بررسي امكان استفاده از كارتن كهنه[1] (OCC) به‌منظور بهبود كيفيت سطح تخته‌خرده‌چوب

كاظم دوست‌حسيني[2]، مجيد چهارمحالي*[3] و محمدعلي پودينه‌پور[4]
[2] استاد گروه علوم و صنايع چوب و كاغذ، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[3] دانشجوي دكتري، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[4] دانشجوي دكتري، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
(تاريخ دريافت: ٨۴/۶/٢٨، تاريخ تصويب: ٨۴/٧/١٧)

چكيده

در اين بررسي، امكان استفاده از كارتن كهنه (OCC) در لايه‌هاي سطحي تخته خرده چوب به‌منظور بهبود كيفيت سطح اين محصول، كاهش مصرف چسب در توليد آن و نيز استفاده بهينه از منابع ليگنوسلولزي مورد توجه قرار گرفته است. نسبت كارتن كهنه، رطوبت ذرات كارتن لايه‌هاي سطحي و زمان پرس، از عوامل متغير و درصد چسب لايه مياني، سرعت بسته شدن پرس، دماي پرس، دانسيته تخته‌ها ($0/7 g/cm^3$) و ضخامت تخته‌ها (١۶mm)، از عوامل ثابت در اين پژوهش بودند. نتايج اين بررسي نشان داد كه مقدار كارتن كهنه نسبت به دو شاخص ديگر تاثير بيشتري بر خواص فيزيكي و مكانيكي تخته‌ها دارد، به‌طوري‌كه با افزايش مقدار آن از ۴٠ به ۶٠ درصد، مقاومت خمشي و برشي موازي سطح نمونه‌ها كاهش و جذب آب و واكشيدگي ضخامت بعد از ٢ و٢۴ ساعت به‌طور معني‌داري افزايش مي‌يابد. همچنين مقاومت‌هاي خمشي و برشي نمونه‌هاي ساخته‌شده با ۴٠ درصد كارتن كهنه در حد تيمار شاهد بود. جذب آب و واكشيدگي ضخامت آنها از تيمار شاهد به‌طور معني‌داري بيشتر بود، ولي كيفت ظاهري و صافي سطح اين تخته‌ها بهتر از نمونه‌هاي شاهد ارزيابي شد.

واژه‌هاي كليدي: تخته‌خرده‌چوب، كارتن كهنه، مقاومت خمشي، مقاومت برشي موازي با سطح، جذب آب و واكشيدگي ضخامت.

*نويسنده مسئول: تلفن: ٠٩١٢-۵۶۵٨٧۵۶ فاكس: ٠٢۶١-٢٢۴٩٣١١ Email: chaharmahali_majid@yahoo.com.

١- Corrugated Container

مقدمه

فراورده‌هاي مركب چوب از چند جزء شامل چوب و مواد ليگنوسلولزي، اتصال‌دهنده‌ها و مواد مكمل با نسبت‌هاي مشخص تشكيل شده‌اند و خواص كاربردي آنها تحت تاثير اين مواد و شرايط ساخت فرآورده‌هاي مركب تغيير مي‌كند.

محدوديت‌هايي كه در سال‌هاي اخير در تامين مواد اوليه صنايع توليد فراورده‌هاي مركب چوب ايجاد شده، پژوهشگران را بر آن داشت تا براي يافتن مواد جايگزين تلاش كنند. يكي از منابعي كه در ساخت اين فرآورده‌ها مورد استفاده قرار مي‌گيرد، غير از پسماندهاي صنايع چوب، كارتن كهنه و كاغذهاي باطله است كه بخش عمده‌اي از ضايعات جامد شهري را تشكيل مي‌دهد، از آنجا كه در بيشتر كاربردها، فراورده‌هايي مانند تخته‌خرده‌چوب و تخته فيبر به‌صورت رنگ يا روكش‌شده مورد استفاده قرار مي‌گيرند، درنتيجه بازيافت و استفاده از كاغذهاي باطله در توليد فراورده‌هاي مركب چوبي به رنگبري، تميز كردن و پالايش آنها نياز ندارد كه اين موضوع موجب كاهش مصرف انرژي و هزينه‌ها مي‌شود.

در زمينه بازيافت كارتن و كاغذهاي باطله در توليد صفحات مركب چوبي، تحقيقات زيادي انجام شده است. از جمله Yao (۱۹۷۸)، خواص تخته‌فيبر ساخته‌شده از الياف كاغذ بازيافتي و نيز تاثير نوع چسب و دماي تيمار روي اين محصول را بررسي كرد. نتايج تحقيق وي نشان داد كه مقادير چسبندگي داخلي، مقاومت خمشي، مقاومت كششي و واكشيدگي ضخامت تخته‌هاي ساخته‌شده برابر يا بيشتر از استانداردهاي تجاري است. بررسي‌هاي (۱۰) نشان داد كه استفاده از الياف كارتن‌هاي كهنه(OCC) در مقايسه با الياف حاصل از چوب، مقاومت خمشي را ۱۰ درصد و سفتي را ۴ درصد افزايش مي‌دهد، ولي به كاهش ۱۱۰ درصدي خروج آب از كيک فيبر منجر مي‌شود.

