Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد پانزدهم، شماره دوم، خرداد- تیر ۱۳۸۷
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

تأثیر استفاده از نی در لایه سطحی تخته خرده چوب ۳ لایه بر مدول گسیختگی، مدول الاستیسیته خمشی و فرم شکست خمشی آن

محراب مدهوشی [۱] و محمد دهمرده‌قلعه‌نو [۲]

[۱]استادیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]مربی گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۸۵/۶/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۸/۲۹

چکیده

در راستای تأمین بخشی از مواد اولیه مورد نیاز صنایع، در این مطالعه تأثیر استفاده از نی، به‌عنوان یک ماده غیرچوبی و جایگزین چوب، در لایه سطحی تخته خرده چوب ۳ لایه ساخته شده در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. مقدار چسب مصرفی (اوره فرمالدئید) در لایه سطحی در سه سطح ۸، ۱۰ و ۱۲ درصد براساس وزن خشک ماده اولیه، درصد اختلاط نی و خرده چوب جنگلی به‌ترتیب در سه سطح ۸۰:۲۰، ۷۰:۳۰ و ۶۰:۴۰ و دمای پرس در دو سطح ۱۶۵ و ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد به‌عنوان عوامل متغیر انتخاب گردیدند. نمونه شاهد نیز فقط از خرده چوب با شرایط ساخت صنعتی تهیه شد. آنگاه، مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته خمشی تخته‌ها اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان می‌دهد که افزایش مقدار مصرف نی در لایه سطحی به جهت ضریب لاغری بزرگ‌تر و امکان چسبندگی و فشردگی بیشتر، موجب افزایش مقدار مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته خمشی تخته می‌گردد. در این تحقیق شرایط ساخت بهینه تخته‌ها، تیمار ۴۰ درصد نی، ۱۲ درصد چسب در لایه سطحی و دمای پرس ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد انتخاب گردید. بررسی فرم‌های شکست نمونه‌ها براساس «میزان وضوح» محل شکست آنها خود موید نتایج بخش آزمایشگاهی است.

واژه‌های کلیدی: نی، تخته خرده چوب، مدول گسیختگی، مدول الاستیسته خمشی، فرم شکست خمشی

مقدمه

همان‌گونه که گزارش هلر (۱۹۸۰) نشان می‌دهد استفاده از مواد لیگنوسلولزی غیرچوبی و ضایعات کشاورزی نظیر نی، باگاس، ساقه کتان، ساقه برنج و... به جهت نقش تکمیلی در تأمین مواد اولیه و نیز صیانت از جنگل‌ها می‌تواند به‌عنوان یک ضرورت اساسی در توسعه صنایع وابسته به فرآورده‌های جنگلی مدنظر قرار گیرد.

در همین راستا نی به‌دلیل خصوصیات قابل توجه نظیر تکثیر آسان، رشد سریع و میزان تولید زیاد، دوره بهره‌برداری کوتاه‌مدت، تداوم داشتن موجودی و امکان کشت در اراضی باتلاقی به‌عنوان یک ماده لیگنو سلولزی غیرچوبی ارزان، مناسب و تجدیدشونده در صنایع سلولزی به‌خصوص صنعت تخته خرده‌چوب توسط دوست حسینی (۱۹۸۹) مطرح گردید و در تحقیات بعدی جایگاه آن حتی در صنایع کاغذسازی مورد توجه واقع شد (فائزی‌پور، ۱۹۹۶). با توجه به گزارش‌های منتشر شده (مسلمی، ۱۹۷۴؛ مالونی، ۱۹۹۳؛ السودانی و همکاران، ۱۹۸۸؛ بووکار و همکاران، ۱۹۹۸؛ نیشیمورا و همکاران، ۲۰۰۴) مبنی بر فشرده شدن بهتر گونه‌های سبک در مرحله پرس، پیش‌بینی می‌گردد با مصرف نی

www.SID.ir

Archive of SID

به‌علت دانسیته پایین آن، در لایه سطحی تخته خرده‌چوب سه لایه، خواص مکانیکی تخته حاصله بهبود می‌یابد. در این ارتباط مطالعات قبلی (نمایی‌پور، ۱۹۹۵) تا حدودی این موضوع را تائید می‌نماید به‌طوری‌که تخته‌های حاصل از بامبوی گرگان دارای خصوصیات فیزیکی و مکانیکی بهتری در مقایسه با تخته‌های ساخته شده از بامبوی لاهیجان و حتی صنوبر می‌باشد. از این‌رو این‌گونه می‌تواند به‌عنوان یک ماده خام قابل استفاده در لایه‌رویی تخته خرده چوب توصیه شود.

استفاده از نی به‌صورت خالص در ساخت تخته خرده نمی‌تواند خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوبی را به‌همراه داشته باشد (امیرحسینی، ۲۰۰۱). او تیمار ۴۰ درصد نی و ۶۰ درصد خرده گونه‌های پهن‌برگ، ۱۰ درصد چسب فنل فرمالدئید، ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت پرس و ۸ دقیقه زمان پرس را شرایط بهینه ساخت تخته معرفی می‌نماید.

