Luxor International Journal of Archaeological Studies
PRINT-ISSN: 2535-1788 / ONLINE-ISSN: 2974-4121
HTTPS://LIJAS.JOURNALS.EKB.EG/
Volume 3, Issue 1, July 2020: pp. 1-20

دراسة تأثير بعض الزيوت العطرية المختارة في تثبيط نمو الكائنات الحية الدقيقة التي تم عزلها من معبد بيت الوالي بجزيرة كلابشة: دراسة تجريبية

محمد عبد الهادي،[١] عبده عبد اللاه الدربي،[٢] مايسة محمد علي منصور،[١] نجلاء فتحي رمضان[٢]

[١] قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية

[٢] قسم ترميم الآثار، كلية الآثار بقنا، جامعة جنوب الوادي، جمهورية مصر العربية

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التلف المكروبيولوجي على معبد بيت الوالي بجزيرة كلابشة، وفي هذا البحث تم فحص وتحليل الحجر الرملي النوبي باستخدام الميكروسكوب المستقطب والميكروسكوب الإلكتروني الماسح، والتحليل بحيود الأشعة السينية، والفحص البتروجرافي للعينات المختارة، والتحليل بواسطة تفلور الأشعة السينية، وذلك لإيجاد حل مناسب للقضاء على التلف الميكروبيولوجي بقدس الأقداس بمعبد بيت الوالي من خلال منهج علمي تجريبي للوقوف على أنواع المخاطر المكروبيولوجية وتأثيراتها على المعبد، والعلاج بطريقة آمنة غير ضارة بالبيئة وأمنة على صحة الإنسان وغير متلفة للأثر وذلك بتقييم كفاءة بعض الزيوت العطرية المختارة في تثبيط نمو الكائنات الحية الدقيقة التي تم عزلها من المعبد باستخدام المستخلصات (الزيوت الطيارة) وهم: زيت البردقوش وزيت الزعتر وزيت النعناع وزيت الينسون.

حيث أثبت زيت الزعتر تثبيط نمو كل الفطريات المعزولة من المعبد عند تركيز (٠,١%) وقد تم تثبيط ٤ أنواع من الفطريات المعزولة عند تركيز (٠,٥%) وهما *Engyodontium Album, Penicillium Chrysogenum, Aspergillus Penicillioides, Aspergillus Flavus*. أما زيت الينسون فقد كان أقل قدرة في تثبيط النمو حيث حقق أقل النتائج من حيث التثبيط التام حيث ثبط نوع واحد فقط عند تركيز (٠,٠٥%) *Engyodontium album*، ونوعين في تركيز (٠,١%) *Engyodontium album*، ولم يمنع النمو في باقي أنواع الفطريات ولكن عمل على تقليل نمو الهيفات الفطرية في *Aspergillus Penicilliodides, Alternaria sp., Aspergillus flavus., Penicillium chrysogenum*. أثبت زيت الزعتر تثبيط النمو للبكتريا بشكل كامل في كل من نوعي البكتريا *COCCI: Strepto Coccus SP., BUCILLI: Bacilles Subitles* حيث حقق أفضل النتائج المرجوة. أما بالنسبة لأقل قدرة في تثبيط نمو البكتريا فكان لزيت الينسون حيث حقق أقل النتائج من حيث التثبيط التام فقط عند تركيز (٠,١%) في كل من النوعين البكتريا *COCCI: Strepto Coccus SP., BUCILLI: Bacilles Subitles* وعمل على تقليل النمو في التركيزات الأقل. وعمل على تثبيط نمو نوع *BUCILLI: Bacilles Subilis* عند تركيز (٠,٠٥%) وعمل على تقليل النمو في التركيز الأقل.

الكلمات الدالة

الحجر الرملي النوبي؛ بيت الوالي؛ المستخلصات الطبيعية؛ التلف الميكروبيولوجي؛ الزيت العطري؛ التثبيط.

Article History

Received: 22/3/2020

Accepted: 16/6/2020

DOI: 10.21608/lijas.2020.295907

A study of the effect of some selected essential oils in inhibiting the growth of microorganisms that were isolated from the Bait al-Wali temple in Kalabsha Island: an experimental study

Mohamed Abdel-Hady,[1] Abdu Abdullah Al-Derby,[2] Maysa Mohamed Ali Mansour,[1] Naglaa Fathi Ramadan[2]

[1] Conservation Department, Faculty of Archeology, Cairo University, Egypt

[2] Conservation Department, Faculty of Archeology, Qena, South Valley University, Egypt

Abstract

The research aims to study the effect of microbiological damage on the Beit al-Wali temple on Kalabsha Island. In this research, the Nubian sandstone was examined and analyzed using polarizing microscopes, scanning electron microscopes, X-ray diffraction analysis, petrographic examination of selected samples, and analysis by X-ray fluorescence, in order to find a suitable solution. To eliminate microbiological damage to the Holy of Holies in the Temple of Beit al-Wali through an experimental scientific approach to identify the types of microbiological risks and their effects on the temple, and to treat in a safe way that is not harmful to the environment, safe to human health and not harmful to the effect, by evaluating the efficiency of some selected essential oils in inhibiting the growth of microorganisms that It was isolated from the temple using extracts (volatile oils), namely: marjoram oil, thyme oil, peppermint oil, and star anise oil.

Keywords

Nubian sandstone; the governor's house; natural extracts; microbiological spoilage; essential oil; discouragement.

مقدمة

يعد معبد بيت الوالي بجزيرة كلابشة من أجمل معابد بلاد النوبة بعد معبدي ابو سمبل و كلابشة (نوبلكور ٢٠١٠) , حيث أن هذا المعبد محفور كليا في الطبقات الصخرية للحجر الرملي النوبي لتلك المنطقة ، بشكل الكهف، وقد نقل وراء سد اسوان على بعد ٧ ك م , ولقد كان مكرساً لعباده الآلهة "خنوم" و"آمون" و"عنقت" (جرنير ١٩٦٦), في عهد رمسيس الثاني Henry (Games ١٩٠٦). ويتألف المعبد من فناء خارجي وبهو ومقصورة ثم قدس الأقداس وبه ثلاث تماثيل جالسة، ازيلت فيما بعد حيث استغلت الاجزاء الداخلية للمعبد ككنيسة (جيمس بيكي ١٩٩٤).

لقد شاع استخدام الحجر الرملي المعروف بالحجر الرملي النوبي في تشييد المعابد والمقابر أثناء الدولة الحديثة ابتدأ من منتصف الاسرة الثامنة عشر, كما ذكر (الجوهرى ٢٠٠٠) انتشاره بأثار الوجه القبلي منها معابد بلاد النوبة معبدي رمسيس الثاني بأبيدوس وأبو سمبل, معابد جزيرة كلابشة معابد عمدا والسبوع, الحجر الرملي هو صخر رسوبي (الفريد لوكاس١٩٩١) .

يتألف الحجر الرملي في اساسه من حبيبات معدن الكوارتز ملتصقة مع بعضها بواسطة مواد رابطة من الطفلة وكربونات الكالسيوم واكاسيد الحديد أو السليكا ,ويمكن تقسيم الحجر الرملي تبعا لنوع المادة اللاحمة بين حبيبات الحجر الرملي (Holmas ,A& Holmas ,D1947) (عز عرابي)، وتتواجد محاجر الحجر الرملي في مصر بعد أسنا في التلال الواقعة على جانبي النيل وفيما وراء اسوان بين كلابشة ووداي حلفا ومن اهم المحاجر جبل السلسة ومحجر ادفو والجبل الاحمر (عبد الهادئ محمد ١٩٩٥) .

