

ردمدا: ٤٥٨٦-٢٥٢١



الجملة العلمية المقتضية
الهيئة العليا لإحياء التراث

الجملة

مجلة علمية نصف سنوية

تعنى بالتراث المخطوط والوثائق تصدر عن مركز إحياء التراث

العدد الثامن عشر، السنة التاسعة، شهر صفر ١٤٤٧ هـ . أيلول ٢٥ م





الحياة

مَجَلَّةٌ عِلْمِيَّةٌ نِصْفُ سَنَوِيَّةٌ

تُعْنَى بِالتُّرَاثِ الْمَخْطُوطِ وَالْوَشَائِقِ تَصَدَّرُ عَنْ مَرْكَزِ إِحْيَاءِ التُّرَاثِ

الْعَدَدُ الثَّامِنُ عَشَرَ

السَّنَةُ التَّاسِعَةُ، شَهْرُ صَفَرِ ١٤٤٧ هـ. أيلول ٢٠٢٥ م



العشبة العباسية المقدسة
الهيئة العليا لإحياء التراث
مركز إحياء التراث

العتبة العباسية المقدسة، الهيئة العليا لإحياء التراث، مركز إحياء التراث.
الخرانة : مجلة علمية نصف سنوية تعنى بالتراث المخطوط والوثائق / تصدر عن مركز إحياء التراث -
كربلاء، العراق : العتبة العباسية المقدسة، الهيئة العليا لإحياء التراث، مركز إحياء التراث، 1438 هـ . = 2017 -
مجلد : إيضاحيات ؛ 24 سم
نصف سنوية. - العدد الثامن عشر، السنة التاسعة (أيلول 2025) -
تتضمن إرجاعات ببليوجرافية.
النص باللغة العربية ومستخلصات باللغة العربية والإنجليزية.
ISSN: 2521 - 4586
1. المخطوطات -- الدوريات 2. الدوريات العربية--العراق. أ. العنوان.

LCC: Z115.1 .A8378 2025 NO. 18

مركز الفهرسة ونظم المعلومات التابع لمكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة

يمكن الإتصال أو التواصل مع المجلة من خلال:

٠٠٩٦٤ ٧٨١٣٠٠٤٣٦٣

للاطلاع على إصدارات مجلة الخزانة ومتابعة جديدها،

يُرجى مسح رمز QR أدناه:



الترقيم الدولي ردمد: ٢٥٢١-٤٥٨٦

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق العراقية ٢٢٤٥

لسنة ٢٠١٧م

كربلاء المقدسة - جمهورية العراق

صندوق بريد: كربلاء المقدسة (٢٢٢)

سعر البيع

داخل العراق: \$10 - خارج العراق: \$15

الإشراف العام

سماحة السيّد أحمد الصافيّ

رئيس التحرير

السيّد ليث الموسويّ

مدير التحرير

محّمّد محمّد حسن الوكيل

سكرتير التحرير

د. حسين هليب الشيبانيّ

هيئة التحرير

د. علي حبيب العيدانيّ (تدقيق اللغة العربية)

د. عمار محمود الكعبيّ (التنسيق والمتابعة)

حسن عريبي الخالديّ (التنسيق والمتابعة)

الإخراج الفنيّ

علي حسين علوان التميميّ

الترجمة الأنكليزية

الشيخ حبيب آل زعتر / لبنان

الهيئة الاستشارية

الأستاذ المتمرس الدكتور صاحب ابو جناح (العراق)

كلية الآداب/ الجامعة المستنصرية

الأستاذ المتمرس الدكتور طارق عبد عون الجنابي (العراق)

كلية التربية/ الجامعة المستنصرية

الأستاذ المتمرس نبيلة عبد المنعم (العراق)

مركز إحياء التراث العلمي العربي / جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور أحمد شوقي بنبين (المغرب)

مدير الخزانة الحسنية بالقصر الملكي بالرباط

الأستاذ الدكتور سعيد عبد الحميد (مصر)

وزارة الآثار المصرية

الأستاذ الدكتور فاضل مهدي بيّات (تركيا)

مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية

الأستاذ الدكتور منذر علي المنذري (العراق)

كلية الآداب/ جامعة بغداد

الأستاذ الدكتور وليد محمّد السراقبي (سوريا)

كلية الآداب/ جامعة حماة

الأستاذ الدكتور وليد محمود خالص (الأردن)

مجمع اللغة العربية /عمّان

الأستاذ الدكتور عباس هاني الجوّاح (العراق)

مديرية التربية/ محافظة بابل

الأستاذ المساعد الدكتور علي فرج العامري (إيطاليا)

كلية العلوم الاجتماعية/ جامعة ميلانو بيكوكا

مكتبة الأمبروزيانا/ ميلانو

شروط النشر

- تنشر المجلة البحوث العلمية والدراسات المتعلقة بالمخطوطات والوثائق، والنصوص المحققة، والمتابعات النقدية الموضوعية لها.
- يلتزم الباحث بمقتضيات البحث العلمي وشرائطه في الإفادة من المصادر والإحالة عليها، والأخذ بأدب البحث في المناقشة والنقد، وآلا يتضمن البحث أو النص المحقق مواضيع تثير نعرات طائفية أو حساسية معينة تجاه ديانة أو مذهب أو فرقة.
- أن يكون البحث غير منشور سابقاً، وليس مقدماً إلى أية وسيلة نشر أخرى، وعلى الباحث تقديم تعهد مستقل بذلك.
- يكتب البحث بخط (Simplified Arabic) بحجم (١٦) في المتن، و(١٢) في الهامش، على أن لا يقل عن (٢٠) صفحة (A4).
- يُقدّم البحث أو النص المحقق مطبوعاً على ورق (A4) بنسخة واحدة مع قرص مدج (CD)، على أن تُرقم الصفحات ترقيمًا متسلسلاً.
- تقديم ملخص للبحث باللغة العربية، وآخر باللغة الإنكليزية، كلّ في صفحة مستقلة ويضمّ عنوان البحث، وأن لا يزيد الملخص على صفحة واحدة.
- تُراعى الأصول العلمية المتعارفة في التوثيق والإشارة، بإثبات اسم المصدر، واسم المؤلف، ورقم الجزء، ورقم الصفحة، مع مراعاة أن تكون الهوامش مرقّنة بشكل مستقل في كلّ صفحة.
- يزود البحث بقائمة المصادر بشكل مستقل عن البحث، وتتضمن اسم المصدر أو المرجع أولاً، فاسم المؤلف، ويليه اسم المحقق أو المراجع أو المترجم في حال وجوده، ثم الطبعة، فدار النشر، ثم البلد الذي نُشر فيه، وأخيراً تاريخ النشر، ويُراعى في إعدادها الترتيب الأبجائي لأسماء الكتب أو البحوث في المجالات، وفي حالة وجود مصادر أجنبية تضاف قائمة بها منفصلة عن قائمة المصادر العربية.

- تخضع البحوث لبرنامج الاستئلال العلمى ولتقويم سرى لبيان صلاحيتها للنشر، ولا تُعاد إلى أصحابها سواء قُبلت للنشر أم لم تُقبل، على وفق الضوابط الآتية:
- يُبلغ الباحث أو المحقق بتسليم المادة المرسله للنشر خلال مدّة أقصاها أسبوعان من تاريخ التسليم.
- يُبلغ أصحاب البحوث المقبولة للنشر بموافقة هيئة التحرير على نشرها وموعده المتوقع خلال مدّة أقصاها شهران.
- البحوث التي يرى المقومون وجوب إجراء تعديلات أو إضافات عليها قبل نشرها تُعاد إلى أصحابها مع الملاحظات المحددة، ليعملوا على إعادة إعدادها نهائياً للنشر.
- البحوث المرفوضة يبلغ أصحابها من دون ضرورة إبداء أسباب الرفض.
- يمنح كلّ باحث أو محقق نسخة واحدة من العدد الذي نُشر فيه ببحثه، مع ثلاثة مستلّات من المادة المنشورة، ومكافأة مالية.

تراعى المجلة في أولوية النشر:

- 1- تاريخ تسليم رئيس التحرير للبحث.
 - 2- تاريخ تقديم البحوث التي يتم تعديلها.
 - 3- تنوع مادة البحوث كلّما أمكن ذلك.
- البحوث والدراسات المنشورة تعبّر عن آراء أصحابها، ولا تعبّر بالضرورة عن رأي المجلة.
 - تُرتّب البحوث على وفق أسس فنية لا علاقة لها بمكانة الباحث.
 - يرسل المحقق أو الباحث الذي لم يسبق له النشر في المجلة موجزاً عن سيرته العمليّة، وعنوانه، وبريده الإلكتروني؛ لأغراض التعريف والتوثيق، على بريد المجلة الإلكتروني: Kh@hrc.iq
 - لهيأة التحرير الحق في إجراء بعض التعديلات اللازمة على البحوث المقبولة للنشر.
 - تنتخب هيئة التحرير البحوث المتميّزة المنشورة في المجلة وتكفّل بإعادة طباعتها بشكل مستقلّ.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الكَلِمَةُ

رئيس التحرير

الحمد لله الأول بلا أول كان قبله، والآخر بلا آخر يكون بعده، وصل اللهم على محمد أمينك على وحيك، ونجيبك من خلقك، وعلى أهل بيته عليهم السلام مهبط الوحي، ومعدن الرحمة، وخران العلم.

وبعد: قال الله عز وجل في محكم كتابه الكريم: ﴿مَا يَلْفِظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ﴾ (ق: ١٨)، وعن النبي الأكرم عليه السلام أنه قال: «..ومن كان يؤمن بالله واليوم الآخر فليقل خيراً أو ليسكت». وعن أمير المؤمنين علي بن أبي طالب عليه السلام حين مرّ برجل يتكلم بفضول الكلام فوقف عليه، ثم قال: «يا هذا إنك تملئ على حافظيك كتاباً إلى ربك، فتكلم بما يعنيك، ودع ما لا يعنيك».

من هذا المنطلق يتحتم على كل ذي قول أن يعلم مدى أهمية الكلمة التي تخرج من فيه، وما يترتب عليها من أثر دنيوي وأخروي، فالكلمة بذرة، والنفوس مزارع، ما إن تتخطى مكنونات الإنسان ويلهج بها اللسان أو ينطق بها البنان حتى تؤتي أثرها، وتنبت في نفوس الآخرين، فإن كانت طيبة فهي صدقة، وإن كانت خلاف ذلك فلا يحصد صاحبها ومجتمعه منها إلا الويلات.

