جامعة القاهرة
كلية الآثار
قسم ترميم الآثار

تقييم وتطوير العجائن المالئه المستخدمه فى الاستكمال التدعيمى للآثار الخشبيه المنقوله تطبيقاً على أحد النماذج الأثريه المختاره

رساله مقدمه لنيل درجة الدكتوراه فى علاج وصيانة الآثار

إعداد الباحث

مدحت عبد الله عبد الحميد
أخصائى ترميم وصيانة الآثار بوزارة الدوله للآثار والتراث الثقافى

إشراف

أ . د / حسام الدين عبد الحميد محمود
أستاذ ترميم وصيانة الآثار
ورئيس قسم الترميم ووكيل كلية الآثار
لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة سابقاً

أ.د / جمعه محمد عبد المقصود
أستاذ ترميم وصيانة الآثار
ووكيل كلية الآثار لشئون الدراسات العليا
قسم ترميم الآثار – كلية الآثار

أ.م.د / نسرين محمد نبيل الحديدى
أستاذ مساعد ترميم وصيانة الآثار
قسم ترميم الآثار – كلية الآثار

٢٠١٤

ملخص البحث

يتضمن موضوع هذا البحث دراسة تقييم وتطوير العجائن المالئه لما للمواد التى تستخدم فى الاستكمال التدعيمى للآثار الخشبيه المنقوله من تأثير كبير فى الحفاظ على الآثار الخشبيه التى تُشكل جزء كبيراً وهاماً من التراث المصرى القديم . ويتضمن البحث الفصول التاليه :

- الفصل الأول :

يتضمن هذا الفصل تعريف العجائن المالئه وتصنيف مكوناتها والتى تم تقسيمها طبقاً لدورها فى إعداد العجائن المالئه إلى قسمين رئيسيين هما :

- المواد المالئه . - المواد الرابطه .

كما تضمنت الدراسه التركيب الكيميائى والخصائص العامه والإذابه ومميزات وعيوب هذه المواد وأمثله لإستخداماتها .

- الفصل الثانى :

يشتمل هذا الفصل المواد وطرق العمل التى استخدمت فى الدراسه التجريبيه على بعض العجائن المالئه المستخدمه فى الاستكمال التدعيمى للآثار الخشبيه المنقوله ، وفحص وتحليل مكونات التابوت الخشبى الملون موضوع الجانب التطبيقى للبحث .

- الفصل الثالث :

تناول هذا الفصل نتائج المواد وطرق العمل التى استخدمت فى الدراسه التجريبيه على بعض العجائن المالئه المستخدمه فى الاستكمال التدعيمى للآثار الخشبيه المنقوله ومناقشة هذه النتائج وتقييم مدى صلاحية هذه العجائن للتطبيق فى مجال ترميم وصيانة الآثار الخشبيه ، كما تضمن كذلك نتائج فحص وتحليل مكونات التابوت الخشبى الملون موضوع الجانب التطبيقى للبحث .

- الفصل الرابع :

يتضمن هذا الفصل عمليات الترميم والصيانه للتابوت موضوع الجانب التطبيقى للبحث . وتشمل عمليات الترميم والصيانه كل من التوثيق الأثرى والتاريخى للتابوت ووصف شامل للتابوت واجراء قياسات لأبعاد التابوت ، تشخيص لمظاهر التلف التى يعانى منها التابوت وتسجيل ذلك بواسطة الصور الفوتوغرافيه والرسومات بالكمبيوتر وتوقيع مظاهر التلف عليها . تلى ذلك إجراءات الصيانة والترميم مثل التنظيف والتقويه والاستكمال التدعيمى للشروخ والفجوات الموجوده بالتابوت .

الكلمات الدالة:

- **العجائن المالئه .**
- **الخشب.**
- **الاستكمال .**
- **المواد الرابطه .**
- **ألياف القطن .**
- **ميكروبالون زجاجى .**
- **راتنجات الأكريليك .**
- **مشتقات السليلوز .**
- **الترميم .**
- **الصيانه .**

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

التوبه الآيه ١٠٥

إهـداء

إلى **أمي** .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين الذى بنعمته تتم الصالحات وبمنته وفضله خرج هذا البحث والصلاة والسلام على **رسول الله صلى الله عليه وسلم** القائل " إذا مات ابن ادم انقطع عمله إلا من ثلاث صدقة جاريه وعلم ينتفع به وولد صالح يدعو له " أو كما قال ، راجياً الله أن يجعل هذا البحث فى ميزان حسناتنا وأن يجعله علم ينتفع به.

