

تعقيم الأجزاء المصابة بالتلف الميكروبيولوجي علي سطح المنبر الخشبي بمسجد الطنبغا
المارداني بالدرج الأحمر - مصر (دراسة حالة)

*Sterilization of Parts Affected by Microbiological Damage on the Surface
of the Wooden Pulpit at Al-Tanbagha Al-Mardani Mosque in Al-Darb Al-
Ahmar - Egypt (Case Study)*

محمود أبو الفتوح السيد

مدرس قسم الترميم - كلية الآثار - جامعة سوهاج

Mahmoud Abo Elftoh ELSayed

Lecturer at Faculty of Archaeology- Sohag University

المخلص:

يعاني المنبر الخشبي بمسجد الطنبغا المارداني بالدرج الأحمر من العديد من عوامل التلف التي أثرت وبشكل مباشر علي المنبر من الناحية الفنية والجمالية وكذلك تعددت مظاهر التلف علي سطح المنبر من تصدعات بخشب المنبر، انفصالات في زخارف المنبر الخشبي وكذلك تغيرات لونية وخشونة لسطح الخشب الداخلي والخارجي للمنبر وتقشرات وضعف في متانة وصلابة وتحلل بفعل درجات الحرارة المرتفعة . يناقش البحث أهم المظاهر المتواجدة علي سطح المنبر وكذلك تطهير وتعقيم الأجزاء المصابة بالتلف البيولوجي والميكروبيولوجي والتي تؤدي إلي تلف المنبر .

الكلمات الدالة:

المنبر الخشبي؛ مسجد الطنبغا المارداني؛ التطهير؛ التلف الميكروبيولوجي.

Abstract:

The wooden pulpit (minbar) in the Al-Tanbagha Al-Mardani Mosque in Al-Darb Al-Ahmar suffers from many damage factors that directly affected the minbar from a technical and aesthetic point of view, as well as various manifestations of damage on the surface of the minbar from cracks in its wood, separations in the decorations of the wooden minbar as well as changes in colors and roughness of the surface of the inner and outer wood of the minbar and crusting Weakness in the durability and hardness of wood and its decomposition due to high temperatures.

The research discusses the most important aspects present on the surface of the pulpit, as well as the disinfection and sterilization of the parts affected by biological and microbiological damage, which lead to severe damage to the pulpit.

Key words:

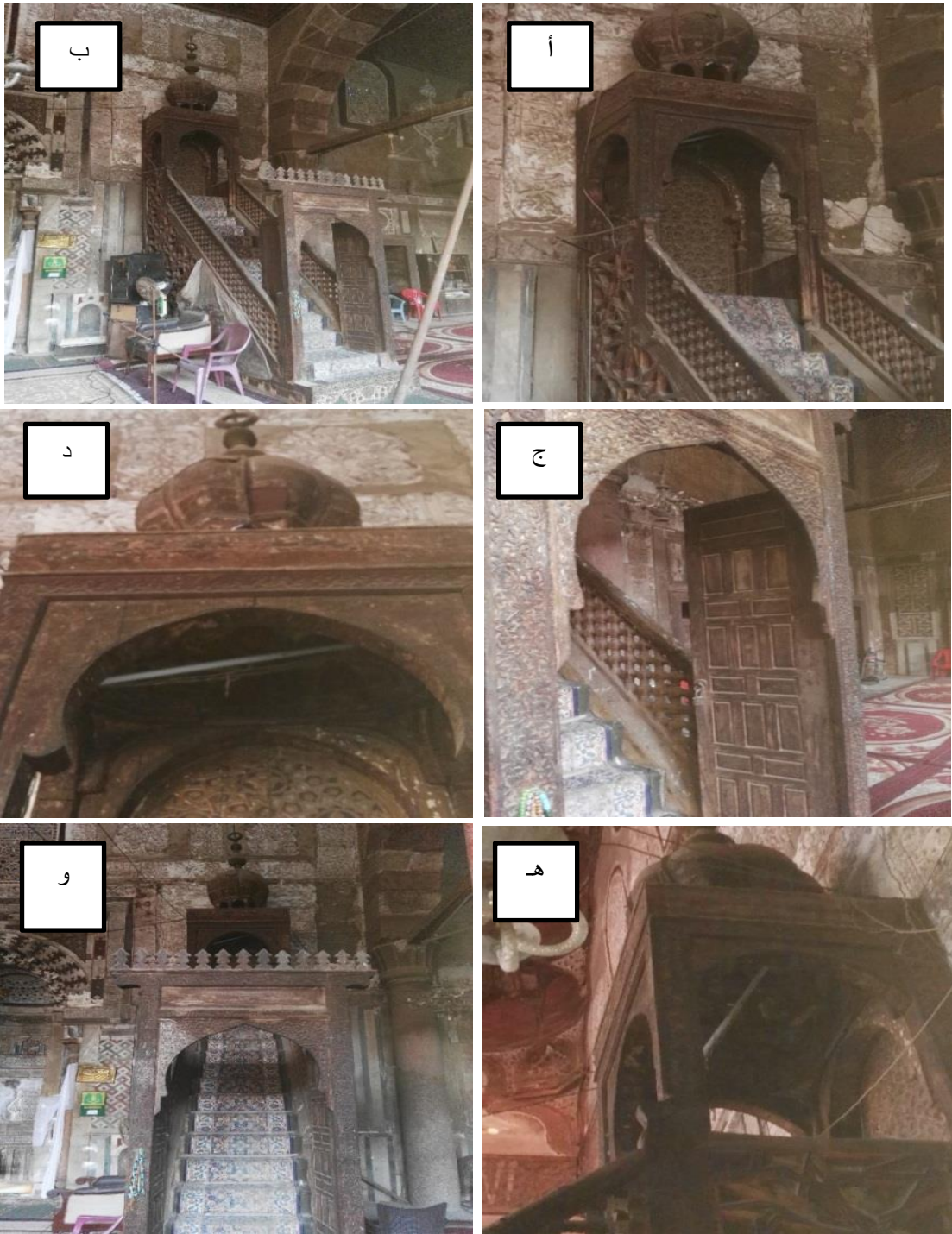
wooden pulpit, Al-Tanbagha Al-Mardani Mosque , Sterilization , biological and microbiological damage

المقدمة :

يعد مسجد المارداني من أهم العمائر التي تنتمي إلى العمارة الإسلامية والتي تجسدت فيها الزخرفة الإسلامية علي الطراز المملوكي، حيث تم البدء في إنشائه في ٧٣٩ - ١٧٤٠ هـ / ١٣٣٨ - ١٣٣٩ م على يد الأمير الطنبغا بن عبد الله المارداني الساقي أحد أمراء الملك الناصر محمد بن قلاوون.

