المجلة التاريخية الجزائرية
ISSN: 2572-0023 / EISSN: 2716-9065
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/664
المجلد:08، العدد:01 (2024)، ص192 - 206

حساسية وتأثير الوسط الداخلي والخارجي على مادة النسيج بالمتحف

Sensitivity and influence of the internal and external medium on the textile and wood materials in the museum

عائشة فاطمي
جامعة تلمسان (الجزائر)
fatmiaicha@yahoo.fr

معلومات المقال

تاريخ الارسال:
2024/02/14
تاريخ القبول:
2024/05/10

الكلمات المفتاحية:
- ✓ عوامل التلف
- ✓ المواد العضوية
- ✓ النسيج
- ✓ المتحف

الملخص:

تختلف وتتنوع مصادر المواد العضوية فمنها ما هو من مصدر حيواني أو نباتي ويتم الحصول عليها بطريقة مباشرة مثل: الخشب والعظم والعاج، أو بطريقة غير مباشرة عن طريق تصنيعها مثل المنسوجات والمخطوطات والجلود، وهذه الأخيرة عادة ما تكون ذات حساسية عالية جدا لمختلف الظروف البيئية مثل: الضوء والحرارة والرطوبة العالية والتلوث وغيرها من عوامل وسط الحفظ، وفي هذه الدراسة سوف نسلط الضوء على اهم العوامل الداخلية والخارجية التي لها تأثير سلبي على مادة النسيج داخل المتحف، باعتبار هذه الأخيرة من بين المواد العضوية الأكثر حساسية العوامل الخارجية، والهدف من ذلك هو التعرف على اهم العوامل التي تؤدي إلى التلف وكيف يمكنه التأثير على المادة.

Article info

Received:
14/02/2024
Accepted:
10/05/2024

Key words:
- ✓ spoilage factors
- ✓ organic materials
- ✓ Textiles
- ✓ museum

Abstract:

The sources of organic materials vary and vary, some of which are from an animal or plant source and are obtained directly, such as: wood, bone, and ivory, or indirectly through their manufacture such as textiles, manuscripts, and leather, and the latter are usually very sensitive to various environmental conditions, such as: Light, heat, high humidity, pollution and other factors of the preservation medium, and in this study we will highlight the most important internal and external factors that have a negative impact on the textile material inside the museum, as the latter is among the organic materials that are most sensitive to external factors, and the aim is to identify The most important factors that lead to damage and how it can affect the material.

مقدمة

تعتبر المواد النسيجية من المقتنيات العضوية وهي بصورة بسيطة المواد المشتقة من أصل نباتي أو حيواني والمفهوم الأكثر دقة هو أن المواد العضوية هي المواد التي يكون تركيبها مبني على الكربون أساسا، وأن أهم خواص المواد العضوية بأنها قابلة للاشتعال، وحساسة للعوامل البيئية، والمواد العضوية متنوعة منها النسيج والورق، والجلد، والعظم والعاج، ...الخ.

من خلال دراسة طبيعة المواد العضوية وتركيبها وبنيتها ومصدر هذه المواد نفسها يمكن التعرف على درجة التلف الذي يصيبها جراء الوسط المناخي السيء، خصوصا أن هذه المواد العضوية من أكثر المواد حساسية للظروف المناخية المحيطة بها. وفي هذه الدراسة سوف نتناول مادة من بين أهم المواد العضوية ومن أكثرها حساسية للعوامل البيئية المحيطة بها، وهي مادة النسيج ومن خلال ذلك يمكننا طرح التساؤل التالي: **ما هي أهم عوامل التلف التي تصيب المنسوجات؟ وما درجة تأثيرها عليها؟ وما أهم مظاهرها على المادة؟** وحاولنا الإجابة عليها مستعينين في ذلك على مجموعة من المناهج مثل المنهج التحليلي في تحليل المكونات الفيزيوكيميائية لمادة النسيج وكذلك المنهج الوصفي عن طريق وصف لاهم عوامل التلف التي تصيب المقتنيات النسيجية المحفوظة بالمتحف، ووصف لمظاهر التلف التي تحدثها هذه الأخيرة على المادة. وقد حاولنا حصر لاهم هذه العوامل والتي نجدها بكثرة داخل قاعات العرض وغرف التخزين بالمؤسسات المتحفية، وهذه الأخيرة تسبب خطورة على المقتنيات النسيجية باعتبارها مادة عضوية. وتمكننا دراسة المادة ومكوناتها من معرفة أهم ما يمكن أن يصيبها وكذلك اهم مواد الترميم التي يمكن استعمالها عند الضرورة.

1.تأثير العوامل البيئية على وسط الحفظ

تعتبر دراسة المواد العضوية النسيجية وصيانتها وحفضها من أولويات المؤسسة المتحفية نظرا لطبيعتها الحساسة، فهذه الأخيرة معرضة لأخطار متعددة وسط حفضها سواء بقاعات العرض أو غرف التخزين المليئة بعوامل التلف المختلفة. ولذلك يجب دراسة هذه العوامل وفهمها من أجل إيجاد أفضل السبل لحمايتها، ويتم ذلك بتوفير سبل الوقاية والعلاج المناسبين لذلك. وإلى مراقبة دائمة وتحكم صارم في الظروف البيئية في الوسط الداخلي والخارجي، (السيد محمود، 2002، ص25). ويكون ذلك بالتخزين الجيد والعرض الملائم وتوفير وسائل وتجهيزات خاصة بحمايتها، ومحاولة إبقائها في حالة جيدة. وتختلف خطورة هذه العوامل من عامل لآخر وحسب نوع وطبيعة المادة المعرضة لها ويمكن تقسيم عوامل التلف إلى ما يلي:

عوامل التلف		
عوامل بيولوجية	عوامل فيزيوكميائية	عوامل بشرية
كائنات مجهرية فطريات، حشرات	تلوث جوي، الضوء، درجة الحرارة الرطوبة النسبية	تداول بالأيدي إهمال، أعمال تخريبية صيانة سيئة، سرقة

الجدول رقم-2- تقسيم لأهم عوامل التلف

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

1.1.العوامل البيولوجية

تؤثر الكائنات الحية في المواد ويعرف ذلك بالتلف البيولوجي ويظهر ذلك في المواد العضوية، فقد تتحلل باعتبارها مصدرا للطعام للقوارض والحشرات والفطريات بحيث تشكل الحشرات خطرا كبيرا على المجموعات المتحفية وخاصة التحف الخشبية، ويتم الكشف عن هذا النوع من عوامل التلف غالبا بعد فوات الأوان وذلك لتكاثرها داخل المادة وعدم ملاحظتها على السطح (إبراهيم، 2004، ص 51).

