ردمد: ٢٥٢١-٤٥٨٦

العتبة العباسية المقدسة

الخزانة

مجلة علمية نصف سنوية تعنى بالتراث المخطوط والوثائق

تصدر عن مركز إحياء التراث التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة

العدد العاشر، السنة الخامسة، محرم ١٤٤٣هـ / آب ٢٠٢١م

الخزانة

مجلة علمية نصف سنوية تعنى بالتراث المخطوط والوثائق

تصدر عن

مركز إحياء التراث التابع
لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة

العدد العاشر، السنة الخامسة
محرم ١٤٤٣هـ / آب ٢٠٢١م

مركز إحياء التراث
التابع لدار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة

العتبة العباسيّة المقدّسة. المكتبة ودار المخطوطات. مركز إحياء التراث.

الخزانة : مجلّة علميّة نصف سنويّة تعنى بالتراث المخطوط والوثائق / تصدر عن مركز إحياء التراث التابع لدار مخطوطات العتبة العباسيّة المقدّسة.ــ كربلاء، العراق : العتبة العباسيّة المقدّسة، المكتبة ودار المخطوطات، مركز إحياء التراث، 1438 هـ . = 2017 -

مجلد : إيضاحيات ؛ 24 سم

نصف سنويّة.- العدد العاشر، السنة الخامسة (آب 2021)-

ردمد : 2521-4586

تتضمّن ملاحق.

تتضمّن إرجاعات ببليوجرافيّة.

النصّ باللغة العربيّة ومستخلصات باللغة العربيّة والإنجليزيّة.

1. المخطوطات العربيّة--دوريات. ألف. العنوان.

LCC: Z115.1 .A8364 2021 NO. 10

DDC : 011.31

مركز الفهرسة ونظم المعلومات التابع لمكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسيّة المقدّسة

الترقيم الدوليّ

ردمد: ٢٥٢١-٤٥٨٦

رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق العراقية ٢٢٤٥ لسنة ٢٠١٧م

كربلاء المقدّسة – جمهورية العراق

يمكن الإتصال أو التواصل مع المجلة من خلال:

٠٠٩٦٤ ٧٨١٣٠٠٤٣٦٣ / ٠٠٩٦٤ ٧٦٠٢٢٠٧٠١٣

الموقع الإلكتروني: Kh.hrc.iq

الإميل: Kh@hrc.iq

صندوق بريد: كربلاء المقدّسة (٢٣٣)

شروط النشر

- تنشر المجلّة البحوث العلمية والدراسات المتعلّقة بالمخطوطات والوثائق، والنصوص المحقّقة، والمتابعات النقديّة الموضوعيّة لها.
- يلتزم الباحث بمقتضيات البحث العلميّ وشرائطه في الإفادة من المصادر والإحالة عليها، والأخذ بأدب البحث في المناقشة والنقد، وألّا يتضمّن البحث أو النصّ المحقّق مواضيع تثير نعرات طائفية أو حساسية معينة تجاه ديانة أو مذهب أو فرقة.
- أن يكون البحث غير منشور سابقاً، وليس مقدّماً إلى أية وسيلة نشر أخرى، وعلى الباحث تقديم تعهّد مستقل بذلك.
- يُكتب البحث بخط (Simplified Arabic) بحجم (١٦) في المتن، و (١٢) في الهامش، على أن لا يقل عن (٢٠) صفحة (A4).
- يُقدّم البحث أو النصّ المحقّق مطبوعاً على ورق (A4) بنسخة واحدة مع قرص مدمج (CD)، على أن تُرقّم الصفحات ترقيمًا متسلسلًا.
- تقديم ملخّص للبحث باللغة العربية، وآخر باللغة الإنكليزية، كلّ في صفحة مستقلّة ويضمّ عنوان البحث، وأن لا يزيد الملّخص على صفحة واحدة.
- تُراعى الأُصول العلمية المتعارفة في التوثيق والإشارة، بإثبات اسم المصدر، واسم المؤلّف، ورقم الجزء، ورقم الصفحة، مع مراعاة أن تكون الهوامش مرقّمة بشكل مستقل في كلّ صفحة.
- يزوّد البحث بقائمة المصادر بشكل مستقل عن البحث، وتتضمّن اسم المصدر أو المرجع أولاً، فاسم المؤلِّف، ويليه اسم المحقّق أو المُراجع أو المترجم في حال وجوده، ثم الطبعة، فدار النشر، ثم البلد الذي نُشر فيه، وأخيراً تاريخ النشر، ويُراعى في إعدادها الترتيب الألفبائي لأسماء الكتب أو البحوث في المجلات، وفي حالة وجود مصادر أجنبية تضاف قائمة بها منفصلة عن قائمة المصادر العربية.

- تخضع البحوث لبرنامج الاستلال العلمي ولتقويم سريّ لبيان صلاحيتها للنشر، ولا تُعاد إلى أصحابها سواء قُبلت للنشر أم لم تُقبل، على وفق الضوابط الآتية:

١. يُبلَّغ الباحث أو المحقّق بتسلّم المادة المُرسَلة للنشر خلال مدّة أقصاها أسبوعان من تاريخ التسلّم.

٢. يُبلَّغ أصحاب البحوث المقبولة للنشر بموافقة هيأة التحرير على نشرها وموعده المتوقّع خلال مدّة أقصاها شهران.

٣. البحوث التي يرى المقوّمون وجوب إجراء تعديلات أو إضافات عليها قبل نشرها تُعاد إلى أصحابها مع الملاحظات المحدّدة، ليعملوا على إعادة إعدادها نهائياً للنشر.

٤. البحوث المرفوضة يبلّغ أصحابها من دون ضرورة إبداء أسباب الرفض.

٥. يمنح كلّ باحث أو محقّق نسخة واحدة من العدد الذي نُشر فيه بحثه، مع ثلاثة مستلات من المادة المنشورة، ومكافأة مالية.

- تراعي المجلّة في أولويّة النشر:

١- تاريخ تسلّم رئيس التحرير للبحث.

٢- تاريخ تقديم البحوث التي يتم تعديلها.

٣- تنوّع مادة البحوث كلّما أمكن ذلك.

- البحوث والدراسات المنشورة تعبّر عن آراء أصحابها، ولا تعبّر بالضرورة عن رأي المجلّة.
- تُرتَّب البحوث على وفق أسس فنية لا علاقة لها بمكانة الباحث.
- يرسل المحقّق أو الباحث الذي لم يسبق له النشر في المجلّة موجزاً عن سيرته العلميّة، 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.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

ثقافة الاختلاف.. نعمةٌ أم نَقْمة

رئيس التحرير

الحمد لله ربِّ العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، حبيبنا محمّد صلى الله عليه وآله وسلم، وعلى آل بيته الطيبين الطاهرين.

قال تعالى في محكم كتابه العزيز:

﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَى وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللهِ أَتْقَاكُمْ إِنَّ اللهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ﴾. (الحجرات: ١٣)

ما أروعها من كلماتٍ رسمت للإنسانيّةِ جمعاء لوحةً مشرقةً للتعايش السلميّ، والمحبة، والإخاء، وعبّدت الطريق لإقامةِ مجتمعاتٍ يَقِظة، يتبنّى أفرادُها رؤيةً إيجابيّةً بنّاءةً لمبدأ (الاختلاف)، بِعَدِّه منهجًا سلوكيًّا حسنًا، غايتُه تربيةُ النفسِ البشريّة على تقبُّل الرأيِّ الآخر، ونشرِ ثقافة الحوار، للارتقاء نحو قمّة الإدراك والتعقّل.

وألّا يُفهمَ – الاختلاف- أنّه صراعٌ من أجل البقاء، أو فرصةٌ ثمينةٌ لإثبات وجود أحدهم على حساب الآخر، فيُتيحُ لنزغات الشيطان أنْ تلوّث فِطرة الإنسان النقيّة بنَزعة (الأنا) التي لا تجلب سوى الويلات لصاحبها، فيكون عبدًا لأمراضٍ نفسيّةٍ لا يجني منها سوى مجانبَة التقوى، وتهديم اللَّبِنَة الأساسيّة للمجتمع، ومِن ثَمّ الوقوع في هاوية التناحر والتنازع والفِراق.

إنّ التنوّع البشريّ القائم على وجه البسيطة لم يكن محض صدفة، بل هو نابع من إرادةٍ إلهيّةٍ حكيمة كانت، وما تزال، وستبقى محلّ ابتلاءٍ لهذا الإنسان، ومن هذا التنوّع نشأ الفكر التعدّديّ الذي أثرى الأممَ بآراءَ وأفكارٍ متنوّعةٍ، طُرحت للنقاش العلميّ الهادئ، بعيدًا عن الجمود والتعصّب، فكانت رافدًا مهمًّا في ازدهارها وتطوّرها.

نعم، إنّ احترام ثقافة الاختلاف لا يعني بالضرورة الإذعان لأفكار الآخرين، أو الاندماج الفكريّ والثقافيّ فيها، أو التقبّل لها، ولا موجِب لإجابتهم أو تصديقهم في الموضوع المُختلَف فيه، كلّ ما في الأمر أن يكون خاضعًا للحوار، وأن يكون تقبّل الآخر والتعايش معه سيّد الموقف، بغضّ النظر عن النتائج التي قد تكون متوافقة أو غير متوافقة.

ومن هذا المنطلق، فإنّ مجلّة (الخِزانة) - منذ تأسيسها- شرعت أبوابها أمام الباحثين الكرام من شتّى الجنسيّات، والقوميّات، والأديان؛ للدخول في هذا المضمار، فاستنطقت الأقلام المثقّفة والعقول الواعية، مغربيّة كانت أو مشرقيّة، عربيّة أو أعجميّة، واستثمرت هذا التنوّع في إثراء الساحة المعرفيّة - خاصّة التراثيّة منها - بنتاجاتٍ فكريّةٍ وعلميّة مهمّة من مشاربَ وثقافاتٍ عدّة، أبرزت لنا مكنوناتٍ قيّمة في عالم المخطوط، وقدّمت خدمات جليلة لروّادها.

وسيبقى الاعتدال، والمهنيّة، وتقبُّل الرأي الآخر، والبيان العلميّ، والحوار الهادئ، منهجًا ثابتًا لمجلّة (الخِزانة) في علاقتها مع الآخرين ما بقيت – إن شاء الله تعالى- وإن اختلفوا معها.

