فصلنامهٔ علمی – پژوهشی تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران
جلد ۳۰، شماره ۲، صفحه ۲۹۸-۲۸۹، (۱۳۹۴)

بررسی اثر مقدار الیاف چوب انگور و زمان پرس بر زاویه تماس و مقاومت اتصال سطح تخته فیبر دانسیته متوسط

فاطمه رضائی[1*] و علی اکبر عنایتی[2]

۱*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

پست الکترونیک: Fateme_rezaee@alumni.ut.ac.ir

۲- استاد، صنایع چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۴

چکیده

در این تحقیق تأثیر استفاده از الیاف چوب انگور بصورت مخلوط با الیاف چوب‌های جنگلی در ساخت تخته‌فیبر دانسیته متوسط مورد بررسی قرار گرفت. تخته‌های آزمونی همسان با ضخامت ۱۵ میلی‌متر و دانسیته ۰/۶۵ گرم بر سانتی‌مترمکعب ساخته شدند. عوامل متغیر شامل درصد اختلاط الیاف چوب انگور در سه سطح ۱۰۰، ۷۰/۳۰ و ۴۰/۶۰ و زمان پرس ۴، ۵ و۶ دقیقه بودند. دو ویژگی زاویه تماس (ترشوندگی) و مقاومت اتصال روکش به سطح تخته‌ها بررسی شدند. نتایج نشان داد که با افزایش مقدار الیاف چوب انگور تا ۶۰ درصد و زمان پرس از ۴ به ۶ دقیقه زاویه تماس بطور نسبی کاهش ولی معنی‌دار نبود. مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه‌ها با افزایش میزان الیاف چوب انگور تا ۳۰ درصد کاهش و با افزایش این مقدار به ۶۰ درصد این ویژگی تخته‌ها افزایش یافت، ضمن اینکه افزایش زمان پرس اثر معنی‌داری بر مقاومت اتصال نداشته است.

واژه‌های کلیدی: تخته فیبر دانسیته متوسط، الیاف چوب انگور، مقاومت اتصال سطح، ترشوندگی، زاویه تماس.

مقدمه

عوامل مؤثر بر کیفیت تخته فیبر شامل عوامل ساختاری و عوامل فرایندی می‌باشد. عوامل ساختاری دربرگیرنده مواد لیگنوسلولزی، مواد چسبنده، و مواد افزودنی و عوامل فرایندی شامل کیفیت تشک الیاف، شرایط فشردن تشک الیاف و تیمارهای تخته فیبر می‌باشد. ویژگی‌های قابل کنترل MDF شامل: ویژگی‌های ظاهری، فیزیکی و مکانیکی می‌باشد که عامل کیفیت سطح یکی از مهمترین این ویژگی‌هاست.

خاصیت ترشوندگی ازجمله ویژگی‌هایی است که کیفیت سطح را بیان و مشخص می‌کند که چگونه و به چه میزان یک مایع سطح جسم جامد را خیس و روی آن گسترش می‌یابد. خاصیت ترشوندگی در مرحله اول به شکل تبادل انرژی بین سطح جسم جامد و مایع ظاهر می‌شود و به‌عنوان یک شرط لازم برای رسیدن به یک تعادل خواهد بود. ترشوندگی سطح جسم جامد توسط یک مایع معمولا از طریق اندازه‌گیری زاویه تماس بین سطح جامد و مایع مشخص می‌شود. زاویه تماس کوچک دلالت بر ترشوندگی بالا و زاویه تماس بزرگ دلالت بر ترشوندگی کم و ناچیز دارد (Adamson 1982, kalnis and feist 1993). عامل‌های تأثیرگذار بر ترشوندگی سطح چوب شامل تخلخل، دانسیته، ترکیب شیمیایی سطح چوب و در کنار

آن دما، ویسکوزیته و کشش سطحی مایع می‌باشند (wellons 1977, Tsoumis 1991). بررسی پدیده ترشوندگی در کشش سطحی و ایجاد اتصالات قوی بین سطح فراورده مرکب چوبی و به‌عنوان مثال روکش، پوشش سطح با محلول های حفاظت کننده، پخش و نفوذ چسب‌های مایع در ساختمان سلولی چوب بسیار حائز اهمیت است.

