جـامعة القــاهرة
كليـة الآثـــار
قسم الترميــم

" دراسة تجريبية لمواد وطرق التقوية والنزع للبرديات الأثرية من على الحوامل التالفة تطبيقاً على بعض البرديات المختارة "

رسالة مقدمة
لنيل درجة الماجستير في ترميم وصيانة الآثار

إعداد الباحثة

أرزاق عبــدالتــواب عبدالبصــير الخطــيب

المعيدة بقسم الترميم – كلية الآثار – جامعة الفيوم

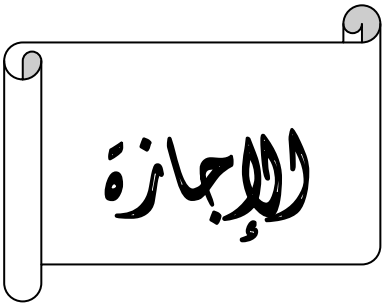
تحت إشراف

أ.د / وفيقة نصحي وهبه
أستاذ ترميم وصيانة الآثار ووكيل كلية الآثار لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة - كلية الآثار – جامعة القاهرة

أ.م. د/ عبد اللطيف عبداللطيف
حسن أفندي
الأستاذ المساعد بقسم ترميم الآثار - كلية الآثار – جامعة القاهرة

د/ هدى عبد الحميد إسماعيل
المدير العام لترميم الأثار بالمتحف المصري

٢٠١٣



أجـازت لجنـة المناقـشة هـذه الرسـالة للحـصول علـى درجـة الماجستير في الآثار من قسم ترميم الآثار بتقدير " ممتاز مع التوصية بطبع الرسالة على نفقة الجامعة وتبادلها مع الجامعات المصرية" بتاريخ ٢٠١٣ /٧/٧ بعد استيفاء جميع المتطلبات .

اللجنة

الاسم	الدرجة العلمية	التوقيع
١- أ.د/ وفيقة نصحي وهبه	أستاذ	
٢- أ.م. د/ عبد اللطيف عبداللطيف حسن أفندي	أستاذ مساعد	
٣ - د/ هدي عبدالحميد إسماعيل	مدير عام بالمتحف المصري	
٤- أ.د/ ياسين زيدان	أستاذ	
٥- أ.م.د/ إيمان محمد عثمان	أستاذ مساعد	

ملخص الرسالة

يتكون موضوع الرسالة من خمسة فصول ويمكن تناول ملخص تلك الفصول علي النحو التالي:

الفصل الأول: دراسة صناعة البرديات الأثرية حيث تم تناول وصف نبات البردي والمكونات الأساسية الداخلة في تركيبه واستخداماته المختلفة وكذلك عمليات تصنيع صحائف البردي، كما تم الحديث عن الأحبار و المواد الملونة والوسائط المستخدمة علي البرديات الأثرية، وقد قامت الباحثة بدراسة عملية تصنيع صحائف البردي في قرية قراموص كما قامت بتصنيع صحائف البردي عملياً في معامل المتحف المصري .

الفصل الثاني : دراسة الحوامل الثانوية واللواصق والمواد المقوية المستخدمة مع البرديات الأثرية.

يتناول هذا الفصل الحوامل التي تم استخدامها سواء في عملية عرض أو تخزين البرديات الأثرية و المواد اللاصقة التي استخدمت للصق صحائف البردي علي الحوامل السابقة كما تطرق الى بعض مواد التقوية المستخدمة في تقوية البردي وتركيبها وخصائصها .

الفصل الثالث : دراسة عوامل تلف البرديات الأثرية المثبته علي حوامل غير ملائمة وطرق ترميمها وصيانتها حيث تناول دراسة عوامل تلف المخطوطات البردية من خلال تأثير كل عامل على مادة البردي والأحبار والملونات وكذلك تأثيره المتلف على الحوامل الثانوية المستخدمة مع البرديات الأثرية وكذلك المواد اللاصقة المستخدمة في عملية تثبيت تلك البرديات على الحوامل الثانوية وأيضا عمليات الترميم والصيانة المختلفة التي تتم للبرديات الأثرية المثبتة على حوامل غير ملائمة .