ولذلك، فإن الشريعة المحمدية السمحة صدحت بهذا الأمر المهم، إذ قال تعالى: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلًا سَدِيدًا﴾ (الأحزاب: ٧٠)، فكان القول السديد من مقدمات التقوى التي هي مقدمة للصلاح والرشاد، فالالتزام بالقول المحكم المنيع الذي لا يتخلله لغو وفضول في الكلام من ضروريات البناء السليم لأي شخصية إنسانية مما ينعكس إيجاباً على محيطه وبيئته، وقد أكدت الآيات

القرائية المباركة أيضاً على ضرورة أن يكون الإنسان عالماً بما يقول، مثبتاً لما ينقل، مراعياً لحقوق الآخرين، مجاناً للهوى، متمسكاً بالعروة الوثقى، ومبصراً بنزغات الشيطان الرجيم، قال تعالى: ﴿إِذْ تَلَقَّوْنَهُ بِأَلْسِنَتِكُمْ وَتَقُولُونَ بِأَفْوَاهِكُمْ مَا لَيْسَ لَكُمْ بِهِ عِلْمٌ وَتَحْسَبُونَهُ هَيِّنًا وَهُوَ عِنْدَ اللَّهِ عَظِيمٌ﴾ (النور: ١٥)

ومما لا ريب ولا شك فيه أن الكلام المسطور لهو أشدّ وطئاً وأثقل قيلاً مما تناقله الألسن، فحريٌّ بكلّ ذي مسكة قلم أن يراعي ما سبق، وأن يعلم يقيناً أن الكلمة أقوى سلاح قد يستخدمه أيّ عدو ضدّ من يعادي، ولذا ترى الشيطان -وهو أعدى أعداء الإنسان- أوسع جهده في سبيل أن تخرج ممّا كلمات -قولاً وكتابة- تُسعفه على ما استمهله الله له، وتؤازره في إبعاد الإنسان عن جادة الحق والصواب.

وعليه، فإننا ندعو الإخوة الباحثين والمشتغلين في تحقيق النصوص إلى عدم الخوض فيما لا نفع فيه ولا ضرر، والاشتغال بما فيه منفعة حقيقية ممّا يجدر أن تُصرف فيه سنوات العمر الثمينة، وأن يركّزوا جهودهم العلمية ويراعاتهم الكريمة على ما فيه رفعة وعلو للأمة الإسلامية وعلومها المجيدة التي جهد في إيصالها إلينا علماؤنا الماضون بعد أن ثابروا في تحصيل العلوم النافعة، وألزموا أنفسهم باتباع المنهج الصائب في التأليف والتحقيق، وراعوا في ذلك الأحقّ فالأحقّ، ولم يكن همّهم الكثرة بقدر ما أهمّهم إخراج الدرّ من مكنونه، وإيصاله إلى محبوبه من عشاق المعرفة ومريديها.

والحمد لله أولاً وآخراً.

المحتويات

الباب الأول: دراسات تراثية

السيد محمد حسين حميد نادر مراد الموسوي الحوزة العلمية في النجف الأشرف إيران	أبو الفتوح الرّازي وتفسيره روض الجنان وروح الجنان	١٧
أ.د. عمّار محمد النهار كلية الآداب - قسم التاريخ - جامعة دمشق سوريا	دراسة في كتاب (الفلاحة المنتخبة) ونسخه الخطية مؤلفه طيغا الثماني تمري (القرن الثامن الهجري = الرابع عشر الميلادي)	٧٥
يوسف الهادي محقق وباحث تراثي العراق	جلال الدين منكبرتي ودوره في ترسيخ الوجود المغولي الغازي في العراق وما جاوره	١١٧
د. الغالي بنهشوم جامعة مولاي إسماعيل المغرب	الكتاب المخطوط من الورقي إلى الرقمي المكتبة الوطنية المغربية أمودجا	١٨٣
علي لفته العيساوي الهيئة العليا لإحياء التراث - العتبة العباسية المقدسة العراق	الشيخ محمد مهدي الفتوي العاملي التجفي (ت ١١٨٣هـ) حياؤه وإجازته وآثاره	٢٠٥
د. مدين حامد عبد الهادي محمود كلية الآثار - جامعة الفيوم مصر	هل مركب اللجين دور مانع لأكسدة أجبار العفص الحديدية وسليولوز المخطوطات الورقية؟ (دراسة تجريبية مقارنة)	٢٨٣

الباب الثاني: نصوص محققة

تحقيق: أ. د. علاوي سادر جازع و د. علي حكمت فاضل محمد كلية التربية (ابن رشد) - جامعة بغداد العراق	رسالة في النسب الست التي بين الحمد والشكر لمحمد السعيد بن محي الدين الجزائري (كان حيا سنة ١٢٧٨ للهجرة)	٣١٥
---	---	-----

وَقَايَةُ الْهِدَايَةِ
تأليف: الشيخ عبد الوهّاب الشريف
٣٣٣
القزويني (ت ١٢٧٠هـ)
تحقيق: الشيخ زهير الحليّ
مركز إحياء التراث - العتبة العبّاسيّة المقدّسة
العراق

إِجَازَاتُ السَّيِّدِ نِعْمَةِ اللَّهِ الْجَزَائِرِيِّ
تأليف: الشيخ محمّد لطف زاده التبريزيّ
٣٦٣
ت (١١١٢هـ) للمولى محمّد قاسم
باحث تراثي - الحوزة العلميّة في النجف الأشرف
إيران
(كان حيّاً ١٠٨٨هـ)

الباب الثالث: نقد النتاج التراثي

نَطْرَاتٌ تَقْدِيئَةٌ فِي كِتَابِ (نُزْهَةِ الْأَدْبَاءِ)
٣٨٣
وَتُحْفَةٌ الظُّرْفَاءِ لِإِدْرِ الدِّينِ الدُّمَيْطِيِّ
أ. د. عباس هاني الجراح
مديرية تربية بابل
العراق

الباب الرابع: فهرس المخطوطات وكشافات المطبوعات

فَهْرِسُ مَخْطُوطَاتِ مَكْتَبَةِ الْأَدِيبِ
٤٢٥
الْأَسْتَاذِ مُحَمَّدِ عَلِيِّ الْبَلَاغِيِّ / الْقِسْمُ
الثَّالِثُ وَالْأَخِيرُ
إعداد: صلاح مهدي السراج
مدير مركز تصوير المخطوطات وفهرستها في
العتبة العبّاسيّة المقدّسة
تقديم: الدكتور سند محمّد عليّ البلاغيّ

كَشَافُ مَجَلَّةِ الرُّضْوَانِ
٤٨٩
علي عدّاي الحسنويّ
مركز إحياء التراث - العتبة العبّاسيّة المقدّسة
العراق

الباب الخامس: أخبار التراث

٥٧٧
مِنْ أَخْبَارِ التُّرَاثِ
هيئة التحرير



هَلْ لِمُرْكَبِ اللَّجْنِينِ دَوْرٌ مَّانِعٌ لِأَكْسَدَةِ

أَحْبَارِ الْعَفْصِ الْحَدِيدِيَّةِ وَسَلِيلُوزِ

الْمَخْطُوطَاتِ الْوَرَقِيَّةِ؟

(دِرَاسَةٌ تَجْرِيْبِيَّةٌ مُقَارِنَةٌ)

*Does the Lignin Compound Play an Inhibitory Role Against Oxidation of Iron-Gall Inks and Cellulose in Paper Manuscripts?
(A Comparative Experimental Study)*



د. مدين حامد عبد الهادي محمود

كلية الآثار - جامعة الفيوم

مصر

Dr Madian Hamed Abdul Hady Mahmoud

Faculty of Archaeology, Fayoum University

Egypt



الملخص

للإشارات والدلالات المختلفة عن الفينولات -ومن بينها اللجنين- باعتبارها مضادات أكسدة طبيعية Natural anti-oxidants، وللملاحظات العملية والميدانية لكتابات أحبار العفص الحديدية على حوامل سليولوزية تحتوي على اللجنين كالبردي والورق، فقد قصدت الدراسة بالتجربة والقياس والتحليل رصد آلية دور اللجنين -بوصفه مركبًا فينوليًا باقياً بتركيبها ولم يُنزع من أوراقها القديمة- في منع أكسدة الحبر والسليولوز، وتأصيل الدور المانع من قبله لآليات ومسارات التلف المؤكسد لكليهما بوصفه مضاداً أكسدة طبيعيًا Natural anti-oxidant، وذلك من خلال أدوات الرصد؛ كقياسات اللون ΔE measurements، والفحص البصري، وقياسات محتوى الورق من الشوارد الحرة Free radicals باستخدام تقنية التحليل بالأشعة تحت الحمراء FTIR، والمذبيات العضوية Organic solvents والكواشف الكيميائية، لتتحقق النظرية، ولتتجلي دلالاتها وملاحظتها بشكل واضح من خلال الدراسة التجريبية على حوامل من ورق الجرائد الغنيّة باللجنين Lignin-rich newspapers مقارنةً بورق البردي Papyri الغنيّ به أيضًا، فقد رصدت الدراسة دور اللجنين في حفظ كتابات الأحبار المذكورة من التلف والبهتان بفعل الأكسدة الشقيّة Radical oxidation أو من خلال آلية فينتون للأكسدة؛ لكون مركب اللجنين كاسحًا للشوارد الحرّة، ومانعًا لتكوّنها في الأجزاء المحبّرة والكتابات، وكذلك لامتلاكه طاقات «رودكس» المناسبة لاختزالها من أوساطها كدرعٍ واقٍ للحبر وكتابته، في حين لم يكن لهذا الدور المنحى نفسه بقوّته الكاسحة أو المانعة للأكسدة حيال حواملها السليولوزية، لا سيّما حول نطاق المساحات المحبّرة وحدودها، ما يمثّل هدفًا ثمنته الدراسة لرصده عبر مفرداتها وقياساتها وتحاليلها وأدواتها وتفصيلها.

الكلمات الدالة (المفتاحية): لجنين - حبر عفص حديدي - أشعة تحت حمراء - سليولوز - أكسدة - شوارد حرة - بهتان - موانع - فينولات - مضاد أكسدة - كاسحات شقوق - آلية فينتون للأكسدة.

Abstract

Given the diverse indications and evidence regarding phenolics -including lignin- as natural antioxidants, and based on practical/field observations of iron-gall ink writings on lignin-containing cellulosic substrates like papyrus and paper, this study experimentally investigated lignin's mechanism as a residual phenolic compound (retaining its structure in ancient papers) in inhibiting the oxidation of both ink and cellulose. It established lignin's inhibitory role against oxidative degradation pathways for both components by functioning as a natural antioxidant (Natural anti-oxidant).

Through analytical tools -including color measurements (ΔE), visual examination, quantification of free radicals in paper using FTIR spectroscopy, organic solvents, and chemical reagents- the theory was tested. Its implications were clearly demonstrated via experimental study on lignin-rich newspaper substrates compared with equally lignin-rich papyri.

The study documented lignin's role in preserving iron-gall ink writings from degradation and fading caused by radical oxidation or Fenton oxidation mechanisms. This occurs because the lignin compound:

Acts as a free radical scavenger, Inhibits radical formation in inked areas/writings, Possesses suitable redox potentials to reduce radicals from their environments, thereby serving as a protective shield for the ink and its text.

Conversely, lignin did not exhibit the same strength in its scavenging or oxidation-inhibiting role toward the cellulosic substrates themselves, particularly around the boundaries of inked areas. This represents an eighth objective verified by the study through its methodologies, measurements, analyses, tools, and detailed procedures.