ويطيب لنا أن نختتم بكلام لأمير المؤمنين عليّ بن أبي طالب عليه السلام في عهده لمالك الأشتر رضوان الله عليه، حيث قال:

«فَإِنَّهُم- أي الرَّعيّة- صِنفَانِ: إمَّا أخٌ لكَ في الدِّينِ، أو نَظيرٌ لكَ فِي الخَلْقِ»

والحمد لله أولًا وآخرًا...

المحتويات

الباب الأول: دراسات تراثية

الباب الثاني: نصوص محقّقة

الباب الأول

دِراساتٌ تُراثِيّة

تحديد نوع الحبر بالعين المجردة: بهتان أحبار العفصوتانين الحديديّة وسيلة لتحديد تركيبها الكيميائيّ

Determining the Type of Ink with The Naked Eye: Determining the Chemical Composition of Tannins inks

الدكتور مدين حامد عبد الهادي محمود
كلية الآثار – جامعة الفيوم
مصر

Dr. Madian Hamid Abdel Hadi Mahmoud.
Faculty of Archeology - Fayoum University
Egypt

الملخّص

لـم يكـن لأحبـار (العفصوتانيـن) المعدنيّـة وحبرهـا الأشـهر المعـروف باسـم (حبـر العفـص الحديـديّ) نصيـبٌ وافـرٌ مـن البحـثِ والتجريـب فـي السـنين المنصرمـة، علـى الرغـم من اسـتخدامها على نطاقٍ واسـعٍ فـي كتابة عددٍ هائلٍ مـن المخطوطات والوثائق فـي العالـم ونسـخها – لا سـيّما المخطوطـات العربيّـة والإسـلاميّة - وفـي رسـم الخرائـط واللوحات الفنيّة وزخرفتها، والنوتات الموسـيقيّة من قبل فناني عصر النهضة في أوروبا، ليـس هـذا فحسـب، بـل إنّ مسـألةَ تحديد نوعهـا أو درجتهـا الكيميائيّة، وكشـف زيفها، والتزويـر فـي أصولهـا بالنظـرِ المُجردِ لكتاباتها ورسـومها لم تكن ليُعير لهـا القائمون على أمـر حفظهـا أو صيانتهـا أيّ نـوعٍ مـن الاهتمـام أو البحـث، علـى الرغـم مـن أنّهـا منحى مهـمّ جـدًّا لأعضـاء الضبـط والمعاينـة فـي المطـارات والموانـئ والمنافـذ المختلفـة فـي عالمنـا العربـيّ؛ لـذا فـإنّ البحثَ قـد حاول التعـرّضَ لهـذه الفرضية بالبحـث والتجريب؛ بغيـةَ تحقيـق هـذا الهـدف من خـلال تجربته الحاليـة والتي تمّ فيها دراسـةُ أنـواعٍ أربعة مـن أحبـار (العفـص) المعدنيّـة وهـي الأكثـر ورودًا في هذا الصـدد، بعد بهتانهـا بالعين المجـردة ورصـد ملاحظاتهـا من خـلال درجة ولـون البهتان.

Abstract

Tannins inks and its most famous ink known as (sulfate iron ink) have not had an abundant share of research and experimentation in the past years. This is despite their widespread use in writing and transcribing a huge number of manuscripts and documents in the world - especially Arabic and Islamic manuscripts -, as well as their use in drawing maps, artistic paintings, decoration, and musical notes by artists in Europe during the Renaissance period. Even more, issues such as determining their type and chemical degree, spotting fakes, were not given interest by suppliers and fabricators.

Therefore, the research tried to expose this hypothesis through research and experimentation. In order to achieve this goal through his current experience, in which four types of mineral (tannins) inks were studied, which are the most frequent in this regard, after their fading with the naked eye and monitoring their observations through the degree and color of fading.

المقدمة

تتعدّد المسبّبات المتلِفة والتفاعلات المؤدّية إلى بهتان Fading لون أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة Metallic-gallotannin inks في المخطوطات والوثائق الأثريّة، بيد أنّها تفاعلات ضمنيّة تشاركيّة بين مكونات عدّة، وقوى تفاعل شتّى؛ ففي الوقت الذي يتلف فيه سليلوز الحوامل الورقيّة لتلك الأحبار، وتغيّرها لونيًّا على صعيد النصاعة ودرجة البياض المشار لهما آنفًا، وطبقًا للتفاعلات المختلفة من الأكسدة والتحلّل المائيّ الحامضيّ تبهت ألوان تلك الأحبار بدرجاتٍ متباينةٍ، استنادًا إلى عوامل عدّة تشمل المقادير النسبية لمكوّناتها، ودرجة وطبيعة التفاعل بينها، توفر الأطوار النشطة في تركيبها من الأيونات المعدنيّة الانتقاليّة Transition metals، ومن ثَمّ استمرار التفاعلات المؤكسدة أو توقّفها، فضلًا عن تأثير الإذابة الحادثة لمكوّنات تلك الأحبار؛ جرّاء حدوث التحلّل المائيّ المحفَّز بالأحماض، أو من قبل الرطوبة النسبيّة المرتفعة، أو جرّاء الاسترطاب الناتج عن العلاج المائيّ Aqueous treatment لحواملها، ما يؤدّي إلى هجرة أيونات المعادن النشطة، أو مكونات الأحبار المسؤولة عن خلق لونها خارج حدود كتاباتها، ما يعني أيضًا نشأة نزيفٍ للونها الأسود على صعيدي النزيف المؤكسد Oxidative bleeding والنزيف التكوينيّ بالإذابة Dissolving bleeding، ومن ثَمّ حدوث البهتان Fading في الحالة الأولى، وانخفاض معدل التشبّع اللونيّ Colour saturation بانخفاض تركيز مجموعات اللون Chromophores، بواسطة الحلّ (الإذابة) لها في كتابات، وتغطية الأحبار على الورق في الحالة الثانية.

وبعد استهلاك مجموعات الهيدروكسيل Hydroxyl groups المسؤولة عن اللون الناتج عن تفاعل مكونات أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة في مركبات (العفصوتانين) وأحماضها، وذلك عند استقطابها من قبل أيونات نشطة؛ كالحديدوز (Fe^{2+}) والنحاسوز (Cu^{1+}) خلال عملية الأكسدة الملونة، أو المانحة للون الحبر في آنيته، أو على الورق، ثمّ أكسدة الزيادة من تلك الأيونات إلى طورها غير النشط (الحديديك

Fe^{3+})، يتوقف إنتاج اللون الأسود، ثمّ بتحلل الأخيرة مائيًّا إلى طورها النشط ثانيةً الذي يهاجم الشوارد الحرّة في تركيب السليلوز مجدّدًا[(١)]، ما يؤدّي إلى تفكّك شقّي التفاعل المنتجَين للّون في الحبر، ليحدث البهتان تدريجيّاً حتى التلاشي التامّ (Fade away)، اعتماداً على عودة التفاعلات المؤكسدة مجدّدًا.

وفي هذا الصدد تبهت ألوان أحبار (العفصوتانين) الحديديّة على حواملها إلى درجات وظلال لونيّة، تختلف باختلاف نوع ومقدار مواد (التانين) في مركّباتها؛ وذلك لاختلاف محتواها من مجموعات اللون، شوارد الهيدروكسيل، ومركبات الفينول Phenols، فضلًا عن ازدواجها المؤكسد Oxidative coupling في تفاعلاتها بوصفها ثنائيّة اتجاه التفاعل Isomer compounds، لا سيّما تحت تأثير الإسراع بواسطة الحرارة، بالإضافة إلى التأثيرات القاصرة للّون من قبل مكوّنات الضوء من الأشعة فوق البنفسجيّة Ultra-violet rays وغيرها[(٢)]...، ويمكن استخدام تلك الاختلافات في درجة لون البهتان الناتجة قرين كلّ مركبٍ من مركبات الأحبار للدلالة على نوعها، ويمكن استخدامها كذلك للتفريق والتمييز بينها بالعين المجرّدة، وإمكانية تحديد تركيبها الكيميائيّ وتعيينه بطريقة ضوئيّة كيفيّة إذا ماكانت هناك رغبة للتأكيد، وهو لبّ ومقصد الدراسة هذه، وملمح جديد يؤسّس لتدريب الحواسّ على تحديد ماهيّة الأمِدّة والأحبار، ومن ثَمّ كشف زيفها أو التزوير في أصل كتاباتها، واتجاه جديد في مجال تحقيق التراث في وثائقه التاريخيّة، وكتبه، ومخطوطاته الأثريّة.

١- الإجراءات التجريبيّة: Experimental procedures

١-١- العيِّنات: Samples

استُخدم كلّ من ورق القطن بنسبة (٦٠٪) والألياف النباتيّة نصف المبيضة بنسبة (٤٠٪) المعروف بورق (كانسون)، وورق التصوير A4 من نوع Double A المصنّع

(1) 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. p 6

(2) http://www.physorg.com/ news9560521. 2016.

مـن أليـاف نباتيـة بطريقـة الكرافـت Kraft process، والمعروفـة بالطريقـة الكيميائيّـة المتعادلـة مـن لـبّ مبيّـض Bleached pulp، وبقيمـة أس هيدروجينـيّ لـه عند قياسـها هـي ٦,٥، وهـي للمقارنـة لفهـم تأثيـر نـوع الـورق علـى النتائـج والقياسـات، ومـن ثَـمّ فرضيّـة الدراسـة، وللنوعيـن كانت العيّنات بقياس (٨ × ٨ سـم) لتناسـب قياسـات التغيّر اللونـيّ للأحبـار المقترحـة للدراسـة، هـذا عن حوامـل الأحبـار الورقيّة.