با توجه به مطالب فوق اینچنین به‌نظر می‌رسد که مناسب است نی نه به‌صورت خالص بلکه در لایه سطحی تخته خرده چوب استفاده گردد. از طرف دیگر، استفاده از درصد مناسب نی، چسب و دمای پرس بالا منجر به فرآورده‌ای با خصوصیات بهتر خواهد شد. از این‌رو هدف این تحقیق بررسی تأثیر استفاده از نی در لایه سطحی تخته خرده‌چوب ۳ لایه در مخلوط با خرده چوب‌های پهن‌برگ در خواص مکانیکی آن تحت شرایط ساخت تا حدودی متفاوت با آنچه قبلاً گزارش شده و نیز مقایسه آن با شرایط ساخت صنعتی است. در این مطالعه برای اولین بار فرم‌های شکست نمونه‌ها به‌وسیله عکسبرداری بررسی و طبقه‌بندی شد و با نتایج آزمایشگاهی مقایسه گردید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از نی گونه (*Arundo donax*) منطقه گرگان در لایه‌های سطحی استفاده گردید که توسط خردکن‌های صنعتی به ذرات با ابعاد ریزتر خرد شدند (جدول ۱). همچنین از مخلوط خرده چوب گونه‌های انجیلی، ممرز، افرا و راش، تهیه شده از خط تولید کارخانه شهید باهنر استان گلستان، در لایه میانی استفاده گردید. ابعاد اندازه‌گیری شده ذرات خرده چوب جنگلی در جدول ۱ آمده است. تعیین ابعاد ذرات به‌صورت پاشیدن تصادفی ذرات برروی سطح دایره‌ای شکل، انتخاب یک‌چهارم آن و تکرار این عمل تا دستیابی به حدود ۲ گرم خرده بود که توسط کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر انجام گرفت.

از ترکیب عوامل متغیر موردنظر، ۱۸ تیمار حاصل گردید که از هر تیمار ۳ تخته (تکرار) و در مجموع ۵۴ تخته ساخته شد (جدول ۲). نمونه شاهد نیز با سه تکرار از خرده چوب و بدون استفاده از نی برای بررسی بیشتر، با شرایط ساخت صنعتی با شرایط ۱۲ درصد چسب در لایه سطحی، ۴۰ درصد ذرات نرم در لایه سطحی (که ابعاد آنها اندازه‌گیری نگردید)، ۶۰ درصد ذرات درشت در لایه میانی (به ابعاد جدول ۱)، دمای پرس ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد و دیگر عوامل ثابت ذکر شده در فوق تهیه گردید.

جدول ۱- میانگین ابعاد ذرات نی و خرده چوب (mm).

میانگین ابعاد	ذرات نی	ذرات خرده چوب
طول (l)	۶/۳	۱۱/۴
عرض (w)	۰/۶۲	۲/۷
ضخامت (t)	۰/۳۵	۰/۸۷
ضریب لاغری (l/w)	۱۰۱/۶۱	۴/۲

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- عوامل متغیر و ثابت در نظر گرفته در ساخت نمونه‌ها.

عوامل	تیمار	تعداد سطح	مقدار
متغیر	درصد اختلاط (نی: خرده‌چوب)	۳	۴۰ :۶۰، ۳۰ :۷۰ و ۲۰ :۸۰
	مقدار چسب (لایه سطحی)	۳	۸ درصد، ۱۰درصد و ۱۲درصد وزن خشک ماده اولیه
	دمای پرس	۲	۱۶۵ و ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد
ثابت	وزن مخصوص	–	۰.۷ گرم بر سانتی‌مترمکعب
	ضخامت	–	۱۵ میلی‌متر
	فشار پرس	–	۲۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع
	سرعت بسته شدن پرس	–	۵ میلی‌متر در ثانیه
	زمان پرس	–	۷ دقیقه
	مقدار چسب (لایه میانی)	–	۷ درصد وزن خشک خرده‌چوب
	مقدار رطوبت	–	۱۲ درصد لایه سطحی، ۸ درصد لایه میانی
	مقدار هاردنر	–	۱ درصد وزن خشک چسب

جدول ۳- مقدار میانگین مدول گسیختگی (MPa) تخته خرده چوب حاصله از تیمارهای مختلف در مقایسه با نمونه شاهد.