مقدمة : Introduction

اللجنين Lignin مركب كيميائي معقد يصاحب السليلوز في تركيب لحاء وأنسجة النباتات والأخشاب المستخدمة لتحضير لب Pulping الورق، وهو أكثر البوليمرات الطبيعية انتشاراً بعد السليلوز، ولا توجد له بنية أولية محددة، غير أنه عبارة عن خليط من البوليمرات العضوية الفينولية المترابطة عرضياً Cross-Linked phenolic polymers، ويملاً المساحات بين السليلوز والهيميسليلوز في تركيبهما، وصيغته البنائية $(C_{31}H_{34}O_{11})_n$ ^(١).

وفي دراسات قليلة جداً عدّ اللجنين مادةً فينوليةً بديلةً أو تعويضيةً فُرضت لاستهلاك أصول البيروكسي ألكيل، وأصول ألكوكسيل Peroxyalkyl and alkoxy radicals من خلال غلقها مسارات تلف السليلوز أثناء التقادم، بيد أن تأثيرها المقاوم للأكسدة Oxidation inhibitor هذا يقاومه ويعارضه زيادة المجموعات الحامضية بفعل حدوث التحلل المائي الحامضي Acidic hydrolysis^(٢)، فضلاً عن تحلله بواسطة الضوء والحرارة وتأكسده معطياً أحماضاً عطريةً كحامض البنزويك Benzoic acid وغيره، وما يتلوهُ من صُفرةٍ واضحةٍ للورق الذي يحويه بفعل آليات التحلل الإشعاعي والضوئي Radiolysis and photolysis بعد تكسير التركيب الجزيئي لبوليمراته الكحولية.

«والفينولات ومن بينها اللجنين، وحسب ميكانيكية فينوتن Fenton mechanism للأكسدة لها القدرة على حجز ومنع الأيونات المعدنية Metallic ions اللازمة لتكوين الشقوق، بل وكبحها وكسحها للشوارد الحرة؛ لاحتوائها على طاقات ردوكس الملائمة Favorable redox potentials؛ لاختزالها من أوساطها المختلفة»^(٣).

(1) Lignin (Lebo, S.E., and Gargulak, J.D); Kirk- othmer encyclopedia of chemical technology. John Wiley & Sons.2001.

(2) Developments in polymer stabilization (Scott, G); Applied science publishers. Londo, 1982. p 2.

(3) Tannin chemistry (Hagerman, A.E); Hagerman publication list. Maimi Uniersity. USA and England.2022. p 22.

تجدر الإشارة إلى أنّ كاسحات الشقوق Radical scavengers الطبيعية لم تُستخدم حتى اللحظة في اختزال أو كسح الشقوق الحرة من السليلوز المتأكسد بفعل أحبار العفصوتانين المعدنية رغم جدارتها التقنية للإشادة بها، لكنه يمكن الاعتماد عليها في أحايين عدة بوصفها درعًا واقياً Protective shield أمام تكوّن تلك الأصول، وما تقصده الدراسة من رصدٍ للملاحظات والنتائج المترتبة على ذلك لتحديد دورها في منع أكسدة أحبار العفص الحديدية حال وجوده بحواملها السليلوزية - ومن بينها اللجنين - وليس علاجًا يوصى به في هذا الخصوص.

١. الموادّ والطرق: (Methodology) Materials and methods

١-١. عيّنات الدراسة: Sampling

١-١-١. مركب الحبر: Ink recipe

تمّ إعداد حبر العفص الحديدي⁽¹⁾ المستخدم لتغشية وتغطية العيّنات الحاملة من الورق المستخدم للدراسة من العفصوتانات أو مسحوق العفص (٢٥ جم)، و ملح زاج الحديد Iron vitriol (٢٥ جم - بزيادة لتحفيز الأكسدة)، والصمغ العربي (١٥ جم) في لتر من الماء المقطر لتكوين مركب حبر العفص الحديديّ أو حبر عفصوتانات الحديدوز Iron (II) gallotannate، والذي تمّ تطبيقه قبل أكسدته بأنيته، وباستخدام فرشاة رسم للحصول على خطوط عريضة Wide strokes على عيّنات الورق بشكلٍ غير منتظم.

١-١-٢. الحوامل: Substrates

قُسمت الحوامل المستخدمة للدراسة بصفة أساس إلى عيّنات محبّرة وأخرى غير محبّرة، وجميعها من ورق الجرائد المطبوع، وذلك لغنى هذا النوع من الورق بمركب اللجنين في تركيبه، فهو من الأوراق الرخيصة غير المستديمة التي لا تتحمل زيادة في نفقات التنقية من اللجنين أو حتى عمليات تبييض اللب Pulp bleaching المستخدم لصناعته، وذلك بمقاسات لا تزيد على ٥ × ٦ سم المناسبة للقياسات والاختبارات اللاحقة. وقد استخدم ورق البردي Papyrus حاملاً لحبر العفص الحديديّ في هذه التجربة

(1) ASTM - D/2006.

للمقارنة، وتأكيد النتائج التي يتم الحصول عليها من تقادم ودراسة ورق الجرائد، بوصفه غنيًا بمركب اللجنين كذلك، وبالقياسات نفسها.

٢-١. ظروف التقادم: Ageing conditions

استُخدم لهذه الدراسة نوعان من التقادم، ولكافة عيّنات الدراسة من ورق الجرائد، وهما التقادم المعجل الحراريّ الجاف Dry-thermal ageing عند درجة حرارة ١٠٥ م^١، والتقادم الطبيعيّ Natural ageing في ضوء الشمس والرطوبة النسبية المتوافرة بوصفه تقادمًا طبيعيًا^(٢)، ضوئيًا وحراريًا رطبًا. ولورق البردي المحبّر المستخدم لتأكيد التجربة والمقارنة تقادم حراريّ جاف - الذي سلف (١٠٥ م) - دون إخضاعه للتقادم الطبيعيّ المقدم سلفًا.

وفي هذا الصدد تمّت الدراسة بقياساتها ودلالاتها عند مدّتي تقادم ١٢ و ٢٤ يومًا لكلّ العيّنات - ولنوعي التقادم - والمقارنة مع عيّنات قياسية Control لم تقادم للورق المحبّر وغير المحبّر، ولنوعيه: ورق الجرائد، وورق البردي.

٢. القياس والتحليل: Measurement and analysis

لما كان لمركب اللجنين دورٌ في نشأة التلف اللونيّ السطحيّ أو الظاهريّ لورق الكتابة الذي يشمله في تركيبه الكيميائيّ لسهولة تأكسده، لا سيّما تحوّله إلى أحماض عضوية عطرية، ولما كان فرض الدراسة الحالية بكونه مانعًا لنشأة تفاعل الشقوق من خلال أكسدة السليلوز المحفّزة بأيونات المعادن الانتقالية في تركيب الأحبار المعدنية - ومن بينها أحبار العفص الحديدية - التي تغشيه، لزم التحقق ورصد دلالات حدوث كلّ ذلك خلال القياسات الآتية:

١-٢. تقدير محتوى اللجنين: Determination of lignin content

قُدّر محتوى اللجنين كيميائيًا في عيّنات الورق والبردي قبل وبعد التقادم (٢٤ يومًا)

(1) ASTM 1987.

(2) TAPPI 1985 a,b.

بالطرق اللونية Colorimetric method المستخدمة للكشف عن اللجنين على النحو الآتي:

٢-١-١. محلول كبريتات الأنيلين: Solution of aniline sulphate

تمّ تحضير محلول كبريتات الأنيلين $[(C_6H_5.NH_2)_2.H_2SO_4]$ - من إنتاج شركة BDH chemicals Ltd الإنجليزية بنقاء ٩٩% - للكشف عن وجود اللجنين بإذابة غرام من مسحوق المادة في ٥٠ سم^٣ من الماء المقطّر، ثمّ إضافة قطرة من حامض الكبريتيك المركز Conc H_2SO_4 للمحلول؛ كي يُصبح جاهزاً لإجراء الاختبار، حيث مشاهدة اللون الأصفر البرّاق عند وضع قطرة على الورق حال وجود اللجنين بتركيز عالٍ للأجزاء الخالية من خطوط الحبر على الورق.

وقد كان هذا الاختبار جيداً مع الورق Paper قبل وبعد التقادم للمشاهدة السطحية، غير أنه يخالف ذلك مع البردي Papyrus كونه أصفر اللون، غير أنّ ذلك لم يكن عائناً أمام رصد المشاهدة عند التقاط اللون الناتج باستخدام قطعة قطن جافة، ومن خلال ذلك أظهر الاختبار احتواء كلّ عينات الحاملين على نسبة عالية من اللجنين - وإنّ زادت حدّة لون المشاهدة مع ورق الجرائد - قبل التقادم لزيادة حدة لون التفاعل بين كبريتات الأنيلين ومركب اللجنين في الورق، بيد أنه عند إجراء الاختبار للعينات عند مدة تقادم (٢٤ يوماً) انخفضت نسبة محتوى اللجنين إلى درجة كبيرة، لاسيّما مع عينات التقادم الطبيعي، لكنها وعلى عكس ذلك لم تقلّ نسبته بهذا المقدار مع البردي حتى بعد التقادم، وكانت كلّ هذه المشاهدات لعينات الورق والبردي المحبّرة وغير المحبّرة.

٢-١-٢. محلول الفلوروجلسينول: Phloroglucinol solution

ولتحضير محلوله تمّت إذابة غرامين من الفلوروجلسينول - من إنتاج شركة Oxford Co الهندية وبنقاء ٩٩% - في ٥٠ سم^٣ من الإيثانول (الكحول الإيثيلي)، ولاستخدامه للكشف عن اللجنين توضع قطرة من المحلول على سطح العينة، ثم قطرة من حامض الهيدروكلوريك المركز Conc HCl لمشاهدة اللون الأحمر حال وجود اللجنين، وقد اتفقت المشاهدات كلّها ومشاهدات الاختبار الذي يسبقه، وبكّل الملاحظات الواردة معه، ما يؤكّد النتائج السابقة.

٢-٢. تعيين حامض البنزويك: Detection of benzoic acid

يمثل حامض البنزويك أحد أبسط أمثلة الأحماض الكربوكسيلية Carboxylic acids العطرية (الأروماتية)، وهو أحد نواتج أكسدة مركب اللجنين عن طريق الضوء أو الحرارة، وفي الكيمياء التحليلية تتصاعد رائحة الفاكهة Fruity smell عند معاملة المواد أو المركبات التي تحتوي على حامض البنزويك بأحد الكحولات وفي وجود حامض الكبريتيك المركز نتيجة تكوّن الإسترات Esters خلال عملية الأسترة Esterification بتحفيز من حامض الكبريتيك^(١).

وفي الدراسة، وبعد نقع أجزاء من عيّنات الورق قبل وبعد التقادم في ماء مقطّر، ومعاملة الراشح بالكحول الإيثيلي مع تحفيز التفاعل بينهما بإضافة قطرات من حامض الكبريتيك المركز تصاعدت رائحة خليط الفاكهة بعد وقت قليل بنسبة عالية مع ورق الجرائد المحبّر وغير المحبّر عند مدة تقادم (٢٤ يومًا)، لكنه لم يحدث تمامًا مع عيّنة البردى المتقادم عند المدة نفسها، فضلًا عن كلّ العيّنات قبل تقادماها.