ويحتوي المسجد علي صحن مكشوف مستطيل تحيط به أربع مظلات أكبرها مظلة القبلة التي تتكون من أربعة أروقة والمظلات الثلاث الأخرى يتكون كل منها من رواقين، وللمسجد ثلاثة مداخل في الغرب والجنوب والشمال، ويعد المدخل الشمالي هو المدخل الرئيس وعلى يساره توجد منذ مكونة من ثلاث دورانات تمثل قمة تطور المآذن من المربع إلى المثلث ثم الدائرة .

ويتميز محراب هذا المسجد بأنه يعد من المحاريب النادرة دقيقة الصنع بين محاريب مساجد القاهرة الإسلامية، حيث كسيت جدرانه بالرخام الدقيق والصدف مكونة زخارف هندسية دقيقة ويعلو المحراب قبة كبيرة ترتكز على ثمانية اعمدة من الجرانيت الأحمر ومقرنصاتها من الخشب الملون إلى جوار المحراب يوجد منبر من الخشب بحشوات مطعمة بالعاج في المنبر الخشبي من الخارج كما بالشكل رقم ١.



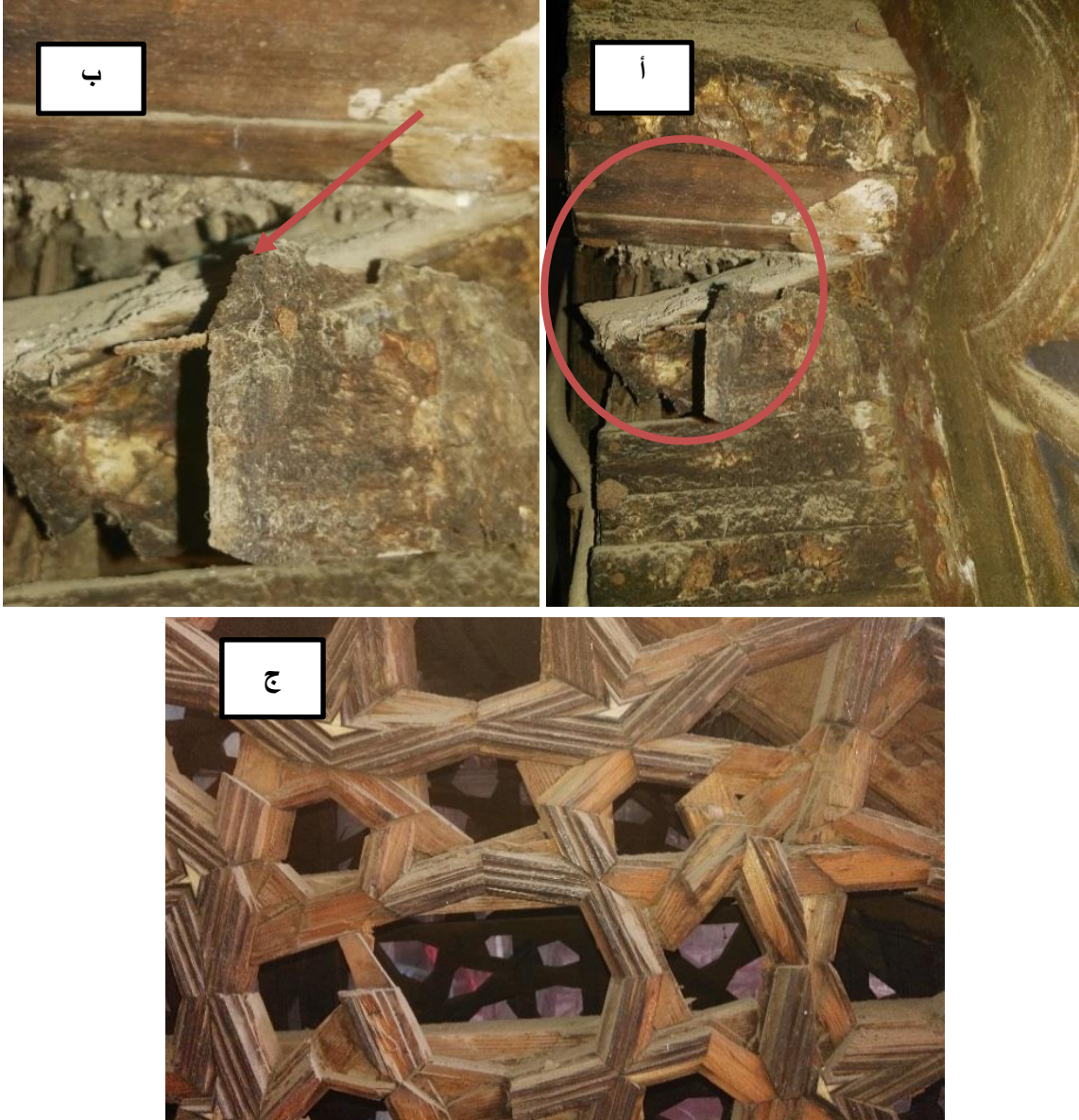
(صور أ، ب، ج، د، هـ، و) توضح الشكل الخارجي للمنبر الخشبي "الخشب العزيزي المطعم بالعاج" ذو الطراز المملوكي لمسجد الطنبغا المارداني © تصوير الباحث

* تم التعرف عليه من خلال التحليل ب XRD

١. دراسة تشخيصية لعوامل ومظاهر تلف المنبر الخشبي :

١,١. تأثير الضوء والحرارة والرطوبة على المنبر الخشبي :

تعد الحرارة والرطوبة من أخطر العوامل الفيزيوكيميائية التي تحدث تغيرات في حجم وأبعاد خشب المنبر مما ينجم عنه من تلف وتصدعات بالخشب وانفصالات^١ في زخارف المنبر كما بالشكل ٢ .