الفصل الرابع : الدراسة التجريبية وتضم هذه الدراسة تقييم لبعض مواد التقوية لأختيار أفضلها في تقوية البرديات الأثرية من خلال قياس الخواص الميكانيكية والتغير اللوني قبل وبعد التقادم وكذلك الفحص الميكروسكوبي ،كما تناول تقييم للطرق المستخدمة عالمياً في نزع صحائف البردي من علي الحوامل القديمة وايضاً استخدام الإنزيمات في نزع البرديات الاثرية من علي الحوامل الكرتونية .

الفصل الخامس: الجانب التطبيقي في هذا الجانب من الرسالة تم ترميم وصيانة قطعتين من البردي بمخازن المتحف المصري مثبتتين على حامل كرتوني .

الكلمات الدالة

١- البردي

٢-الأحبار

٣- المواد الملونة

٤- التلف

٥- الحوامل الثانوية

٦- الإنزيمات

٧- النزع

٨- التقوية

٩-اللواصق

١٠- الصيانة

إهداء

إلى نهر العطاء الفياض ورمز الكفاح والتضحية

إلى أبـي وأمي... أطـال الـله في عمرهمـا

إلى إخـوتـي .... حفظهم الـله من كل سوء

إلى عائلتي الصغيرة ... زوجي وإبنتي سـلمى

أهدي هذا العمل المتواضع ،،،

شكر وتقدير

اشكر الله مولاى وخالقى الذي أنعم علىّ بإتمام هذا العمل المتواضع مع رجائى أن يتقبله منى ويجعله خالصاً لوجهه الكريم ، كذلك أقدم الشكر لكل من ساعد على اتمام هذا البحث وقدم لى العون ومد لى يد المساعدة أثناء انجاز هذا البحث وأخص بالذكر:

الأستاذة الدكتورة/ وفيقة نصحى وهبه أستاذ ترميم وصيانة الأثار بكلية الأثار ، جامعة القاهرة والتى لم تبخل بجهدها ووقتها فى متابعة انجاز هذا العمل فقد كانت عوناً لى فى بحثى ونوراً يضئ الظلمة التى كانت تقف أحياناً فى طريقى.

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى **الدكتور/ عبداللطيف حسن أفندى** الأستاذ المساعد بقسم ترميم الأثار كلية الأثار جامعة القاهرة على ماقدمه من توجيه ومساعده وملاحظات قيمة كان لها أبلغ الأثر في إنجاز هذا البحث وأسأل الله أن يجزيه عنى خير الجزاء.

كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير **للدكتورة/ هدي عبد الحميد** المدير العام بترميم المتحف المصري على المجهود الكبير والمتابعة الدائمة فى انجاز الجانب التطبيقى الخاص بالرسالة فجزاها الله عنى كل خير.

كما اتقدم بأسمى أيات الشكر والعرفان **للاستاذ الدكتور/ ياسين زيدان** أستاذ ترميم وصيانة الأثار بكلية الأثار– جامعة القاهرة **و الدكتورة/ ايمان عثمان**– الأستاذ المساعد بقسم النسيج بالمعهد القومى للقياس والمعايرة بالهرم على موافقتهما مناقشة الرسالة فلهم مني جزيل الشكر.

واتوجه بالشكر إلى **السيد/ كورادو باسيلى** مدير متحف البردي بسيراكوزا بايطاليا لتفضله بالموافقة على حضور الدورة التدريبية لتقنيات تصنيع البرديات الأثرية وكذلك امدادى ببعض مواد التقوية التى تم استخدامها فى اجراء الجانب التجريبى، **والأستاذ / مؤمن عثمان** لمساعدته في الدراسة التطبيقية والذى استفدت كثيراً من خبرته العملية فى مجال ترميم وصيانة البرديات الأثرية.

كما أود ان اتقدم بالشكر إلي اخصائيّ الترميم بمعمل البردى بالمتحف المصري وخاصة **الأستاذة/ايمان حنفى والأستاذة عفاف أحمد** وكذلك امناء البردي وخاصة **الأستاذة/سماح والأستاذة/ دعاء** على التعاون التام طوال فترة اجراء الجانب التطبيقى بالمتحف.

ولا يفوتنى أن اذكر **الأستاذة الدكتورة/ سلوى جاد** رئيس قسم الترميم السابق بكلية الأثار جامعة القاهرة و**الأستاذ /سعيد والأستاذ/ ألهم ومدام حسنية** بمعامل الترميم بكلية الأثار جامعة القاهرة.