يعد التلف الميكروبيولوجي من أخطر عوامل التلف الناشئة عن نمو وتكاثر فطريات والبكتريا والطحالب و الأشنة حيث تلعب دورا خطيرا على أسطح أحجار المباني الاثرية في تلف المكونات المعدنية لمواد البناء المستخدمة في المباني الأثرية (Lioyd 2006).

حيث يؤدي النمو الميكروبيولوجي الى احداث تلف فيزيائي وكيميائي في التركيب المعدني الداخلي وتشوه السطح الخارجي للأحجار من خلال حدوث تفاعلات خطيرة بين الكائنات الحية الدقيقة وتلك المكونات المعدنية التي تتآلف منها أحجار المباني الاثرية التي تتأثر بالظروف البيئية والمناخية من (الرطوبة – الحرارة – ضوء الشمس – الامطار – المياه الارضية).

ونظرا لتعرض طبقات التحضير التي مازالت بقاياها موجودة على أسطح أحجار المعبد للعديد من عوامل التلف الفيزوكيميائية التي تسببت في نشأة الشروخ والتشققات والفجوات والتي كانت مأوى لنموها وتكاثرها, وكذلك وجود الغراء كمادة رابطة بين الالوان والتي تعتبر مادة مغذية مفضلة لتلك الكائنات , كما أن نمو الأجسام الثمرية للفطريات أسفل طبقة التلوين يتسبب في تكوين الحفر وفقدان التماسك في الطبقات والمكونات .

نظرا لما تتميز به الاحجار الرملية من خواص النفاذية والمسامية فإنها تسمح بمرور الماء للداخل الذى يعمل على اذابه الاملاح القابلة للذوبان , وتسرب ايونات التآكل والاحماض والاملاح داخل مسام هذه الاحجار والتي تحدث بها أضرار بالغة الخطورة .

وقد اوضحت (مايسة منصور,٢٠١٧) ان بعض أنواع الفطريات يمكنها التعايش والنمو في أوساط ملحية فقد نمت الفطريات على اسطح الاحجار الرملية الملحية وبتركيزات مختلفة منها : *Aspergillus nidulans*, *Cladosporium sphaerospermu* .

اما التلف الكيميائي: فيحدث نتيجة للإفرازات الناتجة عن نمو الفطريات والمتماثلة في انتاج الأحماض (عز عرابي ٢٠٠٩), وتكوين الصبغات, افراز الانزيمات, بالإضافة الى قدرتها على تكوين فليم حيوي (Biofilm) والذى يعطى اللمعان غير المرغوب فيه على أسطح الاحجار (عبير فؤاد ٢٠١٠) و(Garg ,Janin, and Mishra, 1995) حيث يظهر تلف الكائنات الحية الدقيقة في صورة بقع لونية متعددة ومختلفة الاشكال وباتحاد عوامل التلف الاخرى من تغيرات مختلفة في معدلات الحرارة والرطوبة

حيث يحدث الانكماش والتمدد بدرجات متفاوتة للوسائط مؤدية في النهاية لحدوث التشقق والتقشر والانفصال في طبقات الشيد والطبقة المواد الملونة ويصل الامر لسقوط طبقات الشيد وانفصالها عن حامل التصوير (مجدى منصور ١٩٩٦)و(عز عرابى ٢٠٠٤).

اثبتت الابحاث والدراسات العلمية الدور المتلف والمدمر الذى تقوم به البكتريا على أسطح التصوير الجداري وداخل طبقات الشيد والحوامل وقد ذكر (Ragjan,2003) ان بكتريا الكبريت من جنس (Bacillus thiooxidans) تؤكسد معادن الكبريت الى حمض الكبريتيك من خلال تحويل كربونات الكالسيوم الى كبريتات الكالسيوم المائية والتى تتميز بارتفاع درجة تمدها الحرارى اضعاف تمدد كربونات الكالسيوم (محمد انور٢٠٠٨).

أما بكتريا من جنس Bacillus فهي تتلف الهيماتيت والجوثيت والليمونيت , كما يوجد اجناس بكتيرية تستمد طاقتها اللازمة لنشاطها الحيوي من اكسدة المواد العضوية وتنتج بعض الاحماض العضوية مثل حمض الدوبال Humic Acid (أحمد سلام) ' كما ان للبكتريا تأثير بيوفيزيائى Biophysical ناتج عن دورات التمدد والانكماش بسبب الجفاف والرطوبة سواء من موادها الايضية أو الاملاح الناتجة عنها فقط بل ايضا من حجم الخلية البكتيرية مما يسبب ضغوط على سطح الصور(حسين مرعى ٢٠٠٤).

المستخلصات النباتية الطبيعية Natural Plant extracts

اتجهت الدراسات الى استخدم المواد الطبيعية كمبيدات بديلة بالفعل , وتتمثل هذه المركبات في استخدام المستخلصات النباتية خاصة الطبية منها والعطرية والبرية .

وتعتبر النباتات الطبيعية مصدرا هاما للعديد من المواد الطبية والعلاجية منذ القدم ومازالت تستخدم في علاج العديد من الامراض التي تسببها الكائنات الحية الدقيقة وذلك لاحتوائها على العديد من المركبات ذات الفاعلية الحيوية كما ان بعض الزيوت العطرية المستخرجة من النباتات الطبية يكون لها تأثيرات فسيولوجية , واستعمالات طبية مثل الزيوت المستخلصة من البردقوش والنعناع والقرفة ...ومن النباتات العطرية التي تحتوى على مواد كيميائية طبية بالإضافة الى الزيوت العطرية مثل نبات الورد (محمد هيكل وعبد الرازق ١٩٨٨) .

تعريف الزيوت الطيارة : الزيوت الطيارة هي منتجات ثانوية تفرزها بعض النباتات العطرية كعائلات المركبة والشفوية والصنوبرية والوردية والخيمية وغيرها والزيوت الطيارة ما هي الا مركبات عضوية التمثيل , تربينية التكوين داخل سيتوبلازم الخلايا الحية , حيث تعطى هذه الزيوت روائح مميزة للنباتات ولها القدرة على التبخر والتطاير تحت الظروف العادية ويمكن ان تعزل بسهولة من خلال عملية الاستخلاص والتقطير ومن اهم ما يميز هذه الزيوت عدم مواد جلسرنية او دهنية في جزئياتها ومن ثم لا يحدث لها تزنخ عندما

تتعرض للضوء والهواء (زيدان هندي ٢٠٠٠) , من اهم مميزاتها : الرائحة حيث لكل زيت رائحة عطرية خاصة , اللون تكون عديمة اللون , التطاير التي تميزها عن الزيوت الثابتة التي تلتصق بالسطح , فضلا عن قدرتها على الذوبان فهي ذات ذوبانية كبيرة في المذيبات العضوية مثل الكحول و الايثيل , معامل الانكسار الضوئي تعطى معامل انكسار كبير لأنها ذات فاعلية عالية , الكثافة النوعية معظم الزيوت الطيارة اخف من الماء.

