

# **BẢO QUẢN HIỆN VẬT CHẤT LIỆU HỮU CƠ TẠI BẢO TÀNG VÀ DI TÍCH**

*(TÀI LIỆU THAM KHẢO)*

## **MỤC LỤC**

<b>Nội dung:</b>	<b>Trang</b>
1. BẢO QUẢN VÀ TRƯNG BÀY TRONG BẢO TÀNG	2
2. BẢO QUẢN PHÒNG NGỪA CÁC SƯU TẬP HIỆN VẬT BẢO TÀNG NGUYÊN TẮC VÀ QUY ĐỊNH	53
3. SỰ PHÁ HUỖ CỦA VI SINH VẬT: CÔN TRÙNG VÀ NẤM MỐC CÁCH PHÒNG NGỪA VÀ XỬ LÝ	60
4. ĐIỀU KIỆN BẢO QUẢN LÂU DÀI CÁC TƯ LIỆU ẢNH VÀ TRANH VẼ	86

**Tài liệu do Cục Di sản văn hóa tổ chức dịch**

## **BẢO QUẢN VÀ TRUNG BÀY TRONG BẢO TÀNG**

*(Tài liệu ghi chép từ những kinh nghiệm của Khối cộng đồng,  
Hội đồng các Bộ Sư tập Di sản Australia)*

Bảo quản phòng ngừa là tạo môi trường tốt, trong đó các hiện vật và các bộ sưu tập được cất giữ. Kiểm soát sự bức xạ ánh sáng và bức xạ tia cực tím, kiểm soát độ ẩm và nhiệt độ, các vật nuôi sinh học, bụi và ô nhiễm môi trường giúp ngăn chặn các hiện vật văn hóa hư hại và phân hủy. Bảo quản phòng ngừa cũng có nghĩa là khẳng định rằng chúng được cầm nắm đúng cách, các kỹ thuật trong vận chuyển, cất giữ và trưng bày được sử dụng đúng cách, đúng lúc. Thực hiện các phương pháp bảo quản phòng ngừa để chăm sóc các hiện vật văn hóa và các sưu tập nhằm kéo dài tuổi thọ, bảo vệ hiện vật ở hiện tại và trong tương lai.

Tài liệu này sẽ miêu tả những nguyên tắc cơ bản, những nguyên tắc này tiếp tục duy trì và chăm sóc các bộ sưu tập, trong kho cũng như ở các phòng trưng bày. Bảo quản phòng ngừa là trách nhiệm của tất cả các nhân viên trong bảo tàng. Các công việc của bảo quản xử lý phải do các nhà bảo quản thực hiện, hoặc thực hiện dưới sự chỉ dẫn của họ, hoặc do họ đào tạo.

### **Cầm nắm sưu tập hiện vật**

Các hiện vật có nguy cơ bị tổn thương dẫn tới những hư hại lớn thường xảy ra trong quá trình vận chuyển, kể cả những lần vận chuyển với khoảng cách ngắn.

Thật là quan trọng:

- \* Cầm nhắc hiện vật với sự cẩn trọng nhất;
- \* Cung cấp đủ các giá đỡ cho hiện vật;
- \* Lập kế hoạch di chuyển hiện vật;
- \* Đảm bảo rằng đường dự định vận chuyển hiện vật phải gọn gàng, không có chướng ngại vật; và
- \* đảm bảo chắc chắn chỗ cho hiện vật khi được vận chuyển tới nơi.

Luôn luôn:

- \* Sử dụng cả hai tay khi cầm một hiện vật, bạn có thể nâng đỡ hiện vật một cách thích hợp (thích đáng); và

\* Hãy đảm bảo rằng bạn đã có đủ người để nâng hiện vật lên một cách an toàn. Nếu không có đủ người, yêu cầu được giúp đỡ hoặc đợi đến khi có thêm người giúp đỡ.

### **Không nên:**

\* Cố mang nhiều hiện vật cùng lúc. Bạn không thể đỡ hiện vật một cách thích đáng và có thể sẽ đánh rơi và tự làm đau mình;

\* Cố gắng tiết kiệm thời gian bằng cách chất nhiều hiện vật lên xe đẩy hoặc xếp chồng hiện vật lên nhau mà chúng ta phải vận chuyển; hoặc

\* Tốc độ của xe đẩy; kéo và các hộp. Luôn luôn tránh phanh lại bất ngờ và để xe đi xóc.

Kiểm tra các hiện vật mà sẽ được cầm nhắc và di chuyển, ghi chép lại những điểm yếu hoặc bất kỳ sự hư hỏng nào, rồi đảm bảo rằng chúng ta cung cấp cho chúng những vật đỡ để khi cầm nắm, vận chuyển không gây thêm hư hại nào cho hiện vật. Không bao giờ đặt các hiện vật nặng và hiện vật nhẹ vào trong cùng một hộp hay thùng chứa. Hiện vật nặng có thể bị đổ đè lên làm hư hại những hiện vật nhẹ hơn.

