

بررسی ثبات ابعادی و خواص مکانیکی تخته خرده باگاس پروپیونیل شده

*محمدرضا ماستری فراهانی^۱ و مهدی جنوبی^۲

^۱استادیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸۶/۴/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۲۴

چکیده

در این تحقیق، ثبات ابعادی و خواص مکانیکی تخته خرده سه لایه ساخته شده از ذرات باگاس تیمار شده با انیدرید پروپیونیک بررسی گردید. تیمار از طریق استری کردن باگاس با استفاده از انیدرید پروپیونیک بدون حضور کاتالیزور و حلال در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ ساعت انجام شد. باگاس با دو اندازه (ریز و درشت) تیمار گردید. حداکثر افزایش وزن (WPG)^۱ به دست آمده ۲۸/۲ درصد بود. این درصد افزایش وزن هنگامی به دست آمد که ذرات ریز باگاس با انیدرید پروپیونیک واکنش داده شدند. ذرات باگاس تیمار نشده (به عنوان شاهد) و تیمار شده هر کدام به همراه چسب فنل فرمالدئید (رزول) تحت پرس قرار گرفته و تخته های سه لایه تشکیل گردید. و خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده مورد آزمایش قرار گرفت. تخته خرده حاصله از باگاس اصلاح نشده دارای ثبات ابعادی کم و تخته های ساخته شده از باگاس پروپیونیل شده دارای ثبات ابعادی بیشتری از تخته های شاهد بودند. مدول گیسختگی و اتصال داخلی تخته های پروپیونیل شده کمتر از تخته های شاهد بودند.

واژه های کلیدی: باگاس، انیدرید پروپیونیک، ثبات ابعادی، خواص مکانیکی

مقدمه

ایراد مهم تخته خرده ساخته شده از مواد لیگنوسلولزی، تغییر ابعاد آن در اثر تغییرات رطوبتی می باشد. با اصلاح مواد لیگنوسلولزی که در ساخت تخته خرده استفاده می شوند می توان واکنش پذیری ضخامت را کاهش داد. از روش های اصلاح حرارتی و شیمیایی برای این منظور استفاده شده است.

اصلاح شیمیایی چوب می تواند به صورت تیمار چوب با مواد شیمیایی که با گروه های هیدروکسیلی واکنش داده و

در نتیجه این واکنش پیوند شیمیایی تشکیل گردد، تعریف شود (جونز، ۲۰۰۰). از مهم ترین روش های اصلاح شیمیایی، می توان به روش استریفیکاسیون اشاره کرد. استریفیکاسیون، واکنش بین گروه هیدروکسیل یک جزء چوب و به طور عمده گروه کربوکسیلی انیدرید کربوکسیلیک یا اسید کربوکسیلیک در حضور یا بدون حضور کاتالیزور می باشد که این واکنش منجر به تشکیل پیوند استری بین ماده استری کننده و جزء چوب می گردد. استریفیکاسیون ممکن است سبب بهبود بعضی از خواص چوب گردد.

از استریفیکاسیون و به طور عمده استیلناسیون به منظور بهبود ثبات ابعادی تخته خرده چوب استفاده شده است