کیفیت سطح فراورده‌های چوبی یک خاصیت فیزیکی است که تحت تأثیر عامل‌های مختلفی قرار می‌گیرد (Ozdemir *et al*., 2009). پدیده ترشوندگی و مقاومت اتصال سطح فراورده‌های مرکب چوبی موضوعی مهم بوده و یک رابطه نزدیک بین زبری سطح و این ویژگی‌ها وجود دارد (Ayrilmis *et al*., 2010; unsal *et al*., 2011). در گذشته مطالعاتی در مورد رابطه بین پارامترهای تولید، ترشوندگی و زبری سطح فراورده‌های مرکب چوبی مثل تخته‌لایه، تخته‌تراشه و LVL (Aydin and Colakoglu., 2002; Aydin, 2004; khan *et al*., 2004; Aydin *et al*., 2006; Dundar *et al*., 2008; Ayrilmis *et al*., 2009) انجام شده است.

Rolleri و Roffael (۲۰۰۸) اثر شرایط کلیما و زبری سطح بر ترشوندگی تخته‌فیبر دانسیته متوسط را بررسی کردند. در این مطالعه، ترشوندگی سطح تخته‌فیبر دانسیته متوسط با استفاده از مخلوط‌های مختلفی از آب مقطر و ایزوپروپانول اندازه‌گیری شد. نتایج کل نشان داد که زبری یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر ترشوندگی سطح تخته‌فیبر دانسیته متوسط می‌باشد.

Baharoglu و همکاران (۲۰۱۱) اثر مقدار رطوبت مواد خام بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی، زبری سطح، ترشوندگی و انتشار فرم آلدهید تخته خرده چوب را مورد بررسی قرار دادند. تخته‌خرده‌چوب سه لایه تولید شده از ذرات چوبی در پنج مقدار رطوبت نسبی (۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪، ۸۰٪ و ۹۵٪) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در زبری سطح، زاویه تماس، انتشار فرم آلدهید، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها با مقدار رطوبت متفاوت است. براساس یافته‌های بدست آمده از این مطالعه، افزایش یا کاهش در مقدار رطوبت چوب فراتر از یک حد خاص، قبل از عملیات چیپس کردن، تأثیر منفی بر ترشوندگی و صافی سطح ذرات و انتشار فرمالدهید و خواص فیزیکی و مکانیکی تخته می‌گذارد.

در صنعت MDF ماده چوبی مورد نیاز از مهمترین عوامل مؤثر بر خواص محصول نهایی است. در ساخت تخته‌فیبر می‌توان از انواع گونه‌های پهن برگ و سوزنی برگ و همچنین پسماندهای لیگنوسلولزی استفاده نمود (Doosthoseini, 2007). کاهش سطح جنگل‌های تجاری تولیدکننده چوب و بخصوص چوب‌های هیزمی از یکسو و رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای تخته فیبر دانسیته متوسط و نیز افزایش تعداد کارخانجات تولیدکننده MDF در کشور از سوی دیگر، بکارگیری و استفاده از الیاف سایر مواد لیگنوسلولزی ازجمله پسماند گیاهان کشاورزی و ضایعات حاصل از هرس درختان باغی برای تأمین بخشی از ماده اولیه را اجتناب‌ناپذیر کرده است (Yousefi, 2008).

یکی از منابع لیگنوسلولزی ضایعات درخت انگور می‌باشد. در حال حاضر ضایعات حاصل از هرس درختان انگور کاربردی نداشته و توسط باغداران جمع‌آوری و سوزانده می‌شود که این به معنای نابود کردن منبع ارزشمندی از الیاف لیگنوسلولزی است. طبق آخرین آمار منتشر شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی، در سال ۱۳۹۰ سطح زیر کشت تاکستان‌های کشور حدود ۳۲۸۰۸۱ هکتار می‌باشد (Agricultural Jihad Ministry, 2013). طبق برآوردهای انجام شده میزان تقریبی ضایعات ناشی از هرس درختان انگور ۲ تا ۳ تن در هکتار می‌باشد که با توجه به سطح زیر کشت این محصول در کشور مقدار کل این ضایعات در حدود ۶۰۰ تا ۹۰۰ هزار تن در سال خواهد بود که برای مصرف در صنعت چوب و تولید MDF و کامپوزیت‌های چوب-پلاستیک مناسب می‌باشد.

هدف این پژوهش تعیین میزان بهینه مصرف الیاف چوب انگور بصورت مخلوط با الیاف گونه‌های چوبی جنگلی برای دستیابی به خواص ترشوندگی و مقاومت اتصال سطح مناسب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

الیاف مورد نیاز برای این بررسی شامل الیاف گونه‌های چوبی (جنگلی و باغی) از کارخانه آرین سینا (واقع در حومه شهرستان ساری) تهیه شد. ضایعات سرشاخه و تنه درخت انگور از باغ‌های اطراف شهرستان شهرکرد تهیه و به کمک اره نواری به قطعاتی به طول ۵ سانتی‌متر تبدیل و به مدت یک روز در آب خیس شد و در نهایت با خردکن پالمن به چیپس‌هایی با ابعاد مورد نیاز تبدیل گردید. الیاف چیپس‌های تهیه شده پس از بخارزنی در دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد، فشار ۶ بار و مدت زمان ۷ دقیقه در دستگاه بخارزن آزمایشگاهی، به وسیله دستگاه دفیبراتور آزمایشگاهی جداسازی شد.