Hunt و همكاران (۲۰۰۴) پانل‌هاي ساندويچي را از ضايعات چوبي و كارتن كهنه (OCC) در آزمايشگاه فراورده‌هاي جنگلي آمريكا توليد كردند كه مقاومت‌هاي مكانيكي بيشتري از پانل‌هاي مشابه داشتند و مقدار مواد خام مصرفي در آنها كمتر از ۷۰ درصد پانل‌هاي متداول بود. اين مسئله موجب صرفه‌جويي حدود ۳۰ درصد در مواد مصرفي و نيز كاهش مصرف انرژي و وزن محصول شد كه استفاده آن را در ساختمان‌سازي، مبلمان و بسته‌بندي اميدوارکننده مي‌سازد. رسام (۱۳۸۳) امكان استفاده از الياف چوب و الياف بازيافتي از كارتن كهنه(OCC) در ساخت تخته‌فيبر سخت به روش تر را بررسي كرد. نتايج اين تحقيق نشان داد كه استفاده از الياف كارتن كهنه در ساخت تخته‌فيبر سخت موجب بهبود خواص مكانيكي تخته مي‌شود، ولي تاثير نامطلوبي بر جذب آب و واكشيدگي ضخامت آن دارد.

تحقيقاتي نيز در زمينه استفاده از كاغذهاي ضايعاتي و الياف چوبي در سطح تخته‌خرده‌چوب براي بهبود كيفيت سطح اين محصول انجام شده است. از جمله، نجفي(۱۳۷۵) نشان داد كه استفاده از فيبر در لايه‌هاي سطحي تخته‌خرده‌چوب ضمن اينكه كيفيت سطح تخته را بهبود مي‌بخشد، موجب كاهش مقاومت‌هاي مكانيكي و افزايش جذب و واكشيدگي ضخامت آن مي‌شود. برخي از اين تحقيقات نتايج موفقي داشتند و منجر به ساخت محصولاتي شدند كه قابل رقابت با MDF هستند و در حال حاضر به‌صورت صنعتي توليد مي‌شوند. براي مثال تخته‌اي به نام Triboard كه در لايه مياني آن تراشه‌هاي جهت‌دار به‌كار مي‌رود و در لايه‌هاي سطحي آن از فيبر استفاده مي‌شود، در پرسي با مكانيسم تزريق بخار در زلاندنو توليد مي‌شود. در كانادا نيز نوعي تخته‌خرده‌چوب با فرايند تر ساخته شده است. اين تخته شامل ۸۵ درصد خرده‌چوب و ۱۵ درصد فيبر است. Cladwood نوعي تخته فيبر است كه در ايالات متحده توليد مي‌شود. الياف لايه مياني آن به روش خشک و فيبرهاي لايه سطحي اين فراورده كه از روزنامه‌هاي كهنه است، به روش تر شكل مي‌گيرد. كارخانه‌اي در آمريكا از فيبر و تراشه نوعي تخته كامپوزيت با دانسيته و ضخامت‌هاي مختلف توليد مي‌كند. كارخانه ديگري در خط توليد خود مخلوطي از پوشال، تراشه‌هاي آسياب حلقه‌اي و الياف دفيبراتور تحت فشار را براي توليد پانل‌هايي با كيفيت مطلوب به مصرف مي‌رساند (دوست حسيني،

١٣٨٠). از طرفي، چسب مورد استفاده در ساخت تخته‌خرده‌چوب که اغلب از نوع اوره فرمالدهيد است، علاوه بر هزينه زياد مشكلات عديده‌اي را نيز به‌دنبال دارد كه مهم‌ترين آنها انتشار گاز فرمالدهيد است كه تهديدي جدي براي مصرف‌كنندگان اين چسب و مصرف‌كنندگان محصولات توليدشده با آن محسوب مي‌شود. بنابراين كاهش مصرف چسب موجب كاهش هزينه‌هاي توليد و نيز كاهش انتشار گاز فرمالدهيد مي‌شود.

در اين تحقيق استفاده از كارتن كهنه در سطح تخته‌خرده‌چوب سه هدف عمده را دنبال مي‌كند: ١- بهبود كيفيت سطح تخته‌ها، ٢- بازيافت كارتن كهنه، ٣- كاهش مصرف چسب، كه در مجموع به كاهش آلودگي محيط زيست نيز منجر مي‌شود.

مواد و روش‌ها

در اين بررسي، به‌منظور ساخت نمونه‌هاي مورد نظر با توجه به تاثير عوامل متعدد و اثرهاي متقابل هر يک، تعدادي از عوامل ثابت و تعدادي نيز متغير در نظر گرفته شدند. عوامل متغير در اين بررسي شامل زمان پرس، مقدار كارتن و رطوبت خرده‌هاي كارتن كهنه بود كه سطوح هر يک در جدول ١ آورده شده است.

ساير عوامل ساخت مانند فرم و ابعاد خرده‌چوب‌ها, نوع و مقدار كاتاليزور و رزين، سرعت بسته شدن پرس, درجه حرارت پرس، ضخامت تخته‌ها (١۶mm)، دانسيته تخته‌ها ($۰/۷g/cm^۳$) و رطوبت خرده‌چوب‌هاي لايه مياني تخته‌ها ثابت در نظر گرفته شدند.

جدول ١- سطوح عوامل متغير و نشانه‌هاي آنها

مقدار كارتن (%)		زمان پرس (**min**)		رطوبت خرده‌هاي كارتن (%)	
سطح	علامت	سطح	علامت	سطح	علامت
۴۰	P_1	۵	T_1	۳۰	M_1
۶۰	P_2	۶	T_2	۵۰	M_2

قابل ذكر است كه تخته‌هاي تيمار شاهد، بدون استفاده از كارتن كهنه، از خرده‌چوب خالص كه مخلوطي از گونه‌هاي باغي و جنگلي بود، ساخته شدند.

