزمایش	ابعاد (mm)			تعداد نمونه در هر تیمار
	طول	عرض	ضخامت	
مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته	250	50	15	4
مقاومت چسبندگی داخلی	50	50	15	4
واکشیدگی ضخامت	50	50	15	4

## نتایج

از زمان پرس 4 دقیقه و 12 درصد مصرف چسب و کمترین مقاومت خمشی تخته ها با 20/89 مگاپاسکال در شرایط استفاده از زمان پرس 5 دقیقه و 12 درصد مصرف چسب حاصل شده است. همچنین نتایج نشان داد که تاثیر ترکیب چوبی بر مقاومت خمشی تخته های ساخته شده معنی دار بوده و با افزوده شدن مقدار چوب صنوبر به سرشاخه های چوب انار، مقاومت خمشی تخته ها بهبود یافته است. با این حال تخته های ساخته شده با استفاده از 100 درصد چوب انار نیز دارای مقاومت خمشی مطلوبی بوده است

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تاثیر زمان پرس بر مقاومت خمشی تخته های ساخته شده نشان می دهد که با افزایش زمان پرس از 4 به 5 دقیقه به طور معنی داری از مقاومت خمشی تخته ها کاسته شده است و مقدار آن از 23/48 به 21/84 رسیده است. همچنین نتایج نشان داد که، تاثیر متقابل میزان مصرف چسب و زمان پرس نیز بر مقاومت خمشی تخته ها معنی دار بوده است. به طوری که در شکل 1 نیز مشاهده می گردد بالاترین مقاومت خمشی تخته ها با 24/14 مگاپاسکال در شرایط استفاده



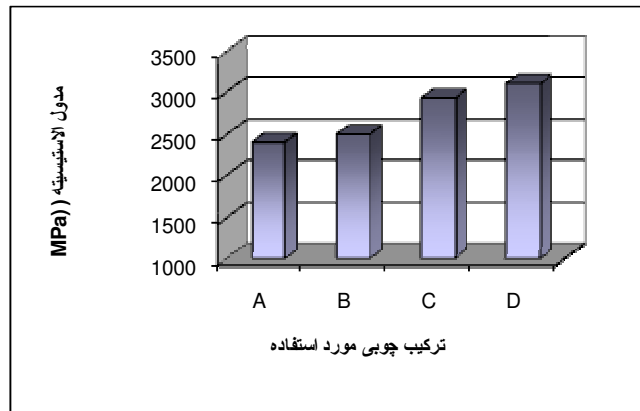
شکل 1- اثر متقابل مصرف چسب و زمان پرس بر مقاومت خمشی

ترکیب چوبی C و D برای ساخت تخته ها که در آنها به ترتیب از 50 و صفر درصد چوب انار (تخته های شاهد) استفاده شده است، حداکثر مدول الاستیسیته حاصل گردیده است (شکل 2). همچنین اثر متقابل میزان مصرف چسب و زمان پرس در سطح اعتماد 95 درصد بر مدول الاستیسیته تخته ها معنی دار بوده است. به طوری

همچنین نتایج نشان داد که با افزوده شدن مقدار چوب صنوبر به ترکیب چوبی به طور معنی داری، مدول الاستیسیته تخته ها بهبود یافته است. به طوری که در شرایط استفاده از ترکیب چوبی A و B برای ساخت تخته ها که در آن از 100 و 75 درصد چوب انار استفاده شده است، حداقل و در شرایط استفاده از

استفاده از میزان مصرف چسب 12 درصد و زمان پرس 4 دقیقه مشاهده گردیده است

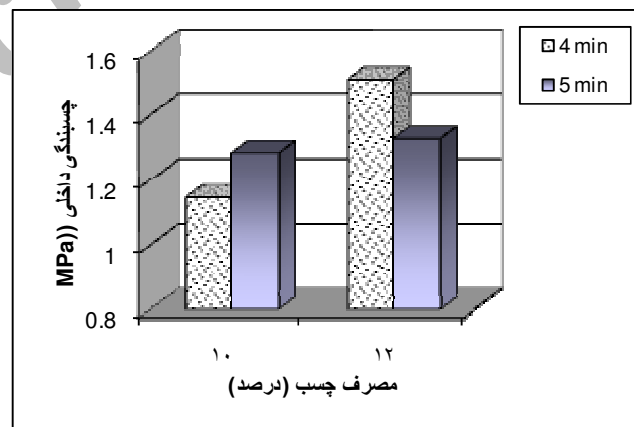
که حداقل مدول الاستیسیته تخته ها در شرایط مصرف چسب 10 درصد و زمان پرس 4 دقیقه حاصل شده است. در حالیکه حداکثر مدول الاستیسیته در شرایط



