

"دراسة في تكتيك التصوير على الأسقف الخشبية بالمساجد الأثرية تطبيقاً على مسجد الأمير حسن بأخميم"

أ.د / ياسين السيد زيدان
أ/ضاحى شعبان حسن

- مقدمة :

يتناول البحث دراسة في تكتيك التصوير على الأسقف الخشبية بالمساجد الأثرية تطبيقاً على مسجد الأمير حسن بأخميم حيث أن الأسقف الخشبية ليست مجرد طبقة ملونة إنما تمثل عمل يمتاز بالدقة والجمال الذى ينم عن تمكن الفنان المسلم من أدواته ومن البيديهي أن لكل عمل فني أسلوب يكون له ميزات خاصة به لذلك فإن دراسة الأسلوب التقني والخامات المستخدمة يكون هام جداً لتحديد مظاهر التلف والعوامل المسببة لها وأيضاً الطرق المناسبة للعلاج التى تتناسب وطبيعة الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه المواد المستخدمة فى صناعة السقف وذلك لتفادى حدوث أي أضرار أثناء عمليات الترميم .

وقد أكدت نتائج هذه الدراسة على عدم استخدام المحاليل المائية فى عملية التنظيف لإزالة العوالق والأترية من فوق طبقة رسم سقف مسجد الأمير حسن بأخميم ، حيث أثبتت النتائج أن الأسلوب المتبع فى تنفيذ الرسوم التى تزين السقف هو " أسلوب التمبرا" حيث يتم مزج المواد اللونية بوسيط مائى مثل الغراء الحيوانى أو الصمغ أو زلال البيض ، مما يعنى أن استخدام الماء فى عملية التنظيف سوف يسبب إتلاف جسيم للأثر .

كما أن تحديد نوع وخواص المواد المستخدمة والأسلوب المتبع قديماً فى عملية صناعة السقف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم كان له عظيم الأثر فى تحديد طريقة العلاج والترميم التى تتناسب وخواص هذه المواد سواء من حيث تركيبها الكيميائى أو خواصها الفيزيائية ، كذلك عند إجراء عملية الاستكمال اللوني Retouching للأجزاء المفقودة من طبقة الرسم والذى يفضل إجرائه فى حالة استكمال الوحدات الزخرفية الناقصة ذات الزخارف المكررة مع مراعاة قواعد الترميم من حيث التفرقة بين القديم والحديث بتفاوت الدرجات اللونية تتطلب استخدام نفس المواد التى استخدمت قديماً فى

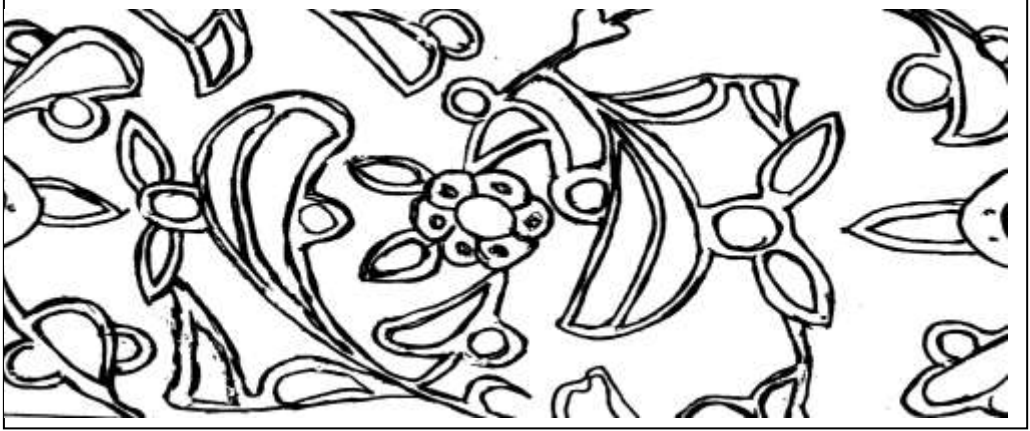
• أستاذ علاج وترميم الآثار بقسم الترميم - كلية الآثار - جامعة القاهرة
• مدير ترميم منطقة سوهاج للآثار الإسلامية والقبطية

عمل طبقة التصوير مثل المادة البيضاء ومادة الربط المستخدمة مع المادة البيضاء في عمل أرضية التحضير والمواد اللونية والوسيط اللوني المستخدم قديماً .

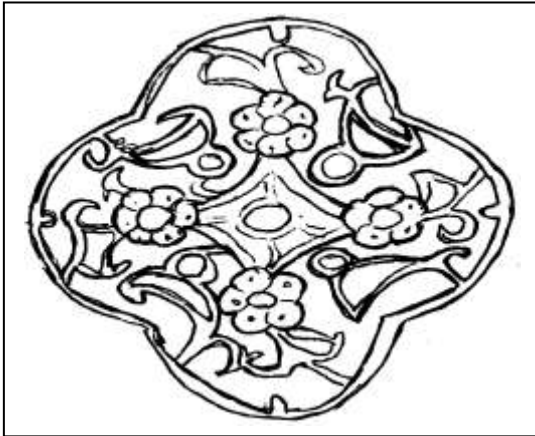
أولاً : نبذة تاريخية عن مسجد الأمير حسن بأخميم :

إن استخدام الأخشاب في عمل أسقف المساجد خلال العصر الإسلامي لم يكن وليد اللحظة حيث أن أول مسجد بناه الرسول عليه الصلاة والسلام كان سقفه من جذوع النخيل المجلد بالسعف كما أن أول مسجد جامع بني في مصر جامع عمرو بن العاص كان سقفه أيضاً من جذوع النخيل المجلد بالسعف وعلى الرغم من انتشار الأسقف المقببة أو الحجرية إلا أن الأسقف الخشبية بقيت ولا تزال حتى نهاية العصر العثماني من أهم ما يميز المساجد الأثرية بمصر، و يعتبر مسجد الأمير حسن من أهم المساجد الأثرية بمدينة أخميم وهو يقع على الجانب الشمالي لشارع الأمير حسن ويطل بواجهة شمالية على شارع المدرسة وقد أنشأه الأمير حسن ابن الأمير محمد سنة ٧١٧ هـ وقد انتهى من إنشائه في سنة ٧٢١ هـ كما أنشأ ضريحاً ملاحقاً له في الجهة الشرقية، وقد توفي الأمير حسن منشىء هذا المسجد سنة ٧٣٢ هـ ودفن بالضريح الذي يقع في الجهة الشرقية من هذا المسجد، ويمتاز هذا المسجد باستخدام الأعمدة الخشبية التي تحمل سقفه الخشبي ، وتبلغ مساحة المسجد ٢٦٤٨م تقريباً وهو مستطيل الشكل له جهات أربع و بنيت المئذنة في الركن الشمالي الغربي من الخارج (صورة رقم ١) وهو عبارة عن صحن مكشوف يحيط أربع أروقة ويغطي المسجد سقف خشبي يحمله أربعة وثلاثون عموداً التصقت بها من أسفل ومن أعلى ألواح خشبية تأخذ شكلاً زخرفياً متدرجاً معطى شكل القواعد والتيجان وتقلل الإحساس بارتفاع الأعمدة ونلاحظ أن الأركان المشطوفة للأعمدة تزينها زخرفة مضمفورة بلون ابيض (صورة رقم ٢)، كما يزين البراطيم الخشبية فوق الأعمدة زخارف كتابية عبارة عن آيات قرآنية وزخارف نباتية، وتزين باطن العروق زخرفة من نجمة متكررة بلون ابيض على أرضية زرقاء (صورة رقم ٣) .

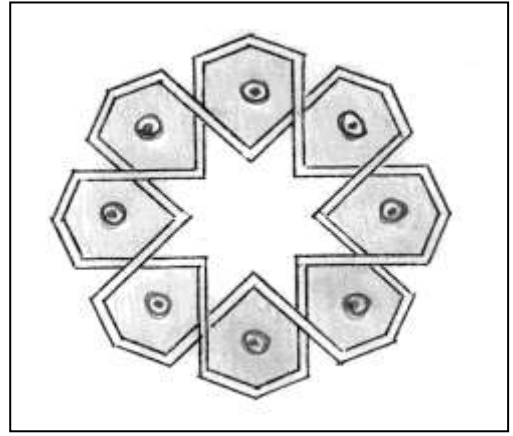
أما ألواح التجليد فهي مزينة بزخارف هندسية ونباتية تتمثل في الطبق النجمي والأوراق والأزهار بالألوان المتعددة الأبيض والأزرق والأخضر و الأصفر على أرضية بنية اللون (صورة رقم ٤-٥) ، ويعتبر هذا المسجد غنياً بزخارفه المتنوعة سواء الهندسية أو النباتية أو الكتابية المنفذة على مواد متنوعة مثل الخشب والحجر ، و يحيط بالسقف من أسفل إزار خشبي مزخرف بالكتابات عبارة عن نصوص قرآنية ونصوص كتابية أخرى تشتمل على ألقاب المنشئ واسمه وتاريخ الإنشاء بالجزء الذي يقع بالرواق الغربي في الجانب الجنوبي الغربي (صورة رقم ٦).