ولا يسعنى إلا أن أتقدم بخالص الشكر وعظيم الإحترام والتقدير لأستاذى **الدكتور/ حسام الدين عبد الحميد محمود** أستاذ ترميم وصيانة الآثار ورئيس قسم الترميم ووكيل كلية الآثار لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة سابقاً ، والمشرف الرئيسى لما قدمه لى من عون صادق ومعونة مخلصه من البدايه ومروراً بمتابعة مراحل البحث المختلفه حتى الانتهاء منه ، راجياً الله أن يديم عليه الصحة والعافية والتوفيق والعطاء .

وأتوجه بالشكر والتقدير والإمتنان **للدكتور/ جمعه محمد عبد المقصود** أستاذ ترميم وصيانة الآثار بقسم ترميم وصيانة الآثار – كلية الآثار - جامعة القاهره ووكيل الكليه لشئون الدراسات العليا ، المشرف المشارك لمتابعته المستمره وتوجيهاته المخلصه التى أثرت هذا البحث بارك الله فيه .

كما أتقدم بوافر الشكر والتقدير **للدكتوره/ نسرين محمد نبيل الحديدى** أستاذ مساعد ترميم وصيانة الآثار بقسم ترميم وصيانة الآثار – كلية الآثار - جامعة القاهره ، المشرف المشارك لصدق المتابعه وحسن التوجيه جزاها الله عنى خيراً .

كما أتقدم بخالص الشكر لجميع العاملين بمركز بحوث وصيانة الآثار بالمجلس الأعلى للآثار جميع العاملين فى معمل الميكروبيولوجى لمساعدتهم لى فى إجراء عمليات الفحص الميكروبيولوجى والتعرف على الكائنات الحيه الدقيقه ، والعاملين فى معمل مكافحة الآفات الحشريه لمساعدتهم لى فى التعرف على نوع الإصابه الحشريه بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى للبحث .

وأشكر كذلك زملائى العاملين بمعامل الفحوص والتحاليل بمركز ترميم الآثار – مشروع المتحف المصرى الكبير جزاهم الله خيراً .

وأتقدم بالشكر والتقدير للأستاذ / خالد محمود مدير مخزن الآثار رقم (١) بإدارة آثار سقاره ، وجميع العاملين بالمخزن ، والأستاذ / مصطفى عبد الفتاح مدير إدارة ترميم منطقة آثار سقاره وجميع العاملين بقسم الترميم بمنطقة آثار سقاره لإرشادتهم ومساعدتهم المخلصه .

ولا أنسى أن أشكر زوجتى الحبيبه ماجده على ما قدمته لى من عون صادق ونصيحة مخلصه وصبر جميل طوال فترات العمل فى هذا البحث ، وأشكر كذلك إخوتى على ما قدموه لى من مساعده لهم منى جميعاً عظيم الشكر والتقدير ، وجزاهم الله عنى خيراً.

ولكل من ساهم فى إخراج هذا البحث سواء بالمساعده بالرأى أو الاقتراح بارك الله فيهم وشكر لهم .

الباحث

فهرس الموضوعات

الموضـــوع	الصفحه
مقدمة البحث .	أ
ملخص البحث .	ج
الهدف من البحث .	ح
الدراسات السابقه .	ط
الفصل الأول : تصنيف العجائن المالئه ومكوناتها .	**١**
- تعريف المواد والعجائن المالئه .	**١**
- مكونات العجائن المالئه .	**١**
- الشروط الواجب توافرها فى العجائن المالئه .	**٢**
- تصنيف العجائن المالئه ومكوناتها .	**٢**
أولاً : المواد الرابطه .	**٣**
١. المواد الرابطه الطبيعيه .	٣
١-١. اللواصق الطبيعيه.	٣
١-١-١. اللواصق الحيوانيه.	٤
١-٢. الراتنجات الطبيعيه.	٥
١-٣. الشموع .	٦
١-٣-١. الشموع الحيوانيه .	٧
١-٣-٢. الشموع المعدنيه .	٧
١-٤. الزيوت .	٨
٢. المواد الرابطه الصناعيه .	٩
٢-١. لواصق الثرموبلاستيك .	٩
٢-١-١. راتنجات الفينيل .	٩
٢-١-٢. راتنجات الأكريليك .	١٢
٢-١-٣. مشتقات السليلوز .	١٤
٢-٢. لواصق الكولدسيتنج .	١٩
٢-٢-١. راتنجات الإيبوكسى .	٢٠
٢-٢-٢. راتنجات البولى يوريثان .	٢٠
٢-٢-٣. راتنجات السيليكون .	٢٢
ثانياً : المواد المالئه .	**٢٥**
١. المواد المالئه الطبيعيه .	٢٥
١-١. المواد المالئه العضويه .	٢٥
١-١-١. نشارة الخشب .	٢٥
١-١-٢. لب الورق .	٢٧
١-١-٣. الورق اليابانى .	٢٩
١-١-٤. خشب البلسا .	٣٠
١-١-٥. ألياف القطن .	٣١
١-٢. المواد المالئه غير العضويه .	٣٢
١-٢-١. كربونات الكالسيوم .	٣٢
١-٢-٢. كبريتات الباريوم .	٣٣
١-٢-٣. الميكروبالون الزجاجى .	٣٤
١-٢-٤. السيليكا الخفاف .	٣٦