شکل 2 - تاثیر ترکیب چوبی بر مدول الاستیسیته

چسبندگی داخلی حاصل گردیده است. همچنین تاثیر متقابل میزان مصرف چسب و زمان پرس بر چسبندگی داخلی تخته ها معنی دار بوده است و حداقل چسبندگی داخلی تخته ها در شرایط استفاده از میزان مصرف چسب 10 درصد و زمان پرس 4 دقیقه حاصل شده است. در حالی که حداکثر چسبندگی داخلی در شرایط استفاده از میزان مصرف چسب 12 درصد و زمان پرس 4 دقیقه مشاهده گردیده است (شکل 3).

همچنین نتایج نشان داد که با افزایش مصرف چسب، چسبندگی داخلی تخته ها در سطح معنی داری بهبود یافته است و مقدار آن از 1/215 به 1/420 مگاپاسکال افزایش یافته است. همچنین ترکیب چوبی مورد استفاده در ساخت تخته ها تاثیر معنی داری بر چسبندگی داخلی تخته ها داشته است. به طوری که در شرایط استفاده از 100 درصد سرشاخه چوب انار (ترکیب چوبی A)، حداقل چسبندگی داخلی و در شرایط استفاده از 50 درصد سرشاخه چوب انار (ترکیب چوبی C)، حداکثر

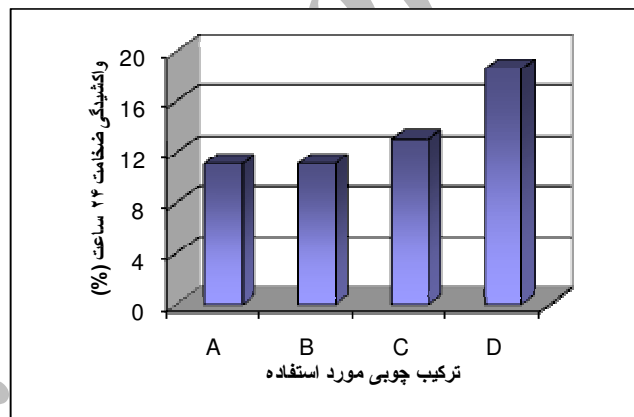


شکل 3 - تاثیر متقابل مصرف چسب و زمان پرس بر چسبندگی داخلی

شده است، حداقل و در شرایط استفاده از ترکیب چوبی برای ساخت تخته ها که در آن از 100 درصد چوب صنوبر استفاده شده است، حداکثر واکنشیدگی ضخامت بدست آمده است (شکل 4).

همچنین تاثیر متقابل میزان مصرف چسب و ترکیب چوبی بر واکنشیدگی ضخامتی 24 ساعت تخته ها معنی دار بوده است. به طوری که در مصرف چسب 10 درصد، اختلاف معنی داری بین واکنشیدگی ضخامتی 24 ساعت تخته های ساخته شده با 100، 75 و 50 درصد چوب انار دیده نمی شود. در حالی که در مصرف چسب 12 درصد، حداقل و حداکثر واکنشیدگی ضخامتی 24 ساعت تخته ها به ترتیب در شرایط استفاده از 100 درصد چوب انار و 100 درصد چوب صنوبر برای ساخت تخته ها، بدست آمده است.

همچنین نتایج نشان داد که با افزایش مصرف چسب از 10 به 12 درصد، واکنشیدگی ضخامت تخته ها بهبود یافته است و این نشان می دهد که افزایش مقدار چسب باعث بهبود کیفیت اتصال بین خرده چوبها بویژه در لایه میانی تخته ها شده و با بهبود چسبندگی داخلی تخته ها، میزان واکنشیدگی آنها کاهش یافته است. همچنین با افزایش زمان پرس از 4 به 5 دقیقه به طور معنی داری به واکنشیدگی ضخامت تخته ها افزوده شده است. تاثیر ترکیب چوبی بر واکنشیدگی ضخامت تخته های ساخته شده معنی دار بوده و با افزوده شدن مقدار چوب صنوبر به سرشاخه های انار در ترکیب چوبی مورد استفاده در ساخت تخته ها به طور معنی داری، بر واکنشیدگی ضخامتی تخته ها افزوده شده است و در شرایط استفاده از ترکیب چوبی A و B برای ساخت تخته ها که در آنها به ترتیب از 100 و 75 درصد سرشاخه های انار استفاده