دمای پرس (درجه سانتی‌گراد)	چسب (درصد)	درصد اختلاط (نی: خرده‌چوب) (درصد)		
		۲۰ و ۸۰	۳۰ و ۷۰	۴۰ و ۶۰
۱۶۵	۸	۷/۴۷**	۸/۶۹**	۹/۰۵**
	۱۰	۹/۱۳**	۱۰/۲۹**	۱۱/۴۹^{ns}
	۱۲	۹/۷۳**	۱۰/۸۹**	۱۲/۲۰^{ns}
۱۸۵	۸	۸/۰۸**	۹/۴۹**	۹/۷۹**
	۱۰	۱۰/۰۹**	۱۱/۰۸*	۱۲/۹۲**
	۱۲	۱۰/۴۹**	۱۱/۹۸^{ns}	۱۴/۷۹**
نمونه شاهد: ۱۱/۹۵				

(**) معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد، (*) معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد، (^{ns}) عدم معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد

جدول ۴- مقدار میانگین مدول الاستیسته (MPa) تخته خرده‌چوب حاصله از تیمارهای مختلف در مقایسه با نمونه شاهد.

دمای پرس (درجه سانتی‌گراد)	چسب (درصد)	درصد اختلاط (نی: خرده‌چوب) (درصد)		
		۲۰ و ۸۰	۳۰ و ۷۰	۴۰ و ۶۰
۱۶۵	۸	۱۰۴۰**	۱۲۵۷**	۱۳۰۳*
	۱۰	۱۳۷۸**	۱۵۵۱**	۱۷۰۲*
	۱۲	۱۴۶۴**	۱۶۲۵**	۱۸۷۰^{ns}
۱۸۵	۸	۱۱۲۹**	۱۳۳۷^{ns}	۱۴۳۹**
	۱۰	۱۴۷۳**	۱۶۵۸^{ns}	۱۹۹۷**
	۱۲	۱۵۶۵**	۱۷۶۴^{ns}	۲۱۶۸**
نمونه شاهد: ۱۸۴۹				

(**) معنی‌دار در سطح ۹۹درصد، (*) معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد، (^{ns}) عدم معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- جدول تجزیه واریانس اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر برروی MOR و MOE.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		F محاسباتی	
		MOR	MOE	MOR	MOE
درصد اختلاط	۲	۲۹/۰۶۴	۷۳۹۱۹۱	۱۸۱/۴۶**	۹۶/۱۵۱**
درصد چسب	۲	۴۰/۵۱۴	۱۱۸۸۹۲۵	۲۵۲/۹۵**	۱۵۴/۶۵۱**
دمای پرس	۱	۱۵/۹۷۶	۲۹۹۸۶۲	۹۹/۷۳**	۳۹/۰۰۵**
اختلاط • چسب	۴	۱/۵۵۸	۲۸۸۷	۹/۷۳**	۳/۷۵۸*
اختلاط • دما	۲	۰/۸۵۷	۳۰۰۷۵	۵/۳۴**	۳/۹۱۲*
دما • چسب	۲	۰/۶۵۰	۷۶۹۹	۴/۰۵*	۱/۰۰۱^{ns}
اختلاط • دما • چسب	۴	۰/۳۷۱	۳۲۵۸	۲/۳۱^{ns}	۰/۴۲۴^{ns}
خطا	۳۶	۰/۱۶۰	۷۶۸۷		
کل	۵۴				

(**) معنی‌دار در سطح ۹۹ درصد، (*) معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد، (^{ns}) عدم معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد

جدول ۶- فرم‌های شکست نمونه‌ها ساخته شده از تیمارهای مختلف براساس میزان وضوح محل شکست آنها.

دمای پرس (درجه سانتی‌گراد)	(درصد) چسب	درصد اختلاط (نی: خرده‌چوب) (درصد)		
		۲۰ و ۸۰	۳۰ و ۷۰	۴۰ و ۶۰
۱۶۵	۸	واضح	واضح	واضح
	۱۰	واضح	نسبتاً واضح	نسبتاً واضح
	۱۲	واضح	نسبتاً واضح	نسبتاً واضح
۱۸۵	۸	واضح	واضح	واضح
	۱۰	واضح	نسبتاً واضح	کم واضح
	۱۲	واضح	نسبتاً واضح	کم واضح

نمونه شاهد: نسبتاً واضح

در این بررسی از چسب اوره فرمالدئید مورد استفاده در شرکت تخته شهید باهنر استفاده شد که ویژگی آن توسط بخش کنترل کیفیت شرکت مذکور بدین‌صورت گزارش گردید: دانسیته ۱/۲۵ گرم بر سانتی‌مترمکعب، درصد مواد جامد ۵۷ درصد، pH برابر با ۸ و ویسکوزیته در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد برابر با ۲۸ سانتی‌پوآز. قبل از عمل چسب‌زنی، میزان رطوبت ذرات نی و خرده چوب‌ها به‌ترتیب ۲/۹ درصد و ۳/۱ درصد اندازه‌گیری گردید. نمونه‌ها پس از ساخته شدن در آزمایشگاه گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و رسیدن به تعادل حرارتی با محیط پس از سپری شدن ۱۵ روز، به‌منظور تعیین مدول گسیختگی (MOR)[۱] و مدول الاستسیته خمشی (MOE)[۲] براساس استاندارد DIN ۶۸۷۶۲ به ابعاد ۵۰×۲۵۰ میلی‌متر و به ضخامت تخته‌های ساخته شده بریده شدند (شکل ۱). اندازه‌گیری‌ها با استفاده از دستگاه آزمایش مکانیکی INSTRON مؤسسه تحقیقات دفتر فنی صنایع چوب واقع در کلارآباد چالوس و به‌صورت خمش سه نقطه انجام گردید. فرم شکست نمونه‌ها نیز به‌وسیله عکسبرداری و براساس چگونگی و محل شکست آنها مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه‌وتحلیل نتایج و بررسی اثر مستقل و متقابل فاکتورها در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی صورت پذیرفت. به‌منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن و

