Mesopotamia J. of Agric. ISSN:2224-9796(Online) مـجـلـة زراعـــة الـرافـــدين
Vol. (41) No. (4) 2013 ISSN: 1815-316x (Print) المجلد (41) العدد (4)2013

تأثير المغطيات في المواصفات الميكانيكية للألواح الليفية المتوسطة الكثافة

احمد سعيد عبدالله
قسم الغابات/ كلية الزراعة و الغابات
جامعة الموصل / العراق

سمير فرحان أيوب
قسم الغابات/ كلية الزراعة و الغابات
جامعة الموصل / العراق

E-mail: ahmadalhialy@yahoo.com

الخلاصة

إن الغرض من هذه الدراسة هو تحديد نوع المغطيات الأنسب فضلاً عن دراسة تأثير درجة حرارة الكبس ومدته وتداخلاتهما في المواصفات الميكانيكية للألواح الليفية المغطاة بنوعي ورق الديكور الأبيض و الأسود وكذلك الألواح الليفية المغطاة بالرقائق البلاستيكية. أظهرت النتائج أن الألواح الليفية المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء كانت ذات معامل كسر أعلى معنويا من الألواح المغطاة بنوعي ورق الديكور الأبيض والأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد في حين كان معامل المرونة للألواح المغطاة بورق الديكور الأبيض مع صمغ الميلامين فورمالديهايد أعلى معنويا من كل من الألواح المغطاة بورق الديكور الأسود و المغطاة بالرقائق البلاستيكية. وتفوقت قوة التماسك، كتعبير عن قوة التصاق المغطيات بالألواح الليفية، للألواح المغطاة بنوعي ورق الديكور معنويا على تلك المغطاة بالرقائق البلاستيكية. أظهرت نتائج التداخل مابين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية للرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء تفوق درجة الحرارة 50°م لمدة كبس 30 دقيقة على باقي المعاملات في معامل الكسر بينما تفوقت درجة الحرارة 30°م لمدة كبس 20 دقيقة على بقية المعاملات في معامل المرونة، وتفوقت معاملة الكبس بدرجة حرارة 50°م و 65°م بكافة مدد الكبس في قوة التماسك. وأظهرت نتائج التداخل مابين درجة الحرارة ومدة الكبس ضمن نوع التغطية للألواح المغطاة بنوعي ورق الديكور تفوق درجة الحرارة 110°م لمدة كبس 9 دقيقة على بقية المعاملات في معامل الكسر، بينما تفوقت درجة الحرارة 70°م لمدة كبس 3 دقيقة على بقية المعاملات في معامل المرونة، و أعطى الكبس بدرجة حرارة 110 م و لكافة مدد الكبس أفضل قوة تماسك. جميع الألواح المغطاة بتلك المغطيات قد تجاوزت المتطلبات القياسية للألواح الليفية المتوسطة الكثافة للاستخدامات الداخلية

كلمات دالة: الألواح الليفية، المغطيات، ورق الديكور، الرقائق البلاستيكية، المواصفات الميكانيكية.

تاريخ تسلم البحث: 2012/4/19 وقبوله: 2012/5/21

المقدمة

تغطى الألواح الليفية المتوسطة الكثافة بأنواع مختلفة من المغطيات تشمل ورق الديكور والرقائق البلاستيكية و الفينير ومغطيات الضغط العالي ومغطيات الضغط المستمر و الوارنيش وتستخدم أنواع مختلفة من الأصماغ للصق هذه المغطيات. تختلف مواصفات الألواح حسب نوع مادة التغطية المستخدمة و نوع الصمغ المستخدم للصق تلك المغطيات. ورق الديكور عبارة عن ورق ذو نوعية عالية ويلصق على الألواح الليفية أو الألواح الحبيبية باستخدام صمغ صناعي. يصنف ورق الديكور حسب وزنه الأساس وقابلية التشرب وشكله, وعادة ما يستخدم صمغ الميلامين فورمالديهايد لغرض لصق ورق الديكور بسبب مواصفاته النوعية العالية بالمقارنة مع صمغ اليوريا فورمالديهايد (Istek وآخرون، 2010). إن أهم مميزات ورق الديكور انه يغمر في الصمغ ولا يحتاج إلى وضع الصمغ على سطح المادة الخشبية المراد تغطيتها. الرقائق البلاستيكية (PVC) هي عبارة عن طبقة رقيقة من البلاستك تستخدم في تغطية الألواح الليفية و الحبيبية وكذلك في أرضيات المنازل والمكاتب... الخ (Kilic وآخرون، 2009) مع لاصق الغراء (PVA). إن السبب في تغطية هذه الألواح الخشبية هو لتحسين مواصفات معينة مثل زيادة قواها ومقاومتها للرطوبة والنار ولتخفيض أو منع انبعاث غازات الفورمالديهايد بالإضافة إلى إن هذه الألواح تصنع من مكونات معادة ومن مخلفات الخشب والورق مما يجعلها صديقة للبيئة. إن أهم المواصفات الميكانيكية التي تحسنها المغطيات هي معامل الكسر (MOE) ومعامل المرونة (MOR) وكذلك تحسين المواصفات الفيزيائية كمقاومة الرطوبة ومقاومة الماء من حيث تقليل امتصاص المادة الخشبية للرطوبة و الماء. بين الباحث Nemli وآخرون (2004) بان تأثير ورق الديكور على المواصفات الميكانيكية كان اقل من تأثير مغطيات الضغط المستمر عليها وهذا يعود إلى أن التباين في سمك مغطيات الضغط المستمر الكبير حسن من الخصائص الميكانيكية

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

بصورة اكبر من ورق الديكور من خلال زيادة كثافة التركيب ككل (المغطيات + الألواح) وبالتالي أدى إلى زيادة المواصفات الميكانيكية للألواح الحبيبية. أشار الباحثان (Norugdas و Minelga، 2006) إلى أن المغطيات تحسن من الخصائص الميكانيكية للألواح المغطاة بها مثل معامل الكسر ومعامل المرونة لكنها لا تؤثر بصورة مطلقة على قوة التماسك لتلك الألواح. بين الباحث (Ozciftci، 1995) بان الأنواع التي تغطى من جهة واحدة فقط هي لأسباب اقتصادية. بين الباحثان (Kandelbauer و Teischinger، 2008) بان عوامل التصنيع والمادة الخام لورقة الديكور المستخدم للتغطية والعوامل الحرارية كان لها تأثير واضح على المواصفات الميكانيكية. بين الباحثان (Akbulut و Dundar، 1994) بان عملية تغطية الألواح الليفية المتوسط الكثافة والألواح الحبيبية زادت من الخصائص الميكانيكية لتلك الألواح. أشار الباحثون(Balsells و Cistero، 1999) و (Frisk وآخرون، 2000) إلى أن نوع مواصفات ورق الديكور وأوضاع الكبس وكذلك الصمغ المستخدم معه تؤثر في المواصفات الميكانيكية و الفيزياوية وتزيد من مقاومة التراكيب الخشبية المغطاة بها للحرارة. أشار الباحث (Taz، 2010) إلى أن مواد التغطية تؤثر على كفاءة ارتباط الصمغ بالسطح وبين بان لاصق الغراء له قدرة ملى التجاويف أفضل من الأصماغ الأخرى. بين الباحثان (Lee و Kim، 1985) بأنه هنالك زيادة واضحة لمعامل الكسر للألواح المغطاة بورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد.