تستطيع الكائنات الحية أن تسبب الكثير من الأضرار بالمنسوجات والمواد العضوية الأخرى لما تملكه من خصائص تجعلها تعيش ظروف بيئية مختلفة بوجود الهواء أو بغيابه وكذلك قدرتها على هضم الألياف وإفراز إنزيمات أو أحماض، وتختلف الكائنات فيما بينها من حيث التغذية والإفرازات والظروف البيئية (براء محمد، 2017، ص-201) ومنها ما يلي:

1.1.1.الكائنات المجهرية : micro-organismes

متواجدة في بيئتنا، في الهواء، في الكائنات من كل نوع...إلخ وهي خفية لا ترى بالعين المجردة وعديدة: 1غرام من الأرض يستطيع أن يحتوي على 25مليار من الكائنات المجهرية (مصباح، 2006.ص26). ما بالنسبة لشروط تطورها ونموها في المواد، فهي متعلقة بوجود عناصرها المغذية تحت تأثير الحرارة والرطوبة و ph الوسط حيث تتطور بتضاعفها كل 20دقيقة.

2.1.1. الفطريات: champignons (مصباح، 2006، ص26)

طولها يتراوح ما بين U2 إلى X سم وهي عدة أنواع:

- أشنة: Lichens: طولها يتراوح ما بين 1 u إلى x سم.
- خمائر : levures: طولها يتراوح ما بين 2 u إلى 12 سم.
- طحالب:Algues : طولها يتراوح ما بين u1 إلى x سم.
- عفن:Moisissures : طولها يتراوح ما بين u1إلى x سم.
- بكتيريا:Bactéries : طولها يتراوح ما بين u1 إلى u10.
- فيروس:virus : طولها يتراوح ما بين 10 إلى u300.

كل المواد تستطيع أن تكون مصدر لعدوة بيولوجية لكن المواد العضوية هي الأكثر تعرضا بسبب خاصية امتصاص الماء والحفاظ عليه بحيث تحدث ضعف ميكانيكي وفيزيوكميائي للمادة وذلك بتكسير سلاسل الجزئيات لضمان تغذيتها (مصباح، 2006، ص37).

الجدول رقم -3-جدول احتياجات الكائنات المجهرية

احتياجات	بكتيريا	خمائر وعفن
ضوء	لا	لا

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

PH للوسط	قلوي (قاعدي)	حامضي
حرارة	20إلى 40م	20-35م
تغذية	أزوت، هيدروجين، كربون	أزوت، هيدروجين، كربون
وجود الأكسجين	O2، أولا عضوي SOX	O2

3.1.1.الحشرات

بق الفراش: (**cimex lectularius**): هي حشرات صغيرة بنية اللون مسطحة تتغذى على الدماء، وهي النوع الأكثر تأقلما على العيش مع البشر، وهي غير مجنحة طولها 4-7ملم بيضوية الشكل، تحتاج إلى مدة شهرين أو ثلاثة أشهر لتكتمل دورة حياتها، وتكون علاقتها بالأنسجة والمادة العضوية في أحد أطوار حياتها المسمى "**اليرقة**" **الصورة رقم (1)** التي تتغذى على الألياف وخاصة السليلوز. (Jeffrey C. Miller, Paul C. Hammond,2007, p14) .

- خنفساء السجاد: (**dermestidés**): يعود تصنيفها إلى عائلة العثيات والتي تسمى عامة باسم الخنافس، يتراوح حجمها من1-12ملم ومعظمها يميل إلى الجلود وشعر الحيوانات الميتة أو ألياف المنسوجات. (براء محمد، 2017، ص 202) **الصورة رقم (2)**

- فراش العث: (**hétérocèra**): لها جناحان كبيران في الحجم وخلفهما جناحان صغيران، تستطيع العيش في بيئات مختلفة حارة وجافة ورطبة، وتقوم بهضم ألياف السليلوز من أوراق النبات وتتغذى على الصوف الخام والريش لامتلاكها فكوك قوية (Jeffrey C. 2007 pp12-13) الصورة رقم **(3)**.

- السمك الفضي:(**lépisme saccharins**): تسمى أيضا باسم لاحسات السكر، وهي حشرة صغيرة من رتبة ذوات الذنب الشعري، تعيش طويلا وتفضل الأماكن الرطبة الباردة وتنشط ليلا (Tom Strang,1998, p01) ، لذا فإنها تكثر في المكتبات القديمة، بحيث تتغذى بورق الكتب فتفتكها وتخربها كما إنها تتغذى على الستائر فتسبب اهتراء نسيجها (براء محمد، 2017، ص 202).(**الصورة رقم4**).

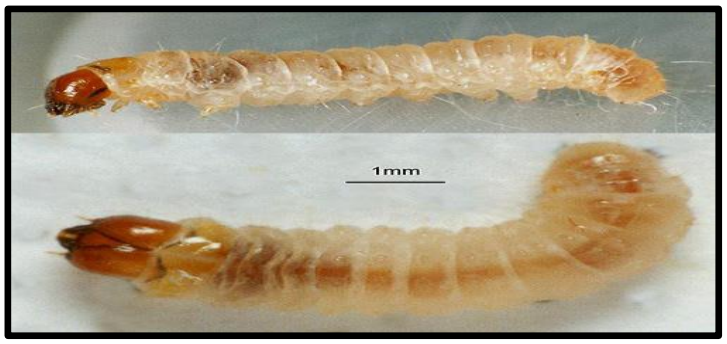
ومن مسببات العوامل البيولوجية بأنواعها ارتفاع نسبة الرطوبة فإذا زادت هذه الأخيرة عن 65% داخل قاعات العرض أو وسط صناديق التخزين فقد يؤدي ذلك إلى تعفن ونمو الفطريات خاصة على المواد العضوية، كما يؤدي عدم النظافة إلى تواجد الحشرات والديدان والقوارض والفئران وهي أكثر خطرا على المقتنيات وتعتبر المنسوجات والورق والجلد أكثر تعرضا لهذه الأخيرة.