شكل رقم (١) يوضح وحدة زخرفية عبارة عن مجموعة من الاوراق والزهور سداسية البتلات



شكل رقم (٣) يوضح وحدة زخرفية عبارة عن مجموعة من الأوراق الزهور السداسية والمراوح النخيلية



شكل رقم (٢) يوضح الطباق النجمي الذي يبدأ به الفنان كل وحداته الزخرفية بالسقف

ثانياً : أسلوب صناعة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم :

١- الأخشاب المستخدمة في صناعة الأسقف :

تعتبر الأخشاب من أقدم المواد المستخدمة في الأعمال الفنية ولا زالت تستخدم علي نطاق واسع لما لها من مزايا كثيرة أهمها سهولة تشكيلها ووصلها وتجميعها ، وكذلك تميزها بخفة الوزن والمقاومة المناسبة للأحمال ، ومن الأخشاب التي جلبت من خارج مصر خشب الأرز والخشب العزيزي وخشب الصنوبر وخشب السرو لتمييزها بخواص فيزيائية وكيميائية جيدة ، ومن الخواص الفيزيائية للخشب اللون Color الذي يختلف اللون الطبيعي للخشب من الأبيض في الخشب الرخو إلي الأسود الفاحم في الخشب أالصممي ، وكذلك اللمعان Luster الذي يتفاوت من نوع لآخر و تكون

الأسطح الشعاعية دائماً أكثر لمعانا ، كما تتميز بعض الأخشاب بالرائحة Odor و التي تتفاوت طبقاً لنوع المواد الطيارة بالخشب والتي تتركز في الخشب الصميمي ، والبعض الآخر يتميز بالطعم أو المذاق: Taste الذي يرجع إلى وجود المواد الطيارة في تركيبه الكيميائي ، والوزن والصلابة Weight and Hardness من الصفات الطبيعية التي تساعد في تمييز الأخشاب و الذي يتأثر بصورة خاصة بالمحتوي الرطوبي للخشب، أما التركيب الكيميائي للخشب Chemical Composition of wood فهو عبارة عن اتحاد كل من عنصر الكربون والهيدروجين والأكسجين التي تدخل في تركيب السليلوز وأنواع الهميسليلوز واللجنين وهوالمادة المقوية التي تربط الأوعية السليلوزية بالإضافة إلي نسب قليلة من الراتنجات والتانات والزيوت العطرية

٢- عملية نجارة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم:

راعي الفنان أن يكون الخشب المستخدم لهذا الغرض من النوع القطري لما تميز به من ثبات وعدم تقوس أو النفاف نظرا لقلّة المحتوى الرطوبي به وقد حاول الفنان تجنب استخدام الألواح الخشبية سواء كانت مفتولة أو مقوسة أو تحتوي على عقد خشبية كثيرة أو ذات سمك غير مناسب كما تجنب استخدام الأخشاب القديمة وتتم عملية نجارة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم كالآتي :-

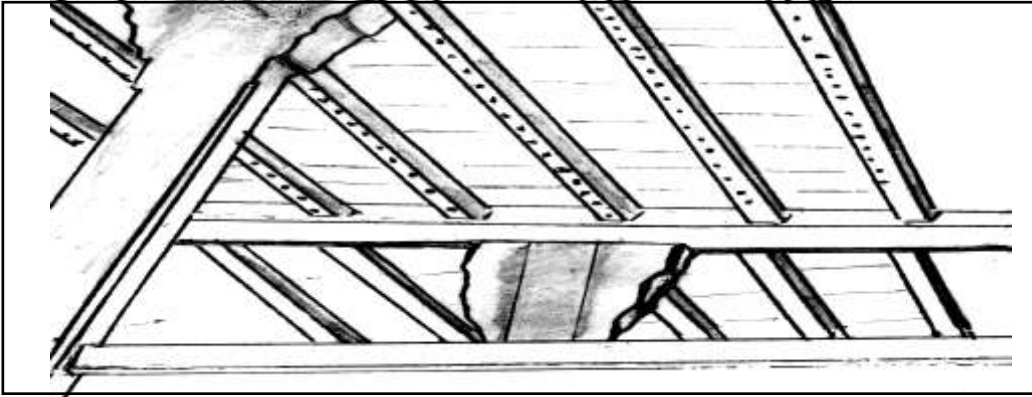
- تقطع الألواح الخشبية بنسب متساوية في الحجم والسمك .
- تسوى أسطح الألواح الخشبية باستخدام الفارة أو تمشط بالأزميل ثم تسنفر جيداً لتنعيم السطح .
- تعالج العقد بالألواح أن وجدت باستخدام مكواة حرارية لكيها أو معالجتها بمحلول الجملكا.
- وصل الألواح الخشبية بطريقة لحام سطحين بالغراء (وصلة تناكب)



(شكل رقم ٤) يوضح طرق وصل وتثبيت الألواح الخشبية بسقف مسجد الأمير حسن بأخميم

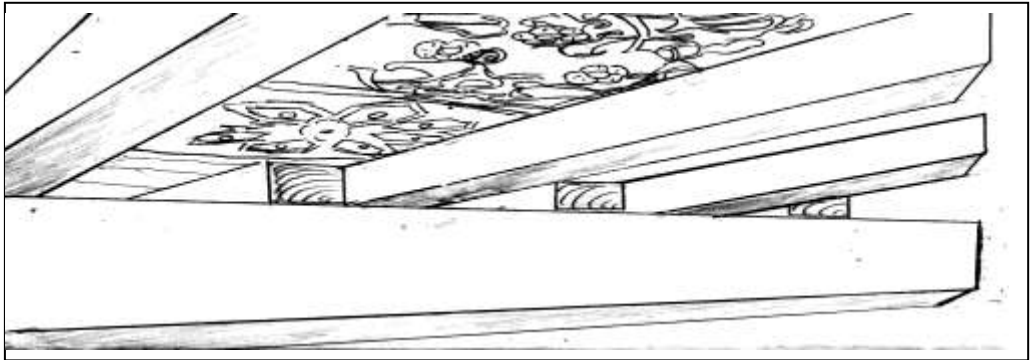
و يتراوح سمك الألواح الخشبية ٢,٥سم إلى ٣سم يدعمها من أسفل مجموعة من العروق المتعامدة على ألواح التطبيق تتركز على براطيم خشبية يحملها أربعة وثلاثون عموداً التي تتصل بالبراطيم بطريقة النقر واللسان (صورة رقم ٧) وتربط هذه الأعمدة

أوتار خشبية تعمل على ربط الأعمدة لتحقيق الاتزان وعدم حدوث أي التواءات أو ميل في استقامة العمود و كما يشتمل السقف على بعض الوحدات الهامة مثل الإزار.



(شكل رقم ٥) تطبيق من ألواح خشبية يتراوح سمكها من ٥،٢ سم إلى ٣ سم يدعمها من أسفل مجموعة من العروق المتعامدة على ألواح التطبيق ترتكز على براطيم خشبية ويحمل السقف أربعة وثلاثون عموداً خشبياً

ويعتبر من عيوب صناعة السقف الخشبي لصق الألواح الخشبية بمحلول الغراء فقط والذي ينتج عنه انفصال الألواح الخشبية بمرور الزمن خاصة أنها قليلة السمك، وهناك طرق أخرى لصناعة الأسقف وهي عمل براطيم من الخشب تحمل عروق خشبية تجلد هذه العروق من أعلى ومن أسفل بألواح خشبية رقيقة.

