

## مقياس/ الحفظ الوقائي.

### التلف الناتج عن التعريض :

يتحدث الكثيرون عن كيفية حفظ الفراعنة لآثارهم لآلاف السنين ، وهو الأمر يُعزى إلى إحكام غلق المقابر وعزلها عن البيئة الخارجية ، كما أن إحكام غلق المقابر ساعد على خلق نوع من الاتزان بين المواد الأثرية وبين بيئتها المحدودة. لذلك فكثيراً ما يُلاحظ أن المكتشفات جيدة الحفظ لا تلبث أن تتلف بعد الكشف. وتتعرض المكتشفات للتلف ستوبين : أولهما فوري ، ناتج عن التعريض. طويل المدى ، ناتج عن البقاء فى بيئة غير مستقرة.

#### (1)التلف الفوري الناتج عن تعريض المواد العضوية:

الآثار العضوية مواد هيجروسكوبية خلوية التركيب ، يزداد حجمها أو يتقلص حسب مستوى الرطوبة النسبية، تعتبر أهم عوامل التلف . فالمواد العضوية المستخرجة من رواسب رطبة تفقد ماءها عند الكشف ، فى حين أن تلك المستخرجة من رواسب جافة تمتص الماء من الهواء الجوى إذا كانت رطوبته النسبية مرتفعة. فإذا ما فقدت المادة محتواها ظهر ذلك على شكل تشققات أو تفتت أو التقاف أو تهشم وهكذا. أما إذا امتصت المادة الرطوبة من الهواء الجوى فإن التلف هنا يعتمد على النظرية الهيجروسكوبية حيث يشجع ارتفاع المحتوى المائى التلف الحيوي.

تتصف بيئة التعريض أيضاً بوفرة الأكسجين مما يعنى إمكانية حدوث تفاعلات الأكسدة زدهار الميكروبات الهوائية وتزداد جميع هذه الأنشطة فى وجود الماء. كما يُتلف الضوء المواد العضوية حيث يتسبب فى أكسدة المواد الملونة، ويمكن أن تختفى الألوان خلال دقائق من التعريض. كما أن الضوء يساعد نمو الميكروبات التى تسبب إفرازاتها الحمضية تلف النقوش ، كما تحجب الطحالب النقوش الملونة وتشوه منظرها . ومع ذلك تبقى الرطوبة النسبية هي

و يتشابه الخشب (سليوزي) مع الجلد (بروتينى) خضوعهما لتلف شديد عند تعريضهما لظروف جافة بعد البقاء بيئة دفن رطبة لفترات طويلة . أما عند تعريض أثر جاف لبيئة رطبة فإن الخطر يكمن فى التلف الحيوي.

#### (2)التلف الفوري الناتج عن تعريض الآثار غير العضوية المسامية:

المواد غير العضوية المسامية مثل المنشآت وأسطحها المزينة تكون حساسة لعوامل كشف و التعريض لبيئة الهواء الجوى، فالكشف يجعلها على اتصال بهواء أكثر جفافاً يُبخر الماء المالى للمسام ، فيهاجر الماء من وسطها نحو السطح آخذاً معه تتبلور عليه وتغطيه براسب أبيض . وقد يحدث التبلور تحت السطح

الأقل نفاذية ، إذا كان للمادة مثل هذا السطح غير المنفذ ، وعندئذٍ يضغط الملح على المسام مما يؤدي لتشققاتها وتفسر الأثر.

وعلى الرغم من تأثير كل من الضوء و الأكسجين (وهما خطرين) إلا إنهما ليسا الحيوي . ومن الممكن تمييز نوعين خطيرين من البكتريا ، الأولى مؤكسدة للكبريت ، وأهم ما تنتجه حمض الكبريتيك يحول كربونات الكالسيوم إلى كبريتات كالسيوم . أما البكتريا المثبتة للنيتروجين فأهم ما تنتجه حمض النيتريك يهاجم المواد الكربونية ليكون نيترات الكالسيوم القابلة للذوبان . وهما مع مجموعة من الفطريات والطحالب والأشنه ، ينتجون أحماضاً عضوية منها : الأكزاليك والكربونيك والجلوكونيك ، كما تفرز الطحالب والأشنه أحماض : الخليك ، اللاكتيك ، والبيروثيك. وهى تتلف الأحجار الجيرية بخاصة.

