

**INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF USE OF
COTTON STALKS IN PARTICLEBOARD
MANUFACTURE¹**

H.I. El Mously^{*}, M.M. Megahed^{} and M.M. Rakha^{***}**

Abstract

Cotton is one of the main crops being cultivated in about 420.000 ha in Egypt. The annual yield of cotton stalks (CS) could be estimated by 1.6 million tons (air-dry weight). This is an important lignocellulosic renewable resource in a country suffering an acute shortage in wood resources. CS were traditionally used as a fuel in rural ovens. This traditional pattern of CS utilization is associated with the renewal of the cycle of cotton boll pink worm residing in the unopened bolls in CS and causing the loss of about 20% of the cotton crop. Therefore, CS is being burned after cotton collection. This is a very environment-unfriendly and uneconomic approach. It is suggested to use CS in particleboard (PB), especially because PB factories in Egypt suffer an acute shortage in raw material supply.

¹ A paper distributed at the 33rd International Particleboard Composite Materials Symposium, Pullman, Washington, April 12-15, 1999. This work has been partially supported by the Regional Councils for Research and Extension, Egypt.

^{*} Director of the Center for Development of Small-Scale Industries, Ain Shams University.

^{**} Head of the Department of Forestry and Wood Technology, Faculty of Agriculture, Alexandria University.

^{***} Director of the Modern Arab Company for Wood Industries (MATIN).

One of the earliest attempts to use CS in PB, [3], pointed to the significance of chipping in the field and mixing of CS chips with poplar chips. One of the researches, [4], proved the possibility of attaining satisfactory physical and mechanical properties for PB, produced entirely from CS. Another research, [5], emphasized the significance of separation of bast and woody portions of CS and the feeding of each in the form of bales for PB production. Plants with production capacity of 110 m³/24 hours have been already established for the production of PB from CS, [6].

Field experiments have been conducted to investigate the feasibility of milling of CS in village conditions in Egypt. These experiments have proven the possibility of use of tractor-operated available and idle threshers for milling of CS and bale presses for transforming CS chips into bales of bulk density ~ 0.25 ton/m³. This facilitates CS bales transportation to be further processing in particleboard factories and, opens the way for use of CS in PB manufacture.

ملخص البحث

يعد القطن من الحاصلات الرئيسية في مصر حيث تصل المساحة السنوية المزروعة قطعاً إلى حوالي 420.000 هكتار ، ويمكن تقدير المحصول السنوي لحطب القطن بحوالي 1.6 مليون طن (مجفف هوائياً) وهو بهذا يعد مورداً لجنوسليلوزياً هاماً في بلد كمصر فقير في موارده الخشبية . وفي الماضي كان حطب القطن يستخدم كوقود في الأفران الريفية ، خاصة الخبيز، إلا أن هذا النمط من الاستخدام مرتبط بتجدد دورة دودة اللوز القرنفلية التي تكمن في اللوز غير المتفتح في سيقان حطب القطن والتي تتسبب في ضياع ما يقدر بحوالي 20% من محصول القطن الشعر كل عام . هكذا تعتمد مكافحة هذه الدودة حالياً على إحراق حطب القطن بعد جمعه مما يمثل أسلوباً غير متناغم بيئياً ويقترح البحث الحالي استخدام حطب القطن في تصنيع ألواح الحبيبي ، خاصة وأن مصانع الخشب الحبيبي في مصر تعاني من النقص الشديد في المواد الخام . ولقد أكدت التجارب الميدانية إمكانية استخدام دراسات القمح ومكابس البالات - والتي يجرى تشغيلها في القرى باستخدام الجرارات التقليدية - في طحن حطب القطن وتحويله إلى بالات بأبعاد ملائمة وكثافة حوالي ربع طن / م³ تجعل من الإقتصادى نقل الحطب للمصانع مما يحقق وفراً في الاستثمار في المعدات وطاقة التشغيل بالإضافة إلى توفير فرص عمل رخيصة في القرية المصرية .

ولقد تم تصنيع عينات من ألواح الحبيبي من حطب القطن المجفف هوائياً (~ 10% رطوبة) في المعمل كما يلي : الطحن في كسارة شواكيش ، فصل الجذاذ باستخدام وحدة مناخل لمقاسات مختلفة ، تكوين خلطة جذاذ الحطب وخلطها براتنج اليوريافورمالدهايد في خلط صنع خصيصاً لهذا الغرض ، التشكيل اليدوي للحصيرة ، ثم الكبس في مكبس تم تجهيزه كي يوفى بالمتطلبات الفنية للدورة الرطبة الملائمة لجذاذ حطب القطن . هكذا تم إعداد ألواح حبيبي ذات طبقة واحدة وثلاث طبقات تحت ظروف مختلفة من الضغط (25 - 35 كجم / سم²) ونسبة الراتنج (9 - 14%) .

ولقد تم القيام باختبارات الانحناء الاستاتيكي والترابط الداخلي Internal bond ومتانة الوجه Face strength والانتفاخ في السمك على عينات تم تجهيزها لهذا الغرض من ألواح الحبيبي . ولقد وجد أن قيم معامل الكسر تراوح بين 18.1 - 24.1 ، 11.7 - 18.5 ، 11.3 - 15.7 نيوتن / مم² للألواح ذات الثلاث طبقات دون اللوز والورق وذات الطبقة الواحدة دون اللوز والورق وذات الطبقة الواحدة مع استخدام اللوز والورق في خلطة الجذاذ على الترتيب ، حيث تراوحت الكثافة بين 0.7 إلى 0.8 جم/سم² . ولقد تراوحت قيم معامل المرونة بين 2457

3237 - 1698 ، 2727 - 1779 ، 2406 نيوتن / مم² لِنفس الألواح السابقة . أما الترابط الداخلى فقد تراوحت قيمه بين 0.86 - 1.21 ، 0.64 - 1.1 ، 0.7 - 74.0 نيوتن/مم² لِنفس الألواح فى حين تراوحت قيم متانة السطح من 1.38 - 1.72 نيوتن/مم² للوح ذى الثلاث طبقات . كذلك وجد أن قيم الانتفاخ فى السمك بعد ساعتين تتراوح بين 3.6 - 8.3 ، 7.1 - 26.1 ، 8.4 - 14% لأنماط الألواح الثلاثة. وتؤكد هذه النتائج أن ألواح الحبيبي ذات الثلاث طبقات من حطب القطن توفى بكافة متطلبات المواصفة المصرية رقم 1991/906 للخشب الحبيبي والمثيلة للمواصفة البريطانية BS5669/1979 . كذلك توفى ألواح حطب القطن ذات الطبقة الواحدة بأغلب متطلبات المواصفة السابقة . ولقد وجد أن زيادة نسبة الراتنج لها تأثير إيجابى على معامل الكسر ومعامل المرونة والترابط الداخلى ومتانة السطح لكل أنماط الألواح المختبرة ، كما وجد أن إضافة اللوز والورق لخلطة الجذاذ تؤثر بالسالب على الخواص الميكانيكية - وبالإيجاب على خاصة مقاومة التشرب بالماء لهذه الألواح . هكذا يتضح أن هناك إمكانية فعلية لاستخدام حطب القطن فى صناعة ألواح الحبيبي ذات الثلاث طبقات دون أى إخلال بجودة المنتج .