*- مسئول مکاتبه: re_fa_ma@yahoo.com

1- Weight percentage gain

۱۹۴۶؛ در هر و همکاران، ۱۹۶۴؛ راول و بنک، ۱۹۸۷؛ بیرکینشا و هل، ۲۰۰۲؛ بنگرز و بکرز، ۲۰۰۳). در ساخت فرآورده چندسازه، در جایی که از رزین جهت ساخت فرآورده چندسازه استفاده می‌شود، استحکام بین اثر متقابل چوب و رزین در خواص مکانیکی چندسازه دارای اهمیت می‌باشد. واکنش با استیک انیدرید انرژی سطح چوب را کاهش می‌دهد. از آن جایی که با انجام عمل استیلاسیون گروه‌های استیل با قطبیت کمتر جایگزین گروه قطبی هیدروکسیل می‌گردند، خیس شدن سطح با رزین‌های محلول در آب در اثر وقوع پدیده فوق کاهش می‌یابد. به‌علاوه در جایی که استحکام اثر متقابل رزین و چوب وابسته به اتصال هیدروژنی یا پیوند کوالانسی باشد، استیلاسیون سبب کاهش خواص مکانیکی می‌گردد. به این دلیل چسب‌های پلی وانیل استات هنگامی که با چوب استیله استفاده می‌شوند، عملکرد ضعیفی از خود نشان می‌دهند. تحقیقات انجام شده مبنی بر آن است که استیلاسیون سبب کاهش خواص مکانیکی فرآورده چندسازه ساخته شده با چسب اوره فرمالدئید می‌گردد (اکینو و همکاران، ۲۰۰۱؛ اکینو و همکاران، ۲۰۰۴). دلیل این امر کاهش پیوند اتصالات هیدروژنی چسب با گروه‌های هیدروکسیل چوب در اثر جایگزین شدن گروه‌های هیدروکسیلی چوب با گروه‌های استیل می‌باشد. با چسب فنل فرمالدئید (نوع رزول) نتایج متفاوتی در مورد اثر استیلاسیون بر روی خواص مکانیکی فرآورده چندسازه گزارش شده است، اگرچه اکثر گزارش‌های مبنی بر کاهش خواص مکانیکی فرآورده چند سازه در اثر استیلاسیون می‌باشد (یانکوویست و همکاران، ۱۹۸۶؛ راول و همکاران، ۱۹۸۶؛ چائو، ۱۹۹۶؛ پاپادوپولوس و تاربولی، ۲۰۰۲).

علاوه بر انیدرید استیک، از انیدریدهای دیگر نظیر انیدرید پروپیونیک در بهبود ثبات ابعادی فرآورده چند سازه استفاده شده است (پاپادوپولوس، ۲۰۰۳).

باگاس که در کشور ما در ساخت تخته‌خرده استفاده می‌شود. از ضایعات کشاورزی و یک ماده لیگنوسلولزی است که از تفاله نیشکر به‌دست می‌آید و عمدتاً از سلولوز،

(اکینو و همکاران، ۲۰۰۱). در تمامی نتایج به‌دست آمده، اتفاق نظر در توانایی انیدرید استیک در بهبود ثبات ابعادی فرآورده چندسازه وجود دارد ولی این اتفاق نظر در مورد اثر استیلاسیون بر روی خواص مکانیکی فرآورده چندسازه وجود ندارد. مکانیسم اصلی بهبود دائم ثبات ابعادی بوسیله اصلاح شیمیایی با استیلاسیون، افزایش حجم دیواره سلولی در اثر اضافه شدن گروه‌های استیل به داخل دیواره سلول دانسته شده است (تارکو، ۱۹۴۶؛ هیل و جونز، ۱۹۹۶؛ ستین، ۱۹۹۹).

استریفیکاسیون معمولاً در دمای ۸۰-۱۲۰ درجه سانتی‌گراد انجام می‌پذیرد (محبی، ۲۰۰۳؛ ماتسودا، ۱۹۹۳). هرچه دمای واکنش بیشتر باشد، سرعت واکنش استریفیکاسیون بیشتر خواهد شد. حد بالایی دما برای واکنش استریفیکاسیون حدود ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و بیش از این دما تخریب قابل ملاحظه دیواره سلول چوب اتفاق می‌افتد (هیل، ۲۰۰۶). این امر ممکن است سبب افت شدید خواص مکانیکی گردد. علاوه بر تخریب دیواره سلول که ممکن است در ضمن استیلاسیون رخ دهد، اگر ابعاد ثانویه (ابعاد چوب بعد از اصلاح) به‌منظور محاسبه خواص مکانیکی استفاده گردد، افزایش حجم چوب در اثر استیلاسیون سبب کاهش خواص مکانیکی می‌گردد. کاهش خواص مکانیکی در اثر افزایش دائم حجم چوب به خاطر، کاهش مواد لیگنوسلولزی و لیاف در واحد حجم چوب در مقایسه با چوب تیمار نشده می‌باشد. اثر مثبت استیلاسیون بر روی خواص مکانیکی، کاهش رطوبت چوب می‌باشد که با کاهش رطوبت چوب کلیه خواص مکانیکی به جزء ضربه افزایش می‌یابد (ابراهیمی، ۱۹۹۸). از اثرات مثبتی که استیلاسیون می‌تواند بر روی خواص مکانیکی داشته باشد، افزایش دانسیته چوب و مواد لیگنوسلولزی می‌باشد ولی بعضی از محققان براین عقیده‌اند که اضافه شدن شاخه‌های جانبی (گروه‌های استیل) به پلیمرهای چوب در اثر استیلاسیون، اثری روی خواص مکانیکی ندارد (لارسون و تیلمن، ۱۹۸۹). اکثر تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که استریفیکاسیون در دما و زمان‌های مناسب واکنش، اثر قابل ملاحظه‌ای بر روی خواص مکانیکی استاتیک ندارد (تارکو،