ذرات كارتن مورد استفاده از خرد كردن كارتن‌هاي كهنه تهيه شدند. تجزيه و تحليل خرده‌هاي چوب و كارتن كهنه در جداول ٢ آورده شده است.

جدول ٢- ويژگي ذرات خرده‌چوب و كارتن

نوع مواد	ميانگين ضخامت **mm**	ميانگين طول **mm**	ميانگين پهنا **mm**	ضريب كشيدگي
خرده‌چوب	١/۵٨	١٨/٧٢	٣/۶٢	١١/٨۴
ذرات كارتن	٠/٨٢	٢٢	١۴	٢۶,٨٢

رزين مورد استفاده در ساخت نمونه‌هاي شاهد و نيز در لايه مياني تخته‌هاي مربوط به تيمارهاي اصلي رزين اوره فرمالدهيد(جدول ٣) بود كه به مقدار ١٠ درصد وزن خشک

چوب بود و كاتاليزور مورد استفاده كلريد آمونيوم بود كـه بـه مقدار ۱ درصد وزن خشک چسب مصرف شد.

جدول ۳- مشخصات چسب مصرف شده

نوع چسب	دانسيته (g/cm^3)	گرانروي (**CP**)	مواد جامد (٪)	زمان انعقاد با كاتاليزر(**s**)	**pH**
UF	۱/۳	۱۵۰	۵۸/۳۳	۶۵	۷/۵

ذرات كارتن بدون مخلوط شدن با چسب در لايه سطحي تخته مورد استفاده قرار گرفتند. تختههاي مورد نظر با كنترل عوامل ساخت در شرايط آزمايشگاهي ساخته و آماده شدند. تهيه نمونههاي آزموني براي اندازهگيري خواص فيزيكي و مكانيكي مطابق استاندارد ASTM آيينnامه D1037 انجام شد.

تجزيه و تحليل نتايج اين پژوهش در قالب آزمون فاكتوريل با سه عامل متغير انجام شد و گروهبندي ميانگينها به روش دانكن صورت گرفت. در اين بررسي اثر مستقل و متقابل عوامل متغير بر ويژگيهاي مورد نظر در سطوح ۱و۵ درصد تحليل شدند.

نتايج و بحث

خلاصه نتايج و تحليل آماري اثر عوامل متغير و اثر متقابل هر يك بر مقاومت خمشي و برشي, جذب آب و پايداري ابعاد تختههاي ساختهشده در جدول ۴ و شكلهاي ۱ تا۶ ارائه شده است.

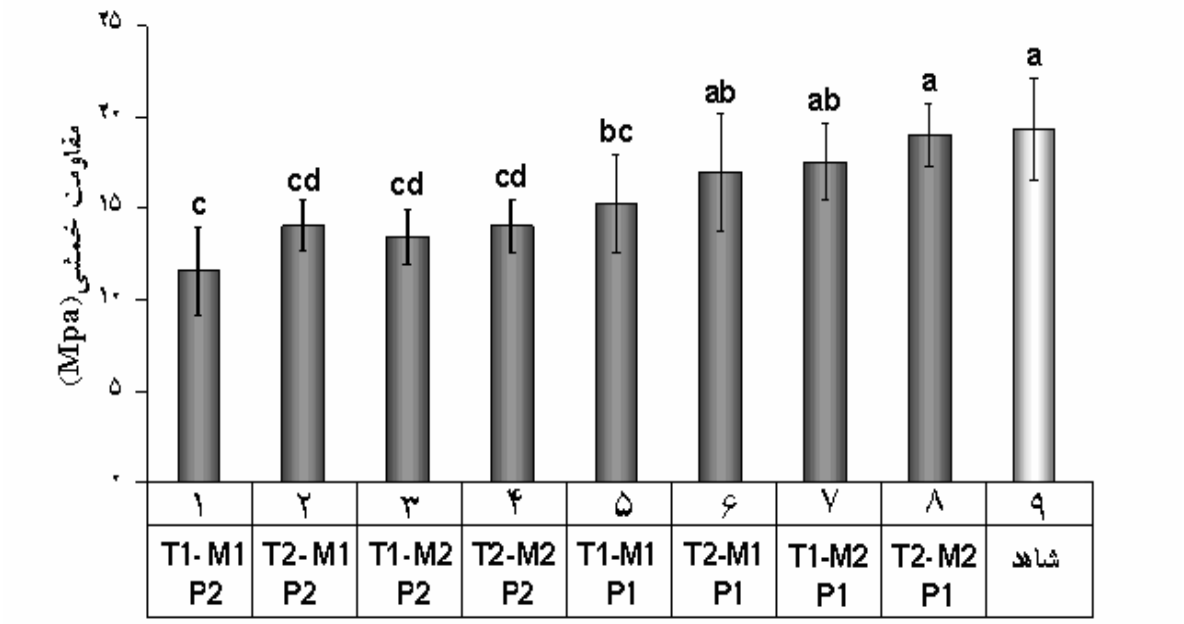
نتايج نشان دادند كه هر يك از متغيرهاي زمان پرس (**T**)، مقدار كارتن كهنه (**P**) و مقدار رطوبت ذرات كارتن كهنه (**M**) اثر معنيداري بر مقاومت خمشي دارند. با زياد شدن مقدار كارتن كهنه از ۴۰ به ۶۰ درصد، مقاومت خمشي نمونهها كاهش مييابد (جدول ۴). قابل ذكر است كه در لايههاي سطحي تختههاي مورد بررسي فقط از ذرات كارتن بدون چسب استفاده شده است و اتصالات بين آنها را به احتمال پيوندهاي هيدروژني و اغلب جاذبههاي واندروالسي بهوجود آوردهاند. از آنجا كه پيوندهاي هيدروژني از پيوندهاي كووالانسي كه در نتيجه استفاده از چسب اوره فرمالدهيد بهوجود ميآيند ضعيفترند، بنابراين با افزايش مقدار كارتن در ساخت تختهها مقاومت خمشي آنها كاهش مييابد.