واتقدم بالشكر لشركة نوفو للانزيمات بالدنمارك لأمدادها لى بالأنزيمات المستخدمة فى الجانب التجريبى.

وفى النهاية اتقدم بخالص الشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور/ عاطف منصور** عميد كلية الأثار جامعة الفيوم لمساندته الدائمة للمعيدين والمدرسين المساعدين بالكلية وإلى جميع أساتذتى وزملائى بالكلية .

والله ولى التوفيق

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
الملخص	أ
الكلمات الدالة	**ب**
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
فهرس الموضوعات	و
فهرس الصور	ل
فهرس الأشكال	ر
فهرس الجداول	ث
مقدمة	خ
الهدف من البحث	ذ
الدراسات السابقة	ض
الفصل الأول :- دراسة صناعة البرديات الأثرية	**١- ٣٦**
نبات البردي	١
التركيب الكيميائي لنبات البردى	٢
- السليلوز	٢
التركيب الكيميائي للسليلوز	٢
أهم خواص السليلوز	٣
- اللجنين	٤
- الهيميسليلوز	٥
الخواص العامة للهيميسليلوز	٦
استخدامات نبات البردي	٧
صناعة البرديات	١٠
أولا : صناعة صحائف البردي	١٠
١- طريقة الشرائح المتعامدة	١٠
٢- طريقة التقشير (التحزيز)	١٢
٣- طرق أخرى للتصنيع	١٣

عرض لبعض آراء الباحثين حول اسباب التصاق شرائح البردي مع بعضها	١٤
تصنيع البردي في قرية قراموص : (دورة تدريبية انضمت اليها الباحثة)	١٦
تصنيع البردي في معمل المتحف المصري بالقاهرة : (عمل الباحثة)	١٩
ثانيا : مواد الكتابة والتلوين	٢٢
• الأحبار	٢٢
أ) الأحبار السوداء	٢٢
– الحبر الكربوني	٢٢
– الحبر الحديدى	٢٤
– استخدام الجالينا كمصدر للحبر الأسود	٢٨
ب) الحبر الأحمر	٢٨
• المواد الملونة	٢٩
التذهيب	٣٣
الوسائط	٣٣
– الصمغ العربي	٣٤
– الغراء الحيواني	٣٦
الفصل الثاني : دراسة الحوامل الثانوية واللواصق والمواد المقوية المستخدمه مع البرديات الأثرية	٣٧-٦٢
أولاً الحوامل	٣٧
١– حامل الجيلاتين	٣٧
٢– حامل السليلويد	٣٩
٣– حامل الرق	٤١
٤– الحامل الكرتونى	٤٣
٥– حامل البلكسى جلاس	٤٣
٦– الحامل الورقى	٤٤
٧ – الحامل الزجاجى	٤٤
ثانياً اللواصق	٤٥
١– النشا	٤٥
٢– الشموع	٤٨

• الشموع الحيوانية	٤٩
أ) شمع النحل	٤٩
ب) اللانولين	٤٩
• الشموع النباتية	٥٠
أ) الكانديلا	٥٠
ب) شمع الكرنوبا	٥٠
• الشموع المعدنية	٥١
أ) شمع البرافين	٥١
٣- الغراء الحيوانى	٥٢
ثالثاً المواد المقوية	٥٤
خصائص مواد التقوية المثالية	٥٤
١- الإزنجلاس	٥٤
٢- الفنوري	٥٧
٣ - الميثيل سليلوز	٦٩
٤-هيدروكسي بروبيل سليلوز	٦٠
الفصل الثالث : دراسة عوامل تلف المخطوطات البرديات الأثرية المثبته على حوامل غير ملائمة وطرق ترميمها وصيانتها	**٦٣-١٠٠**
أولاً: دراسة عوامل التلف ومظاهر التلف الناجمة عنها	٦٣
١- الضوء	٦٣
تاثير الضوء على الياف السليلوز المكون الرئيسي للبردي	٦٤
تأثير الضوء على الأحبار و الملونات الموجودة على البرديات الأثرية	٦٥
تأثير الضوء على الحوامل واللواصق	٦٦
٢-الحرارة والرطوبة والتذبذب فيهما	٦٧
تأثير الرطوبة والحرارة على الحوامل واللواصق	٦٩
٣- الأملاح	٧٠
٤-الملوثات الجوية	٧٢
٥-التلف البيولوجى	٧٤
أ) التلف الحشرى	٧٤