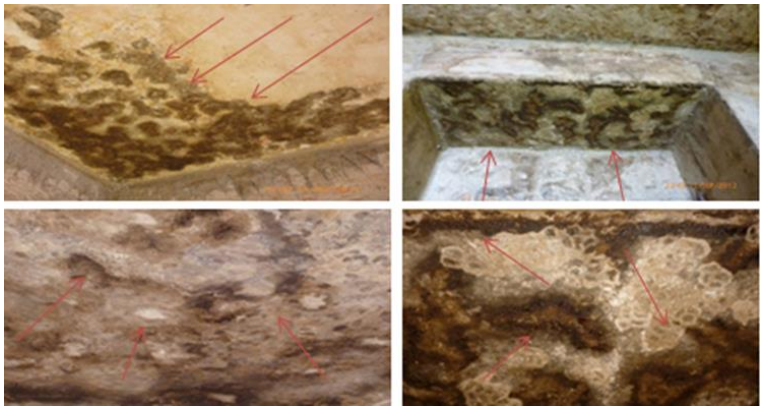
يتم استخلاصها من خلال استخدام المذيبات العضوية , حيث انها لا تذوب في الماء , مكان تواجد الزيوت الطيارة في انسجة النبات في تراكيب خاصة على البشرة الخارجية للأعضاء النباتية وتتركز في المجموع الخضري من السيقان والاوراق , ولا تختلف مكونات الزيت العطري باختلاف العضو النباتي لمعظم النباتات العطرية (الشحات نصر ١٩٨٦).

تتنوع طرق استخلاص الزيوت العطرية من النباتات المحتوية عليها من اهمها : (التقطير المائي – البخاري – المائي البخاري) (Ckeke,L.J.et 1999).

المواد والطرق

تحضير العينات

عملية اخذ العينات: تمت هذه المرحلة من خلال اخذ المسحات ب(Swab) معقم بطريقة مباشرة من الاثر (موضوع الدراسة) وبعض القشور المتساقطة من الاجزاء التالفة من السقف وتم ترقيم هذه المسحات حيث تم تجميع (١٠) المسحات من اماكن مختلفة من سقف وجدران قدس الاقداس بالمعبد وتم حفظها في درجة حرارة ٤م.



صورة (١) تبين التلف الشديد نتيجة تأثير عوامل التلف المكروبيولوجية بسقف قدس الأقداس بمعبد بيت الوالي، ويظهر أيضاً تبقع لونى ولمعان السطح.

عزل الكائنات الحية الدقيقة (Isolation)

- البيئات المستخدمة لنمو الفطريات (الأوساط الغذائية):

بيئة P.D.A (Potato – Dextrose – Ager بيئة Czapex – Dox – Agar)

والتعريف من خلال استخدام الميكروسكوب الضوئي للفحص والاستعانة بالمفاتيح العلمية المتخصصة في مجال تعريف الكائنات الحية الدقيقة.

البيئات المستخدمة للنمو (الوسط الغذائي) للبكتريا : Nutrient broth medium – Nutrient agar media

الزيوت الطيارة

لقد تم اختيار ٤ انواع من الزيوت الطيارة لعلاج لتلف الميكروبي في معبد بيت الوالي (موضوع الدراسة) واختيار افضل الانواع مقاومة وتثبيط النمو الفطري والبكتيري ومن الانواع التي تم استخدامها : زيت البردقوش , زيت الزعتر , زيت النعناع , زيت الينسون , وتم احضر الزيوت من المركز القومي للبحوث وحدة الزيوت الطيارة .(Ivan Kosalec 2005 .;et.all) .

طرق الفحص والتحليل

الفحص البصري

ويكون عن طريق العين المجردة من خلال الرؤية الطبيعية للمكان وتمييز اماكن التلف والتغير وقد لاحظت العديد من التغيرات فالمعبد خاصة قدس الاقداس مكان الدراسة تغير كبير في شكل السقف وعدم وجود طبقة الشيد الحاملة للألوان ووجود فجوات وانفصالات شديدة كما وجدت تأثيرات كثيرة للتلف الميكروبيولوجي بقع في السقف وتدرجات لونية من خلال الالوان المتعددة بدا من اللون الاصفر والبنى والاخضر والاسود , صبغات نتيجة نمو وافراز الفطريات والبكتريا . ولقد تم توثيق هذا التلف المرئي من خلال التسجيل الفوتوغرافي.

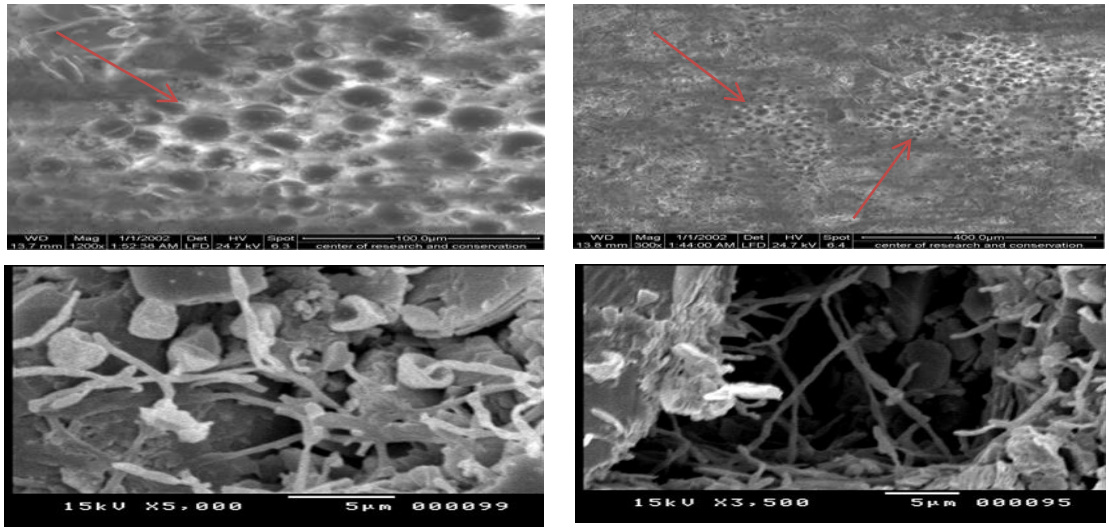
وفى هذا البحث استخدمت التقنيات الحديثة في الفحص والتحليل من باستخدام الميكروسكوب الضوئي والمستقطب والميكروسكوب الإليكتروني الماسح وقد تم استخدام نوعين منه: بقطاع المشروعات بالاظوغلى electron Microscope with EDAX unit…. Model Quanta Environmental Scanning Germany. .FEI Company …200 و JEOL JSM-5400LV صنع اليابان بمركز تحاليل كلية الصيدلة جامعة اسيوط , والفحص والتحليل بحيود الأشعة السينية والفحص البتروجرافي للعينات المختارة, التحليل بواسطة تفلور الأشعة السينية.

النتائج

وقد اتضح من الدراسة بواسطة الميكروسكوب الضوئي ان المعبد من الحجر الرملي النوبي.

صورة (٢) تبين عينة من الحجر الرملي النوبي بمعبد بيت الوالي بجزيرة كلابشة، ويظهر بها عناصر الحجر الرملي ومكوناته المعدنية المختلفة.

وقد اتضح من خلال دراسة وفحص عينات لجدران وسقف قدس الاقداس بمعبد بيت الوالي بواسطة الميكروسكوب الإلكتروني الماسح (S-E-M) تبين من الفحص للعينات التدهور الشديد في مسام الحجر. كما اظهرت النمو الميكروبيولوجي في خلايا الحجر ونسيجه وظهور تجمعات للفطريات وظهور الهيفات والاملاح بشكل واضح.