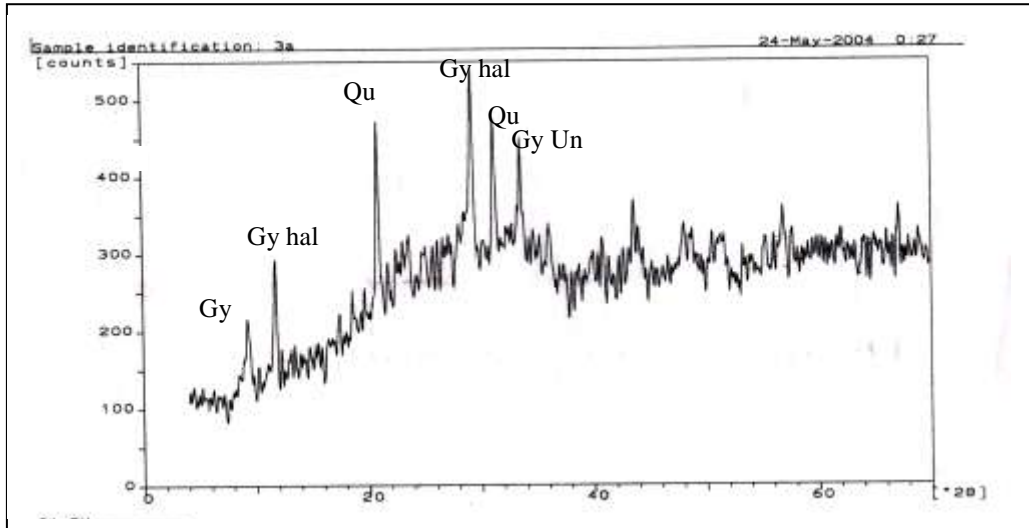


(شكل رقم ٦) يوضح طريقة تجليد العروق المرتكزة على البرطوم بالألواح من أعلى ونلاحظ أن العرق يرتكز على البرطوم بمقدار عرضه للحصول على اتزان وتحميل جيد

وقد تم فحص عينات قياسية من الأخشاب المحلية والمستوردة بواسطة الميكروسكوب الضوئي Light Microscope للتعرف على التركيب التشريحي المميز لكل نوع حتى يمكن بعد المقارنة بالعينة الأثرية التعرف على نوع الخشب المستخدم في صناعة السقف (صورة رقم ٨-٤٤).

٣- إعداد أرضية التصوير:

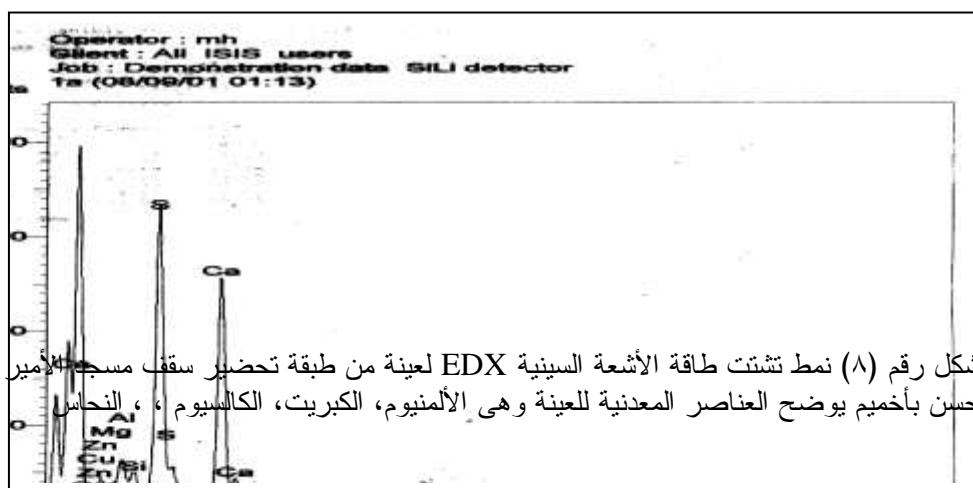
أن أرضية التصوير هي السبيل الوحيد الذي يضمن للفنان ظهور اللون بالشكل الذي يعبر عن لمساته الفنية لذلك تعتبر أرضية التحضير عنصر بنائي وأساسي لطبقة اللون كما تؤدي أرضية التحضير دوراً هاماً في معالجة عيوب ألواح التطبيق للسقف الخشبي مثل العقد و يجب أن يكون لون أرضية التحضير ببيضاء وأن يكون السطح ذو طبيعة ماصة، كما يراعى أن تكون أرضية التحضير مستوية لمساء خالية من الثقوب والشوائب وقد تنوعت الخامات المستخدمة في عمل أرضيات التحضير ويعتبر الطباشير $CaCO_3$ من المواد الهامة التي استخدمت في عمل أرضيات التصوير ، كما يعد أبيض الرصاص $Pb(OH)_2$ و الكاولين الذي يتكون من معادن مختلفة بنسب متفاوتة تنتج من تحلل الصخور السليكاتية خاصة الصخور الفلسباريه والجبس من المواد الشائعة الاستخدام في عمل أرضيات التصوير وعند دراسة أرضية التحضير بسقف مسجد الأمير حسن بأخميم بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX أتضح أن المادة المستخدمة هي الجبس وقليل من الكوارتز. (صورة رقم ١٥).



شكل رقم (٧) نمط حيود الأشعة السينية لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن طبقة التحضير من أبيض الجبس

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
عينة من طبقة تحضير من السقف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم	Gypsum half hydrate CaSO ₄ .1/2H ₂ O 100.0%	Gypsum 34.7% CaSO ₄ .2H ₂ O
	Gypsum Un hydrate CaSO ₄ .1/2H ₂ O 72.4%	Quartz SiO ₂ 69.2%

جدول رقم (١) يوضح المركبات المعدنية لعينة طبقة تحضير من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم



شكل رقم (٨) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية EDX لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية للعينة وهي الألمنيوم، الكبريت، الكالسيوم، النحاس

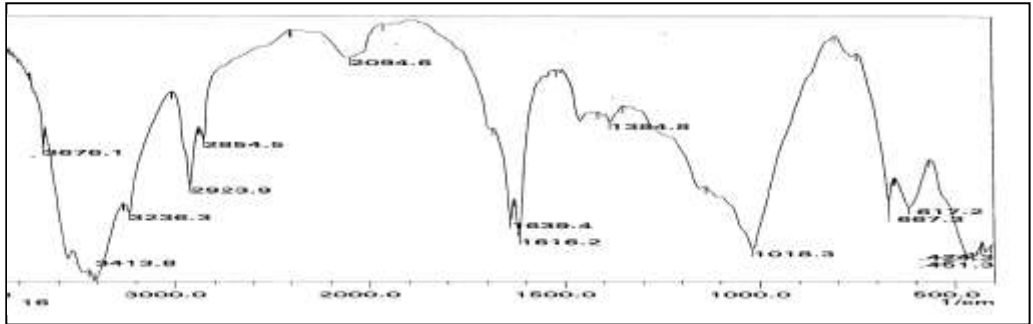
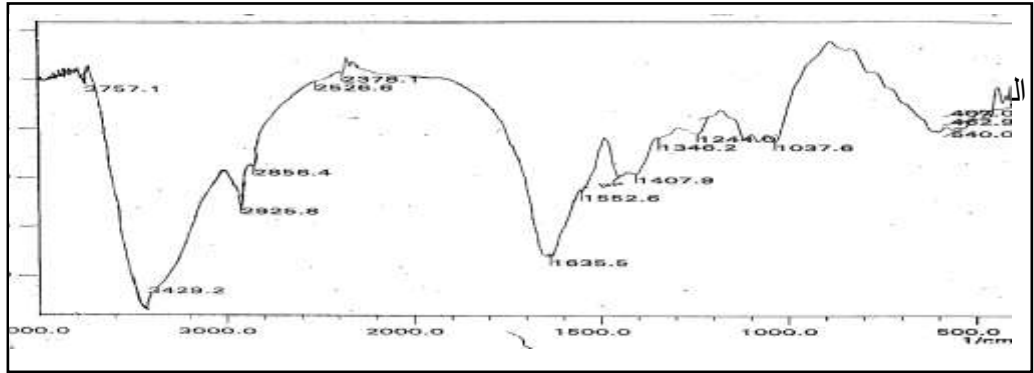
جدول (٢) يوضح العناصر المعدنية لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

Elmt	Spect. Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	25.93	31.70
S K	ED	41.70	42.90
Ca κ	ED	28.39	23.36
Cu K	ED	2.45	1.27
Zi k	ED	1.52	0.77
Total		100.00	100.00

أثبت التحليل أن الجبس $\text{CaSo}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ هو المادة المستخدمة في عمل أرضية التصوير بسقف مجد الأمير حسن بأخميم وذلك بمزج الجبس بالماء النقي والمادة الرابطة فيحدث تفاعل كيميائي بين الأنهيدريت والماء فيتحول إلى كبريتات كالسيوم مائية والذي يفقد جزء من الماء المكتسب بمرور الوقت ليتحول مرة أخرى إلى أنهيدريت وتتميز أرضيات الجسو بأنها ذات لون أبيض ناصع يمكن التصوير عليها بطريقة التمبرا أو الألوان الزيتية .

- المادة الرابطة بطبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم :

تم تحليل عينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم بواسطة الأشعة تحت الحمراء I.R. وقد اتضح أن المادة الرابطة التي تضاف للمادة البيضاء هي الغراء الحيوانى .