٣-٢. رصد هجرة أيونات الحديدوز خارج خطوط الحبر: Migration ratio of iron

(II) ions from writings ink

في تجربة أساسها نظرية صناعة أحبار العفصوتانين المعدنية بتفاعل أحد مركبات العفصوتانين مع الأملاح المعدنية كالحديد، وبإجراء هذا التفاعل فوق سطح الورق، واستخدام أحد مركبات التانين بوصفها مادةً مظهرية Developer أو كاشفة Reagent للمادة عديمة اللون كأيونات الحديد؛ لذا قصدت التجربة الحالية استخدام محلول مركز من حامض التانيك، وآخر من مستخلص الإهليلج Myrobalan؛ لاحتوائه على مزيج من مركبات العفصوتانين والإلاجيتانين Ellagitannin، واستخدام كلّ منهما منفصلاً للكشف عن وجود أيونات الحديدوز Fe^{2+} النشطة أو الحديدية دالتين على حدوث الأكسدة أو المحفزين لها للأجزاء الخالية من خطوط الحبر، وذلك بوضع قطرات من محلوليهما على نقاط متفرّقة من هذه الأجزاء، ليعطيا اللون البنيّ الغامق في حالة استخدام حامض التانيك، والأسود المائل للزرقة Blueish black في حالة محلول الإهليلج، ولم

(1) www.amrita.olabs.edu.in.com.

تسجّل مشاهدة حيال كلّ هذا، ومن ثمّ خلو تلك الأجزاء من أيونات الحديد، فلعلها لم تهاجر من خطوطها.

وقد استخدمت التجربة الكاشفة لأيونات الحديدوز النشطة Iron (II) ions دليل الصدأ Rust indicator (حديدوسيانيد البوتاسيوم والآجار)، ولم تعطِ دلالة على توافر هذا الطور الحديديّ، فلم يشاهد اللون الأزرق في طبق غسول الورق المعالج بمحلول كاشف الصدأ، سواء أكان ذلك لورق الجرائد أو البردي المحبّر.

٢-٤. الاختبار بأدلة ردوكس للأكسدة: Redox indicators

وقد تمّ الاختبار باستخدام دليل أزرق الميثيلين Methylene blue (Farbwerke Hoechst AG (B.P 58)، الذي يُعطي لوناً أزرق مع الأكسدة بنظام ردوكس، ويختفي اللون بحدوث الاختزال، ومادة السفرانين Safranin الحمراء التي تُعطي لوناً بنفسجياً - أحمر للمادة المتأكسدة، ويختفي مع المادة المختزلة، فأعطيا مشاهدة بلون خفيف خاصّة مع سطح ورق الجرائد عند تقادمه طبيعياً لمدة (٢٤ يوماً)، وسطح وظهر ورق الجرائد المتقادم حرارياً بشكل صناعي، لكن مع البردي لم تكن المشاهدة بهذا القدر، وكلّ ذلك للعينات المحبّرة وغير المحبّرة، ما يدلّ على انخفاض الأكسدة الحادثة لعينات الدراسة السليلوزية الغنيّة بمركب اللجنين.

٢-٥. قياس التغير اللوني للحبر والورق: Measurement of ink fading and paper

:brightness or whiteness

قيست قيم التغير اللونيّ للعينات كلّها قبل وبعد التقادم، محبّرة كانت أو غير مغطّاة (مغطّاة) بالحبر ممثلةً في قيم البهتان Fading ratio لخطوط الحبر في العينات المحبّرة، والاختلاف في قيم نضاعة وبياض أو دكارة Darkness ورق الجرائد في الأجزاء الخالية من خطوط الحبر، ومقارنة كلّ ذلك بقيم التغير اللونيّ للبردي، وذلك باستخدام معياري قياس اللون نظام RGB و CIE Lab بالاعتماد على تطبيقات قياس اللون المذكورة لاحقاً مع تطبيقات قياس اللون، وتقدمة هذه القياسات بالوصف البصريّ لقيم التغير اللونيّ للعينات كافة.

٢-٥-١. الفحص البصريّ: Optical investigation

وفي هذا الصدد تمّ فحص عيّنات الدراسة بالعين المجردة لوصف قيم التغيّر اللونيّ للورق غير المحبّر قبل وبعد التقادم (كنترول، و ٢٤ يومًا)، وللورق المحبّر (المساحات الخالية وخطوط الحبر: كنترول، و ٢٤ يومًا)، ومقارنة الأخير بما هو حادث للون البردي المحبّر قبل وبعد التقادم، وجاء الوصف على النحو الآتي:

• ورق الجرائد غير المحبّر: Non-inked newspaper

عند قياس قيم النضاعة والبياض لورق الجرائد غير المحبّر، لاسيما الأجزاء الخالية من الطباعة بشكل كيفي بالعين المجردة، وُجِد أنها قد انخفضت بمعدل أعلى في حالة العيّنات المتقادمة طبيعيًا عنه في حالة العيّنات المتقادمة حراريًا، لوحة رقم (١)، حيث:

- العينة كنترول (لم تتقادم) ← لون أبيض باهت.
- العينة المتقادمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← لون أصفر باهت.
- العينة المتقادمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← لون أصفر غامق.



لوحة رقم (١) درجة نضاعة وبياض ورق الجرائد قبل التقادم

(١) وبعد التقادم الحراري (٢) وبعد التقادم الطبيعي (٣) ٢٤ يومًا بترتيب العينات غير المحبّرة

• ورق الجرائد المحبّر: Inked newspaper لوحة رقم (٢):

- العينة كنترول ← أبيض باهت.
- العينة المتقادمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← لون أصفر باهت.
- العينة المتقادمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← لون أصفر غامق.



لوحة رقم (٢) نصابة وبياض ورق الجرائد المحبر بحبر العنص الحديدي قبل التقادم
(١) وبعد التقادم الحراري (٢) والطبيعي (٣) بترتيب العينات

• البردي المحبر: Inked papyrus لوحة رقم (٣):

- العينة كترول ← أبيض مائل للصفرة.
- العينة المتقدمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← أصفر باهت.
- العينة المتقدمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← أصفر مائل للون البني.



لوحة رقم (٣) التغيير اللوني لورق البردي المحبر بحبر العنص الحديدي قبل التقادم
(١) وبعد التقادم الحراري (٢) والطبيعي (٣) بترتيب العينات

- خطوط الحبر: Ink lines

وفيما يخص خطوط الحبر على الورق والبردي فقد تمّ الفحص لرصد درجة بهتان الأحبار التي تغشيها، وكانت ملاحظاتها لعينات ورق الجرائد المحبرة لم تتأثر خطوط حبر العنص الحديدي بالتقادم الطبيعي أو الحراري لمدة ٢٤ يومًا بشكل واضح، اللهم إلا درجة قليلة من بهتان اللون يصعب تحديدها، وربما لانخفاض بياض ونصاعة حواملها بالتقادم دور في هذا، وكان بها لم تتأكسد قط، بيد أنها تكون قد بهتت من اللون

الأسود (العينة كنترول) إلى اللون الأسود المائل للون البنيّ Brownish black بدرجة قليلة (اللوحة السابقة).

٢-٥-٢- تطبيقات قياس اللون: Colorimetry applications

وقد تمّت الاستعانة هنا - لحساب قيم التغيّر اللونيّ للورق والحبر - بتطبيقيين هما: تطبيق منتقى الألوان Color picker، وذلك لقياس قيم R، G و B وتسمية اللون اصطلاحًا، فضلًا عن أصل اللون متجانسًا، ثمّ استخدام التطبيق الثاني المعروف بحاسبة اللون Color calculator demo من إنتاج شركة PV+ Ltd الهندية^(١)؛ وذلك لتحويل قيم RGB السابقة إلى قيم *L، *a و *b التي توافق أنظمة قياس اللون المعمول بها في هذا الصدد، والمعروفة بنظام CIE Lab system بهدف الحصول على قيم التغيّر اللونيّ الكليّ (ΔE) للمقارنة وحساب معدل التغيّر بعد حساب القيم الثلاث في هذا النظام طبقًا ووفقًا للقوانين الآتية:

$$\Delta L^* = \text{standard } L^* - \text{sample } L^*.$$

$$\Delta a^* = \text{standard } a^* - \text{sample } a^*.$$

$$\Delta b^* = \text{standard } b^* - \text{sample } b^*.$$

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

هذا، وقد جاءت القياسات والدلالات على النحو الآتي:

• التغيّر اللونيّ لورق الجرائد والبردي: Brightness and whiteness ratio of newspaper and papyrus

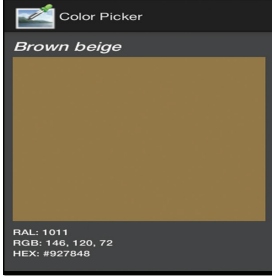
من خلال برنامج قياس اللون Color picker للورق والبردي قبل وبعد التقادم كالآتي:

• ورق الجرائد غير المحبّر: لوحة رقم (٤)

- العينة كنترول ← أبيض الألومنيوم Aluminum white

(1) System level solutions 2015.

- العينة المتقدمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← بنيّ بيج Brown beige
- العينة المتقدمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← رماديّ أصفر Yellow grey



لوحة رقم (٤) قيم RGB باستخدام تطبيق Color Picker لعينات ورق الجرائد غير المحبر قبل التقدم

- (١) وبعد التقدم الحراري
- (٢) والطبيعي
- (٣) لمدة ٢٤ يومًا

• ورق الجرائد المحبر: لوحة رقم (٥)

- العينة كتنترول ← أبيض ألومنيوم.
- العينة المتقدمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← بنيّ - بيج.
- العينة المتقدمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← رماديّ - أصفر.



لوحة رقم (٥) قيم RGB باستخدام تطبيق Color Picker لعينات ورق الجرائد المحبر قبل التقدم

- (١) وبعد التقدم الحراري
- (٢) والطبيعي
- (٣) لمدة ٢٤ يومًا

• ورق البردي المحبر: لوحة رقم (٦)

- العينة كتنترول ← أصفر باهت (Beige).
- العينة المتقدمة طبيعيًا (٢٤ يومًا) ← بنيّ - بيج.

- العينة المتقدمة حراريًا (٢٤ يومًا) ← رماديّ - أصفر.