شکل 4- تاثیر ترکیب چوبی بر واکنشیدگی ضخامت 24 ساعت

سطحی می شود. از طرف دیگر تاثیر متقابل میزان مصرف چسب و زمان پرس بر روی مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها معنی دار بوده و در شرایط مصرف 10 درصد چسب با افزایش زمان پرس از 4 به 5 دقیقه مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها کاهش یافته است و این نشان می دهد که ذرات چسب در زمان پرس بیشتر دچار تخریب حرارتی شده و در مصرف چسب 12

## بحث و نتیجه گیری

در نتایج مشاهده گردید که با افزایش زمان پرس به طور معنی داری از مقاومت خمشی تخته ها کاسته شده است. افزایش زمان پرس، از یک سو باعث کاهش کیفیت اتصال بین ذرات چسب و چوب گردیده و از سوی دیگر موجب تخریب حرارتی ذرات خرده چوب در لایه

چوبها به واسطه وجود ذرات بیشتر چسب می باشد که حاصل می شود. بدیهی است با افزایش چسبندگی داخلی تخته ها، واکنشیدگی ضخامتی تخته ها نیز بهبود یافته و کاهش می یابد. از طرف دیگر افزایش زمان پرس از 4 به 5 دقیقه باعث افزایش واکنشیدگی ضخامت 2 و 24 ساعتی تخته ها شده است که می تواند به دلیل تاثیر تخریبی حرارت بر اتصالات چسب در زمان طولانی تر پرس باشد.

همچنین نتایج این بررسی نشان داد که با افزوده شدن خرده چوب صنوبر به ترکیب چوبی برای ساخت تخته ها، واکنشیدگی ضخامت 2 و 24 ساعتی تخته ها افزایش یافته است و در شرایطی که از 100 درصد خرده چوب صنوبر استفاده شده است، حداکثر واکنشیدگی ضخامت حاصل شده است. به دلیل اینکه ذرات چوب انار دارای جرم ویژه بالاتری نسبت به چوب صنوبر می باشند و افزوده شدن چوب صنوبر باعث می گردد در واحد سطح خرده چوب مقدار ذرات چسب کمتری قرار گیرد و بالتبع آن مقاومت اتصال کاهش و واکنشیدگی ضخامت تخته ها افزایش می یابد. در مجموع با توجه به نتایج می توان نتیجه گرفت که سرشاخه های چوب انار یک ماده لیگنو سلولزی مناسب برای ساخت تخته خرده چوب بوده و بطور خالص و بصورت ترکیب با چوب صنوبر می تواند برای تولید تخته خرده چوب با ویژگیهای فیزیکی و مکانیکی استاندارد مورد استفاده قرار گیرد.

### منابع مورد استفاده

آمار نامه کشاورزی سال زارعی 83-1382، 1384، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات، نشریه شماره (84/05): 33-

31

کارگرفرد، ا.، حسین زاده، ع.، نوربخش، ا.، دوست حسینی، ک. و فریبرز نیکنام. 1385، استفاده از ضایعات چوبی حاصل از هرس درختان سیب در تولید تخته خرده

درصد به دلیل وجود ذرات چسب بیشتر در سطوح تخته، باعث کاهش معنی دار ویژگیهای خمشی شده است.

نتایج این بررسی همچنین نشان داد که با افزوده شدن خرده چوب صنوبر به ترکیب چوبی مورد استفاده برای ساخت تخته ها، مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته تخته ها افزایش یافته است و در شرایطی که از 100 درصد خرده چوب صنوبر در ترکیب چوبی استفاده شده است، حداکثر مقاومت خمشی حاصل شده است. به دلیل اینکه ذرات چوب انار دارای جرم ویژه بالاتری نسبت به چوب صنوبر می باشند و افزوده شدن چوب صنوبر باعث می گردد ضریب فشردگی ذرات را در کیک خرده چوب بویژه در سطح آن افزایش یابد، بنابر این با افزایش ذرات چوب صنوبر مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته بهبود می یابد در تحقیقات کارگرفرد و همکاران (1385) بر روی امکان استفاده از سرشاخه های درختان سیب در ساخت تخته خرده چوب نیز نتایج مشابهی ارائه شده است. با این حال حتی در شرایط استفاده از 100 درصد چوب انار در ساخت تخته ها مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته بالاتر از حد استاندارد بوده است. نتایج این بررسی نشان داد که افزایش میزان مصرف چسب، باعث بهبود چسبندگی داخلی تخته ها گردیده است که به دلیل اینکه با افزایش مقدار ذرات چسب بر روی خرده چوبها، اتصالات کارآمدتری بین آنها ایجاد می گردد لذا چسبندگی داخلی بالاتری را در تخته های ساخته شده بوجود می آورد. ولی تمام میانگین های چسبندگی داخلی حاصل برای تخته های ساخته شده از حد استاندارد بالاتر بوده است.