پروپیونیل‌اسیون: ذرات باگاس با انیدرید پروپیونیک تحت خلاء اشباع و به مدت ۲۴ ساعت در انیدرید پروپیونیک باقی ماند. باگاس اشباع شده از انیدرید پروپیونیک حذف و پس از پیچیده شدن در آلومنیوم فویل، درون آون در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ساعت قرار گرفت. به منظور حذف مواد واکنش نکرده، باگاس تیمار شده با آب شستشو و سپس توسط آون در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک شد. WPG از طریق معادله زیر محاسبه گردید.

$$WPG(\%) = [(W_{\text{mod}} - W_{\text{unmod}}) / W_{\text{unmod}}] \times 100 \quad (1)$$

WPG: درصد افزایش وزن

W_{unmod} : وزن خشک اولیه نمونه (گرم)

W_{mod} : وزن خشک نمونه بعد از تیمار (گرم)

ساخت تخته خرده باگاس: تخته خرده لایه‌ای (شامل ۶۰ درصد ذرات درشت باگاس در لایه میانی و ۴۰ درصد ذرات ریز باگاس در لایه‌های رویی) با دانسیته ۰/۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب از باگاس تیمار شده و نیز از باگاس تیمار نشده با استفاده از چسب فنل به مقدار ۶ درصد براساس وزن خشک الیاف توسط پرس هیدرولیکی از نوع QTT در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه تحت فشار ۳۰ ساخته شدند.

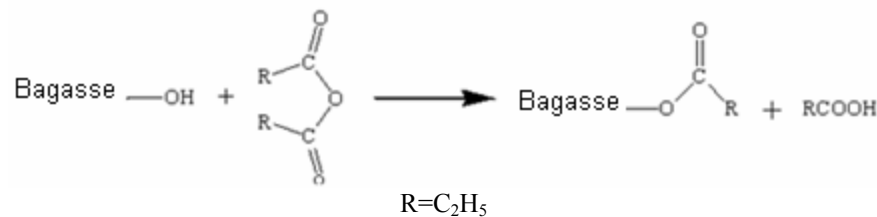
همی سلولز و لیگنین تشکیل شده است. ماده‌ای رطوبت‌پذیر می‌باشد و انتظار می‌رود تخته خرده‌هایی که از باگاس ساخته می‌شود، در اثر تغییرات رطوبتی تغییر ابعاد نشان دهند. اصلاح باگاس با استفاده از انیدرید استیک (راول همکاران، ۱۹۹۱) و یا با استفاده از انیدرید ساکسنیک (حسن و همکاران، ۱۹۹۹) به منظور بهبود بعضی از خواص چند سازه ساخته شده از آن صورت پذیرفته است.

در پروپیونیل‌اسیون، گروه پروپیونیل جایگزین گروه هیدروکسیل اجزاء تشکیل دهنده باگاس شده و دیواره سلولی باگاس متورم می‌گردد. انجام واکنش انیدرید با باگاس در شکل ۱ نشان داده شده است.

اگرچه استری کردن باگاس مطالعه شده است ولی استری کردن آن جهت بهبود خواص فیزیکی تخته خرده باگاس به کار برده نشده است. بنابراین، هدف این تحقیق، ارزیابی ثبات ابعادی و خواص مکانیکی تخته خرده سه لایه ساخته شده از ذرات باگاس تیمار شده با انیدرید پروپیونیک بود.