جدول ۴ نشان ميدهد كه با افزايش زمان پرس از ۵ به ۶ دقيقه، مقاومت خمشي افزايش مييابد. دليل اين مسئله شايد ايجاد پيوندهاي هيدروژني بيشتر بين ذرات كارتن لايههاي سطحي و پليمر شدن بهتر رزين در لايه مياني تخته است.

با افزايش درصد رطوبت خردههاي كارتن كهنه از ۳۰ به ۵۰ درصد نيز مقاومت خمشي تختهها افزايش مييابد (جدول ۴). با رطوبت بيشتر ذرات كارتن انعطافپذيري و فشردگي بيشتري يافته و پيوندهاي هيدروژني بين آنها افزايش مييابد.

جدول ۴- اثر عوامل مختلف بر خواص فيزيكي و مكانيكي تيمارهاي مورد بررسي

عوامل متغير		مقاومت خمشي (Mpa)	مقاومت برشي (Mpa)	جذب آب ۲ ساعت (%)	جذب آب ۲۴ ساعت (%)	واكشيدگي ضخامت ۲ ساعت (%)	واكشيدگي ضخامت ۲۴ ساعت(%)
مقدار كارتن (٪)	۴۰	۱۷/۲۰	۳/۵	۹۳/۰۸	۱۰۵/۶۲	۵۵/۸۹	۶۴/۱۰
	۶۰	۱۳/۲۷	۱/۸۹	۱۲۶/۳۱	۱۳۶/۱۵	۶۵/۵۲	۷۷/۶۵
رطوبت ذرات كارتن (٪)	۳۰	۱۴/۴۶	۲/۵۲	۱۱۶/۵۶	۱۲۸/۰۰	۶۶/۳۰	۷۶/۱۰
	۵۰	۱۶/۰۰	۲/۸۷	۱۰۲/۸۳	۱۱۳/۷۷	۵۵/۱۱	۶۵/۶۵
زمان پرس (min)	۵	۱۴/۴۵	۲/۶۷	۱۰۹/۶۷	۱۲۱/۹۴	۶۰/۵۶	۷۰/۷۵
	6	۱۶/۰۲	۲/۷۲	۱۰۹/۷۲	۱۱۹/۸۳	۶۰/۸۵	۷۱/۰۱

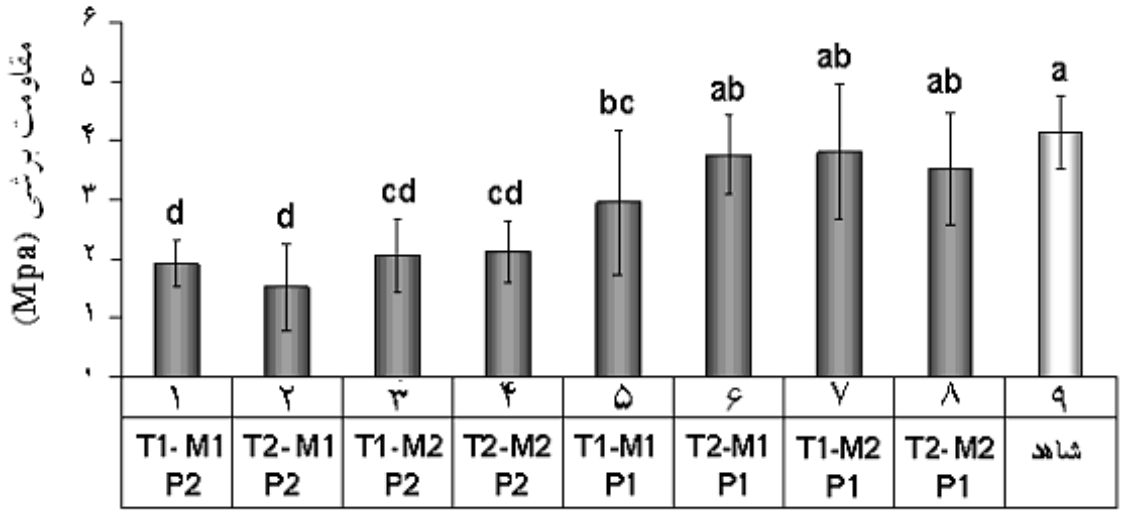


شكل ۱- تاثير متقابل عوامل متغير بر مقاومت خمشي

شكل ۱، تاثير متقابل عوامل متغير بر مقاومت خمشي تخته‌ها را نشان مي‌دهد، كه با اثر مستقل هر يک از عوامل مورد بررسي بر اين ويژگي قابل پيش بيني بوده و هماهنگ است.اين نتايج نشان مي‌دهند كه مقاومت خمشي تيمارهاي ساخته شده با ۴۰ درصد كارتن (۸،۷،۶،۵) در سطح ۱٪ اختلاف معني‌داري با هم ندارند و نيز بجز تيمار ۵ بقيه اختلاف معني‌داري با تيمار شاهد ندارند. تمام تيمارهاي ساخته‌شده با ۶۰ درصد كارتن اختلاف معني‌داري با تيمار شاهد دارند و مقدار مقاومت خمشي آنها از تيمار شاهد كمتر است. كمترين مقدار مقاومت خمشي مربوط به تيمار ۱ (T1-M2-P2) است.