وبين الباحثون (Nemli و Usta، 2009) و (Nemli و Hiziroglu، 2009) أن نوع المادة الصمغية (الميلامين فورمالديهايد) المستخدمة لغمر ورق الديكور لها التأثير المباشر على نوعية وكفاءة ارتباط الورق بالسطح. أوضح الباحث (Istek وآخرون، 2010) بان عملية التغطية للألواح بواسطة أنواع مختلفة من ورق الديكور مثل New wing و White oak و Common maple والتي تم غمرها مرة بصمغ الميلامين فورمالديهايد ومرة بصمغ اليوريا فورمالديهايد ومرة بخليط بنسبة 45٪ ميلامين فورمالديهايد و 55٪ يوريا فورمالديهايد كان لها تأثير واضح في تحسين معامل المرونة وقوة التماسك حيث أن أعلى معامل مرونة (1847 نيوتن/ملم^2) كان للألواح المغطاة بورق الديكور نوع New wing المغمور بصمغ اليوريا فورمالديهايد ثم الألواح المغطاة بورق الديكور نوع Common maple المغمور بصمغ اليوريا فورمالديهايد حيث أعطت معامل مرونة 1835 نيوتن/ملم^2 ثم الألواح المغطاة بورق الديكور نوع White oak المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد حيث كان 1827 نيوتن/ ملم^2 ثم الألواح المغطاة بورق الديكور نوع New wing المغمور بخليط اليوريا و الميلامين فورمالديهايد فكان معامل المرونة 1810 نيوتن/ملم^2 ثم الألواح المغطاة بورق الديكور نوع Common maple المغمور بخليط اليوريا و الميلامين فورمالديهايد فكان 1797 نيوتن/ملم^2. ثم انخفض معامل المرونة لكل الألواح المغطاة بمختلف أنواع ورق الديكور والمغمورة بصمغ الميلامين فورمالديهايد وكان من 1763 إلى 1718 نيوتن/ملم^2. وبين الباحث (Nemli وآخرون، 2004) بان ورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد ومغطيات الضغط المستمر عملت على تحسين معامل الكسر ومعامل المرونة للألواح الحبيبية المغطاة بتلك المغطيات حيث أن معامل الكسر للألواح الحبيبية غير المغطاة بأي نوع من المغطيات كان غير موافق للمستوى القياسي بصورة عامة. حيث كان 12.63 نيوتن/ملم^2. وان الألواح الحبيبية المغطاة بالأصباغ السائلة وورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد و الفينير ومغطيات الضغط المستمر كان لها معامل كسر مساوي للمستوى القياسي الذي هو 13.98 نيوتن/ملم^2 حسب المواصفات القياسية الأمريكية للاستخدامات الداخلية 2002-ANSI/A208.2، حيث أن معامل الكسر للألواح الحبيبية المغطاة بالأصباغ السائلة كان 14.87 نيوتن/ملم^2، و معامل الكسر للألواح الحبيبية المغطاة بورق الديكور الأسود والذي وزنه الأساس 90 غم/م^2 كان 16,53 نيوتن/ملم^2. ومعامل الكسر للألواح الحبيبية المغطاة بورق الديكور الأبيض والذي وزنه الأساس 80 غم/م^2 كان 16.63 نيوتن /ملم^2. وأضاف بان الألواح الحبيبية المغطاة بورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد و الفينير ومغطيات الضغط المستمر له طاقة تحمل عالية، وان الألواح الحبيبية المغطاة بالأصباغ السائلة وورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد و الفينير ومغطيات الضغط المستمر كان لها معامل مرونة مساوي للمستوى القياسي، وبين بان جميع أنواع المغطيات المستخدمة هنا يمكن أن تستخدم في المجالات التي تتطلب طاقة تحمل عالية والمجالات التي تحتاج طاقة تحمل قصوى ماعدا الألواح الحبيبية المغطاة بالصمغ السائل فانه لا يتناسب مع هذه المجالات المذكورة. وبين بان تغطية الألواح الحبيبية عملت على زيادة معامل المرونة والكسر ولم تؤثر على (قوة التماسك) له. وبين الباحث (Almeida، 2006) بان درجة الحرارة ومدة الكبس قد أثرت بصورة واضحة على الخصائص الميكانيكية للألواح الليفية المغطاة بورق الديكور المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد، وقد وجد بان العينات لها مقاومة عالية للتفكك بعد إجراء عملية الإنهاء.

مواد البحث وطرائقه

ورق الديكور النوع الأول: عبارة عن ورق ديكور ابيض اللون وزنه الأساس 80غم/م^2 وسمكه 0,08ملم وذو قابلية تشرب 140 غم/م^2.

ورق الديكور النوع الثاني: عبارة عن ورق ديكور اسود اللون وزنه الأساس 70غم/م^2 وسمكه 0,06ملم وذو قابلية تشرب 70 غم/م^2.

الرقائق البلاستيكية عبارة عن صفيحة من مادة ال Poly vinyl Chloride وزنها الأساس 250 غم/م^2 وسمكها 0,19ملم.

استخدمت ألواح ليفية متوسطة الكثافة تركية الصنع ذات وزن نوعي 0.71 وسمك 11سم وقطعت بأبعاد 35سم×35سم×سمك اللوح (11ملم). تم تحضير صمغ الميلامين فورمالديهايد بإذابة مسحوق الصمغ بالماء بدرجة حرارة الغرفة (25°م) بنسبة 50٪ صمغ إلى الماء. تم قص ورق الديكور من كلا النوعين المستخدمين بأبعاد 35سم×35سم وبعدد 27 قطعة لكل نوع وتم غمر الورق لمدة دقيقة واحدة في الصمغ ثم تم إجراء عملية إزالة الصمغ الزائد من الورق وذلك بإمرار الورق على قطعة من الحديد المثبت على جانب الإناء الحاوي على الصمغ. بعد ذلك تم وضع الورق على احد أسطح اللوح الليفي المتوسط الكثافة ثم تم وضع طبقة من مادة رقائق الألمنيوم فوق ورق الديكور وذلك لمنع التصاق الصمغ على المكبس ثم وضعت الألواح في المكبس وأجريت عملية الكبس لكل معاملة على حدة. كان مقدار الصمغ الممتص من قبل ورق الديكور الأبيض 16,7غم في حين كان مقدار الصمغ الممتص لكل لوح (35سم×35سم) من قبل ورق الديكور الأسود 8,7غم. وقد لوحظ بأن ورق الديكور الأبيض قد امتص ضعف الكمية الممتصة من قبل ورق الديكور الأسود وذلك لأن قابلية تشربه هي ضعف قابلية تشرب ورق الديكور الأسود.تم استخدام المكبس الحراري الموجود في إعدادية الموصل الصناعية / قسم النجارة. وتم كبس نوعي ورق الديكور على الألواح بدرجات حرارة ومدد كبس مختلفة وبضغط 120 باوند /انج^2 (Pizzi، 2003) وبثلاثة مكررات لكل معاملة.