الیاف بدست آمده تا رسیدن به رطوبت حدود ۳۰-۶۰ درصد در هوای آزاد و پس از آن در آون آزمایشگاهی و در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت تا رسیدن به رطوبت ۳ درصد خشک شدند. چسب مورد استفاده برای ساخت تخته‌ها از نوع چسب اوره‌فرم آلدهید و از شرکت تیران شیمی تهیه شد.

خصوصیات آناتومی الیاف چوب‌های جنگلی و الیاف چوب انگور توسط روش فرانکلین (franklin, 1938) اندازه‌گیری و در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- میانگین ابعاد و ضریب لاغری الیاف چوب‌های جنگلی و انگور

	طول (میلی‌متر)	قطر (میکرون)	ضخامت دیواره (میکرون)	ضریب لاغری
الیاف چوب انگور	۰/۹۴	۲۴/۲	۵/۱	۳۸/۷
الیاف چوب‌های جنگلی	۱/۲۶	۲۴/۴	۶	۵۱/۶

با در نظر گرفتن **عوامل متغیر**: نسبت اختلاط الیاف چوب انگور با الیاف چوب‌های جنگلی در ۳ سطح (۱۰۰، ۷۰/۳۰، ۴۰/۶۰)، زمان پرس در ۳ سطح (۴، ۵ و ۶ دقیقه) و **عوامل ثابت**: دمای پرس (۱۸۰ درجه سانتی‌گراد)، فشار ویژه پرس (۳۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)، ضخامت تخته‌ها (۱۵ میلی‌متر)، نوع چسب (اوره‌فرمالدئید)، مقدار چسب (۱۰ درصد بر اساس وزن خشک الیاف)، نوع کاتالیزور (کلرید-آمونیوم)، مقدار کاتالیزور (۲ درصد بر اساس وزن خشک چسب)، جرم‌مخصوص تخته‌ها (۰/۶۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب) و نوع تخته‌ها (یک لایه) بود. الیاف مورد نیاز برای ساخت هر تخته، توزین و در یک چسب‌زن آزمایشگاهی و به کمک پیستوله چسب‌زنی شدند. از یک قالب با ابعاد ۴۰×۴۰ سانتی‌متر برای شکل‌دهی کیک الیاف استفاده شد. پس از تشکیل کیک الیاف و فشردن اولیه و سرد آن، با پرس گرم آزمایشگاهی از نوع Burkle-La-160 تا ضخامت اسمی فشرده شدند. با در نظر گرفتن عوامل متغیر، ۹ تیمار و برای هر تیمار ۳ تکرار و در مجموع ۲۷ تخته آزمایشگاهی ساخته شد. تخته‌های آزمایشگاهی پس از کناره‌بری به‌منظور رسیدن به تعادل رطوبتی به مدت ۲ هفته در اتاق کلیما با شرایط رطوبت نسبی ۵ ±۶۵ درصد و دمای ۱ ±۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از سنباده‌زنی سطح تخته‌ها با کاغذ سنباده به درشتی ۱۶۰، طبق استاندارد EN 326-1 به نمونه‌های آزمونی مورد نیاز برای اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی برش داده شدند.

اندازه‌گیری زاویه تماس (ترشوندگی)

زاویه تماس قطره آب روی سطح نمونه‌های به ابعاد ۵۰×۵۰ میلی‌متر توسط دستگاه زاویه‌سنج (Goniometer) مدل PG-X ساخت کشور سوئیس (این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری زاویه تماس استاتیک و دینامیک را دارد)، اندازه‌گیری شد. زاویه تماس با عکس‌برداری پیوسته طی ۵ ثانیه از شکل قطره آب مقطر در دمای اتاق، توسط دوربین

متصل به یک دستگاه رایانه و بر اساس استاندارد ASTM D 5946 محاسبه شد. از آن جایی که معمولاً در نمونه‌هایی که امکان نفوذ قطره در آنها وجود دارد از زاویه تماس دینامیک استفاده می‌شود، تحقیق انجام شده نیز با زاویه تماس دینامیک قطره آب با حجم قطره ۳ میکرولیتر اندازه‌گیری گردید.