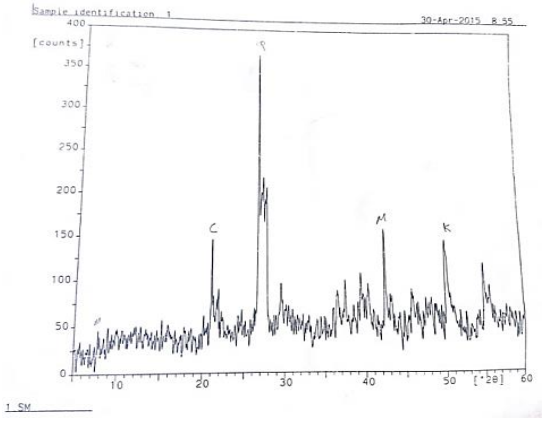
صور (٣) عينة رقم (١٠) تبين الفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح بقوة تكبير (X٦٠٠) وتكبير (X١٢٠٠) من سقف المعبد (قدس الاقداس) اظهرت التدهور الشديد في مسام الحجر.

نتائج التحليل بتفلور الأشعة السينية (XRF):

Element	Bal	Si	Ca	P	S
Value	57.64%	12.7%	8.67%	5.92%	5.39%

جدول (١) يوضح تحليل لعينة من أحد جدران معبد بيت الوالي (قدس الاقداس) باستخدام تفلور الاشعة السينية XRF.

وقد تبين من التحليل بتفلور الاشعة السينية: ان العينة من جدران قدس اقداس المعبد من الحجر الرملي، حيث ظهرت العناصر الآتية: السليكا، الكالسيوم، الكبريت.



شكل (١) يبين نمط حيود الاشعة السينية لعينة من جدار قدس الاقدس من المعبد تتكون الحجر الرملي النوبي الذي يحتوي على حبيبات الكوارتز والكالسيت ومعادن طينية.

المعدن	التركيب الكيمائي	الرمز	النسبة
كوارتز	Si O2	Q	65.0%
كالسيت	CaCO3	C	14.3%
Microcline	Si3O4	MIC	10.0%
اكاسيد حديد	Fe2 O3	IR	10.7%

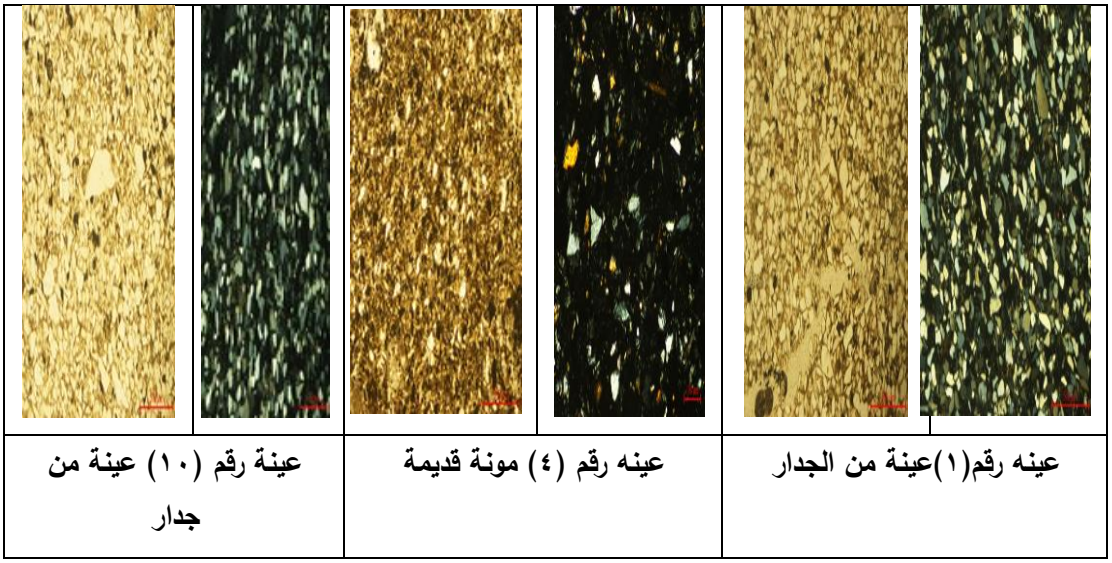
جدول (٢) أهم المكونات المعدنية بالعينة رقم (١) تمثل جزء من جدار بقدس الأقداس بمعبد بيت الوالي (XRD).

- تم فحص بواسطة حيود الاشعة السينية حيث أثبتت أن العينات للحجر الرملي النوبي من الجدران المعبد الذى يحتوى على ٦٥% حبيبات الكوارتز(SiO2) , ١٤,٣% الكالسيت (caco3) ,أكاسيد الحديد ١٠,٧% (Fe2 O3) .
- وقد اثبت التحليل بتفلور الاشعة السينية وفحص بواسطة حيود الاشعة السينية ان العينة لحجر رملي.

نتائج الفحص البتروجرافي للعينات المختارة

ظهر من خلال الفحص للعينات بأنها تتكون من الحجر الرملي النوبي ذو المعادن الاساسية (الكوارتز بنسبة كبيرة والسليكا) ، والمعادن الثانوية (بيبوتايت – اكاسيد حديد) ، وبعض المواد العضوية بعينة المونة وحفريات قديمة وترسيبات . وقد اتضح ان العينة رقم (١) تتكون من بلورات دقيقة التحبب من الكوارتز يظهر فيها تآكل حبيبات الكوارتز .اما رقم ٤ هي عينة مونة يظهر فيها معادن الطفلة والكاولينيت – اكاسيد الحديد – طين رملي (خليط الرمل مع الطين) ومن خلال هذا الفحص تم التأكد انها عينة مونة قديمة , وان بها تلف شديد واضح .والعينة رقم (١٠)وجد انها تتكون من معدن الكوارتز ويحتوى بعضها على شروخ دقيقة نتيجة الاجهادات الميكانيكية والتغيرات التي تعرض لها الحجر من تلف فيزيائي وعوامل التجوية , ووجود اكاسيد الحديد كمادة لاحمة وبعض بللورت الكوارتز فقد صبغت بأكاسيد الحديد نتيجة

عمليات التلف و التميؤ , كما ظهر في الصور تغيرات ناتجة عن تأثير المياه مما يؤكد وجود تلف شديد في العينة.



عينه رقم(١)عينة من الجدار	عينه رقم (٤) مونة قديمة	عينة رقم (١٠) عينة من جدار

وحيث اتضح من التعريف ان الفطريات المعزولة تمثل الانواع الاتية :

Aspergillus Penicillium chrysogenum , ,Cladosporiu sp. ermumpenzig Alternaria sp, penicilliodides , Penicillium Aspergillus flavus,. تم تعريف عدد٢ عزلات بكتريا تم تعريفها بمركز البحوث بقطاع المشروعات هما :Steptoe coccus و *Bacillus Subtitles*

استخدام الزيوت الطيارة لعلاج التلف الميكروبيولوجي

تم اختبار ٤ انواع من الزيوت على الكائنات الحية الدقيقة المعزولة من المعبد وهما زيت الزعتر , زيت النعناع , وزيت البردقوش و زيت الينسون.

- اثبت زيت الزعتر تثبيط النمو الفطري في كل الفطريات المعزولة ال ٦ انواع بشكل كامل عند تركيز (٠،١%) .

Aspergillus Penicilliodides, Aspergillus Flavus أما عند تركيز (٠،٠٥%) تم تثبيط التام في ٤ أنواع من الفطريات وهم :

, Penicillium Chrysogenum ,Engyodontium Album ,

وتم تقليل النمو بشكل كبير فى ***Alternaria , Cladosporium SPhaerospermumpenzig SP,*** عند تركيز (٠،٠٥%).