لوحة رقم (٦) قيم RGB باستخدام تطبيق Color Picker لعينات ورق البردي المحبر قبل التقادم

(٣) لمدة ٢٤ يومًا

(٢) والطبيعي

(١) وبعد التقادم الحراري

ومن خلال التطبيق الأول هذا، وبجانب اصطلاحات اللون (للأجزاء الخالية من الطباعة وخطوط الحبر) تمّ التعبير رياضياً عنها من خلال قيم RGB الثلاثة، كما ورد بالجدول الآتية بأرقام (١، ٢ و ٣)، واللوحات المرفقة بالرقمين (٥ و ٦):

نوع التقادم		مدة التقادم
حراري	طبيعي	
R: ١٦٢ G: ١٧٤ B: ١٦٦	R: ١٦٢ G: ١٧٤ B: ١٦٦	كنترول
R: ١٣٩ G: ١٣٣ B: ١٠٧	R: ١٤٦ G: ١٢٠ B: ٧٢	٢٤ يومًا

جدول رقم (١) قيم التغيير اللوني بدلالة (RGB) لورق الجرائد غير المحبر قبل وبعد

التقادم الطبيعي والحراري الصناعي (٢٤ يومًا)

نوع التقادم		مدة التقادم
طبيعي	طبيعي	
R: ١٦٢	R: ١٦٢	كنترول
G: ١٧٤	G: ١٧٤	
B: ١٦٦	B: ١٦٦	
R: ١٣٧	R: ١٤٧	٢٤ يومًا
G: ١٣٣	G: ١١٥	
B: ١٠٨	B: ٦٤	

جدول رقم (٢) قيم التغيير اللوني بدلالة (RGB) لورق الجرائد المحبر بحبر العفص الحديدي قبل وبعد التقادم الطبيعي والحراري الصناعي (٢٤ يومًا)

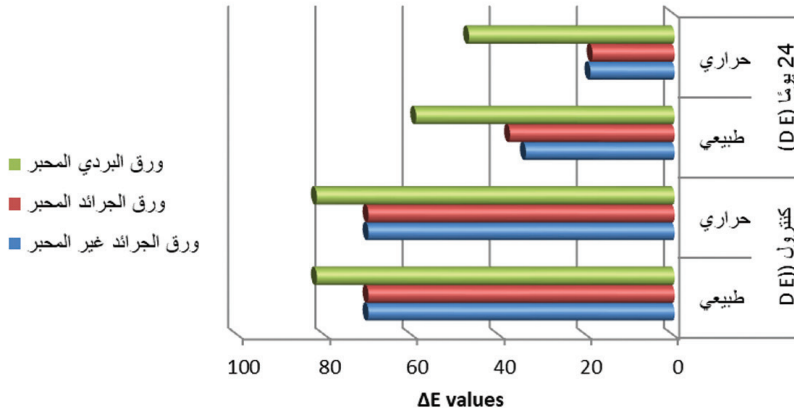
نوع التقادم		مدة التقادم
حراري	طبيعي	
R: ١٧٦	R: ١٧٦	كنترول
G: ١٦٩	G: ١٦٩	
B: ١٢٥	B: ١٢٥	
R: ١٥٠	R: ١٣١	٢٤ يومًا
G: ١٣٠	G: ١٠٨	
B: ٩٥	B: ٦٦	

جدول رقم (٣) قيم التغيير اللوني بدلالة (RGB) لورق البردي المحبر بحبر العفص الحديدي قبل وبعد التقادم الطبيعي والحراري الصناعي (٢٤ يومًا)

وعند تحويل قيم RGB إلى قيم L^* , a^* , b لنظام CIE Lab من خلال التطبيق الثاني، ثم التعويض في القوانين السابقة يتم الحصول على قيم التغيير اللوني الكلية (ΔE)

للحالات الثلاث بمفرداتها ومُدّد تقادمها كما بالجدول الآتي بالرقم (٤):

مدة ونوع التقادم				نوع العينة
٢٤ يومًا (ΔE)		كنترول (ΔE)		
طبيعي	حراري	طبيعي	حراري	
١٩,٣١	٣٤,١٣	٧٠,٢٤	٧٠,٢٤	ورق الجرائد غير المحبر
١٨,٨٢	٣٧,٧٧	٧٠,٢٤	٧٠,٢٤	ورق الجرائد المحبر
٤٧,١٧	٥٩,٣٠	٨٢,٠٩	٨٢,٠٩	ورق البردي المحبر



جدول رقم (٤) قيم النضاعة والبياض بدلالة (ΔE) ونمطها الإحصائي لورق الجرائد غير المحبر، وورق الجرائد والبردي المحبرين بحبر العفص الحديدي قبل وبعد التقادم الطبيعي والحراري الصناعي (٢٤ يومًا)

وسواء أكان القياس من خلال التطبيق الأول أو من خلال التطبيق الثاني فإنه يمكن معرفة مقدار ومعدل الانخفاض في درجة اللون الأصلية (العينات كنترول) بين العينات المتقدمة طبيعيًا والمتقدمة حراريًا، ووُجد أنه أعلى في حالة العينات المتقدمة طبيعيًا على عكس الأرقام الواردة بالجدول، ومثلاً نجد أن نضاعة وبياض الورق غير

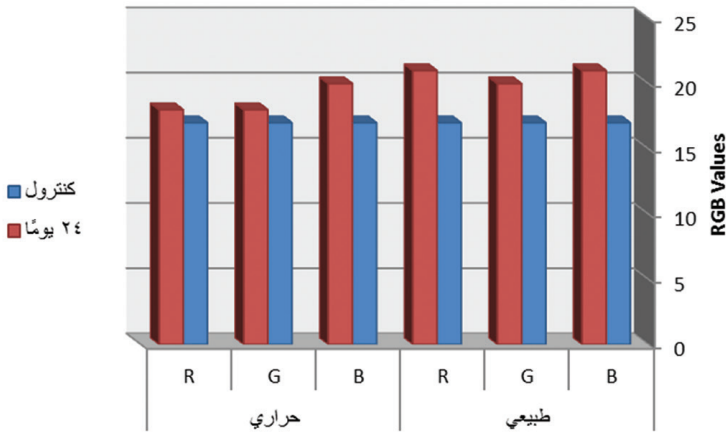
المحبر قد انخفضت أو قلت للمحور (R) بمقدار ١٤٦ درجة للعيّنة المتقدمة طبيعيًا، في حين كانت بمقدار ١٣٩ درجة للعيّنة المتقدمة حراريًا عند خصمها من المعدل الأساس قبل البهتان (١٦٢) ...، وهو الملاحظ بالنسبة إلى قيمة التغير اللوني الكلي (ΔE)، فنجد أنها زادت بمقدار ٣٤,١٣ في الحالة الأولى (التقدم الطبيعي) وبمقدار - وهو أقل - ١٩,١٣ في الحالة الثانية (التقدم الحراري) كمعادلة رياضية تفسر أنّ للتقدم الطبيعي ومؤثراته من الضوء، والحرارة والرطوبة النسبية تأثيرًا أعلى في خفض معدل نضاعة وبياض الورق إذا ما قورن بتأثير التقدم الصناعي المعجل الحراري الجاف فقط، وهي معادلة تختلف عن تفسير التغير اللوني للحبر، فهو تنازلي (بهتان Fading)، ولها يكون التغير اللوني تصاعديًا (دكارة Darkness).

• التغير اللوني (البهتان) لخطوط الحبر: Fading of ink

وبأخذ النهج المقدم سلفًا، وباستخدام التطبيق الأول Color picker أخذ لون الحبر اصطلاحًا اللون الأسود Jet black or Graphite black قبل وبعد التقدم (طبيعي وحراري) على الورق والبردي، وكما ذكر مقدمًا فإنّ الحبر في كل هذه الحالات لم يبهت بالمعنى المعروف حسب قيم RGB - زيادة في هذه الحالة وعلى عكس انخفاض نضاعة وبياض الورق - وكما تعبّر مقادير ومعدلات التغير اللوني الكلي Total color differences (ΔE) التي توافق في تعبيرها ما سبق سواء أكان ذلك تصاعديًا أم تنازليًا كما يُشار آنفًا.

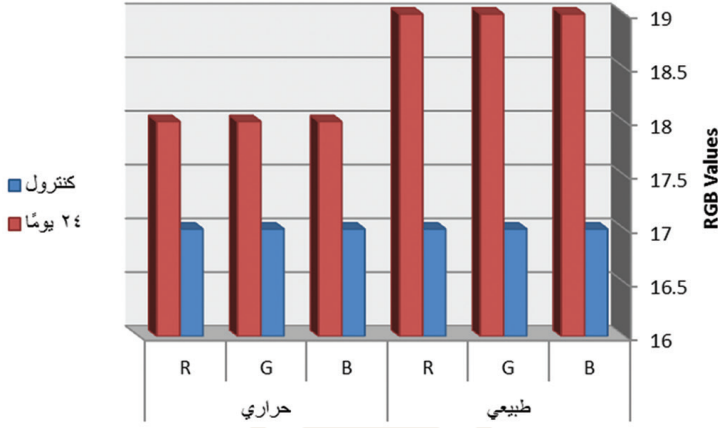
وعلى أية حال جاءت قيم الزيادة في معدل البهتان بالزيادة المباشرة في قيم RGB - رغم صغر أرقامها - وبدرجة أعلى في التقدم الطبيعي إذا ما قورنت بمعدلها عند التقدم الحراري الصناعي للسبب المقدم سلفًا، وهو المبيّن بالجدولين الآتين (رقم ٥ و ٦) اللذين يوضّحان تساوي مقادير اللون الأخضر، الأزرق والأحمر في اللون الأسود للون الحبر إلى حدّ كبير.

نوع التقدام						مدة التقدام
حراري			طبيعي			
R	G	B	R	G	B	
١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	كنترول
١٨	١٨	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٤ يومًا



جدول رقم (٥) قيم البهتان بدلالة (RGB) ونمطها الإحصائي حبر العفص الحديدي على ورق الجرائد قبل وبعد التقدام الطبيعي والحراري (٢٤ يومًا)

نوع التقدام						مدة التقدام
حراري			طبيعي			
R	G	B	R	G	B	
١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	١٧	كنترول
١٨	١٨	١٨	١٩	١٩	١٩	٢٤ يومًا



جدول رقم (٦) قيم البهتان بدلالة (RGB) ونمطها الإحصائي حبر العفص الحديدي على ورق البردي قبل وبعد التقادم الطبيعي والحراري (٢٤ يوماً)

وتوضح اللوحات الآتية (٧ و ٨) قيم RGB السابقة قرين كل لون من ألوان خطوط الحبر واصطلاحاتها اللونية من خلال قياس اللون باستخدام التطبيق الأول.



لوحة رقم (٧) قيم RGB باستخدام تطبيق Color Picker لعينات الحبر على ورق الجرائد قبل التقادم

(٣) لمدة ٢٤ يوماً

(٢) والطبيعي

(١) وبعد التقادم الحراري



لوحة رقم (٨) قيم RGB باستخدام تطبيق Color Picker لعينات الحبر على ورق البردي قبل التقادم

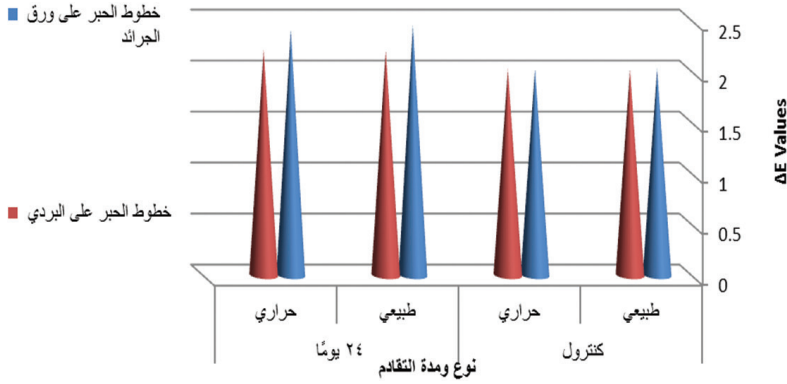
(٣) لمدة ٢٤ يوماً

(٢) والطبيعي

(١) وبعد التقادم الحراري

وتجدر الإشارة إلى أنه عند تحويل قيم RGB إلى قيم L^* , a^* , b كما ذُكر سلفًا من خلال التطبيق الثاني السابق ذكره، وبالتعويض في القوانين المذكورة آنفًا أمكن الحصول على قيم التغيّر اللوني الكلي (ΔE) لخطوط الحبر على عيّنات الورق والبردي ولنوعيتها من التقادم الحراري والطبيعي، وهي المبينة بالجدول الآتي بالرقم (٧).