با استفاده از رابطه زیر زاویه تماس محاسبه شد:

$$\theta = 2 \arctan \frac{h}{R} \qquad (۱-۳)$$

H : کشش سطحی مایع که برای مایعات مختلف فرق می‌کند

h : ارتفاع قطره آب

R : نصف عرض قطره آب

اندازه‌گیری مقاومت اتصال سطح (خاصیت چسب‌پذیری)

این ویژگی با استفاده از استاندارد D5651-95a اندازه و نمونه‌های به ابعاد ۵۰×۵۰ میلی‌متر و توسط ماشین آزمایش نوع INSTRON 4486 با سرعت بار گذاری ۱۰ mm/min اندازه گیری شد. فک مورد نیاز برای این آزمون در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱– فک نگهدارنده نمونه در آزمون مقاومت اتصال لایه سطحی

استوانه‌ای که برای انتقال نیروی گسیختگی به سطح نمونه استفاده شد، به قطر ۲۸/۷ میلی‌متر، مساحت ۶۴۵/۲ mm^2 و طول ۲۵ میلی‌متر است.

بازوی فوقانی ماشین آزمون دارای سطح رزوه شده‌ای است که در سوراخ رزوه شده سطح مقطع استوانه آزمون متصل می‌شود. نیروی اعمال شده از سوی ماشین آزمایش موجب کشیدن سیلندر آزمون در جهت عمود بر نگهدارنده پایین و در نتیجه سطح نمونه می‌شود.

یک سطح هر نمونه آزمونی با مقدار کافی از چسب PVAc آغشته و روکش ممرز با ضخامت ۱ میلی‌متر بر روی سطح نمونه‌ها و توسط پرس سرد استحکام یافت. پس از آن شیاری توسط اره گرد بر به قطر سیلندر و ضخامت روکش در وسط سطح نمونه ایجاد شد. سطح مقطع زیرین استوانه را توسط یک هیتر با دمای حدود ۱۵۰±۱۰°c گرم و با استفاده از چسب گرمانرم Hot melt به مقدار ۰/۳۰±۰/۰۵ g در قسمت مشخص شده روی سطح نمونه قرار داده و به مدت ۱۵ دقیقه توسط گیره دستی تا سرد شدن سیلندر و استحکام چسب نگه داشته شد. پس از آن برای اندازه‌گیری نیروی گسیختگی در ماشین آزمایش قرار گرفت.

با استفاده از رابطه زیر مقاومت اتصال روکش روی سطح نمونه‌ها محاسبه شد:

$$\sigma = \frac{P}{A} \qquad (۲-۳)$$

σ: مقاومت اتصال روکش با سطح نمونه بر حسب نیوتون بر میلی‌متر مربع

P: حداکثر بار بر حسب نیوتون (N)

A: مساحت سطح سیلندر آزمون بر حسب میلی‌متر مربع (mm^2)

نتایج

زاویه تماس (ترشوندگی)

همانطور که گفته شد زاویه تماس (contact angle) کوچک بین سطح تخته و قطره آب دلالت بر ترشوندگی

زیاد و زاویه تماس بزرگ دلالت بر ترشوندگی کم دارد.

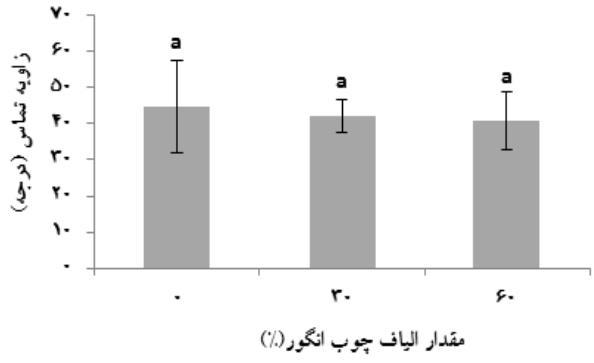
بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) مشخص است که اثر مستقل درصد الیاف چوب مو بر روی زاویه تماس معنی‌دار نبوده است. البته اثر مستقل زمان پرس بر زاویه تماس بین سطح تخته و قطره آب در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر بر زاویه تماس