### (3) التلف الفوري الناتج عن تعريض الآثار غير المسامية "الصماء":

الآثار العضوية لتلف خطير عند التعريض نظراً لهيجروسكوبيتها . أما الآثار غير العضوية المسامية فتتعرض للتلف فور التعريض نتيجة لحركة المحاليل الملحية داخل مسامها عند الجفاف . أما الآثار غير العضوية غير المسامية "الصماء" فلا تخضع لتأثير هاتين العمليتين ، ويعتمد تلفها على التفاعل الكيميائي أو الكهروكيميائي بصورة مباشرة ، لم يتم التغليف والتخزين .

غير مناسبة.

### الكشف الآمن عن المواد الأثرية

#### "أساليب تعريض ورفع المكتشفات الأثرية"

يحدث تلف المكتشفات مواقع الحفائر نتيجة لأحد عاملين أو كليهما . الأول هو التلف الميكانيكى الناتج عن الحفر والرفع والتناول . هو التلف الناتج عن الصدمة البيئية بيئة الدفن . وتتحقق حماية المواد الأثرية من هذين النوعين من التلف من خلال تنفيذ تدابير التعريض والرفع الآمنين تنفيذاً صحيحاً فى مواضع الكشف عن المواد الأثرية. ويتحقق ذلك عن طريق الطرق المناسبة لتعريض ورفع

/

#### التعريض الآمن للمكتشفات

من النادر وجود تحكم بيئى (مناخى) فى مواقع الحفائر ، وإن وُجدَ فنادر ما يكون كاملاً فهو مكلف للغاية ، لذلك يمكن اللجوء لاختيار الظروف المحلية المناسبة للتعريض من خلال معرفة "السلوك البيئى" للموقع. ونتيجة لصعوبة التحكم بيئة الحفائر، تتغير

حيطة بالمكتشفات ، وعندما يكون التغير كبيراً وسريعاً يكون التلف شديداً ويكون العامل الرئيسى فيه هو التغير الرطوبة. وإذا كان التجفيف سريعاً يمكن إبطاؤه عن طريق تغطية المكتشفات ، مع عدم إغفال احتمالات نمو الميكروبات لذلك يجب ألا تكون عملية التجفيف شديدة الـ .

## 1/ التعريض الآمن لللقى العضوية:

اللقى العضوية مواد هيجروسكوبية قابلة لامتصاص أو فقد الرطوبة، مما يترتب عليه ازدياد حجمها أو تقلصها بصورة متكررة ، فإذا استخرجت من بيئة رطبة وجب حفظها في ظروف رطبة ، ثم تنقل إلى مكان داخلى رطب لتجف ببطء لتقليل التلف أو من خلال معالجات خاصة ، وفيما يلي طرق التعريض الآمن لمواد عضوية متنوعة.

: بعض الباحثين يرون أن العثور على اللقى الخشبية جافة هو أمر نادر، إلا أنه ممكن الحدوث فى البيئة المصرية ، خاصة الصحراوية ، ويمكن تفسير ذلك الجفاف الشديد وندره المواد العضوية فى التربة الرملية يمنعان النشاط الحيوي قيمة الأس الهيدروجيني لرمال الصحراء متعادلة أو تكاد ومع الجفاف لا يكون لها تأثير يذكر. كما أن مظاهر تلف الأخشاب المكتشفة فى البيئة الصحراوية هي الهشاشة والتشقق ، ة الأثرية.

عند الكشف عن أخشاب جافة تجب المحافظة عليها جافة، مع إمكانية تقوية الخشب الضعيف ( تتطلب ذلك بشدة، حيث تؤدي التقوية إلى تغير لون الخشب) بالبارالويد ب 72 مع التغطية لإبطاء معدل بخر المذيب لتقليل الضغط على بناء الخشب أثناء جفاف مادة التقوية. ولن يتعرض هذا الخشب الجاف لمشكلة عند التعريض لبيئة جافة

فيجب حفظها رطبة ، وفى حالة صعوبة النقل من التربة بعد الكشف مباشرة ، يجب الحفاظ على محتواها برشها بالماء المقطر وتغطيتها. ويكون التلف أشد اليوم المشمس العاصف ، أى عندما تسود الموقع هذه المرحلة يسبب تلفاً غير استرجاعى لا يجدي معه علاج حتى إعادة تبليل الخشب مرة أخرى. ويمكن تغليف القطع الخشبية مع إضافة بعض الماء ومضاد فطرى مناسب حيث يقي التغليف السليم الخاضع للمتابعة من أهم هذه المرحلة وهى تغيرات درجة الحرارة وتقلبات معدلات الرطوبة النسبية.

