بسم الله الرحمن الرحيم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

MONA MAGHRABY

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

جامعة عين شمس

التوثيق الإلكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التي تم توثيقها وتسجيلها
علي هذه الأقراص المدمجة قد أعدت دون أية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأقراص المدمجة بعيدا عن الغبار

MONA MAGHRABY

تقييم دور مضادات الأكسدة العضوية وغير العضوية في علاج وصيانة المقتنيات الورقية تطبيقًا على أحد المقتنيات المختارة

Evaluation of the Role of Organic and Inorganic Antioxidants in the Treatment and Conversation of Paper Artifacts, with Applied on a selected Object

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في ترميم وصيانة الآثار

مقدمة من الباحث

محمد عوض عبدالقوي عوض

تحت إشراف

أ.د/ وفيقة نصحي وهبة

أستاذ علاج وصيانة المخطوطات والمواد العضوية, وكيل كلية الآثار لشئون البيئة الأسبق

كلية الآثار – جامعة القاهرة

أ.م.د/ رشدية ربيع علي حسن

أستاذ مساعد ترميم وصيانة المخطوطات

كلية الآثار – جامعة القاهرة

القاهرة ١٤٤٢هـ/٢٠٢١م

بسم الله الرحمن الرحيم

صدق الله العظيم

الشكر والتقدير

الحمدلله رب العالمين, الشكر والثناء أولاً وأخيراً إلي الله عز وجل الذي منّ علي ووفقني إلي إتمام هذا العمل المتواضع. وإنطلاقاً من قول رسول الله **صل الله عليه وسلم**" من لا يشكر الناس لا يشكر الله", ومن واجب الأمانة والوفاء والتقدير أن أتقدم بالشكر والثناء لكل من غمرني بعطاءه وساعدني علي إخراج هذه الدراسة البحيثة.

في البداية أود أن أخص بجزيل الشكر والإمتنان الأستاذة الدكتورة/ **وفيقة نصحي وهبة**– أستاذ علاج وصيانة المخطوطات والمواد العضوية ووكيل كلية الآثار لشؤن البيئة الأسبق– كلية الآثار جامعة القاهرة, لقبول سيادتها الإشراف علي هذه الرسالة, وعلي جهودها وتوجيهاتها القيمة, والتي كان لها دوراً في إنجاز هذه الدراسة البحثية, فقد أضافت للرسالة من نور فهمها الكثير, مما كان سببا في ضبط مضمون وجوهر الرسالة, سيادتها دائما عوناً للباحث, لها مني جزيل الشكر والاحترام والتقدير, جزها الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم بجزيل الشكر والاحترام والتقدير الأستاذة الدكتورة/ **رشدية ربيع علي**– أستاذ مساعد ترميم وصيانة المخطوطات– كلية الآثار جامعة القاهرة, لتفضلها علي الموافقة علي الإشراف علي هذه الرسالة, والتي أعطتني الكثير من الوقت والجهد، والكثير من الإرشادات العلمية، ورائيها السديد، وفكرها الرشيد، وحرصها على مراجعة النص، فلها منى كل التقدير والاحترام, جزها الله عني خير الجزاء.

وأتوجه بالشكر والتقدير الأستاذ الدكتور/ **جمعة محمد عبدالمقصود**– أستاذ ترميم وصيانة المخطوطات والمواد العضوية– عميد ووكيل كلية الآثار جامعة القاهرة الأسبق, لقبول سيادته مناقشة الرسالة, وأتشرف على الدوام بملاحظاته التى تساعدنى دون شك فى الوصول إلى الأفضل، لسيادته جزيل الشكر والعرفان.

أتوجه بالشكر والتقدير الأستاذ الدكتور/ **خالد ابراهيم النجار**– أستاذ الكيمياء العضوية ورئيس شعبة مترولوجيا الكيمياء– المعهد القومي للقياس والمعايرة, لقبول سيادته مناقشة الرسالة, والتى بلا شك سوف تثري بملاحظاته وتقويمه، لسيادته جزيل الشكر والعرفان.

كما أتقدم بالشكر الخاص الأستاذ الدكتور/ **محمود مرسي**– المدير الفني لمعمل النسيج بالمعهد القومي للقياس والمعايرة, لمساعدته لي أثناء عمل الجانب التجريبي.