مواد و روش‌ها

مواد مورد نیاز: باگاس مغز زدایی شده در دو اندازه مختلف (ریز، ۰/۴ - ۰/۲ میلی‌متر و درشت، ۰/۸ - ۱/۲ میلی‌متر) از کارخانه تخته خرده کارون با رطوبت ۱/۵ درصد تهیه شد. این باگاس از گونه نیشکر (*Saccharum officinarum*) (L, CP-48-614) به دست آمده بود. انیدرید پروپیونیک با درجه خلوص ۹۸/۵ درصد از شرکت پتروشیمی اصفهان و چسب فنل فرمالئید (رزول) از شرکت عایق الکتریک فراهم گردید.



شکل ۱- واکنش انیدرید پروپیونیک با گروه هیدروکسیل باگاس.

واکشیدگی ضخامت: نمونه‌ها به ابعاد 50×50 میلی‌متر با ضخامت اندازه‌گیری و در حالت خشک، در آب مقطر غوطه‌ور شدند، ضخامت نمونه‌ها بعد از فواصل زمانی معین (۲۰، ۴۰ و ۶۰ دقیقه - ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ ساعت - ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ روز) در ۵ نقطه مشخص نمونه توسط میکرومتر به دقت 0.001 اندازه‌گیری شد. سپس واکشیدگی ضخامتی محاسبه گردید. واکشیدگی ضخامت برای هر نمونه براساس میانگین ضخامت در پنج نقطه محاسبه گردید.

اندازه‌گیری خواص مکانیکی: مقاومت اتصال داخلی^۱، مدول گسیختگی^۲ و مدول الاستیسیته^۳ تخته‌های ساخته شده با توجه به استاندارد DIN(68763) به‌وسیله دستگاه Schenck اندازه‌گیری شد.

محاسبات آماری: پس از انجام آزمون‌های مربوطه و استخراج نتایج، محاسبات آماری صورت گرفت. مقایسه بین میانگین خواص اندازه‌گیری شده برای نمونه‌های شاهد و تیمار شده با انیدرید پروپیونیک با آزمون T مستقل صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

واکنش باگاس با انیدرید پروپیونیک: در اثر پروپیونیل‌سیون ذرات باگاس با اندازه‌های درشت و ریز که بدون استفاده از کاتالیزور و حلال انجام پذیرفت، به‌ترتیب WPG‌های $20/14$ و $28/2$ به‌دست آمد.

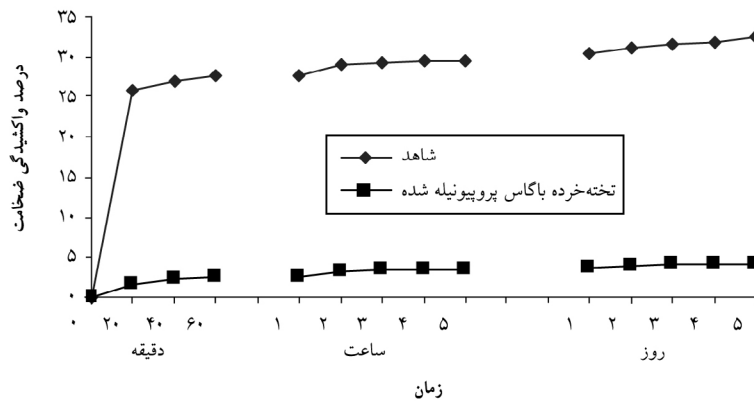
ثبات ابعادی تخته‌خرده باگاس اصلاح شده: همان‌طوری‌که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، تخته‌خرده باگاس ساخته شده با استفاده از ۶ درصد چسب فنل فرمالدئید به مقدار زیادی (حدود ۳۰ درصد بعد از یک روز غوطه‌وری در آب و حدود ۳۲ درصد بعد از پنج روز غوطه‌وری در آب) واکشیده شد.