نتايج نشان داد كه افزايش زمان پرس از ۵ به ۶ دقيقه موجب افزايش مقاومت برشي نمونه‌ها مي‌شود، ولي اين افزايش از نظر آماري در سطح ۵ درصد معني‌دار نيست (جدول ۴). رطوبت كارتن كهنه بر مقاومت برشي در سطح ۵ درصد اثر معني‌داري دارد، يعني با افزايش رطوبت ذرات كارتن از ۳۰ به ۵۰ درصد، مقدار مقاومت برشي افزايش مي‌يابد(جدول ۴) كه دليل آن انتقال بيشتر حرارت صفحات پرس به لايه مياني تخته‌ها بر اثر حجم بيشتر بخار و بهبود اتصال چسب اوره فرمالدهيد در اين لايه است.

مقدار كارتن اثر معني‌داري بر مقاومت برشي نمونه‌ها در سطح ۱ درصد دارد، به اين ترتيب كه با افزايش آن از ۴۰ به ۶۰ درصد، مقاومت برشي موازي با سطح تخته‌هاي مورد بررسي كاهش مي‌يابد(جدول ۴).

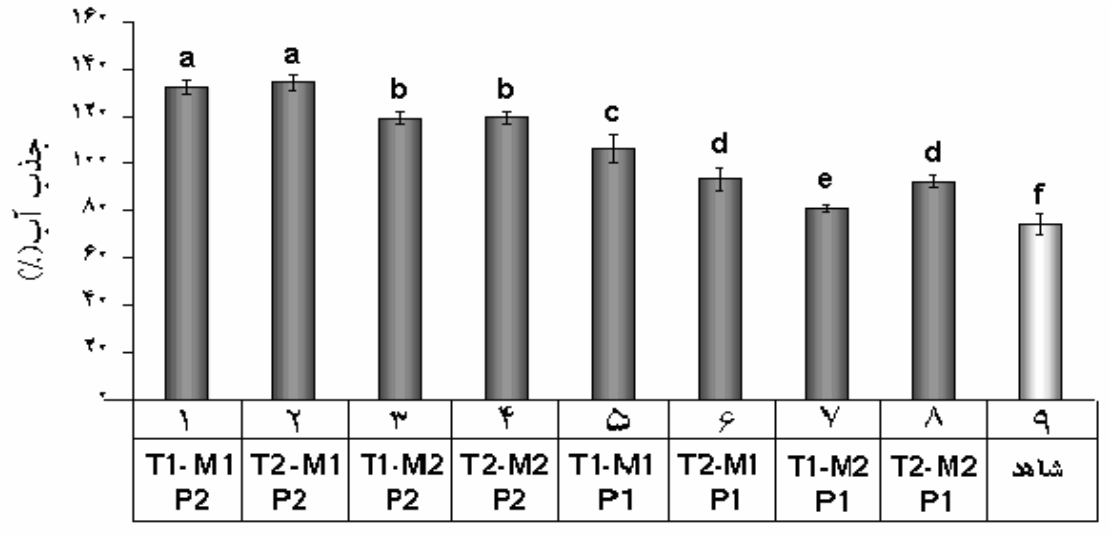


شكل ۲- تاثير متقابل عوامل متغير بر مقاومت برشي نمونه‌ها

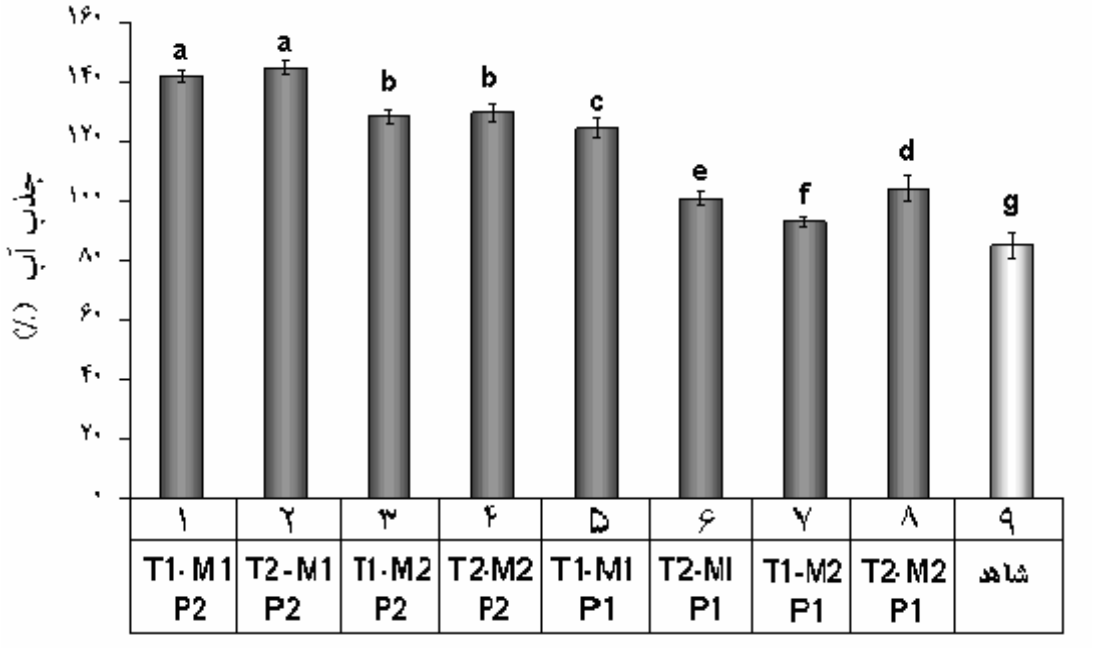
شكل ۲ تاثير متقابل عوامل متغير بر مقاومت برشي نمونه‌ها را نشان مي‌دهد. همان‌طور كه مشاهده مي‌شود، تيمار ۲ (T2-M1-P2) كمترين مقدار مقاومت برشي را دارد ولي اختلاف معني‌داري بين آن و نمونه‌هاي ۱،۳،۴ مشاهده نمي‌شود. بيشترين مقدار مقاومت برشي مربوط به تيمار شاهد ۹ است ولي اختلاف معني‌داري با تيمارهاي شماره ۸،۷،۶ ندارد.