- تله زيت النعناع حيث عمل على تثبيط ٥ التام أنواع من الفطريات المعزولة عند تركيز(٠،١%) وهم : ***Penicillium , , Aspergillus Flavus , Aspergillus Penicilliodides,***

Cladosporium , ,Engyodontium Album, Chrysogenum SPhaerospermumpenzig

وماعدا نوع ***Alternaria SP,*** قلل النمو فقط . أما عند تركيز (٠،٠٥%) تم تثبيط التام في نوعين ***Engyodontium Album,Cladosporium SPhaerospermumpenzig***

وتقليل نمو في ٤ أنواع وهم : ***Alternaria SP, Aspergillus Penicilliodides, , Penicillium Chrysogenum , Aspergillus Flavus***

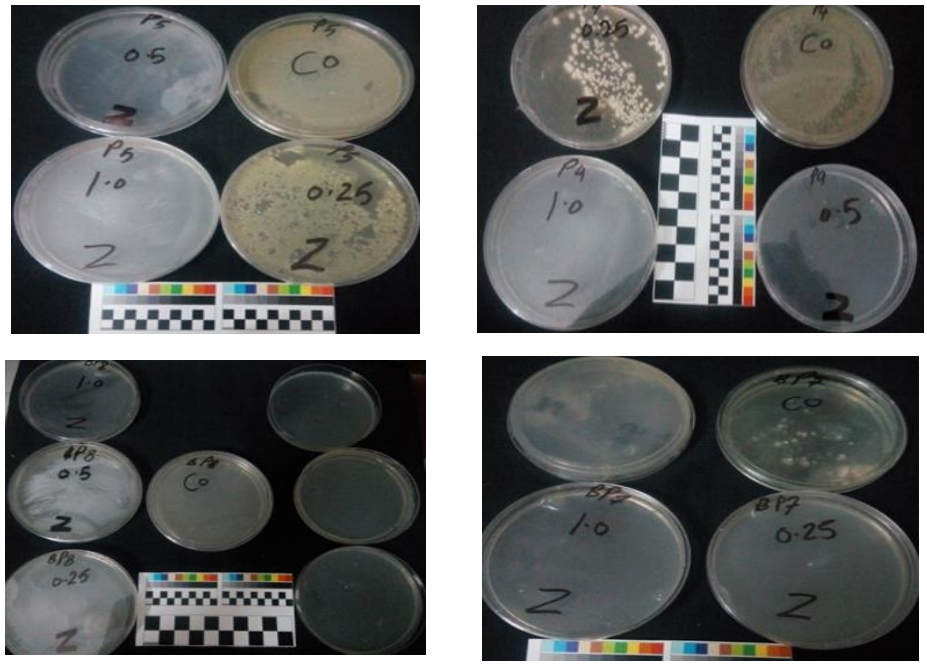
- ثم زيت البردقوش حيث عمل على تثبيط ٤أنواع بشكل كامل من الفطريات المعزولة عند تركيز (٠،١%) وهم : ***Penicillium Chrysogenum, ,Engyodontium Album, Alternaria SP*** و وتم تقليل النمو بشكل كبير في نوعين ***Cladosporium SPhaerospermumpenzig Aspergillus Flavus Aspergillus Penicilliodides***

أما عند تركيز (٠،٠٥%) تم تثبيط التام في نوع واحد فقط وهو ***Engyodontium Album*** , وتقليل نمو بشكل كبير في ٥ أنواع وهم : ***Alternaria SP, Aspergillus Penicilliodides Penicillium Chrysogenum, Cladosporium , Aspergillus Flavus SPhaerospermumpenzig .***

- اما زيت الينسون فقد كان أقل قدرة في تثبيط النمو حيث حقق اقل النتائج من حيث التثبيط التام حيث عمل على تثبيط نوعين من الفطريات المعزولة عند تركيز (٠،١%) هما

Cladosporium SPhaerospermumpenzig, Engyodontium Album *ولم يمنع النمو في* باقي ٤أنواع من الفطريات المعزولة ولكن عمل على تقليل نمو الهيفات الفطرية في ***Alternaria sp, Penicillium Chrysogenum, ,Aspergillus Penicilliodides Aspergillus Flavus***

أما عند تركيز (٠،٠٥%) ثبط نوع واحد فقط هو ***Engyodontium album*** , *ولم يمنع النمو في* باقي ٥ أنواع الفطريات ولكن عمل على تقليل نمو الهيفات الفطرية في ***Aspergillus Alternaria sp., Penicilliodides, Cladosporium SPhaerospermumpenzig Aspergillus Flavusg, Penicillium Chrysogenum,***



صورة (٥) تبين الأطباق المحتوية الفطريات المعالجة بزيت الزعتر بتركيزاته المختلفة.

Co Fungi	*P1 Engyodontium Album*	*P2 Cladosporium SPhaerospermumpenzgi*	*P3 Alternaria SP*	P4 *Penicilliu m Chrysogen um*	*P5 Aspergillus Penicilliodi des*	*P6 Aspergil lus flavus*
contr ol	85	85	85	85	85	**85 mm**
25 ppm	45	75	60	80	75	**85 mm**
50 ppm	-	50	72	75	50	**65 mm**
100 ppm	-	-	-	-	40	**58.5 mm**
mean						

جدول (٣) يوضح قطر النمو الفطري للعينات ال ٦ تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت البردقوش.

Co Fungi	*P1 Engyodontium Album*	*P2 Cladosporium SPhaerospermumpenzig*	*P3 Alternaria SP*	*P4 Penicilliu m Chrysogen um*	*P5 Aspergillus Penicilliodides*	*P6 Flavus Aspergillus*
control	85	85	85	85	85	**85 mm**
25 ppm	40	75	65	70	79	**40 mm**
50 ppm	-	54.5	10.10	-	-	**-**
100 ppm	-	-	-	-	-	**-**
mean						

جدول (٤) يوضح قطر النمو الفطري للعينات ال ٦ تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت الزعتر.

Co Fungi	*P1 Engyodontium Album*	*P2 Cladosporium SPhaerospermumpenzgi*	*P3 Alternaria SP*	*P4 Penicilliu m Chrysogen um*	*P5 Aspergillus Penicilliodides*	*P6 Aspergillus flavus*
control	85	85	85	85	85	**85 mm**
25 ppm	70	80	85	85	85	**80 mm**
50 ppm	-	-	75	79	80	**55 mm**
100 ppm	-	-	67	-	-	**-**
mean						

جدول (٥) يوضح قطر النمو الفطري للعينات ال ٦ تحت تأثير٣ تركيزات مختلفة من زيت النعناع.

Co Fungi	*P1 Engyodontium Album*	*P2 Cladosporium SPhaerospermumpenzig*	*P3 Alternaria SP*	*P4 Penicilliu m Chrysogen um*	*P5 Aspergillus Penicilliodides*	*P6 Aspergillus flavus*
control	85	85	85	85	85	**85 mm**
25 ppm	80	83	85	85	85	**85 mm**
50 ppm	-	70	80	85	70	**70 mm**
100 ppm	-	-	78	83	60	**50 mm**
mean						

جدول (٦) يوضح قطر النمو الفطري للعينات ال ٦ تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت الينسون.