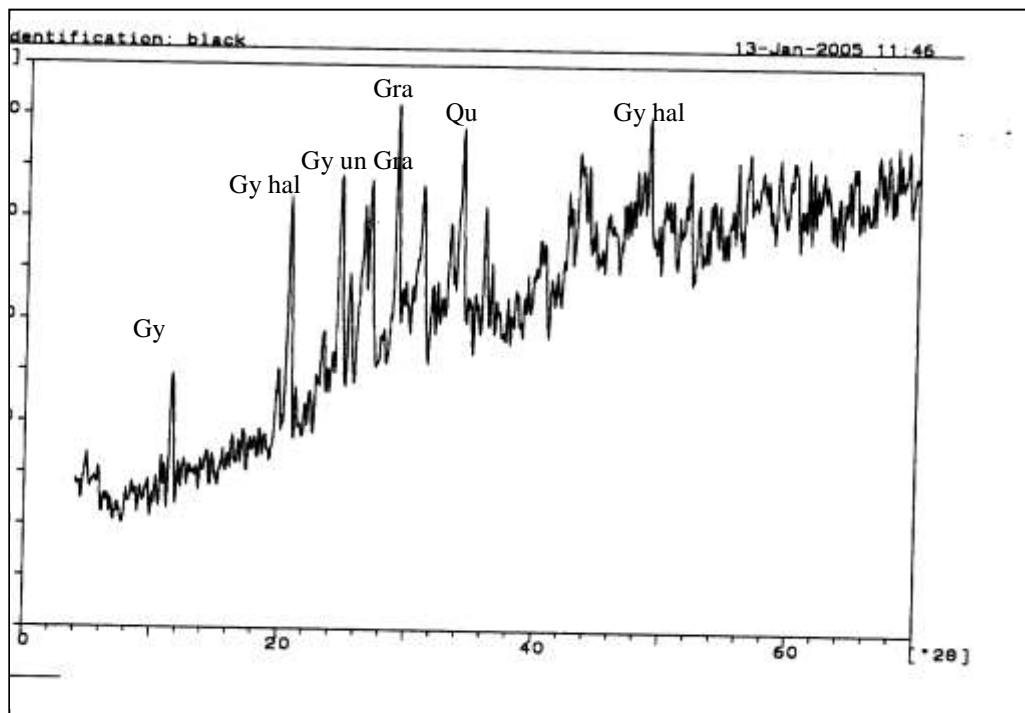


٤- المواد المستخدمة في تلوين الرسوم :

للون وظيفة هامة في معرفة ورؤية دقائق الأشياء بسهولة ، كما يساعد في تحديد دقائق الأشكال ويساعد على تقدير حجمها وأبعادها ، كما أن الألوان لها قدره على إخفاء بعض العيوب البسيطة ، والمواد الملونة المستخدمة في تلوين الأسقف الخشبية كانت في الغالب من الاكاسيد الطبيعية ، وقد تم دراسة طبقة اللون بسقف مسجد الأمير حسن

دراسات في آثار الوطن العربي ١٠

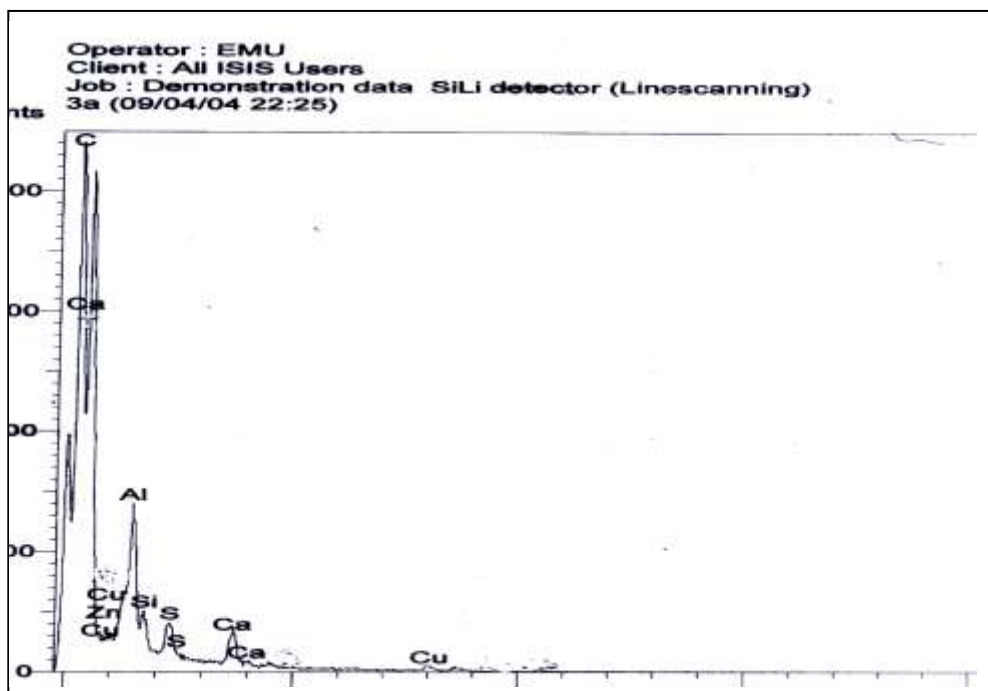
بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX و قد أتضح أن اللون الأسود المستخدم هو الكربون وإن لم يكن له صورة بعينها على الدوام مثل السناج والجرافيت و الكربون.



شكل رقم (١٢) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأسود هو الكربون

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
لون أسود من القف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم	Graphite 100.0%	Gypsum 34.7% CaSO ₄ .2H ₂ O
	Gypsum half hydrate CaSO ₄ .1/2H ₂ O 82.4%	Quartz SiO ₂ 69.2%

جدول رقم (٣) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم.



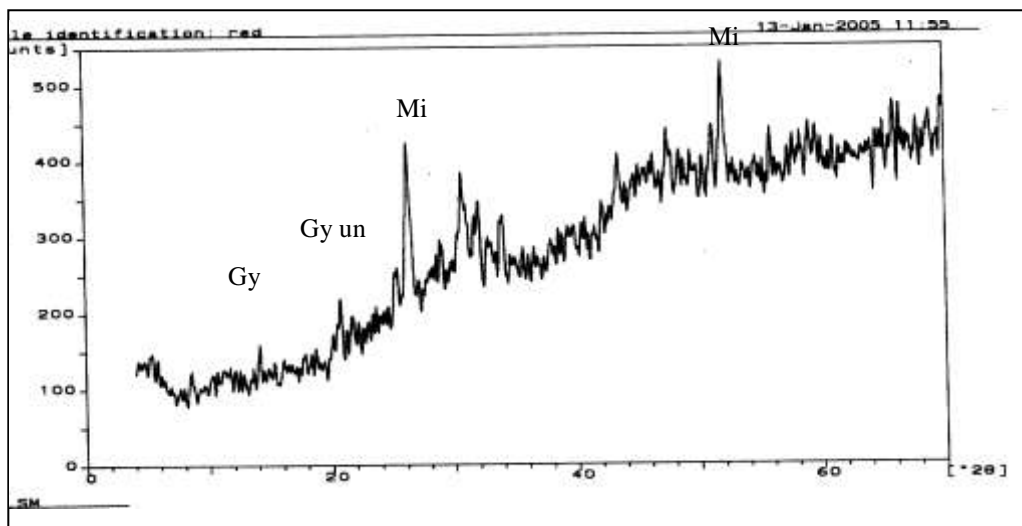
كل رقم (١٣) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية EDX لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن يوضح العناصر المعدنية للعينة وهي الكربون ، الكالسيوم ، الألمنيوم ، السيليكون ، الكبريت

Elmt	Aspect Type	Element%	Atomic%
C K	ED	73.10	88.44
Al K	ED	6.76	3.64
Si K	ED	3.97	1.09
S K	ED	3.66	1.66
Ca K	ED	7.64	4.05
Fe K	ED	0.86	0.22
Cu K	ED	2.33	0.53
Zn K	ED	1.68	0.37
Total		100.00	100.00