أ- درجة حرارة الكبس وهي على ثلاث مستويات (70 °م و 90 °م و 110 °م)

ب- مدد الكبس وهي على ثلاث مستويات (3 و 6 و9 دقيقة)

التغطية بالرقائق البلاستيكية: -لزيادة المساحة السطحية لالتصاق الرقائق البلاستيكية فقد تم عمل خدوش على ظهر الرقائق بواسطة فرشاة ذات نتوءات حديدية مررت على السطح الداخلي للرقائق بشكل عمودي و أفقي. تم حساب عدد الخدوش و بلغت 14-16 خدش / سم. تم استخدام لاصق الغراء لغرض لصق الرقائق البلاستيكية على الألواح الليفية حيث تم فرش اللاصق باستخدام فرشاة صبغ ذات حجم 5 انج على كل مساحة اللوح (1225 سم^2) , تم حساب كمية الغراء الذي تحتاجه الألواح الليفية ذات الأبعاد 35×35 سم وهي 24.5 غم (Kollmann وآخرون، 1968). تم كبس الألواح الليفية المغطاة بالرقائق البلاستيكية وبدرجات حرارة ومدد كبس مختلفة وبضغط 1 كيلو باسكال /سم^2 أي ما يعادل 14.2 باوند/م^2 Kollmann وآخرون (1968). وبعدد مكررات ثلاثة لكل معاملة.

أولا- درجة حرارة الكبس وهي على ثلاث مستويات (30 °م – 50 °م – 65 °م).

ثانيا- مدد الكبس وهي على ثلاث مستويات (20 – 30 – 40 دقيقة).

تم حساب مدة الكبس بعد إغلاق المكبس. اتبعت المواصفات الأمريكية (ANSI A208 2-2002) الخاصة باختبارات الألواح الليفية المتوسطة الكثافة حيث تم تكييف النماذج للفحوصات الميكانيكية بمحتوى رطوبي 50± 5٪ وبدرجة حرارة 38 °م. أجريت الفحوصات الميكانيكية لنماذج الألواح الليفية المغطاة لاختبار معامل الكسر ومعامل المرونة و قوة التماسك بواسطة جهاز Amsler universal (WOLPERT) testing machine 20 ton في جامعة الموصل/ كلية الهندسة/ قسم الهندسة الميكانيكية. كما استعملت ثلاث نماذج لغرض إيجاد قيمة معامل المرونة ومعامل الكسر بابعاد32 سم ×5 سم × 11ملم (سمك اللوح) لكل منهم. كما تم تقطيع ثلاث نماذج لكل معاملة بأبعاد 5 سم ×5 سم × سمك اللوح (11 ملم) لقياس قوة التماسك.

التحليل الإحصائي: تمت دراسة تأثير عدة متغيرات في صفات الألواح الليفية المتوسطة الكثافة وهي:

أولا- نـوع التغطيـة وهـي بـثلاث مسـتويات (ورق الـديكور الأبـيض وورق الـديكور الأسـود والرقـائق البلاستيكية).

ثانيا- درجـة الحـرارة وهـي بـثلاث مسـتويات للرقـائق البلاسـتكية مـع لاصـق الغـراء (30 – 50 – 65 °م) وكذلك لورق الديكور الأبيض والأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد (70 – 90 – 110 °م).

ثالثا- مدة الكبس وهي بثلاث مستويات للرقائق البلاستكية مع لاصق الغراء (20 – 30 – 40 دقيقة) وكذلك لورق الديكور الأبيض والأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد (3 - 6 - 9 دقيقة). ولدراسة تأثير هذه المتغيرات في صفات الألواح الميكانيكية تم استخدام التصميم المتشعب (Nested) بواقع 3× 3 × 3 فأعطى 27 معاملة وبعمل ثلاث مكررات لكل وحدة تجريبية أصبح عدد الألواح 81 لوح.