بنابراین ثبات ابعادی کمی از خود نشان داد. ثبات ابعادی کم تخته‌خرده چوب ساخته شده حتی با مقدار بیشتر رزین

فنل فرمالدئید (۸ درصد) قبلاً گزارش شده است (راول و همکاران، ۱۹۸۶). پروپیونیل‌سیون، واکشیدگی ضخامت را به مقدار قابل ملاحظه‌ای (حدود ۸۷ درصد) کاهش داد به‌طوری‌که تخته‌خرده باگاس پروپیونیل‌ده شده بعد از پنج روز غوطه‌وری در آب، تنها حدود ۴ درصد واکشیدگی ضخامت از خود نشان داد. این کاهش توسط آزمون T در سطح اعتماد ۹۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین مقدار واکشیدگی ضخامت برای تخته‌خرده پروپیونیل‌ده شده و در تخته‌خرده شاهد در دقایق اولیه غوطه‌وری اتفاق افتاد و در مدت زمان‌های طولانی‌تر غوطه‌وری، ضخامت نمونه‌ها به مقدار کمتری افزایش یافت و شدت تغییرات ضخامت تخته پروپیونیل‌ده شده کمی کمتر از تخته شاهد بود.

خواص مکانیکی: نتایج حاصل از آزمون‌های مکانیکی بر روی تخته‌های شاهد و پروپیونیل‌ده شده نشان می‌دهد که عمل پروپیونیل‌سیون منجر به کاهش مدول گسیختگی، مدول الاستیسیته و مقاومت اتصال داخلی تخته‌های تولید شده گردید (شکل‌های ۳ تا ۵). با استفاده از آزمون T در سطح اعتماد ۹۵ درصد نشان داده شد که اثر پروپیونیل‌سیون بر روی خواص مکانیکی معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). ممکن است پروپیونیل‌سیون به‌علت اختلال در چسب خوری ذرات باگاس (کاهش نفوذ چسب و خیس شدن باگاس توسط چسب) سبب کاهش خواص مکانیکی تخته‌خرده باگاس شده باشد. پاپادوپولوس^{۲۰۰۳} گزارش کرد، که مقاومت اتصال داخلی تخته‌خرده چوب ساخته شده با چسب اوره فرمالدئید در اثر پروپیونیل‌سیون با WPG نه چندان بالا به‌طور قابل ملاحظه (۴۸ درصد) کاهش یافت.

- 1- Internal bonding
- 2- Module of rupture
- 3- Module of elasticity



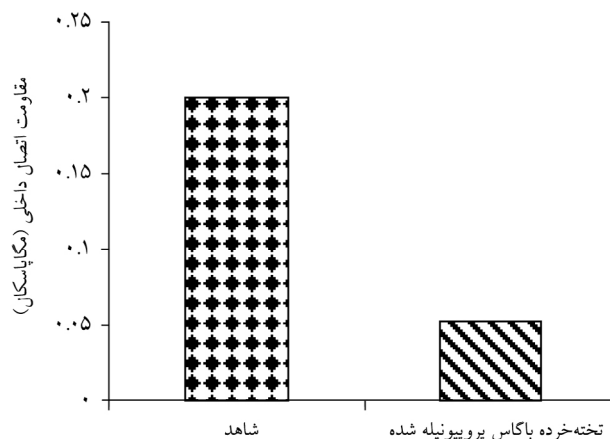
شکل ۲- اثر عمل پروپیونیل‌سیون بر روی واكشیدگی ضخامت تخته‌خرده باگاس.

جدول ۱- سطح معنی‌داری و مقدار T حاصل از آزمون T مستقل برای واكشیدگی ضخامت بعد از پنج روز.

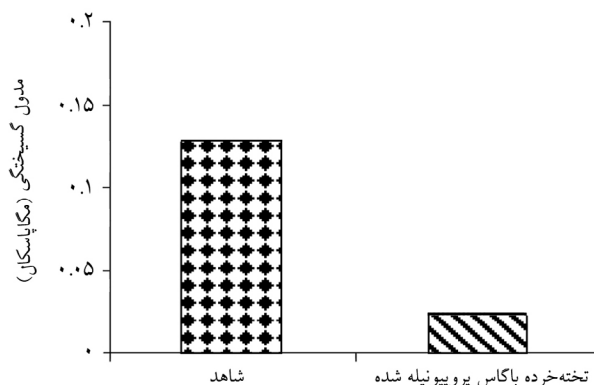
مقدار T	سطح معنی‌داری	صفت مورد بررسی
۱۷/۷۷۸	*	واكشیدگی ضخامت بعد از پنج روز

بنابراین در این تحقیق نشان داده شد که تخته‌خرده باگاس ساخته شده با ۶ درصد فنل فرمالدئید به مقدار زیادی واكشیده می‌شود و دارای ثبات ابعادی کمی می‌باشد ولی می‌توان ثبات ابعادی تخته‌خرده باگاس را بوسیله پروپیونیل‌سیون به مقدار زیادی افزایش داد. البته این افزایش در ثبات ابعادی با کاهش شدید خواص مکانیکی همراه می‌گردد.

