

جامعة حلوان  
كلية الهندسة - المطرية  
قسم هندسة القوى الميكانيكية

**دراسة نظرية وعملية لعملية تجفيف جريد نخيل البلح كخامه  
خشبية متجددة**

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير فى الهندسة الميكانيكية

من

المهندس / سيد شبل محمد شبل  
بكالوريوس هندسة القوى الميكانيكية (1988)  
مساعد باحث - مركز بحوث البناء والاسكان

إشراف

أ.د/ جورج باسيلي حنا  
مركز بحوث البناء والاسكان

أ.د حامد إبراهيم الموصلى  
كلية الهندسة - جامعة عين شمس

أ.د/ محمد نبيل مصطفى كمال متولى

أ.م.د./ خير فخر مجلع

كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان

القاهرة

1997

## ملخص البحث

### "دراسة نظرية وعملية لعملية تجفيف جريد نخيل البلح كخامة خشبية متجددة"

توضح معدلات الاستهلاك العالمى للأخشاب أنها فى ازدياد مطرد حيث بلغ ما يقرب من 3.2 بليون متر مكعب لأخشاب الجذوع عام 1990 بينما كان حوالى 1.4 بليون متر مكعب عام 1950 مما يبين مدى الزيادة الكبيرة فى معدلات الاستهلاك والمشكلة المتوقعة مستقبلا فى توفير المصادر الخشبية على مستوى العالم.

وبالنظر الى حجم واردات مصر من الأخشاب سنويا يلاحظ ايضا الزيادة المستمرة لذلك ينبغى البحث عن اى مصادر خشبية بديلة ومن هنا كان الاتجاه الى استخدام أخشاب أشجار النخيل وخاصة نخيل البلح المتوافرة بكثرة فى الأقطار العربية ومنها مصر. حيث يتم تقليم اشجار نخيل البلح سنويا لتنتج من 5 - 10 جريدات لكل نخلة ويبلغ طول الجريدة 3-6 متر ومقطعها شبه مثلثى بمتوسط طول ضلع 6 سم تقريبا عند المؤخرة وهذه الكمية تكافئ عند تجفيفها حوالى 20كجم/سنة/شجرة. هذا وتتمتع مصر بنصيب وافر من اشجار نخيل البلح يصل الى 10.5 مليون شجرة يمكن تقليمها بانتظام لتنتج سنويا ما يعادل 200 ألف طن أخشاب جافة سنويا فى صورة سدايب لتدخل فى صناعة ألواح الكونتر بينما يدخل هنالك التصنيع فى صناعة ألواح الخشب المفروم والحبيبي وكذلك تستخدم القطاعات القريبة من الاستدارة فى تصنيع الارابيسك. ويرفر استيراد نفس الكمية للأخشاب ما يعادل 100 مليون دولار سنويا.

وتشتمل الدراسة الحالية على تصميم نموذج محاكاة لتجفيف جريد نخيل البلح للتنبؤ بالسلوك الحرارة له. وهذه الدراسة تفترض ان المجفف ممتد طوليا ويمكن تمثيله بنموذج محاكاة أحادى البعد. ويصمم للحصول على محتوى رطوبى متزن للجريد من 8-12% عند نهاية عملية التجفيف. كما تشتمل الدراسة الحالية على تحديد السلوك الحرارى لجريد نخيل البلح كدالة فى شكل وأبعاد القطاع وطريقة الرص داخل المجفف. كما اشتمل البحث على دراسة عملية لتعيين السلوك الحرارى للنظم المختلفة المقترحة لتجفيف جريد نخيل البلح: التجفيف فى ظروف الهواء المفتوح بالتعرض المباشر للإشعاع الشمسى الساقط والتجفيف الصناعى باستخدام مجفف نفقى بغرض استخدامه فى تقييم أداء النموذج النظرى. وكذلك تعيين بعض الخواص الفيزيائية معمليا لأخشاب جريد نخيل البلح كأحد المصادر الخشبية الجديدة مثل الكثافة والموصلية الحرارية.

ولقد أظهرت النتائج العملية أنه يمكن تجفيف جريد نخيل البلح باستخدام التجفيف الصناعي فى مجفف من النوع النفقى عند درجة حرارة 60 س° وذلك بعد تسديب الجريد فى صورة سدايب 13 × 13 مم للوصول إلى محتوى رطوبى من 8 - 12% خلال فترة زمنية تبلغ حوالى 20 ساعة ليحقق بذلك وفراً كبيراً فى زمن عملية التجفيف بالمقارنة بالتجفيف المفتوح.

كما أظهرت المقارنة بين نظم التجفيف العملى ونتائج البرنامج النظرى للتنبؤ بالسلوك الحرارى لعملية التجفيف أن هناك تقارباً فى النتائج لمعدلات التجفيف .