جامعة القاهرة

كلية الآثار

قسم الترميم

رسالة بعنوان

دراسة تجريبية لتقييم بعض مواد وطرق التحكم فى زيادة الرطوبة فى المومياوات مع التطبيق العملى على مومياء أثرية

رساله مقدمة لنيل درجة الماجستير في الاثار

تخصص ترميم الأثار

مقدمة من

مصطفى إسماعيل مصطفى عبد الوهاب

أخصائي ترميم بالمتحف القومي للحضارة المصرية – قسم المومياوات

تحت إشراف /

أ.د/ جمعة محمد محمود عبد المقصود

أستاذ ترميم وصيانة الآثار بقسم الترميم- كلية الآثار- جامعة القاهرة

ووكيل الكلية لشئون الدراسات العليا والبحوث

١٤٣٩ هـ - ٢٠١٨م

سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

إهداء

إلي أبي وأمي وجدي وجدتي وزوجتي الغالية علي دعمهم الدائم لي وكما اهدي رسالتي الي كل طلاب العلم في شتا المجالات وخاصة في مدمار ترميم وصيانة الاثار .

الشكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله رب العالمين أحمده وأشكره حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه على اتمام هذه الرسالة، ويطيب لي ان اتقدم بأعظم ايات التقدير والعرفان وخالص الشكر والامتنان لكل يد عاونتنى ودفعت بي خطوة للأمام فى سبيل إنجاز هذا البحث المتواضع راجى من الله عز وجل ان يجعله عملا صالحا وعلما نافعا.

وانه لمن دواعى الفخر والعرفان بالجميل ان أتوجه بأسمى ايات الحب والتقدير الى استاذى الفاضل الأستاذ **الدكتور/ جمعه محمد محمود عبد المقصود**أستاذ ترميم وصيانة الآثار ووكيل الكلية لشئون الدراسات العليا والبحوث–كلية الآثار– جامعة القاهرة ، لما اولانى به من رعاية وجهد وعلم ناصح وتوجيهات مثمرة كان لها عظيم الأثر فى اتمام هذا البحث، فلم يبخل على بعلمه الوافر، ولا بعطائه المستمر منذ أن كان البحث مجرد فكرة حتى اصبح له كيان، فله منى جزيل الشكر والاحترام والتقدير وأسال الله تعالى أن يجزيه عنى خير الجزاء.

كما اتقدم بالشكر والتقدير للاستاذ الدكتور/ **محمد عبدالله علي معروف** أستاذترميم وصيانة الآثار ورئيس قسم الترميم – كلية الآثار- جامعة سوهاج الذى شرفنى بموافقته على مناقشة الرسالة والمساهمة فى دعمها وخروجها الى النور، فله مني كل الشكر والاحترام.

كما اتقدم بالشكر والتقدير للاستاذه الدكتوره/ **نسرين محمد نبيل الحديدي**أستاذ ترميم وصيانة الآثار– كلية الآثار- جامعة القاهرة على تفضلها بقبول مناقشة هذه الرسالة ودعمهاوخروجها الى النور فلها منى كل الشكر والتقدير.

كما يسعدنى ويشرفنى ان اتوجه بخالص شكرى وتقديرى للأستاذ الفاضل الاستاذ/ **غريب محمد على سنبل**- رئيس الادارة المركزية للصيانة والترميم بقطاع المشروعات بوزارة الاثار- **والاستاذ/ مدحت صابر على** –مدير عام متاحف القاهرة الكبري- على مساعدتهم لى فى اجراء الدراسة الميدانيه وتزليل الصعاب.امامى.

كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى السيدة الفاضلة الاستاذة / **الهام صلاح الدين** رئيس قطاع المتاحف بوزارة الاثار، لما قدمته لى من دعم ومساندة مستمرة.

كما اتقدم بجزيل الشكر والتقدير والعرفان بالجميل لكل الزملاء العاملين **بالمتحف القومى للحضارة المصرية**، وعلى رأسهم السيد المهندس / **محروس سعيد محروس** المشرف العام على المتحف القومى للحضارة المصرية ومدير صندوق اثار النوبة والسيدة الفاضلة / **ايناس جعفر** نائب المشرف العام على المتحف القومى للحضارة وكبير الاثريين بالمتحفو**الدكتور /اكمل على توفيق** المشرف على ترميم وصيانة الاثار بالمتحف، والدكتورة / **خلود خيري سلامة** اخصائي ترميم بالمتحف، و**الاستاذ/ يحيى حسين محمود** اخصائي ترميم بالمتحف، على ما قدموه لى من دعم ومساندة مستمرة، فقد كانوا لى عونا وسندا فى انجاز هذا البحث فلهم منى كل الشكر.