وعـن مركّبـات الأحبـار[١] المسـتخدمة لتغشـية الحوامـل المختـارة فهـي المركبـات الخمسـة التاليـة بمقاديرهـا الـواردة حيالها، غيـر أنّ كبريتات الحديـدوز (الكوبيراس) قد زيـدت نسـبتها عـن المـوروث لتتسـاوى مـع نسـبة مركّـب (العفصوتانين)-(جـدول رقـم (١))-، المسـتخدم للحصـول علـى أكسـدة سـريعة مـع بهتان شـديد نسـبيّاً للأحبار بغض النظـر عـن تأثيرهـا المتلِـف لسـليلوز الـورق، وتصبـح وصفات الحبـر على النحـو التالي:

جدول رقم (١) المكونات الرئيسية لأحبار العفصوتانين المستخدمة في الدراسة

المكونات Ingredients	المقدار Amount
العفصوتانين Gallotannin (مسحوق)	٢٤ جرامًا
كوبيراس «زاج الحديد» ٩٨٪ Vitriol	٢٤ جرامًا
صمغ عربي Gum arabic	١٢ جرامًا
ماء مقطر Distilled water	½ لتر

١- حبر العفص الحديديّ (IGI).

٢- تانات الحديد. (ITI)

٣- جالات الحديد. (IG)

٤- الإاچيتانات الحديد (IEI).

٥- بيروعفصات الحديد (حبر حامض العفصيك المخلق). (IPI)

وتجـدر الإشـارة إلـى أنّ مركبـات الأحبـار الخمسـة قـد تـمّ تجهيزهـا وَفقًـا للأسـلوب

(1) ASTM – D/2006

المتّبَع مرارًا على البارد، وبأسلوب التغشية والتطبيق، بيد أنّ تطبيق الأحبار على الورق قد تمّ بعد تجهيزها بستِّ ساعاتٍ فقط لتتأكسد لونيًّا على الورق مباشرةً، ويصبح ارتباطها بألياف السليلوز أعلى قوة من ذي قبل.

وللزيادة الواردة من كبريتات الحديدوز – الملح المعدنيّ المستخدم – تأثيرٌ واضحٌ على لون الحبر بعد تطبيقه وأكسدته على الورق؛ فقد كانت عيِّنات الحبر أكثر ميلًا للسواد Blackness عند تطبيقها على ورق (الكانسون)، لكنّها أقلّ نسبيًّا في درجة سوادها مع ورق التصوير المستخدم للمقارنة، وسيتمّ تناول درجات اللون تلك عند إجراء القياسات اللونيّة لاحقًا.

١-٢- ظروف التقادم: Ageing conditions

التقادم الحراريّ الجاف Dry-thermal ageing (١٠٣°م)[١]، بيد أنّ فترات التقادم قد اختلفت هنا؛ فقد كانت لفترتي تقادم ٩ أيام و ١٥ يوماً للحصول على معدّل بهتانٍ أعلى، ما يؤدّي إلى وصف لونيّ دقيق وواضح يُعضّد غرض الدراسة الحاليّة.

٢- القياس والتحليل: Measurement and analysis

لم تتّخذ الدراسات والقياسات الواردة بالدراسات المختلفة دلالةً تدحض أو تؤيّد فكرة الدراسة الحاليّة وهدفها؛ بل اقتصر الأمر هنا على القياسات والتحاليل التي تُثبت نظريّتها في استخدام ظاهرة بهتان أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة دليلًا ومقياسًا لتعيين نوعها وتركيبها الكيميائيّ، بشكلٍ كيفيّ يساعد العين المجرّدة The naked eye على إدراك التباين والاختلاف في درجة ولون البهتان، حسب كلّ وصفةٍ بالتدريب المستمر على ذلك، ومن ذلك:

٢-١- التحليل الكيميائيّ بالطرق اللونيّة (الكواشف): Chemical analysis using colorimetric methods (Reagents):

استُخدمت كواشف الأحبار الكيميائيّة في هذه المرحلة للتعرّف أولًا إلى مركّبات أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة كتجربة بداية؛ لتأكيد فكرة الدراسة الحاليّة المتعلّقة

(1) ASTM 1987.

بمركّبات الأحبار الخمس المختارة للدراسة.

ومن بين الكواشف المستخدَمة لفصل وتمييز أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة عن غيرها من الأحبار السوداء، أُختيرت الكواشف الأربعة الدامغة مشاهداتها والواضحة، تلك الواردة بالجدول التالي رقم (٢):

جدول رقم (٢) المشاهدات العامّة لكواشف أحبار العفص المعدنيّة	
الكواشف Reagents	المشاهدات Observations
حامض الهيدروكلوريك HCl بتركيز ١٠٪ (Biochem lTd)	يُبيّض مع أثر أصفر Bleaching with yellow spot
حامض الستريك C8H8O7 بتركيز ١٠٪ (EDWiC)	يُبيّض مع زرقة خفيفة Bleaching with pale blueing
هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز ٤٪ (EDWiC)	لون أحمر غامق Dark-red color
حديدوسيانيد البوتاسيوم + ماء + أمونيا K4Fe (CN)6.3H2O + H2O + NH4 (Sisco research Lab) (1: 10: 1)	لون أزرق غامق Dark-blue color

والمشاهدات الناتجة قرين كلّ كاشفٍ عند استخدامها للتحليل الكيميائيّ الوصفيّ (الكيفيّ) Qualitative-chemical analysis تُعدّ دلالةً على تفاعلٍ حاصل بين مركّباتها وأيونات الحديد في مركب أحبار (العفصوتانين) الحديديّة، ومن ثَمّ فسلوكها حيال ذلك يميّزها عن نظيراتها من الأحبار والأمِدّة السوداء، ما يُعدّ -إضافة إلى ذلك- أداةً لكشف التزوير Forgery الحادث في كتاباتٍ منفّذة بهذه الأحبار عند اختلاف سلوكها بين مساحتين محبّرتين لنفس الكتابات؛ ما يُعدّ تحديدًا دقيقًا دامغًا لصنوفها المختلفة، وعليه الفصل بين طوائفها المتشابهة، وهو ما يُعضد هدف الدراسة. وعلى أيّة حال ومن خلال استخدام محاليل الكواشف بتركيزاتها الواردة للفصل بين مركّبات الأحبار المستهدفة بالدراسة أعطت النتائج

والمشـاهدات الواردة مع كلٍّ منها بعد فحصها باسـتخدام عدسـة مكبّرة Magnifying glass، والمشـاهدات بالجـدول التالـي تُبيّـن تأثيـر مركّـب (العفصوتانيـن) علـى لـون المشـاهدة، جـدول رقـم (٣).

جـدول رقم (٣) نتائج فحص أحبـار العفصوتانين الحديديّة باسـتخدام الكواشف اللونيّة تجريبيًّا

الحبر الكاشف	عفصوتانات الحديد (IGI)	تانات الحديد (ITI)	جالات الحديد (IG)	بيروعفصات الحديد (IPT)	الإلچيتانات الحديد (IEI)
حامض الهيدروكلوريك HCl	تبييض مع أصفر Ochre -Like yellow	تبييض مع أصفر غامق Dark-ochre yellow	تبييض مع برتقاليّ غامق Dark orange	تبييض مع أصفر مائل للون البرتقاليّ Orangish yellow	تبييض مع أصفر براق Bright yellow
هيدروكسيد الصوديوم NaOH	أحمر متوسط اللون Mid red	أحمر غامق Dark red	أحمر غامق جدًا Very dark red	أحمر مائل للون البنّي Brownish red	أحمر Red
حامض الستريك C٨H٨O٧	أزرق متوسط Mid blue	أزرق غامق Dark blue	أزرق مائل للون الأسود Black - blue	أزرق Blue	أزرق براق Bright blue
حديدوسيانيد البوتاسيوم + الماء + الأمونيا	أزرق غامق Dark blue	أزرق غامق جدًا Very dark blue	أزرق مائل للون الأسود Black – yellow	أزرق مائل للخضرة Greenish - blue	أزرق فاتح Light blue

ومـن خـلال المشـاهدات الناتجـة عـن تفاعـل الكواشـف المسـتخدمة مع مركبـات الأحبـار الـواردة والمحـدّدة بالدراسـة يمكـن رصـد الملاحظـات التاليـة:

- أفضل المحاليل الكاشفة في الفصل بين مركّبات الأحبار هي حامض الهيدروكلوريك، ثمّ هيدروكسيد الصوديوم بالتركيزات الواردة.
- وإن اتفقـت بعـض درجـات اللـون الناتـج فـي المشـاهدة قريـن كلّ نـوعٍ مـن الحبـر إلّا أنّهـا متمايـزة فـي حـالاتٍ عديـدة، وتصلـح للتفرقـة الواضحة مـع توفّر

معلومات قياسيّة للاسترشاد والاستشهاد؛ كالتي تمّت في الدراسة الحاليّة من الجدول السابق، وللمقارنة أيضًا.

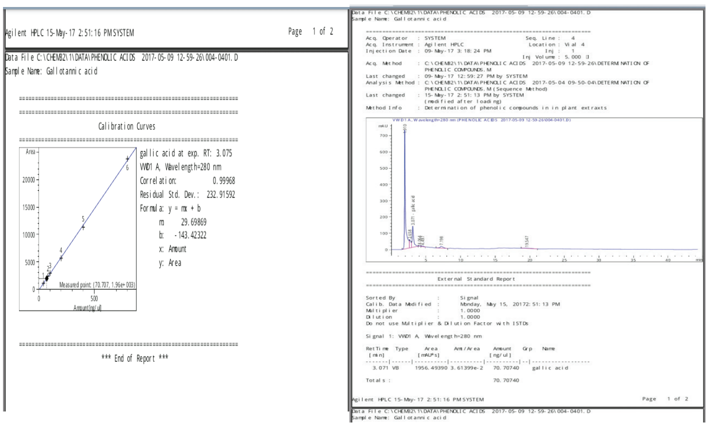
- زيادة شدّة لون المشاهدة في صالح مركّب (جالات الحديد)؛ لاستخدام حامض (الجاليك) في تجهيزها، ولتميّزه باحتوائه على المجموعات المسؤولة عن إنتاج لون الحبر، وزيادة مجموعات (الهيدروكسيل) في تركيبه؛ ما أدّى إلى ملاحظة تلك الشدّة في مركّبات الحبر التي يدخل في تركيبها بمقادير مختلفة؛ مثل: حبر جالوتانات الحديد، وبيروجالات الحديد، لاسيّما وأنّ الأخيرة هي عبارة عن حبر حامض العفصيك المنتج.
- يمكن وضعُ جدولٍ شامل- كما تقدّم- للدرجات اللونيّة الناتجة عن معاملة أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة بمحاليل الكواشف؛ للاستشهاد عند فحص أحبارٍ غير معروفة، لإثراء الدراسات المختلفة المتعلّقة بصنوفها، ما قد يُعيد النظر في الدراسات ذات الصلة.