جدول (٤) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

دراسات في آثار الوطن العربي ١٠

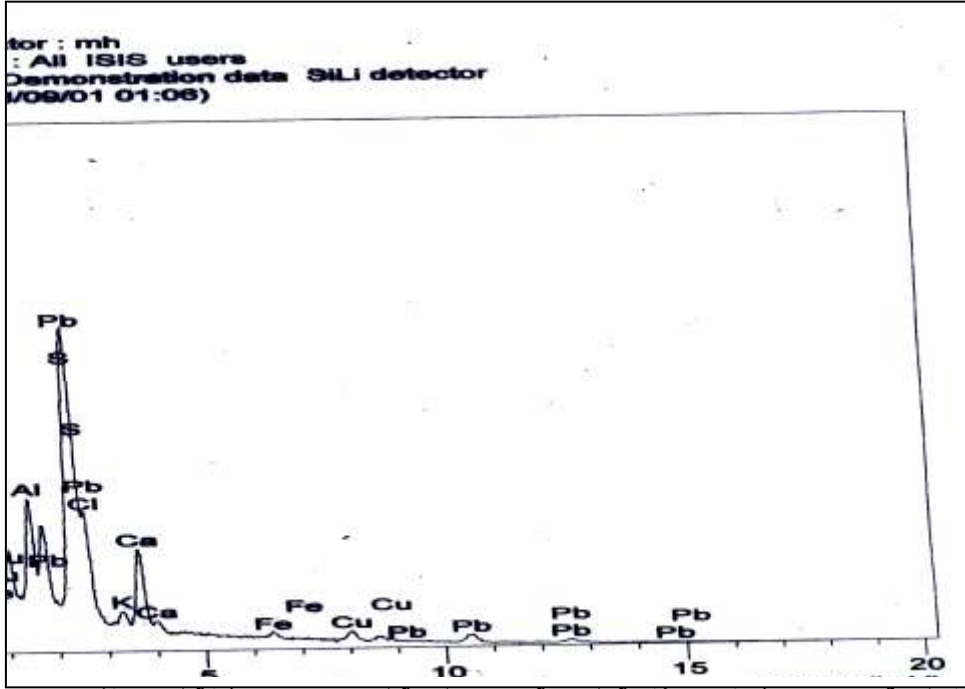
وقد تم دراسة عينة لون أحمر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأحمر هو السلقون "Minium" Pb_3O_4 وهو يتميز بلونه القرمزي وبقوة تغطيته العالية (صورة رقم ١٦-١٧).



شكل رقم (١٤) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأحمر هو أحمر السلقو

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
لون أحمر من القف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم	Minium Pb_3O_4 100.0%	Gypsum 28.1% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
	Quartz SiO_2 51.3%	Gypsum Unhydrate $CaSO_4$. 22.7%

جدول (٥) يوضح المركبات المعدنية بعينة اللون الأحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

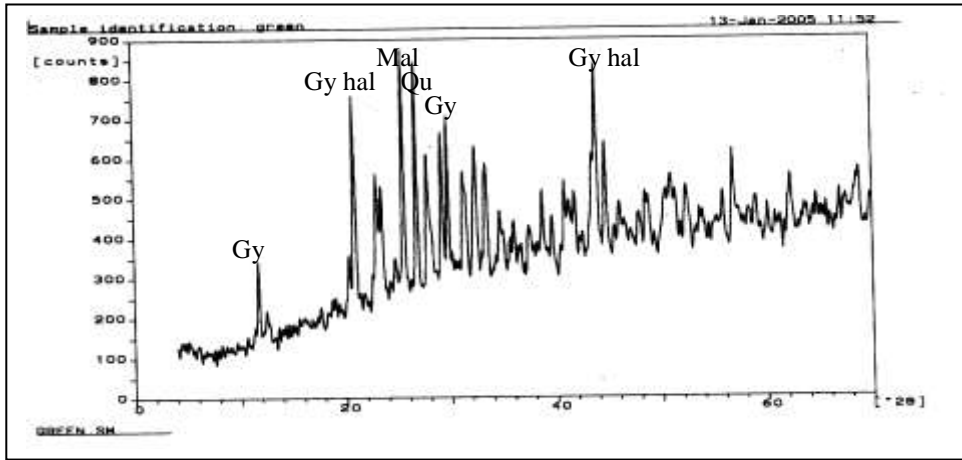


شكل رقم (١٥) نمط تشتت الأشعة السينية EDX لعينة لون أحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية للعينة وهي الرصاص ، ، الألمونيوم ، الكالسيوم، النحاس

Elmt	Spect. Type	Element %	Atomic %
Al K	ED	7.14	25.98
S k	ED	8.37	19.53
Ca k	ED	4.30	12.30
Fe K	ED	1.33	2.39
Cu K	ED	1.34	2.13
Pb M	ED	77.52	37.67
Total		100.00	100.00

جدول (٦) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم كما تم دراسة عينة لون أخضر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأخضر هو الملاكيت $CuCO_3.Cu(OH)_2$ وهو يوجد مع راسب كبريتيد النحاس

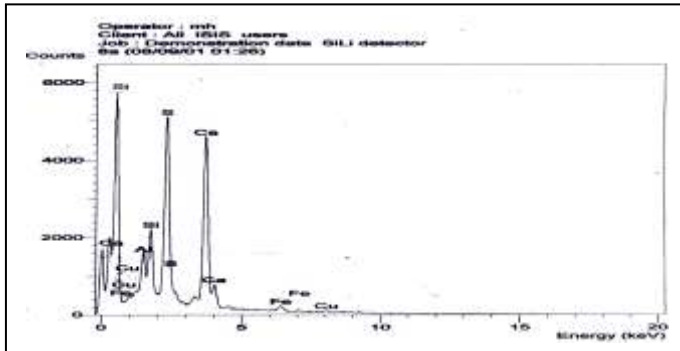
ويظهر معدن المالاكيت في شكل عنقودي وفي تجمعات ذات شكل كلوي وأحياناً في شكل ليفي (صورة رقم ١٨-١٩).



شكل رقم (١٦) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأخضر هو المالاكيت

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
لون أزرق من القف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم	Malachite 100.0% $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$	Gypsum $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 75.5%
	Gypsum half hydrate $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$ 94.1%	Hematite Fe_2O_3 343.9%

جدول رقم (٧) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

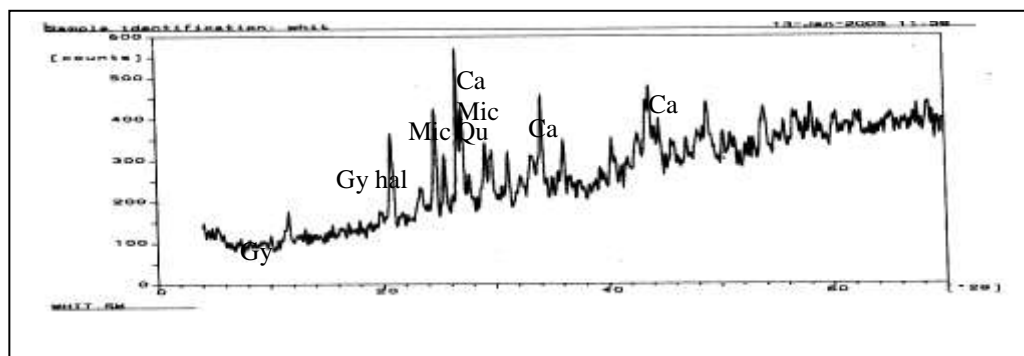


شكل رقم (١٧) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأخضر وهي الألمنيوم ، السليكون ، الكبريت ، الكالسيوم ، الحديد ، النحاس

Elmt	Spect. Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	10.15	15.00
Si K	ED	33.04	34.72
S K	ED	26.79	23.29
Ca K	ED	19.16	19.86
Fe K	ED	9.11	6.50
Cu K	ED	0.98	0.63
Total		100.00	100.00

جدول رقم (٨) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم وهي الألمونيوم، السليكون، الكبريت، الكالسيوم، الحديد، النحاس.

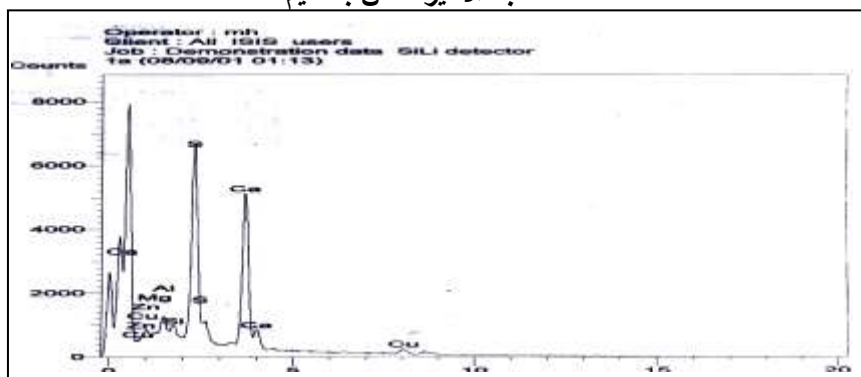
كذلك تم دراسة عينة لون أبيض بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأبيض هو الكالسييت $CaCO_3$ (صورة رقم ٢٠-٢١)



