

جامعة عين شمس
معهد الدراسات والبحوث البيئية

البوص البلدى (الغاب) واستخدامه فى العزل الحرارى لتقليل التلوث البيئى

رسالة مقدمة من الباحث
مهندس / محمد عبد الحميد محمد سليمان
للحصول على درجة الماجستير
فى هندسة البيئة

تحت إشراف
استاذ دكتور / عادل يس محرم
استاذ العمارة وعميد معهد الدراسات والبحوث البيئية
جامعة عين شمس

استاذ دكتور / حامد إبراهيم الموصلى
استاذ هندسة الإنتاج - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

أستاذ دكتور / سمير حسن عقبة
استاذ خوص المواد - كلية الهندسة - جامعة عين شمس

ملخص الرسالة

إن مشكلة الإسكان التي توليها الدولة والأفراد كثيراً من الاهتمام متعددة الجوانب من حيث التمويل والمواد المستخدمة الطبيعية والمصنعة مثل الاستريوفوم المستخدم في العزل الحرارى وما يسببه من تلوث بيئى وكذلك الغازات المستخدمة فى التبريد وتكييف الجو المحيط بنا فى المنازل وأماكن العمل وخصوصا فى الأدوار العليا من المباني .

وهذه المواد المصنعة العازلة للحرارة تكلف الدولة والأفراد الكثير من الأموال وقد أثبتت دراسات العلماء وأبحاثهم اضرار هذه المواد بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى لما تخلفه من تلوث بيئى .

ومن ناحية أخرى فإن الغاب البلدى (البوص) خامة هامة جدا تدخل فى كثير من الصناعات البيئية منها ما يستخدمه الإنسان فى حياته اليومية فى مواطن انتشاره كالسلال وكذلك فى مجال الزراعة كتسوير الحدائق وتكعبيات العنب وفى مجال الموسيقى الأرغول والناى والكلارينيت. والأهم من ذلك استخدام الغاب البلدى فى أسقف المنازل مع جذوع النخيل والأشجار مما أعطى هذه البيوت سحراً طبيعياً فى عزل حرارة الشمس عن البيت هذا ومن ناحية أخرى بقليل من التفكير قام بعض الناس بعمل تكعبية عنب فوق أسطح منازلهم فحجبت أوراق العنب الكثيفة أشعة الشمس الساقطة على السقف الخرسانى فسمحت للهواء البارد بالمرور ما بين السطح الخرسانى وتكعبية العنب التى تعلوه تقريبا بمترين وربع المتر .

وقد أفادت مديرات الزراعة فى مصر بتواجد الغاب البلدى وخصوصا محافظات المنوفية والغربية والقليوبية إلا أنه لا يزرع كأى محصول يزرع ويحصل بل متوافر على شواطئ الترعى والأنهار والأراضى البور .

كما أشار كتاب Grass Weeds عن مواطن تواجد البوص البلدى فى الولايات المتحدة والمكسيك وأمريكا الجنوبية وأفريقيا وأوروبا وآسيا وأستراليا ونيوزيلاندا وجزر الباسفيك.

وحيث أن العالم يتجه الآن إلى استخدام المواد البيئية المحلية لذا كان من الضرورى دراسة خواص البوص البلدى Arundo Donbax L. الطبيعية والميكانيكية بطريقة علمية للتعرف على هذه المواد وإمكانية استخدامها فى العزل الحرارى والمجالات الأخرى.

متى وجد الغاب البلدى *Arundo Donax L.*

ينتمى الغاب البلدى (البوص) إلى العائلة النجيلية Cramineae ضمن 800 صنف من الغاب من بين 3000 صنف من العائلة النجيلية وموطنه الأصلي منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط .

وهو موجود بمصر منذ قدام المصريين ورمزوا له بالرمز ؟ ومنحوت على الأعمدة وفي المقابر كوحدة زخرفية .

ولقد تم من خلال البحث القيام بدراسة ميدانية لمحافظة القليوبية والمنوفية وكذلك تم حصر وتلخيص بعض الدراسات التي نشرت عن الغاب سواء محليا أو عالميا من خلال الكتب أو الدوريات العلمية أو شبكة الانترنت وقد تم من خلال البحث دراسة الخواص الفيزيكية والميكانيكية للغاب البلدى (البوص) وكانت النتائج التي تم التوصل إليها كالتالى :

أولا : الخواص الفيزيكية

1 - التوصيف الطبيعي للبوص البلدى (الغاب) تم أخذ 21 عينة ساق من البوص البلدى والمزروع على شاطئ الرياح المنوفى بمحافظة المنوفية من مواقع مختلفة وأجريت عليها قياسات الطول والمحيط والقطر والسمك لعقل كل ساق على حدة وتبين أنه : "يتناسب كل من المحيط والقطر والسمك تناسبا عكسيا مع الارتفاع عن سطح الأرض بينما يتردد طول العقلة حيث تبدأ قصيرة من سطح الأرض ثم تبدأ فى الزيادة حتى تصل إلى أقصى طول للعقلة ثم تأخذ فى النقصان مرة أخرى الى نهاية الساق" .

تم أخذ 5 خمس عينات كل عينة 100 مائة بوصة عشوائية من البوص المزروع على طول شاطئ الرياح المنوفى بمحافظة القليوبية ودراسة نسب أطوال وأقطار سيقان البوص البلدى وكانت كالتالى :

أ - نسبة سيقان البوص البلدى ذات أطوال من 3.0 م - 3.5 م 5% ، 13% لأطوال من 3.5 م - 4 م ، 37% لأطوال من 4 م - 4.5 م ، 39% لأطوال من 4.5 م - 5 م ، 4% لأطوال من 5 م - 5.5 م ، 2% لأطوال من 5.5 م - 6 م فما فوق.