Luôn luôn sử dụng các tấm ngăn cách, tấm đệm bằng xốp mềm hoặc các chất đệm lót khác giữa các hiện vật khi mà chúng ta có từ hai hiện vật trở lên để chung vào một hộp. Tất cả các miếng lót cần phải có khả năng đàn hồi và có khả năng làm giảm và làm tan những va chạm mạnh. Khi kết thúc việc vận chuyển hiện vật, không bao giờ vứt bỏ các chất liệu đóng gói cho tới khi công việc tháo dỡ được kiểm tra, các hiện vật đầy đủ, toàn vẹn. Thật tồi tệ khi vứt một mảnh hoặc một phần của một bộ phận nào đó mà trong khi đóng gói cuộn vào chất liệu đệm lót.

### **Hư hại xảy ra trong vận chuyển**

Tất cả các tai nạn nên được ghi chép lại. Khi báo cáo những hư hại của hiện vật, hãy miêu tả những nét chính, ghi chép bản chất, vị trí và tính nghiêm trọng của hư hại và ghi lại ngày làm báo cáo.

Khi cầm nhắc hiện vật, chúng ta nên:

\* Cung cấp cho chúng một lực nâng đỡ phù hợp, đủ;

\* Bảo vệ chúng chống lại các chất dầu, axit và muối từ da người;

\* Hãy nghĩ là chúng ta đang làm gì và kế hoạch trước mắt của chúng ta như thế nào;

\* Như thường lệ, thực hiện từng bước một để làm giảm thiểu nguy cơ xảy ra tai nạn;

Cần đeo găng tay cotton khi:

\* Cầm ảnh, bởi găng tay cotton bảo vệ những bức ảnh khỏi bụi bẩn, dầu và axit từ bàn tay của chúng ta;

\* Cầm nhắc đồ vải, đặc biệt là những hiện vật vải có những trang trí bằng kim loại;

\* Cầm hiện vật kim loại bởi vì đồ kim loại đặc biệt dễ bị ăn mòn, sự ăn mòn gây ra bởi chlorides- chlorides từ bàn tay, từ da chúng ta dính lên bề mặt đồ kim loại;

Không được đeo găng tay cotton khi cầm vào những hiện vật mà bề mặt dễ bị bong và những bề mặt giống như bột phấn ở những hiện vật dân tộc học.

### **Vận chuyển**

Nếu chúng ta đang vận chuyển hiện vật, quan trọng chúng ta cung cấp:

\* Đầy đủ giá đỡ cho mỗi hiện vật;

\* Bảo vệ chúng khỏi các sự chấn động và va chạm;

\* Tránh để hiện vật phải tiếp xúc với nhiều thái cực về môi trường, khí hậu; và

\* Bảo vệ chúng khỏi sự bức xạ của ánh sáng và tia cực tím.

Nguy cơ hư hại tăng khi các hiện vật phải trải qua một quãng đường xa. Các hiện vật được di chuyển giữa các vùng trong nước hoặc ra nước ngoài rất dễ bị hư hại do:

\* Sự chấn động;

\* Sự dao động và chuyển đổi của các thái cực nhiệt độ và độ ẩm;

\* Cầm nhắc hiện vật nhiều lần;

\* Sự chấn động và va chạm trong khi đưa lên và dỡ xuống xe tải và máy bay;

\* Sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím; và sự ô nhiễm môi trường.

Khi những hiện vật phải di chuyển, điều quan trọng là bảo vệ chúng khỏi các nguy cơ sau:

\* Sự dao động và các thái cực của nhiệt độ và độ ẩm tương đối;

- \* Sự chấn động và va chạm mạnh;
- \* Sự va chạm;
- \* Nước;
- \* Trộm cắp; và
- \* Mất, thất lạc.

### **Kho và trưng bày**

Hiện vật trong các bộ sưu tập về cơ bản được cất trong kho và nằm ở các phần trưng bày; và trong thời gian chúng được cất giữ ở đó, chúng có thể bị phân huỷ. Tỷ lệ của sự phân huỷ và phạm vi mức độ của hư hại sẽ phụ thuộc phần lớn vào điều kiện môi trường kho và khu vực trưng bày.

#### **Điều kiện lý tưởng cho kho và trưng bày**

Các điều kiện dưới đây là những chỉ số tốt nhất về môi trường cho kho cất giữ và phòng trưng bày có nhiều chất liệu.

Hãy ghi chép cẩn thận nếu những ý tưởng về nhiệt độ và độ ẩm tương đối không đáp ứng được hoặc không phù hợp, cần nhấn mạnh rằng nên cung cấp một môi trường ổn định.

Những bộ sưu tập hỗn hợp (nhiều chất liệu khác nhau) nên được cất giữ trong kho hay trưng bày trong môi trường mà ở đó:

- \* Nhiệt độ là một hằng số và giảm nhẹ: trong khoảng 18-22°C;
- \* Độ ẩm tương đối là một hằng số không đổi và trong khoảng 45-55%; và
- \* Ánh sáng được hạn chế ở mức cần thiết tối thiểu cho các hoạt động.

Lý tưởng nhất là các hiện vật nên được cất trong kho tối. Ánh sáng chỉ thực sự cần thiết khi nhập hiện vật, kiểm tra hay trưng bày hiện vật.