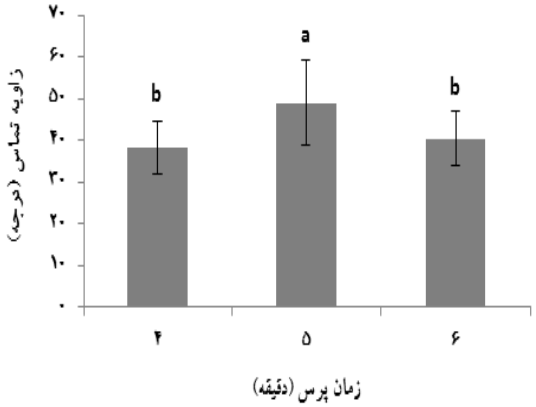
منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار .sig
درصد اختلاط الیاف چوب انگور	۲	۶۸/۹۶۳	۳۴/۴۸۱	^{ns}۰/۳۸۷
زمان پرس	۲	۵۸۸/۰۵۶	۲۹۴/۰۲۸	**۰/۰۰۲
زمان پرس*درصد اختلاط	۴	۷۹۷/۴۸۸	۱۹۹/۳۷۲	**۰/۰۰۴
اشتباه	۱۸	۶۱۹/۶۰۰	۳۴/۴۲۲	
کل	۲۷	۵۰۹۵۳/۴۲۰		

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * : معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns : بدون اثر معنی‌دار

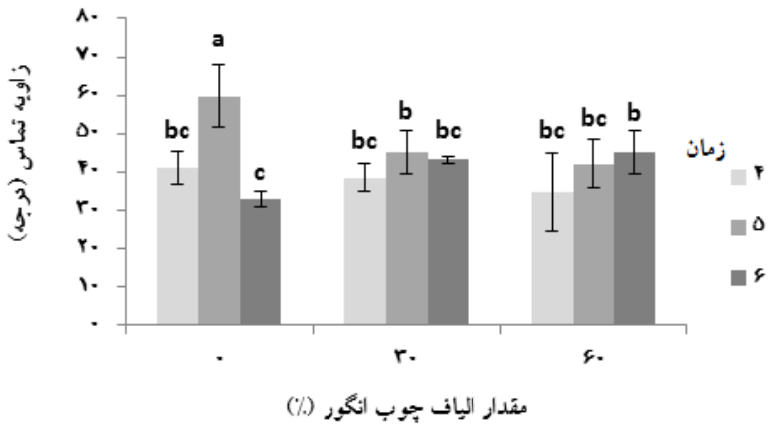
شکل ۲ اثر مستقل درصد اختلاط الیاف چوب انگور بر زاویه تماس را نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود با افزایش مقدار الیاف چوب انگور در تخته‌ها، زاویه تماس کاهش و میزان ترشوندگی افزایش یافته است اما از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین میانگین زاویه تماس در تخته‌های شاهد و تخته‌های حاوی ۳۰ و ۶۰ درصد الیاف چوب انگور مشاهده نشد. شکل ۳ اثر مستقل زمان پرس بر زاویه تماس را نشان می‌دهد. به‌طوری‌که با افزایش زمان پرس از ۴ به ۵ دقیقه زاویه تماس بین سطح تخته و قطره آب افزایش و میزان ترشوندگی کاهش یافته است اما با افزایش زمان پرس از ۵ به ۶ دقیقه مقدار زاویه تماس کاهش یافت. هر چند که میانگین زاویه تماس تخته‌های ساخته شده در زمان پرس ۴ و ۶ دقیقه در یک گروه قرار گرفته‌اند.



شکل ۲- اثر مستقل درصد اختلاط الیاف چوب انگور بر زاویه تماس



شکل ۳- اثر مستقل زمان پرس بر زاویه تماس



شکل۴- اثر متقابل درصد اختلاط الیاف چوب انگور و زمان پرس بر زاویه تماس

شکل ۴ اثر متقابل درصد اختلاط الیاف چوب انگور و زمان پرس بر زاویه تماس را نشان می‌دهد. در تخته‌های شاهد و تخته‌های حاوی ۳۰ درصد الیاف چوب انگور با افزایش زمان پرس از ۴ به ۵ دقیقه زاویه تماس افزایش و با افزایش آن از ۵ به ۶ دقیقه زاویه تماس کاهش می‌یابد. در تخته‌های حاوی ۶۰ درصد الیاف چوب انگور با افزایش زمان پرس، زاویه تماس افزایش یافت. بیشترین مقدار زاویه تماس در تخته‌های شاهد و در زمان پرس ۵ دقیقه و کمترین مقدار آن در تخته‌های شاهد و زمان پرس ۶ دقیقه مشاهده شد.

مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه

این نوع مقاومت اتصال، استحکام بین مواد پوششی و سطح فراورده‌های مرکب چوبی را بیان می‌کند.