وبذلك يكون ما قام به مرمم الحفائر هو: تأجيل الصدمة البيئية كان يمكن أن تؤدي إلى فناء المادة الأثرية ساعات قليلة على أحسن الفروض، وأطال ومد فترة الاتزان السابق عن الكشف، حتى يتم تجهيز ما قد يكون ناقصاً من مواد وتجهيزات الترميم، ووضع

الخطوة المثلى للصيانة. وفي الحفائر فإن الكثير من مثل هذه المكتشفات تُدمر بالكامل في من تعريضها .

: عند الكشف عن جلد جاف أو شديد الجفاف يمكن تنظيفه بفرشاة جافة ، مع عدم محاولة فك طياته ويؤجل ذلك إلى مرحلة الأقلمة . ولن تكون هناك مشاكل واضحة عند تعريض مثل هذا الجلد لظروف رطوبة نسبية منخفضة أو متوسطة وغاية الأمر أن الجلد(كمادة هيجروسكوبية) يبدأ امتصاص رطوبة الهواء الجوى حتى يتوازن مع بيئته الجديدة ، وفي ظروف الرطوبة المتوسطة يتم هذا التوازن قبل أن تصل رطوبة الجلد إلى يسمح بنمو الميكروبات . وتكمن المشكلة كلها ظروف التغليف و التخزين ، عندما يكون المناخ للمخزن أو المناخ الدقيق لعبوة التغليف غير مناسب.

تخرجة من الحفائر تكون جلود رطبة ومشبعة بحبيبات التربة ، وقد تنمو عليها الفطريات ، خاصة الجلود غير المدبوغة ، ويكون لونها داكن بصفة عامة ، وفائدة لقوتها الداخلية بحيث تحتاج عند تناولها للعناية والحذر . ولا يجب ترك هذه الجلود في الجلود القوية بدرجة كافية يمكن غسلها بعناية . بفرشاة ناعمة ، وتكون تيارات الماء الضعيفة مفيدة غالباً في إزالة الاتساخات، ولكن يجب هذه الخطوة، لأن دراسة الشواهد الأثرية المرافقة للقية الأثرية يجب أن

: وهو بوصفه مادة للتسجيل يُعتبر من أهم المواد الأثرية يمكن أن تخرجها الحفائر ، وبوصفه مادة عضوية فهو من المواد سريعة التحلل ولذلك فهو من المواد القليلة الحفائر . ويتم حفظ بيئات الدفن الجافة كرمال الصحراء . حيث تظهر عرضه لجو جاف ( رطوبته النسبية أقل من 40%)

لحرارة مرتفعة أو لكليهما معاً لمدة طويلة حيث يحدث بخر للمحتوى يمكن أن يحتفظ بالحد الأدنى ليحفظ ليونته الطبيعية. فأوراق تفقد ليونتها بالجفاف وتستعيدها إلى درجة كبيرة إذا ما اكتسبت ثنائية قدرأ كافياً من الرطوبة . ومما يساعد كثيراً في أعمال العلاج والصيانة أن تكون الأحبار كُتِبَ بها على أوراق لا تتأثر إلى حد كبير بالماء أو بالمحاليل المائية . وعند تعريض الجاف لبيئة جافة لن تكون هناك مشاكل خطيرة . ويكون الحذر واجباً عندما تكون رطوبة بيئة التعريض أو التخزين مرتفعة حيث يمتص البردى الرطوبة حتى يصل لاتزان جديد مع بيئته الجديدة ، وقد يشجع ذلك النشاط الميكروبي.

## 2/ التعريض الآمن للآثار غير العضوية المسامية:

من الواضح أن المواد غير العضوية المسامية مثل الأثرية وما قد تحتويه من أسطح مزينة تكون عُرضة للتأثير لعوامل التلف. وتعتبر المسامية هي أهم ما يميز

آلية تلفها. فالكشف يجعلها على اتصال بهواء أجف من هواء بيئة الدفن ، فتتبلور الأملاح داخل مسام هذه الآثار ، مما قد يؤدي إلى تقطت المادة وتتشق السطح بد .