كما انه يوجد أنواع أخرى من البكتيريا والفطريات تستمد طاقتها من أكسدة المواد العضوية، وتنتج الأحماض العضوية كناتج نهائي للتفاعل وحمض الأكساليك (**oxalic acid**) هو واحد من هذه الأحماض. (جورجيو، 2003، ص110).

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

الصورة رقم (1) طور اليرقة والبيض لخنفساء السجاد

الصورة رقم (2) خنفساء السجاد



الصورة رقم (3) يرقة فراش العث

الصورة رقم (4) حشرة السمك الفضي

2.1.العوامل الفيزيوكيميائية

تعتبر التغيرات الجوية أو البيئية المحيطة بالأثر سواء في الحقل الأثري أو في المخازن أو في قاعات العرض بالمتاحف والمتمثلة في الحرارة والرطوبة والضوء وكذلك التلوث الجوي فإنها تؤثر على المواد الأثرية العضوية لحساسيتها الكبيرة تجاه هذه الأخيرة.

ولهذا فان المجموعات المتحفية المودوعة بأجنحة العرض والتخزين معرضة لعدة أخطار والمتمثلة في تلك الإفرازات السلبية الناجمة عن رداءة المناخ الداخلي بفعل التذبذب بين درجة الحرارة والرطوبة، والانعكاسات

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

السلبية لوسائل الإنارة الطبيعية أو الاصطناعية المسلطة على المجموعات بشكل عشوائي، فضلا عن الغازات السامة مما يؤدي إلى تنامي واستفحال ظاهرة الأكسدة والتعفن واستقرار القوارض والحشرات (الشرقي ، 1999، ص115) إن لم تتدخل اليد البشرية في حماية هذه المجموعات ومن بين هذه العوامل ما يلي:

1.2.1. درجة الحرارة la température

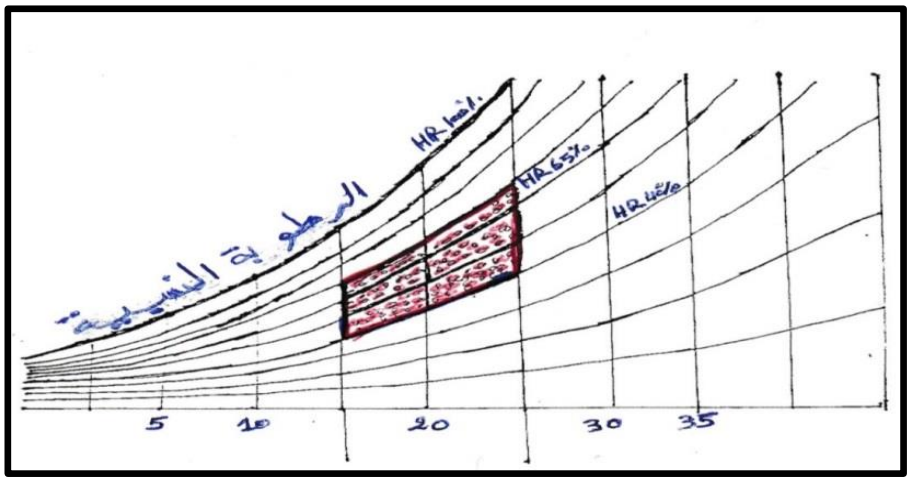
مثل الحرارة دورا هاما في اتزان المحتوى المائي للمقتنيات المتحفية خاصة العضوية منها. (الكفافي، إبراهيم، 2003، ص293) فارتفاع درجة الحرارة مرتبط بتناقص الرطوبة النسبية والعكس صحيح فارتفاع درجة الحرارة فوق 25°تصبح غير ملائمة لحفظ المقتنيات (Alain (soret), p22) حيث تفقد بعض المواد الحساسة كالنسيج والجلد والخشب من محتواها المائي بالتبخر ويظهر عليها الجفاف والتصلب والتشقق.

2.2.1. الرطوبة النسبية: relative Humidity

وهي كمية الماء المنتشرة على هيئة بخار في الهواء ويعبر عن الرطوبة بعدد الغرامات من بخار الماء المحتوية داخل م^3 (متر مكعب) من الهواء وهذه هي الرطوبة المطلقة أما الرطوبة النسبية R.H (relative Humidity) فتعني النسبة بين الرطوبة لحجم معين من الهواء مع الحد الأعلى من الرطوبة التي توجد في ذلك الحجم في نفس درجة الحرارة، وتقاس الرطوبة مباشرة بجهاز (Hygromètre). (Agnès I, Philippe M, 2002, p13)

وللرطوبة النسبية أضرار متفاوتة الخطورة على المواد الأثرية العضوية مثلها في ذلك مثل درجة الحرارة و تعتبر هذه الأخيرة أكثر خطرا من الحرارة إذا كانت بنسب عالية تحدث كوارث فقد تصاب التحف الفنية الطبيعية بالتعفن ونمو الطحالب والفطريات وعليه يحدد العلماء درجة الحرارة و نسبة الرطوبة حسب ما هو معمول به مابين15°و25° بالنسبة للحرارة وما بين 40% و65% للرطوبة أو ما يسمى: (Alain, S, p22) « Zone sécurité climatique» (الشكل رقم9)

الشكل رقم –9– الفضاء المناخي الأنسب لحفظ المقتنيات الأثرية



نقلا عن وبتصرف... Alain (Soret)

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

3.2.1.الضوء : la lumière

كل أنواع الضوء لها أضرار متفاوتة والموجات الخطيرة هي بالتدريج كما يأتي:

– الأشعة فوق البنفسجية وهي الأشعة الصادرة من الشمس ومصابيح التنجستن والفلورسنت المباشرة، وهذه الأخيرة تنبعث منها الكثير من الطاقة وتضر باستقرار المواد كما ان التعرض لفترات طويلة للأشعة فوق البنفسجية يضعف المواد العضوية، مثل الورق والمنسوجات (Jean–T, Cécilia A, 2015,p.2–1).