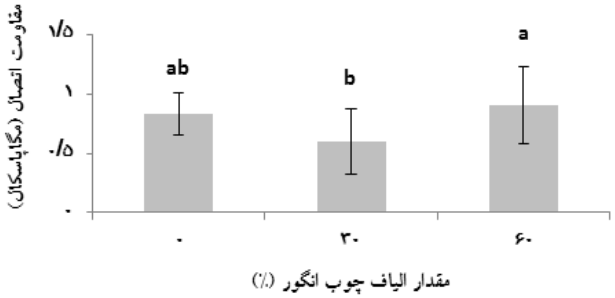
تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از اندازه‌گیری این ویژگی تأثیر مثبت استفاده از الیاف چوب انگور و زمان پرس را روی این ویژگی تأیید می‌کند. بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) مشخص است که اثر مستقل درصد الیاف چوب انگور بر روی مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه در سطح ۱ درصد معنی‌دار اما اثر زمان پرس معنی‌دار نیست.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر مستقل و متقابل عوامل متغیر بر مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه

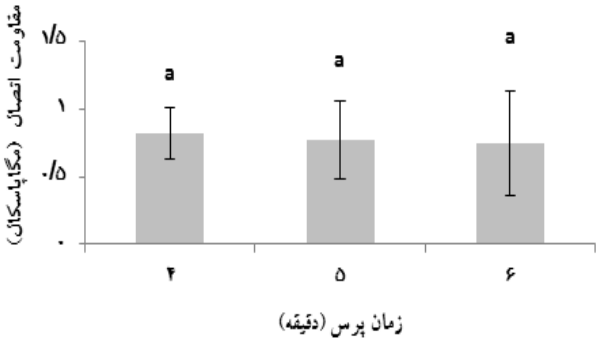
منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار .sig
درصد اختلاط الیاف چوب انگور	۲	۰/۴۷۱	۰/۲۳۶	۰/۰۰۳**
زمان پرس	۲	۰/۰۲۲	۰/۰۱۱	۰/۶۸۵ns
زمان پرس*درصد اختلاط	۴	۱/۱۵۲	۰/۲۸۸	۰/۰۰۰**
	۱۸	۰/۵۲۲	۰/۰۲۹	
	۲۷	۱۸/۵۴۷		

**: معنی‌دار در سطح ۱ درصد، *: معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns : بدون اثر معنی‌دار

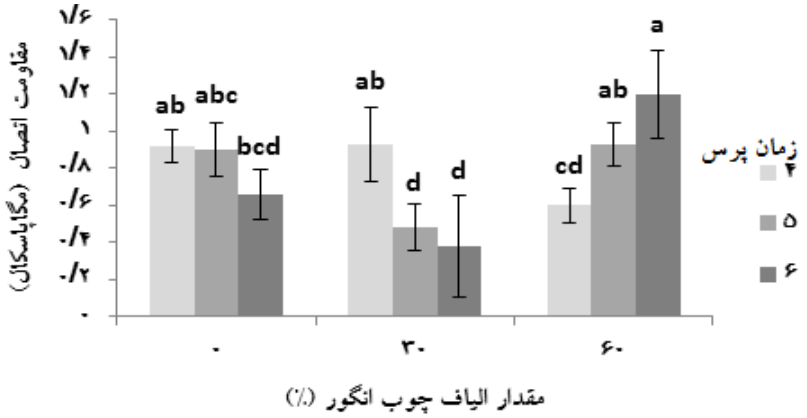
شکل ۵ اثر مستقل درصد الیاف چوب انگور و شکل ۶ اثر مستقل زمان پرس بر مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه را نشان می‌دهد. با افزایش مقدار الیاف چوب انگور از صفر به ۳۰ درصد مقاومت اتصال روکش به سطح تخته‌ها کاهش و با افزایش مقدار الیاف چوب مو از ۳۰ به ۶۰ درصد مقدار این مقاومت افزایش یافته است (شکل ۵). با افزایش زمان پرس مقاومت اتصال سطح تخته‌ها کاهش یافته است اما این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد (شکل ۶). نتایج بیان می‌کند که اثر متقابل درصد الیاف چوب انگور و زمان پرس در سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است، همانطور که مشاهده می‌شود در تخته‌های شاهد و تخته‌های حاوی ۳۰ درصد الیاف چوب انگور با افزایش زمان پرس مقاومت اتصال روکش به سطح تخته‌ها روند کاهشی داشته است و در تخته‌های حاوی ۶۰ درصد الیاف چوب انگور این روند افزایشی بوده است (شکل ۷). بیشترین مقدار مقاومت اتصال روکش به سطح مربوط به تخته‌های حاوی ۶۰ درصد الیاف چو ب انگور، زمان پرس ۶ دقیقه است و کمترین میزان این مقاومت مربوط به تخته‌های حاوی ۳۰ درصد الیاف چوب انگور با زمان پرس ۶ دقیقه می‌باشد.