النتائج و المناقشة

معامل الكسر (MOR): يعد معامل الكسر مقياس لمقاومة اللوح للجهد ودالة لمتانته (Maloney، 1977). وقد اظهر تحليل التباين (الجدول 1) لنتائج فحص الألواح الليفية المتوسطة الكثافة المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء وكذلك المغطاة بورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد التأثير المعنوي العالي لنوع التغطية ودرجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية ومدة الكبس ضمن نوع التغطية والتداخل بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية عند مستوى احتمال (0.01). وبين اختبار دنكن للمتوسطات (جدول 2) التفوق المعنوي لمعامل الكسر في الألواح الليفية المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء على معامل الكسر للألواح الليفية المغطاة بورق الديكور الأبيض والألواح الليفية المغطاة بورق الديكور الأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد. وقد يعود السبب في ذلك إلى اختلاف نسبة الوزن الأساس للرقائق البلاستيكية بالمقارنة مع وزن الأساس لورق الديكور الأبيض والأسود حيث أن الوزن الأساس للرقائق البلاستيكية هو (250 غم/م^2) أما الوزن الأساس لورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود (80-70غم/م^2) على التوالي، والذي قد يعود إلى تأثير نوع المادة اللاصقة المستخدمة لغرض لصق الرقائق البلاستيكية وهي لاصق الغراء، حيث أن نوع وكمية اللاصق تؤثر بصورة مباشرة على معامل الكسر حيث أن كمية الغراء الذي تحتاجه وحدة المساحة هي (200غم/م^2) بينما كمية الميلامين فورمالديهايد الذي تمتصه وحدة المساحة من ورق الديكور الأبيض هي (136.3غم/م^2) و (63.6غم/م^2) كمية الميلامين فورمالديهايد الذي يمتصه ورق الديكور الأسود، وقد يعود السبب في اختلاف امتصاص نوعي ورق الديكور للصمغ إلى اختلاف قابلية التشرب لهما حيث أن قابلية التشرب لورق الديكور الأبيض أعلى من قابلية التشرب لورق الديكور الأسود، كما أن لاصق الغراء يعطي قدرة أداء عالية عند الاستخدامات الإنشائية، وله قدرة ملئ الفجوات عالية بالمقارنة مع بقية اللواصق وهذا يتفق مع (Ching ،1994) و(Ozciftci، 1995) و (Efe و Kasal، 2002) و (Taz، 2010). كما يتبين من خلال تأثير درجة الحرارة ضمن نوع التغطية في جدول دنكن رقم (2) أن أفضل درجة حرارة كبس في معامل الكسر للألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية هي (50ºم ثم 30ºم ثم 65ºم). ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية بان أفضل مدة كبس في معامل الكسر للألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية هي(30 ثم 20 ثم 40 دقيقة) ويلاحظ بان مدة الكبس 30 دقيقة قد اختلفت معنويا عن مدة الكبس 20 و 40 دقيقة اللتان لم تختلفا معنويا فيما بينهما. ويلاحظ بان أفضل مدة كبس عند درجة حرارة 30ºم هي 40 دقيقة وان أفضل مدة كبس عند درجة الحرارة 50ºم هي 30 دقيقة وان معامل الكسر عند درجة الحرارة 65ºم قد أصبح اقل عما كان عليه عند درجة الحرارة 50ºم و 30ºم وقد يعود السبب في ذلك إلى أن لاصق الغراء يحتاج لمدة كبس أطول كلما قلت درجة الحرارة والعكس بالعكس إلى حد درجة حرارة معينة حيث انه عند زيادة درجة الحرارة لأعلى من هذا الحد يؤدي إلى حدوث تغيير في خواص اللاصق وفقدان قوة التماسك له ويؤدي إلى إضعاف الرابطة الصمغية وكذلك فان التراكم الحراري لمدة الكبس الطويلة يؤدي إلى تغيير في تركيبه اللاصق وتحلله وهذا يتفق مع (Cho وآخرون، 1999) و (Huang، 2007) و(Liu وآخرون، 2005) (Kai، 2010) و (Taz، 2010). ويلاحظ من خلال (الجدول 2) ان أعلى قيمة لمعامل الكسر لتأثير الحرارة ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض مع صمغ الميلامين فورمالديهايد كانت عند درجة الحرارة (110ºم ثم 90ºم ثم 70ºم) وكانت كلها قيم معنوية، ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية بان أفضل مدة كبس كانت عند (9 ثم 6 ثم 3 دقيقة) وكانت كلها قيم ذات تباين معنوي، ويلاحظ من خلال التداخل ما بين درجة الحرارة ومدة الكبس ضمن نوع التغطية بان أعلى قيمة لمعامل الكسر كانت عند درجة حرارة 110ºم لمدة 9 دقائق ثم عند نفس الدرجة لكن لمدة الكبس 6 دقائق ثم عند درجة الحرارة 90ºم لمدة الكبس 9 دقائق، أي انه مع زيادة مدة ودرجة حرارة الكبس زادت قيمة معامل الكسر للألواح المغطاة بورق الديكور الأبيض لزيادة شدة تصلب الصمغ وهذا يتفق مع الباحث (Almeida، 2006). وكذلك يتبين من خلال (الجدول 2) بان أعلى قيمة لمعامل الكسر لتأثير الحرارة ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد هي عند درجة حرارة (110ºم ثم 90ºم ثم 70ºم). ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية بان أفضل مدة كبس كانت عند (9 ثم 6 ثم 3 دقيقة) ولم يكن الاختلاف معنوي بين هذه القيم ، ويلاحظ من خلال التداخل ما بين مدة الكبس ودرجة حرارة الكبس ونوع التغطية بان أعلى قيمة لمعامل الكسر كانت عند درجة الحرارة 110ºم ولمدد الكبس 9 و6 دقيقة حيث كانت القيم متقاربة عند هاتين المدتين ثم عند درجة الحرارة 90ºم ولمدة الكبس 9 و6 دقيقة حيث كانت القيم متقاربة أيضا عند هاتين المدتين، ثم عند درجة حرارة 110ºم لمدة الكبس 3دقيقة، وقد يعود السبب في أن قيمة معامل الكسر قد تساوت تقريبا عند المدة 9 و6 دقيقة إلى أن كمية الصمغ الذي امتصه ورق الديكور الأسود اقل من كمية الصمغ الذي امتصه ورق الديكور الأبيض بسبب اختلاف قابلية التشرب بين هذين النوعين من ورق الديكور

مما أدى إلى أن الصمغ قد حدث له تصلب كامل عند المدة 6 دقيقة عند درجة الحرارة 90ºم و110ºم ولم

الجدول (1): تحليل التباين للصفات الميكانيكية للألواح المغطاة.

Table (1): Analyses of variance for coated panel mechanical properties.

مصادر التباين Source of variance	درجات الحرية d. f.	متوسطات المربعات Means of Squares		
		معامل الكسر (كغم/سم^2) Modulus of rupture	معامل المرونة (كغم/سم^2) Modulus of elasticity	قوة التماسك (كغم/سم^2) Internal bonding
نوع التغطية Kind of overlays	2	**6864.85	**27317209.5	**576.535
(نوع التغطية(درجة الحرارة)) ((Overlay(Pressing Temp.))	6	**1301.65	**29048793.6	**0.00190
(نوع التغطية(مدة الكبس)) ((Overlay(Pressing time))	6	**3154.34	**28679819.6	0.000356 غ.م(n)
التداخل بين درجة الحرارة ومدة الكبس ضمن التغطية ((Overlay(Pressing Temp. *Pressing time))	4	**2154.49	**14946493.5	0.000047 غ.م(n)

** معنوي عند مستوى احتمال 0,01 غ.م : غير معنوي ** significant at 0.01 level, (n) not significant

يحدث أي تغير على تصلب الصمغ عند المدة 9 دقيقة لنفس درجات الحرارة المذكورة مما أدى إلى تقارب قيمة معامل الكسر لتلك المدد، وقد يعود السبب في أن قيمة معامل الكسر قد تباينت عند درجة الحرارة 70ºم لمدد الكبس (6و9 دقيقة) هو أن درجة الحرارة 70 ºم لم تكن كافية لحدوث التصلب الكامل للصمغ مما أدى إلى زيادة مستمرة في تصلب الصمغ مع زيادة مدة الكبس وكذلك يلاحظ بان قيمة معامل الكسر للورق الأسود اقل من قيمته في الورق الأبيض حيث أن زيادة محتوى الصمغ تؤدي إلى تحسين قواه وينعكس على معامل الكسر وهذا ما أشار إليه (Xing وآخرون، 2007) و (Copur وآخرون، 2007) (Huang، 2007) و (Yeوآخرون، 2007) و (Hunt وآخرون، 2008). إن الألواح المغطاة وبالمواصفات المذكورة حققت المواصفات القياسية الأمريكية للاستخدامات الداخلية ANSI/A208.2-2002 التي هي (142.7 كغم/سم^2).