حسن بأخميم يوضح ان اللون الابيض هو الكالسييت

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
لون أبيض من سقف مسجد الأمير حسن بأخمي	Major	Minor
	Calcite CaCO_3 100.0%	Gypsum 49.7%
	Gypsum half hydrate $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ 49.7%	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
	Microcline KAlSi_3O_8 47.8%	Quartz 31.1% SiO_2

جدول رقم (٩) يوضح المركبات المعدنية لعينة اللون الأبيض من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

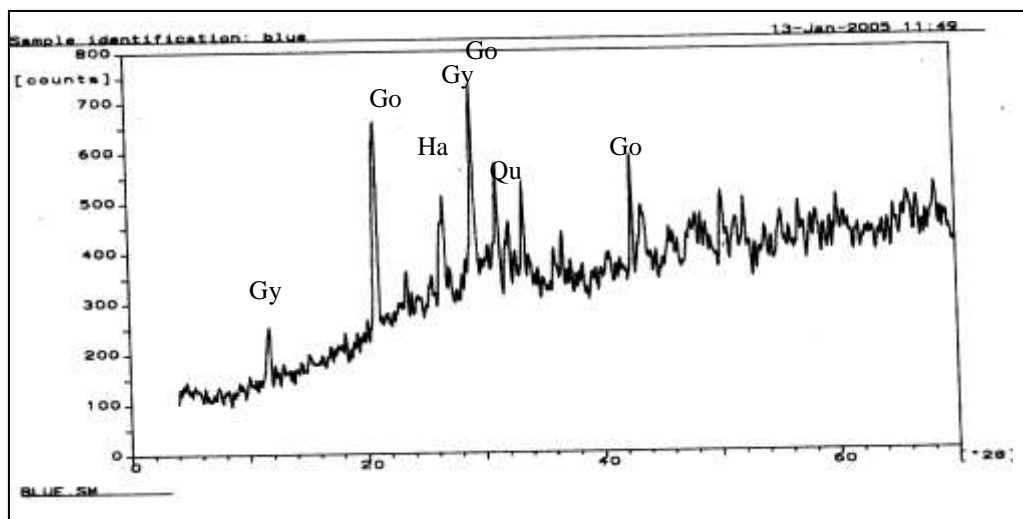


شكل رقم (١٩) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أبيض من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأخضر وهي الألمنيوم ، السليكون ، الكبريت ، الكالسيوم ، الحديد ، النحاس

جدول (١٠) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أبيض من طبقة لون السقف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم

Elmt	Spect. Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	21.76	10.64
Si K	ED	5.97	3.09
S K	ED	28.66	16.66
Ca K	ED	35.74	22.05
Fe K	ED	0.86	0.22
Cu K	ED	2.33	0.53
Zn K	ED	1.68	0.37
Total		100.00	100.00

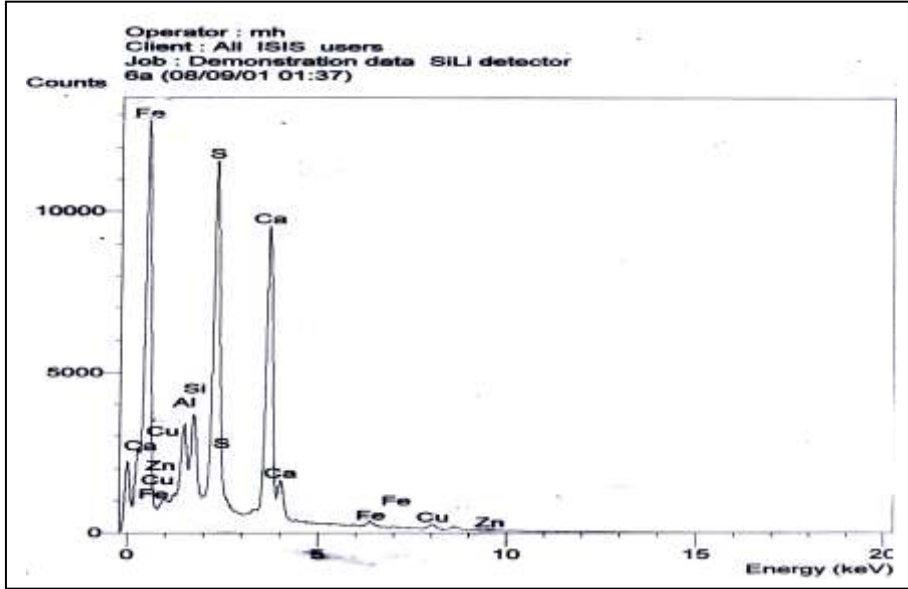
كذلك تم دراسة عينة لون أصفر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد انضح أن اللون الأصفر الفاتح هو الجوثيت ويتركب من أكسيد الحديد المائي $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ وهو تراب طبيعي يحتوى على مادتي السليكا وقليل من الكالسيت $CaCO_3$. (صورة رقم ٢٢-٢٣).



شكل رقم (٢٠) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأصفر هو الكالسيت

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
لون أصفر من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم	Goethite $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ 100.0%	Gypsum $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 20.8%
	Calcite $CaCO_3$ 51.3%	Halite $NaCl$ 30.1%

جدول رقم (١١) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم



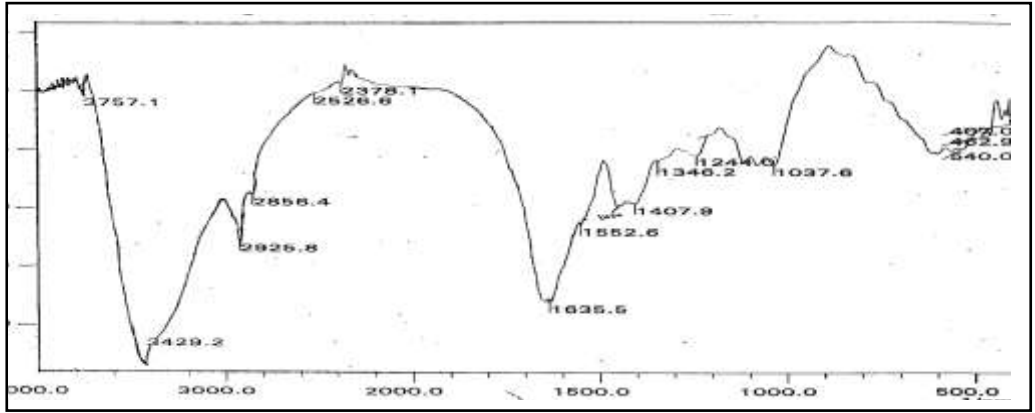
شكل رقم (٢١) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأصفر وهي السليكون، الكلور، البوتاسيوم، الكالسيوم، الحديد، النحاس

Elmt	Spect.Type	Element%	Atomic%
Si K	ED	4.51	2.22
Cl K	ED	3.07	0.88
K K	ED	1.91	0.68
Ca K	ED	5.11	1.76
Fe K	ED	81.21	93.56
Cu k	ED	2.74	0.60
Zn K	ED	1.44	0.30
Total		100.00	100.00

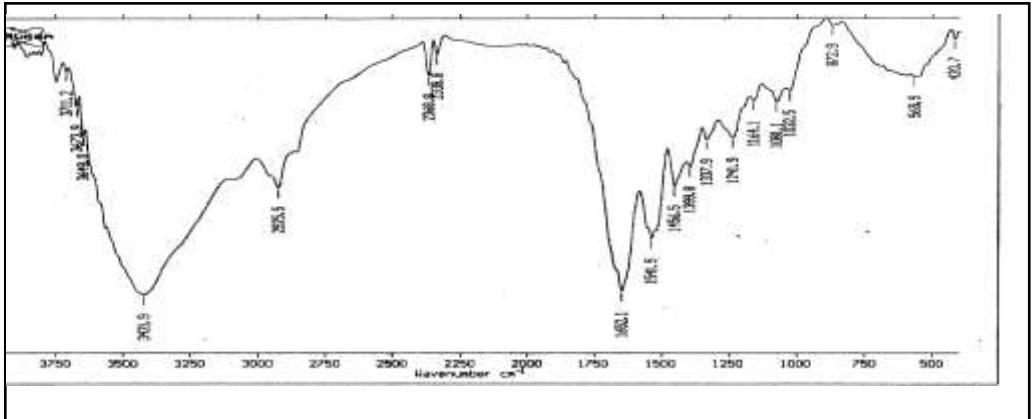
جدول (١٢) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

٥ - الوسيط اللوني.

تم تحليل عينة من طبقة لون السقف الخشبي لمسجد الأمير حسن بأخميم بواسطة الأشعة تحت الحمراء I.R. وقد اتضح أن الوسيط بطبقة اللون هو الغراء الحيواني مقارنة بالعينة القياسية للغراء الحيواني .