نتايج به‌دست آمده نشان داد كه مقدار كارتن كهنه و درصد رطوبت آنها اثر معني‌داري بر جذب آب نمونه‌ها دارند. زمان پرس بر جذب آب بعد از ۲ ساعت اثر معني‌داري نداشت، ولي

تاثير آن بر جذب بعد از ٢۴ ساعت معني‌دار بود. جدول ۴ نشان مي‌دهد كه با افزايش رطوبت خرده‌هاي كارتن از ٣٠ به ۵٠ درصد، مقدار جذب آب بعد از ٢ و ٢۴ ساعت كاهش مي‌يابد، ولي با افزايش مقدار كارتن كهنه درصد جذب آب در هر دو زمان ٢ و ٢۴ ساعت افزايش مي‌يابد. جذب آب كاغذ از چوب بيشتر است، زيرا سلولز كه بخش عمده خمير كاغذ را تشكيل مي‌دهد، آبدوست و ليگنين به‌نسبت آبگريز است، در نتيجه با افزايش مقدار كارتن جذب آب نمونه‌ها افزايش مي‌يابد.



شكل ٣- تاثير متقابل عوامل متغير بر جذب آب بعد از ٢ ساعت غوطه‌وري در آب

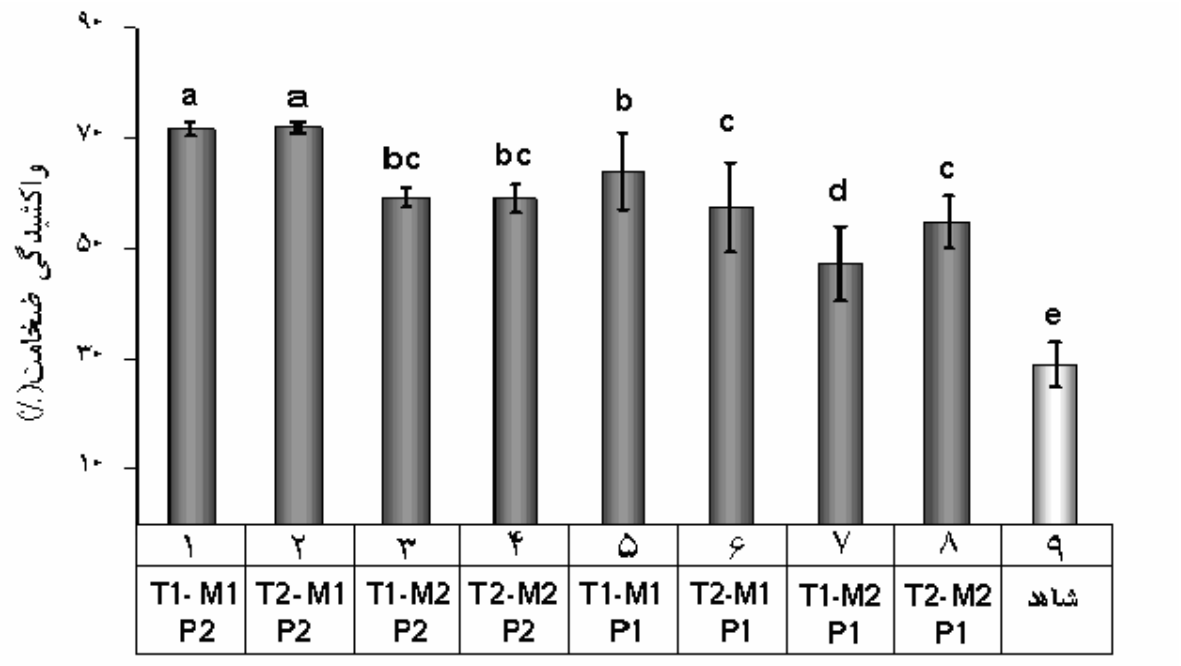


شكل ٤- تاثير متقابل عوامل متغير بر جذب آب بعد از ٢۴ ساعت غوطه‌وري در آب

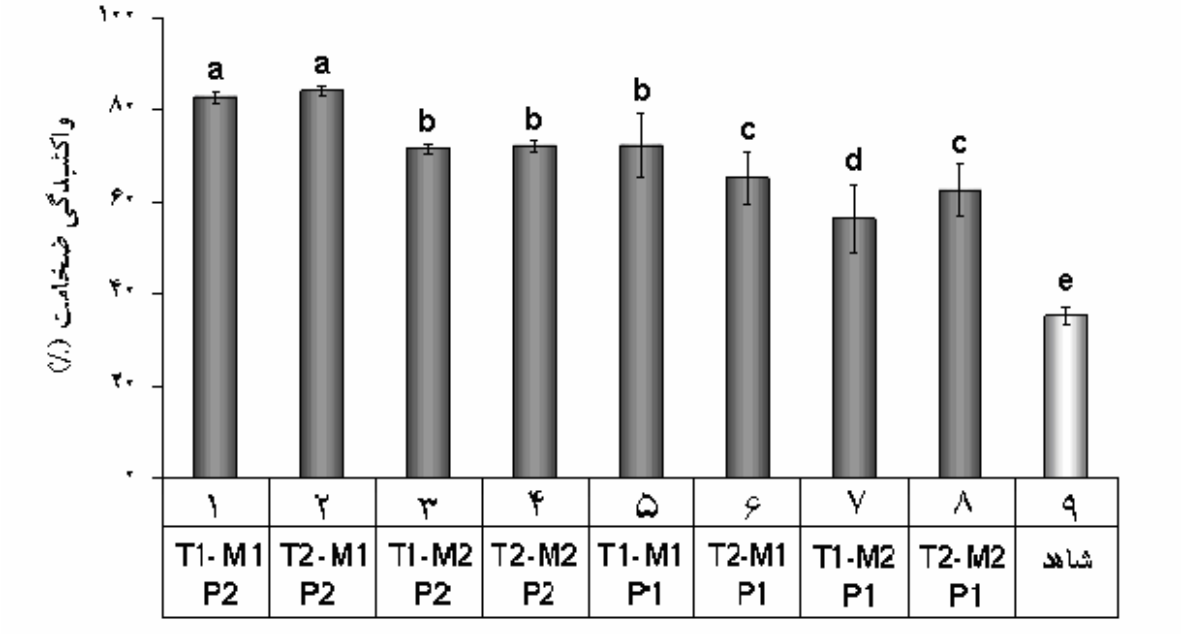
شكل‌هاي ۳ و ۴ جذب آب نمونه‌ها را بعد از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وري در آب نشان مي‌دهند. همانطور كه ملاحظه مي‌شود، كمترين جذب آب مربوط به تيمار شاهد و پس از آن تيمار ۷ است و بيشترين مقدار آن مربوط به تيمارهاي ۱ و۲ است. به‌طور خلاصه مي‌توان نتيجه گرفت كه جذب آب نمونه‌هاي داراي ۴۰ درصد كارتن كهنه به‌طور معني‌داري از تيمارهاي داراي ۶۰ درصد كارتن كمتر است.

نتايج نشان دادند كه مقدار كارتن و رطوبت آنها بر روي واكشيدگي ضخامت بعد از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وري اثر معني‌داري دارند، ولي زمان پرس اثر معني‌داري بر روي اين ويژگي ندارد. با توجه به نتايج جدول ۴، با افزايش مقدار كارتن واكشيدگي ضخامت بعد از ۲ و۲۴ ساعت افزايش مي‌يابد، ولي جدول ۴ نشان مي‌دهد كه با افزايش رطوبت خرده‌هاي كارتن كهنه به‌علت تراكم بيشتر سطح تخته‌ها و اتصالات بيشتر بين ذرات واكشيدگي، ضخامت نمونه‌ها كاهش مي‌يابد.