–الموجات القصيرة من الضوء الأبيض حتى الضوء الأزرق لها تأثير أقل ضررا.

–الموجات الطويلة والأشعة تحت الحمراء لها تأثيرات حرارية أساسا وهذا هو مجال ضررها. (Jean–T, Cécilia A, 2015, p2.).

تؤدي الإضاءة المسلطة على العينات الى انعكاسات سلبية على المقتنيات، ويتوقف تأثير الضوء على عوامل منها طبيعة المادة نفسها، درجة الضوء، إضافة إلى مدة عرض التحفة فالإضاءة مهما كان مصدرها فهي تعمل على تحويل الألوان خاصة على النسيج والورق والخشب وبعض الرسومات الزيتية المصنوعة من مواد حيوانية ونباتية وعليه تنقسم العينات حسب تأثرها بالإضاءة إلى الأقسام التالية: المواد الحساسة كالرسم الزيتي، العظم والخشب والمواد الجد حساسة كالنسيج والرسم المائي، والرسوم، والصور المطبوعة، والجلد الملون والريش.

4.2.1.التلوث الجوي

يمكن تعريف الملوثات على أنها شوائب غازية أو صلبة أو سائلة توجد بتركيزات تبقى لفترات زمنية كافية لأحداث ضرر بصحة الإنسان أو ممتلكاته ولها أيضا تأثيرات سلبية على المقتنيات العضوية وغير العضوية، (محمد علي حسن، 2000، ص177) عن طريق ما تحدثه من تغيير فزيائي أو كيميائي أو بيولوجي بالبيئة المحيطة بها مما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي وعليه فإن التلوث كظاهرة بيئية تشمل تلوث الهواء والمياه والتربة. ولذلك يعتبر التلوث البيئي إحدى المشكلات الهامة التي تواجهنا في حياتنا المعاصرة نتيجة النشاط المتزايد للإنسان في كافة مجلات الحياة، فالبيئة الطبيعية تتميز بوجود توازن دقيق وصارم قائم وبصفة مستمرة بين عناصرها المختلفة ويعرف هذا التوازن بالنظام البيئي، وهذا النظام يشمل على دورات متعددة لا بد من التعرف عليها لإعطائنا معلومات عن المنظومة البيئية المحيطة بالمقتنيات الأثرية داخل قاعات العرض وغرف التخزين.

كما تؤدي هذه الأخيرة إلى وجود كمية من الأتربة الملتصقة بسطح التحف، سواء داخل قاعات العرض أو صناديق التخزين وذلك إذا لم تتم عملية التنظيف والصيانة وإضافة إلى الأتربة توجد غازات تؤثر هي الأخرى على التحف يمكن رصدها على الشكل التالي:

1.4.2.1. الأكسجين

هو أساس التفاعلات الكيميائية الأكسيدية المسؤولة عن تلف عدة مواد، خاصة العضوية، هذا التلف يزداد

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

كلما تعرضت هذه المواد إلى الإضاءة وتسمى هذه الأخيرة بظاهرة فوتو أكسيدية Photo oxydation. (1982. p 224. G.H Rivier,)

2.4.2.1. الأوزون

طبيعيا أو مرتبط ببعض أنواع الأجهزة الكهربائية يعد عامل أكسيدي قوي والذي يؤثر في أغلبية كل المواد العضوية. (1982. p p 225-227. G.H Rivier,).

3.4.2.1.ثاني أكسيد الكبريت (SO2)

يتحول بعد تشبعه بالماء إلى حمض كبريتي ويفسد هذا الأخير الجلود، والورق، والنسيج، والقماش، والرسوم والألواح الزيتية..(Leurent 2003, pp 34, 40)

4.4.2.1. أكسيد الآزوت

يتحول ثاني أكسيد الآزوت (NO2) إلى حمض النتريك بوجود الرطوبة والأكسجين. (Stolow(N)1980, pp 27.32)

5.4.2.1.بخار الماء

إن الهواء يحمل كمية متغيرة من بخار الماء حسب المناخ، وهناك عدد كبير من التحف توجد بها نسبة معينة من الماء، فالتوازن بين الهواء ومواد التحف التي تجف كلما قلة نسبة البخار في الهواء ويحدث العكس إذا قلة هذه النسبة، بحيث كلما احتوت هذه المواد على كمية معتبرة من الماء كلما ازداد الخطر الذي ستسببه التغيرات في نسبة البخار الموجودة في الهواء، فإذا كان هناك جفاف ينتج خسائر مثل تشقق، انفصال وتصلب، وانكسار والرطوبة تنتج ظواهر بيولوجية مثل: الفطريات والبكتيريا والتعاقب بينهما يكون خطيرا أي يخلق حوادث التمدد والانكماش.

6.4.2.1.الأملاح والأحماض

تعد العوامل الخارجية من أخطر عوامل التلف التي تصيب المقتنيات الأثرية فتتسبب في تلف مكوناتها وتدمير بنيتها الداخلية وتحويلها إلى مواد هشة (الأمين،2001، ص 35) ، كما أن تلوث الجو خصوصا إذا كان مشبعا بغازات الكبريت وغاز حامض الكبريت والأملاح القابلة للذوبان، فهذه التأثيرات قد تتسبب في تشكيل مواد كيميائية على سطح المواد ذات التركيبة العضوية فتتعرض إلى تغيرات كيميائية كالتآكل والهشاشة (خالد غنيم، 2002).

تستعمل بعض الأحماض في علاج تغيير اللون الحاصل في المنسوجات مثل: حامض الستريك وحامض الخليك، وحامض الأكساليك، كما يتوفر في الطبيعة كائنات حية لها القدرة على إفراز أحماض اللاكتوز التي تحلل السكريات المكونة للألياف أو تفرز أنزيمات تكسر بها الروابط مثل: أنزيم البروتيز الذي يحول البروتينات المكونة للألياف (براء محمد، 2017، ص200-201)، وتمتاز الأحماض بتفاعلها بسرعة مع المواد وتكسر الألياف النسيجية وتختلف سرعة التلف حسب تركيز الألياف وبحسب طبيعة الألياف المكونة

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

للنسيج.