معامل المرونة (MOE): إن معامل المرونة يعبر عن قدرة اللوح على استعادة شكله الأصلي عند التعرض لجهد معين ويتأثر بالعوامل نفسها التي تؤثر في صفة معامل الكسر (عوامل الكبس) من ضغط وحرارة ومدة كبس وكذلك نوع اللاصق المستخدم ونوع المغطيات المستخدمة للتغطية ومواصفاتها، وتعد مرونة اللوح من الصفات الميكانيكية المهمة للألواح الليفية المتوسطة الكثافة. أظهر تحليل التباين (الجدول 1) لنتائج فحص الألواح الليفية المتوسطة الكثافة المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء وكذلك المغطاة بورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود مع صمغ الميلامين فورمالديهايد التأثير المعنوي العالي لنوع التغطية ودرجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية ومدة الكبس ضمن نوع التغطية والتداخل بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية عند مستوى احتمال (0.01)، وبين اختبار دنكن للمتوسطات (جدول 3) التفوق المعنوي العالي لمعامل المرونة في الألواح المغطاة بورق الديكور الأبيض والألواح المغطاة بورق الديكور الأسود على الألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية حيث، وقد يرجع السبب في أن الزيادة في معامل المرونة بين نوعي ورق الديكور من جهة والرقائق البلاستيكية من جهة أخرى كانت عالية إلى نفس الأسباب المذكورة في تأثير نوع التغطية على معامل الكسر. وكذلك الحال بالنسبة للتباين بين قيمة معامل المرونة بين ورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود. ويلاحظ من خلال (الجدول 3) لاختبار دنكن للمتوسطات لتأثير الحرارة ضمن نوع التغطية للرقائق البلاستيكية بان أفضل درجة حرارة كبس في معامل المرونة هي (50ºم ثم 30ºم ثم 65ºم)، وكان الاختلاف في قيم معامل المرونة عند درجة الحرارة 30 و50ºم غير

معنوي ولكن كان معنويا مع درجة الحرارة 65ºم ويلاحظ انه مع زيادة الحرارة من 30ºم إلى 50ºم ارتفعت قيمة معامل المرونة ثم عادت لتقل عند درجة الحرارة 65ºم وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن زيادة درجة الحرارة أدى إلى زيادة تصلب اللاصق ثم إن استمرار زيادة الحرارة إلى 65ºم أدى إلى حدوث تدهور للاصق بسبب الاقتراب من درجة تلدن اللاصق و هي 70ºم (Kai، 2010). ويلاحظ أن أعلى قيمة

الجدول (2): اختبار دنكن لتأثير نوع التغطية ومدة الكبس ودرجة حرارة الكبس والتداخل بينهما على معامل الكسر(كغم/سم^2).

Table (2): Duncan test of the modulus of rupture means.

تأثير نوع التغطية Kind of overlays	تأثير درجة حرارة المكبس Pressing temp.	مدة الكبس (دقيقة) Pressing time (minute)			درجة حرارة المكبس Pressing temperature	نوع التغطية Kind of overlays
		9	6	3		
248.01b	238.48c	246.54de	235.61f	233.30f	70	ورق الديكور الأبيض Whit décor paper
	243.74b	266.11bc	238.35de	226.78f	90	
	263.49a	273.30a	267.27ab	249.92de	110	
		261.95a	247.08b	233.33c		تأثير مدة الكبس Pressing time
241.17c	230.24c	240.82bc	224.46d	224. 26d	70	ورق الديكور الأسود Black décor paper
	242.95b	244.93bc	244.13bc	240.66c	90	
	250.30a	254.95a	254.14a	241.82bc	110	
		246.83a	240.37a	236.64a		تأثير مدة الكبس Pressing time
		40	30	20		مدة الكبس(دقيقة) Pressing time
271.001a	274.98b	336.96a	264.96c	223.30h	30	الرقائق البلاستيكية Plastic sheet
	287.33a	232.56g	340.16a	289.26b	50	
	250.69c	254.54ef	255.70de	241.82fg	65	
		247.68b	286.94a	251.46b		تأثير مدة الكبس Pressing time

Means have the same article don't differ significantly المعدلات التي تحمل الحروف نفسها لا تختلف معنوياً

لمعامل المرونة لتأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية كان عند مدة الكبس (20 ثم 30 ثم 40 دقيقة) أي انه مع زيادة زمن الكبس قلت قيمة معامل المرونة ويرجع ذلك إلى التأثير السلبي للتراكم الحراري لمدد الكبس الطويلة الذي قد يؤدي إلى حدوث تحلل وتغيير في تركيبة اللاصق وهذا ما أشار إليه الباحثون (Huang، 2007) و (Taz، 2010). ويلاحظ من خلال التداخل ما بين درجة الحرارة ومدة الكبس ونوع التغطية للرقائق البلاستيكية أن أعلى قيمة لمعامل المرونة كانت عند درجة الحرارة 30ºم لمدة كبس 20 دقيقة ثم عند درجة الحرارة 50ºم لمدة الكبس 30 دقيقة. ويتبين من خلال (الجدول 3) لاختبار دنكن للمتوسطات لتأثير درجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض أن أعلى قيمة لمعامل المرونة عند درجة

الجدول (3): اختبار دنكن لتأثير نوع التغطية ومدة الكبس ودرجة حرارة الكبس والتداخل بينهما على معامل المرونة (كغم/سم^2).

Table (3): Duncan test of the modulus of elasticity means.

تأثير نوع التغطية Kind of overlays	تأثير درجة حرارة المكبس Pressing temp.	مدة الكبس (دقيقة) Pressing time (minute)			درجة حرارة المكبس Pressing temp.	نوع التغطية Kind of overlays
		9	6	3		
18782.1a	20286.05a	19641.61a-c	19708.38a-c	21508.17a	70	ورق الديكور الأبيض Whit décor paper
	18459.02b	17351.86c-f	18966.79b-d	19058.42b-d	90	
	17594.38b	15821.28fg	18017.41c-f	18966.79b-e	110	
		17604.91b	18897.52a	19844.46a		تأثير مدة الكبس Pressing time
18248.1 b	19643.08a	18600.28 b-d	19516.55a-d	20212.42ab	70	ورق الديكور الأسود Black décor paper
	18431.93b	18130.69c-f	18381.56b-e	18783.54b-d	90	
	16669.25c	15826.48e-g	15982.67d-g	18198.31c-f	110	
		17519.15b	17960.26b	19264.75a		تأثير مدة الكبس Pressing time
		40	30	20		مدة الكبس(دقيقة) Pressing time
16835.4c	17952.35a	12647.80f	14840.30ef	26368.94a	30	الرقائق البلاستيكية Plastic sheet
	18778.34a	14105.74ef	22861.84b	19367.43b-d	50	
	13778.34b	14981.02ef	13236.127ef	13109.20ef	65	
		13911.52c	16979.42b	19615.19a		تأثير مدة الكبس Pressing time