كما أتقدم بالشكر الخاص الأستاذة/ **رشا صادق إمام**- أخصائية معمل النسيج بالمعهد القومي للقياس والمعايرة, لمساعدتها لي أثناء عمل الجانب التجريبي والتطبيقي.

كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير الدكتور/ **مراد فوزي**- مدرس ترميم وصيانة الأخشاب- كلية الآثار جامعة القاهرة, لمساعدته المستمرة لي.

أتوجه بالشكر والعرفان ألاستاذ/ **أحمد ناصر بدوي**- أخصائي ترميم مخطوطات ورئيس معمل بدار الوثائق القومية, لمساعدته الدائمة لي في كل مراحل الرسالة ودعمه المعنوي لي.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلي أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم بقسم ترميم الآثار جامعة القاهرة وأخص منهم بالذكر, الأستاذ الدكتور/ **مصطفي عطية**, الأستاذ الدكتور/ **نسرين الحديدي**, الأستاذ الدكتور/ **محسن صالح**, الدكتور/ **شريف عمر**, الدكتورة/ **مها أحمد**, الدكتور/ **عبدالله محمود**, الدكتور/ **محمود عبدالحافظ**, الأستاذة/ **سماح أنور**, الأستاذ/ **مصطفي عبدالحميد**, الأستاذ/ **حمدي الديب**, الأستاذة/ **علا يونس**, الأستاذ/ **محمود الشبراوي**, الأستاذ/ **محمود الجوهري**.

كما أتقدم بالشكر والتقدير للأسرة الدراسات العاليا بالكلية بلا أستثناء.

كما أتقدم بالشكر والعرفان لزمائلي في الدراسة وأخص منهم بالذكر الأستاذ/ **مجدي حامد**- مدير عام مكتبة الأزهر الشريف, لدعمه ومساعدته لي. وكلاً من **سيد أحمد الطيب, محمد عبدالقادر النويشي**- أخصائي ترميم آثار بالمتحف المصري الكبير, **محمد رشاد عون, شيماء نبيل, مبارك شارلس جون**- دولة جنوب السودان, **هبة كمال.**

إهـــداء إلى

أساتذتي الأجلاء ا.د.وفيقة نصحي, ا.م.د. رشدية ربيع.

قسم ترميم الآثار – كلية الآثار – جامعة القاهرة...

روح أبي العطرة غفر الله ذنبه وأسكنه فسيح جناته...

أمي الغالية وأخواتي حباهما الله بالصحة والعافية ...

الملخص

من أجل إيقاف التحلل الحمضي غالبا يتم استخدام إجراءات في حفظ الورق تؤدي إلي إزالة الأحماض مع زيادة ثبات الورق. العلاج بالمحلول القلوي يزيل تأثير الأحماض بشكل أكثر فاعلية, وبالتالي إزالة الحموضة وقلوية الوثائق تؤدي الي تحسين أفضل وزيادة في ديمومة الورق, ومع ذلك فأن استخدام معالجات حموضة مفردة لا توقف تدهور المقتنيات الورقية, عن طريق أكسدة السيليولوز والأحبار والمواد الملونة المستخدمة في تلك المقتنيات. لذلك لابد أن تتضمن معالجة الحموضة بعدها معالجات أخري تعرف بمضادات الأكسدة. بحيث تكون هذه المواد قادرة علي تكليب الجذور الحرة في السيليولوز وكذلك الأحبار والمواد الملونة, وأن تترك احتياطي يعمل كمضاد للأكسدة المستقبلية, لأبد أن تكون مضادات الأكسدة فعالة في توقف النشاط التحفيزي لأيونات المعادن الانتقالية, يجب أن تعيق مضادات الأكسدة عمليات تدهور الورق دون التأثير علي الكتابات أو الألوان في المقتنيات الورقية, وأن تعطي استقرار للورق المعالج.

هدفت الدراسة إلي بيان تأثير بعض مضادات الأكسدة العضوية وغير العضوية ومعها معالجات حموضة في إيقاف أكسدة السليولوز والأحبار والتحلل الحمضي.