مدة ونوع التقادم				نوع العينة
٢٤ يومًا (ΔE)		كنترول (ΔE)		
طبيعي	حراري	طبيعي	حراري	
٢,٤٤٩	٢,٤١٢	٢,٠٢٤	٢,٠٢٤	خطوط الحبر على ورق الجرائد
٢,٢٠٦	٢,٢١٣	٢,٠١٩	٢,٠١٩	خطوط الحبر على البردي



جدول رقم (٧) قيم البهتان (ΔE) ونمطها الإحصائي لخطوط حبر العفص الحديدي على ورق الجرائد والبردي قبل وبعد التقادم الطبيعي والحراري (٢٤ يومًا)

ومن خلال الجدول السابق، وإذا ما أخذنا بنظر الاعتبار حدوث بهتان حبر العفص الحديدي - رغم ضآلة مقداره وصعوبة رصده - فإنه أعلى في حالة التقادم الطبيعي على صعيد نوع التقادم، وفي حالة خطوطه على حوامل ورق الجرائد على صعيد نوع حامل الحبر أو الكتابة.

٦-٢. قياس محتوى الورق من المجموعات الفعّالة والأحماض العطرية: Measurement of functional groups and aromatic acids

ما إن تتعرض المواد والمركبات التي تحوي المجموعات الفعّالة كالهيدروكسيل، الكربونيل والكاربوكسيل إضافة إلى حلقة البنزين في الأحماض العطرية لأطياف الأشعة تحت الحمراء حتى تمتصها متأثرة بحركة دورانية تذبذبية، وما إن تفقدها تصدر أو تعكس أطيافها الدالة عليها - حسب صنوفها ودرجاتها الكيميائية - في شكل رقمي لكل مد عند ذبذبة مميّزة لها، وحيّز تذبذب مميّز لكل منها.

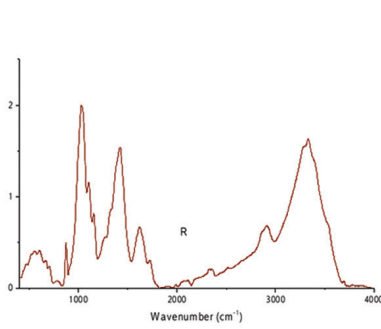
وباستخدام تقنية التحليل بالأشعة تحت الحمراء بمعامل فوريير FT-IR بنظام الانعكاس Reflectance، وبمعلومية أنّ ظهور امتصاص للمد C=O stretching (الكربونيل) يختلف باختلاف نوع المركب وطبيعته، فالسيلولوز يختلف عن السكريات الأحادية والبسيطة وحامض البنزويك في مواضع الامتصاص، ولها مدى آخر إذا ما استخدمت دلالة على وجود حامض البنزويك، مع دلالات أخرى له كالهيدروكسيل (-OH) وحلقة البنزين، يمكننا تحديد المركبات الشواهد على حدوث تلف بعينه من عدمه دون الآخر على النحو الآتي:

١-٦-٢. ورق الجرائد غير المحبّر:

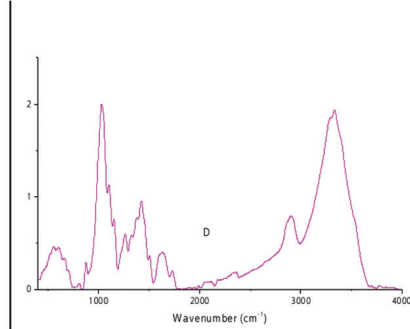
- أظهرت قياسات المجموعات الفعّالة الدالة على مركبات مختلفة بعد تقادم الورق لمدة ٢٤ يومًا (العينة D) تقادمًا طبيعيًا امتصاصًا عند رقم موجي قدره ١٧٢٥ سم^{-١} في المدى من ١٧٠٠: ١٧٥٠ سم^{-١}، ما يدلّ على وجود مجموعة الكربونيل الناتجة عن أكسدة اللجنين ضوئيًا وتحلّله ليتكوّن حمض البنزويك. ليس هذا فحسب، بل ظهر امتصاص للمد الهيدروكسيلي (-OH) عند رقم موجي قدره ٣٣٠٠ سم^{-١}، وحلقة البنزين عند ١١٠٠ سم^{-١}، وكلها دلالات لتكوّن حامض البنزويك نتيجة التحلل الضوئي Photolysis للجنين شكل رقم (١).

- ولعينة الورق المتقادمة حراريًا (العينة R) طابق الامتصاص لأطياف الأشعة تحت

الحمراء قيم الترددات السابقة نفسها الخاصة بمجموعات حامض البنزويك، وحلقة البنزين شكل رقم (٢).



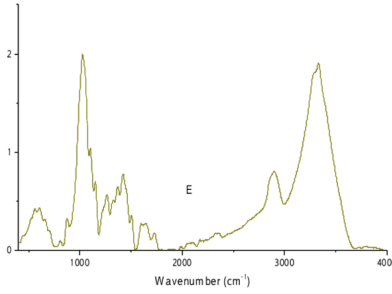
شكل رقم (٢) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة لحامض البنزويك في ورق الجرائد غير المحبّر المتقادّم حراريًا لمدة ٢٤ يومًا



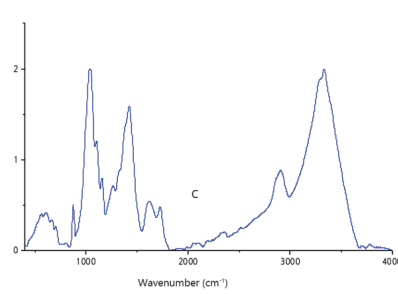
شكل رقم (١) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة لحامض البنزويك في ورق الجرائد غير المحبّر المتقادّم طبيعيًا لمدة ٢٤ يومًا

٢-٦-٢. ورق الجرائد المحبّر:

في عيّنتي قياس المجموعات الفاعلة وحلقات البنزين حال وجودها، لم تختلف القياسات كثيرًا عمّا تقدّم مع الورق غير المحبّر، فقد أعطت مع الورق المحبّر المتقادّم طبيعيًا امتصاصًا للهيدروكسيل (-OH) وحلقة البنزين لحامض البنزويك عند قيم الترددات السابقة نفسها، غير أنها شملت امتصاصًا لمجموعة الكربونيل (C = O) عند رقم موجي ١٧٢٥ سم^{-١} في المدى من ١٦٨٧: ١٨٨٢ سم^{-١}، التي تخصّ المد الخاص بمجموعة الكربونيل الناتجة عن أكسدة سكر الأربينوز Arabinose مثلًا في تركيب وسيط الصمغ العربيّ لحبر العفص الحديديّ المستخدم في تحبير الورق (شكل رقم ٣)، وهي القيم الواردة مع عيّنة الورق المتقادّمة حراريًا نفسها (العينة E)، عدا مجموعة الكربونيل التي كانت عند رقم موجي مقداره ١٧١٠ سم^{-١} في المدى من ١٦٨٥: ١٧٥٠ سم^{-١} والدالّة على سكر الأربينوز المتأكسد كما تقدّم، شكل رقم (٤)



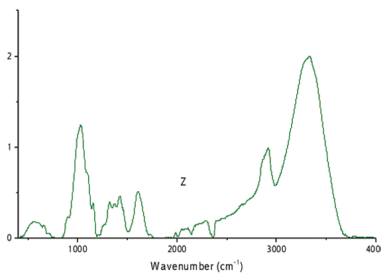
شكل رقم (٤) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة بورق الجرائد المحبر بحبر العفص الحديدي والمتقادم حراريًا لمدة ٢٤ يومًا



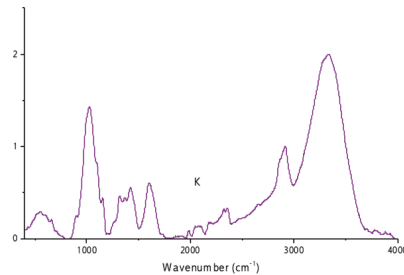
شكل رقم (٣) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة بورق الجرائد المحبر بحبر العفص الحديدي والمتقادم طبيعيًا لمدة ٢٤ يومًا

٣-٦-٢. ورق البردي المحبّر (للمقارنة):

بقياس الذبذبات الترددية لسليولوز البردي عند تعرّضه لأطياف الأشعة تحت الحمراء بأسلوب الانعكاس هذا بعد تقادمها طبيعيًا وحراريًا صناعيًا لمدة ٢٤ يومًا أيضًا، ولم يأت القياس باختلاف في الحالتين، ففي حالة البردي المحبّر المتقادم طبيعيًا (العينة K) لم يظهر المد الخاص بمجموعة الكربونيل C = O stretching، وظهر المد الخاص بمجموعة الهيدروكسيل OH stretching- عند رقم موجي مقداره ٣٣٠٠ سم^{-١}، وحلقة البنزين عند رقم موجي مقداره ١١٠٠ سم^{-١}، وهما لحمض البنزويك ناتج التحلل الضوئي والحراري لمركب اللجينين (شكل رقم ٥)، وهي النتائج التي تماثل وتطابق ما ورد بقياس عينة البردي المحبّر المتقادمة حراريًا عند المدة نفسها (العينة Z) في مواضع الامتصاص والترددات، وظهور دلالات وجود حامض البنزويك، وعدم ظهور أشربة المد للمجموعات الفعالة Functional groups لمركب السليولوز، والدالة على أكسدته، شكل رقم (٦).



شكل رقم (٦) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة بورق البردي المحبر بحبر العفص الحديدي والمتقادم حراريًا لمدة ٢٤ يومًا



شكل رقم (٥) نمط (FT-IR) للمجموعات الفعالة بورق البردي المحبر بحبر العفص الحديدي والمتقادم طبيعيًا لمدة ٢٤ يومًا

٣. التفاعلات: Reactions

أسفرت الاختبارات والقياسات المختلفة التي أُجريت بالدراسة أنه لا وجود أو دليل على حدوث أكسدة لسليولوز ورق الجرائد (المحبّر وغير المحبّر) والبردي المحبّر كما هو متعارف عليه عند تعرّضه وأسطحه وجزيئاته للأكسدة الحرارية أو الضوئية، وأن ذلك مرهون بتحريك وهجرة الأيونات المعدنية من أماكنها التابعة لها بخطوط الحبر في حالة العينات المحبّرة بحبر العفص الحديديّ Iron gall ink – inked specimens، فضلاً عن نشأة تفاعلات الشقوق لإنتاج الأصول الحرة، وهي المسؤولة عن تغيير لون الورق بانخفاض نصابته وزيادة صفته، التي يلزمها تحفيز جيد من قبل تلك الأيونات المعدنية الانتقالية Transition metallic ions – لاسيّما أيونات الحديدوز Fe (II) ions في تركيب الحبر – لعزل مجموعات الهيدروكسيل الطبيعية في تركيب السليولوز أو حامض العفصيك Gallic acid في مركب الحبر، وإنتاج مجموعة الكربونيل C=O group المسؤولة عن ذلك التغيير اللوني، وبهتان أحبار العفص الحديدية بعد فقدانها لشريك التفاعل الرئيس مع حامض العفصيك، وهي أيونات الحديدوز، أو أنّ يتأكسد ذلك الحامض ذاتياً.