المعدلات التي تحمل الحروف نفسها لا تختلف معنوياً Means have the same article don't differ significantly

الحرارة (70ºم ثم 90ºم ثم 110ºم) وكانت قيم معامل المرونة معنوية بين درجة الحرارة70ºم من جهة ودرجة الحرارة 90و110ºم من جهة أخرى ولم تكن قيم معامل المرونة معنوية بين درجة الحرارة 90ºم و110ºم، ويلاحظ من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية أن أعلى قيمة لمعامل المرونة عند مدد الكبس (3 ثم 6 ثم 9 دقيقة) وكانت معنوية بين مدة الكبس 3 و 6 دقيقة من جهة و 9 دقيقة من جهة أخرى ولم تكن معنوية بين مدة الكبس 3 دقيقة و6 دقيقة. وقد يعود السبب في ذلك إلى أن ورق الديكور الأبيض له قابلية تشرب كبيرة مما أدى إلى امتصاصه كمية صمغ اكبر من تلك التي امتصها ورق الديكور الأسود ولذلك فان درجة الحرارة 110ºم قد أعطت اقل قيمة لمعامل المرونة لأنها أدت إلى حدوث تصلب اكبر للصمغ من درجة الحرارة 70ºم و 90ºم ولذلك يلاحظ أن قيمة معامل المرونة قد قلت مع زيادة مدة الكبس لان زيادة مدة الكبس أدت إلى حدوث تصلب أفضل للصمغ مما أثر على قيمة معامل المرونة. ويلاحظ من خلال التداخل ما بين درجة الحرارة ومدة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض إن أعلى قيمة لمعامل المرونة كانت عند درجة الحرارة 70ºم لمدة الكبس 3 دقيقة ، وكانت أقل قيمة لمعامل المرونة عند

درجة الحرارة 110º م لمدة الكبس 9 دقيقة وهذا يتفق مع الباحث (Almeida، 2006). ويلاحظ من خلال (الجدول 3) لتأثير درجة الحرارة ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأسود بان أعلى قيمة لمعامل المرونة للألواح المغطاة به كانت عند درجة الحرارة (70º م ثم 90º م ثم 110º م) وكانت كلها قيم معنوية، ويلاحظ بان أعلى قيمة لمعامل المرونة لتأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية كانت عند (3 ثم 6 ثم 9 دقيقة) وكانت قيم معامل المرونة معنوية بين مدة الكبس 3 دقيقة من جهة و6 و9 دقيقة من جهة أخرى ولم يكن التباين معنوي بين 6 دقيقة و9 دقيقة، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن ورق الديكور الأسود له قابلية تشرب قليلة مما أدى إلى امتصاصه كمية صمغ اقل من ورق الديكور الأبيض ولذلك فان قيمة معامل المرونة كانت معنوية بين درجات الحرارة الثلاثة حيث انه مع زيادة الحرارة ازداد تصلب الصمغ وكمية الصمغ القليلة الموجودة في الورق الأسود أدت إلى أن درجة الحرارة 110º م قد اختلفت معنوياً مع درجة الحرارة 90º م بسبب زيادة تصلب الصمغ مع زيادة درجة الحرارة من 90º م إلى 110º م ، كما يلاحظ ان مدة الكبس 6 و9 دقيقة لم تختلفا معنوياً في ورق الديكور الأسود وذلك لان كمية الصمغ القليلة قد حدث لها تصلب كامل عند مدة الكبس 6 دقيقة وقد ازداد هذا التصلب بصورة قليلة عند مدة الكبس 9 دقيقة، ويلاحظ من خلال التداخل ما بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ونوع التغطية لورق الديكور الأسود أن أعلى قيمة لمعامل المرونة كانت عند درجة الحرارة 70º م لمدة 3 دقيقة، وان اقل قيمة له عند درجة الحرارة 110º م لمدة كبس 9 دقيقة وهذا يتفق مع الباحث (Almeida، 2006).

قوة التماسك: تعد صفة قوة التماسك من الصفات الميكانيكية المهمة للألواح الليفية وتعبر هذه الصفة عن متانة الألواح، وفي هذه التجربة فان قوة التماسك تعبر عن قوة التصاق المغطيات بالألواح الليفية. اظهر تحليل التباين لنتائج فحص الألواح الليفية المتوسطة الكثافة المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء وكذلك الألواح المغطاة بورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود المغمورين بصمغ الميلامين فورمالديهايد التأثير المعنوي العالي لنوع التغطية ودرجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية عند مستوى احتمال 0.01، في حين كان تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية والتداخل مابين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن التغطية غير معنوي في صفة التماسك. وبين اختبار دنكن للمتوسطات (جدول 4) التفوق المعنوي العالي لقوة تماسك الألواح الليفية المغطاة بورق الديكور الأبيض المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد على قوة التماسك للألواح المغطاة بورق الديكور الأسود المغمور بصمغ الميلامين فورمالديهايد ، ويلاحظ أن تأثير المغطيات في قوة التماسك لم يكن تأثير عالي حيث ان قوة التماسك لنفس الألواح المستخدمة وبدون تغطية كانت (10.45 كغم/سم^2) وهذا يتوافق مع الباحثون (Nemli وColakoglu، 2005) و (Norugdas و Minelga، 2006) و (Istek وآخرون، 2010). ويتبين من خلال تأثير درجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض أن أعلى قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة كبس (110º م ثم 90º م ثم 70º م) وهي قيم ذات تباين معنوي، ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض أن أعلى قوة تماسك كانت عند مدة كبس (9 ثم 6 ثم 3 دقيقة). ويتبين من خلال التداخل ما بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأبيض أن أفضل قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة 110º م لمدتي الكبس 6 و9 دقيقة واقل قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة 70º م لمدة كبس 3 دقيقة. ويتبين من خلال (الجدول4) ومن تأثير درجة حرارة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأسود أن أعلى قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة كبس (110º م ثم 90º م ثم 70º م) وكانت قيم معنوية. ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن التغطية لورق الديكور الأسود أن أعلى قيمة لقوة التماسك كانت عند مدة كبس (6 ثم 3ثم 9 دقيقة) ولم تكن القيم ذات تباين معنوي، وهذا يتوافق مع ما أشار إليه الباحثان (Mohebby وLibeighi، 2007) واللذان أشار إلى أن زيادة القراءات الزمنية للكبس عن فترة محددة لم تؤثر في قوة التماسك بشكل معنوي. ويلاحظ من خلال التداخل ما بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية لورق الديكور الأسود أن أعلى قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة كبس 110º م لمدة كبس 6 دقيقة ثم لنفس درجة الحرارة لكن لمدتي الكبس3و9 دقيقة وان اقل قيمة لقوة التماسك كانت عند درجة حرارة كبس 70 لمدة كبس 9 دقيقة وهذا يدل على أن تأثير المغطيات في قوة التماسك للألواح الليفية وكذلك تأثير عوامل دورة الكبس لم تكن كبيرة وهذا ما أشار إليه الباحثان المذكوران آنفاً. ويلاحظ من الجدول (4) الاختلاف الكبير بين قوة التماسك للألواح المغطاة بأوراق الديكور الأبيض والأسود (11.10و10.85 كغم/سم^2) مقابل قوة التماسك للألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية (3.26 كغم/سم^2) وهذا يعود إلى أن قيمة قوة التماسك الناتجة من الرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء هي قيمة تعبر عن قوة تلاصق الرقائق البلاستيكية مع سطح الألواح الليفي التي هي أضعف من قوة الترابط بين الألياف المكونة للوح الليفي قبل التغطية، بينما في نوعي ورق الديكور فان قوة التماسك تعبر عن قوة تلاصق نوعي ورق الديكور مع سطح اللوح الليفي. ويلاحظ من خلال تأثير درجة حرارة الكبس ضمن نوع