3.1.العوامل البشرية

بالإضافة إلى الدور المتلف الذي تقوم به العوامل الفيزيوكيميائية والبيولوجية فإن الدور البشري لا يقل أهمية وخطورة عن العوامل السابقة، فقد يكون عاملا مساعدا أو أساسيا ولا يقتصر دوره على تشويه وضياع التحف الأثرية والفنية بل قد يتعدى إلى ضياعها كلية، ودور الإنسان في تلف المقتنيات الأثرية والتحف الفنية ينتج عن قلة الوعي الثقافي والحضاري والأثري بقيمة هذه التحف وتتمثل معظم أسباب التلف البشري في السرقة والإهمال والتداول بالأيدي وصيانة سيئة إضافة إلى الأعمال التخريبية.

1.3.1.السرقة

يعتبر العنصر البشري في المتحف من أهم وسائل الحفاظ على المقتنيات المتحفية سواء من التلف أو السرقة، وهذا الأخير نفسه قد يساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في تلف المقتنيات وذلك حينما يتم عرضها أو تخزينها بطريقة غير ملائمة، وتقع السرقة بأشكال مختلفة ما لم يقم المسؤولين بالتأمين اللازم لكافة أجنحة المتحف فقد يتسلل أحد الزوار الى داخل المخزن في غفلة من المسؤولين، ويقوم بسرقة المقتنيات، أو يقوم أحد العمال بسرقة تحفة ما، أو قد يقتحم مجموعة من اللصوص المتحف.

2.3.1. الكسور وإتلاف التحف

تتسبب أحيانا اليد البشرية في كسر التحف وإتلافها من غير قصد، فقد يقوم أحد عمال النظافة بتنظيف تحفة ما وأثناء ذلك تسقط من يده أو يستعمل مواد التنظيف غير ملائمة فيزيد من ضرر وتلف التحفة، وقد تنكسر التحفة أثناء نقلها داخل أو إلى خارج المخزن.

3.3.1.الحرائق

تعتبر هذه الأخيرة من أخطر العوامل المتلفة للممتلكات الثقافية عامة وللمقتنيات المتحفية في قاعات العرض أو الموجودة في المخازن، ويكون حدوثها بسبب التدخين أو حدوث خلل تقني كهربائي أو نتيجة الاستخدام السيئ للمواد القابلة للاشتعال أو الأجهزة الكهربائية، ويمكن تأمين المخزونات من مختلف عوامل التلف البشرية سواء السرقة أو الحرائق باتخاذ الإجراءات التالية:

- توفير الأمن عند المخزن سواء عمال الحراسة أو أجهزة المراقبة.
- ضرورة تعاون العمال والموظفين مع رجال الأمن بالمتحف وإظهار محتويات حقائبهم عند الدخول والخروج من المتحف، ونفس الإجراء ينبغي أن يتم مع الدارسين والباحثين.
- يجب مراقبة الزوار وجمع حقائبهم عند الدخول لتوضع في قاعة خاصة وعند الخروج تعاد إليهم.
- ضرورة تسجيل كل التحف التي تخرج من المتحف للدراسة أو الاختبار أو بغرض الإعارة والعروض المؤقتة لحظة خروجها وتسجيل أوصافها ومكانها في المخزن واسم الشخص المعني باستلامها (رفعت،2002، ص 54-56).

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

- توفير وسائل لنقل التحف ذات الأحجام الكبيرة داخل المتحف أو المخزن.
- تدريب عمال النظافة وتحذيرهم من استعمال مواد غير ملائمة لطبيعة المواد المضر بها.
- تزويد المتاحف بأجهزة الإندثار ضد الحرائق.
- منع التدخين داخل المتحف.
- منع استعمال المواد القابلة للاشتعال.
- تدريب العمال على الأجهزة الكهربائية وأجهزة الإطفاء.

2.تأثير عوامل التلف على المنسوجات

يعتبر النسيج كغيره من المواد العضوية المعرضة لمختلف عوامل التلف التي تؤثر عليه وتؤدي إلى تلفه ومن بين هذه الأخيرة ما يلي:

1.2.تأثير العوامل البيولوجية

المنسوجات هي مجموعة من الألياف المتباينة فيزيائيا وكيميائيا وهي مواد عضوية ذات أصل كربوني ويتوقف بقاء أو تلف النسيج على طبيعة الوسط الموجودة فيه من تفاعلات كيميائية ونشاط ميكروبي يؤثر سلبا عليها من هشاشة وضعف وتحول أنسجتها إلى اللون الداكن. بالرغم من أنه هناك بعض المنسوجات التي تمتلك مقاومة جيدة للبكتيريا والعفن مثل الصوف إلا أنه هذه الكائنات قد تسبب التصاق للبقع على الخامة، وإذا تم تخزين الصوف في جو رطب فإن بعض الفطريات تبدأ في التشكيل وتنمو به وتدمر الشعيرات والخيوط وحيث أن الصوف عبارة عن خيوط بروتينية فإنه يعتبر مصدر غذائي لبعض أنواع الكائنات الحية والحشرات، ولمنع هذه الأضرار يجب رش القماش ببعض الكيماويات التي تقضي على الحشرات وتتفاعل مع جزئيات الصوف وتجعله غير مستساغ كطعام لهذه الحشرات وإصدار روائح تعتبر سموما لها. وعلى الرغم من أن الصوف مقاومته جيدة للبكتيريا والعفن إلا أن هذه الكائنات قد تسبب التصاق للبقع على الخامة، وخصوصا إذا تم تخزين الصوف في جو رطب فإن الفطريات تتشكل وتنمو وتدمر الشعيرات والخيوط وبما أن مادة الصوف تتكون من خيوط بروتينية فهي مصدر غذائي لبعض الحشرات.