شکل ۵- اثر مستقل درصد اختلاط الیاف چوب انگور بر مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه



شکل۶- اثر مستقل زمان پرس بر مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه



شکل۷- اثر متقابل درصد اختلاط الیاف چوب انگور و زمان پرس بر مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه

بحث

زاویه تماس (ترشوندگی)

همانطور که نتایج نشان داد افزایش میزان الیاف چوب انگور در ساختار تخته‌ها تأثیر معنی‌داری بر زاویه تماس و در نتیجه ترشوندگی آنها نداشته است (جدول ۳-۱). با افزایش زمان پرس از ۴ به ۵ دقیقه زاویه تماس بین سطح

تخته و قطره آب افزایش و ترشوندگی کاهش یافته است و با افزایش زمان پرس از ۵ به ۶ دقیقه زاویه تماس کاهش و ترشوندگی افزایش یافت که دلیل آن را می‌توان نرم‌تر شدن الیاف و تراکم بهتر آنها در اثر افزایش زمان پرس و در نتیجه فشردگی بیشتر سطح تخته و ایجاد سطح صاف‌تر و کاهش زبری سطح و در نتیجه افزایش میزان ترشوندگی دانست. هرچند که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین زاویه تماس در زمان پرس ۴ و ۶ دقیقه وجود ندارد (شکل ۳).

مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه

نتایج بدست آمده نشان داد که میزان اختلاط الیاف چوب انگور تأثیر معنی‌داری بر مقاومت اتصال سطح نمونه-ها داشته است (جدول ۳). به‌طوری‌که با افزایش میزان الیاف چوب مو از صفر به ۳۰ درصد این مقاومت کاهش یافته است (شکل ۵). علت این امر را می‌توان به دلیل کوتاه بودن طول الیاف چوب انگور نسبت به الیاف چوب‌های جنگلی دانست (جدول۱) که باعث درهم رفتگی کمتر الیاف می‌شود. اما با افزایش درصد اختلاط الیاف چوب انگور از ۳۰ به ۶۰ درصد مقاومت اتصال روکش به سطح تخته‌ها افزایش داشته است (شکل ۵) که دلیل این امر را می‌توان الیاف کوتاه چوب انگور دانست که با پر کردن فضاهای بین الیاف بلندتر چوب‌های جنگلی، فشردگی و انسجام بیشتر باعث افزایش مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه و همچنین کاهش زبری سطح تخته‌ها شده است. افزایش زمان پرس گرچه اثر معنی‌داری بر مقاومت اتصال سطحی تخته‌ها نداشت (جدول ۳) اما همانطوری‌که دیده می‌شود بیشترین مقدار مقاومت اتصال روکش به سطح نمونه در تخته‌های حاوی ۶۰ درصد الیاف چوب مو و زمان پرس ۶ دقیقه (۱/۲۰ مگاپاسکال) مشاهده می‌شود (شکل ۷). در نهایت می‌توان چنین بیان نمود که چون زمان پرس اثر معنی‌داری بر دو ویژگی اندازه‌گیری شده نداشته است، پس استفاده از الیاف چوب انگور به میزان ۶۰ درصد ضمن افزایش مقاومت اتصال، زاویه تماس نزدیک به مقدار زاویه تماس نمونه‌های شاهد را باعث می‌شود؛ از این‌رو تخته‌های حاوی ۶۰ درصد الیاف چوب انگور که در زمان پرس ۴ دقیقه ساخته شده‌اند، بهترین تیمار در این بررسی بوده و برای کاربرد قابل توصیه می‌باشد.

منابع مورد استفاده

- Adamson, A., 1982. Physical Chemistry of surface. 4 th ed. John Wiley & Sons. New York, pp 664.
- ASTM D 5946, 2009. Standard Test Method for Corona-Treated Polymer Films Using Water Contact Angle Measurements.
- ASTM D 5651-95a, 2008. Standard Test Method for Surface Bond Strength of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials.
- Aydin, I., and Colakoglu, G., 2002. The effects of veneer drying temperature on wettability, surface roughness and some properties of plywood. In: Proceedings of the Sixth Panel Products Symposium, 9-11 October, 2002. Landudno, Wales, UK, pp. 60-70.
- Aydin, I., 2004. Activation of wood surfaces for glue bonds by mechanical pre treatment and its effects on some properties of veneer surfaces and plywood panels. Appl. Surf. Sci. 233: 268-274.
- Aydin, I., Colakoglu, G., and Hiziroglu, S., 2006. Surface characteristics of spruce veneers and shear strength of plywood as a function of log temperature in peeling process. Int. J. Solids Struct. 43: 6140-6147.
- Ayrilmis, N., Dundar, T., Candan, Z., and Akbulut, T., 2009. Wettability of fire retardant treated laminated veneer lumber (LVL) manufactured from veneers dried at different temperatures. BioResources 4(4): 1536-1544.
- Ayrilmis, N., Candan, Z., Akbulut, T., and Balkiz, O.D., 2010. Effect of sanding on surface properties of medium density fiberboard. Drvna Industrija 61 (3): 175-181.
- Baharoglu, M., Nemli, G., Sari, B., Bardak, S., and Ayrilmis, N., 2011. The influence of moisture content of raw material on the physical and mechanical properties, surface roughness, wettability and formaldehyde emission of particleboard composite. Composites.
- Candan, Z., Buyuksari, U., Korkut, S., Unsal, O., and Cakicier, N., 2012. Wettability and surface roughness of thermally modified plywood panels. Industrial crops and products 36: 434-436.
- Doosthoseini, K., 2007. Wood Composite Materials Manufacturing, Applications. University of Tehran Press, Tehran.
- Dundar, T., Ayrilmis, N., and Candan, Z., 2008. Evaluation of surface roughness of laminated veneer lumber (LVL) made from beech veneers treated with various fire retardants and dried at different temperatures. Forest Prod. J. 58(1/2): 71-76.