٢-٢- التحليل بالفصل الكروماتوجرافيّ السائل عالي الآداء:
High performance liquid chromatography (HPLC):

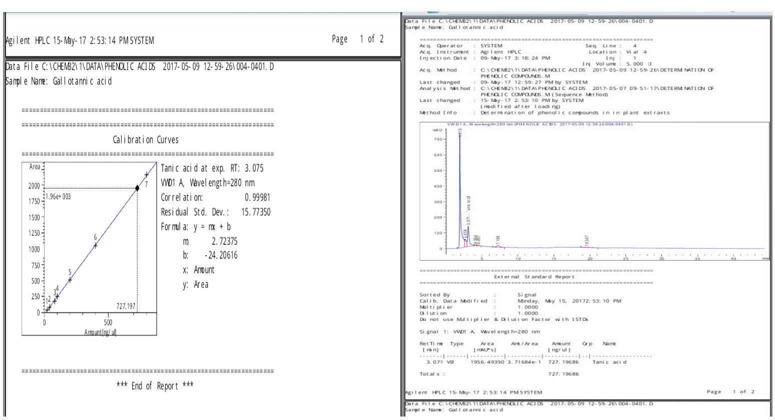
استُخدمت تقنية الفصل اللونيّ عالي الآداء (HPLC) لتحديد شكل ومقدار المركّبات الفينوليّة Phenolic compounds، أو مركّبات (العفصوتانين) الأساس، والأصل في تسمية مركّبات الأحبار – كما تقدّم – الواردة؛ وذلك دعمًا وتأييدًا لما تقدّم من الاختبارات التي سلفت، وهو ما يدعم -كذلك- غرض الدراسة بتحديد التركيب الكيميائيّ، ونوع الحبر المستخدم، حيث يجري توفيق النتائج المختلفة للقياسات، والتحاليل، والفحوص، ومقارنتها قرين كلّ نوع من الحبر؛ لإثبات هدف ومقصد التجربة الحاليّة، للإفادة بها لاحقًا في دراسات عدّة، فلا مجال لأخذ عيّنات من الحبر لتحليلها، فالأمر مختلف؛ حيث لا قيمة لمخطوطات خالية من الحبر الممثّل للكتابات التي تعلوها، وعليه فالموضوع بالغ الأهميّة.

هذا وقد أُجري التحليل الحالي بالتقنية الواردة (HPLC) باستخدام جهاز الفصل الكروماتوجرافيّ السائل عالي الآداء موديل Agilent ١٢٦٠ infinity series HPLC system عند درجة حرارة ٢٥°م وحجم حقن ٥ ميكرولتر، وإذابة مكونات الحبر في مذيب الميثانول Methanol (الكحول الميثيليّ) قبل الحقن، ولهذا تشير النتائج التي تمّ الحصول عليها إلى اختلاف زمن امتصاص، وتحديد المركّب الدالّ على خليط الحبر، وذلك على النحو التالي:

- **عفصوتانات الحديد (حبر العفص الحديديّ): Iron gall ink**



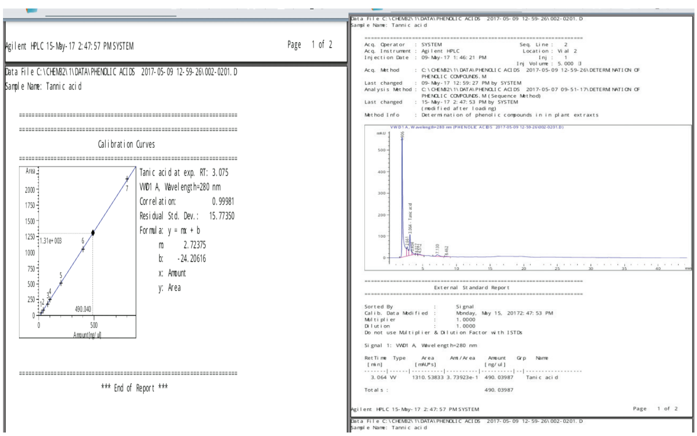
شكل رقم (١) نمط الفصل الكروماتوجرافيّ HPLC لحامض العفصيك في تركيب حبر عفصوتانات الحديد ومنحنى المعايرة



شكل رقم (٢) نمط HPLC لحامض التانيك في تركيب حبر عفصوتانات الحديد ومنحنى المعايرة

مع ثبات الوسيط المستخدم من الصمغ العربيّ ومقداره بالحبر، وكذا كبريتات (الحديدوز)، بعد تأكسد هذا المركّب على الورق، تمّ الفصل الكروماتوجرافيّ لمركّب (العفصوتانين) إلى وحدتيه؛ حيث ظهر امتصاص حامض (العفصيك) على عمود الكروماتوجراف بعد مرور (٣,٠٧١) دقيقة، بمقدار (٧٠,٧٠) نانوجرام/ميكرولتر، وظهر امتصاص حامض (التانيك) بعد مرور نفس المدّة، ولكن بمقدار (٧٢٧,١٩) نانوجرام/ميكرولتر، وهما وحدتا حامض (العفصوتانيك) Gallotannic acid كما هو واضح من نمطي الفصل، (شكل رقم ١ و ٢).

• تانات الحديد: Iron Tannate



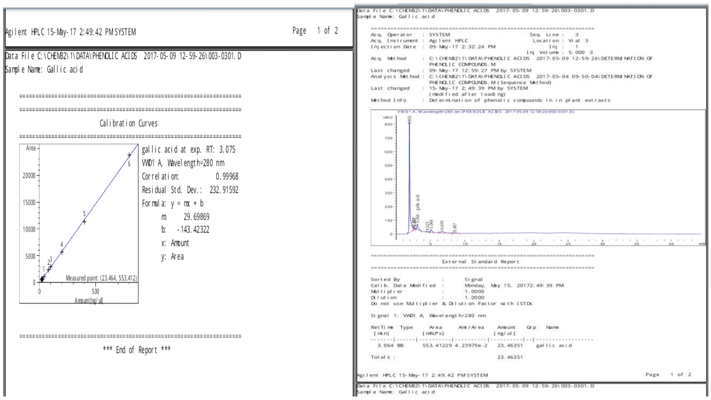
شكل رقم (٣) نمط HPLC لحامض التانيك في تركيب حبر تانات الحديد ومنحنى المعايرة

مع ثبات المادّتين المشار إليهما سابقًا، ظهر امتصاص (حامض التانيك) Tannic acid الدالّ على حبر (التانات) على عمود الكروماتوجراف بعد مرور (٣,٠٦٤) دقيقة، بمقدار (٤٩٠,٠٤) نانوجرام/ميكرولتر، كما بنمط الفصل الكروماتوجرافي السائل، (شكل رقم (٣)) السابق.

• جالات الحديد: Iron gallate

ظهر امتصاص حامض العفصيك (الجاليك) Gallic acid الدالّ على حبر (جالات

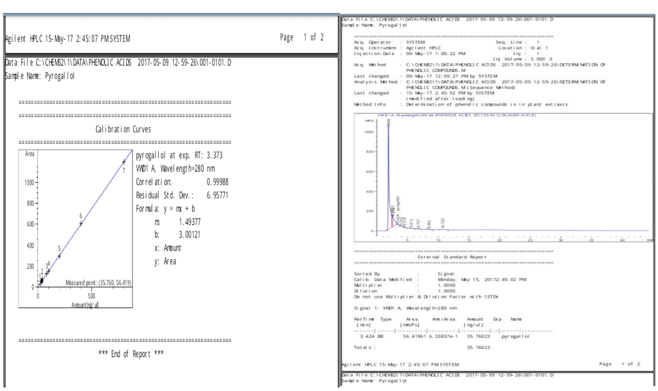
الحديد) بعد مرور (٣,٠٦٤) دقيقة وبمقدار (٢٣,٤٦) نانوجرام/ميكرولتر، (شكل رقم (٤)).



شكل رقم (٤) نمط HPLC لحامض العفصيك في تركيب حبر جالات الحديد ومنحنى المعايرة

• بيروجالات الحديد: Iron Pyrogallate

وللتعرّف على مركّب (البيروجالول) Pyrogallol (حامض البيروجاليك) الدالّ على حبر (بيروجالات الحديد)، فقد اتّضح من نمط ظهور امتصاصه على عمود الكروماتوجراف أنّه قد ظهر بعد زمنٍ مقداره (٣,٤٢) دقيقة، وبمقدار (٣٥,٧٦) نانوجرام/ميكرولتر، (شكل رقم (٥)).

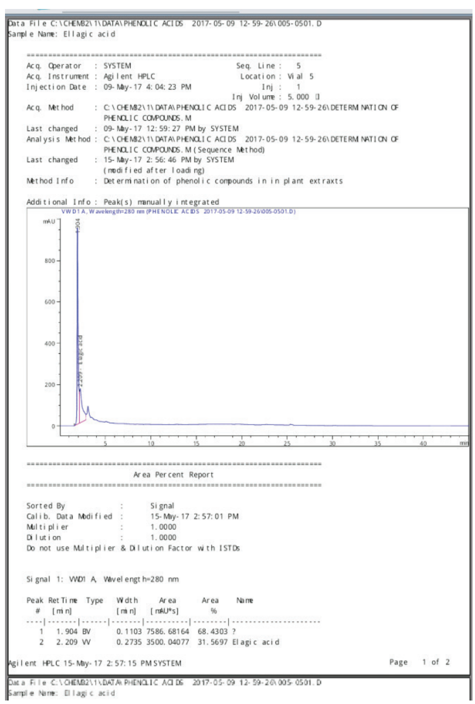


شكل رقم (٥) نمط HPLC للبيروجالول في تركيب حبر بيروجالات الحديد ومنحنى المعايرة

• إلاجيتانات الحديد: Iron Ellagitannate

وقد كان حامض (الإلاچيك) Ellagic acid الدالّ على إلاچات الحديد أسرع الڤينولات المختبَرة امتصاصًا على عمود الكروماتوجراف، وفي زمن قدره (٢,٢٠) دقيقة، وبمقدار (٣١٪) من الخليط الڤينوليّ الظاهر بالفصل الكروماتوجرافيّ، (شكل رقم (٦)).