شكل‌هاي ۵ و ۶ نتايج واكشيدگي ضخامت تيمارها را بعد از ۲و ۲۴ ساعت نشان مي‌دهند. كمترين مقدار واكشيدگي ضخامت بعد از ۲ و۲۴ ساعت براي تيمار شاهد و بيشترين آن مربوط به تيمارهاي ۱و۲ است. همچنين اختلاف بين تيمارهاي ساخته‌شده با ۴۰ و ۶۰ درصد كارتن كهنه در سطح ۱درصد معني‌دار است.



شكل ۵- تاثير متقابل عوامل متغير بر واكشيدگي ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه‌وري در آب



شكل ۶- تاثير متقابل عوامل متغير بر واكشيدگي ضخامت بعد از ۲۴ ساعت غوطه‌وري در آب

نتيجه‌گيري

امكان استفاده از كارتن كهنه در لايه‌هاي سطحي تخته‌خرده‌چوب سه‌لايه محور اصلي اين تحقيق بود. اثر سه عامل متغير مقدار كارتن كهنه، رطوبت ذرات كارتن و زمان پرس بر ويژگي‌هاي تخته‌خرده‌چوب بررسي شد. نتايج نشان داد كه تغييرات مقدارکارتن كهنه اثر قابل توجهي بر خواص تخته‌هاي ساخته دارد و افزايش آن از ۴۰ به ۶۰ درصد موجب كاهش مقاومت‌هاي خمشي و برشي و افزايش جذب آب و واكشيدگي ضخامت تخته‌ها مي‌شود.

بين مقاومت خمشي و مقاومت برشي نمونه‌هاي ساخته‌شده با ۴۰ درصد كارتن كهنه و نمونه‌هاي شاهد اختلاف معني‌داري مشاهده نشد (بجز تيمار ۵)، ولي جذب آب و واكشيدگي ضخامت تخته‌هاي حاوي ۴۰ درصد كارتن از نمونه شاهد بيشتر بود. اين موضوع نشان مي‌دهد كه تاثير مقدار كارتن بر جذب آب و پايداري ابعاد تيمارهاي مورد بررسي قابل توجه است كه به‌احتمال با مصرف مواد عايق رطوبت مي‌توان اين تاثير را كاهش داد. كيفيت ظاهري سطح تخته‌هاي ساخته‌شده با ۴۰ درصد كارتن كهنه (از نظر صافي سطوح) بهتر از نمونه‌هاي شاهد ارزيابي شد.

اين بررسي نشان داد كه زياد شدن زمان پرس از ۵ به ۶ دقيقه موجب افزايش مقاومت‌هاي خمشي و برشي موازي با سطح تخته در تيمارهاي مختلف شد.