الجدول (4): اختبار دنكن لتأثير نوع التغطية ومدة الكبس ودرجة حرارة الكبس والتداخل بينهما على قوة التماسك (كغم/سم^2).

Table (4): Duncan test of the internal bonding means.

تأثير نوع التغطية Kind of overlays	تأثير درجة حرارة الكبس Pressing temp.	مدة الكبس (دقيقة) Pressing time (minute)			درجة حرارة المكبس Pressing temp.	نوع التغطية Kind of overlays
		9	6	3		
a11.10	11.080c	11.09b	11.08c	11.07c	70	ورق الديكور الأبيض White décor paper
	11.096b	11.10b	11.10b	11.09b	90	
	11.120a	11.12a	11.12a	11.11a	110	
		11.103a	11.100a	11.090a		تأثير مدة الكبس Pressing time
b10.85	10.830c	10.82c	10.84b	10.83c	70	ورق الديكور الأسود Black décor paper
	10.846b	10.84b	10.85b	10.85b	90	
	10.863a	10.86a	10.87a	10.86a	110	
		10.840a	10.853a	10.846a		تأثير مدة الكبس Pressing time
		40	30	20		مدة الكبس(دقيقة) Pressing time
c3.26	3.250b	3.25b	3.26b	3.25b	30	الرقائق البلاستيكية Plastic sheet
	3.270a	3.27a	3.27a	3.27a	50	
	3.270a	3.27a	3.27a	3.27a	65	
		3.263a	3.263a	3.263a		تأثير مدة الكبس Pressing time

Means have the same article don't differ significantly المعدلات التي تحمل الحروف نفسها لا تختلف معنوياً

التغطية للألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية أن أعلى قيمة لقوة تلاصق الرقائق البلاستيكية كانت عند درجة حرارة كبس (65ºم و50ºم) حيث بلغت قيمته (3.270 كغم/سم^2) ثم عند درجة حرارة كبس 30ºم حيث بلغت قيمته (3.250 كغم/سم^2)، وكان التباين معنويا بين قيم قوة التلاصق لدرجات الحرارة 65ºم و50ºم من جهة و درجة الحرارة 30ºم من جهة أخرى. ويتبين من خلال تأثير مدة الكبس ضمن نوع التغطية للرقائق البلاستيكية أن اختلاف مدة الكبس (20و30و40 دقيقة) لم يؤثر على قوة التلاصق للرقائق البلاستيكية. ويتبين من خلال التداخل بين درجة حرارة الكبس ومدة الكبس ضمن نوع التغطية للرقائق البلاستيكية أن أعلى قيمة لقوة التلاصق كانت عند درجة الحرارة (65ºم و50ºم) لجميع مدة الكبس حيث بلغت (3.27 كغم/سم^2) وان اقل قيمة لقوة التلاصق كانت عند درجة الحرارة 30ºم لجميع مدة الكبس حيث بلغت قيمة قوة التلاصق (3.25 كغم/سم^2). إن الألواح الليفية المغطاة بواسطة ورق الديكور الأبيض وورق الديكور الأسود المغمورين بصمغ الميلامين فورماليديهايد وكذلك الرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء قد حققت المواصفات القياسية الأمريكية للاستخدامات الداخلية (ANSI A208.2-2002) التي هي (3.1 كغم/سم^2).

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من خلال هذه الدراسة يمكن استنتاج ما يأتي:

1. أثبتت الدراسة أن الألواح الليفية المتوسطة الكثافة المغطاة بواسطة الرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء ذات معامل كسر أعلى من معامل الكسر للألواح الليفية المغطاة بورق الديكور الأبيض ورق الديكور الأسود.

2. أثبتت الدراسة أن الألواح الليفية المتوسطة الكثافة المغطاة بنوعي ورق الديكور مع صمغ الميلامين فورماليهايد كانت ذات معامل مرونة أعلى من معامل المرونة للألواح المغطاة بالرقائق البلاستيكية مع لاصق الغراء.
3. زيادة كمية صمغ الميلامين فورماليهايد الذي امتصه ورق الديكور الأبيض عن كمية صمغ الميلامين فورماليهايد الذي امتصه ورق الديكور الأسود أدى إلى ارتفاع المواصفات الميكانيكية للألواح الليفية المغطاة بواسطة ورق الديكور الأبيض مقابل ورق الديكور الأسود.

EFFECT OF OVERLAYS ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF MEDIUM DENSITY FIBERBOARDS.

Abdullah, Ahmed Saieed
Forestry Dept., College of Agric.&
Forestry, University of Mosul, Iraq

Ayoob, Samir Farhan
Forestry Dept., College of Agric.&
Forestry, University of Mosul, Iraq

E-mail: ahmadalhialy@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the effect of coating materials, pressing temperature, and pressing time on mechanical properties of medium density fiberboard panels. The results showed that the panels coated with polyvinyl chloride (PVC) sheets by polyvinyl acetate had significantly better Modulus of rupture(MOR) than the panels coated with décor papers by melamine formaldehyde, while the Modulus of elasticity (MOE) of the panels coated with white décor paper was significantly higher than the MOE of the panels coated with other coating materials. Internal bonding (IB) was used as an indicator for the adhesion of the coating materials with the surfaces of the panels. IB of the panels coated by the two kinds of décor paper was significantly higher than the IB of the panels coated by PVC sheets. Duncan test of the means for the effect of the interaction between pressing temperature and pressing time within the kind of overlay showed that the panels coated by PVC sheets with the pressing temperature 50° C for 30 minutes had the best MOR, while it had the best MOE with pressing temperature 30° C for 20 minutes, and their IB values were the highest with pressing temperature 50° C and 65° C for all pressing time used. The same test for the panels coated with white and black décor papers showed that the pressing temperature 110° C for 9 minutes had the highest MOR, while the pressing temperature 70° C for 3 minutes had the highest MOE, and the pressing temperature 110° C for all pressing time used had the best IB values. The panels with the above mechanical properties had passed the standard requirements for interior application.