شكل رقم (٢٢) نمط الأشعة تحت الحمراء لعينة غراء "عينة قياسية"



شكل رقم (٢٣) نمط الأشعة تحت الحمراء لعينة لون من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

وقد تأثر السقف بعوامل التلف الفيزيوي كيميائية أو البيولوجية التي أدت إلى حدوث العديد من مظاهر التلف مثل الالتفاف وتشرخ ألواح السقف الخشبي ، كما تأثر السقف بالإصابة الحشرية بالنمل الأبيض الذي أدى إلى حدوث ثقوب بألواح السقف ، كما أن تسرب المياه للسقف الذي لم يكن معزولاً من أعلى لفترات طويلة أدى إلى بهتان وإعتماد بعض الأجزاء من الرسم ، كما أن حدوث عملية تمدد وانكماش الخشب نتيجة لحدوث تشبع وفقد الماء أدى إلى حدوث التواء ببعض ألواح التطبيق الخشبي وانفصالها عن بعضها مما أدى إلى حدوث تقشر أجزاء من طبقة الرسم ، ومن خلال التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وتشتت طاقة الأشعة السينية E.D.X لعينات من طبقة رسم سقف مسجد الأمير حسن يتضح أن جزء من معدن الجبس $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ قد تحول إلى معدن الانهيدريت $CaSO_4$ نتيجة لفقد

بعض بلورات الجبس ماء تبلورها مما نتج عنه حدوث تقلص في حجم بلورات الجبس وهذا يرجع إلى ظروف الجفاف وارتفاع معدل درجات الحرارة في البيئة المحيطة بالأثر مما يؤدي إلى حدوث تشقق طبقة التحضير وبالتالي حدوث تشقق وتفشر بطبقة الرسم .

- التوصيات *Recommendations*

- (١) يجب المحافظة على الأسقف الخشبية لأنها تعتبر عمل فني يظهر مدلولات هامة سواء كان من الناحية التاريخية أو الأثرية .
- (٢) عمل صيانة دورية للأسقف الخشبية للحفاظ عليها بعد الانتهاء من عمليات العلاج والترميم.
- (٣) عند البدء في عمليات الترميم للأسقف الخشبية يراعى أولاً تثبيت القشور اللونية المهدة بالسقوط.
- (٤) يفضل استخدام الرتوش اللونية في استكمال الوحدات الزخرفية الناقصة ذات الزخارف المكررة في التفريق بين القديم والحديث بدرجات لونية ومراعاة قواعد الترميم من حيث التفرقة بين القديم والحديث.
- (٥) المحافظة على طبقة اللون ومراعاة درجة حساسية طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن للمذبيات العضوية خاصة أن الرسم بالسقف منفذ بأسلوب التمبرا.
- (٦) عدم استخدام المشارط أو الأدوات ذات النصل الحاد في التنظيف تقادياً لحدوث خدش بطبقة اللون .
- (٧) عدم استخدام الأحماض أو القلويات المركزة في تنظيف التبقعات نظراً لقدرتها على التفاعل الكيميائي مع المكونات المعدنية لطبقة اللون وطبقة التحضير .
- (٨) ضرورة استخدام العدسة المكبرة أثناء إجراء عملية التنظيف حتى يمكن لتوقف عند الوقت المناسب لتفادي حدوث أي اتلافات.
- (٩) يراعى أن تكون المواد المستخدمة في العلاج مواد استرجاعية .
- (١٠) يجب عمل تسجيل وتوثيق قبل و أثناء وبعد الانتهاء من الترميم.
- (١١) استخدام إضاءة غير مباشرة على السقف ويفضل ألا تزيد شدة الإضاءة عن ٥٠ لوكس/ساعة .
- (١٢) يجب أن تكون اللمبات المستخدمة مزودة بمرشحات للأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء .

دراسات في آثار الوطن العربي ١٠

- ١) أحمد فكرى : مساجد القاهرة ومدارسها المدخل، دار المعارف، القاهرة، ١٩٦٩م
- ٢) ثروت عكاشة : فنون التصوير الإسلامي العربي والديني، بيروت، ١٩٨٣م
- ٣) زينب سيد رمضان : الأسقف الخشبية في العصر العثماني، رسالة ماجستير، قسم الآثار الإسلامية، كلية الآثار، جامعة القاهرة ١٩٩٣م
- ٤) محمد عبد الستار عثمان : أخميم في العصرين القبطي والإسلامي، دراسة أثرية تاريخية، المطبعة العصرية، الإسكندرية، ١٩٨٢م
- ٥) منى فؤاد على : دراسة الألوان المستخدمة في زخارف بعض الأسقف الخشبية التي ترجع الى العصر المملوكي، مجلة كلية الآداب، جامعة المنيا ١٩٩٨م
- ٦) نسرين محمد نبيل : علاج وصيانة الأخشاب تطبيقاً على تابوتين بالمتحف المصري، كلية الآثار، جامعة القاهرة قسم الترميم ١٩٩٧م
- ٧) محمد حماد: تكنولوجيا التصوير والوسائل الصناعية في التصوير وتاريخها، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٣م
- ٨) محمد عز الدين حلمي: علم المعادن، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٨٤م
- ٩) نادية إبراهيم لقمه : دراسة علاج وصيانة الأخشاب الجافة تطبيقاً علي مختارات من التماثيل الخشبية من مقتنيات المتحف المصري، رسالة دكتوراه قسم الترميم، كلية الآثار - جامعة القاهرة، ١٩٩٩ م
- ١٠) ياسين السيد زيدان: علاج وصيانة المنسوجات ودراسات مقارنة مع تطبيقات عملية في هذا المجال، رسالة دكتوراه، قسم ترميم الآثار جامعة القاهرة، ١٩٨٧م
- 11) Lucas, A., : Ancient Egyptian Materials and Industries, Edward, Arnold . Ltd, London, 1962
- 12) Christe, R.M., Mather, R.R., Wordman, R.H.: the chemistry of color application, well science Ltd © 2000
- 13) Ciferri , O.; Microbial Degradation of Paintings , Applied and Environmental Microbiology, March, Vol. 65, No. 3,1999
- 14) Coremans .p. : Climate and micro climate the conservation of cultural property Rome , Italy , Unesco , 1995
- 15) George , T: Science and technology of wood structure properties utilization , van Nastroud Reinhad , New York , 1991
- 16) Gottsegen, M.D. : Amanual of painting materials and Technique, copyright © harper , Row, 1987
- 17) Mills, J & sumith , P.: Cleaning , retouching and coatings technology and practice for easel painting and polychrome sculpture preprints of contributions to the Brussels congress 37 sep.1990
- 18) Nicolaus , K. .: The restoration of painting ,Konemann,1999
- 19) Roger , M.Barbour R.: Archeological wood properties , chemistry , and preservation, American chemical Society , Washington 1990
- 20) Sjöström, E:& .Westermarm, u. : Chemical composition of wood on pulps : Springer series in wood science, Germany, 1999 Gottsegen, M.D. : A manual of painting materials and Technique, copyright © Harper , Row, 1987
- 21) Shrivastava , V.B. : Wood technology , Vikas publishing House , P.V.T ,Ltd , New Delhi , India , 199713-



صورة رقم (٢) توضح السقف الخشبي لمسجد الامير حسن بأخميم يحمله اربعة وعشرون عمود يربط تلك الاعمدة أوتار للربط والاتزان



صورة رقم (١) توضح المنذنة في الركن الشمالي الغربي من الخارج



صورة رقم (٣) توضح جزء من الزخرفة الكتابية والنباتية على البطوم الخشبي الحامل للعروق واللواح التطبيق



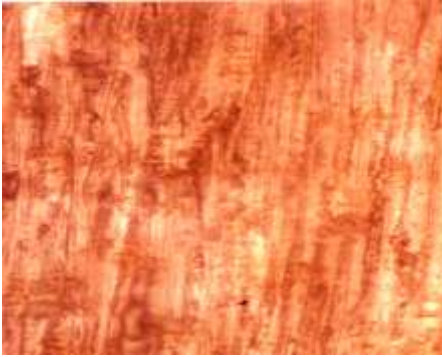
صورة رقم (٥) توضح وحدة زخرفية نباتية تزيين سقف مسجد الامير حسن عبارة عن زهرة سداسية البتلات تحيط بها بعض



صورة رقم (٤) توضح الوحدات الزخرفية الهندسية والنباتية التي تزين سقف مسجد الامير حسن بأخميم