2.2. تأثير العوامل الفيزيوكيميائية

1.2.2. درجة الحرارة

يعتبر النسيج مادة عضوية ذات أصل نباتي أو حيواني ويمتاز بطراوته ونعومته وهاتان الصفتان تختلفان حسب المصدر المأخوذة منه. والنسيج كغيره من المواد الأثرية العضوية يتأثر بالعوامل البيئية المحيطة به فهو يفقد قوة المقاومة وكذلك يفقد الليونة بسبب درجات الحرارة المرتفعة لأن الجفاف الشديد يفقد القماش مرونته ويزيد من قابليته للتصلب والتكسر بمرور الوقت.

2.2.2.الرطوبة النسبية

تسبب الرطوبة النسبية العالية أي الأكثر من 70% نمو الفطريات والحشرات على أغلب المنسوجات

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

كذلك تؤدي زيادة الرطوبة النسبية في الهواء لزيادة مرونة المنسوجات ومقاومتها للجفاف.

وبالنسبة لتأثير الرطوبة على الصبغات فقد وجد بالتجربة أن الصبغات على الأقمشة تتأثر بارتفاع الرطوبة (بالرغم من أن وجود الرطوبة ضروري ليحافظ على مرونة القماش) ولكن ارتفاعها يزيد من تحلل الصبغات ويشجع على نمو الفطريات والظروف القياسية العالمية لحفظ وعرض المنسوجات الأثرية تكون في رطوبة نسبية (50-55 %) (حسام الدين ع، 1984، ص318).

وبتنظيم درجة الرطوبة في جو المتاحف ومخازن المنسوجات الأثرية نحمي هذه الأخيرة من الإصابة بالفطريات التي تنمو في الرطوبة المرتفعة ويتم ذلك بوضع جال سليكا **gel de cilica** (السليكا: يأتي على شكل بلورات ذات لون أزرق وبامتصاصها للماء تتحول إلى اللون البنفسجي وعند تسخينها عند درجة الحرارة 101°م فإنها تفقد الذي امتصته و تتحول إلى اللون الأزرق، وقد دلت التجارب على أنه يمكن الحصول على رطوبة نسبية 55% إذا وضعنا سليكا جال في الصناديق المحكمة الغلق بمعدل 3كيلوغرام لكل متر مكعب، ويتحول عند امتصاصها ل40% من الرطوبة فإنها تتشبع ويتحول لونها إلى اللون الوردي)(Karen-L Bennett 1999 p1) سواء في صناديق الحفظ أو في واجهات العرض.

3.خواص الألياف الطبيعية للمنسوجات بصفة عامة والاحتياطات الواجب اتخاذها للمحافظة

الجدول رقم-4-الاحتياطات الواجب اتخاذها للمحافظة على الألياف الطبيعية للمنسوجات

نوع الألياف	خواصها	الاحتياطات
القطن	ألياف دائمة تتحمل الغسيل والكي المتكرر (الكي يمكن أن يتم عند درجات حرارة عالية)	حساس للتعرض للرطوبة التي تصيبه بالفطريات.
الكتان	قوي التحمل بدرجة كبيرة للغسيل والكي أكثر من القطن له بريق طبيعي، غير قابل للتنسيل يتجعد بسهولة. ولكن هناك معالجات حديثة له ليقاوم التجعد (الكرمشة) يكون عند درجة حرارة عالية ليعطي الملمس الناعم.	يلزم التحاشي للضغط الشديد على الثنايات الحادة والكتان حساس مثل القطن للرطوبة العالمية واحتمال مهاجمة الفطريات له في الظروف الرطبة.
الحرير	له بريق وقوة طبيعية وله القدرة على استعادة شكله إذا كرمش ليعود إلى شكله الأصلي. ويتم غسله وكيه بعناية شديدة ويفضل الكي بالمكواة الدافئة تقريبا ويفضل التنظيف الجاف له وعند الغسيل لا يستعمل في تنظيفه مركبات الكلور أبدا.	يتلف بالتعرض للشمس. حساس للإصابة بالحشرات مثل فراش العث وخنفساء السجاد.
الصوف	له خاصية الرجوع إلى شكله الأصلي ويلزم لتشكيل الكسرات فيه الضغط علية مع الكي بمكواة بخار على ظهر النسيج. يمكن غسله يدويا في ماء بارد أو دافئ مع استعمال القلويات الشديدة ويتم الغسيل بدون رج وبدون اللي أثناء العصر، ويفضل التنظيف الجاف ولا يستعمل الكلور للتبييض.	قوي التحمل للعوامل الجوية ولكنه حساس للإصابة بالحشرات مثل فراش العث وخنفساء السجاد.

(حسام الدين، 1984، ص319)

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

1.3.شدة الضوء

الضوء المباشر الغني بالأشعة فوق البنفسجية مثل ضوء الشمس والفلورسنت أو الموجات القصيرة من الضوء مثل الأزرق أو البنفسجي وذلك يسبب سلسلة من التفاعلات المعقدة التي تؤدي في النهاية إلى ضعف الألياف.(فيصل الشناق، وآخرون،2004، ص38) ويتم ذلك بتكسير الجزئيات الكبيرة للسيليلوز والبروتينات تكسيرا مباشرا، إذا كانت متانة وقوة الألياف تعتمد كثيرا على التركيب الجزئي الكبير فإنه بديهي أن كسر الروابط الكيميائية والذي ينتج عنه قصر في السلاسل الجزئية يؤدي إلى ضعف شديد في المنسوجات وتسمى هذه الظاهرة بالتحلل الضوئي وهذا ما يحدث بالأشعة فوق البنفسجية القوية المباشرة.

أما موجات الضوء الأبيض القصيرة (الأزرق والبنفسجي) فإنها غير كافية لكسر الروابط ولكنها تحدث نوع آخر من التلف يعرف بالوهن الضوئي فبينما يحدث بالتحلل الضوئي مظهر اصفرار في لون السليلوز فإنه ينتج عن الوهن الضوئي قصر للألوان (تبييض). (Tom S, Carole D, 2015, p3).