۱- Modulus of Rapture
۲- Modulus of Elasticity

www.SID.ir

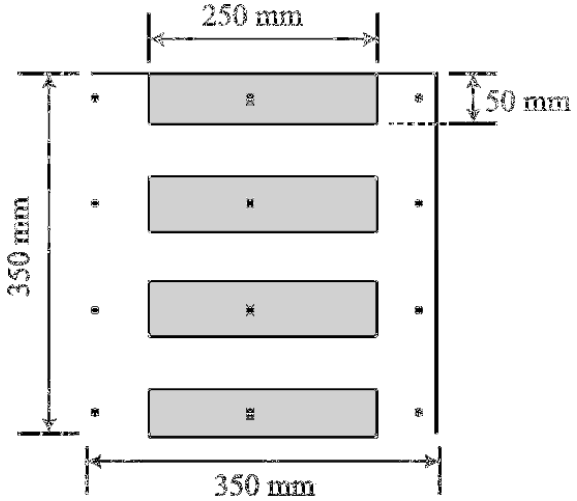
Archive of SID

برای مقایسه تخته‌های حاصل از تیمارهای مختلف با نمونه شاهد نیز از روش LSD استفاده شد (مصداقی، ۱۹۹۸).

نتایج و بحث

مقادیر مقاومتی: همان‌گونه که از جدول‌های۳ و۴ ملاحظه می‌گردد کمترین مقادیر مقاومتی که مربوط به تیمار ۲۰ درصد نی، ۸ درصد چسب و دمای پرس ۱۶۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد در سطح اطمینان ۹۹ درصد نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری دارد. همچنین، بیشترین مقادیر مقاومتی مربوط به نمونه‌های حاوی ۴۰ درصد نی و ۱۲ درصد چسب که در دمای پرس ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد ساخته شده‌اند، می‌باشد. این نمونه‌ها در مقایسه با نمونه شاهد در سطح اطمینان ۹۹ درصد اختلاف معنی‌داری دارند، به‌طوری‌که در این تیمار نسبت به نمونه شاهد به میزان ۲۳/۸۶ درصد و ۱۸/۵ درصد به‌ترتیب در مقادیر مدول گسیختگی و مدول الاستسیته خمشی بهبودی حاصل شده است که علت این امر می‌تواند به وزن مخصوص پائین نی و نیز ذرات با ابعاد ریزتر و ضریب لاغری بزرگ‌تر که امکان فشردگی و سطح تماس بیشتر و در نتیجه چسبندگی مناسب‌تر در مرحله پرس گرم را مهیا می‌کند، برگردد.

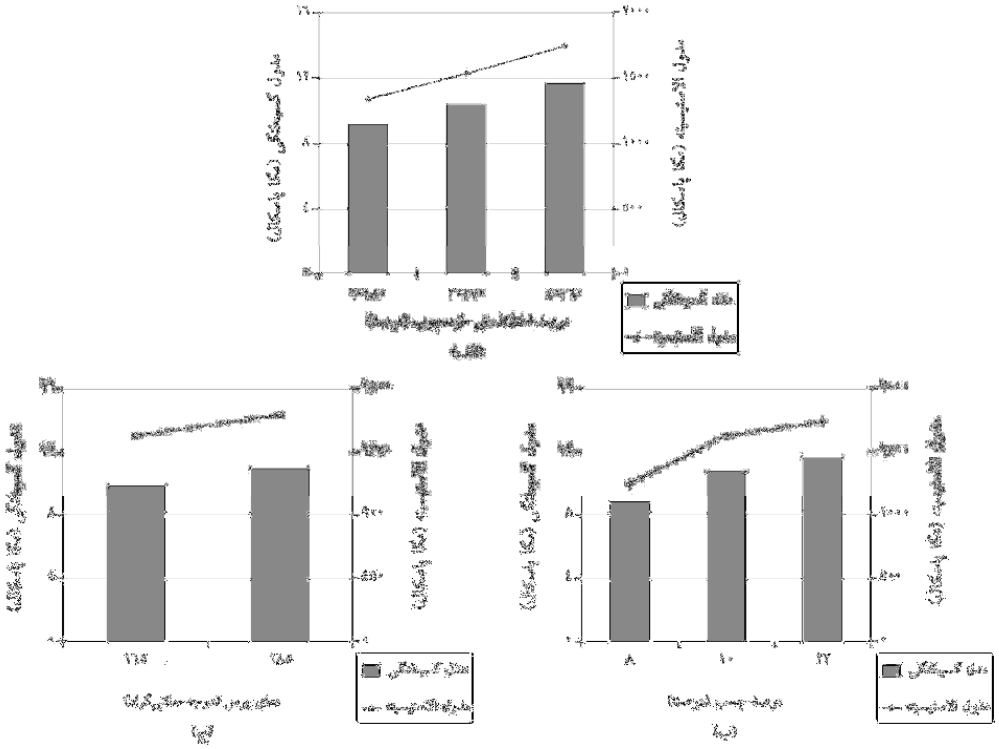
هر یک از متغیرهای مورد مطالعه به‌طور مستقل (شکل ۲) و نیز متقابل (شکل ۳)، اثر مثبت و معنی‌داری (جدول ۵) در افزایش مقدار میانگین مقادیر مقاومتی موردنظر دارند (جز اثر متقابل دما- چسب برروی مدول الاستسیته خمشی). تأثیر مستقل و معنی‌دار متغیرهای مذکور مورد انتظار بود که با نتایج تحقیقات قبلی به عمل آمده توسط مسلمی (۱۹۷۴)، مالونی (۱۹۹۳)، هس (۱۹۷۵)، نمایی‌پور (۱۹۹۸)، جهان‌لتیباری و همکاران (۱۹۹۶) و دوست‌حسینی (۱۹۸۹) نیز مطابقت دارد. در این ارتباط، عدم اثر معنی‌دار سه متغیر فوق با هم (درصد اختلاط- درصد چسب- دمای پرس) موضوعی است که پاسخ به آن نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد، اما در وهله اول این موضوع را شاید بتوان به تأثیر منفی دما برروی مکانسیم انعقاد چسب و میزان چسبندگی آن مربوط دانست که به تبع خود قادر به ایجاد اتصال محکم بین ذرات ریز نی نمی‌باشد.