وتم استخدام ٤ انواع من المستخلصات الطبيعية كأسلوب حديث للعلاج التلف الميكروبي (البكتريا) , اثبتت النتائج الاتية :

اثبت زيت الزعتر تثبيط النمو للبكتريا بشكل كامل في كل التركيزات المختبرة

(٠،٢٥ % – ٠،٠٥ % –٠،١%) لنوعين البكتريا *COCCI : Strepto coccus .SP*

BUCILLI : Bacilles Subilis حيث حقق افضل النتائج المرجوة .

– أما زيت البردقوش فقد ثبط نمو نوع (BP7) *COCCI : Strepto coccus .SP* من الانواع البكتيريا المعزولة تماما في كل التركيزات , وقلل من نمو النوع الاخر وهو

BUCILLI : Bacilles Subilis (BP8) عند تركيز (٠،٢٥ % – ٠،٠٥%) ,

وثبط النمو عند تركيز (٠،١%) .

– ثم زيت النعناع حيث ثبط نمو نوع *(BP8) BUCILLI : Bacilles Subilis* من أنواع البكتريا المعزولة مع كل التركيزات , وقلل من نمو النوع الأخر من البكتريا *COCCI : Strepto coccus .SP* , عند تركيز (٠،٢٥ % – ٠،٠٥%) , وثبط النمو عند تركيز (٠،١%).

– اما بالنسبة لأقل قدرة في تثبيط النمو فكان ل زيت الينسون حيث حقق اقل النتائج من حيث التثبيط التام فقط عند تركيز (٠،١%) في كل من النوعين البكتريا *COCCI : Strepto coccus .SP,* *BUCILLI : Bacilles Subilis*وعمل على تقليل النمو في التركيزات الاقل.

وعمل على تثبيط نمو نوع *Bacilles Subilis : BUCILLI* عند تركيز(٠،٠٥%) , وعمل على تقليل النمو في التركيز الاقل .

Control Bacteria	*BP 7* *COCCI : Strepto coccus .SP*	*BP 8* *BUCILLI* *Bacilles* *Subilis*
Control	75	75 mm
25 ppm	-	55 mm
50 ppm	-	40 mm
100 ppm	-	-

جدول (٧) يبين نتائج زيت البردقوش على عينة رقم (7,8) من عينات البكتريا تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت البردقوش.

Control Bacteria	*BP 7* *COCCI : Strepto coccus .SP*	*BUCILLI :* *Bacilles* *Subilis BP 8*
Control	70	70mm
25 ppm	-	-
50 ppm	-	-
100 ppm	-	-

جدول رقم (٨) يبين نتائج زيت الزعتر على عينة رقم (7,8) من عينات البكتريا تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت الزعتر.

Control Bacteria	*BP 7* *COCCI : Strepto coccus .SP*	*BP 8* *BUCILLI :* *Bacilles* *Subilis*
Control	85	80 mm
25 ppm	75	-
50 ppm	45	-
100 ppm	-	-

جدول (٩) يبين نتائج زيت النعناع على عينة رقم (7,8) من عينات البكتريا تحت تأثير ٣ تركيزات مختلفة من زيت النعناع.

Control Bacteria	*BP 7* *COCCI : Strepto coccus .SP*	*BP 8* *BUCILLI : Bacilles Subilils*
Control	85	80 mm
25 ppm	70	50 mm
50 ppm	67	-
100 ppm	-	-

جدول (١٠) يبين نتائج زيت الينسون على عينة رقم (7,8) من عينات البكتريا تحت تأثير ٣ التركيزات المختلفة من زيت الينسون.

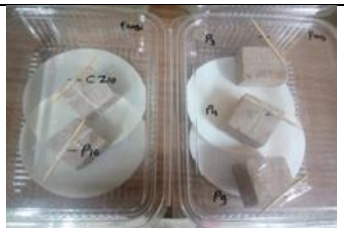
تطبيقات علاج الأحجار من التلف الميكروبيولوجي (دراسة تجريبية)

يعتبر الجانب التجريبي في العلاج من العمليات والجوانب الهامة في مجال البحث العلمي , من خلال تقييم واختبار كفاءة المادة العلاجية المقترح استخدامها للوصول لنتائج صحيحة .

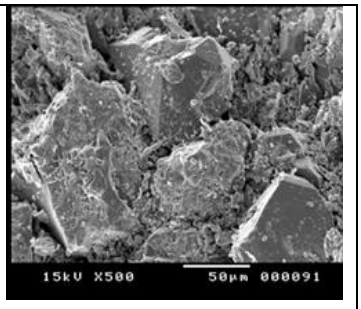
المواد والادوات المستخدمة : علب بلاستيكية معقمة – خيوط – بخاخ – فرش– مشارط .

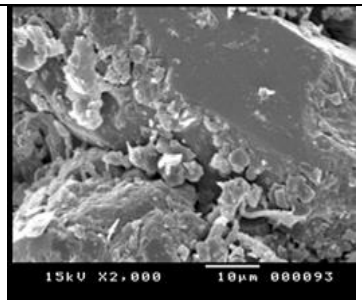
وقد تم العلاج في هذا البحث من خلال استخدام زيت الزعتر حيث اثبت قدرته الفعالة على تثبيط النمو الميكروبي في الفطريات والبكتريا وباستخدام طريقتين:

- الطريقة الاولى : طريقة التبخير : يتم ربط الاحجار الملقحة بالفطريات والبكتريا المعزولة داخل العلب البلاستيكية , وذلك بعد لف الخيط على الحجر ليكون مرفوع عن ارضية العلبة بعد عمل ثقب صغير جدا لا يكاد يراه في غطاء العلبة , وقد استخدام زيت الزعتر بتركيزات وهى (50pp–100pp) وتم وضع كل تركيز على حدة على ورق ترشيح , وتغلق العلبة جيدا وتم تركه لمدة ٧٢ ساعة .

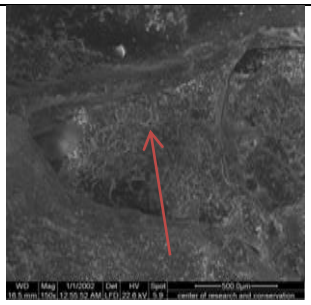
			
صورة (٦) تبين طريقة التبخير قبل وضع الزيت الزعتر على ورق الترشيح وبعد وضعه.	**صورة (٧) تبين طريقة التبخير قبل وبعد وضع الزيت الزعتر على ورق الترشيح وبعد وضعه.**	**صورة (٨) تبين طريقة الرش بعد وضع الزيت الزعتر على الاحجار.**	**صورة (٩) تبين مجموعة الاحجار الملقحة بعد عملية العلاج بالطريقتين.**

- الطريقة الثانية: طريقة الرش: يتم ربط الاحجار الملقحة بالفطريات والبكتريا داخل العلب البلاستيكية، وذلك بعد لف الخيط على الحجر ليكون مرفوع عن ارضية العلبة بعد عمل ثقب صغير جدا لا يكاد يراه في غطاء العلبة، وقد استخدام زيت الزعتر بتركيزات وهى (50pp–100pp) تم استخدام كل تركيز على حده , تم وضع مع زيت الزعتر نقطة من الطولوين وكمية قليلة من الماء المقطر في بخاخ وتم الرش على قطع الاحجار وتغلق العلب جيدا وتترك لمدة ٧٢ ساعة.