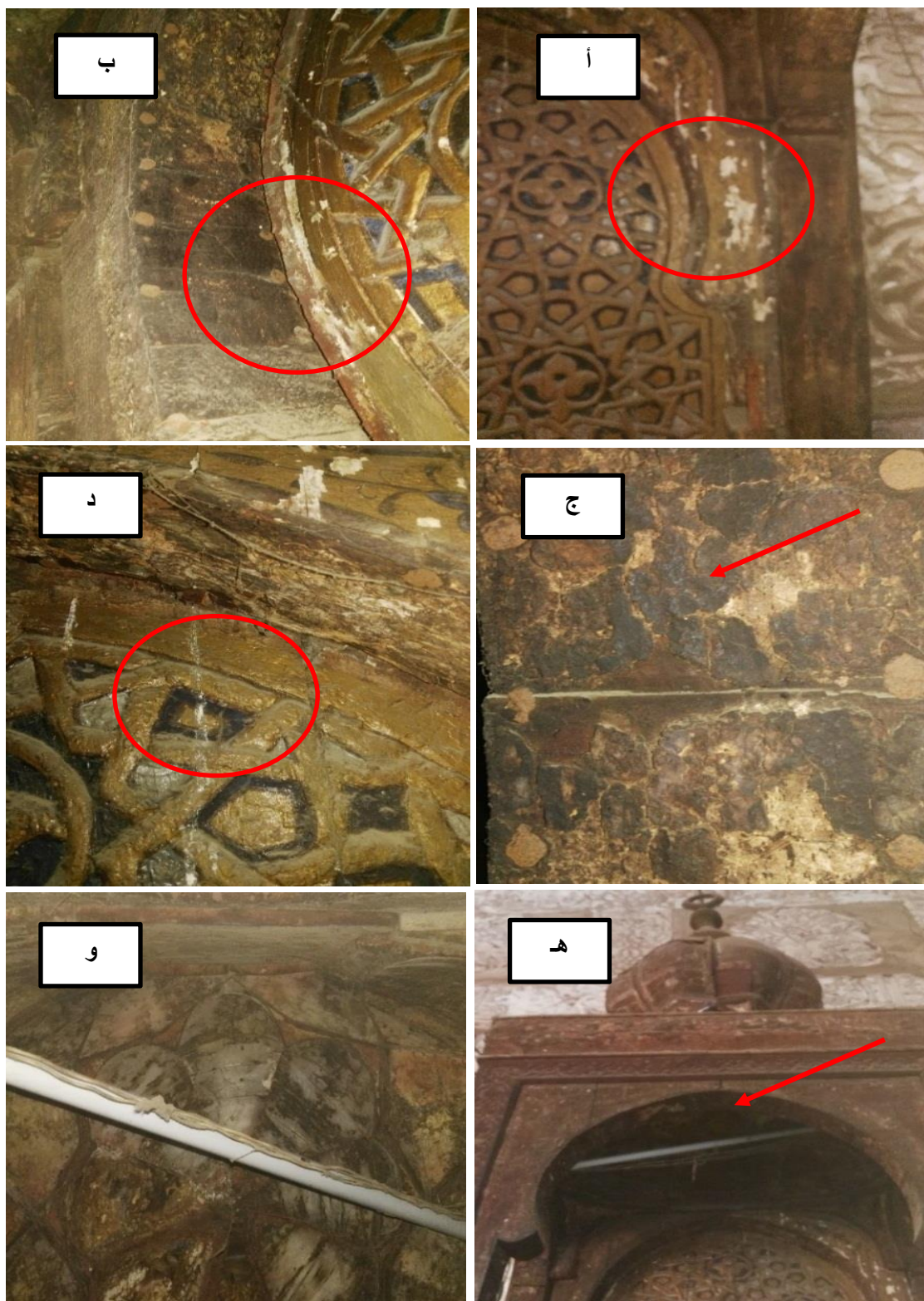
شكل ٢ (أ ، ب) يوضح تلف وتصدعات بخشب المنبر ، (ج) انفصالات في زخارف المنبر الخشبي

© تصوير الباحث

وكذلك تغيرات لونية وخشونة لسطح الخشب وتقشرات وضعف في متانة وصلابة الخشب وتحلله بفعل درجات الحرارة

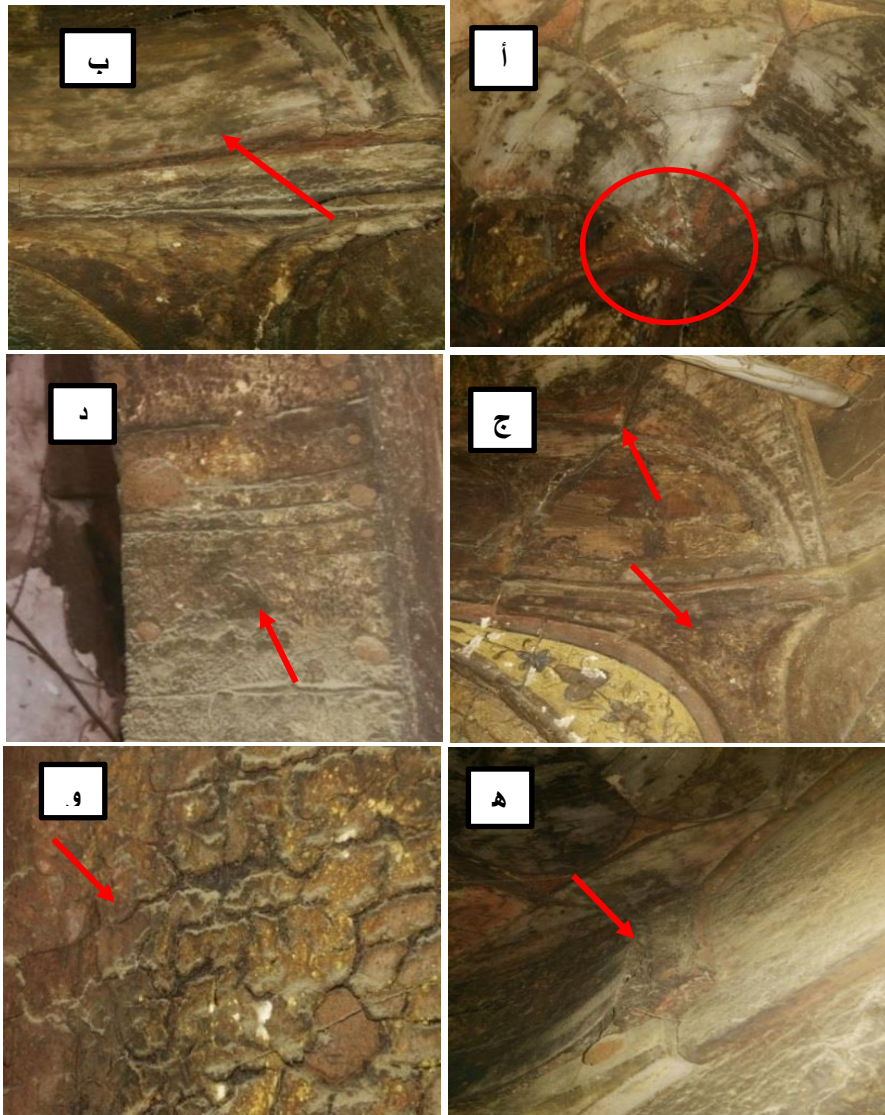
المرتفعة والناجمة أيضا عن الإضاءة الصناعية من داخل قبة المنبر الخشبي كما بالشكل رقم ٣ .