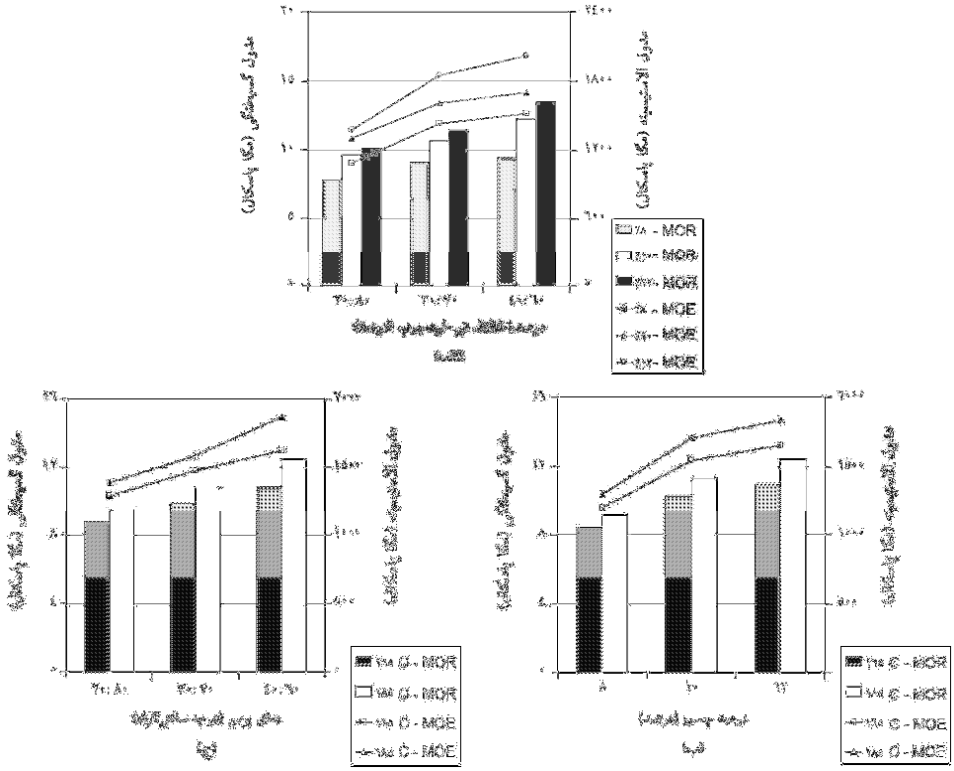
شکل ۱- **نحوه برش نمونه‌های آزمون مقاومت خمشی (محل هاشور خورده) از تخته‌های ساخته شده.**

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲– تأثیر مستقل عوامل متغیر الف) درصد اختلاط، ب) درصد چسب و ج) دمای پرس بر مقدار میانگین مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته خمشی تخته‌ها.



شکل۳ – تأثیر متقابل عوامل متغیر الف) درصد اختلاط- درصد چسب، ب) درصد چسب- دمای پرس و ج) درصد اختلاط- دمای پرس بر مقدار میانگین مدول گسیختگی و مدول الاستیسیته خمشی تخته‌ها.