استخدم الباحث المهج العملي في شرح ووصف مكونات الورق وصناعة الورق وتلف السليولوز بالأكسدة والتحلل الحمضي, وذكر مضادات الأكسدة العضوية وغير العضوية المستخدمة في إيقاف التلف بالأكسدة ووضح مدي عيوب ومميزات كل مادة, ثم تناول معالجات الحموضة لما لها دور هام في إجراءات الحفظ والوقاية للورق. كما استخدم المنهج التجريبي أثناء تناوله لدراسة تأثير بعض مضادات الأكسدة العضوية وغير العضوية ومعها معالجات حموضة في إيقاف التلف بالأكسدة والتحلل الحمضي وإجراءات الحفظ والوقاية للورق.

حيث تم تقسيم الدراسة إلي عدد من الفصول وذلك للإحاطة الباحث بكافة عناصر الدراسة علي النحو الآتي:

<u>الفصل الأول:</u> تَلف السيليولوز بالأكسدة والتحلل الحمضي وتناول خلاله الباحث تركيب الورق الكيميائي حيث يتركب الورق من الألياف السلولوزية بأعتبارها المكون الرئيسي للورق, حيث تناول التركيب الجزيئي للسيليولوز, وأشكال السيليولوز المتبلور, وطرُز السيليولوز, والمناطق المتبلورة وغير المتبلورة في السيليولوز, وخواص السيليولوز. ثم تناول المواد الغير سلولوزية, ومنها اللجنين, والهيميسلولوز. وتناول كذلك بهذا الفصل صناعة الورق, ومنها صناعة الورق اليدوي, حيث يستخدم فيها لب الخرق لصناعة الورق اليدوي, ويدخل في صناعة اللب

اليدوي ألياف القطن والكتان, ثم مراحل صناعة الورق اليدوي وتتضمن علي خمس مراحل وهم, مرحلة الفرز وتقطيع الخرق, ومرحلة الغسيل والتخمر, وفصل الألياف وتنعيمها, والحصول علي فرخ ورق, والتقوية وعمليات الصقل. ثم تناول الباحث صناعة الورق آليا, وطرق الحصول علي لب الخشب المستخدم في صناعة الورق آليا, ومنها الطريقة الميكانيكية, والطريقة الكيميائية التي تتضمن علي, اللب القلوي, ولب الكرافت, وطريقة السلفيت, ثم المواد المضافة الداخلة في صناعة الورق. ثم تناول الباحث في هذا الفصل تلف السيليولوز بالأكسدة والتحلل الحمضي, حيث بدأ بالحديث عن التلف بالأكسدة, وميكانيكية أكسدة السيليولوز, والعوامل المساعدة لأكسدة السيليولوز, وأنواع الأكسدة, ومظاهر التلف بالأكسدة, وختم الباحث ذلك الفصل بدراسة التلف الحمضي, حيث بدأ بالحديث عن ميكانيكية التحلل الحمضي, ومراحل التحلل الحمضي, وحموضة الورق, ثم أختتم بمظاهر التلف الحمضي.

أما الفصل الثاني: فقد تناول **مضادات الأكسدة ومعالجات الحموضة**, بدأ بالحديث عن مضادات الأكسدة العضوية ومن ضمنها, مجموعة الكازينات, ومجموعة الفيتات, والكيتوزان, ومادة سلفونات اللجنين, والزعفران, والهاليدات العضوية, وحمض الأسكروبيك. ثم مضادات الأكسدة غير العضوية ومنها, إديتا, ومادة DTPA, ومادة Desferal, وphosphite ester, ومادة Tinuvin 292, و بروبونيت الكالسيوم, و الهاليدات غير العضوية. ثم تناول الباحث في هذا الفصل معالجات الحموضة حيث تحافظ علي أستقرار الورق, وقسمها إلي معالجة مفردة, حيث تختلف في طريقة التطبيق, وطرق إزالة الحموضة المفردة, ومواد إزالة الحموضة, ومنها مركبات الكالسيوم, مركبات الماغنسيوم, مركبات الصوديوم, aminoalkylakoxysilanes (AAAS), Hexamethylenetetramine. ثم أختم الباحث ذلك الفصل بدراسة النوع الثاني لمعالجة إزالة الحموضة للمقتنيات الورقية وهي المعالجة الجماعية التي تتضمن علي, الطرق غير المائية, ومنها طريقة Papersave process, وطريقة Bookkeeper ®, وغاز أكسيد الإيثلين, وaminoalkylakoxysilanes, ثم الطرق المائية, ومنها طريقة Bückeburger Process, وطريقة المكتبة الوطنية النمساوية.