¹ HOFFMAN, P., «Restoring Deformed Fine Medieval Turned Wood Ware», In *10th trinominal Meeting* . I.COM, Paris, 1993, 32 .



شكل رقم ٣ (أ ، ب) يوضح تقشرات في الطبقات اللونية علي سطح المنبر الخشبي ، (ج ، د) يوضح تغيرات لونية في الطبقات اللونية بالمنبر الخشبي، (هـ، و) يوضح الإضاءة الصناعية من داخل قبة المنبر الخشبي © تصوير الباحث

وتواجد الرطوبة يحدث تشوهاً لمظهر خشب المنبر للإصابة بالفطريات والعفن الناتج عنها ، كما يؤدي ارتفاع الرطوبة إلي تحلل الخشب ونمو الكائنات الحية الدقيقة حيث تجعل من الخشب بيئة مناسبة لنمو الحشرات والكائنات الحية الدقيقة^٢ ووجود الملوثات الكيميائية وحدوث الحموضة، حيث تم قياسها ووجد أن درجة الاس الهيدروجيني ٤ و ارتفاع معدلاتها مما يؤدي إلي التأثير علي الخواص الطبيعية^٣ والميكانيكية للخشب كما بالشكل رقم ٤ .



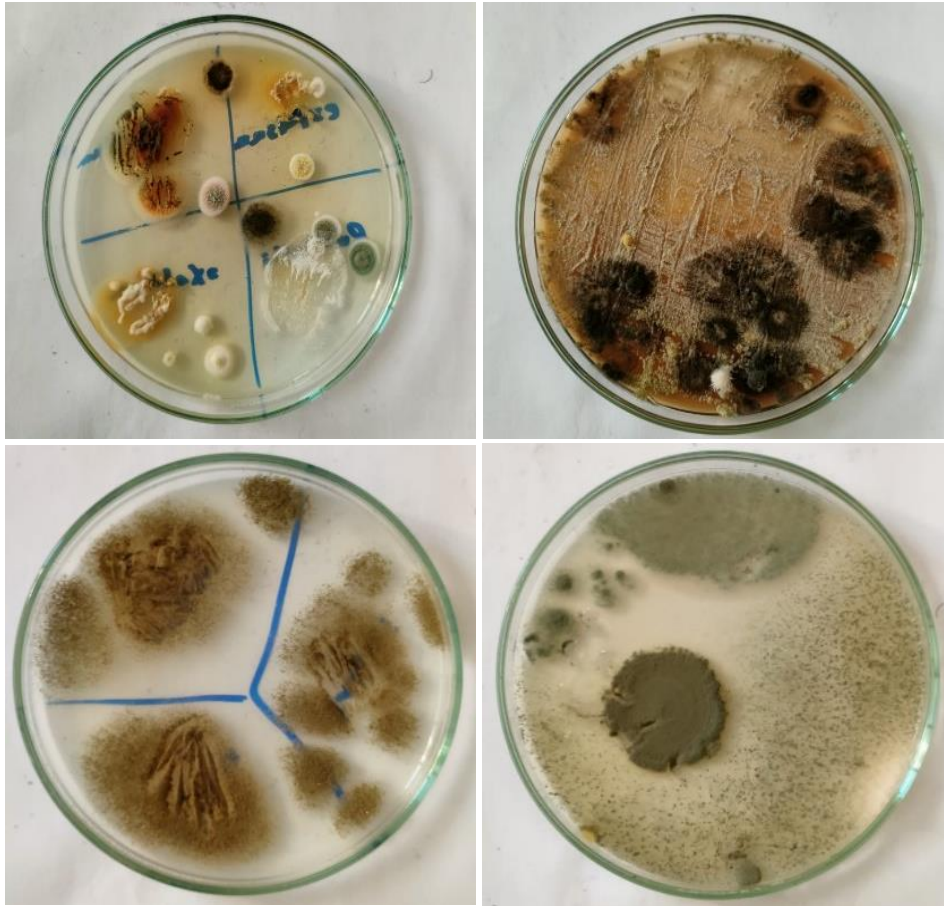
شكل رقم ٤ (أ ، ب) يوضح تحلل الخشب وانفصالات وحدوث فقد في الخشب ، (ج ، د) يوضح تبقعات وتغيرات لونية بفعل الحموضة و الرطوبة ، (هـ ، و) يوضح تقشر وتحلل و تشوه سطح خشب المنبر © تصوير الباحث

² TAMBURINI, D.; LUCEJKO, J.J.; MODUGNO, F.; COLOMBINI, M.P., «Combined Pyrolysis-Based Techniques to Evaluate the State of Preservation of Archaeological Wood in the Presence of Consolidating Agents», *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 122, November 2016 , 12

³ ZABEL, R., & MORRELL, J., *Wood Microbiology Decay and Its Prevention* , 2nd ed., cademic Press , 2020, 2. HAN, L.; TIAN, X.; KEPLINGER, T.; ZHOU, H.; LI, R.; SVEDSTROM, K.; BURGERT, I.; YIN, Y.; GUO, J., «Even Visually Intact Cell Walls in Waterlogged Archaeological Wood Are Chemically Deteriorated and Mechanically Fragile: A Case of a 170 Year-Old Shipwreck» *Molecules*, 2020 , 54 .