هذا، ولم ترصد القياسات هجرة تُذكر لأيونات الحديدوز في الأجزاء والمساحات الخالية من خطوط الكتابة على الورق والبردي، كما لم يرد بقياسات المجموعات الفاعلة امتصاص لأطياف الأشعة تحت الحمراء من جانب مجموعات الكربونيل الناتجة عن أكسدة السليولوز – رغم وجودها في حالة واحدة، وتخصّ سكر الأربينوز في وسيط الحبر من الصمغ العربيّ كما تقدّم – ولكن ورد بها مناطق امتصاصات لمعد الهيدروكسيل (-OH) لحامض البنزويك، فضلاً عن حلقة البنزين لتأكيد وجوده، وذلك لكلّ العينات المحبّرة وغير المحبّرة في الورق والبردي.

وعلى ما تقدّم، تشير النتائج إلى عدم أكسدة السليولوز- وإن حدث بقدر لا يذكر- وحبر العفص الحديديّ في كلّ الحالات، ما قد يشير إلى دور غير محدّد على وجه الدقة لمركب اللجنين في الورق والبردي لسببين: إنّ كان دوره منوطاً به حجز الأيونات المعدنية، ومنعها من الهجرة كونه مادةً فينولية Phenolic compound، ما يمنعها نهائياً من تحفيز أكسدة السليولوز وبدايةً من نشأة تفاعلات الشقوق وإنتاج دلالاتها من

الأصول الحرّة، ويؤديها عدم حدوث أكسدة أو بهتان للحبر الحاوي لتلك الأيونات، أم أنّ دوره منوطٌ به منع حدوث ذلك كلّ من خلال سدّ مسارات التفاعل بين تلك الأيونات والمجموعات الوظيفية في تركيب السليلوز وحامض العفصيك أثناء تحلّله بتأثير من درجات الحرارة في التقادم الحراريّ أو بتأثير من الأشعة فوق البنفسجية في مكونات ضوء الشمس في التقادم الطبيعيّ فيما يُعرف بالتحلّل الضوئيّ أو الإشعاعيّ Photolysis or radiolysis، وذلك لوجوده رابطاً بين مركبات السليلوز والهيميسليلوز في تركيب الألياف النباتية الطبيعية في ورق البردي، وتلك المستخدمة لصناعة ورق الجرائد بدون استخلاصه، ورغم دوره في منع تفاعلات الشقوق وكسحه لها كما هو معروف عن مركب اللجنين، إلّا أنه له الأمان معاً، ففي العينات غير المحبّرة قام بدوره الثاني، وفي العينات المحبّرة قام بالدورين معاً، وخلالهما تحلّل إلى حامض العطريّ المعروف بحامض البنزويك Benzoic acid كما ورد بالقياسات، وربّما تحدث أكسدة السليلوز بعد استهلاك اللجنين كلياً، وانتهاء دوره في حجز الأيونات المعدنية وكسحه للشقوق الحرّة، أم أنه بوصفه مادةً فينولية له شراهة التراكم مع تلك الأيونات محلياً Locally في مواضع التحبير، ممّا يزيد من عمق لون الحبر في تلك المساحات وتغيّر الورق لونيّاً وانخفاض بياضه أو نصاصته في كلّ الأحوال حال وجوده بعد تحلّله، وهي أمور رُصدت لوضعها حيّز التقييم والمزيد من الدراسات في هذا الصدد.

٤. النتائج : Results

- لا تبهت أحبار العفصوتانين الحديدية - لاسيّما حبر العفص الحديدية - بالأكسدة الضوئية أو الحرارية إذا ما استُخدمت لتحبير حوامل سليلوزية غنية بمركب اللجنين.
- تعدّ أحبار العفص الحديدية ثابتة للاحتكاك وللرطوبة على الورق، حال مقارنتها بنظيرتها على البردي، إذ ترتبط بالورق ارتباطاً تفاعلياً، وبالبردي بواسطة قوى الربط الميكانيكيّ Mechanical attachment وبشكل سطحيّ، ولا بدّ لها من لاصق بمقدار زائد لتحقيق أفضل لصق في حالة البردي.
- يُعزى التغيّر اللونيّ للورق والبردي، وانخفاض نصاصتهما إلى التحلّل الضوئيّ

أو الإشعاعيّ للجنين، وتكوّن حامض البنزويك Benzoic acid في المقام الأول، لاسيّما مع أوراق الجرائد والبردي كما تقدّم.

- للتقادم الضوئيّ الطبيعيّ تأثير سلبيّ أقوى من التقادم الحراريّ Thermal ageing على بياض ورق الجرائد ونصاعته، لاسيّما على ثبات مركب اللجنين في تركيبه.
- تتساوى مظاهر التلف الناتجة عن أكسدة ورق الجرائد والبرديّ ضوئيًّا أو حراريًّا، وسواء أكان الورق محبّرًا أم غير محبّر، خاصةً انخفاض نضاعة الورق في الحالتين.
- تناسب تقنية التحليل بالأشعة تحت الحمراء بمعامل فورير FT-IR وبأسلوب الانعكاس النماذج الأثرية، وعتبات التجارب كونها غير متلفة Non-destructive أو جائرة، فهي لا تحتاج إلى طحن مع بروميد البوتاسيوم الحادثة مع تقنيته بأسلوب النفاذ.
- يمكن استخدام التقنية المقدّمة لدراسة سلوك المواد وتفاعلاتها من خلال أطيافها الناتجة من قياساتها للمجموعات الوظيفية أو الفعّالة، والأحماض العطرية والطيّارة Volatile، والشوارد الحرّة في تركيب الكثير من المواد العضوية، ولكن حسب نوع المادة ودرجتها الكيميائية من الأدهيدات، الألكانات، الألكيلات، الكيتونات، الأحماض الكربوكسيلية، الإسترات، وكفاية مدى الامتصاص خلالها لمد المجموعات الوظيفية حسب نوع المادة.
- حسب قياسات واختبارات عدة أُجريت بالدراسة يمكن القول إنّ للجنين أدوارًا عدّة حال وجوده بتركيب الورق والبردي المحبّرين بحبر العفص الحديديّ، منها:
 - حجز الأيونات المعدنية في خطوط الحبر، ومنعها من الهجرة خارجها.
 - كسح الشوارد الحرّة المتكوّنة بأكسدة المواد العضوية، ومنها السليلوز.
 - التراكب Complexing والتفاعل مع أيونات المعادن كالحديدوز Fe^{2+} ions بوصفها مركبًا فينوليًّا Phenolic compound له صفات التانين.
 - حافظ للحبر من الأكسدة والبهتان Fading، وللورق والبردي من الأكسدة، ومانع Inhibitor لنشأة تفاعلات الشقوق، بما يشبه مضادات الأكسدة وعوامل الربط والتقييد.

• ورغم كل ما قيل سلفاً، قد يمنع اللجنين - حال وجوده - تلف السليولوز والحبر بشغله وسط التفاعلات اللازمة لحدوث هذا التلف، لاسيّما خلال تحلله ضوئياً، حرارياً، وإشعاعياً كما ذكر آنفاً، وأنّ مسألة تلف الحبر والسليولوز قد تصبح مؤجلةً إلى وقت لاحق بعد نفاذ محتواه بالورق والبردي، بيد أنّ ذلك يحتاج إلى المزيد من الدراسات والقياسات وإعادة النظر، وما جاء بالدراسة ليس اقتراحاً لبقائه بالورق أو استخدامه للعلاج، لكنها حالةٌ تفسّر سلوكه حيال الأحبار التفاعلية الكيميائية وحواملها السليولوزية، وتفسيرٌ مناسبٌ لبقاء لون الحبر ودوامه على حوامل المخطوطات السليولوزية الحاوية له في تركيبها على وجه الخصوص، وهو هدف الدراسة ومقصدها.



المصادر والمراجع

المراجع العربية:

١. العلاج الفيزيوكيميائي لكتابات أحبار الجالوتانين المعدنية التالفة في المخطوطات والوثائق الورقية الأثرية- تطبيقاً على نماذج مختارة: (د. مدين حامد عبد الهادي)، أطروحة دكتوراة، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٩م.
٢. الكيمياء العضوية (بروستر، آي. ك). الجزء الأول، ترجمة؛ منير وجدي (دكتور) وآخرين. مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر. القاهرة. ١٩٦٥م.
٣. ما هي مضادات الأكسدة ؟ (رهام ناصر الدين - طبيعية). مجلة صحتك بالدنيا. الإصدار الإلكتروني. ٢٠١٥م.
٤. المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية: (حسام الدين عبد الحميد محمود)، الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. ١٩٨٤م.

Standards:

5. ASTM – D/2006.
6. ASTM 1987.
7. System level solutions 2015.
8. TAPPI 1985 a,b.

Sites:

9. <https://www.methylene-blue.com/substance.php>.
10. <http://www.Wiley.com/college/boyer/0470003790/reviews/redox/redox.htm>. Wiley.com. 2014.
11. Marieflemy in inks and pigments website.
12. www.amrita.olabs.edu.in.com.

References:

13. Fenton reaction-controversy concerning the chemistry (Barbusiński, K). In Ecological chemistry and engineering, vol 16, No3. Germany. 2009.
14. Iron gall ink corrosion of historical documents probed by x-ray photoelectron spectroscopy, (Karen, J.G. et-al) , Preservation science symposia. University of Maryland and Library of Congress. 2012.
15. Lewis acids as catalysts in oxidation reactions (Corma, A. and Garcia, H), Instituto de tecnologia quimica. Valencia. Spain. 2002.
16. Lignin. Kirk- othmer encyclopedia of chemical technology (Lebo, S.E., and Gargulak, J.D). John Wiley & Sons.2001.
17. Medieval ink – three were two, (Condom, G): UK history. England. 2014.
18. Natural and accelerated ageing of cellulose and paper – A Literature review (Zervos, S). Nova science publishers. Athens. 2010.
19. Organic reactions (Adams, R). Vol III. John Wiley and Sons inc. New York,(http://Library.Sciencemadness.org/Library/books/organic_reactions_v3.pdf).2014.
20. Oxidations in organic chemistry (Hudlicky, M). American chemical society. Washington. 1990.
21. Paper degradation induced by iron gall inks – Toward a better comprehension of degradation mechanisms, (Gimat, A., et-al): In Experience and evidence, ICOM – CC graphic documents working group – Interim meeting. Paris. 2016.
22. Redox - fundamentals, processes and applications (Schüring , J. et - al). Springer-verlag. Heidelberg. 1999.
23. Tannin chemistry; Hagerman publication list (Hagerman, A.E). Maimi Uniersity. USA and England.2002.
24. The Maillard reaction chemistry. Biochemistry and Implications (Nursten, J). The royal society of chemistry. Cambridge. 2005.