ولا يتوقف تأثير الضوء على أطوال الموجة الضوئية فحسب بل يرتبط بعوامل أخرى مثل قوة الإضاءة ومدة التعريض ودرجة الحرارة ونوع الألياف المكونة للنسيج.

في ظل الظروف المثالية، لا ينبغي أن تتعرض المنسوجات لشدة ضوء أكبر من 50 لوكس، كما يجب ألا يتجاوز الإشعاع فوق البنفسجي 75 ميغاواط / متر ويجب تقييد فترة التعرض.

يمكن رؤية جميع ألوان الفراء والريش تتدهور تحت تأثير الضوء (الضوء المرئي والإشعاع فوق البنفسجي)، الألوان الداكنة تفقد بريقها وتتحول لألوان فاتحة ثم إلى اللون الأصفر، كما أن الألوان سوف تتلاشى أكثر تلاشيًا حتى في مستويات الإضاءة المنخفضة بعد 20 عامًا من التعرض للضوء (8 ساعات يوميًا). هذه التحولات الكيميائية الضوئية لا رجعة فيها، التدابير الوحيدة لمنع هذه الظاهرة هي التحكم في التعرض للأشياء الخفيفة (Tom S, Carole D, 2015 , p3)

في تجربة أجريت لقياس تأثير الضوء على المنسوجات تم تعريض أنواع مختلفة من المنسوجات للضوء، ثم قياس درجة مقاومتها للتمزق وزمن التعريض المقابل لكل درجة حتى الوصول إلى درجة 50% مقاومته للتمزق فكانت النتائج التالية:

الجدول رقم-5- درجة مقاومة المنسوجات لشدة الضوء

الزمن بالساعات للوصول بالقماش إلى درجة 50% مقاومته للتمزق	نوع القماش المعرض
200	حرير
940	قطن
990	كتان
1200	صوف

عن (حسام الدين، 1984، ص314)

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

يمكننا القول من خلال الجدول أن الحرير أكثر الأقمشة حساسية للتلف بالضوء، أما بالنسبة للقطن والكتان فمقاومتهما متوسطة. وبينما الصوف هو أكثر المنسوجات مقاومة للتلف بالضوء ولكنه يتحلل عند تعرضه لأشعة الشمس الشديدة لفترة طويلة، ويتحول الكبريت إلى حمض كبرتيك وتفقد الألياف لونها الطبيعي ويتحول إلى اللون البني المصفر، ويصبح ملمس الألياف خشنا، قليل المتانة، وتتأثر أيضا خواص صباغتها، ودرجة التحلل التي يصل إليها الصوف نتيجة تعرضه لضوء الشمس تكون مصحوبة مباشرة بزيادة درجة الذوبان في القلويات.

2.3.التلوث الجوي

تتميز المنسوجات المصنوعة من ألياف طبيعية غالبا بسطح خشن مغطى بالشعيرات الكثيفة لذلك فإنه من السهل التصاق الأتربة بهذه المنسوجات حيث تملئ المسافات بين الألياف والخيوط المبرومة والمغزولة، وتتوقف كمية المواد الصلبة الملتصقة بالأقمشة على طبيعة هذه الأقمشة مثل قطن الألياف ودرجة خشونتها ومرونة النسيج ونسبة الخطوط الغائرة والزخارف البارزة، ولا تتسبب هذه المواد العالقة في تشويه شكل ومنظر القماش فحسب بل تعمل على تكاثر وانتشار الحشرات والكائنات الدقيقة، ومن أهم الغازات الحمضية الملوثة للهواء والمدمرة للمنسوجات هو غاز ثاني أكسيد الكبريت خاصة في جو المدن الصناعية وهذا الغاز يتأكسد إلى حمض الكبريتيك في وجود عنصر الحديد الذي يعمل على إسراع التحول والتلف للأقمشة (حسام الدين،1984 ص317)، وأيضا وجود الأكسجين في الهواء الجوي يؤكسد السليلوز في وجود الضوء ويتسبب ذلك في إتلاف المنسوجات و ضعفها مما يؤدي إلى ظهور حالات الضعف والتهالك خاصة في وجود الأشعة فوق البنفسجية أو الضوء الأزرق.

1.2.3.تأثير الأحماض

الصوف من الخامات المقاومة للأحماض المعدنية ولكنه قد يتحلل في حمض الكبريتيك الساخن، حيث أن المحاليل الساخنة للأحماض المعدنية يمكنها تكسير جزيئات الكيراتين نفسها وتحليلها مائيا وتكوين أحماض آمينيه.

ويعتبر حمض النيتريك أكثر ضررا لأن المعالجة حتى في محاليله المخففة تعطي اصفرار للخامة كما تعتبر الأحماض العضوية أقل تأثيرا. (كامل حسن، 2000، ص14).

2.2.3.تأثير القويات

الصوف خامة حساسة جدا للقلويات، حيث يذوب الصوف تماما إذا وضع في محلول قلوي صودا كاوية 5% مع رفع درجة الحرارة للغليان لمدة دقائق.

3.2.3.تأثير المواد المؤكسدة

المواد المؤكسدة تؤثر على الصوف في أثناء عمليات التبييض، وفي إزالة البقع وكذلك في بعض التجهيزات واللازمة، وعند تعرض المنسوجات الصوفية لضوء الشمس يزول لون الصوف إزالة تامة ولا يعود

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

للاصفرار بمرور الوقت باستخدام ماء الأكسجين، وقد وجد أنه ينتج عن تأثير المواد المؤكسدة على الروابط الكبريتية نقص في المتانة والوزن وزيادة في قابلية الصوف للذوبان في المحاليل القلوية (كامل حسن،2000 ص15).

4.2.3.تأثير الأملاح

الأملاح المعدنية المتعادلة لا تتفاعل مع الصوف إذ أنه لا يمتصها من محاليلها حتى لو رفعت درجة حرارة المحلول إلى درجة الغليان، أما أملاح كربونات الكالسيوم وكربونات المنجنيز الموجودة في الماء فإنها تغير لون الصوف إلى الاصفرار مع ارتفاع درجة الحرارة إلى الغليان في عمليات التجهيز.