الموضـــوع	الصفحه

الفصل الثانى : المواد وطرق العمل . **٣٩**

١. إعداد العجائن المالئه. **٣٩**

١.١. المواد المالئه . ٣٩

٢.١. المواد الرابطه (اللواصق). ٤٠

٣.١. تحضير العجائن المالئه . ٤١

٢. دراسة العلاقه بين بعض أنواع الخشب وخصائص تشغيل العجائن المختاره للدراسه. **٤٣**

١.٢. نوع الخشب المختار للدراسه . ٤٣

٢.٢. إجراء عمليات التقادم الحرارى للخشب المختار للدراسه . ٤٣

٣.٢. خصائص تشغيل العجائن المختاره للدراسه. ٤٤

٣. قياس نسبة الانكماش . **٤٤**

٤. قياس الوزن . **٤٤**

- عمليات التقادم الصناعى (تقادم رطوبى وحرارى متناوب). **٤٥**

٥. قياس قيمة الأس الهيدروجينى . **٤٥**

٦. قياس القابليه للإزاله . **٤٥**

- تقييم العجائن المالئه بعد إجراء عدد من القياسات تشمل (خصائص التشغيل ، نسبة الإنكماش ، الوزن ، قيمة الأس الهيدروجينى ، القابلية للإزاله) **٤٦**

- عمليات تقادم صناعى (حرارى – رطوبى منفرداً) **٤٨**

٧. الفحص الميكروبيولوجى . **٤٨**

١.٧. مقاومة العجائن موضوع الدراسه للإصابه الميكروبيولوجيه بعد التقادم الرطوبى . ٤٨

٢.٧. التعرف على نوع الإصابه الميكروبيولوجيه بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى . ٤٨

- تقييم العجائن المالئه وفرز العجائن المقاومه للإصابه الميكروبيولوجيه . **٥٠**

٨. التحليل بطيف الأشعه تحت الحمراء. **٥٠**

١.٨ تحليل العجائن المالئه ومكوناتها . ٥١

٢.٨ التعرف على نوع المادة اللاصقه بشرائح النسيج بالترميم السابق بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى . ٥١

٩. التحليل باستخدام حيود الأشعه السينيه. **٥١**

١.٩. تحليل بعض العجائن المالئه ومكوناتها . ٥١

٢.٩. التعرف على المركبات المكونه لطبقة الجسو والألوان بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى . ٥٢

٣.٩. التعرف على المادة المالئه المستخدمه فى الترميم السابق بالتابوت . ٥٣

١٠. دراسة الخصائص الميكانيكيه للعجائن المالئه. **٥٣**

١.١٠. خاصية الانضغاط . ٥٣

٢.١٠. خاصية الانحناء . ٥٣

١١. الميكروسكوب الضوئى المجسم . **٥٥**

١.١١. التعرف على التركيب التشريحى لطبقة الجسو بالتابوت . ٥٥

٢.١١. التعرف على نوع الإصابه الحشريه بالتابوت . ٥٥

١٢. الميكروسكوب الضوئى . **٥٥**

١.١٢. التعرف على نوع الخشب المصنوع منه التابوت . ٥٥

٢.١٢. التعرف على نوع ألياف شرائح النسيج المستخدم فى أعمال الترميم السابقه . ٥٦

١٣. اختبار حساسية الألوان للتابوت موضوع الجانب التطبيقى . **٥٦**

الموضـــوع	الصفحه
الفصل الثالث : النتائج والمناقشه .	**٥٧**
١. ملاحظات على العجائن المالئه بعد التجهيز .	**٥٧**
٢. دراسة العلاقه بين بعض أنواع الخشب وخصائص تشغيل العجائن المختاره للدراسه .	**٥٧**
٢. ١. تقييم تأثير التقادم الحرارى على المحتوى الرطوبى ووزن عينات الخشب المختاره للدراسه.	٥٧
٢.٢. خصائص تشغيل العجائن المختاره للدراسه.	٥٧
٣. قياس نسبة الانكماش .	**٦٣**
٤. قياس الوزن .	**٦٦**
٥. قياس قيمة الأس الهيدروجينى .	**٦٧**
٦. قياس القابليه للإزاله .	**٦٩**
- تقييم العجائن المالئه بعد إجراء عدد من القياسات تشمل (خصائص التشغيل ، نسبة الإنكماش ، الوزن ، قيمة الأس الهيدروجينى ، القابلية للإزاله)	**٧٢**
٧. الفحص الميكروبيولوجى .	**٧٣**
٧.١. تعريف الكائنات الحية الدقيقة التى أصابة العجائن المالئه بعد التقادم الرطوبى.	٧٣
٧.٢. تقييم مدى الإصابة الفطريه للعجائن المالئة موضوع الدراسه بعد التقادم الرطوبى .	٧٤
٧.٣. التعرف على نوع الإصابه الميكروبيولوجيه بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى .	٧٦
- تقييم العجائن المالئه وفرز العجائن المقاومه للإصابه الميكروبيولوجيه .	**٧٦**
٨. التحليل بطيف الأشعه تحت الحمراء.	**٧٩**
٨.١ تحليل العجائن المالئه ومكوناتها .	٧٩
٨.٢ التعرف على نوع المادة اللاصقه بشرائح النسيج بالترميم السابق بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى .	٩٠
٩. التحليل باستخدام حيود الأشعه السينيه.	**٩٥**
٩.١. تحليل بعض العجائن المالئه ومكوناتها .	٩٥
٩.٢. التعرف على المركبات المكونه لطبقة الجسو والألوان بالتابوت موضوع الجانب التطبيقى .	٩٧
٩.٣. التعرف على المادة المالئه المستخدمه فى الترميم السابق بالتابوت .	١٠٠
١٠. دراسة الخصائص الميكانيكيه للعجائن المالئه.	**١٠٣**
١٠.١. خاصية الانضغاط .	١٠٣
١٠.٢. خاصية الانحناء .	١٠٣
١١. الميكروسكوب الضوئى المجسم .	**١٠٥**
١١.١. التعرف على التركيب التشريحى لطبقة الجسو بالتابوت .	١٠٥
١١.٢. التعرف على نوع الإصابه الحشريه بالتابوت .	١٠٥
١٢. الميكروسكوب الضوئى .	**١٠٥**
١٢.١. التعرف على نوع الخشب المصنوع منه التابوت .	١٠٥
١٢.٢. التعرف على نوع ألياف شرائح النسيج المستخدم فى أعمال الترميم السابقه .	١٠٥
١٣. اختبار حساسية الألوان للتابوت موضوع الجانب التطبيقى .	**١٠٨**
الفصل الرابع : التطبيقات العلمية لعلاج وصيانة الأثر موضوع البحث .	**١٠٩**
أولاً : التوثيق التاريخى ووصف التابوت .	**١٠٩**
المقـــدمة .	**١٠٩**
١. وصف التابوت .	١٠٩
٢. أبعاد التابوت .	١١١

الموضـــوع	الصفحه
ثانياً : تشخيص مظاهر التلف بالتابوت .	**١١٣**
ثالثاً : عمليات الصيانه والترميم التى تمت على التابوت موضوع الجانب التطبيقى للبحث .	**١٢١**
١. عمليات التنظيف .	١٢١
٢. تثبيت القشور وتأمين المناطق الضعيفه بالتابوت .	١٢٢
٣. إزالة الترميم السابق .	١٢٢
٤. تفكيك الأجزاء المكسوره من غطاء التابوت .	١٢٢
٥. تقوية المناطق الضعيفة من غطاء التابوت .	١٢٦
٦. إعادة تجميع أجزاء غطاء التابوت .	١٢٦
٧. الاستكمال التدعيمى .	١٢٦
٨ . المقاومه الفطريه .	١٢٦
٩. تقوية الخشب .	١٢٦
الإستنتاجات .	**١٣١**
التوصيات .	**١٣٦**
المراجع العربيه .	**١٣٨**
المراجع الأجنبيه .	**١٤٠**
الملخص الإنجليزى .	**١٤٨**