ب) التلف بالكائنات الحية الدقيقة	٧٥
• الفطريات	٧٥
• البكتريا	٧٧
• الأكتينوميستات	٧٧
ثانياً : عمليات الترميم والصيانة	٧٨
١-علاج الإصابات البيولوجية	٧٨
- استخدام أشعة جاما	٧٩
- استخدام المبيدات	٧٩
- خفض نسبة الأكسجين	٨٠
- التجميد	٨١
- استخدام بعض الزيوت النباتية فى مكافحة النمو الفطرى والحشرى	٨٢
٢- عملية التنظيف	٨٢
أ - التنظيف الميكانيكى	٨٣
ب- التنظيف الرطب	٨٣
جـ - استخدام الإنزيمات في عملية التنظيف	٨٤
- تأثير المعالجة بالأنزيمات على صحائف البردي	٨٥
٣- علاج حموضة البردى	٨٧
٤- علاج مشكلة الأملاح	٨٩
٥- طرق نزع البردي المثبت على حوامل تالفة	٩٠
أهمية عملية نزع البردي من الحوامل التالفة	٩٠
أولاً: طريقة تشبة نزع الصور الجدارية .	٩٠
ثانياً: طريقة متحف اللوفر	٩٢
ثالثاً: الطريقة المستخدمة في متحف بروكلين	٩٤
رابعاً: الطرق المستخدمة لإزالة الخلفيات القديمة في المتحف البريطاني وتطورها	٩٥
خامساً: الطريقة التي استخدمت في المتحف الإسلامي كلية الآثار جامعة القاهرة	٩٩
٦- الطرق المثالية لعرض وتخزين البرديات الأثرية	٩٩
الفصل الرابع : الدراسة التجريبية	**١٠١-١٥٢**
المحور الأول : دراسة بعض مواد التقوية لاختيار أنسبها لتقوية البرديات الأثرية	١٠١

خطوات تحضير مواد التقوية المختارة	١٠١
أولا: التقييم من خلال قياس الخواص الميكانيكية	١٠٢
مرحلة إعداد عينات البردي المستخدمة فى قياس الخواص الميكانيكية	١٠٢
عملية التقادم الحرارى	١٠٣
قياس قوة الشد والاستطالة لعينات البردى	١٠٤
نتائج قياس قوة الشد والأستطالة لعينات البردى	١٠٥
ثانيا :التقييم من خلال الفحص الميكروسكوبي	١٠٨
ثالثا : التقييم من خلال قياس قيم التغير اللوني للعينات	١١٣
مرحلة اعداد عينات البردى المستخدم فى قياس التغير اللونى	١١٣
اجراء عملية التقادم الضوئى المعجل	١١٤
قياس التغير اللونى لعينات البردى قبل التقادم وبعد التقادم	١١٥
نتائج قياس التغير اللونى	١١٦
المجموعة الأولى : عينات البردى الخالية من الكتابة	١١٧
المجموعة الثانية : عينات البردي ذات الحبر الكربوني	١٢١
المجموعة الثالثة : عينات البردي ذات الحبر الحديدي	١٢٣
مناقشة النتائج الخاصة بمواد التقوية	١٢٦
المحور الثانى : تقييم لطرق نزع البرديات الاثرية لاختيار انسبها فى التطبيق	١٢٧
اجراء عملية التقادم الحرارى	١٢٩
اجراء عملية النزع	١٣٠
النزع بطريقة المتحف المصري	١٣١
صور النزع بطريقة المتحف المصري	١٣٢
النزع بطريقة المتحف البريطانى	١٣٦
صور النزع بطريقة المتحف البريطانى	١٣٧
النزع بطريقة متحف اللوفر	١٤٠
صور النزع بطريقة متحف اللوفر	١٤١
مناقشة النتائج الخاصة بعملية النزع	١٤٤
المحور الثالث: النزع باستخدام الأنزيمات	١٤٦
-استخدام الاميليز فى نزع النشا	١٤٦