كما اتقدم بجزيل الشكر والتقدير لادارة ترميم وصيانة الاثار **بالمتحف المصري**،واخص بالذكر الاستاذ/ **مؤمن محمد عثمان** مدير عام ادارة الترميم بالمتحف، والسيدة الفاضلة الاستاذة/

صباح عبد الرازق مديرة المتحف، والسيدة الفاضلة الاستاذة/ **سمية عبد السميع** رئيس القسم الاول بالمتحف، والسيدة الفاضلة الاستاذة/ **هالة حسن** رئيس القسم السابع بالمحف والاستاذه الفاضله / **هند محمد ابراهيم** ، امين بالمتحف المصري، على ما قدموه لى من عون ومساعدة فى اتما هذا البحث، فلهم منى كل الشكروالتقدير.

كما اتقدم بالشكر والتقدير الى كلا من الاستاذ/ **طارق عبد الاعلى** محمد مدير عام صيانة المومياوات بالمتحف، والدكتورة/ **منال احمد ماهر عبد الرؤوف** فيزيائى ثان بالمتحف، على ما قدموه لى من دعم وتوجيه لاخراج هذا العمل فلهم منى كل الشكر والتقدير.

كما اتقدم بجزيل الشكر والتقدير لادارة ترميم وصيانة الاثار بمتحف الفن الاسلامي وأخص بالذكر الدكتور/ **حمدى عبد المنعم عبد العال** مدير عام الترميم بمتحف الفن الاسلامى، فقد أعطانى الكثير من علمه وخبراته العلمية وكان لى خير معين على انجاز هذا العمل.

كما اتقدم بالشكر والتقدير للسيدة الفاضلة الاستاذة/ **ازهار محمد شعبان**، اخصائى ترميم وصيانة الاثار بالمتحف، والاستاذ/ **ايمن خالد الجوهرى** اخصائى ترميم وصيانة الاثار بالمتحف، والاستاذ/ **خالد يحيي** أخصائى ترميم وصيانة الاثار بالمتحف، على ما قدموه لى من مساعدة أثناء إتمام هذا البحث.

واتوجه بخالص الشكر والتقدير للاستاذ / **صلاح على محمود الشيمى** -رحمة الله عليه ويتغمده بفسيح جناته- مدير عام ترميم وصيانة الاثار، بمنطقة الواحات البحرية، والاستاذ/**احمد بركات عبد الحكيم**، مدير الشئون الفنية، بإدارة ترميم الواحات البحرية بالباويطى، والاستاذ/ **شعبان يونس**، مفتش اثار، والاستاذ/**محمد عادل عبد الرحيم**–فنى ترميم- بالمنطقة، والاستاذ ياسر جلال محمد –فنى ترميم- بالمنطقة، على ما قدموه لى من عون ومساعدة فى اتمام هذا البحث فلهم منى كل الشكر والتقدير.

اتقدم بجزيل الشكر والتقدير للعاملين بادارة **المتحف الزراعى** واخص بالذكر المهندس/ **ممدوح مصطفى عبد الحميد** مدير عام ادارة المتحف والمشرف على الادارة العامة للمتاحف والمعارض الزراعية، والسيدة الفاضلة الاستاذة/ **اميمة عبد الغنى محمد** مديرة مبنى الزراعة القديمة، والسيدة الفاضلة الاستاذة/ **منال على احمد** مدير مبنى المجموعات النباتية، والسيدة الفاضلة الاستاذة/ **دينا فؤاد عيسي** مرشدة بالمتحف، على ما قدموه لى من عون ومساعدة فى اتمام هذا البحث، فلهم منى كل الشكروالتقدير.

كما اتقدم بالشكر والتقدير الي كل العامليبمركز بحوث وصيانة الاثار بقطاع المشروعات بوزارة الاثار واختص بالذكر الدكتورة/ سامية محمد المرغني المدير السابق لمركز بحوث وصيانة الاثار، والدكتورة /داليا احمد ميليجي مدير مركز بحوث وصيانة الاثار، وألاستاذ/ صبري صابر السيد رئيس معمل مقاومة الأفات والحشائش بالمركز، والاستاذة/ سها سعيد عيد اخصائي بمعمل الميكروبيولوجي والاستاذة/ فاطمة محمود امام اخصائي بمعمل الميكرو بيولوجي، والدكتورة / ريهان عادل احمد رئيس وحدة الميكروسكوب الالكترونى الماسح، والسيدة الفاضلة / حنان محمد رئيس معمل التحليل بطيف الاشعة تحت الحمراء، وذلك

للمساعدتهم لى في الفحوص والتحاليل والدراسة البيولوجية وعمل التجارب المعملية في مركز بحوث وصيانة الاثار.