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	الصفحه
١	الصيغه الكيميائيه البنائيه لراتنج القلفونيه .	٥
٢	الصيغه الكيميائيه البنائيه لكحول البولى فينيل .	١٠
٣	الصيغه الكيميائيه البنائيه لبوليمر البولى فينيل بيوترال .	١١
٤	الصيغه الكيميائيه البنائيه لبوليمر البارالويد ب-٧٢ .	١٢
٥	الصيغه الكيميائيه البنائيه لوحدة الأنهيدرو جليكوز .	١٥
٦	الشكل البنائى للسليلوز حيث n تمثل عدد وحدات الأنهيدروجلكوز .	١٥
٧	الصيغه الكيميائيه البنائيه لميثيل السليلوز .	١٧
٨	الصيغه الكيميائيه البنائيه لكربوكسى ميثيل سليلوز (ملح الصوديوم) .	١٨
٩	الصيغه الكيميائيه البنائيه لهيدروكسى بروبيل سليلوز .	١٩
١٠	الصيغه الكيميائيه البنائيه لراتنجات البولى يوريثان .	٢١
١١	الصيغه الكيميائيه البنائيه لراتنجات السيليكون .	٢٢
١٢	تفاعل التحلل المائى للسيليكون .	٢٣
١٣	تفاعل التكثيف للسيليكون	٢٣
١٤	أصل الخصائص الحمضيه للسيليكا الخفاف وميكانيكية تكوين الرابطه الهيدروجينيه .	٣٨
١٥	يوضح إحدى مكعبات الخشب بعد شق فجوة بها على شكل حرف V	٤٧
١٦	يوضح جهاز قياس المحتوى الرطوبى للأخشاب.	٤٧
١٧	يوضح وحدة الصب لبوليمرات الإيبوكسى .	٤٧
١٨	يوضح وحدة الصب لبوليمرات الإيبوكسى والبولى إستر .	٤٧
١٩	يوضح الوحدة المستخدمه فى صب العجائن المالئه لتقدير مدى الانكماش بعد الجفاف .	٤٧
٢٠	يوضح الوحدة المستخدمه فى قياس القابليه للإزاله .	٤٧
٢١	يوضح رسم تخطيطى لوحدة السليلوز I .	٥٤
٢٢	يوضح مجموعة من بعض عينات العجائن المستخدمه فى قياس مقاومة الإنضغاط .	٥٤
٢٣	يوضح القالب المستخدم فى صب عينات العجائن المستخدمه فى قياس مقاومة الإنضغاط .	٥٤
٢٤	الجهاز المستخدم فى قياس خاصية الإنضغاط للعجائن المالئه .	٥٤
٢٥	توضح بعض عينات العجائن المستخدمه فى قياس مقاومة الإنحناء .	٥٤
٢٦	يوضح القالب المستخدم فى صب عينات العجائن المستخدمه فى قياس مقاومة الإنحناء .	٥٤
٢٧	يوضح الجهاز المستخدم فى قياس خاصية الإنحناء للعجائن المالئه .	٥٤
٢٨	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالكلوسيل جى بعد تطبيقها على خشب السنط قبل الجفاف.	٦٠
٢٩	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالكلوسيل جى بعد تطبيقها على خشب السنط بعد الجفاف.	٦٠
٣٠	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالكلوسيل جى بعد تطبيقها على خشب الجميز قبل الجفاف.	٦٠
٣١	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالكلوسيل جى بعد تطبيقها على خشب الجميز بعد الجفاف.	٦٠
٣٢	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بميثيل السليلوز بعد تطبيقها على خشب السنط قبل الجفاف.	٦٠
٣٣	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بميثيل السليلوز بعد تطبيقها على خشب السنط بعد الجفاف.	٦٠
٣٤	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بميثيل السليلوز بعد تطبيقها على خشب الجميز قبل الجفاف.	٦٠
٣٥	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بميثيل السليلوز بعد تطبيقها على خشب الجميز بعد الجفاف.	٦٠
٣٦	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه ببارالويد ب-٧٢ بعد تطبيقها على خشب السنط قبل الجفاف.	٦١
٣٧	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه ببارالويد ب-٧٢ بعد تطبيقها على خشب السنط بعد الجفاف.	٦١
٣٨	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه ببارالويد ب-٧٢ بعد تطبيقها على خشب الجميز قبل الجفاف.	٦١
٣٩	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه ببارالويد ب-٧٢ بعد تطبيقها على خشب الجميز بعد الجفاف.	٦١
٤٠	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بأكريل AC33 بعد تطبيقها على خشب السنط قبل الجفاف.	٦١
٤١	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بأكريل AC33 بعد تطبيقها على خشب السنط بعد الجفاف.	٦١
٤٢	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بأكريل AC33 بعد تطبيقها على خشب الجميز قبل الجفاف.	٦١
٤٣	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بأكريل AC33 بعد تطبيقها على خشب الجميز بعد الجفاف.	٦١
٤٤	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالفينافيل بعد تطبيقها على خشب السنط قبل الجفاف.	٦٢