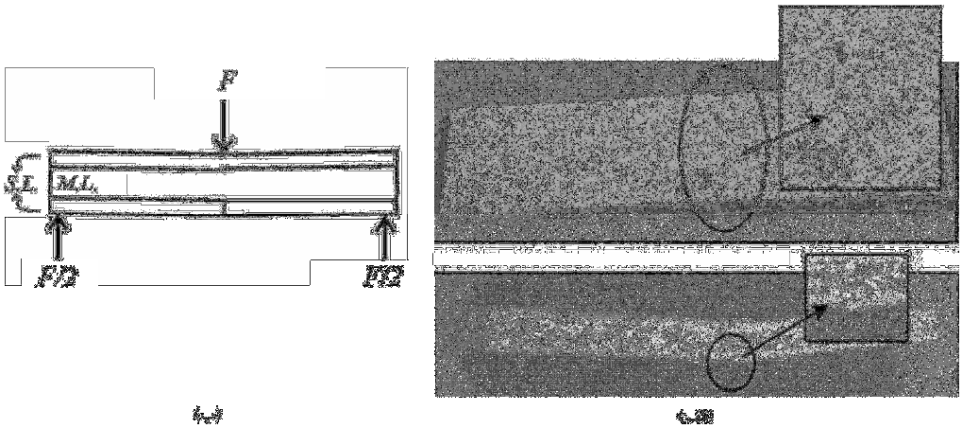
www.SID.ir

Archive of SID

مد شکست: شکست تمامی نمونه‌ها تحت آزمون خمش ابتدا از قسمت تحتانی و در ناحیه کششی رخ داد که این پدیده مؤید این مطلب است که تنش نهایی تخته خرده‌چوب ۳ لایه با استفاده از نی در لایه سطحی مطابق آنچه که در منابع به‌طور کلی برای تخته خرده‌چوب ذکر شده است، در کشش کمتر از فشار بوده، شکست ابتدا در این ناحیه رخ می‌دهد (ابراهیمی، ۱۹۹۶). در این ارتباط محل شکست ۸۹ درصد از نمونه‌ها در قسمت وسط دهانه نمونه و بقیه در فاصله ۱/۳ دهانه نمونه مشاهده گردید. حالت اخیر شاید به نحوه توزیع ذرات در هنگام تهیه کیک تخته خرده‌چوب برگردد. بنابراین، می‌توان عنوان نمود که محل شکست اکثر نمونه‌های تخته خرده‌چوب با وجود نی در لایه سطحی که تحت بار خمشی قرار می‌گیرند، در قسمت وسط نمونه و در ناحیه کششی روی می‌دهد. به‌عبارت دیگر، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که نی به‌رغم تأثیر مثبت در افزایش مقادیر مقاومتی تخته خرده‌چوب، تأثیر مثبتی در افزایش مقدار مقاومت ناحیه فشاری ندارد.

طبقه‌بندی فرم‌های شکست تخته‌های ساخته شده از تیمارهای مختلف براساس «میزان وضوح» محل شکست آنها در جدول ۶ طبقه‌بندی شده است. میزان وضوح محل شکست نمونه‌ها می‌تواند خود «شاخصی» از میزان استحکام اتصالات در لایه‌ها و در نهایت مقاومت کلی تخته‌ها باشد، که به نوعی تأییدکننده نتایج بخش آزمایشگاهی در این ارتباط است. میزان وضوح محل شکست نمونه‌ها به سه فرم کلی به‌صورت ۱) کم واضح، ۲) نسبتاً واضح و ۳) واضح می‌تواند تقسیم گردد. شکل‌های ۴ تا ۶ این سه نمونه فرم شکست را نشان می‌دهد.

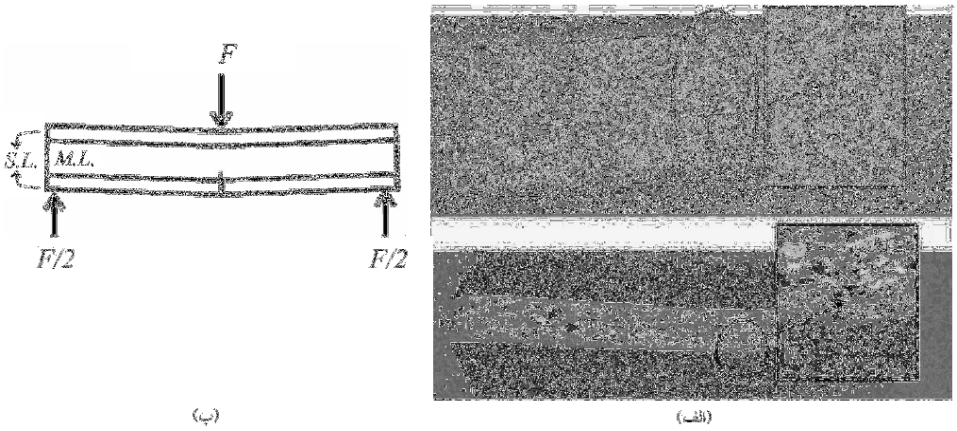
با توجه به جدول ۶ هرچه مقدار مصرف چسب و درصد نی در لایه سطحی افزایش می‌یابد، تراکم و فشردگی لایه‌های سطحی و در نتیجه مقاومت‌ها نیز افزایش یافته، محل شکست نمونه‌ها به‌علت تراکم بیشتر و اتصالات قوی‌تر این لایه‌ها، چندان واضح و مشخص نبوده، محل شکست نمونه‌ها محدود به لایه سطحی می‌باشد (شکل ۴). همچنین کاهش مقدار نی و درصد چسب مصرفی در لایه‌های سطحی موجب کاهش تراکم و فشردگی شده، اتصالات محکم کمتری در این لایه‌ها تشکیل می‌گردد و در هنگام شکست نمونه‌ها، محل آن کاملاً واضح و تا قسمت‌های میانی نیز ادامه می‌یابد (شکل ۶).