كما اتوجه بخالص الشكر والتقدير والامتنان والعرفان الى زملائى واخص بالذكر الاستاذ/ **محمد محمود علام** اخصائى ترميم الاثار بإدارة ترميم المخطوطات بقطاع المشروعات بوزارة الاثار، والاستاذ/**مصطفى محمد عبد الحميد** المعيد بقسم ترميم وصيانة الاثار بكلية الاثار جامعة القاهرة ، والاستاذ/ **محمد صلاح شلبي**، ليسانس اداب لغة عبرية وادابها والاستاذ/**خالد متولى السيد** ليسانس اداب لغة عبرية وادابها، على ما قدموه لى من دعم ومساندة مستمرة ، فقد كانوا لى عونا وسندا فى انجاز هذا البحث فلهم منى كل الشكر والتقدير والعرفان بالجميل.

ويقتضى منى الوفاء والعرفان بالجميل ان اتقدم بخالص الشكر والتقدير والامتنان لكل يد ساهمت فى وضع كلمة كان لها أثرها فى إتمام إخراج هذا البحث، وادعو الله أن يجعله جهدا موفقا وعلما نافعا وأن يجعله فى ميزان حسناتى يوم القيامة.

وختاما فإن هذا العمل المتواضع صنعه بشر، فهو عرضه للخطأ، فما كان فيه من صواب وتوفيق فهو من عند الله وما كان فيه من خطأ او زلل او نسيان فمنى ومن الشيطان، واخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين وصلى الله على نبينا محمد وعلى اله وصحبه وسلم.

مستخلص الرسالة

تنقسم الرسالة إلي أربعة فصول يتناول الفصل الاول أسباب ومظاهر تلف المومياوات نتيجة أرتفاع الرطوبة و يتناول الفصل الثاني المواد والطرق المستخدمة في التحكم بزيادة المحتوي المائي الداخلي و يتناول الفصل الثالث دراسة تجربية و يتناول الفصل الرابع دراسة تطبيقية والنتائج والتوصيات .

الفصل الاول

اسباب ومظاهر تلف المومياوات نتيجة أرتفاع معدلات الرطوبة ويتناول اساليب التحنيط واثرها بزيادة الرطوبة في المومياوات والتفاعلات الكميائية التي تحدث اثناء وبعد التفاعل وتذيد من قدر المومياوات علي امتصاص الرطوبة من الوسط المحيط و عوامل التلف البشري التي تزيد من تاثر المومياوات بالرطوبة و مصادرالرطوبة في المتاحف والمخازن المتحفية و علاقة الرطوبة النسبية و المحتوى المائى للمواد العضوية و مظاهر التلف الناتجة عن ارتفاع معدلات الرطوبة و ميكانيكية تلف الرطوبة لمكونات المومياء.

الفصل الثاني

المواد والطرق المستخدمة في التحكم بزيادة المحتوي المائي الداخلي ويتناول الأجهزة المستخدمة لقياس الرطوبة(في البيئة المحيطة للمومياء) و المواد المستخدمة للتحكم في زيادة الرطوبة " كمجفف – عمل توازن بيئي " و طرق تجفيف المومياوات.

الفصل الثالث

دراسة الجانب التجربي وينقسم الي الجانب الميداني والجانب المعملي

اولآ الجانب الميداني ويتناول دراسة مسحية للمومياوات المتواجدة في بيئات ذات رطوبة مرتفعة في المتاحف والمخازن لتسجيل مظاهر التلف المختلفة وشرح لعوامل التلف المؤدية اليها ومحاولة تفسير ميكانيكية التلف وتم ذلك بدراسة عدد من المومياوات بالمتحف المصري بالقاهرة و ومخازن سقارة والمتحف الزراعي بمبني المصري القديم بالدقي والمخزن المتحفي بالوحات وعدد من مقابر وادي المومياوات الذهبية.