رقم الشكل	الموضوع	الصفحه
٤٥	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالفينافيل بعد تطبيقها على خشب السنط بعد الجفاف.	٦٢
٤٦	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالفينافيل بعد تطبيقها على خشب الجميز قبل الجفاف.	٦٢
٤٧	يوضح سلوك العجائن المالئه المخلوطه بالفينافيل بعد تطبيقها على خشب الجميز بعد الجفاف.	٦٢
٤٨	يوضح الشروخ بعجينة نشارة الخشب اللين المخلوطه بأكريل AC33 بخشب (أ) السنط (ب) الجميز بعد الجفاف.	٦٢
٤٩	يوضح الشروخ بعجينة نشارة الخشب اللين والميكروبالون الزجاجى المخلوطه بالفينافيل بعد تطبيقها بخشب السنط بعد الجفاف.	٦٢
٥٠	يوضح انفصال عجينة نشارة الخشب اللين المخلوطه بميثيل السليلوز عند خط اتصالها بخشب (أ) السنط (ب) الجميز بعد الجفاف.	٦٢
٥١	يوضح نسب الانكماش المختلفه لنشارة الخشب اللين باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٢	يوضح نسب الانكماش المختلفه لنشارة الخشب الصلب باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٣	يوضح نسب الانكماش المختلفه للميكروبالون الزجاجى باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه .	٦٥
٥٤	يوضح نسب الانكماش المختلفه لألياف القطن باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٥	يوضح نسب الانكماش المختلفه للورق اليابانى باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٦	يوضح نسب الانكماش المختلفه لخليط من خشب البلسا والميكروبالون الزجاجى باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٧	يوضح نسب الانكماش المختلفه لخليط من نشارة خشب الصنوبر والميكروبالون الزجاجى باختلاف نوع البوليمر المستخدم كمادة رابطه.	٦٥
٥٨	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Aspergillus sp.*	٧٥
٥٩	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *alternaria*	٧٥
٦٠	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Aspergillus oryzae*	٧٥
٦١	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Pencillium sp.*	٧٥
٦٢	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Fusarium sp.*	٧٥
٦٣	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Ulocladium sp.*	٧٥
٦٤	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Rhizopus sp.*	٧٥
٦٥	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Aspergillus niger*	٧٥
٦٦	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Asp. sulphureus*	٧٨
٦٧	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Asp. niger*	٧٨
٦٨	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Asp. fumigatus*	٧٨
٦٩	يوضح أحد الفطريات الذى تم التعرف عليه ونوعه *Asp. flavus*	٧٨
٧٠	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة ألياف القطن .	٩١
٧١	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة الميكروبالون الزجاجى .	٩١
٧٢	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة البارالويد ب-٧٢ .	٩١
٧٣	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة الكلوسيل جى .	٩٢
٧٤	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة الميثيل سليلوز .	٩٢
٧٥	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة عجينة ألياف القطن وميثيل السليلوز.	٩٢
٧٦	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة عجينة الميكروبالون الزجاجى مع الكلوسيل جى .	٩٣
٧٧	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة عجينة ألياف القطن مع البارالويد ب-٧٢ .	٩٣
٧٨	طيف الأشعه تحت الحمراء لعينة عجينة الميكروبالون الزجاجى مع البارالويد ب-٧٢ .	٩٣
٧٩	يوضح تحليل FTIR لعينه من المادة اللاصقه الحديثه المستخدمه فى الترميم السابق .	٩٤
٨٠	يوضح تحليل FTIR لعينه قياسيه من الغراء الحيوانى .	٩٤
٨١	يوضح تحاليل الأشعه السينيه لعينات ألياف القطن حيث : (أ) قبل التقادم (ب) تقادم حرارى (ج) تقادم رطوبى (د) تقادم حرارى رطوبى .	١٠١
٨٢	يوضح تحاليل الأشعه السينيه لعينات ألياف القطن مع الميثيل سليلوز حيث : (أ) قبل التقادم (ب) تقادم حرارى (ج) تقادم رطوبى (د) تقادم حرارى رطوبى .	١٠١