وبظهور الامتصاصات الدالّة على تواجد (العفصوتانين) عند تحليله بالتقنيّة بمقادير، وعند أزمنة متباينة يحكمها مقدار الأكسدة الذاتية لتلك المركبات ومقدار استخلاصها بالعيِّنة، وقدرة الميثانول على الاستخلاص الكلّيّ أو الجزئيّ لمحتواها بالأحبار، ومن ثَمّ تأكيد النتائج السابقة باستخدام الكواشف الدلائل على تواجدها، وهو ما يدعم هدف التجربة؛ فقد تمّ تحليلها بعد تطبيقها على نوعٍ واحد من الورق المشار إليه، والكشف اللونيّ بالكواشف والتحليل بالفصل الكروماتوجرافيّ عند طول موجي ثابت (٢٨٠ نانومترًا).



شكل رقم (٦) نمط HPLC لحامض الإلاجيك في تركيب حبر الإلاجيتانات الحديد

٢-٣- قياس التغيّر اللونيّ للأحبار (بهتان الأحبار):

Measurement of colour change of inks (Inks fading):

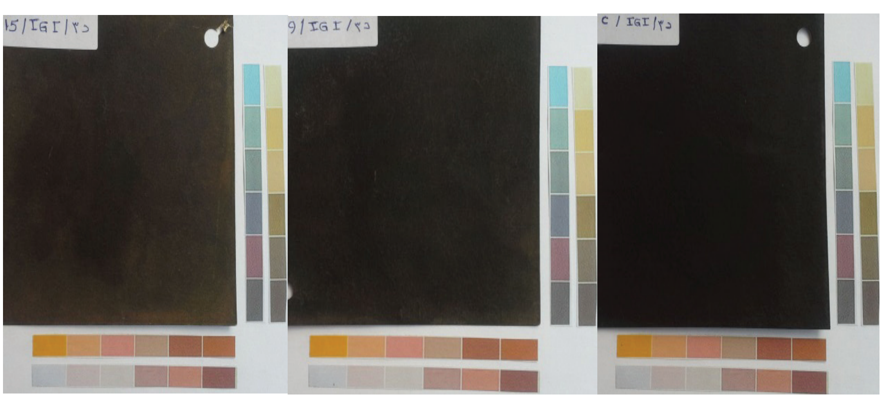
قِيست قيم التغيّر اللونيّ (البهتان) لأحبار (العفصوتانين) المعدنيّة الخمسة المشار إليها بالدراسة؛ لتحديد درجة لونها التي آلت إليها بعد التقادم، دون الإلتفات إلى مقدار البهتان الحادث لها؛ إذ يعتمد هدف الدراسة ومحورها على لون البهتان Fading color، ولا يعتمد على مُعدّله أو مقداره كما تقدّم، وكما سيرد، ما يتمّم بغيتها في نسبة تلك الألوان الباهتة إلى نوعها من صنوف أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة. ولتحديد لون البهتان سلك البحث في ذلك مسلكين:

الرصد البصريّ Optical determination، حيث تمّ التحديد ظاهريًّا للون البهتان الناتج لكلّ حبرٍ بصريًّا، وبالاستعانة بعدسة مكبّرة للفحص البصريّ Optical investigation، والحصول على تقديرات قريبة للألوان الناتجة قرين كلّ حبرٍ باهت، وأسفرت نتائج الدراسة في هذا الصدد عن التقديرات التالية بالجدول المرفق، جدول رقم (٤):

جدول رقم (٤) الوصف البصريّ لألوان أحبار العفصوتانين الحديديّة بعد البهتان والأكسدة			
فترة التقادم مركب الحبر	العيّنة القياسيّة "كنترول"	"٩" أيام تقادم	"١٥" يوم تقادم
عفصوتانات الحديد أو حبر العفص الحديديّ (IGI)	أسود Black	رماديّ غامق مائل للّون البنّي Dark-brownish grey	رماديّ مائل للصفرة Yellowish grey
حبرتانات الحديد (ITI)	أسود مائل للّون البنّي Brownish black	بنّي غامق Dark Brown	بنّي مائل للصفرة Yellowish Brown
حبرجالات الحديد (IG)	أسود مائل للّون الرماديّ Greyish black	رماديّ غامق Dark grey	رماديّ Grey

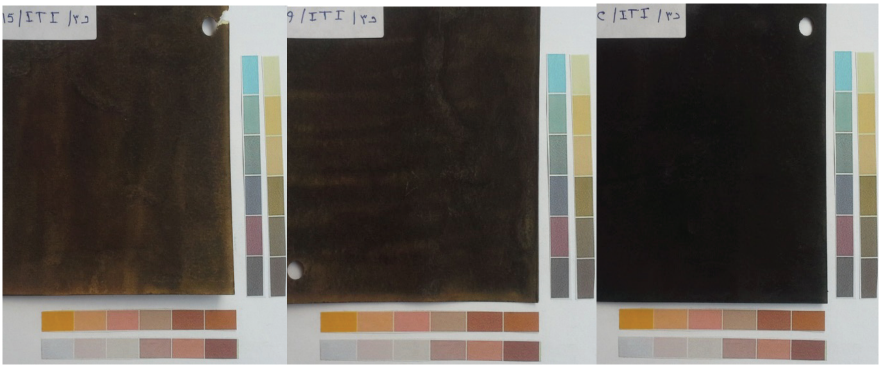
بيروجالات الحديد أو حامض العفصيك المخلق (IPI)	بني غامق Dark brown	بنّي سيبيا Sepia brown	بنّي باهت Pale Brown
الإاجيتانات الحديد (IEI)	أسود مائل للحمرة Reddish black	بنّي غامق Dark brown	بنّي مائل للّون الزيتيّ Olive-brown

والنتائـج الـواردة بالجـدول أعـلاه لا تُعبّـر عـن النتائـج النهائيّـة لبهتـان الأحبـار الـواردة؛ بـل تتعداهـا إلـى درجـات اللـون الأصفـر، أو الرمـاديّ، أو خليـطٍ بينهمـا، وهـي حـالات نـادرة بالمخطوطـات الأثريّـة، كما أنّهـا منطقيّـة، فالأحبـار التي يدخل فـي تركيبهـا حامـض (العفصيـك) Gallic acid بشـكلٍ جزئـيّ أو كلّـيّ يشـوبها اللـون الرمـاديّ، فـي حيـن يشـوبها اللـون الأصفـر أو الأحمـر بدرجـاتٍ؛ إذا مـا كان حامـض (التانيـك) Tannic acid أحـد مكوّناتهـا، ومـن ثَمّ تصنيـف الحبر المختبَـر إلى صنف الأحبـار العفصيّـة (نسـبة إلـى حامـض العفصيـك)، أو التانينيـة (نسـبة إلـى حامـض التانيـك) أولًا، ثـمّ الفصـل بيـن المتشـابهات فـي كلّ فئـةٍ حسـب الدرجـات اللونيّـة الـواردة بالجـدول السـابق، ما يـدلّ على طائفتهـا الكيميائيّة، أو صنفهـا ونوعهـا، ومن ثَـمّ تحديـد تركيبهـا الكيميائيّ طبقًا لهدف الدراسـة. لوحـات أرقام (من١-١ إلى ١-٥).



(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-١) حبر عفصوتانات الحديد (IGI) قبل التقادم (أ) وبعد التقادم (٩ أيام) و (١٥ يوم)

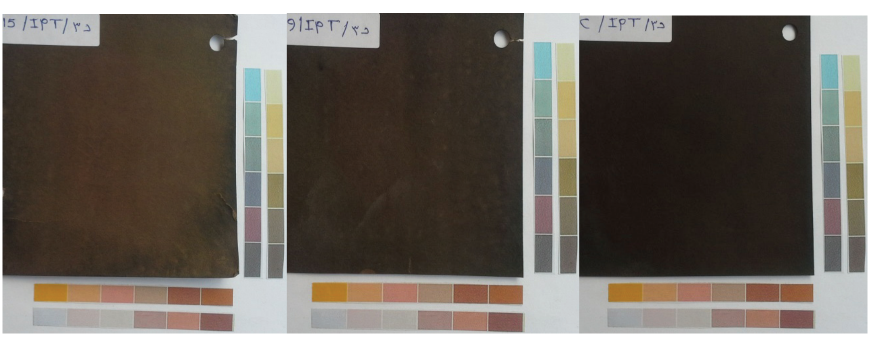


(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٢) حبر تانات الحديد (ITI) قبل التقادم (أ) وبعد التقادم ٩ أيام (ب) و ١٥ يوم (ج)

(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٣) حبر جالات الحديد (IG) قبل التقادم (أ) وبعد التقادم (٩ أيام) و (١٥ يوم)



(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٤) حبر بيروجالات الحديد (IPI) قبل التقادم (أ) وبعد التقادم (٩ أيام) و (١٥ يوم)

(ج) (ب) (أ)

لوحة رقم (١-٥) حبر الإجيتانات الحديد (IEI) قبل التقادم (أ) وبعد التقادم (٩ أيام) و (١٥ يوم)

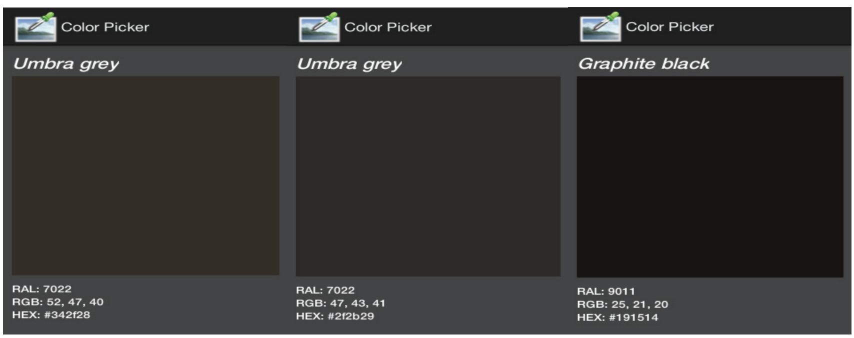
❖ استخدام أنظمة قياس اللون Color- Measurement systems:

وهي الأنظمة التي تعمل بها أجهزة قياس اللون Colorimetery، وأجهزة قياس طيف اللون Spectrophotometers، وأجهزة قياس البهتان Fading testers، بنظام CIE Lab وRGB أو XYZ وغيرها، بيد أنّ ذلك لم يتمّ على وجه الدقّة، فغرض الدراسة هو تدريب حاسّة البصر لدى اختصاصيّي الصيانة والآثاريّين على تمييز الدرجات اللونيّة للأحبار الباهتة وتلك التي لم تبهت؛ لتحديد صنوفها الكيميائيّة، لذا تمّت الاستعانة بأنظمة قياس اللون دعمًا لكلّ ذلك، وتأكيدًا لفكرة وغرض الدراسة، وفي هذا الصدد اعتمد البحث على الاستفادة من التقنيّات الحديثة، والمحمولة، والبرامج التقنيّة (التكنولوجية) - كفكرة جديدة - لتحقيق ذلك، مادام ذلك لم ولن يؤثّر على الهدف الأساس للدراسة الحاليّة.