Keywords: MDF, overlays, décor paper, PVC, mechanical properties.

Received: 19/4/2012 Accepted: 21/5/2012

المصادر

Akbulut. T and T. Dundar (1994). Surface coating for particle board. *Ahsap Dergisi 8:27-30.*

Almeida, P. (2006). Study Of The Influence Of The Temperature And Pressing Time On The Physical And Mechanic Characteristics Of Different Types Of MDF When Coated By Pressing. Master Thesis. Bibliotesado Instituto Superior de Agronomia.

Anonymous, (2002). Medium Density Fiberboard (MDF) For Interior Applications A208.2-2002 ANSI American National Standards Institute, Composite Panel Association, Gaithersburg, MD.

Balsells Coca, F. and J.M. Font Cistero. (1999). High Pressure Laminated Material For Floors. European Patent Application, Barcelona.

Ching S. and W. Yirerw (1994). A study on bending moment resistance of particleboard corner joint in carcass furniture. Department of forest products industry. National Chia-Yi Institute of Agriculture. *Taiwan Forest Products Industry 13(4):600-610.*

Cho, Y. W.; S. S. Han and S. W. Ko (1999). PVA containing chito- oligosaccharide side chain. *Polymer. 41(6):P.2033- 2039.*

Copur, Y.; C. Gular.; M. Akgul and C. Tasciogulu. (2007) Some chemical properties of hazelnut husk and its suitability for particleboard production. *Building and Environmental 42:2568-2576.*

Efe H, and A. Kasal, (2002). The compressive strength of corner joints with dowel bonder with various types of adhesives on case construction. *International Journal of adhesion and adhesives*. *10:39-56.*

Erol, B. and O. Ozlem, (2009). Effect of different layer structures on some resistance characteristics of high-pressure laminates. *Forest Products Journal 51(6):12-22.*

Huang, J. (2007). Development And Characterization Of New Formaldehyde Free Soy Flour-Based Adhesives For Making Interior Ply Wood. Master Thesis. Oregon State University.

Hunt, J.F.; J. Dell. and C. Turk. (2008). Fiberboard bending properties as a function of density, thickness, resin, and moisture content. *Holzforschung, Vol. 62,pp.569-576.*

Istek, A.; D. Aydemir, and S. Aksu, (2010). The effect of décor paper and resin type on the physical mechanical and surface quality properties of Medium density fiberboard (MDF) coated with impregnated décor paper. *BioResources 5(2), 1074-1083. 1083.*

Kai, GU. (2010).Evaluation Of New Formaldehyde Free Soy Flour Based Wood Adhesives For Making Particleboard. Master Thesis. Oregon State University.

Kandelbauer, A. and A. Teischinger, (2008). Dynamic mechanical properties decorative paper impregnated with melamine formaldehyde resin. Biomedical and life science. *European journal of wood and wood Products. 68 (2):179-187*

Kilic, M.; E. Burdurlu,; S. Aslan,; A. Altun, and Tümerdem. (2009). The effect of surface roughness on tensile strength of the medium density fiberboard (MDF) overlaid with polyvinyl chloride (PVC). *Materials and Design 30(10), 4580-4583.*

Kollmann, Franz F. P. and A. Cote, Jr. Wilfred (1968). Principles Of Wood Science And Technology, Adhesives And Adhesion For Wood. Springer Ver Log. Berlin. New York.

Lee, Pw. and Cs. Kim, (1985). Banding strength veneered particleboard composite with variation in selling ratio and veneer grain angle. *wood science and technology 13(6):25-50.*

Liu, Y. M.;C. Z. Zong, and Y. Xu.(2005)Manufacture of self-cross linking PVA emulsion under room temperature. *Zhongguo Jiaoniangi, 14 (7).*

*M*alony, T.(1977). Modern Particleboard And Dry Process Fiberboard Manufacturing. San Francisco /California: Miller freeman publication.

Nemli, G.; O. Yalcin, and H. Kalaycıoğlu, (2004). The choosing of suitable decorative surface coating material types for interior end use application of particleboard. *Construction and Building Materials 19, 307-312.*

Nemli, G. and G. Colakoglu, (2005). The influence of lamination technique on the properties of particleboard. *Building and Environment 40(1), 83-87.*

Nemli, G. and S. Hiziroğlu, (2009). Effect of press parameters on scratch and abrasion resistance of overlaid particleboard panels. *Journal of Composite Materials 43(13),1423-1420.*

Nemli, G. and M. Usta, (2009). Influences of some manufacturing factors on the important quality properties of melamine-impregnated papers. *Building and Environment 39(5), 567-570.*

Norugdas, S. and Minelga, (2006). Strength and stiffness properties of furniture panels covered with different coatings," *Material Sciences 12(4), 328-332.*

Ozciftci, A. (1995). An Investigation Of Strength Properties On Corner Joints Of Furniture Prepared With Particleboard.*Building and Enviroment 40(1): 83-97.*

Pizzi, A. (2003). Urea-formaldehyde adhesives. In: Pizzi, A. and Mittal, K.L. (Eds.), Handbook of Adhesive Technology (2nd Ed.) Marcel Dekker, New York.

Roberts, R. J. and P. D. Evans.(2005). Effects Of Manufacturing Variables On Surface Quality And Distribution Of Melamine Formaldehyde Resin In Paper Laminates. Composites Part A: *Applied Science and Manufacturing 36(1):95-104.*

Taz, H.(2010). Strength Properties Of L-Profile Furniture Joint Constriction With Laminated Wood Panels. *Academic Journals, 5(6), 545-550.*

Xing, Ch.; S. Y. Zhang.; J. Deng, and S. Wing.(2007). Investigation Of The Effect Of Bark Fiber As Core Material And Its Resin Content On Three Layer MDF Performance By Response Surface Methodology. *Wood Science and Technology (41):585-595.*

Ye, X. Philip.; J. Julson.; M. Kuo, and D. Myers.(2007). Properties Of MDF Made From Renewable Biomass. *Bioresource Technology 98:1077- 1084.*