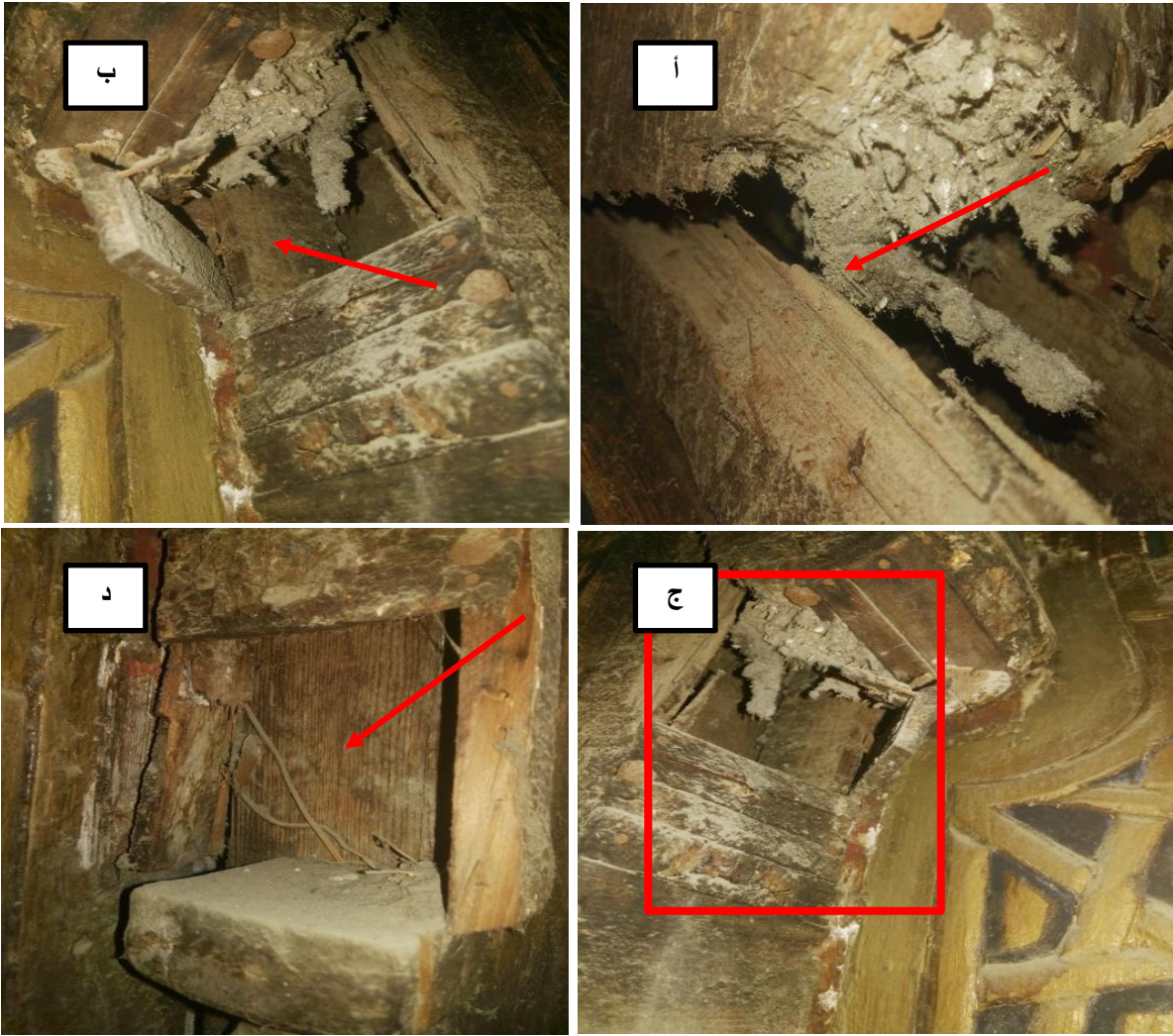
٢,١. التلف البيولوجي والميكروبيولوجي :

تبين من خلال الفحص البصري وجود تبقعات وهيئات فطرية علي سطح القبة الخشبية من المنبر من الداخل والتي قد تبين من خلال أخذ مسحات تشخيصية تواجد نوعين من الفطريات علي سطح الخشب ، *Aspergillus niger* , *Aspergillus flavus* ، *Alternaria sp.* كما بالشكل ٥ (أ ، ب ، ج ، د) حيث إن هذه الأنواع من الفطريات تؤثر علي سطح خشب المنبر علي المدى البعيد مما يحدث تآكلاً لسطح ومظهر الخشب ، هذا بالإضافة إلي ما ينتج عن التلف البيولوجي المتمثل في حدوث أنفاق وتقوب تواجد بها يرقات ومخلفات للحشرات، مما أدي إلي تآكل وفقدان لأجزاء من الخشب تحتاج إلي عمليات التنظيف والوقاية والاستكمال والتدعيم حتي لا تتخذ مثل تلك الحشرات من الخشب مسكناً وموطناً لها كما بالشكل رقم ٦ (أ ، ب ، ج ، د) .



شكل رقم ٥ (أ ، ب ، ج ، د) يوضح بعض الفطريات* (*Aspergillus niger* , *Aspergillus flavus* ، *Alternaria*) المتواجدة علي المنبر الخشبي © تصوير الباحث

* تم التعرف علي الفطريات بمعامل كلية العلوم بجامعة سوهاج .