ب - نسب سيقان البوص البلدى ذات قطر 1 سم 14% ، 38% لأقطار من 1 سم -
2 سم ، 33% لأقطار من 2 - 2.5 سم ، 12% لأقطار من 2.5 سم - 3
سم ، 5% لأقطار 3 سم فما فوق .

محتوى الرطوبة للبوص البلدى :

تم التوصل إلى أن متوسط محتوى الرطوبة فى البوص البلدى 11 ، 12% بعد تجفيفها
التجفيف المعتاد والطبيعى للبوص بعد قطعه وذلك فى فرن درجة حرارته 100م° ولمدة 24
ساعة.

امتصاص الماء :

تم التوصل إلى أن متوسط نسبة امتصاص البوص البلدى للماء وهى 52.6% بعد غمره
لمدة 24 ساعة فى الماء فى درجة حرارة الغرفة وهى 23م° وقت اجراء التجربة .

خاصية الغاب البلدى للعزل الحرارى :

تم أخذ 7 سبع عينات لقياس معامل التوصيل الحرارى K للبوص البلدى بتثبيت سمك
العينات المختبرة وتغير عدد الطبقات واتجاهها .

كانت كالتالى :

$$(1) \quad 2 \text{ طبقة متعامدة } "K" = 0.063 .$$

$$(2) \quad 2 \text{ طبقة } 7 ، 8 \text{ } = 0.074 = "K"$$

$$(3) \quad 2 \text{ طبقة متوازية } "K" = 0.152 .$$

أفضل طريقة لوضع طبقات البوص هى تعامد الطبقات على بعضها أى أن زاوية

الوضع 90م° فيكون $K = 0.063$ لعدد 2 طبقة بوص سمكها 4 سم .

ولقد تم مقارنتها بالمواد المتجددة وغير المتجددة فكانت نتيجة ممتازة وقريبة جدا من

المواد المصنعة مثل الاستريوفوم وهو رقم $K = 0.028$.

كثافة البوص البلدى :

تم التوصل إلى أن كثافة البوص البلدى / م³ حوالى 234 كجم/م³ .

ثانيا : الخواص الميكانيكية للغاب البلدى :

الإجهادات التى يتحملها البوص البلدى فى الشد :

الاجهادات التى يتحملها الغاب البلدى (البوص) فى الشد وذلك بعد تشغيل عدد 6 عينات بحالته وتتراوح أقل قيمة اجهاد شد 1.59 كجم/سم² وأقصى قيمة اجهاد شد هى 5.06 كجم/سم² وبذلك يصبح متوسط إجهاد الشد للبوص البلدى هو 3.28 كجم/سم² .

الاجهادات التى يتحملها البوص البلدى فى الانحناء :

تم تحديد معامل اجهاد الانحناء للبوص البلدى على حالته من خلال العينات المختبرة ووجد أن أقل قيمة وأعلى قيمة تتراوح بين 91.45 نيوتن/مم² الى 237.48 نيوتن/مم² وبذلك يكون متوسط اجهاد الانحناء الذى يتحملة البوص البلدى هو 132.5 نيوتن/مم² .

الاجهادات التى يتحملها البوص البلدى فى الضغط :

تم تحديد متوسط قيمة الاجهاد الذى يتحملة البوص البلدى فى الضغط على العينات المختلفة التى تم اختبارها على حالته التى سيتم تغشيله عليها حيث بلغ متوسط قيمة اجهاد الضغط 6.78 كجم/سم² .

الاجهادات التى يتحملها البوص البلدى فى التحميل على حالته :

تم التوصل إلى أن قيمة الاجهاد الذى يتحملة البوص البلدى فى التحميل بالطريقة التى سيتم تشغيله عليها فقد وصل متوسط قيمة اجهاد التحميل 2.72 كجم/سم² بعد دراسة رياضية مكثفة وباستخدام الكمبيوتر حيث أنه لا يوجد قانون مباشر يخضع له البوص البلدى وهذه أول سابقة للحصول على نتيجة لمثل هذا الاختبار .

نظرة الى البوص البلدى واستخدامه فى العزل الحرارى لتقليل التلوث البيئى من دراسة الخواص الفيزيائية للغاب البلدى (البوص) وخصوصا فى خاصية العزل الحرارى وربط هذه النتائج ومقارنتها بالمواد المتجددة وكذلك الخواص الميكانيكية للبوص وتحمله لاجهادات الشد والانحناء والضغط . فإن هذه الخواص تؤهل البوص البلدى لأن يكون مادة عازلة طبيعية متجددة وتفى بالغرض المنشود فى العزل الحرارى وخصوص فى الأدوار العلوية للمبانى ويتطلب هذا :

- الاعتناء بزراعة البوص البلدى باستخدام تقنيات حديثة فى مجال زراعة الأنسجة للحصول على نبات أفضل يفوق عزله الحرارى المواد المصنعة لذلك الغرض (مثل الاستريوفوم) أو كنتيجة لحرق هذا النبات والتخلص منه ميكانيكيا وبيولوجيا وكيمائيا تلك الطرق الضارة بالبيئة .
- نشر المهارات اللازمة للاستفادة من البوص البلدى فى الصناعات المختلفة القائمة على البوص البلدى والاستفادة من الأيدي العاملة المتوفرة والمتعطلة بقرى ومحافظات جمهورية مصر وخلق فرص عمل من إنتاج العديد من المنتجات المحلية القائمة على البوص البلدى .