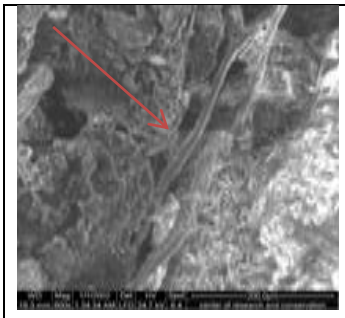




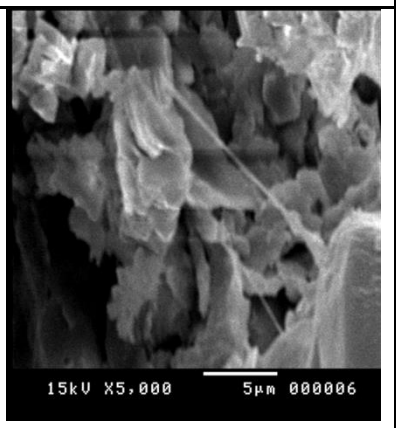
صورة (١٠) توضح شكل النسيج الحجر الرملي النوبي الأصلي (بدون تلف أو علاج)



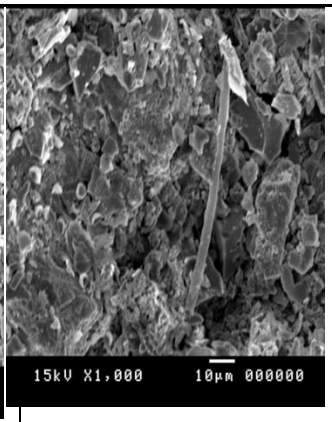
صورة (١١) توضح عينة رقم (٣) تبين الفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح بقوة تكبير (x١٥٠) لعينة من سقف المعبد (قدس الأقداس) أظهرت التدهور الشديد في مسام الحجر، أظهرت أشكال مختلفة من نمو الهيفات على نسيج الحجر بالمعبد.



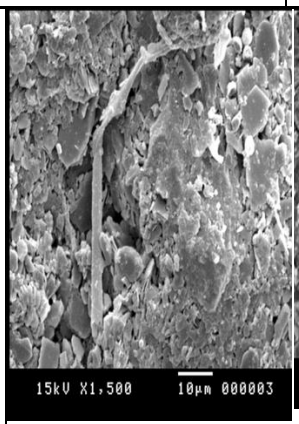
صورة (١٢) توضح عينة رقم (٨) تبين الفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح بقوة تكبير (X٦٠٠) لعينة من سقف المعبد (قدس الأقداس) أظهرت التدهور الشديد في نسيج الحجر وظهور الهيفات الفطرية بشكل واضح.



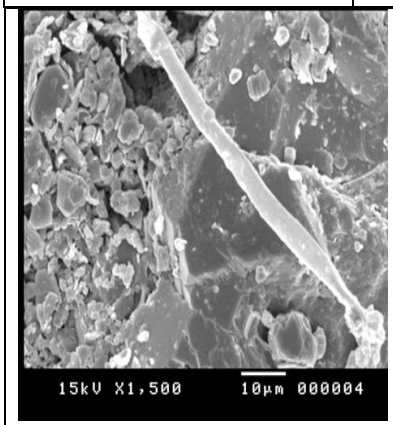
صورة (١٢) توضح شكل نسيج الحجر معالج.



صورة (١٣) توضح عينة (١٠) علاج بالرش



صورة (١٤) توضح عينة رقم(10) علاج بالرش



صورة (١٥) توضح عينة رقم (١٠) علاج بالتبخير Flavus

	Flavus Aspergillus	Engyodontium Album	Aspergillus

مناقشة النتائج

- ثبت من هذه الدراسة العلمية أن التلف الميكروبيولوجي لا يقل خطورة عن عوامل الفيزوكيميائية والبيولوجية الاخرى، حيث أنه يحدث أضرارا فيز وكيميائية لمكونات وطبقات الاحجار الاثرية.
- تحكم العوامل البيئية من حرارة ورطوبة وضوء ومصادر اخرى في نمو الكائنات الحية الدقيقة وتكاثرها على الاسطح الاثرية.
- أثبتت فحوصات (X– R–F) العناصر المعدنية الاتية: السليكا – الكالسيوم – الكبريت.
- كما أثبتت(X–R–D) المركبات المعدنية الاتية: الكوارتز، الكالسيت، اكاسيد الحديد.
- وقد اثبت التحليل بتفلور الاشعة السينية وفحص بواسطة حيود الاشعة السينية ان العينة لحجر رملي.
- ظهر من خلال الفحص للعينات بأنها تتكون من الحجر الرملي النوبي ذو المعادن الاساسية (الكوارتز بنسبة كبيرة والسليكا)، والمعادن الثانوية (بيبوتايت – اكاسيد حديد).
- أثبتت الدراسة التطبيقية نجاح العلاج العضوي في تثبيط نمو بعض أجناس الكائنات الحية الدقيقة خاصة الفطريات والبكتريا.
- توصلت النتائج لاختيار أفضل الزيوت الطيارة زيت الزعتر حيث اثبت فاعلية عالية في مقاومة النمو الميكروبي وتثبيط النمو الفطري والبكتيري في معظم العينات حيث أن زيت الزعتر قلل النمو بشكل كبير عند تركيز (٠،٠٥%) وثبط النمو بشكل تام في تركيز (٠،١%) مع كل أنواع الفطريات المعزولة، وقد تبين من خلال الفحص بعد العلاج أن أفضل نتائج للعلاج هي طريقة الرش.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- نوبلكور .ك.د. : اسرار معابد النوبة , ترجمة فاطمة عبد الله محمود , مراجعة وتقديم د. محمود ماهر طه ,الطبعة العربية ,مطابع المجلس الاعلى للآثار ,٢٠١٠ م .ص ١٦١–١٦٨.
- ليزي جرنير: سد عال فوق ارض النوبة, الدار المصرية للتأليف والترجمة ,م١٩٦٦, صـ ١٧٥–١٧٦.
- بيكي .ج. ترجمة نور الدين الزاري : الآثار المصرية في وادي النيل , الجزء الخامس، الكتاب السادس, ١٩٩٤,ص ص ٨٩–٩٣.