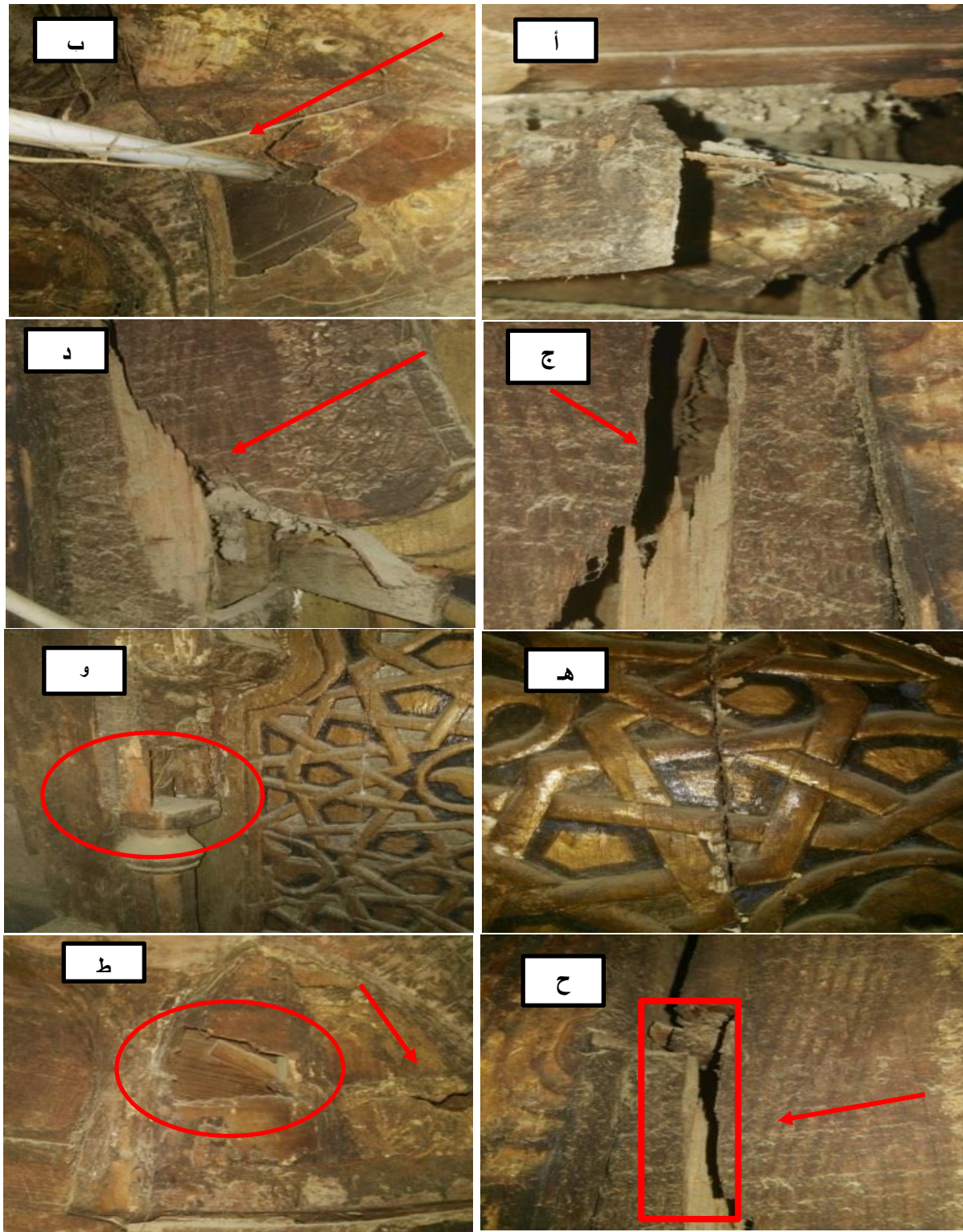


صورة ٦ (أ، ب، ج، د) توضح تواجد التلف البيولوجي داخل المنبر الخشبي " تصوير الباحث "

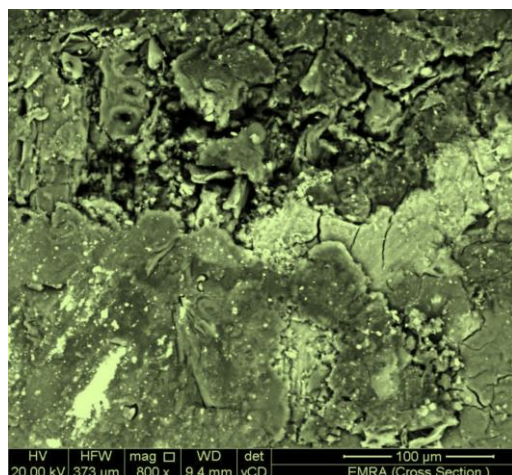
٣,١. الفقد والشروخ والأجزاء المفقودة بـ خشب المنبر:

هناك العديد من العوامل التي تتسبب في حدوث انفصالات وشروخ وأجزاء مفقودة في الخشب ومن تلك العوامل ظاهرة التمدد والانكماش والتي تنتج عن التغيرات الجوية من تعاقب الرطوبة والحرارة مما يغير في أبعاد الخشب وحدثت تغيرات في خواصه الميكانيكية وتحلل اللجنين داخل الخشب بفعل التلف البيولوجي والذي يمثل مادة التدعيم الأساسية في تكوين الخشب، هذا بالإضافة إلي ما يحدثه التلف البيولوجي من أنفاق وتحلل للخشب ويثبت ذلك من تواجد أجزاء مفقودة بها بعض اليرقات والمخلفات الحشرية كما بالشكل رقم ٧ .

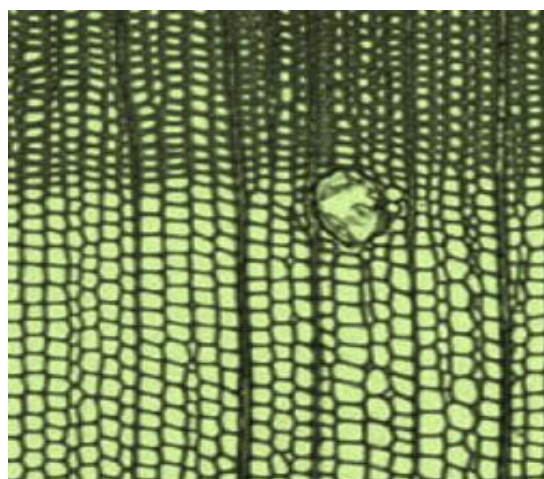
⁴ ZOIA, L.; SALANTI, A.; ORLANDI, M.M, «Chemical Characterization of Archaeological Wood: Softwood Vasa and Hardwood Riksapplet Case Studies», *Journal of Cultural Heritage* 16, N°4, November 2014, DOI:10.1016/j.culher.2014.09.015, 24 .