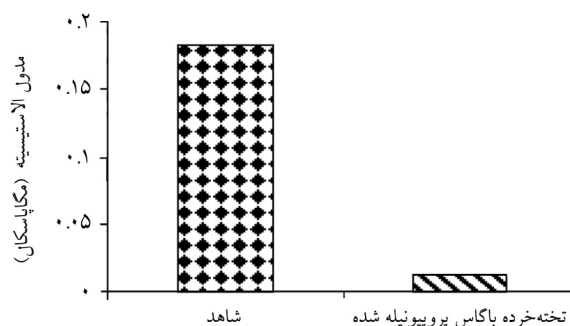
در این تحقیق نشان داده شد که پروپیونیل‌سیون باگاس در WPG‌های نسبتاً بالا، مدول گسیختگی، مدول الاستیسیته و مقاومت اتصال داخلی را به ترتیب ۸۱/۳۲ و ۹۲/۷۱ و ۷۳/۶۳ درصد کاهش می‌دهد. اختلاف مشاهده شده در مقدار کاهش مقاومت اتصال داخلی (۷۳/۶۳ درصد نسبت به ۴۸ درصد) از اختلاف در ماده لیگنوسولولزی، WPG و نوع چسب ناشی می‌گردد.



شکل ۳- اثر عمل پروپیونیل‌سیون بر روی مقاومت اتصال داخلی.



شکل ۴- اثر عمل پروپیونیل‌اسیون بر روی مدول گسیختگی.



شکل ۵- اثر عمل پروپیونیل‌اسیون بر روی مدول الاستیسیته.

جدول ۲- سطح معنی‌داری و مقدار T حاصل از آزمون مستقل برای مقاومت‌های مکانیکی.

نوع مقاومت	سطح معنی‌داری	مقدار T
مدول الاستیسیته	۰	۲۳/۲۵۶
مدول گسیختگی	۰	۲۶/۲۴۰
مقاومت اتصال داخلی	۰	۱۶/۲۴۸

منابع

1. Birkinshaw, C., and Hale, M.D.C. 2002. Mechanical properties and fungal resistance of acetylated fast grown softwoods. *Irish Forestry*, 59:2. 49-58.
2. Bongers, H.P.M., and Beckers, E.P.J. 2003. Mechanical properties of acetylated solid Wood Treated on Pilot Plant Scale. *European Conference on Wood Modification 200-208*.
3. Cetin, N.S. 1999. Surface activation of lignocellulosics by chemical modifications. PhD Thesis. University of Wales/Bangor. 260 p.
4. Chow, P., Bao, Z., Youngquist, J.A., Rowell, R.M., Muehl, J.H., and Krzysik, A.M. 1996. Properties of hardboard made from acetylated aspen and pine. *Wood Fiber Science*, 28:2.252 -258.
5. Derher, W.A., Goldsetin, I.S., and Cramer, J.R. 1964. Mechanical properties of acetylated wood *Forest product Journal*, 14:2.66-68.
6. Ebrahimi, G. 1998. Mechanics of wood and wood composite. Tehran University Press, 686p. (Translated in Persian).