رقم الشكل	الموضوع	الصفحه
٨٣	يوضح تحاليل الأشعه السينيه لعينات ألياف القطن مع البارالويد حيث : (أ) قبل التقادم (ب) تقادم حرارى (ج) تقادم رطوبى (د) تقادم حرارى رطوبى .	١٠١
٨٤	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من أرضية التحضيرالخشنه .	١٠١
٨٥	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من اللون الأبيض .	١٠٢
٨٦	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من اللون الأحمر .	١٠٢
٨٧	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من اللون الأصفر .	١٠٢
٨٨	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من اللون الأزرق	١٠٢
٨٩	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من اللون الأسود .	١٠٢
٩٠	يوضح نتيجة التحليل بحيود الأشعه السينيه لعينة من المادة المالئه بالترميم السابق	١٠٢
٩١	يوضح معدلات مقاومة الإنضغاط للعجائن المالئه موضوع الدراسه .	١٠٤
٩٢	يوضح معدلات مقاومة الإنحناء للعجائن المالئه موضوع الدراسه .	١٠٤
٩٣	فحص التركيب التشريحى لأرضية التحضير وطبقة التلوين باستخدام الميكروسكوب الضوئى المجسم (قوة تكبير 50X)	١٠٦
٩٤	يوضح ثقوب الخروج للحشرات الناضجه.	١٠٦
٩٥	يوضح الأنفاق الناتجه عن الإصابه الحشريه والشروخ الدقيقه الناتجه عن ضعف الخشب نتيجة الإصابه الحشريه .	١٠٦
٩٦	يوضح الأنفاق الناتجه عن الإصابه الحشريه وبقايا فضلات ناتجه عن الحشرات .	١٠٦
٩٧	يوضح الغبار والفضلات الناتجه عن الإصابه الحشريه .	١٠٦
٩٨	يوضح قطاع عرضى تحت الميكروسكوب الضوئى قوة تكبير 50 X لعينه من خشب الجميز	١٠٧
٩٩	يوضح قطاع طولى مماسى تحت الميكروسكوب الضوئى قوة تكبير 100 X لعينه من خشب الجميز.	١٠٧
١٠٠	يوضح قطاع عرضى تحت الميكروسكوب الضوئى قوة تكبير 50 X لعينه من خشب السنط	١٠٧
١٠١	يوضح قطاع طولى مماسى تحت الميكروسكوب الضوئى قوة تكبير 100 X لعينه من خشب السنط	١٠٧
١٠٢	يوضح شكل الألياف التى تم استخدامها فى أعمل الترميم السابق تحت الميكروسكوب الضوئى قوة تكبير 375X .	١٠٧
١٠٣	يوضح الشكل العام للتابوت موضوع الجانب التطبيقى .	١١٠
١٠٤	يوضح منطقة الرأس والوجه للتابوت .	١١٠
١٠٥	يوضح منطقة الصدر من غطاء التابوت تغطيها صدريه عليها زخارف مختلفة الأشكال .	١١٠
١٠٦	يوضح منطقة الجذع من غطاء التابوت عليها رسم للجعران المجنح .	١١٠
١٠٧	يوضح منطقة الساقين من غطاء التابوت عليها رسم لأبناء حورس الأربعه بينهما أربعة صفوف لكتابات هيروغليفيه .	١١٠
١٠٨	يوضح جسم التابوت من الخارج .	١١٢
١٠٩	يوضح جسم التابوت من الداخل .	١١٢
١١٠	شكل تخطيطى باستخدام برنامج Auto CAD يوضح مظاهر التلف بغطاء التابوت .	١١٤
١١١	يوضح كسر وفقد الالواح الحامله للوجه وسقوط الوجه داخل صندوق التابوت .	١١٥
١١٢	يوضح مادة استكمال حديثه من الجبس .	١١٥
١١٣	يوضح استخدام المسامير الحديد فى تثبيت بعض الأجزاء من غطاء التابوت (منطقة غطاء الرأس) فى أعمال الترميم السابقه .	١١٥
١١٤	يوضح فقد وانفصال طبقة الجسو وطبقة التلوين .	١١٥
١١٥	يوضح كسر وفقد الالواح بالجانب الأيمن من غطاء التابوت .	١١٥
١١٦	يوضح قطعه خشبيه من منطقة الصدر يتضح بها مظاهر الاصابه الحشريه ، وأثر غراء حيوانى من الترميم السابق .	١١٥
١١٧	يوضح غطاء التابوت من الداخل وتظهر به أعمال الترميم السابقه.	١١٥
١١٨	يوضح استخدام المسامير المعدنيه فى أعمال الترميم السابق .	١١٥
١١٩	يوضح فقد طبقة الجسو وبهتان الألوان .	١١٥
١٢٠	يوضح انفصال الالواح الخشبيه لجسم التابوت من الخارج .	١١٧
١٢١	يوضح فقد وتساقط طبقات الجسو الملون فى مناطق وصل الألوح الخشبيه .	١١٧