رطوبت خرده‌هاي كارتن كهنه از متغيرهاي مهم اين پژوهش است كه در دو سطح ۳۰ و ۵۰ درصد بررسي شد. نتايج اين تحقيق نشان داد كه با افزايش رطوبت از ۳۰ به ۵۰ درصد، مقدار مقاومت‌هاي خمشي و برشي تخته‌هاي مورد بررسي افزايش، ولي جذب آب و واكشيدگي ضخامت بعد از ۲ و ۲۴ ساعت غوطه‌وري در آب كاهش يافت.

به‌طور كلي مي‌توان اظهار داشت كه مصرف ۴۰ درصد كارتن كهنه در لايه‌هاي سطحي تخته‌خرده‌چوب نتايج قابل قبولي در بر داشته است و تخته‌هاي حاصل خواص مكانيكي تقريبا مشابهي با نمونه‌هاي شاهد داشتند، ولي به‌منظور دستيابي به نتايج كامل‌تر بايد پژوهش‌هاي ديگري با سطوح گسترده‌تر مقدار كارتن و رطوبت آن انجام گيرد تا بتوان بر

اساس آن رهنمودهاي لازم را براي بهبود كيفيت تخته‌خرده‌چوب به صنايع مربوط ارائه كرد.

منابع

۱- دوست حسيني، كاظم، ۱۳۸۰. فن آوري توليد و كاربرد صفحات فشرده چوبي، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۴ ص.

۲- رسام، غنچه، ۱۳۸۳، بررسي امكان توليد تخته فيبر از الياف چوب و كارتن كهنه، رساله دكتري، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، كرج. ۱۶۸ ص.

.۳-نجفي، عبدالله، ۱۳۷۵، امكان استفاده از لايه سطحي فيبري در تخته‌خرده‌چوب مركب، پايانامه كارشناسي‌ارشد، دانشكده منابع طبيعي دانشگاه تهران، كرج، ۱۰۵ ص.

4-Brent W. English., 1993. Recycling Paper for Nonpaper Uses. American Institute of Chemical Engineers Annual Meeting. 2-26.

5- Hunt, J. E., Harper, D. P., Friedrich. K. A., 2004. 38th International Wood Composites Symposium Proceedings.207-216.

6-Hunt, J. E., Winanday, J. E., 2002. 3-D engineered fiber-board: A new structural building product. 6th European Panel Products Symposium. 106-117.

7-Kruse, K. V., 1995. Recycling old corrugated container as furnish for wet process hardboard. Forest prod. J. 45(9): 82-84.

8-Krzysik, A.M., John A. YoungQuist, Roger M. Rowell, James H. Muehl, Poo Chow and Steven R. Shook, (۱۹۹۷). Feasibility of using recycled newspaper as a fiber resource for dry-process hardboards. For. Prod. J. Feb ۱۹۹۷. ۴۷(۲): ۸۸-۸۰

9-Qinglin, W., 2001. Investigation on the use of recycled newsprint fiber in wood –based fiberboard . School of Forestry, Wildlife and Fisheries, Louisiana State University, 2001.

10-Steinmeiz, P. E. 1974. Hardboard: A potential outlet for waxed container wased. TAPI Journal. 57(2): 74- 77.

11-Suchsland, O., S. Hiziroglu , T. Seam and Gopal Iyengar, 1998. Laboratory experiments on the use of recycled newsprint in wood composites, Forest Product Journal 48 (11/12): 55-64.

12-Sun, Bernard C.H. and Robert N. Hawke, 1997. Properties of polyisocyanate resin consolidated composites made from secondary fibers of corrugated container, Forest prod. J. 44(2): 80-88.

12-Yao, J., 1978. Hardboard from municipal solid waste using phenolic resin or liquor as a binder. Forest prod. J. 28(10): 77-82

Possibility of using old corrugated container (OCC) for improvement of surface quality of particleboard

K. Doosthoseini[1], M. Charmahali[*2] and M. A. pudinepur[3]

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

[2] Ph. D. Student of Wood & paper Science and Industry, Faculty of Agriculture, University of Tehran, I. R. Iran

[3] Ph. D. Student of Wood & paper Science and Industry, Faculty of Agriculture, University of Tehran, I. R. Iran

(Received 2005 Sept 19, Accepted 2005 Oct 9)

Abstract

Possibility of using old corrugated container (OCC) in the surface layers of particleboard was investigated in order to improve surface properties of product, decrease adhesive consumption and facilitate the use of lignocellulosic resources. Percentages of OCC, humidity of OCC particles of middle layers, and press time were variables of this study, and the percentage of adhesive in the middle layer, the velocity of press closing, press temperature, density of the board (0.7 g/cm^3) and the thickness of the boards (16 mm) were fixed parameters in this study. Results demonstrate that proportion of OCC had the most significant effect on the physical and mechanical properties of particleboards as compared to other factors so that by increasing OCC content from 40 to 60%, bending and shear strength of boards significantly decreased while water absorption and swelling were increased after 2 and 24 hours. Moreover, bending strength and swelling values of boards with 40% OCC were almost equal to those of control samples but their water absorption and swelling was significantly higher than these characteristics in the control samples. However, appearance and surface smoothness obtained was found to be better than those of the control samples.

Keywords: particleboard, old corrugated container, surface quality, bending strength, internal bond, water uptake, thickness and swelling

* Corresponding author: Tel: 0912-5658756 , Fax: 0261-2249311 E-mail: chaharmahali_majid@yahoo.com