أما الفصل الثالث: فقد تناول **الجانب التجريبي لتقييم مضادات الأكسدة العضوية وغير العضوية ومعها معالجات حموضة**,حيث استخدم الباحث التقنيات الحديثة في الكشف عن ذلك ومنها: التحليل بالأشعة تحت الحمراء"FTIR", والميكرسكوب الإلكتروني الماسح "SEM" وتقييم الكشف عن هجرات الأحبار وأيونات الحديد الضارة في الورق باستخدام المواد الأروماتية,

وقياس قيمة الأس الهيدروجيني وقياس الخواص الميكانيكية والتغيير اللوني. كما أتبع الباحث الأساليب العلمية المتعارف عاليها دوليا في تقييم مواد العلاج من حيث إعداد العينات وتجهيزها والخامات المستخدمة في ذلك, فقد تم أستخدام بعض المواد الجديد التي لم تقدم من قبل كمضادات أكسدة ومعها معالجات حموضة. حيث تم تقييم ثلاثة مضادات أكسدة عضوية وثلاثة غير عضوية علي حوامل ورقية (قطن– كتان– خشب) تمت معالجتهم عن طريق محلول دافي من الجلاتين بتركيز ١٪ في ماء نقي, ثم كتبت العينات بحبر جالات الحديدGallo Ink تعود لنفس فترة المخطوط محل التطبيق. تم عمل التقادم الصناعي لأحداث أكسدة للعينات علي مرحلتين, المرحلة الأولي بأستخدام محلول برمنغنات البوتاسيوم٢٪ في ماء مقطر لمدة ٨ دئائق و ٣٠ ثانية, الثانية تقادم حراري في ظروف تقادم حرارة ٨٥ °س ورطوبة ٦٥٪ لمدة ١٢ يوم. ثم تم معالجة العينات (بجيل بذور الكتان+ بيكربونات ماغنسيوم), وعينات (بجيل بذور الشيا+ بيكربونات ماغنسيوم), وعينات (بكازينات ماغنسيوم+ بيكربونات ماغنسيوم), وعينات (بجيل بذر كتان+ بيكربونات ماغنسيوم+ نانو زنك), وعينات (بجيل بذور شيا+ بيكربونات ماغنسيوم+ نانو زنك), وعينات (بكازينات ماغنسيوم+ بيكربونات ماغنسيوم+ نانو زنك). وتم تقادم صناعي للعينات المعالجة في ظروف تقادم حرارة ٨٥°س ورطوبة ٦٥٪ لمدة ١٢ يوم. مع إجراء تقييم لتلك العينات قبل وبعد التقادم لقياس الخواص الميكانيكية (قوة الشد– نسبة الإستطالة), التغيير اللوني Color Change لتقييم التغيرات اللونية الدقيقة في العينات المعالجة ومقارنتها بالعينات القياسية. ثم قياس قيمة الأس الهيدروجيني للعينات المعالجة قبل وبعد عملية التقادم الصناعي, دراسة التغييرات الكيميائية للعينات الورقية باستخدام "FTIR" التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء وذلك لمعرفة التغيرات الكيميائية في المجاميع المختلفة قبل وبعد عملية التقادم الصناعي, ثم تم التقييم Aromatic hydroxylation assay وذلك لمعرفة هجرات الأحبار وأكسدة الأحبار بعد عملية العلاج المختلفة وبعد عملية التقادم حيث تعطي لنا مؤشر هام علي كفاءة مادة العلاج في تكليب الجذور الحرة وهجرة الأحبار بعد عملية العلاج والتقادم.

كذلك تم استخدام الفحص المورفولوجي بالميكروسكوب الالكتروني الماسح Scanning Electron microscope لأفضل النتائج (العينات المعالجة بجيل بذر الكتان محمل بنانو زنك) لدراسة مورفولجيا السطح ومعرفة مدي تغلل مواد العلاج لألياف السليولوز. تحديد درجة البلمرة باستخدام حيود الأشعة السينية XRD للعينات المعالجة بجيل بذر الكتان+ بيكربونات ماغنسيوم+ نانوزنك.