شکل ۴- (الف) نمونه واقعی و (ب) تصویر شمانیک از فرم شکست نخته‌ها به‌صورت «کم واضح».
S. L.: سطح رویی، M. L.: سطح میانی.

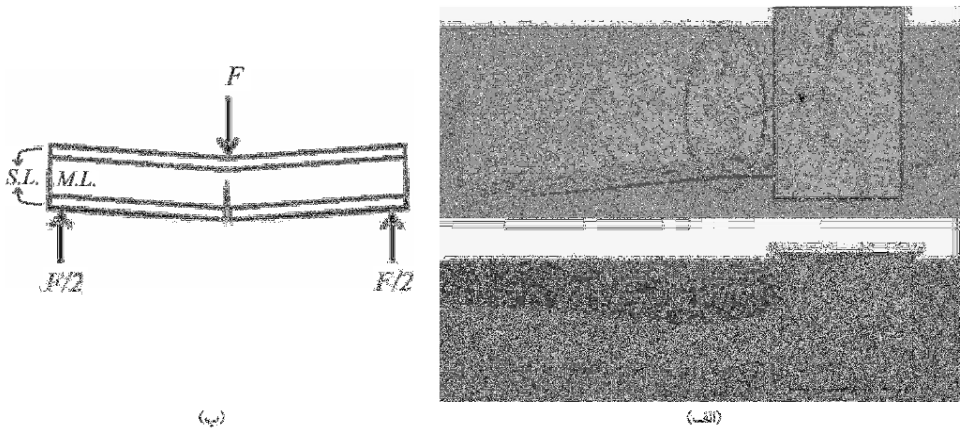
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- (الف) نمونه واقعی و (ب) تصویر شمانیک از فرم شکست نخته‌ها به‌صورت «نسبتاً واضح».

S. L.: سطح رویی، M. L.: سطح میانی.



شکل ۶- (الف) نمونه واقعی و (ب) تصویر شمانیک از فرم شکست نخته‌ها به‌صورت «واضح».

S. L.: سطح رویی، M. L.: سطح میانی.

نتیجه‌گیری

نی به‌علت داشتن ضریب لاغری بزرگ‌تر، سبب چسبندگی و تراکم‌پذیری بهتری شده و به همین دلیل تأثیر مثبتی در افزایش خواص مکانیکی تخته خرده حاصله خواهد داشت. افزایش دمای پرس نیز به نرم و متراکم شدن بیشتر ذرات لایه‌های سطحی و همچنین انتقال حرارت به لایه میانی و انعقاد بهتر رزین در این ناحیه منجر شده (طبرسا،۱۹۸۷؛ طبرسا و همکاران، ۱۹۹۶) و با بهبود مقاومت‌ها همانند افزایش درصد چسب و درصد نی در پدیده فوق تأثیرگذار می‌باشد. مقایسه تیمار بهینه (۴۰ درصد نی، ۱۲ درصد چسب و ۱۸۵ درجه سانتی‌گراد) با نمونه شاهد مؤید نقش مثبت استفاده از نی به‌عنوان گونه سبک در ساخت تخته خرده چوب می‌باشد. علاوه‌بر این، افزایش اندک مقدار چسب به‌همراه کاهش اندک دمای پرس و زمان پرس ۷ دقیقه در مقایسه با مقادیر اعلام شده قبلی توسط امیرحسینی (۲۰۰۱) می‌تواند در افزایش راندمان تولید مؤثر باشد.