ثانيا االدراسة التجربي المعمليه وانقسمت الى ثلاث تجارب

١- دراسة تاثير الرطوبة النسبية المختلفة علي مومياوات محضرة معمليا.
٢- تقيم بعض المواد الماصة للرطوبة النسبية.
٣- اسلوب مبتكر من الباحث لتقليل الرطوبة الزائدة للمومياوات باستخدام وحدة خاصة.

الفصل الرابع

دراسة تطبيقية والنتائج والتوصيات ويتناول مراحل دراسة وترميم مومياء خنوم بالمتحف الزراعي المبني المصري القديم بالدقي و النتائج والتوصيات التي تم التوصل اليها من الدراسة.

ص	المحتويات :Contents
١	ايه قرانية
٢	إهداء
٣	الشكر والتقدير
٦	مستخلص الرسالة
٧	فهرس المحتويات
١٢	فهرس الاشكال
٢٩	فهرس الجداول
٣٣	المقـــدمة
٣٥	الهدف من الدراسة
٣٦	ملخص الرسالة
٤٠	الكلمات الدالة
٤١	الدرسات السابقة
٤٦	**الفصل الاول** **اسباب ومظاهر تلف المومياوات نتيجة ارتفاع الرطوبة** اولآ: العوامل المؤدية الي زيادة الرطوبة للمومياوات
٤٦	أ- اسلوب التحنيط
٥٤	ب- انواع من التحنيط
٥٥	ج- طرق التحنيط الصناعي
٥٦	د- التفاعلات الكميائية التي تحدث اثناء وبعد التحنيط
٥٧	هـ- عوامل التلف البشري
٦٦	ثانياً: مصادرالرطوبة في المتاحف
٦٦	ثالثآ:علاقة الرطوبة النسبية و المحتوى المائى للمواد العضوية
٦٧	رابعا: مظاهر التلف الناتجة عن ارتفاع معدلات الرطوبة
٦٧	خامسا: ميكانيكية تلف مكونات المومياءبالرطوبة
٧٥	**الفصل الثاني** **المواد والطرق المستخدمة للتحكم في زيادة المحتوي المائي**
٧٥	اولا: الأجهزة المستخدمة لقياس الرطوبة (في البيئة المحيطة للمومياء)
٧٥	أ- الهيجرو ميترHygrometer
٧٧	ب- مسجل الثرموهيجروجراف Recording Thermohygrograph
٧٩	ج- مسجل البيانات Data Logger
٨٣	ثانيا: المواد المستخدمة للتحكم في زيادة الرطوبة
٨٣	أ- السلكا جيل Silica Gal
٨٦	ب- الارت زورب Art – Sorb
٩٠	ج-الدمب ريد Damp-Rid
٩١	د- ارتن جل Arten Galاو Arten Tiles
٩٢	ه- كاكين جل Kaken Galاو Nikka Pellets
٩٢	و- المحاليل غير المشبعة
٩٤	ثالثا: طرق تجفيف المومياوات

الفصلالثالث **الدراسة التجربية**	٩٩
الدراسة الميدانية اولآ: دراسة مظاهر التلف للمومياوات نتيجة ارتفاع معدلات الرطوبة بـــ:-	١٠٠
١- المتحف المصري بالقاهرة "التحرير"	١٠٠
أ- مومياء الملك سبتاح	١٠٠
ب- مومياء الملك رمسيس السادس	١٠٤
ج- مومياء الملك ستي الثاني	١٠٨
د- مومياء سيدة تدعيTawsart	١١٢
ه- مومياء غير معلومة وجدة بمقبرة امنحتب الثاني	١١٦
و- مومياء غير معلومةداخل تابوت	١٢٠
ز- مومياء غير معلومة عليها كرتوناج اسفلة لفائف نسيج الكتان	١٢٤
ح- بقايا مومياء منزوع الغطاء	١٢٨
٢- منطقة اثار سقارة	١٣٢
أ- مومياء غير معلومة من العصر المتاخر	١٣٢
ب- مومياء غير معلومة من العصر المتاخر	١٣٧
٣- المتحف الزراعي بالدقي المبني المصري القديم	١٤١
أ- مومياء كبش مقدس "خنوم"	١٤١
ب- مومياء تمساح صغير	١٤٦
ج- مومياء بطة صغيرة	١٥٠
٤- المخزن المتحفي بالوحات البحرية "الباويطي"	١٥٤
أ- مومياء لسيدة–عصر روماني	١٥٤
ب- مومياء لرجل	١٥٩
٥- مقبرة رقم ٥٤ بوادي المومياولت الذهبية بالوحات البحرية- عصر روماني	١٦٤
أ- مومياء رقم ١	١٦٥
ب- مومياء رقم ٣	١٦٨
ج- مومياء رقم١١	١٧١
د- مومياء رقم٢٨	١٧٤
ه- مومياء رقم٣١	١٧٧
٦- مقبرة رقم ٥٦ بوادي المومياولت الذهبية بالوحات البحرية- عصر روماني	١٧٩
أ- مومياء رقم ٧	١٨٠
ب- مومياء رقم ٩,١٠	١٨٣
ج- ز- المخزن المؤقت بمدينة الفسطاط التابع للمتحف القومي للحضارة المصرية	١٨٧
د- مومياء سيدة من الفترة القبطية بالمخزن المؤقت بالفسطاط	١٨٧
ثانياً:الدراسة الميكروبية للمومياوات بالمواقع المختارة .	١٩١
- نتائجالدراسة الميكروبية	١٩٨
ثالثاً:ملاحظات الدراسة الميدانية	٢٠١
ثانياً:الدراسة التجريبية المعملية	٢٠٤
التجربة المعمليه الاولي دراسة لتأثير البيئات المختلفة علي مكونات المومياوات	٢٠٦
- تجهيز العينات	٢٠٦