ومن بين تلك التطبيقات ما يقيس قِيم التغيّر اللونيّ لموادّ وأسطح اللون طبقًا لأجهزة قياس اللون التي تقدّمت، ولمحتواها من الألوان الثلاثة (الأحمر - الأخضر - الأزرق) RGB أو المنسوبة إليها CIE Lab، ومن بينها تطبيقات Color analysis، Color tool، Color assistant، Color Finder، وغيرها، كتطبيق مقياس اللون Colorimeter الشهير. والتطبيقات اللونيّة تلك هي تطبيقات بسيطة، غير مُكلِفة، سهلة الاستخدام، وتوفّر بديلًا لأجهزة قياس اللون المعروفة، بيد أنّها تحتاج إلى

ثبـات العيِّنـات المختبَرة وظـروف الاختبار.

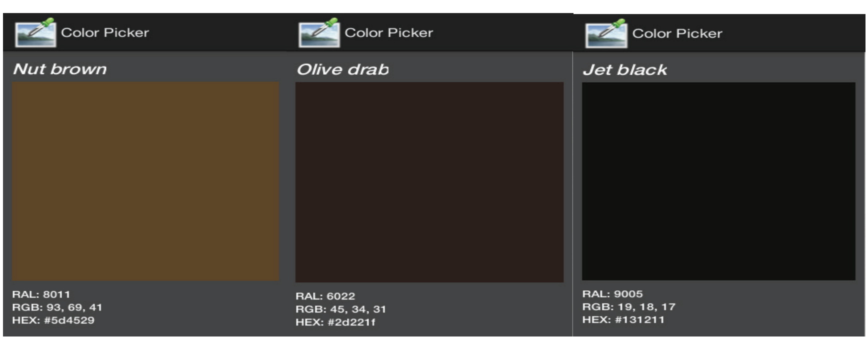
وقـد تمّـت الاسـتعانة بالتطبيقات الواردة في قيـاس لون الأحبار المختبَـرة، وبوصفها تطبيقات جوّالة أمكن اسـتخدامها دون مشـقّة، مع تثبيت ظروف الاختبار؛ للحصول على قياسـات أكثر دقّة، ومن خلالها تمّت تسـمية مركبات الأحبار بمسـمّيات تطابق الوصف البصـريّ لألوانهـا، أو تختلـف قليلًا، فضلًا عن قياس تغيّرها اللونيّ طبقًا لأسـاليب وأنظمة قيـاس اللـون كما تقـدّم، وذلـك علـى النحـو المبيّـن فـي الجـدول رقـم (٥)، واللوحـات المرفقـة (١-٦ إلى ١-١٠):



(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٦) اللون القياسي (أ) وقيم (RGB)

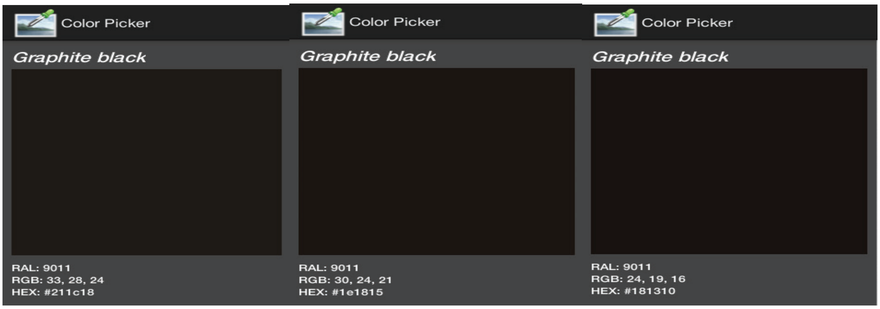
لحبر عفصوتانات الحديد قبل (ب) وبعد البهتان (ج) بالتقادم



(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٧) اللون القياسي وقيم (RGB)

لحبر تانات الحديد قبل وبعد البهتان بالتقادم



(أ) (ب) (ج)

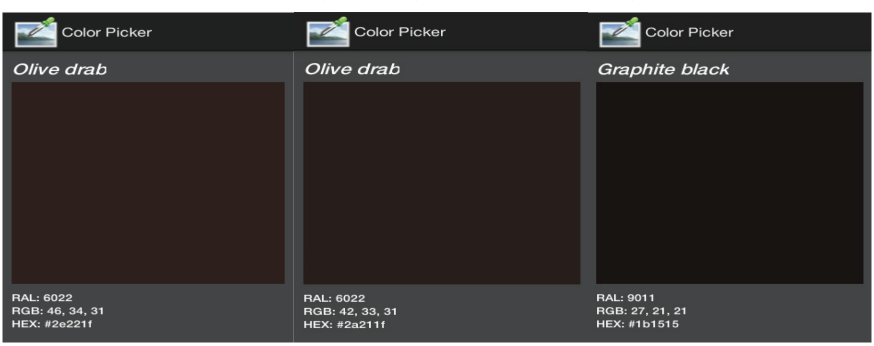
لوحة رقم (١-٨) اللون القياسي وقيم (RGB)

لحبر جالات الحديد قبل وبعد البهتان بالتقادم

(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-٩) اللون القياسي وقيم (RGB)

لحبر بيروجالات الحديد قبل وبعد البهتان بالتقادم



(أ) (ب) (ج)

لوحة رقم (١-١٠) اللون القياسي وقيم (RGB)

لحبر الإجيتانات الحديد قبل وبعد البهتان بالتقادم

جدول رقم (٥) قيم RGB لأحبار العفصوتانين الحديدية الخمسة بالدراسة			
Ageing periods Inks	Control	9 days	15 days
IGI	Graphite black R: 25 G: 21 B: 20	Umbra grey R: 47 43 41 G: 43 B: 41	Umbra grey R: 52 G: 47 B: 40
ITI	Jet black R: 19 G: 18 B: 17	Olive drab R: 45 G: 34 B: 31	Nut brown R: 93 G: 69 B: 41 Mahogany brown R: 70 G: 51 B: 37
IG	Graphite black R: 24 23 G: 19 22 B: 16 18	Graphite black R: 30 G: 24 B: 21	Graphite black R: 33 G: 28 B: 24
IPI	Black brown R: 36 G: 32 B: 31	Sepia brown R: 56 G: 42 B: 33	Terra brown R: 75 G: 57 B: 42
IEI	Graphite black R: 27 G: 21 B: 21	Black brown Or Olive drab R: 42 G: 33 B: 31	Olive drab R: 46 G: 34 B: 31

ومـن خـلال القيـاس الذي تمّ باسـتخدام تطبيق Color picker لقيـم RGB كمحتوى مكـوِّنٍ لـكلّ لـونٍ مـن ألـوان مركّبـات الأحبار الخمسـة وصـوره بلوحاتـه المرفقـة، يتّضح جليًّا توافـر مـدىً كبيـر مـن التطابـق مع نتائـج الفحـص البصريّ السـابق؛ وهو مـا يؤكّد هـدف الدراسـة، وأنّ لأحبـار (العفصوتانيـن) المعدنيّة صنوفًا عدّة، علـى خلاف ما تذكره الدراسـات والأطروحـات المختلفة، وأنّه من الممكن اسـتخدام ألـوان بهتانها عند تقادمها أساسًـا للتعـرّف عليهـا، وتمييزها، ومن ثَمّ كشـف زيـف كتاباتها.

٣- التفاعلات: Reactions

تتلخّـص التفاعـلات الحادثـة خـلال هـذه التجربة في حدوث أكسـدة حراريّـة محفِّزة بأيونـات المعـادن الانتقاليّـة Transition metals؛ كالحديـد فـي مركّبـات الحبـر كلّهـا، ومـا يترتّـب عليهـا مـن تحلّـلٍ للألـوان الأساسـيّة للـون الأسـود إلـى مفرداتهـا: مـن اللـون الأحمـر، الأخضـر، والأزرق بدرجـات متفاوتـة، اسـتنادًا إلـى محتـوى كلّ نـوعٍ مـن الحبر مـن حامـض (العفصيـك) Gallic acid، والمسـؤولة مجموعاته الهيدروكسـيليّة عن اللون الناتـج قريـن كلّ مركـب، ويؤيّـد ذلـك أنّ الحبـر المجهَّـز منـه بشـكل خالـص (IG) تظلّ ألوانـه كمـا هـي حتى بعد التقادم الحـراريّ المُعجّل، اللهم إلّا الانخفـاض في تركيز لونه، كمـا يعتمـد ذلـك علـى حـدوث أكسـدة مركـب (العفصوتانين) بشـكلٍ ذاتي، واسـتهلاك مجموعـات الهيدروكسـيل فـي تركيبـه بمجرد حدوث التحفيز المؤكسـد مـن جانب أيون العنصر الانتقاليّ Transition metal ion المتمثِّل في الطور النشـط Fe^{2+} (الحديدوز)، أو بتحلّـل الأيـون غيـر النشـط (الحديديـك Fe^{3+}) إلـى طـوره السـابق، مـا يمثّـل تحفيزًا مسـتمرًا لعمليـة الأكسـدة، ومـا يترتّـب عليـه مـن بهتـان للأحبـار المشـمولة بالدراسـة بدرجـات متباينـة اعتمـادًا علـى محتواهـا من حامـض (العفصيـك)، أو المركـب الفينولـيّ المعـروف بحامـض (التانيـك) Tannic acid، فللأخيـر ألـوان غيـر داكنة تميـل حتى بعد تطبيقهـا حـال تحضيرهـا إلى درجـات الصفـرة، وإلى اللـون البنّي.

ومـن هـذا المنطلـق يمكـن اسـتخدام كلّ ذلـك -مـن خلال الدراسـة موضـوع البحث الحالـي- نـواةً لوضـع نواميـس ومبـادئ تؤسّـس لتكويـن قاعـدة معلوماتيّـة، تتعلّـق

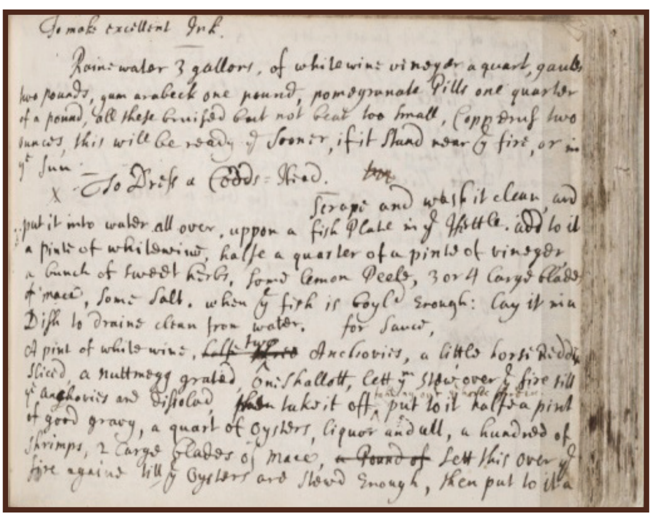
بتحديـد الصفـة الكيميائيّـة لحبـر (العفصوتانيـن) المعدنـيّ المسـتخدَم علـى نطـاق واسـع فـي تدويـن ونسـخ وكتابـة الوثائـق، والمخطوطات العربيّـة والإسـلاميّة، فضلًا عن مخطوطـات العصـور الوسـطىMedieval manuscripts بوجـه عـامّ وبالعيـن المجردة، مـن قبـل اختصاصيّـي تحقيـق المخطوطـات والوثائـق، والآثاريّيـن، واختصاصيّـي صيانة وترميـم المجاميـع المخطوطـة، هـذا إلـى جانـب تسـهيل مهمّة كاشـفي تزويـر وتزييف الكتابـات والوثائـق؛ لتحديـد الصفـة اللونيّـة المميّزة لـكلّ صنفٍ من صنوف هـذه الفئة مـن الأحبـار..، وغيرهـم، وبمزيد من الدراسـات، مع اسـتخدام تطبيقـاتٍ جوّالة جديدة، قليلـة الكلفـة، سـهلة الاسـتخدام، واضحـة النتائج حـال توفّرها، للاسـتعانة بهـا في إجراء مثـل تلـك الدراسـات، وتحقيـق كلّ مـا تقـدّم آنفًا.

٤- نتائج الدراسة: Results

١- لأحبار (العفصوتانين) المعدنيّة صنوف وأنواع تختلف فيما بينها في معدّل تغيّرها اللونيّ وبهتانها، بل ولون البهتان الناتج عن تأكسدها، أو انخفاض معدّل تشبّعها اللونيّ.

٢- يمكن استخدام الاختلاف في لون بهتان أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة محورًا أساسيًّا للتعرّف عليها، وتحديد درجاتها وصنوفها الكيميائيّة، بل وكشف زيفها، أو التزوير في أصولها اعتمادًا على هذا المنحى.

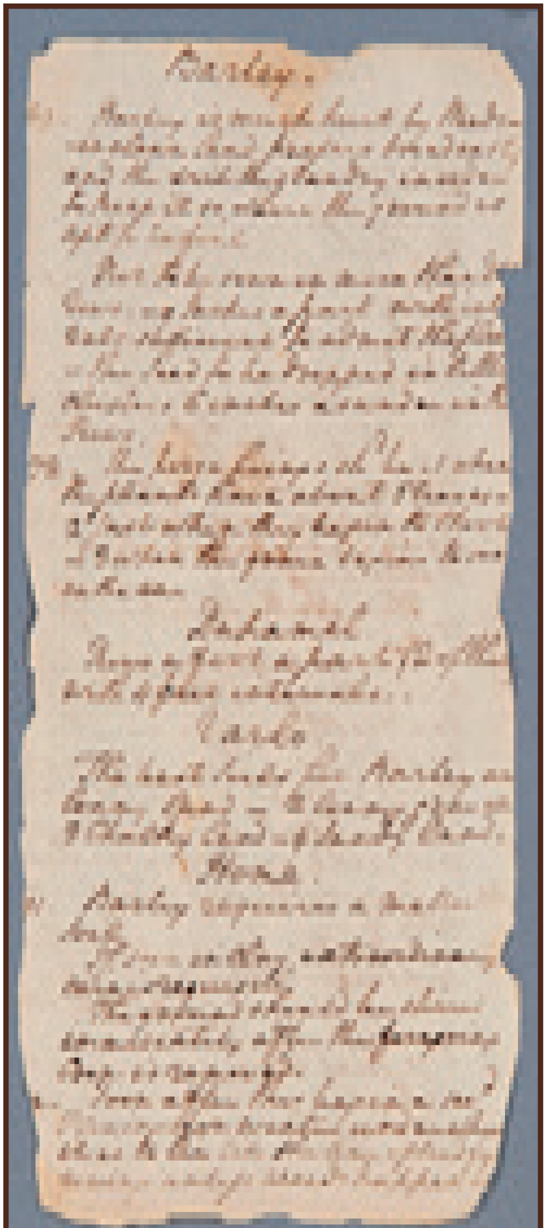
٣- تُعطي أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة ألوانًا مختلفة عند بهتانها بالأكسدة في نهاية المطاف، بل وقبل أن تبهت؛ فإنّ لتطبيقاتها ألوانًا متباينة قليلًا تحتاج إلى عين خبيرة، وممارسة للفصل بين المتشابهات منها، بيد أنّ أهمّ ملامحها هي:



To make excellent Ink.
Rain-water 3 gallons, of white wine vinegar a quart, gaules two pounds, gum arabeck one pound, pomegranate Pills one quarter of a pound, all these bruised but not beat too small, Copperas two ounces, this will be ready ye sooner, if it stand near ye fire, or in ye Sun.
x To Dress a Codds-Head.
~~how~~ Scrape and wash it clean, and put it into water all over, uppon a fish Plate in ye Kettle. add to it a pint of white wine, halfe a quarter of a pint of vinegar a bunch of sweet herbs, some Lemon Peels, 3 or 4 Large blades of mace, some Salt. when ye fish is boyled enough: Lay it in a Dish to draine clean from water. for Sauce,
A pint of white wine, ~~~~ Anchovies, a little horse Raddish sliced, a nuttmegg grated, Oni Shallott, lett ym stew over ye fire till ye anchovies are dissolved, ~~then~~ take it off, put to it halfe a pint of good gravy, a quart of Oysters, liquor and all, a hundred of Shrimps, 2 Large blades of mace, ~~a Pound of~~ Lett this over ye fire again till ye Oysters are stewed enough, then put to it a

صورة رقم (١) لون كتابات حبر جالوتانات الحديد (نموذج استرشادي للتطبيق)
Marieflemay in inks and pigments

تتراوح درجات لون أحبار عفصوتانات الحديد أو أحبار العفص الحديديّة Iron gall inks عند تطبيقها وبعد أكسدتها وبهتانها بين الأسود والرماديّ المائل للصفرة Yellowish grey (صورة رقم «١»).

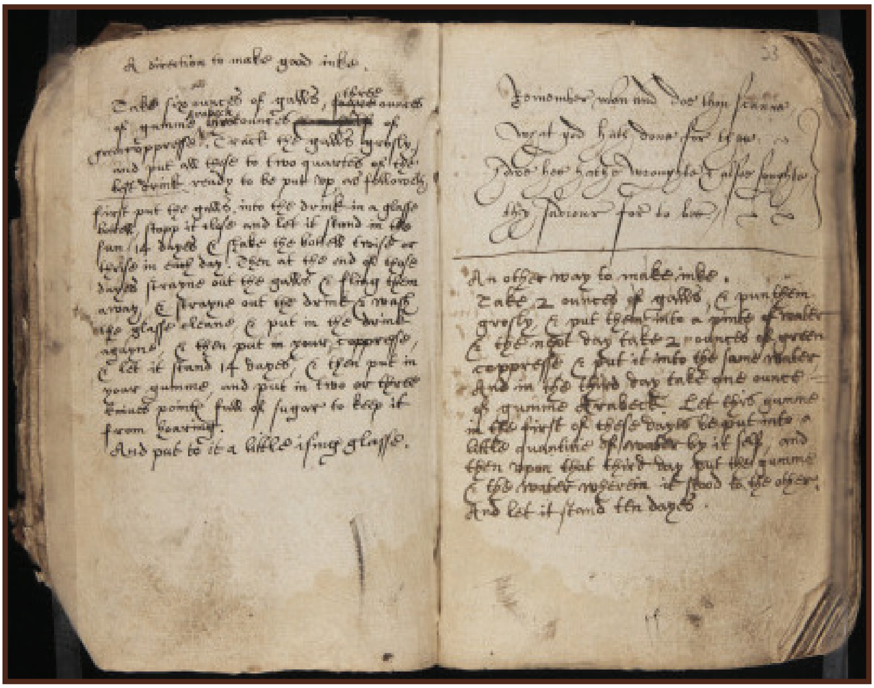


صورة رقم (٢) كتابات تانات الحديديك (نموذج استرشادي للتطبيق)

Photo credit Julie Biggs, Washington

ويشمل المدى من اللّون الأسود المائل للّون البنّي إلى اللّون البنّي المائل للصفرة Yellowish brown فئة **<u>أحبار تانات الحديد Iron Tannate</u>** (صورة رقم«٢»).

وعنـد تطبيقهـا علـى حواملهـا ثمّ بهتانهـا بالتقـادم، تأخذ أحبار **<u>جـالات الحديد Iron gallate</u>** لونـًا واحـدًا، لكنّه يقلّ في تركيـزه بالتقادم من اللّون الرماديّ الداكن حتـى الرماديّ الفاتـح light grey (صورة رقم"٣").



صورة رقم (٣) حبر جالات الحديد (نموذج استرشادي للتطبيق)
Marieflemay in inks and pigments

وتتميّـز أحبـار بيروجـالات الحديـد Iron pyrogallate بصفـة اللّـون البنّـي الغامـق عنـد اسـتخدامها للكتابـة، ثمّ صفة اللّون البنّـي الباهـت light brown أو الأرضيّ Terra brown عنـد أكسـدتها وتقادمها.

أمّـا الأحبـار النـادرة مـن إلاچيتانـات الحديـد فلها شـأن آخر؛ فتبـدأ ألوانها مـن اللون الأسـود مـرورًا باللّـون البنيّ إلى اللّون البنّي المشـوب بالخضرة القليلـة Light greenish brown (بمـا يشـبه اللّون الزيتـيّ Olive drab) قليلًا.

٤- يجب الوضع في الاعتبار الأحبار المصنَّعة من العفص المحمَّصRoasted gall؛ حيث ينتج عن عمليات التحميص أو الحرق تكوّن بيروجالات العفص، والتي تُحوِّل اللون الناتج إلى البنّي بدلًا من اللون الرماديّ، أو الرماديّ المائل للصفرة، ليس هذا فحسب بل تتحوّل جالات الحديد إلى إلاچيتانات الحديد بفعل أكسدة حامض الجاليك إلى حامض الإلاچيك، وهو ما يُعطي لون الأخير عند بهتان الحبر، بالرغم من كون الحبر من حامض العفصيك..، ذلك كلّه للحذر عند تناول هذه المسألة.

٥- للتطبيقات الجوّالة Mobile applications–التي استُخدمت خلال الدراسة– والمُشار إليها سابقًا كفكرة جديدة مزايا كثيرة؛ لاستخدامها في تقدير القِيم اللونيّة المختلفة طبقًا لأنظمة قياس اللون المعمول بها في هذا الصدد لموادّ الأحبار، والملوّنات المستخدَمة في زخرفة وكتابة المخطوطات، والكتب، والوثائق، وما شابهها، ومن تلك المزايا:

- الكلفة القليلة، سهولة الاستخدام، وديمومة الإتاحة.
- لا تحتاج إلى تجهيزات معقّدة.
- إمكانية استخدامها في أيّ وقتٍ ومكان.
- تُمثّل بديلًا جيدًا ومناسبًا لأجهزة قياس اللون المختلفة.

٦- يمكن استخدام الدراسة الحالية أساسًا لكشف تزوير وتزييف Forgery and Counterfeiting الوثائق والمخطوطات؛ وذلك من خلال السلوك المختلف والمتباين لمركّبات أحبار (العفصوتانين) المعدنيّة، عند تعرّضها للأكسدة وبهتانها على صعيد الكلمة الواحدة والكتاب الواحد.

٧- تحتاج الدراسة إلى مزيدٍ من التجارب والإجراءات لتكوين قاعدة معلوماتيّة واسعة؛ تفيد الباحثين والاختصاصيّين في الصيانة وتحقيق التراث، فضلًا عن حاجة القائمين على كشف أوجه التزوير والتزييف في المخطوطات والوثائق المدونة إلى مثل هذه الأحبار، والاختصاصيّين في مجال تحقيق التراث المخطوط والكوديكولوجيا.

المصادر والمراجع

أولًا: العربية:

الكتب:

١. الحلمهة: عبد المجيد البلخيّ، الموسوعة العربيّة، ٢٠١٤م.

٢. الكيمياء والفيزياء: المجلد السادس عشر (علوم): الموسوعة العربية، دمشق، ٢٠٠٥م.

٣. المنهج العلميّ لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثريّة: حسام الدين عبد الحميد محمود، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٤م.

الرسائل والأطاريح:

٤. العلاج الفيزيوكيميائيّ لكتابات أحبار الجالوتانين المعدنيّة التالفة في المخطوطات والوثائق الورقية الأثرية- تطبيقًا على نماذج مختارة: مدين حامد عبد الهادي، (أطروحة دكتوراة)، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٩م.

٥. دراسة تجريبيّة وتطبيقيّة لتأثيرات أحبار الكتابة المختلفة على المخطوطات والوثائق الورقيّة وأهم طرق العلاج والصيانة – تطبيقًا على نماذج مختارة: مدين حامد عبد الهادي، (أطروحة ماجستير)، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩م.

المواقع الإلكترونيّة:

٦. إنجيل سانت كاترين: كنوز فوق رفوف بريطانيا، قناة الجزيرة الوثائقية، حلقة الجمعة (١١/٦)، ٢٠١٥م.

ثانيًا: الأجنبية:

7. ASTM 1987.

8. ASTM – D/2006.

9. Chelating soluble iron (II) from iron gall ink using calcium phytate in agar gel : (Bazemore, A) MA conservation studies west dean college. Netherland. 2016.

10. http://geocleanse.com/fentonsreagent.

11. http://www.physorg.com/news9560521.2016.

12. ICN – Information: Condition ratting for paper objects with iron gall ink. N 1.

Netherlands. Institute for cultural heritage. Amsterdam. 2001.

13. 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.

14. Marieflemay in inks and pigments website.

15. Medieval ink – three were two, (Condom, G) : UK history. England. 2014.

16. 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.

17. Photo credit Julie Biggs website.

18. Study of colours in arabic manuscripts in Al-Andalus, (Arias, T.E). Third islamic manuscripts conference. Cambridge. 2007.

19. Visible progress of paper degradation caused by iron gall ink , (Reissland, B) , In Postprints of the iron gall ink meeting (A.J.E Brown Edition). The University of Northumbria. Newcastle. 2001.

Heritage News

Reviewed texts

Criticism of Heritage works

Manuscripts indices and bibliographies of publications

Content

Heritage studies

leads to the lack of piety, destruction of society, conflict, and separation.

The human diversity that exists on the face of the earth is not a coincidence but rather a wise divine will that was, is, and will remain the subject of trial for humankind. From this diversity, various thoughts arose, which enriched nations with diverse opinions and ideas. These notions were put forward for calm scientific discussion, far away from fanatism, helping their prosperity and development.

Of course, respecting differences does not necessarily mean acquiescence of others' opinions, integration with ideas intellectually and culturally, acceptance of views, or the need to answer or believe in the disagreed topic. It means subjecting the opinion to discussion and coexisting with the view's holder.

Based on the mentioned, (Al-Khazana) magazine - since its beginning - opened its doors to distinguished researchers of various nationalities, cultures, and religions to enter into this field. Thus, educated writers and conscious minds arose, whether Westerner or Oriental, Arab or non-Arab. The diversity enriched the field of knowledge - especially academic heritage revival- with substantial intellectual and scientific productivities from various sects and cultures and valuable manuscripts.

Moderation, professionalism, acceptance of the other opinions, and calm discussion will remain (Al Khazana) magazine's primary approach in its relationship with others as long as it remains - Allah Almighty willing - even if they disagree with the opinion.

We want to conclude our statement with a saying from Imam Ali (a.s) in his instructions to Malik Al-Ashtar (r.a), "**They [people] are of two kinds, either your brother in religion or one like you in creation.**"

Praise be to Allah first and last.

In The Name Of Allah
Most Compassionate Most Merciful

Differences of Opinion… A Curse or Blessing?

Editor-in-chief

All praise be to Allah, Lord of the worlds. May His peace and blessings be upon the most honorable prophet and messenger, our beloved Muhammad, and his virtuous and pure progeny.

Allah (s.w.t) states in his glorious book: ﴿***O humanity! Indeed, we created you from a male and a female and made you into peoples and tribes so that you may ´get to` know one another. Indeed the noblest of you in the sight of Allah is the most righteous among you. Allah is truly All-Knowing, All-Aware.***﴾ **(Al-Hujurat: 13)**

The beautiful words in the verse illustrate a bright picture of peaceful coexistence, love, and brotherhood for all humanity. Its idea is to pave the way for establishing civil societies. These societies consist of members who adopt a positive and constructive understanding of (differences). This understanding, based on considering (differences) as positive behavior, aims to train humanity to accept diverse opinions and spread the culture of dialogue to rise to the peak of awareness and intellect.

When there is a positive view on (differences), it corrects the understanding that differences are a struggle for survival or a precious opportunity to prove superiority and dominance. This erroneous view allows Satan's incitements to evil to pollute the pure nature of humankind with ego, which results in humans being imprisoned by mental diseases, which fidential assessment of its validity for publication, and shall not be returned to its owners, whether accepted for publication or not, according to the following 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 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 margines 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 con-

Advisory board

Al- Abbas Holy Shrine

The Heritage Revival Centre
The Manuscripts House of Al- Abbas Holy Shrine

Al-Abbas Holy Shrine. The Manuscripts House. The Heritage Revival Centre.
AL-Khizanah : A Half Annual Scientific Journal which is Concerned with Manuscripts and Documents \ Issued by Abbas Holy Shrine The Heritage Revival Centre The Manuscripts House of Al-Abbas Holy Shrine.- Karbala, Iraq : Abbas Holy Shrine, The Manuscripts House, The Heritage Revival Centre, 1438 hijri = 2017-
Volume : Illustrations ; 24 cm
Semi-Annual.- Issue No. Ten, Fifth Year (August 2021)-
ISSN : 2521-4586
Includes Supplements.
Includes Bibliographies.
Text in Arabic abstract in Arabic and English.
1. Manuscripts, Arabic --Periodicals. A. title.

LCC : Z115.1 .A8364 2021 NO. 10
DDC : 011.31

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

ISSN : 2521-4586

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

Iraq- Holy Karbala

You can contact or communicate with the journal via:

00964 7813004363 / 00964 7602207013

Web: Kh.hrc.iq

Email: Kh@hrc.iq

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

Al- Abbas Holy Shrine

Al-Khizanah

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

Issued by

The Heritage Revival Centre
The Manuscripts House of
Al- Abbas Holy Shrine

Issue No. Tenth issue, fifth year,
Muharam 1443 AH / August 2021 AD

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 Manuscripts House of
Al- Abbas Holy Shrine

Issue No. Tenth issue, fifth year,
Muharam 1443 AH / August 2021 AD

for contact:
mob: 00964 7813004363
00964 7602207013
web: kh.hrc.iq
email: kh@hrc.iq