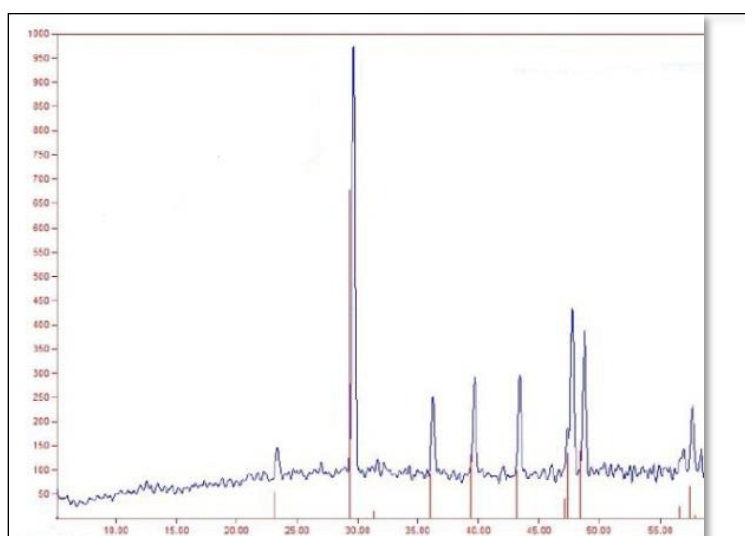
شكل ٧ (أ ، ج ، هـ ، ح) يوضح الشروخ الموجودة بالمنبر الخشبي، (ب ، د ، و ، ط) يوضح الفقد بالأجزاء الخشبية الموجودة بالمنبر الخشبي © تصوير الباحث



(صورة ٨) توضح قطاعاً عرضياً للخشب العزيزي المكون لمنبر مسجد المارداني أسفل الميكروسكوب الإلكتروني الماسح



(صورة ٩) توضح قطاعاً عرضياً للخشب العزيزي* المكون لمنبر لمسجد المارداني



(صورة ١٠) توضح تحليل حيود الأشعة السينية لخشب منبر مسجد المارداني

* الخشب العزيزي *Pinus rigida* هو نوع من أنواع النباتات بيتبع *Pinus sect*.

٢. منهجية التنظيف والتعقيم و التطهير للمنبر الخشبي

١,٢. التنظيف الميكانيكي والكيميائي للمنبر الخشبي :

هناك طرق عديدة ومتنوعة للتنظيف الميكانيكي والتي تبدأ بإزالة الأتربة والاتساخات العالقة والبرقات والمخلفات الحشرية من علي سطح الخشب باستخدام الفرش الناعمة ويتم المسح بلطف علي السطح حتي لا يتم تلف المظهر الخارجي للخشب ويُحدث تشويها للخشب، ثم يستخدم التنظيف الكيميائي للمواد المتبقية علي السطح^٥ والتي تعثر إزالتها باستخدام التنظيف الميكانيكي تمهيداً للبدء في عملية التعقيم والتطهير للمنبر .

٢,٢. علاج الأخشاب المصابة بالتطهير :

تم عملية التطهير للأخشاب المصابة بالتلف الميكروبيولوجي والتي تعرضت لتحلل في مكونات الخشب الخاص بالمنبر حيث وجد مجموعة من البرقات والمخلفات الحشرية والتي تدل علي أن الحشرات قد اتخذت من المنبر الخشبي موطناً ومسكناً لها لفترات طويلة نتج عنها إحداث تلف وتشويه في مظهر خشب المنبر وتحلل وسقوط أجزاء من الخشب، و يوجد نوعان من التطهير إما بالغاز والأشعة أو التطهير باستخدام المواد الكيميائية، وقد أثبتت بعض الدراسات التجريبية مدي فعالية هذه الطرق في علاج ووقاية الأخشاب المصابة بالتلف البيولوجي والميكروبيولوجي وأن المتابعة الدورية المستمرة وعلي فترات زمنية متقاربة تتم عملية التطهير للوقاية من إصابات أخرى وتم استخدام خليط زيت اللافندر مع مادة توين ٨٠ لتطهير الأجزاء المصابة بالفطريات مضافاً إليها حيث تضاف مادة توين ٨٠ إلي زيت اللافندر لتقليل التوتر السطحي له حيث إنه مستحلب غير أيوني متعدد الأغراض (يمكّن الماء والزيت من الخلط)، يتم زيادة فعالية الاستحلاب عند الجمع بين cetyl alcohol or sorbitan stearate. يعمل ك dispersing agent and anti-static thickener ومفيد solubilizer and stabilizer في للزيوت الأساسية حيث يأتي علي هيئة سائل لزج أصفر ومشتق من polyethoxylated sorbitan and oleic acid^٦ .

٣,٢. الاستكمال والتدعيم:

الاستكمال والتدعيم جزء لا يتجزأ من أعمال الصيانة والترميم فباستكمال الأجزاء المفقودة تمنحه قوة تدعيمية هذا بالإضافة إلي اكتمال الشكل الخارجي وعدم السماح لتلك الفجوات والشروخ والأجزاء المفقودة إلي أن تصلح بيئة صالحة وموطناً ومسكناً للتلف البيولوجي والميكروبيولوجي، وللاستكمال مناهج عديدة ولكن أهمها :هو الحفاظ علي الشكل العام للأثر دون تجريح القيمة الفنية والتاريخية التي تتمثل في قدم العناصر

⁵ M.B. SHRIVSALVA., "WOOD TECHNOLOGY", VIKAS PUBLISHING HOUSE, 1997. IN 10TH TRINOMIAL MEETING .V.1. ICOM, PARIS, 2 .