خاتمة

نستنتج مما سبق ان مادة النسيج من بين المواد العضوية الأكثر حساسية للظروف البيئية المحيطة بها داخل المؤسسة المتحفية، سواء في قاعات العرض أو غرف التخزين ومن خلال عرض اهم عوامل التلف التي تؤثر على القطع النسيجية وذكر مدى تأثيرها ومظاهر التلف التي تنتج جراء كل عامل يصيبها، وبالتالي يمكننا القول ان العوامل البيئية تعد جزءا من المحيط الذي نعيش فيه وأن تأثيرها يتفاوت من عامل إلى أخر، فالعوامل الفيزيوكيميائية مثل الحرارة والرطوبة تتلف الأثار العضوية وخاصة النسيجية منها، لكونها تتكون من ألياف تتمدد وتتقلص وبالتالي تكون أكثر عرضة للتلف، كما أن للضوء دور في عملية التحلل كونه يغير من صفات وألوان الألياف المكونة للمنسوجات، وبالنسبة للأحماض فهي تعمل على إذابة المادة العضوية وتحللها بسرعة، والعوامل البيولوجية المتمثلة في الكائنات المجهرية والفطريات والحشرات بأنواعها المختلفة فهذه الأخيرة من أخطر عوامل التلف فهي تتغذى على المادة العضوية الموجودة في التحف النسيجية مسببة لها تلفا كليا.

قائمة المراجع:

- إبراهيم عطية، عبد الحميد الكفافي (2003)، **حماية وصيانة التراث الأثري**، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 1.
- إبراهيم عطية، (2004)، **دراسة علمية في ترميم المباني والمقتنيات الأثرية**، الدار العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.
- السيد محمود البنا، (2002)، **المدن التاريخية خطط ترميمها وصيانتها، قسم ترميم الآثار**، كلية الآثار جامعة القاهرة، نشر مكتبة زهراء الشرق.
- الشرقي الرزقي، (1999)، "**مخاطر الوسط المناخي الداخلي المتذبذب والغير متجدد بأجنحة المتحف وانعكاساتها السلبية على التحف الفنية واللقى الأثرية المحفوظة في كنفها**"، حوليات المتحف الوطني للآثار، مطبعة سومر، العدد 8.
- الأمين عمر (2001)، **مواد البناء وتقنياته بالمغرب الأوسط خلال القرنين (4هـ و10هـ و 12م) الفترتين الزيرية والحمادية أشير قلعة بني حماد بجاية**، رسالة ماجستير، قسم الآثار الإسلامية، جامعة الجزائر.
- براء محمد إبراهيم، (2017)، **العوامل البيئية المؤثرة على تحلل الأثار العضوية**، جامعة سمراء كلية التربية، مجلة الملوية للدراسات الأثرية والتاريخية، المجلد4 /العدد9/السنة الرابعة.
- جورجيو توراكا، (2003)، **تكنولوجيا المواد وصيانة المباني الأثرية**، ترجمة احمد إبراهيم عطية، دار الفجر للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

– حسام الدين عبد الحميد محمود، (1984)، **المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية**، كلية الآثار جامعة القاهرة.

– خالد غنيم برخينيا باخ ديل بوتو (2002)، **علم الآثار وصيانة الأدوات الأثرية وترميمها**، ط1، بيسان للنشر والتوزيع، لبنان.

– رفعت موسى، (2002)، **مدخل إلى فن المتاحف**، الدار المصرية اللبنانية.

– فيصل الشناق، عصام ظاظا، شعبان عبد الفتاح،(2004)، المنسوجات سلسلة تصميم الخياطة وتصنيع الملابس، اليازوري، عمان، الأردن.

– كامل حسن هناء، (2000)، **دراسة العلاقة بين عوامل التركيب النباتي وعمليات التجهيز لبعض الأقمشة الصوفية المنسوجة لتحسين الخواص الاستعمالية للملايين الجاهزة**، رسالة مقدمة الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في الفنون التطبيقية قسم الغزل والنسيج والتريكو، جامعة حلوان.

– مصباح نسرين، (2005–2006)، **الميسر في المصطلحات الصيانة والترميم**، معجم عربي، فرنسي وإنجليزي، مذكرة تخرج في علم الآثار، قسم الصيانة والترميم، جامعة الجزائر.

– محمد علي حسن زنهم، (2000)، **الاستفادة من الأساليب الحديثة في ترميم الزجاج بمسجد السيدة زينب**، دراسات في آثار الوطن العربي، كتاب الملتقى الثالث لجمعية الأثريين العرب، الندوة العلمية الثانية، ج 2، القاهرة.

-Alain (soret), **«l'humidité relative et température »** dans Muséo fiche.

-Agnès.levillain, Philippe Markarian et autre(2002) **« la conservation préventive des collection, fiches pratique à l'usage des personnels des musées »**, musées des technique et cultures comtoises, Ocim

-G.H Rivier(1982), **la muséologie** selon Association des Amis de Georges Henri Rivier, R.M.N paris

-Jeffrey C. Miller, Paul C. Hammond, (2007)"**Butterflies and Moths of Pacific Northwest Forests Woodlands: Rare, Endangered, And Management Sensitive Species"**, forest health technology enterprise team, technology transfer species identification September.

-Jean-Tétreault, Cécilia Anuzet,(2015) « **Mesure du rayonnement ultraviolet »,** Notes de l'ICC 2/2 Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation,.

-Jean-Tétreault, **« Mesure du rayonnement ultraviolet »,** Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation. Notes de l'ICC 2/2.

-Karen-L. Bennett,(1999) « **using silica gel in microenvironments** », museum management program, NPS. National park service department of the interior, September.

- Leurent(M),(2003) **pierre de taille restauration de façade**, Edition Eyralles,.

- Stolow (N),(1980) **Conservation des ouvres d'arts pendent leur transport et leurs exposition**, U.N.S.C.O.

-Tom Stone, Carole Dignard ,(2015) **« Le soin des specimens naturalisés et des peaux »,** Notes de l'ICC 8/3Institut canadien de conservation.

-Tom Strang,(1998) **« les psoques, des indicateurs l'humidité »**, institut canadien de conservation, notes de l'lcc.3/4, canada.

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)