Manuscripts Indexes and bibliographies of publications

-
- | | | |
|-----|--|--|
| 425 | Catalogue of the Manuscripts of the Library of the Late Scholar Professor Muhammad Ali al-Balaghi / Part Three and final | Prepared by: Salah Mahdi al-Sarraj / Director of the Center for Manuscript Imaging and Cataloging at The Holy Shrine of al-Abbas (a)
Presented by: Dr. Sand Muhammad Ali al-Balaghi
Iraq |
| 489 | Index of Al-Ridwan Journal | Ali Addayy al-husnawi
Center for Heritage Revival
The Holy Shrine of al-'Abbas (a)
Iraq |
-

Heritage News

-
- | | | |
|-----|--------------------|-----------------------------|
| 577 | From Heritage News | Prepared By Editorial Board |
|-----|--------------------|-----------------------------|
-

Reviewed texts

-
- | | | |
|-----|--|--|
| 315 | A Treatise on the Six Relations
Between Praise & Gratitude
By Muhammad al-Said ibn
Muhyi al-Din al-Jazairi (1278
AH) | Manuscript Editing by:
Professor Dr. Allawi Sadir Jazi
Ibn Rushd College of Education -
University of Baghdad
Dr. Ali hikmat Fadil Muhammad
Ibn Rushd College of Education -
University of Baghdad
Iraq |
| 333 | Wiqayat al-Hidayah
By: Sheikh Abd al-Wahhab
al-Sharif
al-Qazwini (d. 1270 AH) | Manuscript Editing by:
Sheikh Zuhayr al-Hilli
Heritage Revival Center - The Holy
Shrine of al-'Abbas (a)
Iraq |
| 363 | Licenses (Ijazat) Granted by
Sayyid Nimat Allah al-Jazairi
(d. 1112 AH) to Mulla uhammad
Qasim (fl. 1088 AH) | Manuscript Editing by:
Sheikh Muhammad Lutf Zadah
al-Tabrizi
Heritage Researcher – Islamic
Seminary- Holy Najaf
Iran |
-

Criticism of Heritage works

-
- | | | |
|-----|---|--|
| 383 | A Critical Observations on:
(Nuzhat al-Udaba wa Tuhfat
al-Zurafa by Badr al-Din al-
Dimyati) | Professor Dr. Abbas Hani al-Jarrakh
Directorate of Education, Babylon
Iraq |
|-----|---|--|
-

Content

Heritage studies

- | | | |
|-----|--|---|
| 17 | Abu al-Futuh al-Razi and His
Commentary Rawd al-Jinan wa
Ruh al-Janan | Sayyid Muhammad husayn hamid
Nadir Murad al-Musawi
Islamic Seminary- Holy Najaf Iran |
| 75 | A study of the book
(AL-filaha AL-montakhba) and
its manuscripts By Taybugha
Al-Tamani Tamri (Eighth century
AH = fourteenth century AD) | Professor Dr. Ammar Muhammad
al-Nahhar
Faculty of Arts - Department of
History - University of Damascus
Syria |
| 117 | Jalal al-Din Menguberdi and His
Role in Entrenching the Mongol
Invasions in Iraq and Adjacent
Regions | Yusuf al-Hadi
Heritage Researcher
Iraq |
| 183 | The Manuscript from Paper-Based
to Digital: The National Library of
Morocco as a Model | Dr. Al-Ghali Benhssoum
Moulay Ismail University
Morocco |
| 205 | Sheikh Muhammad Mahdi
al-Fattuni al-amili al-Najafi (d. 1183
AH): His Life, Scholarly Licenses
(Ijazahs) & Works | Prepared by: Ali Laftah al-isawi
The High Commission for Heritage
Revival - The Holy Shrine of
al-'Abbas (a)
Iraq |
| 283 | Does the Lignin Compound
Play an Inhibitory Role
Against Oxidation of Iron-Gall
Inks and Cellulose in Paper
Manuscripts? A Comparative
Experimental Study | Dr. Medeen Hamed Abdel Hadi
Mahmoud
Faculty of Archaeology – Fayoum
University
Egypt |

lowing regulations:

1. The researcher or reviewer will be informed of delivering the posted material to be published within a period may not exceed the maximum of two weeks.
2. The researchers should be reminded of the publication acceptance of the editorial board within a period may not exceed the maximum of two months.
3. The pieces of research, whose evaluators realize that it should be amended or be added to, will be returned to their writers in order to be organized accurately before publication.
4. The researchers will be informed if their pieces of research are rejected without mentioning the reasons of rejection.
5. Every researcher will be given one copy of the issue in which his research is published, with three separate pieces of research from the same published material and a reward, as well.

• **The journal considers the following priorities in publication:**

1. The date of receiving the research by the editor-in-chief.
 2. The date of presenting the revised pieces of research.
 3. The variety of the research materials as far as possible.
- The published pieces of research express the opinions of their writers and do not necessarily reflect the opinions of the journal.
 - The pieces of research are arranged according to the technical considerations which have nothing to do with the status of the researcher.
 - The reviewer or the researcher who is not known for the journal has to send on the journal email, a brief biographical note, his address and email, for the introductory and documentary purposes on the following email: *Kh@hrc.iq*
 - Editorial board reserves the right to make the required amendments upon the approved pieces of research for publication.
 - The board of editors will chose distinguished researches published in the magazine, and vows to republish them separately.

The Publishing Terms

- The journal should publish the scientific pieces of research that are related to the manuscripts and documents, reviewed texts, direct studies, and objective critical follow-ups which are related to it.
- The researcher should commit himself with the requisites of the scientific research and its rules in order to get benefit from its sources, and be within the frame of the Researchers 'style during discussion and criticism. Otherwise, the examined research or the text will contain certain topics that attempt to raise the feeling of sectarianism or even sensitivity towards any belief, ideology, or sect.
- The research should not be published previously or presented to other means of publication. The researcher is responsible for doing an independent commitment.
- The font should be in (Simplified Arabic). The texts printing size should be (16), and the margins printing size should be (12), and the pages number should not be less than (20).
- The reviewed research or text should be printed on the (A4) type of paper in one copy with a CD. The pages should be numbered successively.
- The research should be presented with its Arabic and English abstracts, each in a separate paper including the title of the research.
- The familiar scientific principles, documentation and references should be taken into account. The documentation should include the name of the source, the number of the part and the page
- The research should be presented with a separate list of references including the title of the source, the name of the author, the name of the investigator or the interpreter if s/he is available, the publishing country name, the place of publication and finally the date of publication. The name of the books and pieces of research should be arranged alphabetically. And if there are foreign references, they should be added separately, i.e. not within the Arabic references
- Researches shall be subject to the scientific deduction program and to a confidential assessment of its validity for publication, and shall not be returned to its owners, whether accepted for publication or not, according to the fol-



Dr. Abbas Hani Al- Grakh (Iraq)

Ministry of Education - Babylon Directorate of Education

Dr. Ali Fareg Al- Ameri (Italy)

Ambrosiana Library / Milano

Collage of Sociology - University of Milano Bicocca

Advisory board

Prof. Dr. Sahib G. Abo-Genaaah (Iraq)

Collage of Arts - Al-Mustansiriyah University

Prof. Dr. Tarek Abed Aoun Al Janabi (Iraq)

College of Education - Al-Mustansiriya University

Prof. Nebeela Abd Al- Munaam (Iraq)

Arab Scientific Heritage Revival Centre - Baghdad University

Prof. Dr. Ahmed Shawky Benbin (Morocco)

Director of Al-Hassania Library at the Royal Palace in Rabat

Dr. Saeed Abd Al- Hammeed (Egypt)

*Director General of Restoring Museums of Antiquities- Ministry
of Egyptian Antiquities*

Prof. Dr. Fadhil Al- Beyaat (Turkey)

The Research Centre for Islamic History, Art and Culture

Prof. Dr. Munther A. Al Muntheri (Iraq)

Collage of Arts - Baghdad University

Prof. Dr. Waleed M. Al- Seraakbi (Syria)

Collage of Arts - Hama University

The general supervision

His Eminence Sayid Ahmed Al- Saafi

Editor-in-chief

Sayid Layth Al- Musawi

Managing editor

Mohammad Al-Wakeel

Sub editor

Dr. Husayn Al-Sheibaani

Editorial board

Dr. Ali Habeeb Al- Aedaani

Dr. Ammer Mahmoud AL-Kaabi

Hasan Arebi Al-Khalidi

Art Director

Ali Hussien Alwan ALtamimi

English Translation

Habib AL Zatar\ Lebanon



Al- Abbas Holy Shrine
The High Commission for Heritage Revival
The Heritage Revival Centre

Al-Abbas Holy Shrine. The High Commission for Heritage Revival. The Heritage Revival Centre.

AL-Khizanah : A Half Annual Scientific Journal which is Concerned with Manuscripts and Documents \ Issued by The Heritage Revival Centre.- Karbala, Iraq : Abbas Holy Shrine, The High Commission for Heritage Revival, The Heritage Revival Centre, 1438 hijri = 2017-

Volume : Illustrations ; 24 cm

Semi-Annual.- The Seventeenth Issue, The ninth year, September 2025- Includes Bibliographies.

Text in Arabic abstract in Arabic and English.

ISSN : 4586 - 2521

1. Manuscripts --Periodicals 2. Periodicals Arabic -- Iraq. A. title.

LCC : Z115.1 .A8378 2025 NO. 18

**Cataloging Center and Information Systems - Library and House of Manuscripts of
Al-Abbas Holy Shrine**

You can contact or communicate with the journal via:

00964 7813004363

To explore the issues of Al-Khizana Journal and stay updated with its latest publications, please scan the QR code below.



ISSN : 4586 - 2521

Consignment Number in the Housebook and Iraqi Documents: 2245, 2017

Iraq- Holy Karbala

Post-Office: Holy Karbala P.o (233)

Sale Price

Inside Iraq: 10\$ - Outside Iraq: 15\$



*Al- Abbas Holy Shrine
The High Commission
for Heritage Revival*

Al-Khizanah

*A Half Annual Scientific Journal
which is Concerned with Manu-
scripts Heritage and Documents*

*Issued by
The Heritage Revival Centre*

*The Eighteenth Issue, The ninth year,
Safar 1447 AH - September 2025*



*In the Name
of Allah the
Compassionate
the Merciful*

PRINT ISSN : 2521 - 4586

Al-Khizanah

*A Half Annual Scientific
Journal which is Concerned
with Manuscripts Heritage
and Documents*

*Issued by
The Heritage Revival Centre*

*The Eighteenth Issue, The ninth year,
Safar 1447 AH - September 2025*

for contact:

mob: 00964 7813004363

web: kh.hrc.iq

email: kh@hrc.iq