- 7.Hassan, M.L., Rowell, R.M., FADL, N.A., Yacoub, F., and Christensen, A.W. 1999. Thermo-plastification of bagasse. I preparation and characterization of Esterified Bagasse Fire. Journal of applied polymer science pp. 561-574.
- 8.Hill, C.A.S., and Jones, D. 1996. The Dimensional Stabilisation of Corsican Pine Sapwood by Reaction with Carboxylic Acid Anhydrides. The Effect of Chain Length. *Holzforschung* 50:5:457-462.
- 9-Hill, C.A.S. 2006. Wood modification: thermal, chemical and other processes. John Wiley and Sons, London. 260p.
- 10.Jones, D. 2000. The potential for modified materials in the panel products industry_ a thematic network approach. Proceeding of the fifth European Panel Products Symposium, 184-197.
- 11.Larsson, P., and Tillman, A.M. 1989. Acetylation of lignocellulosic materials. In: The International Group on Wood Preservation Document No. IRG/WP/3516.
- 12.Matsuda, H. 1993. Preparation and properties of oligoesterified wood blocks based on anhydride and epoxide. *Wood Science Technol*, 27:23-24.
- 13.Mohebbi, B. 2003. Biological attack of acetylated wood. PhD Thesis, University of Gottingen 148 p.
- 14.Okino, E.Y.A., Santana, M.A.E., Sousa, M.R., and Sousa, D.E. 2001. Dimensional stability and mechanical properties of acetylated laboratory test of acetylated *Hevea brasiliensis* flakeboard. *Journal of tropical Forest science*, 7:1. 96-102.
- 15.Okino, E.Y.A., de Souza, M.R., Santana, M.A.E., D.A., Sousa, M.E.D.E., and Teixeira, D.E. 2004. Evaluation of the physical and biological properties of particleboard and flakeboard made from *Cupressus* spp. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 53:1-4.
- 16.Papadopoulos, A.N., and Tarboulay, E. 2002. Dimensional stability OSB made from acetylated fir strands. *Holz and Roh –und Werkstoff*, 60(2), 92-95.
- 17.Papadopoulos, A.N. 2003. Dimensional stability of particleboard by chemical modification with wood. . *Holz and Roh –und Werkstoff*, 61(2)142-144.
- 18.Rowell, R.M., Tillman, A.M., and Simonson, R.G. 1986. Wood chem. Tech 96, 293-309 in Rowell, R.M., and Nilsson, T. 1988. Dimensional stability and biological resistance of particleboard made from acetylated albizia wood particles. *Wood research* No. 76: 49-57.
- 19.Rowell, R.M., and Banks, W.B. 1987. Tensile strength and toughness of acetylated pine and lime flakes. *British polymer Journal*, 19:5:479-482.
- 20.Rowell, R.M., Youngquist, J.A., Rowell, J.S., and Hayatt, J.A. 1991. Dimensional stability of fiberboard made from acetylated fiber, *Wood and fiber sciences*, 23:4:558-566.
- 21.Rowell, R.M., Youngquist, J.A. and Sachs, I.B. 1987. Adhesive bonding of acetylated aspen Flakes, parts. Surface changes, hydrophobicity, adhesive penetration and strength. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 7:4:183-188.
- 22.Tarkaw, H., Stamm, A.J., and Erikson, E.C. 1946. Acetylated wood. Report, Forest Products Laboratory, USDA , Forest services 1539.
- 23.Youngquist, J.A., Rowell, M., and Kyrzysik, A. 1986. Mechanical and dimensional stability of acetylated aspen flakeboard. *Holz and Roh–und Werkstoff*, 44:12:453-457.

Dimensional stability and mechanical properties of particleboard made from propionylated bagasse

***M.R. Masteri Farhani¹ and M. Jonoobi²**

¹Assistant Prof. Dept. of Wood Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Former M.Sc. student Dept. of Wood Sciences and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

In this study, the dimensional stability and mechanical properties of three-layer particleboard produced from propionylated bagasse particles were investigated. Bagasse was propionylated without using any catalyst and solvent at 120°C for 4 hours. Bagasses with two sizes (fine and course) were treated. The maximum weight percentage gain (WPG) was 28.2. This maximum WPG was obtained when the fine particles were treated with propionic anhydride. Treated and untreated bagasse particles were pressed into three-layer particle boards using phenol formaldehyde (resole type). The mechanical and physical properties of the boards were tested. The dimensional stability of the particleboard made from unmodified bagasse particle was low. The particleboards made from propionylated bagasse particles were more dimensionally stable than the control boards. The module of rupture (MOR) and internal bond (IB) of the particleboards were decreased due to propionylation.

Keywords: Bagasse; Propionylation; Dimensional stability; Mechanical properties

*- Corresponding Author; Email: re_fa_ma@yahoo.com