: وهو من أكثر المواد شيوعاً الحفائر وله أهميته الخاصة للمنقب . عندما يتم بيئة غنية بالأملاح القابلة للذوبان الماء ، فإنه يجب أن يوضع فى مكان درجة حرارته منخفضة ، حيث يعتبر مثل هذا الفخار غير مستقر . وال المتلفة الكامنة داخل المسام هنا هى الأملاح الذائبة فى الماء ، فهي أملاح هيجروسكوبية تذوب و تتبلور بصورة متكررة بارتفاع وانخفاض الرطوبة النسبية المحيطة . وعندما تصل فى النهاية إلى سطح الإناء ، فإنها تؤدي إلى تقشره وقد يتحطم الإناء نتيجة الضغوط الداخلي .

هذه هي الآلية العامة لتلف الفخار والمواد المسامية عامة ، وإن كانت بعض المواد المسامية لها آليات تلف إضافية خاصة بها كالطوب اللبن والنقوش الجدارية . أما بالنسبة للفخار كمادة مسامية ، فيجب عدم تعريضه لبيئة أجف من بيئة دفنه ، أو ذات درجة حرارة ، مع عدم السماح بتكرار التردد بين الرطوبة والجفاف ، والحفاظ على ثبات الظروف المناخية المحيطة بالآثر لحين أقلتمته نهائياً.ويمكن غمر الأواني الفخارية الماء بعد التأكد من خلوها من أى بقايا تفيد التعرف على مظاهر الحياة . أما بالنسبة للفخار الجاف فإن تعريضه لا يمثل أى مشكلة حيث من النادر أن تكون بيئة الدفن أجف من بيئة التعريض.

: الطينية بمجرد تعريضها للجفاف الماء الحر المحبوس فى المسام . ويترتب على ذلك حدوث انكماش كبير فى حجم قوالب اللبن وملاط الحوائط ينتج عنه شروخ رأسية فى جميع أجزاء المبنى . لذلك فإن المباني الطينية التى كانت محفوظة جيداً أثناء الدفن ، تجب حمايتها بمجرد الكشف ، ويتحقق ذلك من خلال ثلاثة بدائل : فإما الحماية الكلية بعمل مظلة ذات ميل و أنظمة صرف بحيث تمنع تكون أى تجمعات مائية ، أو حماية كلية أخرى بإعادة الدفن ، وإما حماية جزئية عن طريق تغطية قمم الجدران وتقوية الشيد المتبقى والتخطيط لسرف ماء المطر ومعالجة الأسطح الرأسية ، وباستثناء عمل مظلة واقية (قبل مواصلة الكشف) فإن الاختيارين التاليين يتعاملان مع التلف الناتج بعد التعريض والصدمة البيئية، وليس التلف الناتج عن التعريض نفسه أو التلف الناتج عن الصدمة البيئية.

### 3/ تعريض الآثار غير العضوية غير المسامية:

يعتمد تلف هذا النوع من المواد على التلف الكيميائى والكهروكيميائى بصفة أساسية، ولأن هذه المواد غير عضوية فإن الميكروبات لا تهاجمها مباشرةً . كما أن هذه المواد

ليست مسامية ولذلك لا تتخللها الأملاح فتدمرها ميكانيكياً عند التعريض. ومع ذلك فهي تحتاج عناية يانة عند التعريض.

: يعتبر مرض البرونز أخطر ما يصيب النحاس والسبائك يدخل تركيبها .  
و ينشط مرض البرونز رطوبة نسبية فوق 45% ، ويمكن أن يسبب تدمير الأثر  
فإن التعريض الآمن للنحاس وسبائكه يتطلب  
رطوبة نسبية لا تزيد عن 35% . أما المشغولات الحديدية فتغلف جافة تحت رطوبة  
نسبية 15%. فهي من أسرع المعادن الأثرية تلفاً ، ويتحقق التحكم فى الرطوبة باستخدام  
السليكا جل .

: يجب عدم تعريض الزجاج المكتشف لأى صدمات فيزيائية أو حرارية. و الزجاج  
المكتشف جافاً يحفظ جافاً ، وتكفى فرشاة جافة لتنظيفه فى هذه المرحلة . ويمكن تطبيق  
قطرات من الكحول أو الماء المقطر موضعياً لتطرية الاتساخات الصلبة . ويمكن غسل  
وبعد دراسة السطح جيداً والتأكد من عدم وجود قشور  
قزحية من صدأ الزجاج أو شواهد أثرية يخشى عليها – لكن التنظيف الجاف هو الأفضل  
فى هذه المرحلة . ويجب عدم إزالة أو تقوية طبقة البشرة السطحية الرقيقة على الزجاج  
لأنها هي . أما الزجاج الرطب فيتم حفظه .