نتایج حاصل از تاثیر عوامل متغیر بر واکنشیدگی ضخامت 2 و 24 ساعتی نیز نشان داد که افزایش میزان مصرف چسب سطح معنی داری از نظر آماری، مقدار واکنشیدگی ضخامت 2 و 24 ساعتی را کاهش داده است. این کاهش بطور عمده مربوط به افزایش چسبندگی داخلی تخته ها در اثر افزایش مقاومت اتصال بین خرده

- Tech. Buil. 290. Univ. of Minnesota Agric. Expt. Sta. 5pp.
- 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. Issue 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.
- چوب. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره 73، ص 27-32.
- لتیباری، ا.، حسینزاده، ع.، نوربخش، ا. کارگرفرد، ا. و گلبابایی، ف.، 1375، بررسی ویژگیهای تخته خرده چوب از ضایعات نخل، مجله تحقیقات چوب و کاغذ ایران، شماره 1.
- Khedar, J.; Nankongnab, N.; Hiranlabh, J.; Teekasp, S..2004. New low- cost insulation particleboards from mixture of durian peel and coconut coir. *Building and Environment J.* Volume 39. Issue 2. January 2004. Pages 59-65.
- DIN standard (no. 68763). 1990. Flat pressed particleboard for use in building construction.
- Gertjansen, R. O.. 1977. Properties of particleboard from sunflower stalks and aspen planer shavings.

Archive of SID



## Investigation on the utilization of pomegranate wood for particleboard production

Soleymani Ashtiani, H. <sup>\*1</sup>, Kargarfard, A. <sup>2</sup> and Nourbakhsh, A. <sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> - Corresponding author, MS.c., Wood & paper science & technology Department Azad University of Karaj – Iran Mehrshahr Blvd. Eram E-mail: [homayounwps@yahoo.com](mailto:homayounwps@yahoo.com)

<sup>2</sup> - Ph.D., Wood and Paper Science Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Iran,  
Received: Jan. 2008 Accepted: May, 2008

### Abstract

In this investigation, particleboard manufacturing has been offered considering usage of lignocellulosic residues from resection of pomegranate trees in particleboard production using pomegranate and poplar (*P.nigra*) wood with 4 different combination (1. 100% of pomegranate wood 2. 75% of pomegranate wood and 25% of poplar wood 3. 50% of pomegranate wood and 50% of poplar wood 4. 100% of poplar wood as the control sample ) and using 2 resin consumption levels UF (10 & 12 %) and 2 press time levels (4&5 min.). According to these factors, 16 combination samples were totally collected and 3 boards from each treatment totally 48 experimental sample boards were made. The result of physical and mechanical properties were analyzed using Randomized Complete Block experimental Design ( RCBD ). The result of this investigation showed that Modulus of Rupture (MOR) in boards has effectively reduced while increasing the press time. On the other hand , resin consumption content and press time have a direct impression on Modulus of Rupture (MOR) and Modulus of Elasticity (MOE) in boards so that MOR and MOE decreased while 10% resin consumption and increasing the press time. These results also indicated that MOR and MOE of the boards have increased by adding poplar particles to the wood combination for board production. Indeed, Internal Bonding (IB) of boards has modified while 10% resin consumption and increasing the press time but IB has effectively decreased by 12% resin consumption and increasing the press time. Anyway, all the Internal Bonding average values for boards have been higher than the standard level. The results also showed that Thickness Swelling (TS) of boards has increased by adding poplar particles to the wood combination for board production.

**Key words** : Particleboard, pomegranate wood, poplar wood, resin consumption content, Press time, physical & mechanical properties.