⁶ ZOIA, L.; TAMBURINI, D.; ORLANDI, M.; LUCEJKO, J.J.; SALANTI, A.; TOLPPA, E.-L.; MODUGNO, F.; COLOMBINI, M.P., «Chemical Characterisation of the Whole Plant Cell Wall of Archaeological Wood: An Integrated Approach», *Anal Bioanal Chem* 9, №.17, 2017, DOI: [10.1007/s00216-017-0378-7](https://doi.org/10.1007/s00216-017-0378-7), 55

المعمارية التاريخية والأثرية فيتم الاستكمال بواسطة بودر من نفس نوع الخشب وبتناسب من حيث القوة مع قوة الأخشاب حتي لا يحدث انفصال بعد عملية الاستكمال والتدعيم .

٤,٢. أخشاب بديلة Replacement timber :

تُستخدم في حالة فقدان أجزاء من الزخارف الخشبية في العناصر المعمارية.

٥,٢. المواد والمخاليط المائلة fillers :

تستخدم في حالة بعض الشروخ والتقوُّب والأنفاق التي يسببها التلف البيولوجي^٧.

الخاتمة والنتائج:

- احتواء المنبر الخشبي علي تبقعات فطرية والتي أثبتت من نتائج الفحص والتحليل وجود أنواع من فطريات *Alternaria sp. Aspergillus flavus , Aspergillus niger* وهي من الفطريات المحللة للسيليلوز مما تؤدي إلي تحلل الخشب علي المدى البعيد.
- التنظيف والتطهير والتعقيم من أهم الإجراءات التطبيقية التي تبدأ بها عمليات الترميم والعلاج والصيانة حتي النهاية والاستكمال والتدعيم، المتابعة الدورية في عمليات التنظيف والتطهير والتعقيم تحد من الإصابة الفطرية ولا تجعل من الأثر مسكناً وموطناً للكائنات الحية الدقيقة وكذلك الحشرات.
- قبل البدء في إجراء عمليات الاستكمال والتدعيم اتباع الشروط والقواعد الأساسية والمنهجية الصحيحة في عملية الاستكمال بحيث يتم استخدام الأخشاب البديلة في حالة فقدان بعض العناصر الزخرفية الخشبية الكاملة وكذلك استخدام المواد والمخاليط والمواد المائلة المناسبة في ملء الثقوب والأجزاء المفقودة؛ وذلك بعد إجراء عمليات التنظيف والتطهير والتعقيم .
- تُعد الضوء والحرارة والرطوبة من أكثر العوامل المتلفة للمنبر الخشبي؛ وذلك لأنها تتسبب في تغيير أبعاد الخشب علي المدى البعيد، مما يتسبب في انفصالات التعشيقات والوصلات الخشبية الموجودة بالمنبر .
- طلاء بعض الزخارف الخشبية بعد إجراء عمليات التنظيف والتطهير والتعقيم بمواد تقوية لحماية سطح الزخارف الخشبية الموجودة علي المنبر وحفظها من المؤثرات الخارجية .
- تُعد الإضاءة الصناعية السبب الأساسي في التغيرات اللونية و طمس معالم الزخرفة الخشبية بفعل تأثيرها الحراري والمباشر الذي يتسبب في تحلل الطبقات اللونية بقبة المنبر الخشبي من الداخل.
- إثبات جودة خليط زيت اللافندر مع مادة توين ٨٠ في تطهير الأجزاء الخشبية المصابة بالفطريات .

⁷ POURNOU, A., «Wood Deterioration by Aquatic Microorganisms», In: *Biodeterioration of Wooden Cultural Heritage: Organisms and Decay Mechanisms in Aquatic and Terrestrial Ecosystems*; Pournou, A., Ed.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2020 , 16.

ثبت المصادر المراجع

أولاً: المراجع الأجنبية:

- HOFFMAN .P., «Restoring Deformed Fine Medieval Turned Wood Ware», In *10th trinomial Meeting .V.1. ICOM, Paris, 1993.*
- POURNOU, A., «Wood Deterioration by Aquatic Microorganisms», In: *Biodeterioration of Wooden Cultural Heritage: Organisms and Decay Mechanisms in Aquatic and Terrestrial Ecosystems*; Pournou, A., Ed.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2020.
- ZABEL, R., & MORRELL, J., *Wood Microbiology Decay and Its Prevention* , 2nd ed., cademic Press , 2020.
- HAN, L.; TIAN, X.; KEPLINGER, T.; ZHOU, H.; LI, R.; SVEDSTROM, K.; BURGERT, I.; YIN, Y.; GUO, J., «Even Visually Intact Cell Walls in Waterlogged Archaeological Wood Are Chemically Deteriorated and Mechanically Fragile: A Case of a 170 Year-Old Shipwreck» *Molecules*, 2020 .
- THYBRING, E.E., & DIGAITIS, R.; NORD-LARSEN, T.; BECK, G.; FREDRIKSSON, M., «How Much Water Can Wood Cell Walls Hold? A Triangulation Approach to Determine the Maximum Cell Wall Moisture Content», *PLoS ONE*, 2020, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238319>
- TAMBURINI, D.; LUCEJKO, J.J.; MODUGNO, F.; COLOMBINI, M.P., «Combined Pyrolysis-Based Techniques to Evaluate the State of Preservation of Archaeological Wood in the Presence of Consolidating Agents», *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 122, November 2016, 429-44.
- ZOIA, L.; SALANTI, A.; ORLANDI, M.M, «Chemical Characterization of Archaeological Wood: Softwood Vasa and Hardwood Riksapplet Case Studies», *Journal of Cultural Heritage* 16, No.4, November 2014, DOI: [10.1016/j.culher.2014.09.015](https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.09.015),
- ZOIA, L.; TAMBURINI, D.; ORLANDI, M.; LUCEJKO, J.J.; SALANTI, A.; TOLPPA, E.-L.; MODUGNO, F.; COLOMBINI, M.P, «Chemical Characterisation of the Whole Plant Cell Wall of Archaeological Wood: An Integrated Approach», *Anal Bioanal Chem* 9, N^o.17, 2017, DOI: [10.1007/s00216-017-0378-7](https://doi.org/10.1007/s00216-017-0378-7)