رقم الشكل	الموضوع	الصفحه
١٢٢	يوضح فقد وتساقط المادة المالئه الأثريه فى مناطق وصل الألوح الخشبيه .	١١٧
١٢٣	يوضح الأتربه والرمال تملء جسم التابوت من الداخل .	١١٧
١٢٤	يوضح إنفصال وشروخ فى الألواح الخشبيه بجسم التابوت من الداخل .	١١٧
١٢٥	يوضح إنفصال فى الألواح الخشبيه بجسم التابوت من الداخل وفقد المادة المالئه الأثريه .	١١٧
١٢٦	شكل تخطيطى باستخدام برنامج Auto CAD يوضح مظاهر التلف بالجانب الأيمن بالتابوت موضوع البحث . (الأبعاد بالسنتيمتر)	١١٨
١٢٧	شكل تخطيطى باستخدام برنامج Auto CAD يوضح مظاهر التلف بالجانب الأيسر بالتابوت موضوع البحث . (الأبعاد بالسنتيمتر)	١١٩
١٢٨	شكل تخطيطى باستخدام برنامج Auto CAD يوضح مظاهر التلف بمنطقة الأقدام بالتابوت موضوع البحث. (الأبعاد بالسنتيمتر)	١٢٠
١٢٩	شكل (١٢٩) شكل تخطيطى باستخدام برنامج Auto CAD يوضح مظاهر التلف بمنطقة الرأس بالتابوت موضوع البحث. (الأبعاد بالسنتيمتر)	١٢٠
١٣٠	يوضح منطقة الجذع والصدر أثناء التنظيف الميكانيكى ويتضح الفرق بين الجانب الأيمن والجانب الأيسر.	١٢٣
١٣١	يوضح منطقة الجذع والصدر بعد التنظيف الميكانيكى .	١٢٣
١٣٢	يوضح منطقة الساقين أثناء التنظيف الميكانيكى ويتضح الفرق بين الجانب الأيمن والجانب الأيسر.	١٢٣
١٣٣	يوضح منطقة الجذع والصدر بعد التنظيف الميكانيكى .	١٢٣
١٣٤	يوضح جسم التابوت من الداخل قبل التنظيف الميكانيكى .	١٢٣
١٣٥	يوضح جسم التابوت من الداخل بعد التنظيف الميكانيكى .	١٢٣
١٣٦	يوضح منطقة الصدر قبل التنظيف الكيميائى .	١٢٤
١٣٧	يوضح منطقة الصدر بعد التنظيف الكيميائى .	١٢٤
١٣٨	يوضح منطقة الساقين قبل التنظيف الكيميائى .	١٢٤
١٣٩	يوضح منطقة الساقين بعد التنظيف الكيميائى .	١٢٤
١٤٠	يوضح وجود تكلسات طينيه على غطاء التابوت قبل التنظيف .	١٢٤
١٤١	يوضح تنظيف إزالة التكلسات طينيه من غطاء التابوت.	١٢٤
١٤٢	يوضح تأمين المناطق الضعيفه باستخدام الورق اليابانى والكلوسيل جى .	١٢٥
١٤٣	يوضح إزالة الطبقات السميكه من الغراء الحيوانى المستخدم فى الترميم السابق .	١٢٥
١٤٤	يوضح جزء من الألواح المكونه لغطاء التابوت من الداخل به الترميم السابق المتمثل فى (التكلسات الجبسيه وشرائط النسيج المشبع بالغراء الحيوانى) .	١٢٥
١٤٥	يوضح الشكل الخارجى للصورة السابقه .	١٢٥
١٤٦	يوضح جزء من غطاء التابوت من الداخل بعد إزالة الترميم السابق .	١٢٥
١٤٧	يوضح بعض الأجزاء من غطاء التابوت بعد تنظيفها وتفكيكها وتصنيفها وترقيمها تمهيداً لإعادة تجميعها.	١٢٥
١٤٨	يوضح استخدام كوايل من خشب الزان فى تجميع بعض الأجزاء المكسوره من غطاء التابوت .	١٢٧
١٤٩	يوضح تجميع أجزاء من غطاء التابوت باستخدام البارالويد ب-٧٢ والربط بالحبال .	١٢٧
١٥٠	يوضح استخدام القمط المعدنيه فى تجميع بعض الأجزاء المكسوره من غطاء التابوت .	١٢٧
١٥١	يوضح التجميع النهائى لأجزاء من غطاء التابوت.	١٢٧
١٥٢	يوضح منطقة الأقدام.قبل الترميم .	١٢٧
١٥٣	يوضح منطقة الأقدام.بعد إزالة الترميم السابق والأجزاء الخشبيه المنفصله .	١٢٧
١٥٤	يوضح إعداد قطعة الخشب لتدعيم الجزء المفقود موضح بها تفريغ مكان الكويله الأصليه من الخلف .	١٢٧
١٥٥	يوضح منطقة الأقدام بعد تركيب الجزء الخشبى .	١٢٧
١٥٦	يوضح منطقة الأقدام بعد الترميم .	١٢٧
١٥٧	يوضح جسم التابوت من الخارج قبل الترميم .	١٢٨
١٥٨	يوضح جسم التابوت من الخارج بعد الترميم .	١٢٨
١٥٩	يوضح جسم التابوت من الداخل قبل الترميم .	١٢٨
١٦٠	يوضح جسم التابوت من الداخل بعد الترميم .	١٢٨
١٦١	يوضح غطاء التابوت من الداخل قبل الترميم .	١٢٩

رقم الشكل	الموضوع	الصفحه
١٦٢	يوضح غطاء التابوت من الداخل بعد الترميم .	١٢٩
١٦٣	يوضح الجانب الأيمن للتابوت قبل الترميم .	١٢٩
١٦٤	يوضح الجانب الأيمن للتابوت بعد الترميم .	١٢٩
١٦٥	يوضح الجانب الأيسر للتابوت قبل الترميم .	١٣٠
١٦٦	يوضح الجانب الأيسر للتابوت بعد الترميم .	١٣٠
١٦٧	يوضح غطاء التابوت من الخارج قبل الترميم .	١٣٠
١٦٨	يوضح غطاء التابوت من الخارج بعد الترميم .	١٣٠