- شكري .أ. : العمارة في مصر القديمة ، القاهرة ، ١٩٩٠م ,ص ٢٣٦-٢٣٧ .
- البنا .ع ، امبابى .ن. : الجغرافيا العامة ، الطبعة الثانية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة،١٩٨٥، ص ٥٠ .
- الجوهري .محمد : تأثير المياه الارضية عللا الاحجار الرملية المستخدمة في تشيد بعض المعابد المصرية القديمة في مصر العليا والطرق العلمية والتطبيقية المتبعة في علاجها وصيانتها ,رسالة دكتوراه , جامعة جنوب الوادي , كلية الآداب سوهاج , قسم ترميم الاثار ,٢٠٠٠,ص ٧١ .
- لوكاس .ترجمة زكى اسكندر ومحمد زكريا غنيم : المواد والصناعات عند قدماء المصريين , مكتبة المدبولى ,١٩٩١,ص ٩٧-٩٩ .
- عرابي عز :دراسة تلف الالوان في الصور الجدارية لمقابر الاشراف بالبر الغربي بالأقصر تطبيقا على احدى المقابر المختارة , رسالة ماجيستير, قسم الترميم , كلية الاثار ,جامعة القاهرة ,٢٠٠٤,ص ص٩٩- ١٠٣ .
- محمد عبد الغنى عثمان مشرف :أساسيات علم الأرض , دار المريخ , الرياض ,١٩٩٧م ,ص٢٤٥.
- عرابي عز : تقنية التصوير الجداري على جدران المعابد البطلمية دراسة ميكانيكية التلف وطرق العلاج تطبيقا على احد المعابد المختارة ,رسالة دكتوراه ,قسم ترميم ,كلية الاثار ,جامعة القاهرة ,ص ٢٦.
- عبد الهادئ محمد : دراسات علمية في ترميم وصيانة الاثار غير العضوية ,مكتبة زهراء الشرق ,القاهرة , ١٩٩٧,ص ٧٠.
- عز عرابي :تقنية التصوير الجداري على جدران المعابد البطلمية دراسة لميكانيكية التلف وطرق العلاج تطبيقا على احد المعابد المختارة , رسالة دكتوراه ,قسم الترميم , كلية الاثار ,جامعة القاهرة ,٢٠٠٩,ص ٢٦.
- عبد المعز عبير : دراسة لعلاج تأثير التلف الميكروبيولوجي على الصور الجدارية المنفذة بأسلوب التنمبرا تطبيقا على نماذج مختارة ,رسالة ماجيستير ,قسم الترميم , كلية الاثار جامعة الفيوم ,٢٠١٠, ,ص ص ٧٦-٨٦ .
- بدوى منصور مجدى : دراسة علاج وصيانة الزخارف والرسوم الملونة القبطية على بعض الاعمدة في الكنائس وبعض المنشآت الاثرية الأخرى ,رسالة ماجيستير , قسم الترميم , كلية الاثار , جامعة القاهرة ,١٩٩٦,ص ص ١٦٢-١٦٤.
- محمود عبد العال شعبان :دراسة تقنية وترميم وصيانة الصور الجدارية المنزوعة من الاديرة القبطية تطبيقا على نماذج مختارة بالمتحف القبطي بالقاهرة , رسالة ماجيستير , قسم الترميم , كلية الاثار ,

جامعة القاهرة ,٢٠٠٤,ص١١٠.

- محمد انور سيد محمد : دراسة علمية تطبيقية لأهم التقنيات الحديثة المستخدمة في علاج الآثار الجرانيتية المستخرجة من الحفائر , ", رسالة ماجستير, قسم ترميم الآثار, كلية الآثار, جامعة القاهرة, ٢٠٠٨م ,ص ١٣٠.
- سلام أحمد : دراسة التقنيات العلمية الحديثة المستخدمة في علاج وصيانة الرسوم الجدارية القبطية بصعيد مصر دراسة تطبيقية على احد المواقع المختارة , رسالة ماجيستير ,قسم الترميم ,جامعة القاهرة ,٢٠٠٩, ص ٨٥ .
- مرعي حسين : نحو استراتيجية علمية لطبقات البلاستر المنفذة علي حوامل من الحجر – تطبيقاً علي أحد مقابر الدولة الحديثة بالبر الغربي بالأقصر, رسالة ماجستير ، قسم الترميم ، جامعة القاهرة ، كلية الآثار ، قسم ترميم ،٢٠٠٤،ص ١١٣ .
- محمد السيد هيكل وعبد الله عبد الرازق عمر :النباتات الطبية والعطرية ,منشأة المعارف بالإسكندرية ,مصر,١٩٨٨م ,ص ص٢٧٤—٢٨٦ .
- زيدان هندي عبد الحميد : المبيدات الفطرية ومكافحة المراض النباتية , مطابع كانزا جروب , القاهرة , ٢٠٠٠م , ص ١٠٠.
- الشحات نصر ابو زيد : النباتات والاعشاب الطبية والعطرية , الدار العربية للنشر والتوزيع ,مصر ,١٩٨٦ م .ص ٣٥ .
- 27
- ١٨– حسن افندي عبد اللطيف : دراسة علمية تجريبية في علاج وصيانة البردى الأثري تطبيقا على البريات المتاحة للباحث ,رسالة دكتوراه ,قسم الترميم ,كلية الاثار , جامعة القاهرة ,٢٠٠٥م ,ص ٣٩٥.
- قيثار رشيد , صباح مالك حبيب الشطى ,على حسين عبد الكريم : المحتوى الكيميائي للزعتر Thymus Vulgatis L وتأثير مستخلصه التثبيطى على بعض البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة الكرام ,مجلة البصرة للعلوم الزراعية ,١١:١ ,١٩٩٨ , ص ص٤١–٥٠ .
- قدامة أحمد : قاموس التدواى بالنبات ,منشورات دار النفائس ,بيروت ,الطبعة الخامسة , ١٩٨٥ص ٢٥.
- مى محمد عبد العزيز طبل " اعشاب طبية سيناوية ", موقع نت طب الاعشاب , بدون سنة نشر.
- حسين فوزى طه قطب : النباتات الطبية ,زراعتها ومكوناتها , دار المريخ للنشر , الرياض ,١٩٩٨,ص ص٦٠ –٧٠
- جواد عبد الكاظم كمال : تأثير مستخلص النعناع Muntha Piperitaومدة الحضن في نمو بعض

الفطريات الممرضة للنبات ,.المجلد ٥,العدد١,كلية الزارعة ,جامعة القادسية ,٢٠١٥ م

- سعد محمد خفاجي :الموسوعة العربية المصورة للعقاقير والنباتات الطبية والتوابل والعطور , توزيع منشأة المعارف , الاسكندرية , ١٩٩٥م ,ص ص ٢٠٨-٢١٢.

المراجع الأجنبية

- Breasted,G,H. :The Temples of Lower Nubia .Repeinted from The American Journal of Semitic Languages and Literatlres,october,1906.p.63-65.2 - Brian, j., Skinner & Stephen C.P, physical geology Jon Wiley & sons, New York , 1987 , p.100.
- Holmas ,A& Holmas ,D: Principal of physical geology,London,1947,P.78
- Lioyd.h., Collections Outdoors, in, The national trust manual of housekeeping, Butterworth – Heinemann, London, 2006, P.581 .
- Mansour, M.A ; Effects of the halophilic fungi 10 Cladosporium sphaerospermum,Wallemia sebi, Aureobasidium pullulans and Aspergillus nidulans on halite formed on sandstone surface, International Biodeterioration & Biodegradation 117 (2017) PP. 289-298
- Garg,K.L.,Janin,K.& Mishra,A.K.,: Role of Fungi in The Deterioration of Wall Painting, in The Science of the Environments,Vol.167, 1995.,pp.263-264.
- Rajan. S.:Microorganisms.Anmol Publication PVT.LTD.,New Delhi. 2003.p124
- Ckeke ,L.J.et al.,Natural Products from Plants CRC press Taylor &Francis group ,USA,1999,pp.268-275
- Karmen,V.et al. :Effect of the antifungal activity of oxygenated aromatic essential oil compounds on the white rot trametes versicolor and the brown-rot coniophora puteana, International Bio deterioration and biodegradation,Vol.51,2003,pp51-59 .
- Youn,J.;Won.Jand Lee, K.H.,:Beneficial Effects ofRosemarinic Acid on Suppression of Collagen Induced Arthritis.J.Reumatol.pp.30-45.
- Eugenia pinto ,cidalia pina-vaz , Ligin salgueiro ,Ana Palmeira, Acacio Rodrigues and Jose Martinez-de-olivera ;Antifungal activity of the essential oil of thymus Pulegioides on Candida, Aspergillus and der matophyle species. . 2006 ;
- Ivan Kosalec .;et.all ,Antifungal activity of fluid extract and25 essential oil from anise fruits(Pimpinella anisum L., Apiaceae) Department of Microbiology, faculty of Pharmacy and Biochemistry,University of Zagreb ,Croatia ,Acta ph arm.55.2005.PP.377-385