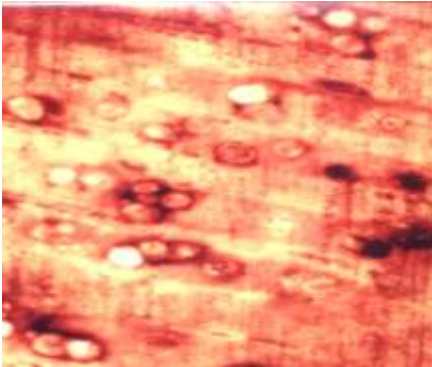
صورة رقم (٦) توضح أحد البراطيم التي تحمل العروق الحاملة للتطبيق الخشبي



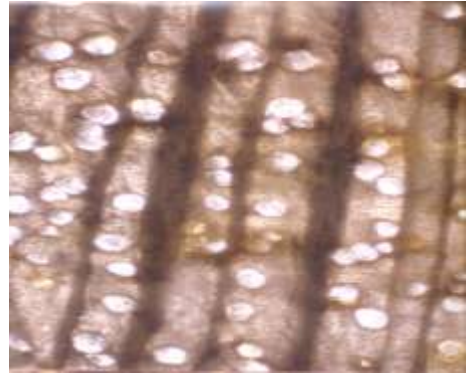
صورة رقم (٨) قطاع طولى قطرى فى خشب الصنوبر الحلبى يوضح القصبيات ذات النقر المضفوفة (عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)



صورة رقم (٧) توضح طريقة وصل العمود بالبرطوم وهى النقر بالبرطوم واللسان بالعمود واللسان



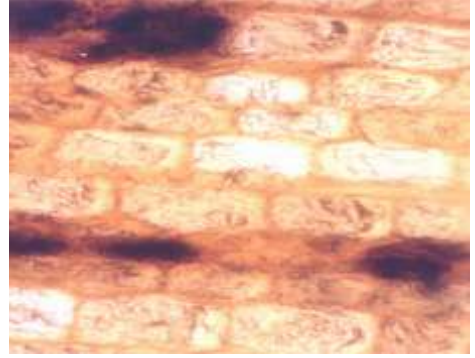
صورة رقم (١٠) تصوير بالميكروسكوب الضوئى لقطاع عرضى فى خشب الزان يوضح الأوعية الخشبية المنتشرة الشريطية تربطها نطاقات من الخلايا البرانشيمية غير الملجننة (عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)



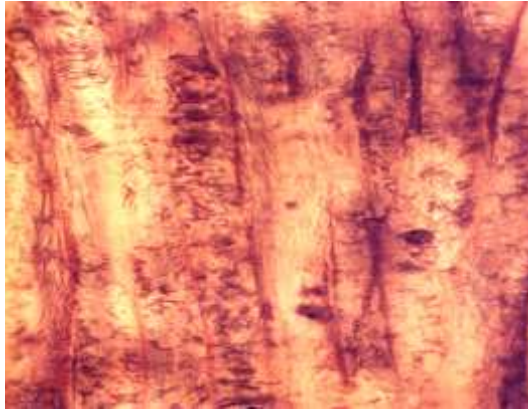
صورة رقم (٩) تصوير بالميكروسكوب الضوئى لقطاع عرضى فى خشب الاتل يوضح الأوعية الخشبية منتشرة مفردة أو فى مجموعات يفصل بينها أشعة نخاعية ملجننة (عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)



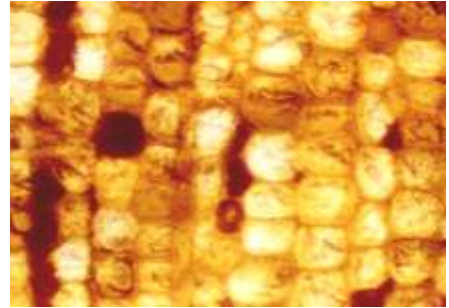
صورة رقم (١٢) قطاع طولى فى الخشب العزىزى
يوضح عناصر القصبىيات ذات النقر المضفوفة (عينة
قياسية قوة تكبير ٨٠)



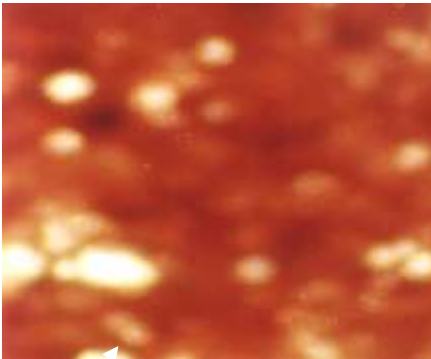
صورة رقم (١١) تصوير بالميكروسكوب
الضوئى لقطاع عرضى فى الخشب العزىزى
يوضح القصبىيات ذات تغليظ لجنبى (عينة
قياسية قوة تكبير ٢٠٠)



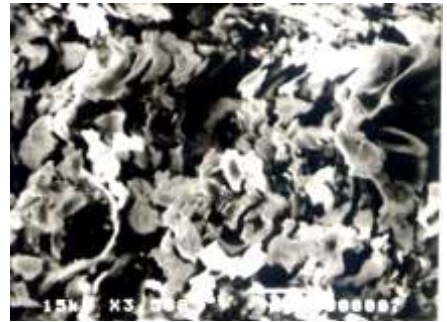
صورة رقم (١٤) قطاع طولى لعينة خشب من سقف مسجد
الامير حسن بأخميم يوضح عناصر القصبىيات ذات النقر
المضفوفة والسلمية بالخشب العزىزى (قوة تكبير ٨٠)



صورة رقم (١٣) تصوير بالميكروسكوب الضوئى
لعينة خشب من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم
يوضح قصبىيات الخشب الخريفى ذات الجدر السمىكة
وقصبىيات الخشب الربيعى ذات الجدر الرقيقة فى
صفوف منتظمة بالخشب العزىزى (عينة قياسية قوة
تكبير ٨٠)



صورة رقم (١٦) تصوير بالميكروسكوب الضوئى
لعينة لون أصفر فاتح من يوضح أن اللون هو
مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسييت - قوة
تكبير ٤٠



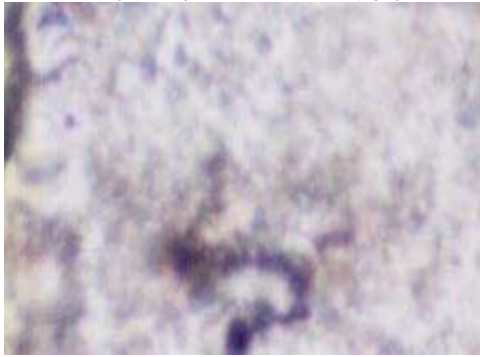
صورة رقم (١٥) تصوير بواسطة الميكروسكوب
الالىكترونى لعينة من بطانة طبقة لون مسجد
الامير حسن بأخميم يوضح المادة المستخدمة فى
عمل طبقة التحضير وهى الجبس و الانهيدريت



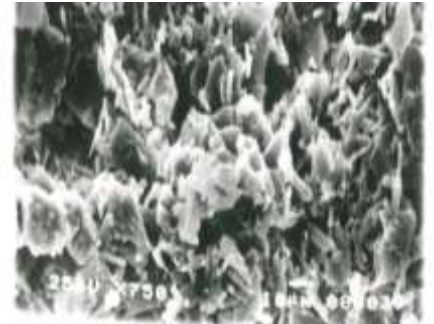
صورة رقم (١٨) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لعينة لون أصفر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون هو مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسييت - قوة تكبير ٤٠



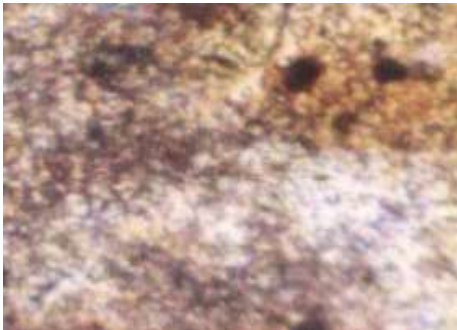
صورة رقم (١٧) تصوير بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني لعينة لون أحمر من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم



صورة رقم (٢٠) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لعينة أبيض من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الكالسييت - قوة تكبير ٤٠



صورة رقم (١٩) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون أخضر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الملاكييت الأخضر



صورة رقم (٢٢) تصوير بالميكروسكوب المستقطب الماسح لعينة لون أصفر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون هو مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسييت قوة تكبير ٤٠



صورة رقم (٢١) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون أبيض من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الكالسييت



صورة رقم (ص ٢٣) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون أصفر فاتح يوضح أصفر الجوثيت



صورة رقم (٢٥) توضح انفصال أجزاء من طبقة التحضير واللون نتيجة لتفاوت معدل انكماش طبقة الرسم والحامل الخشبي بسبب تفاوت معدل درجات الحرارة والرطوبة



صورة رقم (٢٤) توضح انفصال الألواح الخشبية عن بعضها نتيجة لتفاوت معدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية