أنواع الصبغات المستخدمة في المنسوجات الاثرية وميكانيكية تلفها

الباحث: أحمد زغير جلاب
مركز الامام الحسين (عليه السلام)
لترميم وصيانة المخطوطات ورعاية الباحثين
ahmed.z1984@gmail.com

الخلاصة:
نفذت هذه الدراسة في مختبر مركز الإمام الحسين عليه السلام لترميم وصيانة المخطوطات ورعاية الباحثين في العتبة الحسينية المقدسة.
تم دراسة تجريبية في مجال تطبيق التقنيات القديمة للصباغة ببعض الصبغات الطبيعية النباتية على نسيج صوف حديث بشكل يحاكي الصباغة القديمة للمنسوجات الأثرية في متحف الكفيل للعتبة العباسية المقدسة.
الهدف في هذه الدراسة هو إلقاء الضوء على التقنيات القديمة للصباغة من أجل فهم العلاقة المركبة بين مواد الصباغة النباتية القديمة وطبيعة الألياف ونوع المرسخ (المثبت) المستخدم للحصول على العديد من الدرجات اللونية المختلفة والتي من الممكن استخدامها في عمل دليل للألوان الطبيعية ودرجاتها اللونية المختلفة حيث إمكانية استخدامها عند التوثيق للأصباغ التاريخية للمقتنيات النسيجية.
حيث تم استخدام مجموعة من الصبغات النباتية الطبيعية على منسوج الصوف والقطن التي تعد من المكونات الأساسية للسجاد اليدوي، حيث استخدم خمس صبغات نباتية في هذه الدراسة وهي (العصفر) ويعطي اللون الأصفر و الأحمر، (والفوة) ويعطي اللون الأحمر، (والكركم) ويعطي اللون الأصفر الفاتح ، (والنيلة) يعطي اللون الأزرق، (والزعفران) يعطي اللون الأصفر البراق الزاهي ، وتم إجراء الاختبارات الكيميائية الرطبة للعينات المصبوغة باستخدام المياه النقية أولاً ثم باستخدام بعض المواد الكيميائية المختلفة مع عينات مصبوغة متنوعة لتعيين التفاعلات الحادثة ودرجة نزيف الأصباغ بالعينات للمواد الكيميائية المستخدمة والتي تم تدوينها في جداول خاصة من أجل الحصول على (References indicated) للأصباغ التي تم التجريب عليها للمساعدة على اختيار طرق وأساليب ومواد الترميم المناسبة وتجنب أخطارها.
وتم حساب التغيرات (CIELAB) واستخراج قيم التغير الكلي (ΔE) للعينات النسيجية المصبوغة بالصبغات الطبيعية بجهاز (Color meter) حيث تم اجراء التقادم الضوئي للعينات لمعرفة التغيرات التي تحصل على اللون بمرور الزمن أو نتيجة لتأثير الظروف المحيطة بالمنسوجات الأثرية وميكانيكية تلفها، حيث أظهرت النتائج ان الكركم يتأثر بعد حوالي (٥) ساعات من التعرض الضوء والزعفران يتأثر بعد حوالي (١٠) ساعات من التعرض للضوء وصبغة العصفر تتأثر بعد حوالي (٢٠) ساعة من التعرض للضوء وصبغة الفوة تتأثر بعد حوالي (٤٠) ساعات من التعرض للضوء وصبغة النيلة تتأثر بعد حوالي (٨٠) ساعة من التعرض للضوء.
هذه الدراسة تثبت ان الصبغات الصفراء هي الأكثر حساسية من بين الصبغات التي تم اختبارها بالتقادم الضوئي بينما الصبغة الزرقاء هي الأكثر ثباتيه امام الضوء، حيث ان هذه الدراسة تثبت ان ظل الألوان التي نراها على المنسوجات الاثرية في المتحف قد تكون مختلفة عن ظل الألوان الاصلية في الماضي.

الكلمات المفتاحية: صباغة، الاصباغ، منسوجات، صوف، تقادم، مواد

Types of pigments used in archaeological and mechanical textiles damaged

Researcher: Ahmed Zaghir Jalab
Imam Hussein Center (peace be upon him) To restore and maintain manuscripts and take care of researchers
ahmed.z1984@gmail.com

Abstract

This study was carried out in the laboratory of the Imam Hussein Center for the restoration and maintenance of manuscripts and the care of researchers at the Holy Threshold of Husseinia. An experimental study has been carried out in the application of ancient techniques of dyeing some plant natural pigments to a modern wool fabric in a way that mimics the ancient dyeing of archaeological textiles at the Al-Sponsor Museum of the Holy Abbasid Threshold.

The aim of this study is to shed light on the ancient dyeing techniques in order to understand the complex relationship between ancient plant dyeing materials, the nature of fibers and the type of anchor (installer) used to obtain many different color grades that can be used to work as a guide to natural colors and their different color tones where they can be used when documenting historical dyes for textile collections.

A range of natural plant pigments were used on wool and cotton woven, which are essential components of manual carpets, where five plant dyes were used in this study: (yellow) and gives yellow and red color, (and the whim) and gives red color, (turmeric) and gives light yellow color, (and night) gives blue color, (and saffron) gives bright bright yellow color, wet chemical tests were conducted for dyed samples using pure water first and then using some different chemicals with dyed samples Variety to identify the reactions occurring and the degree of bleeding of dyes with samples of the chemicals used, which were recorded in special tables in order to obtain(References indicated) dyesthat have been experimented with to help choose appropriate methods, methods and materials of restoration and avoid their dangers.

Changes (CIELAB) and the extraction of total change values(ΔE)fornatural dyeing tissue samples were calculated by color meter, where the optical obsolescence of samples was performed to see changes obtained by color over time or as a result of the effect of the conditions surrounding archaeological and mechanical textiles damage, where the results showed that turmeric is affected after about (5) hours of exposure light and saffron is affected after about (10) hours From exposure to light and yellow dye is affected after about (20) hours of exposure to light and the dye of the

foiezer is affected after about (40) hours of exposure to light and the dye of indigo is affected after about (80) hours of exposure to light.
This study proves that yellow pigments are the most sensitive of the pigments tested by photo obsolescence while the blue dye is the most stable in front of light, as this study proves that the shade of colors, we see on the archaeological textiles in the museum may be different from the shadow of the original colors in the past.

Keywords: dyeing, dyes, textiles, wool, aging, materials

مقدمة:

لقد بحث الانسان الأول فيما حوله ليتمكن من تلوين وصباغة منسوجاته فوجد ذلك في الطبيعة، والالوان الطبيعية التي تم التوصل اليها تؤخذ من عدد كبير جدا من المصادر المختلفة التي تعتمد على مدى توفرها في المكان نفسه وكذلك مدى ملاءمتها للاستخدام، ونظرا لأنه يوجد عدد ضخم جدا من الاصباغ الطبيعية القديمة ، واهم الألوان الأولية والمستخدمة هي الأصفر والازرق والاحمر.

والاصباغ الطبيعية النباتية هي مواد موجودة في النباتات الطبيعية كمواد جلوكوزيه او تكون في صورة مواد سكرية أحادية او مركبة وعلى مر العصور المختلفة فأننا نعرف الكثير من الاصباغ الطبيعية ذات المصدر النباتي ومن اهم هذه الاصباغ صبغة الانديجو والبليحة والحناء والقانت والعصفر والكركم و الزعفران وخشب البقم والخشب البرازيلي والفسطيط والبذور الفارسية وغيرها من الاصباغ . والاصباغ الطبيعية النباتية يمكن ان تستخلص من النباتات عادة بالطريقة التالية : النبات الجاف او النبات الطازج وعلى سبيل المثال الأوراق ، الزهور ، البذور او الجذور المطحونة الجافة او القلف يتم غليه او تخميره وغليه وهذه المعالجة لاتتم فقط لاستخلاص الصبغة ولكن أيضا لفصل المواد الطبيعية من السكريات .

المواد الصبغية تبقى كجلوزيد ذائب في الماء والتي تكون في شكل مستخلص ذائب في الماء . بعض الاصباغ النباتية التي لاتكون قابلة للذوبان في الماء مثل الانديجو يمكن ان تستخلص باستخدام الاحواض . حيث تستخدم في هذه الاحواض مواد قلوية ، والتي تجعل المادة الطبيعية قابلة للذوبان في الماء . وعند تعريض هذه المواد الطبيعية القابلة للذوبان في الماء للهواء فأنها تتأكسد وتشكل لونها الطبيعي[١]. والاصباغ الحيوانية المصدر معظمها تستخلص من الحشرات الجافة واهم هذه الاصباغ المعروفة صبغة القرمز والكوكتيل .

وكان الإيرانيون لهم ميداناً واسعا في اظهار تفوقهم في اختيار الألوان . وقد بلغ ما استعملوه منها في بعض الأحيان زهاء عشرين لونا في السجادة الواحد ، بحيث بدا السجاد الإيراني كلوحة فنية مدهشة ، ولا شك ان ذلك قد نتج بفضل طرق الصباغة الدقيقة جدا وكذلك بفضل طرق الترسيخ.

ولاشك ان اهم مايميز فن الصباغة الإيرانية هو استخدامها للصبغات الطبيعية سواء النباتية او الحيوانية ، وعلى ذلك فان جودة الألوان الناتجة تتوقف على جودة مصدر الصبغة ، وعلى قدرة وبراعة الصباغين ' وكذلك أسلوب ترسيخ لون الصبغة[٢].

هذا وقد فسر(hack)[٣] اسباب تفوق الصناع الإيرانيون ،في ابداع وتنسيق الألوان واستحسان السجاد الإيراني الى تراثه اللوني وربما اعتمد هذا الثراء على جمال وبهاء مادة الصوف وربما يعزوها الرونق في الألوان الى ان اغلب الصناع الإيرانيين يعيشون في المجتمعات البدائية ولم يتأثروا بمظاهر المدينة الحديثة ، ولذا فانهم يتمتعون بالحس الفني الفطري ، كما ان بساطة حياتهم أدت الى الارتفاع بدرجة احساسهم بالألوان والاتزان الفني المتكامل ، وقد أدى ذلك الى انتاج سجاد جيد معطيا تأثيرا غاية في الثراء والبهاء.

وتتعرض المنسوجات الاثرية للعديد من عوامل التلف ، سواء المنسوجات الموجودة في المتاحف او التي مازالت غير مكتشفة ، ويختلف تأثير عوامل التلف على عدة عوامل منها درجة قوة واستمرارية

عوامل التلف المؤثرة على المنسوجات الاثرية .وحالة المنسوجات ونوع الالياف المكونة لها ، وبصفة عامة يمكن تقسيم عوامل التلف المؤثرة على المنسوجات الى عوامل التلف الفزيوكيمائية وعومل التلف البيولوجية و عومل التلف البشرية.

ويعتبر الضوء الطبيعي والضوء الصناعي من اهم العوامل المتلفة والمؤثرة على الالياف والصبغات واحيانا يكون له تأثير مزدوج على الالياف والصبغات ، وتقاس شدة الضوء (اللوكس- lux) ، ويمكن القول بان كمية الضوء الممتصة على سطح الالياف هي المسؤولة عن احداث التأثير والتلف[٤].

المواد وطرائق العمل

١- الاصباغ الطبيعية المستخدمة في الدراسة :

تم الحصول على الاصباغ النباتية الطبيعية من متاجر الأعشاب الطبيعية في مدينة كربلاء المقدسة للحصول على العديد من الدرجات اللونية المختلفة والتي من الممكن استخدامها في عمل دليل للألوان الطبيعية ودرجاتها اللونية المختلفة حيث أمكانية استخدامها عند التوثيق الأصباغ التاريخية للمقتنيات النسجية[٥].

٢- العينات النسجية المستخدمة في الدراسة :

تم الحصول على الصوف من ورشة عمل لغزل الصوف الطبيعي في محافظة بابل / قضاء الحمزة الغربي وأيضا نسيج اخر للصوف الطبيعي من ورش عمل في محافظة الديوانية / قضاء الحمزة الشرقي وتم استخدام عينات مقاس ١٠سم × ١٠سم من نسيج الصوف كما في الجدول التالي :

عينة النسيج	التركيب النسيجي للعينة	الوزن بالجرام للعينة
نسيج صوف	نسيج سادة ١/١	١١

جدول رقم (١)

يوضح بيانات عينات النسيج المستخدمة في الدراسة التجريبية على الأصباغ

الخواص الطبيعية للصوف :

الشكل الميكرسكوبي : عند الفحص الميكرسكوبي لشيعرة الصوف نجد ان الطبقة الخارجية تتكون من قشور متداخلة تغطي بعضها البعض "مثل قشور السمك "وهذه القشور من الصفات الهامة المميزة للصوف ٠

٣- المرسخات والمواد المساعدة المستخدمة في الدراسة:

تم استخدام نوعين من المرسخات التي ورد ذكرها في الوصفات التاريخية في العصر العثماني كما يلي:

أ- مرسخ الشبه Alum:

تعتبر الشبه من أكثر المرسخات شهرة وانتشاراً في العالم الإسلامي وهي تسمى بالتركية şap والنوع الشائع من الشبه ما يستعمل في صورة بلورات بيضاء[٦] من $KAl(SO4)_2\ 12H_2O$ وتعطي نتائج جيدة مع معظم الألياف النباتية والبروتينية ومع معظم الأصباغ الصفراء والحمراء[٧].

ب-مرسخ كبريتات الحديدوز Iron (Fe) Ferrous Sulphate:

يعتبر مرسخ الحديد واحد من أقدم المرسخات التي عرفها الصباغون في تركيا ومصر وكان يحضر بمعالجة الحديد بحمض الخليك[٨] ويعتبر من المرسخات التي تميل لجعل الألوان الناتجة غير متجانسة وقاتمة[٩] كما أن وجود أي بقايا منه حتى ولو ضئيلة فإنها تؤدي إلي عتامة وفساد اللون الناتج بالإضافة الى ان الإفراط في استخدامه يؤدي إلي هشاشة وخشونة الألياف كما إنه يعرف بسميته العالية للإنسان[١٠].

جـ - المواد المساعدة

ثبت استخدام بعض المواد المساعدة تاريخيا في عمليات الصباغة في العصر العثماني من اجل إزهاء الألوان[١١] وتعميقها و ثباتها على الألياف مثل حمض الخليك، و كبريتات الصوديوم المائية، والعسل، والنخالة، وكربونات البوتاسيوم، وكربونات الصوديوم، وملح الطعام.

٤ -الوحدات القياسية والأوزان العيارية لعملية الصباغة:

تحدثت العديد من المراجع العلمية عن الوحدات القياسية العيارية المستخدمة أثناء عملية الصباغة بكل مراحلها والتي كثيراً ما نجدها تختلف في مسمياتها وقيمتها ونوعيتها من بلد إلي أخر ومن فترة تاريخية إلي فترة أخرى لذا فقد قمنا بعمل حصر لتلك الجداول التي توضح أهم الوحدات وكيفية تحويلها من وحدة إلي أخرى كما يلي:

أ- وحدات الحجوم volume (وحدات خاصة بالسوائل)[١٢]

اسم الوحدة باللغة العربية	اسم الوحدة باللغة الإنجليزية	رمزها	الوحدة الحديثة السائدة	مقدار الوحدة القديمة من الوحدة الحديثة
الأوقية السائلة	Fluid ounce	Fl.oz	مللي ليتر Milliliters	٣٠/ مللي ليتر
الجالون الانجليزي أو السلطاني	British or imperial gallon	gal ./ Brit	الليتر liters	4.55/ الليتر
المكيال السلطاني	Imperial quart	qt ./ Brit	الليتر liters	١.١٤ / ليتر
الفنجان البريطاني	British cup	Cup	مللي ليتر Milliliters	٣٠٠ / مللي ليتر
ملعقة القهوة الأوربية	European coffee spoon	tsp	مللي ليتر Milliliters	٥ / مللي ليتر
ملعقة الشوربة الأوروبية	European soup spoon	tbsp	مللي ليتر Milliliters	١٥ / مللي ليتر

جدول رقم (٢) يوضح وحدات الحجوم المستخدمة في عملية الصباغة

ب- وحدات الأوزان Weights

اسم الوحدة باللغة العربية	اسم الوحدة باللغة الإنجليزية	رمزها	الوحدة الحديثة السائدة	مقدار الوحدة القديمة من الوحدة الحديثة
الأوقية	Ounce	Oz.	الجرام grams	٢٨.٣٥ / جرام
الرطل	Pound	LB.	الجرام grams	٤٥٣ جرام
القمحة أو الذرة	Grain (weight)	gr . wt	مللي جرام milligrams	٣٥.٤٨ / مللي جرام

جدول رقم (٣) يوضح وحدات الأوزان المستخدمة فى عملية الصباغة

جـ- درجات الحرارة Temperatures [١٣]

درجة مئوية Degrees centigrade (^{o}C)

درجة فهرنهيت Degree Fahrenheit (^{o}F)

(^{o}C)	(^{o}F)	(^{o}C)	(^{o}F)	(^{o}C)	(^{o}F)
0	32	40	104	80	176
10	50	50	122	90	194
20	68	60	140	100	212
30	86	70	158		

جدول رقم (٤) يوضح درجات الحرارة المستخدمة فى حمام الصبغة

٥- الصباغة باستخدام نبات العصفر(القرطم) Safflower :

نبات العصفر هو نبات من فصيلة Korbblutler[١٤] من العائلة الشوكية ذو أوراق مدببه[١٥] والاسم العلمي لهذا النبات .Carthamus tinctorius L والموطن الأصلي لهذا النبات مصر وأسبانيا ويصل ارتفاع النبات إلي متر تقريباً[١٦] وتستخدم الأجزاء الزهرية (Flower Part) في عمليات الصبغ وقد كانت زراعة القرطم في مصر أيام الدولة العثمانية واحدة من أكبر الزراعات ربحاً وكانت ولاية أسيوط هي المستودع الرئيسي لزراعتة وتخزينه وكان يصدر جزء منه إلي بلاد العرب عن طريق ميناء القصير[١٧] ويحتوي نبات العصفر على أثنين من الملونات (المواد الصابغة) كالتالي:

أ- الصبغة الصفراء Yellow Dye:

المادة الملونة بها هي Cartormin وهي مادة سهلة الذوبان في الماء وغير ثابتة وكانت تسمى بالصبغة الصفراء الزائفة Fugitive Yellow.

ب- الصبغة الحمراء Red dye:

المادة الصابغة بها هي Carthammine وقد استخدمت مع الحرير كما أوصى بها كصبغة مع القطن حيث إنها تعطي اللون الأحمر الجميل[١٨] والصباغة بالعصفر الأحمر هي صباغة مباشرة direct dye لا تحتاج لاستخدام المرسخات إلا إنها تحتاج لعملية استخلاص معقدة للحصول على المادة الصابغة الحمراء[١٩].

ت- تقدير كمية العصفر والمرسخ والمواد المساعدة :

تم تقدير كمية نبات العصفر والمرسخ والمواد المساعدة المضافة والمرسخات ووزن النسيج كما فى الجدول الاتي:

عينة النسيج	الوزن بالجرام	عدد العينات	الوزن الكلى للعينات بالجرام	نسبة الصبغة المستخدمة %	وزن بتلات العصفر بالجرام	وزن الشبة ١٠% من وزن النسيج	كربونات البوتاسيوم ٨% من وزن الصبغة	حمض خليك ٣ % من وزن سائل الصبغ
نسيج صوف	١١	٣	٣٣	٥٠٠	١٦٥	٣.٣	١٤.٠٨	٥.٦٤

جدول رقم (٥) يوضح نسب المواد المستخدمة فى الصباغة ببتلات زهور العصفر

٦- طريقة استخلاص الصبغة الصفراء Extraction of Yellow dye :

تم وضع ١٦٥ جرام من العصفر بنسبة تساوى مقدار خمس مرات من وزن العينات النسجية فى حوالى ٢ لتر من الماء فى حمام الصباغة وترك الحمام لمدة ١٢ ساعة مع تجميع بتلات العصفر من الحمام وعصرها باليد لإتمام استخلاص الصبغة الصفراء.

أ- التجهيز الأولى لعينات النسيج Pre-Treatment Of the Samples:

ب- تم إضافة الصابون المتعادل Neutral Detergent للماء الساخن فى حمام المعالجة مع التقليب ثم الغمر لقطع النسيج بالحمام حتى إزالة الأتربة ومواد التجهيز والشوائب القابلة للذوبان فى الماء وبعد ذلك تم شطف العينات جيداً بالماء الجارى .

ت- أعداد حمام الترسيخ بالشبة :

ث- تم إذابة ٣.٣ جرام تقريباً من الشبة المحمصة Burnt Alum والتى تقدر بنسبة ١٠ % من وزن عينات النسيج فى حمام الماء الساخن الذى يحتوى على ٥٠٠ سم^{3} من الماء الساخن وبعد ذلك تم رفع درجة حرارة الحمام حتى وصول حمام الترسيخ الى اللون الشفاف بدون وجود أى رواسب وبعد ذلك تم اضافة حوالى ١.٥ لتر من الماء الى حمام الترسيخ مع رفع درجة الحرارة ما بين ٨٠ الى٩٠ م$^{\circ}$ لمدة نصف ساعة .

ج- عملية الصباغة بالعصفر الأصفر Yellow Dye :

ح- تم وضع النسيج فى حمام الصباغة الصفراء ، ثم رفعت درجة حرارة الحمام تدريجياً حتى الوصول الى درجة الغليان لمدة ١٠ دقائق .

خ- - الترسيخ للعينات أثناء عملية الصباغة:

د- تم أخراج العينات من حمام الصباغة مباشراً ووضعها فى حمام الترسيخ السابق أعدادة مع التقليب الجيد وتركت العينات بالحمام لمدة ١٥ دقيقة أضافية[٢٠].

ذ- الغسيل بعد حمام الترسيخ وإعادة الصباغة :

ر- تم غسل عينات النسيج بعد الترسيخ جيدا بالماء مع غمرها ثانياً فى حمام الصباغة

ز- الصفراء عند درجة حرارة ٧٠ م$^{\circ}$ مع التقليب الجيد من أسفل الى أعلى لمدة ٣٠ دقيقه[٢١] حتى تتغلغل الصبغة فى ألياف نسيج العينات .

س- الغسيل بعد عملية الصباغة وتجفيف العينات :

ش-تم غسل عينات النسيج جيدا بالماء حوالى ٤ مرات ثم تركت العينات لتجف بعيدا عن ضوء الشمس المباشر حتى لا يؤثر ذلك على درجة اللون المنتجة.

٧- الصباغة بالعصفر الأحمر:

أ- عملية استخلاص الصبغة الحمراء:

تم غسل بتلات العصفر السابقة الاستخدام لتأكيد استخلاص كل الصبغات الصفراء التى تذوب فى الماء مع وضع ١٤.٠٨ جرام تقريباً من كربونات البوتاسيوم بنسبة ٨% من وزن الصبغة ، والتى تم إذابتها فى ٢ لتر من الماء تقريباً ثم وضعت بتلات العصفر المعصورة جيدا باليد لتخلصها من الصبغة الصفراء بحمام الصبغ وتركت لمدة ساعتين ثم تم تجميع البتلات ثانياً مع عصرها جيدا باليد لاستخلاص المادة الصابغة الحمراء الكارثمين.

ب- عملية الصباغة :

تم وضع حوالى حوالى ٤ سم^{٣} من حمض الخليك والذى يساوى حوالى ٣% من حجم سائل الصباغة بالحمام القلوى حيث عملت على خفض قيمة الاس الهيدروجينى له لحوالى ٦ pH وبعد ذلك تم غمر عينات النسيج بالحمام السابق لمدة ١٠ دقائق .

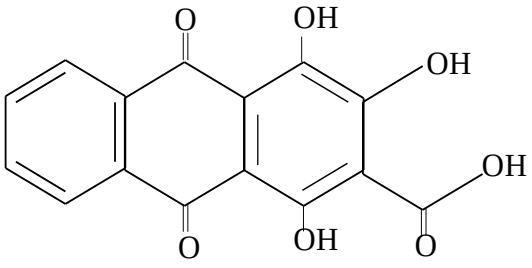
ت- تثبيت الصبغة على العينات النسجية : تم أعداد سائل التثبيت بخلط ١٠٠ سم٣ من الخل فى ٢ لتر ماء نقى تم غمر العينات المصبوغة به مع تركها لمدة ١٠ دقائق[٢٢].

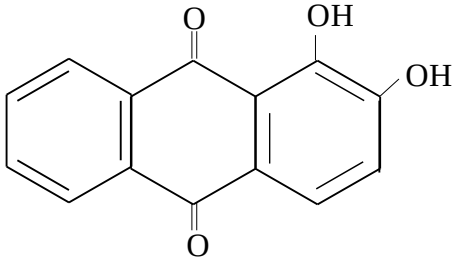
ث- الغسيل والتجفيف : تم غسل العينات جيدا بالماء الجارى وتجفيفها باستخدام قماش البشكير، وتركت العينات لإكمال جفافها فى الظل حيث أنها صبغة حساسة جدا للضوء هذا وتظهر نتيجة عملية الصباغة

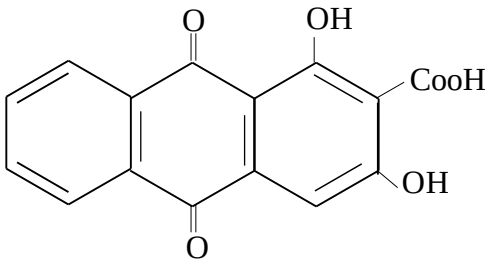
٨- الصباغة بجذور نبات الفوة : The roots and rhizomes of madder

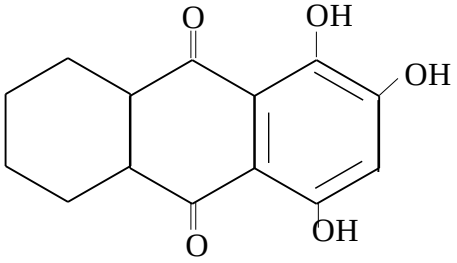
هي مصدر مهم من مصادر اللون الأحمر النباتية والتى توسع الأتراك العثمانيين في الصباغة بها فيما يعرف باللون الأحمر التركي Turkey Red[٢٣] ويعرف نبات الفوه Rubia Tinctorum L. بإنه نبات يشبه نبات Grass Goose[٢٤] وأوراق النبات تأخذ الشكل البيضاوي إلي الشكل الرمحي Lancet Shape .

والمادة الصابغة في نبات الفوه عبارة عن خليط من مركبات عديدة تكون على شكل جلوكوسيد يعرف باسم الروبيان Rubian وهذه المادة تتحلل إلي مادة صابغة وسكر يذوب في الماء أثناء عملية التخمير في حمام الصباغة[٢٥] وأهم هذه المركبات الروبيادين، الاليزارين، البسيدوبربورين، البربورين، المونجستين.









أ- تقدير كمية الفوة والمرسخات والمواد المساعدة :

تم استخدام جذور نبات الفوة Rubia Tinctorium مع كلا من مرسخ الشبة ومرسخ الحديد وقد تم تقدير كمية جذور الفوة والمرسخات ووزن العينات كما في الجدول الآتي[٢٦]:

عينة النسيج	الوزن بالجرام	عدد العينات	الوزن الكلى للعينات بالجرام	نسبة الصبغة المستخدمة %	وزن جذور الفوة بالجرام	وزن الشبة ١٠% من وزن النسيج	وزن مرسخ الحديد ١٠% من وزن النسيج
نسيج صوف	١١	٣	٣٣	٢٠٠	٦٦	٣.٣	٣.٣

جدول رقم (٦) يوضح تقدير كمية الصبغة والمرسخات ووزن العينات فى الصباغة بالفوة

ب- استخلاص صبغة الفوة :

فى البداية تم غسل ٦٦ جرام تقريباً من جذور الفوة جيدا بالماء لتخليصها من الاتربة والعوالق والتى تعادل وزن النسيج مرتين وبعدها تم غمرها فى الحمام الذى يحتوى على ١ لتر من الماء الساخن المضاف إلية حوالى ٣.٥ سم ^{٣} من الخل ثم تم رفع درجة حرارة الحمام تدريجيًا حتى الوصول الى درجة الغليان لمدة ٣٠ دقيقة و بعد ذلك أطفئت النار وتركت الجذور بداخل الحمام لمدة ٢٤ ساعة ثم تم أخراجها وعصرها جيداً من خلال نسيج شبكى لاستخلاص المادة الصابغة[٢٧].

ت- التجهيز الأولى لعينات النسيج :

تم إضافة الصابون المتعادل الى حمام التجهيز مع التقليب الجيد ورفع درجة حرارة الحمام حتى ٧٠ م٥ ثم وضع عينات النسيج بالحمام لإزالة الأتربة ومواد التجهيز والشوائب القابلة للذوبان فى الماء مع التقليب الجيد ثم أخراجها من الحمام وشطفها جيداً بالماء عدة مرات .

ث- أعداد حمام الترسيخ بالشبة :

تم أضافى حوالى ٣.٣ جرام من الشبة المحمصة والتى تزن ١٠% من وزن النسيج الى ٥٠٠ سم^{٣} من الماء الساخن مع التقليب الجيد ورفع درجة حرارة الحمام الى ٩٠ م٥ مع إضافة حوالى ١٥٠ سم^{٣} من الماء لتعويض الماء المتبخر أثناء الغليان[٢٨].

ج- إعداد حمام الترسيخ بالحديد :

فى البداية تم إذابة ملح كبريتات الحديدوز فى حمض الخليك وترك ليخمر ثم أضافة ٧.٥ مللى من السائل المخمر فى حوالى ١.٥ لتر ماء نقى لأعداد حمام الترسيخ .

ح- عملية الصباغة :

تم وضع عينات النسيج فى حمام الصبغة مع رفع درجة حرارة الحمام حتى ٨٠ م° لمدة ١٠ دقائق.

خ- ترسيخ العينات أثناء الصباغة :

تم رفع العينات المصبوغة من حمام الصباغة ووضعها فى حمام الترسيخ السابق مع التقليب الجيد لمدة ١٥ دقيقة عند درجة حرارة٦٠م° ثم تم أخراج العينات من حمام الترسيخ مع الشطف الجيد[٢٩]

د- أعادة العينات الى حمام الصبغ :

تم غمر العينات مرة ثانية فى حمام الصباغة بالفوة عند درجة حرارة ٨٠ م° مع التقليب الجيد لمدة ٢٠ دقائق[٣٠].

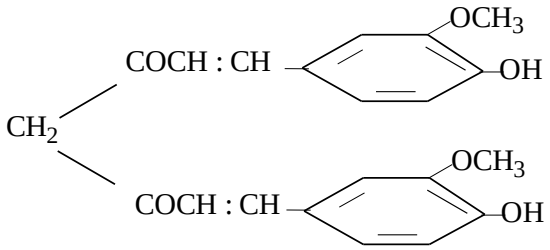
ذ- الغسيل والتجفيف:

تم غسل العينات التى تمت صباغتها بالماء بعناية مع تجفيفها باستخدام قماش البشكير كما فى صورة رقم (١٥٧)، وقد استغرقت عملية الصباغة بالفوة حوالى ٩٠ دقيقة تقريباً هذا وتظهر نتيجة ألوان الصبغ باستخدام مرسخ الشبة ، باستخدام مرسخ الحديد .

٩-الصباغة بمسحوق جذور نبات الكركم Turmeric (Yellow Root):

هو نبات معمر عرف منذ آلاف السنين بالصين[٣١] كما كتب عنه في كتب الصباغين في القرنين ١٦ ، ١٧م أنه استخدم مع صبغة الكوكنيل الحمراء لإزهاء لونها[٣٢] كما عرف في المصادر العربية باسم القبضة[٣٣] والاسم العلمي لهذا النبات Curcuma longa L. Rhizoma.

والمادة الصابغة فى نيات الكركم هى مادة Currcumin وهي مادة متبلورة ذات لون أصفر ذهبي تتميز بخواص مقاومة للتأكسد



[Curcumin C_{21} H_{20} O_6][٣٤]

أ- تقدير كمية صبغة الكركم المستخدمة :

تم تقدير صبغة الكركم طبقاً للوصفات القديمة التاريخية التى ذكرت أن النسب المستخدمة كانت ٢٥:١ على أعتبار ان كل ١ جرام من النسيج يجب ان يتم استخدام ٢٥ جرام من الصبغة معة وكل جرام من الصبغة يتم اضافتة الى ١٠٠ مللى من الماء.

ب- استخلاص المادة الصابغة :

تم إضافة مسحوق الكركم الى حمام الصبغ وترك لمدة ٢٤ ساعة وبعد ذلك تم رفع درجة حرارة الحمام الى ٩٠ م° لمدة ٣٠ دقيقة لإتمام عملية الاستخلاص ثم رشح المحلول الناتج خلال نسيج شبكي.

ت- عملية الصباغة :

تم غمر الأليـاف بحمـام الصـبغة مـع رفـع درجـة حرارتـه تـدريجياً مـع إضـافة نصـف جـرام مـن كربونات الصوديوم عند درجة حرارة ٤٠ م° مع التقليب الجيد ثم رفع درجة حرارة الحمام الى ٦٠ م° لمدة ٣٠ دقيقة، ثم تم أخراج النسيج من الحمام مع إضافة مرسخ الشبة الى نفس الحمام وترك ليغلى لمدة ٣٠ دقيقة وبعد ذلك رد النسيج مرة أخرى للحمام مع رفع درجة حرارة الحمام الى ٩٠ م° لمدة ٢٠ دقيقة ثم أغلق مصدر الحرارة وترك الحمام ليبرد حتى الوصول الى درجة حرارة الغرفة مع أخراج النسيج من الحمام وشطفة جيدا بالماء وتركة ليجف فى الهواء الطلق[٣٥] هذا وتظهر نتيجة ألوان الصبغ.

عيوب هذه الطريقة:

نتج عن هذه الطريقة وجود بقع بنية غير متجانسة على سطح عينات نسيج القطن ربما بسبب عدم تساوى تركيز مادة الترسيخ على سطح العينة او بسبب أضافة المرسخ الى حمام الصباغة مما أدى الى ظهور تلك البقع البنية.

١٠- الصباغة بصبغة نبات النيلة :

تعتبر هى الصبغة الأكثر أهمية على مر العصور التاريخية وقد تناولتها دراسات كثيرة وتحدثت عن موطنها الأصلي فى مصر أو الهند وما زال الهنود حتى الآن يستخدمونها وببراعة شديدة فى صباغة منسوجاتهم[٣٦] وتعتبر من أقدم الصبغات التي طبقت باستخدام الصباغة بالاحواض الراكودية وهي أصباغ غير قابلة للذوبان في الماء Non Water Soluble ولا يوجد في تركيبها الجزيئي قدر كافي من مجموعات أظهار اللون مما يستلزم إجراء عملية اختزال لها في وسط قاعدى[٣٧] باستخدام مواد مساعدة مثل البول الحيواني ورماد الأخشاب والجير الحي بالإضافة إلي عصير الفواكه لإحداث عملية التخمير ، ثم يتم تعريضها للهواء لإحداث عملية أكسدة للصبغة.

أ- التجهيز الأولى لعينات النسيج :
تم إضافة الصابون المتعادل لحمام التجهيز الذى يحتوى على الماء الساخن مع التقليب ثم إضافة عينات النسيج مع استمرار التقليب لمدة ٢٠ دقائق ، ثم شطف العينات جيدا بالماء النقى .

ب- الصبغ فى الأحواض الراكودية :
يحتوى الحوض الراكودى المخمر على صبغة الأنديجو مع اضافة العسل والنخالة والذى يتم غمر عينات النسيج به لمدة من ٢٠:٣٠ دقيقة أثناء عملية الصباغة .

ت- عملية الأكسدة للصبغة :
يتم استخراج العينات من الحوض الراكودى وشطفها بالماء ثم تعريضها بالهواء لإكمال إظهار لون الصبغة الأزرق .

ث- تكرار عملية الصباغة Repeating Dye Process:
يتم تكرار العملية السابقة فى رقم ٢/١٠ ، ٣/١٠ من ثلاث الى خمس مرات للحصول على الدرجات اللونية الزرقاء الجميلة ، هذا وتظهر نتيجة ألوان الصبغ.

١١- طريقة ثانية لصبغة الاحواض Vat Dyes :
يتم تحضير الصبغة واختزالها وذوبانها وذلك بان تعجن كمية الصبغة المطلوبة في حوالي ١٠ اضعاف وزنها ماء ثم يضاف اليها ايدروكسيد الصوديوم وهيدوسلفيت الصوديوم وتسخن لدرجة (٦٠-٧٠) مْ مع التقليب ونترك لمدة ١٠ لمدة حتى يتم اختزال الصبغة وتحويلها الى الصورة الذائبة ويسمى هذا المحلول stock vat (يلاحظ ان لون الصبغة يتغير مع شفافية في اللون ويصبح رائق) .

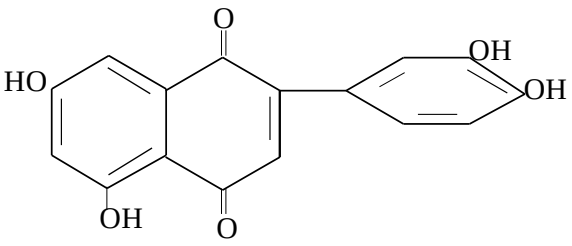
تتم عملية الصباغة في الحمام السابق تحضيره وذلك بان تضاف باقي كمية الماء المطلوب وترفع درجة الحرارة الى الدرجة المطلوبة حسب طريقة الصباغة مع إضافة ملح جلوبر او ملح الطعام الى الحمام لكي يساعد على زيادة استفادة الصبغة داخل الخامة . وتستمر عملية الصباغة لمدة ٤٥ دقيقة عند درجة الحرارة المطلوبة مع ملاحظة الا تتعرض العينة للهواء الجوي حتى لا تتاكسد الصبغة اثناء الصباغة. بعد الانتهاء من عملية تعصير العينة جيدا ثم تعلق في الهواء الجوي لمدة ١٠ دقائق حتى يتم اكسدتها وتحويل الصبغة من الصورة الذائبة الى الصورة الغير ذائبة داخل الخامة ثم تشطف جيدا بالماء او باستخدام مادة مؤكسدة مثل بيربورات الصوديوم يتم تصبين الخامة في حمام يحتوي على كربونات الصوديوم والصابون لمدة ٢٠ دقيقة عند درجة الغليان. تشطف العينة جيدا بالماء الساخن ثم البارد وتجفف.

١٢- لصباغة ببتلات زهرة نبات الزعفران الإيراني Saffron :

تعتبر صبغة الزعفران من أغلى الصبغات الصفراء حيث اقتصر الصبغ بها فئي العصر العثماني على ستائر الحرير والقطيفة الغالية الثمن كما أنتجت منها أنفس الستائر والسجاجيد في القرن١٦م في مناسج البلاط العثماني[٣٨] وقد عرفت أنواع عديدة من الزعفران منها الزعفران الهندي والإيراني والعربي .

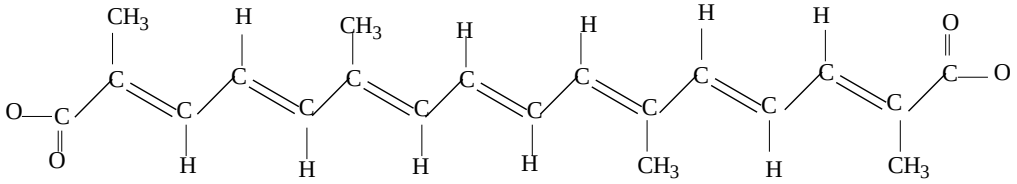
ويتم الحصول على المادة الصابغة من المياسم الجافة Dried Stigmas لنبات Crocus Sativus L. وقد استخدم نبات الزعفران كمادة معادلة Buffer للتأثير القلوي لأكاسيد النحاس[٣٩] المعدنية المستخدمة كملونات (اللون الجنزارى) Verdigris لإيقاف التأثير المتلف لها على الورق والكرتون هذا وتوجد المادة الصابغة في نبات الزعفران على صورتين كالتالي

Poly – methine crocetin



Crocetin

Glycoside crocin.[40]



أ- إعداد حمام الصباغة:

تم استخدام الصبغة بنسبة ٥٠%من وزن النسيج حيث تم وضع حوالى ١٧جرام من بتلات الزعفران فى صرة من نسيج شبكى ونقعت فى حوالى ٢ لتر ماء لمدة ٢٤ ساعة فى درجة حرارة الغرفة تم رفع درجة حرارة الحمام الى ٧٠ م° لمدة ٣٠ دقيقة بعد ذلك أطفات النار وترك الحمام ليبرد حنى درجة ٣٠ م° [٤١].

ب- استخلاص الصبغة: تم استخلاص الصبغة بواسطة عصر الصرة جيدا باليد للحصول على مستخلص الصبغة.

ت- عملية الترسيخ للعينات : تم الترسيخ للعينات باستخدام مرسخ الشبة قبل إجراء عملية الصباغة .

ث- عملية الصباغة : بعد إجراء عملية الترسيخ بالشبة ثم وضع العينات المرسخة والمغسولة جيداً بعد بعد إجراء الترسيخ فى حمام الصياغة بالزعفران عند درجة ٤٠ م° لمدة نصف ساعة مع التقليب الجيد Good Stirring و التى تساعد على تغلل الصبغة فى مسام الألياف النسيجية و بعد ذلك تم رفع درجة حرارة الحمام الى ٦٠ م° لمدة ١٥ دقيقة ثم أطفأت النار مع ترك العينات داخل الحمام لمدة ٣٠ دقيقة حتى يبرد حمام الصبغة ثم استخرجت العينات وغسلت بالماء جيدا و تركت لتجف هذا وتظهر نتيجة ألوان الصبغ.

١٣- الاختبارات الكيميائية الرطبة للعينات المصبوغة :

تم أجراء الاختبارات الكيميائية الرطبة Wet chemical tests باستخدام المياة النقية أولا كما فى ثم باستخدام بعض المواد الكيميائية المختلفة مع عينات مصبوغة متنوعة ، ولتعيين التفاعلات الحادثة ودرجة نزيف الأصباغ بالعينات للمواد الكيميائية المستخدمة والتى تم تدوينها فى جداول خاصة من أجل الحصول على References indicated للأصباغ التى تم التجريب عليها للمساعدة على اختيار طرق وأساليب ومواد الترميم المناسبة وتجنب أخطارها

التقادم الضوئي

من اجل التقادم تم التعريض النماذج المصبوغه للضوء حسب المواصفات العالمية لثبات الألوان حيث تم وضع نماذج الصوف المصبوغة في صندوق تم تجهيزه لعمل تجارب التقادم الضوئي وتم تعريضها بالأشعة الضوئية لمدة (٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٤٠ ، ٨٠) ساعة بدون إدارة الحاملات للنماذج باستخدام مصباح (٥٠٠) واط وحرارة حراره (٥٠) درجة مئوية و درجة رطوبة (٥٥) درجة مئوية وتم فحص نماذج وتم تقييمها من خلال النظر وباستعمال جهاز شدة الألوان (Brightness and Colourmeter) المنشأ امريكي (USA) النوع : Qualtech الموجود في وزارة الصناعة والمعادن /هياة البحث والتطوير الصناعي/ مركز الوطني للتعبئة والتغليف.

(جهاز شدة الألوان (Brightness and Colourmeter)

وتم تسجيل المعايير وقيم القراءات للألوان وتم وضع ارقام التغير اللوني لنماذج الصوف المعرضة للتقادم الضوئي وتم ملاحظة نماذج الصوف المعرض والغير معرض للتقادم وتم حساب قيم ΔL و Δ a و Δ b وتم حساب التغير الكلي Δ E ومن الأنظمة المستخدمة والشائعة في تقييم الألوان هو

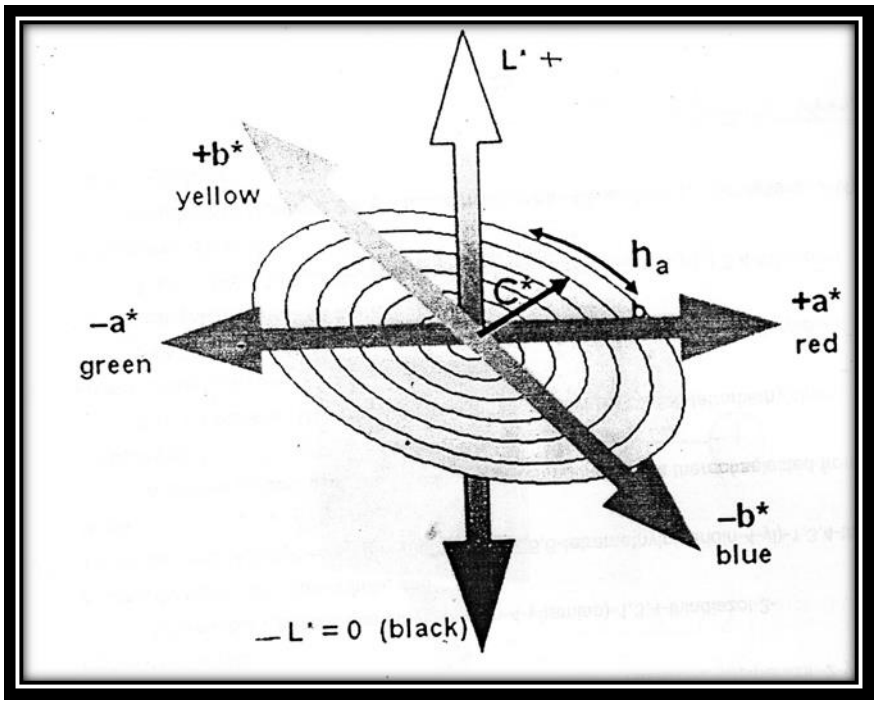
نظام (CIELab) كما في الشكل رقم(١) حيث رمز (CIE) الى المنظمة الدولية للاستضاءة اما بقية الرموز فهي تشير الى ما يلي:

محور L : درجة الإضاءة (Lightness) وتتراوح قيمها بين (0) اللون الأسود التام و (100) اللون لأبيض التام .

محور a : يشير القيمة الموجبة الى اللون الأحمر (a+) والقيمة السالبة الى اللون الأخضر (a-).

محور b : يشير القيمة الموجبة الى اللون الأصفر (b+) والقيمة السالبة الى اللون الأزرق (b-).

لذلك تتكون قيمة أي لون من ثلاثة قيم (L,a,b) تعتبر السمة الخاصة به وتميزه عن بقية الألوان حتى اذا كانت من نفس درجة اللون والذي لا تستطيع العين البشرية التفريق بينهما .



الشكل رقم (١) قياس الألوان (CIELab)

ولمعرفة التغيرات التي تحصل على اللون بمرور الزمن او نتيجة لتاثير الظروف المحيطة بالقطعة الملونة يحسب الرق بين قيم اللون لكل من (النموذج الأصلي مع النموذج الفعلي) وكذلك حساب الفرق الكلي ويرمز الى هذا الفرق بالرمز (Δ E) والذي يعطي بالعلاقة التالية .

$$\Delta E = \sqrt{(L2-L1)2+(a2-a1)2+(b2-b1)2}$$

(صندوق لعمل تجارب التقادم الضوئي)

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج إمكانية الحصول على العديد من الدرجات اللونية باختلاف المصادر الصبغية النباتية والتى تتشابه مع الدرجات اللونية القديمة الأثرية عند أتباع نفس الأساليب القديمة فى الصبغ كما هو مبين في الجدول رقم (٧).

اللون	اسم الصبغة	مصدر الصبغة	الاسم العلمي	نوع الصبغة	المادة الصابغة	رقم الصبغة في دليل الألوان
Color	Dye Name	Dye source	Latin name	Dye type	Colorant	Color Index C.I
الاحمر	العصفر Safflower	زهور نبات من فصيلة Korbblutler	Carthamus tinctorius L.	صبغة نباتية	المادة الصابغة الحمراء Carthamine	
الاحمر	الفوه Madder	The roots and rhizomes of Madder	Rubia Tinctorum L.	Plant dye	- Alizarin - Purpurin - pseudo purpurin - Munjistin	Natural Red (8)
الأصفر	الكركم Turmeric	الساق الأرضية Rhizoma	Curcuma longa L.	Plant dye	Curcumin	(3)
الازرق	النيلة Indigo	اوراق نبات النيلة	Indigofera tinctoria L.	Plant dye	Leuco التى تتحول بالاكسدة الى Indigotin	Natural Blue (2)

	الأصفر	الزعفران Saffron	البتلات Stigmas	Crocus sativus L.	Plant dye	Corcin, crocetin	(6)

جدول رقم (٧) يوضح الأصباغ المستخدمة فى الدراسة التجريبية فى البحث

حيث استخدمت خمس صبغات نباتية في هذه الدراسة عند الصباغة بصبغة بتلات نبات العصفر.

- اعطت صبغة صفراء أولية على نسيج الصوف ولم تعطي صبغة حمراء ثانوية على نسيج الصوف.
- واعطت صبغة حمراء ثانوية على نسيج القطن عند الصباغة بصبغة العصفر.
- عند الصباغة بصبغة جذور نبات الفوة على نسيج الصوف باستخدام مرسخين ، باستخدام مثبت الشب (مرسخ) أعطت اللون الأحمر البراق الزاهي
- وباستخدام مثبت كبريتات الحديدوز أعطت اللون الأحمر ذو الظلال البنية بشكل متجانس.
- وباستخدام صبغة نبات النيلة على نسيج الصوف أعطت مجموعة من الألوان الزرقاء
- باستخدام صبغة الكركم على نسيج الصوف أعطت اللون الأصفر الفاتح.
- وباستخدام صبغة الزعفران على نسيج الصوف أعطت اللون الأصفر البراق الزاهي.

اثبتت النتائج إمكانية الحصول على العديد من الدرجات اللونية المختلفة مع استخدام نفس الصبغة طبقا لاختلاف نوع المرسخ المستخدم بناء على العلاقة المركبة بين المسرخ المستخدم ونوع المادة الصابغة وهذا يفسر لنا كيف استخدم الصباغون العثمانيون في العصور الوسطى حولي من ١٠-١٢صبغة طبيعية الا انهم استطاعوا الحصول على العديد من الألوان .

وهذا يبين تفضيل الترسيخ باستخدام الشبة مع الأصباغ الحمراء الطبيعية و خاصاً من مجموعة Anthraquinone Dye والأصباغ الصفراء الطبيعية من مجموعة Flavonoid Dye لإعطاء الألوان البراقة الزاهية . وهذه النتائج تتفق مع ما تم التوصل اليه[٤٢].

بينت النتائج عند اجراء الاختبارات الأولية الرطبة لنزيف الأصباغ أثبتت عدم تأثر كل صبغات التجارب المستخدمة بالماء أى انها صبغات ثابتة تماما مع التنظيف الرطب ماعدا صبغة العصفر أعطت تاثير ضعيف . وهذه النتائج تتفق مع ما تم التوصل اليه[٤٣].

وعند اجراء الاختبارات الأولية لنزيف الأصباغ أثبتت أن صبغات التجريب المستخدمة لا تتأثر بحمض الخليك Acetic Acid CH_3COOH أى انها صبغات حامضية ما عدا صبغة الانديجو الزرقاء ولتأكيد ذلك تم اختبار تأثير نفس الاصباغ بمحلول Ammonium Hydroxide NH.OH فلم تتأثر صبغة الفوة مع الحديد وصبغة الانديجو الزرقاء وصبغة الزعفران ، وظهور تأثير طفيف مع صبغة العصفر الصفراء وصبغة الفوة مع الشب وصبغة الكركم.

نوع الصبغة	الماء النقى	حمض الخليك	هيدروكسيد الأمونيوم
العصفر الأصفر	تأثير ضعيف	×	تأثير ضعيف
الفوة + الشبة	×	×	تأثير ضعيف
الفوة + الحديد	×	×	×
الكركم	×	×	تأثير ضعيف
النيلة	×	✓	×
الزعفران	×	×	×

جدول رقم (٨) يوضح الاختبارات الكيميائية الرطبة لتعين درجة نزيف الأصباغ

(√) المادة الصابغة تتأثر بمادة الاختبار (×) المادة الصابغة لا تتأثر بمادة الاختبار

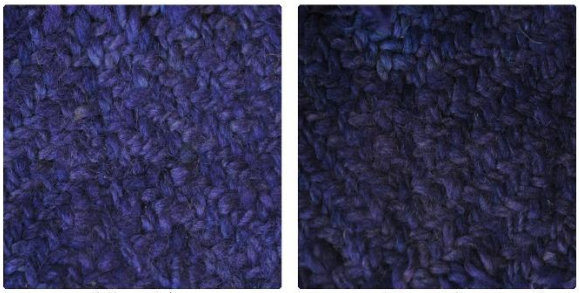
جدول رقم (٩) يبين النتائج بقيم (L , a , b) قبل اجراء عملية التقادم الضوئي

نوع الصبغة	b	a	L
كركم	40.82	12.48	63.07
صوف خام	22.43	10.07	64.70
زعفران	50.57	17.48	67.98
عصفر اصفر	47.14	15.45	57.98
فوة كبريتات	18.40	22.84	34.43
فوة شب	17.63	27.05	34.05
صبغة النيلة	-11.03	6.85	29.94

بينت النتائج بعد الملاحظة البصرية لنماذج نسيج الصوف المصبوغة باللون الانديجو بعد التقادم الضوئي يرينا ان اللون الأزرق هو الاكثر ثباتا في المتاحف .

حيث تظهر النتائج ان التغير اللوني لنماذج الصوف الملونة باللون الأزرق بعد التقادم الضوئي لمدة (٨٠) ساعة هي جداً قليلة مقارنة مع النماذج الأخرى وكما انه لا يمكن ملاحظة التغير في نسبة السطوع للنماذج التي تم فحصها قبل (٢٠) ساعة بالمعيار (L) كانت اقل من وحدة بعد ١٠ ساعات وبعد ٢٠ ساعة في التعرض للضوء اصبح النموذج اخف وزنا من النموذج الغير متقادم ضوئيا كما أظهرت النتائج للتغير الكلي في (ΔE) كانت (٥) وحدات بعد التعرض للضوء لمدة (٨٠) ساعة وهذه النتائج تتفق مع النتائج التي تم الحصول عليها من قبل Crews and[٤٤] Abd alkaream[٤٥] الذي اثبت ان الصبغة الزرقاء وهي احد اكثر الألوان ثباتا امام الضوء من بقية الألوان المستخدمة قديما لصبغ المنسوجات . وهذ ما توصل اليه[٤٦].

نسيج صوف مصبوغ بالنيله



قبل التقادم بعد التقادم

جدول رقم (١٠) تبين النتائج بقيم (L , a , b) بعد اجراء عملية التقادم الضوئي

نوع الصبغة	b	a	L
كركم	23.98	11.99	65.91
نيلة	-6.19	7.88	30.56
زعفران	54.99	15.32	64.73
عصفر اصفر	45.33	15.32	57.58

فوة كبريتات	17.93	23.63	35.25
فوة شب	21.02	30.32	39.37

أظهرت النتائج البصرية على نماذج صوف التي تم تلوينها بالفوه بعد التقادم الضوئي بعد فترات مختلفة ان هناك تغييرات مختلفة في اللون والتي في قيم (ΔL) بعد ١٠ ساعات من التعرض للنماذج المصبوغة والمثبتة بالحديد ١.٦٤وحده والتغير الكلي ΔE هو ٠.٦٣ وحده ويتفق هذا مع ما ذكره Crews[٤٧].

نسيج صوف مصبوغ بالفوه المثبت بالحديد

قبل التقادم بعد التقادم

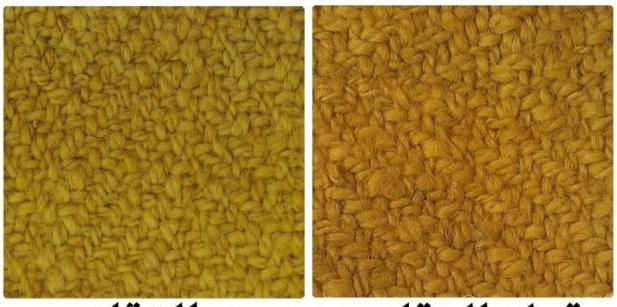
حيث أظهرت النتائج ان نماذج الصوف المصبوغة بالفوة باستخدام المثبت (الشب) هي الأكثر تغير في قيم (L) والتي بلغت 10.64وحده والتغير الكلي ΔE للنماذج المصبوغه والمثبته بالشب والتي بلغت ٤.٨٧ وحده وهي الأكثر حساسية للضوء في حين ان النماذج المصبوغة بالفوة المثبتة بالحديد كانت اكثر ثباتا امام الضوء[٤٨].

نسيج صوف مصبوغ بالفوه المثبت شب

قبل التقادم بعد التقادم

أظهرت النتائج من الفحص البصري لنماذج الصوف المصبوغة بالعصفر (القرطم) أظهرت انه بعد (٢٠) ساعة من التعرض ان هناك تغييرات يمكن مشاهدتها على لون النماذج وكانت اخف وزنا وكذلك التغير في السطوع في قيم (L) بلغت ٠.١٤وحده والتغير الكلي ΔE للنماذج المصبوغة بالقرطم بلغت ١.٩٣ وحده

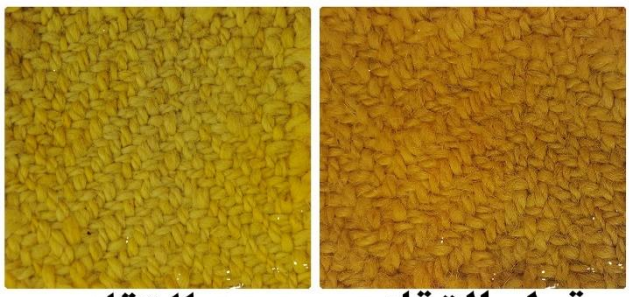
نسيج صوف مصبوغ بالعصفر الاصفر



قبل التقادم بعد التقادم

من خلال الفحص البصري لنماذج التي تم صبغها بالزعفران أظهرت النتائج انه بعد حوالي (٥) ساعات من التعرض أصبحت هناك تغيرات ظاهرة على اللون يمكن مشاهدتها وأصبحت النماذج أخف وزنا وبعد (١٠) ساعات من وقت التعرض تم قياس قيم (ΔL) كانت حوالي ٦.٥ وحده والتغير الكلي ΔE للنماذج المصبوغه بالزعفران بلغت ٤.٠٢ وحده وهذة النتائج تتفق مع ما توصل اليه[٤٩].

نسيج صوف مصبوغ بالزغفران



قبل التقادم بعد التقادم

بعد الملاحظة البصرية لنماذج مصبوغة بالكركم أظهرت النتائج انه بعد (٥) ساعات فقط من التعرض كانت هناك تغييرات ظاهرة يمكن مشاهدتها على النماذج المتقادمة ضوئياً وكانت اخف وزنا وكذلك التغير في السطوع في قيم (L) بلغت ٥.٦٨وحده والتغير الكلي ΔE للنماذج المصبوغة بالكركم بلغت ٥.٣٨ وحده . وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه[٥٠].

نسيج صوف مصبوغ بالكركم

قبل التقادم بعد التقادم

هذه الدراسة تثبت ان الصبغات الصفراء هي الأكثر حساسية من بين الصبغات التي تم اختبارها بالتقادم الضوئي بينما الصبغة الزرقاء هي الأكثر ثباتيه امام الضوء، حيث ان هذه الدراسة تثبت ان ظل الألوان التي نراها على المنسوجات الاثرية في المتحف قد تكون مختلفة عن ظل الألوان الاصلية في الماضي.

وهذه الدراسة تثبت ان وقت التعرض المطلوب لإنتاج منسوجات صوفية متقادمة مصبوغة بالأزرق هي حوالي (٨٠) ساعة ، ولصبغة الفوة المتقادمة هي حوالي (٤٠) ساعة ، وصبغة العصفر (القرطم) المتقادمة هي حوالي (٢٠) ساعة ، وصبغة الزعفران المتقادمة هي حوالي (١٠) ساعات ، بينما يحتاج الكركم لإنتاج نماذج مصبوغة به متقادمة حوالي (٥) ساعات فقط.

التوصيات

يعتبر النسيج من المواد العضوية الاثرية سريعة التأثير بالبيئة المحيطة وما ينتج عنها من تغير قد يكون لها تأثير سلبي على تلك المقتنيات الفنية النفسية من خلال ما قامت بهمن دراسة حول هذا الموضوع فقد تبين لي بعض الملاحظات والتوصيات الهامة.

١- قبل البدء في علميات الترميم والصيانة لأي قطعة اثرية لابد من اجراء عمليات الفحص الدقيق للألياف النسيجة لمعرفة نوعية الخامة التي تتكون الالياف .
٢- اجراء الفحص للأصباغ الموجودة على المنسوجات الاثرية قبل الترميم وذلك يفيد اختيار أنسب طرق ومواد الترميم ويحافظ على القطعة الاثرية.
٣- اختيار طرق ومواد التنظيف التي تتناسب وحالة الأثر سواء كان هذا التنظيف ميكانيكي او كيميائي.
٤- يراعى اختيار المواد المستخدمة في التنظيف والتقوية واذا ثبت نجاحها يمكن تطبيقها وذلك حفاظا على القطع الاثرية.
٥- من اخطر المشاكل التي تواجه المنسوجات الاثرية هي طرق العرض والتخزين ولذلك ننصح بالاتي:
- حماية المنسوجات من تاثير الضوء.
- تقليل زمن التعرض للضوء لاقل وقت ممكن.
- توفير الحد الأدنى لشدة الضوء الساقط على الأثر.
- حماية المنسوجات من الرطوبة والحرارة والتسخين وغازات التلوث الجوي.
٦- ومن التوصيات الهامة والضرورية هي تخزين المنسوجات الاثرية بأسلوب يضمن لها الحماية في مخازن المتاحف.

الهوامش:

(١) كساب، فاطمة أحمد، وعبد الموجود سيد، كريمه، دراسة علاج وصيانة المنسوجات الأثرية تطبيقاً على أحد النماذج المختارة، ٢٠٠٦، بحث ماجستير، جامعة الفيوم، كرية الآثار، قسم الترميم: ٣٠-٣١.

(٢) مرعي، محمد عبد الله علي، السجاد الإيراني بين العلاج والترميم، دراسة مقارنة مع عمل تطبيقات عملية، بحث ماجستير في ترميم الآثار، جامعة القاهرة، كلية الآثار، قسم ترميم الآثار، من المقدمة.

(٣) Haach, H: oriental Rugs' London 1960. P 57.

(٤) النجار، حربي عز الدين حسن، دراسات في ترميم وصيانة المنسوجات الأثرية، ج٢: ٩.

(5) (Luciana Gabriella Angelini , Sabrina Tozzi , Susanna Bracci , Franco Quercioli and Marclello Bicollo"Characterization of traditional dyes of the Mediterranean area by non-invsiveUV-VIS-NIR reflectance spectroscopy-IIC-Contributions to the Istanbul Congress-September 2010 P.180

(٦) حربي عز الدين حسن أحمد " دراسة في علاج وصيانة المنسوجات ذات الزخارف الكتابية " رسالة ماجستير – كلية الآثار – جامعة القاهرة –١٩٩٩ - ص٧٧.

)[7] (Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986. pp 5 7.

(٨) إيمان الحسيني محمد المداح " دراسة في علاج وصيانة المفارش العثمانية "رسالة ماجستير-جامعة القاهرة–كلية الآثار-٢٠٠١ -ص٧٤.

)[9] (Johan and Margaret Cannon " Dye plants and dyeing " The Herbert Press & The Royal Botanic gardens - London. 1997. pp 14:15

(١٠) محمد عبدالله معروف –" السجاد الإيراني بين العلاج والترميم " رسالة ماجستير – قسم الترميم – كلية الآثار –١٩٩٦ - ص٣٩ : ٤٢.

(١١) ياسين زيدان ومحمد عبد الله معروف " الترجمة وأثرها فى نقل التراث الحضارى تطبيقاً على الصبغات الطبيعية في السجاد الإيراني " دراسة تجريبية فى مجال تطبيق التقنيات القديمة للصباغة –جامعة القاهرة –كلية الآثار-١٩٩٨- ص٧.

)[12] (Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986. p9

)[13] (Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986. p9

)[14] (Zvi Ckoren "The colors and dyes on Ancient textile " Israel – Tel Aviv – 1993. p.20.

(١٥) إيمان الحسيني محمد المداح " دراسة في علاج وصيانة المفارش العثمانية "رسالة ماجستير-جامعة القاهرة–كلية الآثار-٢٠٠١- ص٨٣.

)[16] (Hetty Wickens " Natural Dyes for spinners and weavers " BT Bastford limited-London 1990 p.62.

(١٧) هيلين أن أيفلين " الحياة الاقتصادية والإدارة في مستهل القرن ١٩" ترجمة أحمد عبدالرحيم مصطفى – مصطفى حسين – دار المعارف ١٩٦٨ – ص٢٣٥.

(١٨) ياسين زيدان " علاج وصيانة المنسوجات – دراسة مقارنة مع تطبيقات عملية في هذا المجال " رسالة دكتوراه – كلية الآثار – جامعة القاهرة ١٩٨٧– ص ١٨٥ : ١٨٦.

)[19] (Yuko Fukatsu " Introduction to identification methods of dyes and Mordants" National Research Institute for cultural properties Tokyo – Japan 2009. p.48.

)[20] (Kazuki Yamazaki" Dyeing with natural plants " Tohoku University of art & design – Yamagata- Japan 2009-PP 10:12.

(٢١) ياسين زيدان ومحمد عبدالله معروف " الترجمة وأثرها في نقل التراث الحضاري تطبيقاً على الصبغات الطبيعية في السجاد الإيراني " دراسة تجريبية فى مجال تطبيق التقنيات القديمة للصباغة –جامعة القاهرة –كلية الآثار-١٩٩٨ ص٣١.

)[22] (Kazuki Yamazaki" Dyeing with natural plants " Tohoku University of art & design – Yamagata- Japan 2009-PP 10:12.

)[23] (Bohmer H., Enez N., Karadag R., and kwon C., " Natural dyes and textile , a colouring journey from Turkey to Indian" – Ganderkesee 2002 pp 243 : 255.

)[24] (Masako Saito , Akiko Hayashi and Mariko Kojima " Dyes in History and Archaeology " 19th meeting Edinburgh 2000. p.60.

)[25] (Cardon D., " Natural Dyes , sources , tradition , technology and science " archetype publication London 2007., p.145.

)[26] (Kazuki Yamazaki" Dyeing with natural plants " Tohoku University of art & design – Yamagata- Japan 2009-PP 8 : 9.

)[27] (Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986. pp 27:28.

)[28] (Kazuki Yamazaki" Dyeing with natural plants " Tohoku University of art & design – Yamagata- Japan 2009-P 8.

)[29] (Hetty Wickens " Natural Dyes for spinners and weavers " BT Bastford limited-London 1990-PP 63:65.

([30])Robertson,S.M., " Dyes from plants " NewYork,1973-PP 28:30..

(٣١) إيمان الحسيني محمد المداح " دراسة في علاج وصيانة المفارش العثمانية "رسالة ماجستير-جامعة القاهرة–كلية الآثار- ٢٠٠١ - ص ٨٦.

)[32] (Hetty Wickens " Natural Dyes for spinners and weavers " BT Bastford limited-London 1990. p.11 : 12.

(٣٣) الملك المظفر يوسف بن عمر " المخترع في فنون الصبغ " تحقيق د/ محمد عيسى عبدالحميد – الكويت –١٩٨٩ – ص١٦٤.

(٣٤) ياسين زيدان " علاج وصيانة المنسوجات الأثرية مع تطبيقات عملية في هذا المجال" رسالة دكتوراه – كلية الآثار – جامعة القاهرة –١٩٨٧ -ص ١٩٣.

)[35] (Böhmer, H., Enez, N., Karadag, R. and Kwon, C., Koekboya: natural dyes and textiles: a colour journey from Turkey to India and beyond, REMHÖB Verlag, Ganderkesee (2002) 243–255.

)[36] (Recep Karadag and Türkan Yurdun "Dyestuff and colour analyses of the Seljuk carpets in Konyaethnography museum" IIC –contributions to the Istabul- Congress 20:24 Sep -2010- pp 180 :185.

[37] Dominique Cardon " Natural Dyes " London. Archetype publications 2007 pp 3 : 20.

[38] Gibson J., " Saffron " Botany Dept. san Diego Natural History Museum , California 1995, p.18.

[39] Mandana Barkeshli "The presence of saffron in Persian miniature painting and its use as an inhibitor for the destructive effect of verdigris " 12th Triennial Meeting Lyon com committee or conservation volume II, 1999 pp. 489 : 493.

(٤٠) ياسين زيدان " علاج وصيانة المنسوجات الأثرية مع تطبيقات عملية في هذا المجال" رسالة دكتوراه – كلية الآثار – جامعة القاهرة –١٩٨٧– ص ١٩٦ : ١٩٧.

)[41] (Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986– pp13:14..

(٤٢) عبد العال السيد، دالي علي، دراسة تقنيات وعلاج وصيانة منسوجات القطيفة المطرّزة بأسلوب السيرما باستخدام الخيوط المعدنية تطبيقا على غطاء مدخل أو ستارة من العصر العثماني، دراسة ماجستير، جامعة القاهرة، كلية الآثار، قسم ترميم الآثار، ٢٠١٢: ١٢٥-١٣٠.

(٤٣) دراسة تقنيات وعلاج وصيانة منسوجات القطيفة المطرّزة: ١٣١-١٣٤.

)[44] (p. c. Crews the influence of Mordent on the lightfastness of yellow Natural dyes, Journal of the American Institute for Conservation, 21 (2), 1982, pp: 43-58.

)[45] (O. Abdel-Kareem, Colorimetric Measurments to Investigate the Effect of Heat and Light Ageing on Historical Dyed Textile Artifacts, The International Conference on Challenges in Preserving and Managing Jordan's Heritage Resources, 5-6 December, 2006, Yarmouk University, Jordan.

([46])ABDEL-KAREEM, Omar, Preparation of experimental deteriorated dyed textile samples simulated to ancient ones, 2015: 151-164.

)[47] (p. c. Crews the influence of Mordent on the lightfastness of yellow Natural dyes, Journal of the American Institute for Conservation, 21 (2), 1982, pp: 43-58.

([48])O. Abdel-Kareem, Colorimetric Measurments to Investigate the Effect of Heat and Light Ageing on Historical Dyed Textile Artifacts, The International Conference on Challenges in Preserving and Managing Jordan's Heritage Resources, 5-6 December, 2006, Yarmouk University, Jordan.

([49])ABDEL-KAREEM, Omar, Preparation of experimental deteriorated dyed textile samples simulated to ancient ones, 2015: 151-164.

([50])ABDEL-KAREEM, Omar, Preparation of experimental deteriorated dyed textile samples simulated to ancient ones, 2015: 151-164.

References:

1- ksab, fatimat 'ahmadu, waeabd almawjud sayida, karimih, dirasat eilaj wasianat almansujat al'athariat ttbyqaan ealaa 'ahad alnamadhij almukhtart, 2006, bahath majistir, jamieat alfiuma, kuriat alathar, qism altarmimi: 30-31.
2- marei, muhamad eabd allah ealay, alsijaad al'iiraniu bayn aleilaj waltarmimi, dirasat muqaranat mae eamal tatbiqat eamaliati, bahth majistir fi tarmim aluathar, jamieat alqahirati, kuliyat aluathar, qism tarmim alathar, min almuqadimati.
3- alnajar, harbi eizi aldiyn hasan, dirasat fi tarmim wasianat almansujat al'athariati, ja2: 9.
4- harbi eizi aldiyn hasan 'ahmad " dirasat fi eilaj wasianat almansujat dhat alzakharif alkitabia " risalat majistir - kuliyat aluathar - jamieat alqahirat -1999 - sa77 .
5- 'iman alhusayni muhamad almadaah " dirasat fi eilaj wasianat almafarish aleuthmania "risalat majistir-jamieat alqahrat-kaliat aluathar-2001 -su74.
6- muhamad eabdallah maeruf -" alsajaad al'iiraniu bayn aleilaj waltarmim " risalat majistir - qism altarmim - kaliat alathar -1996 - sa39 : 42.
7- yasin zidan wamuhamad eabd lilah maeruf " altarjamat wa'atharuha faa naql alturath alhadaraa ttbyqaan ealaa alsabaghat altabieiat fi alsijad al'iiranii " dirasat tajribiat faa majal tatbiq altaqniaat alqadimat lilsabaghat- jamieat alqahirat -kuliat aluathar-1998- sa7.
8- hilin 'ana 'ayfilin " alhayaat alaiqtisadiat wal'iidarat fi mustahali alqarn 19" tarjamat 'ahmad eabd alrahim mustafaa - mustafaa husayn - dar almaearif 1968 - sa235.
9- yasin zaydan " eilaj wasianat almansujat - dirasat muqaranat mae tatbiqat eamaliat fi hadha almajal " risalat dukturah - kuliyat aluathar - jamieat alqahirat 1987- s 185 : 186.
10- almalik almuzafar yusif bin eumar " almukhtarae fi funun alsabgh " tahqiq du/ muhamad eisaa eabdalhamayd - alkuayt -1989 - sa164.
11- eabd aleal alsayida, dali eali, dirasat tiqniaat waeilaj wasianat mansujat alqatifat almtrrzt bi'uslub alsirma biaistikhdam alkhuyut almaediniat tatbiqan ealaa ghita' madkhal 'aw sitarat min aleasr aleuthmani, dirasat majistir, jamieat alqahirati, kuliyat aluathar, qism tarmim alathar, 2012: 125-130.Haach, H: oriental Rugs' London 1960. P 57.
12- Luciana Gabriella Angelini , Sabrina Tozzi , Susanna Bracci , Franco Quercioli and Marclello Bicollo"Characterization of traditional dyes of the Mediterranean area by non-invsiveUV-VIS-NIR reflectance spectroscopy-IIC-Contributions to the Istanbul Congress-September 2010 P.180
13- Helmut Schweppe " Partical hints on dyeing with Natural dyes" Washington DC. USA 1986. pp 5 7.
14- Johan and Margaret Cannon " Dye plants and dyeing " The Herbert Press & The Royal Botanic gardens - London. 1997. pp 14:15

15- Zvi Ckoren "The colors and dyes on Ancient textile " Israel – Tel Aviv – 1993. p.20.
16- Hetty Wickens " Natural Dyes for spinners and weavers " BT Bastford limited-London 1990 p.62.
17- Yuko Fukatsu " Introduction to identification methods of dyes and Mordants" National Research Institute for cultural properties Tokyo – Japan 2009. p.48.
18- Kazuki Yamazaki" Dyeing with natural plants " Tohoku University of art & design – Yamagata- Japan 2009-PP 10:12.
19- Bohmer H., Enez N., Karadag R., and kwon C., " Natural dyes and textile , a colouring journey from Turkey to Indian" – Ganderkesee 2002 pp 243 : 255.

20- Masako Saito , Akiko Hayashi and Mariko Kojima " Dyes in History and Archaeology " 19th meeting Edinburgh 2000. p.60.
21- Cardon D., " Natural Dyes , sources , tradition , technology and science " archetype publication London 2007., p.145.
22- Robertson,S.M., " Dyes from plants " NewYork,1973-PP 28:30.
23- Böhmer, H., Enez, N., Karadag, R. and Kwon, C., Koekboya: natural dyes and textiles: a colour journey from Turkey to India and beyond, REMHÖB Verlag, Ganderkesee (2002) 243–255.
24- Recep Karadag and Türkan Yurdun "Dyestuff and colour analyses of the Seljuk carpets in Konyaethnography museum" IIC –contributions to the Istabul- Congress 20:24 Sep - 2010- pp 180 :185.
25- Dominique Cardon " Natural Dyes " London. Archetype publications 2007 pp 3 : 20.
26- Gibson J., " Saffron " Botany Dept. san Diego Natural History Museum , California 1995, p.18.
27- Mandana Barkeshli "The presence of saffron in Persian miniature painting and its use as an inhibitor for the destructive effect of verdigris " 12th Triennial Meeting Lyon com committee or conservation volume II, 1999 pp. 489 : 493.
28- p. c. Crews the influence of Mordent on the lightfastness of yellow Natural dyes, Journal of the American Institute for Conservation, 21 (2), 1982, pp: 43-58.
29- O. Abdel-Kareem, Colorimetric Measurments to Investigate the Effect of Heat and Light Ageing on Historical Dyed Textile Artifacts, The International Conference on Challenges in Preserving and Managing Jordan's Heritage Resources, 5-6 December, 2006, Yarmouk University, Jordan.
30- ABDEL-KAREEM, Omar, Preparation of experimental deteriorated dyed textile samples simulated to ancient ones, 2015: 151-164.