الطريقة الأولى: استخدام الأنزيم بالفرشاة	١٤٧
الطريقة الثانية : استخدام ورق نشاف مشبع بالأنزيم	١٤٩
الطريقة الثالثة : استخدام الأنزيم على هيئة كمادة	١٥٠
مناقشة النتائج الخاصة باستخدام الإنزيمات في عملية النزع	١٥٢
الفصل الخامس : الجانب التطبيقي	**١٥٣-١٩٧**
البردية الأولى	١٥٣
مرحلة التسجيل والفحص	١٥٣
• التسجيل الأثري	١٥٣
• التسجيل الفوتوغرافى	١٥٤
• التسجيل بالرسم	١٥٥
• الفحص بالعين المجردة	١٥٦
• الفحص الميكروبيولوجى	١٥٧
• الفحص باستخدام الاستريو ميكروسكوب	١٥٩
• التحليل باستخدام طيف الأشعة تحت الحمراء	١٦٠
• الفحص والتحليل باستخدام الميكروسكوب الألكتروني الماسح	١٦٣
مرحلة العلاج	١٦٨
• اختبار الحموضة	١٦٨
• اختبار حساسية الأحبار للمذيبات والمحاليل المائية	١٦٩
• عملية التنظيف	١٧٠
• مرحلة نزع البرديه من علي الحامل الكرتوني	١٧١
• تدعيم الأجزاء الضعيفة والهشة من ظهر البردية	١٧٤
• اعادة ترتيب الياف البردية	١٧٧
• عملية تخزين البردية	١٧٩
البردية الثانية	١٧٩
• التسجيل الأثري	١٧٩
• التسجيل الفوتوغرافى	١٨٠
• التسجيل بالرسم	١٨٢
• وصف حالة البردية	١٨٣

• الفحص باستخدام الاستريو ميكروسكوب	١٨٣
• الفحص والتحليل باستخدام الميكروسكوب الألكتروني الماسح	١٨٥
• التحليل باستخدام طيف الأشعة تحت الحمراء	١٨٨
• الفحص الميكروبيولوجى	١٩٠
مرحلة الترميم	١٩١
• أختبار قيمة الأس الهيدروجيني	١٩١
• اختبار حساسية الأحبار للمذيبات والمحاليل المائية	١٩٢
• عملية التنظيف	١٩٢
• مرحلة النزع	١٩٣
• عملية حفظ وتخزين البردية	١٩٦
النتائج الختامية	١٩٨– ٢٠٢
التوصيات	٢٠٤
قائمة المراجع	٢٠٥

فهرس الصور

الرقم	موضوع الصورة	الصفحة
١	توضح نبات البردى	١
٢	توضح حبال مصنوعة من البردي	٨
٣	توضح قوارب مصنوعة من نبات البردي	٨
٤	توضح احد السلال المصنوعة من البردي والمحفوظة فى المتحف الزراعي بالقاهرة	٨
٥	توضح مجموعة من النعال المصنوعة من البردي والمحفوظة فى المتحف الزراعي	٩
٦	توضح مجموعة من الاستخدامات المختلفة لنبات البردي	٩
٧	توضح احد السلال المصنوعة من البردي	٩
٨	مزارع البردى في قرية قراموص	١٨
٩	الآلة المستخدمة في تقطيع سيقان البردى في قراموص	١٨
١٠	توضح عملية تقطيع سيقان البردى واستبعاد الجزء السفلى من النبات	١٨
١١	توضح عملية تقطيع ساق البردى إلى شرائح رقيقة باستخدام خيط من البلاستيك	١٨
١٢	عملية غمر الشرائح في محلول من الماء المضاف إلية الصودا الكاوية	١٨
١٣	توضح عملية رص طبقة شرائح البردى الأفقية	١٨
١٤	توضح عملية رص شرائح البردى العمودية على الطبقة الأولى	١٩
١٥	توضح تغطية طبقتي البردي باستخدام الكرتون	١٩
١٦	المكبس المستخدم لضغط شرائح البردى مع بعضها	١٩
١٧	توضح حصاد نبات البردى من مزارع البردى في قراموص	٢٠
١٨	سيقان البردى بعد التقطيع	٢٠
١٩	توضح إزالة القشرة الخارجية لنبات البردى	٢٠
٢٠	توضح عملية الحصول على شرائح من البردى	٢٠
٢١	عملية درفلة شرائح البردى باستخدام اسطوانة خشبية	٢١