- European Standard EN 326-1, 1993. Wood-based Panels. Sampling, cutting and inspection. Sampling and cutting of test pieces and expression of test results. 1993.
- Franklin G.L., 1938. The preparation of woody tissues for microscopic examination. For. Prod.Res.Lab.
- http://www.maj.ir/portal/Home/Default.aspx?CategoryID=20ad5e49-c727-4bc9-9254-de648a5f4d52 (02/12/2013)
- Kalnis, M., and Feist, W., 1993. Increase in wettability of wood with weathering. Forest Prod J 43(2): 55-57.
- Khan, S., Chui, Y.H., Schneider, M.H., and Barry, A.O., 2004. Wettability of treated flakes of selected species eith commercial adhesive resins. J. Inst. Wood Sci. 16 (5):258-265.
- Ozdimer, T., Hiziroglu, S., and Malkocoglu, A., 2009. Influence of relative on surface quality and adhesion strength of coated medium density fiberboard (MDF) panels. Mater. Des. 30: 2543-2546.
- Rolleri, A., and Roffael, E., 2008. Influence of climatic conditions and surface roughness on the wettability of medium density fiberboards (MDF). Holz Roh Werkst. 66: 465-466.
- Unsal, O., Candan, Z., Buyuksari, U., Korkut, S., and Babiak, M., 2010. Effects of thermal modification on surface characteristics of OSB panels. Wood Res. 55(4): 51-57.
- Unsal, O., Candan, Z., and Korkut, S., 2011. Wettability and roughness characteristics of modified wood boards using a hot-press. Ind. Crop. Prod. 34: 1455-1457.
- Wellons, J., 1977. Adhesion to wood substrates. In: Wood Technology: Chemical Aspect. Goldstein IS (ed) pp. 150-168, Washington DS: Am Chem Soc Cited from: Tsoumis G (1991): Science and Technology of Wood. Structure, Properties, Utilization. Van Nostrand Reinhold, New York. Pp 494.
- Yousefi, H., Enayati, A.A., Faezipour, M., and Sadatnejad, H., 2008. The effect of steaming time and resin content on MDF made from canola straw. Iran. J. Wood and Paper Sci. 23: 149-156.

Influence of the amount of grape tree pruning fibers and press time on contact angle and Surface Bond Strength of Medium Density Fiberboard

Rezaei, F.*[1], Enayati, A.A.[2]

1*-Corresponding author, M.Sc., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I. R. Iran,
Email: Fateme_rezaee@alumni.ut.ac.ir
2- Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I. R. Iran

Received: Nov, 2014 Accepted: April, 2015

Abstract

In this research, the effect of grape tree pruning fibers in combination with wood fibers used in MDF production on contact angle (wettability) and surface bond strength of medium density fiberboard was studied. One layer laboratory panels with the thickness of 15 mm and density of 650 Kg/cm^3 were produced. Variable factors were grape tree pruning fibers content in three levels of 0:100, 30:70 and 60:40 by weight and press time in three levels of 4, 5 and 6 minutes. The wettability and surface bond strength of panels were measured. Results showed that the contact angle of the boards was reduced when the grape tree pruning fibers content increased up to 60% and press time up to 6 minutes. In addition, the results indicated that the surface bond strength of panels were reduced with adding grape tree pruning fibers up to 30% whereas the panels produced using 60% grape tree pruning fibers showed stronger bond. Press time did not significantly influence the surface bond strength of panels.

Keywords: Medium density fiberboard, grape tree pruning fibers, surface bond strength, wettability, contact angle.