النتائج وملاحظات اثناء عمليات التحنيط	٢١٢
ثانيا: تجهيز المجفف والعينات والمحاليل المشبعة لبداء التجربة	٢١٦
أ- المجفف	٢١٦
ب- تجهيز العينات	٢١٩
ج- تحضير المحاليل الملحية المشبعة	٢٢١
ثالثا:الخطوات التنفيذية للتجربة	٢٢٢
الفحوص والتحاليل	٢٢٥
١- قياس المحتوي المائي الداخلي للعينات محل الدراسة	٢٢٥
تفسير النتائج	٢٢٨
٢- التصوير توثيق وتسجيل لمراحل دراسة تاثير الرطوبة النسبية المختلفة علي مكونات المومياوات "المحضرة معمليا"	٢٣٠
أ- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٣٣±٤٣.١٦%	٢٣٠
ب- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.١٤±٧٥.٤٧%	٣٣٥
ج- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٢٩±٨٥.١١%	٢٤٠
د- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٦٦±٩٤.٦٢%	٢٤٥
تفسير النتائج	٢٥٠
٣- الفحص بالميكروسكوب الرقمي	٢٥٥
أ- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٣٣±٤٣.١٦%	٢٥٥
ب- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.١٤±٧٥.٤٧%	٢٦٠
ج- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٢٩±٨٥.١١%	٢٦٥
د- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٦٦±٩٤.٦٢%	٢٧٠
تفسير النتائج	٢٧٥
٤- الفحص بالميكروسكوب الالكتروني الماسح	٢٧٧
أ- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٣٣±٤٣.١٦%	٢٧٧
ب- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.١٤±٧٥.٤٧%	٢٧٨
ج- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٢٩±٨٥.١١%	٢٧٩
د- مظاهر التلف لعينات محل الدراسة في رطوبة نسبية ٠.٦٦±٩٤.٦٢%	٢٨٠
تفسير النتائج	٢٨٦
٥- دراسة التغير اللوني للعينات محل الدراسة	٢٩٠
أ- التغير اللوني لعينات الفئران المجففة دون معالجة في البيئات محل الدراسة	٢٩٠
ب- التغير اللوني لعينات الفئران المجففة والمعالجة بالراتنج في البيئات محل الدراسة	٢٩١
ج- التغير اللوني لعينات الفئران المجففة والمعالجة بالراتنج واللفائف الكتانية	٢٩٢
تفسير النتائج	٢٩٣
٦- التحليل الطيفى بالأشعة تحت الحمراءAnalyzing by FTIR	٣٠٠
اولاً: التحليل الطيفي بالاشعة تحت الحمراء لعينات الفئران المجففة دون معالجة	٣٠٠
ثانياً: التحليل الطيفي بالاشعة تحت الحمراء لعينات الفئران المجففة ومعالجة براتنج المستكة	٣٠٨
ثالثاً: التحليل الطيفي بالاشعة تحت الحمراء لعينات الفئران المجففة ومعالجة براتنج واللفائف الكتانية	٣١٦
تفسير النتائج	٣٢٤
٧- دراسة الحمل الميكروبي لعينات "محاكاه للمومياوات"	٣٢٥
- نتائج الدراسة الميكروبية	٣٢٨
الدراسة التجريبية المعملية الثانية تقييم لبعض المواد الماصة للرطوبة .	٣٣١