در نهایت فرم شکست نمونه‌ها به جهت «میزان وضوح» محل شکست خود موید نتایج بخش آزمایشگاهی است، به‌طوری‌که با افزایش مقاومت خمشی تخته‌ها در اثر افزایش مقدار نی و مصرف چسب، محل شکست نمونه‌ها چندان واضح نبوده، خط چسب فقط

www.SID.ir

Archive of SID

محدود به لایه سطحی می‌گردد و به لایه میانی نمی‌رسد. وجود نی در لایه سطحی تخته خرده به‌رغم تأثیر مثبت در افزایش مقاومت خمشی تأثیری در بهبود ناحیه فشاری تخته تحت بار خمشی ندارد که این خود نیاز به بررسی بیشتر دارد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به جهت حمایت مالی اجرای این تحقیق، همکاری‌های مسئولین کارخانه شهید باهنر استان گلستان و نیز کارشناسان دفتر فنی صنایع چوب مستقر در کلارآباد قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

1.Al-Sudani, O.A., Daoud, D.S. and Michael, S. 1988. Properties of particleboard from reed-type mixtures. Journal of Petroleum Research. 7(1):197-208.
2.Amir-Hosseini, A. 2001. Investigation on particleboard properties made of reed and wooden species by using of PF resin. MSc Thesis. Tehran Uni. 104pp
3.Bucur, V., Ansell, M.P., Barlow, C.Y., Pritchard, J., Garros, S. and Deglise, X. 1998. Physical methods for characterizing wood composite panel products. Holzforschung, 52:553-561.
4.DIN Standards: DIN 68762: 1982-03. Chipboard for special purposes in building construction; concepts, requirements, testing. 4pp.
5.Doost-Hosseini, S.K. 1989. Study the using of reed of Hoorol-Azim in particleboard. Research Project. Ministry of Industry, Iran.
6.Doost-Hosseini, S.K., and Roshani Zarmehri, E. 1995. Possibility of utilization of poplar in particleboard,
7.Ebrahimi, Gh. 1996. Mechanics of wood and its composites. Tehran Uni. Press. 2nd Edition. 690pp. (Translated in Persian).
8.Faezipoor, M. 1996. Fiberboard and pulp of paper made of Aroundo donax. Iranian Journal of Natural Resources, 48. 67-76 pp.
9.Heller, S. 1980. The manufacture of particleboard from unconventinal raw materials. Wood Science and Technology. 34 (4):355-365
10.Hse, C.Y. 1975. Properties of flackboard from hardwoods growing on southern pine site. For. Prod. J. 25(3):48-55
11.Jahan Latibari, A., Hosseinzadeh, E., Noorbakhsh, A., Karegarfard, A., and Golbabaii, F. 1996. Investigation on particleboard made of palm oil waste. Journal of Wood and Paper Research. 1:50-107.
12.Malony, T.M. 1993. Modern particleboard and dry-process fiberboard manufacturing. Miller Freeman Publication INC. Sanfrancisco. Col. USA. 681 pp.
13.Mesdaghi, M. 1998. Statistical methods in Agriculral sciences and natural resources. Gorgan Uni. Of Agr. Sci. and Nat. Res. Press. 283 pp.
14.Moslemi, A.A. 1974. Particleboard: Materials, Vol 1. Southern Illinois Uni. Press. Carbondale. Illinois. 586 pp.
15.Namaipoor, A. 1995. Possibility of utilization of bamboo in surface layer of particleboard. MSc Thesis. Gorgan Uni. of Agr. Sci. and Nat. Res. Iran. 141pp.
16.Nishimura, T., Amin, J., and Ansell, M.P. 2004. Image analysis and bending properties of model OSB panels as a function of strand distribution, shape and size. Wood Science and Technology. 38: 297-309.
17.Tabarsa, T. 1987. Effect of mat moisture content, press temperature and peress time on quality of beech particleboard and polymerization of UF resin. MSc Thesis, University of Tehran, 122 pp.
18.Tabarsa, T., Jahan Latibari, A., and Hoseinzadeh, E. 1996. Effect of polymerization condition on strength of UF resin in particleboard made of *Carpinus betulus*. Journal of Wood and Paper Research. 1:1-50.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 15(2), Jun-July 2008
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Effect of utilization of reed in the surface layer of 3-layer particleboard on MOR, MOE and bending failure modes

M. Madhoushi[1] and M. Dahmardeh[2]
[1]Assistant Prof. Dept. of Wood and Paper Sciences and Industries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2] Lecturer Dept. of Wood and Paper Sciences and Industries, University of Zabol, Iran

Abstract

The aim was to investigate the use of reed, as a substitute for wood, in laboratory made 3-layer particleboard in order to supplement the supply of raw material for the Iranian particleboard industries. The ratio of the mixture of reed and wood particles, in the surface and middle layers were 20:80, 30:70, 40:60, respectively. Press temperatures were chosen at two levels of 165 and 185°C. Three levels of urea formaldehyde resin were selected for the surface layers, namely: 8, 10 and 12 percent. Control samples were also made from wood particles only, under industrial production conditions. Then, the MOE, MOR of the boards were measured. Failure modes were investigated, based on the topography and the *"clearness level"* of the fracture zone. In general, the results show that reed has a positive effect on the mechanical properties of boards because of the higher slenderness ratio of reed particles which promote better adhesion and densification. In this research, the treatment with 40% reed, 12% resin in the surface layers and a 185°C press temperature has resulted in an optimum reed board product.

***Keywords*:** reed, particleboard, MOE, MOR, failure modes

www.SID.ir