Với trưng bày, nhất thiết phải cần ánh sáng, nhưng cường độ ánh sáng cần phải phù hợp với từng chất liệu, bởi có một số chất liệu nhạy cảm với ánh sáng hơn một vài chất liệu khác.

Các hiện vật không nhạy cảm đặc biệt với ánh sáng như các tác phẩm làm từ kim loại, đất nung và gốm cũng vẫn nên được bảo vệ. Không nên phơi bày chúng một cách không cần thiết dưới cường độ ánh sáng cao hay với tia cực tím lớn và không bao giờ phơi bày chúng trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời.

Hãy nhớ rằng rất nhiều hiện vật được làm từ nhiều chất liệu khác nhau và có thể trong đó có chứa một phần nhỏ các chất liệu nhạy cảm.

Vì ánh sáng có thể gây hư hại cho nhiều hiện vật, điều quan trọng là phải cân nhắc cẩn trọng ánh sáng cho phần trưng bày. Những gợi ý dưới đây giúp hạn chế những hư hại xảy ra:

\* Bóng đèn vonfam chói sáng là một trong những loại ánh sáng tốt nhất cho trưng bày bởi chúng sản sinh ra rất ít sự bức xạ tia cực tím. Nhưng, nếu chúng ta sử dụng bóng đèn vonfam, hãy đảm bảo rằng không được đặt gần hiện vật, bởi chúng sản sinh ra lượng nhiệt lớn và có thể gây hư hại cho hiện vật. Tương tự như vậy, tránh lắp đặt loại bóng đèn này bên trong tủ kính, bởi chúng sẽ làm tăng nhiệt độ tới mức không cho phép trừ khi phòng trưng bày có sử dụng điều hoà và thông gió cơ học;

\* Đèn tuýp huỳnh quang sản sinh ra sự bức xạ tia cực tím bởi vậy không nên sử dụng trừ khi có chất liệu làm giảm tia cực tím bọc bên ngoài; và

\* Những hiện vật nhạy cảm với ánh sáng không nên trưng bày lâu dài, luôn nhớ phải luân chuyển hiện vật trong trưng bày của bạn.

Các bước cần thực hiện để bảo vệ hiện vật khỏi bụi, ô nhiễm môi trường, nấm mốc và côn trùng tấn công.

Cần phải cân nhắc cẩn trọng về vị trí và hệ thống kho cũng như trưng bày. Điều kiện lý tưởng, bao gồm một hệ thống kho tốt trong một vị trí phù hợp, sẽ góp thêm phần bảo vệ tốt bộ sưu tập của chúng ta.

Nếu các cơ sở vật chất sẵn có hoặc khí hậu địa phương gây khó khăn trong việc đạt được điều kiện lý tưởng, thì việc lựa chọn vị trí và duy trì hệ thống kho và trưng bày tốt lại còn khó hơn trong việc ngăn chặn hư hại xảy ra cho bộ sưu tập.

Những ghi chép dưới đây hướng dẫn cho việc lựa chọn vị trí kho và trưng bày; chúng vạch ra những nguyên tắc phải thực hiện để bảo vệ bộ sưu tập.

\* Dù ở đâu cũng nên đặt chúng ở nơi trung tâm toà nhà, ở đó có những phòng đệm tránh sự dao động của khí hậu khắc nghiệt mà hiện vật phải chịu đựng nếu đặt kho hay phòng trưng bày ở gần các bức tường ngoài, ở tầng trệt hay tầng trên cùng của toà nhà. Nên tránh đặt ở tầng trệt bởi vì nguy cơ lụt rất cao.

\* Không nên đặt ở những nơi gần nước, các ống dẫn nước, các rãnh nước chảy, đặc biệt có những ống dẫn nước ở trên trần. Các ống dẫn nhiệt cũng có thể là nguyên nhân của rất nhiều hư hại.

\* Nên có thông gió phù hợp, điều này giúp giảm thiểu nguy cơ nấm mốc và côn trùng phá hoại.

\* Kiểm tra và làm sạch các khu vực kho và trưng bày một cách thường xuyên. Vệ sinh cẩn thận và đều đặn, sự cảnh giác sẽ giúp phần lớn trong việc kiểm soát côn trùng và nấm mốc, và sẽ cho phép chúng ta can thiệp sớm nếu có vấn đề nảy sinh.

\* Để phát hiện ra sự phá hoại của côn trùng sớm, kiểm tra hiện vật đều đặn để phát hiện dấu hiệu của sự phá hoại; dấu hiệu như là các lỗ thủng và mùn do một ăn, đó là bột gỗ để lại do côn trùng đục ra.

\* Không được cất hiện vật trong kho hàng hay đặt trực tiếp trên sàn nhà.

### **Các hệ thống kho**

Cung cấp các tầng cho việc cất giữ bằng cách bọc hiện vật bằng giấy lụa và đặt chúng trong hộp. Cách làm này mang lại sự bảo vệ tối thiểu khỏi:

\* Sự dao động của nhiệt độ và độ ẩm. Điều này đặc biệt quan trọng ở các khu vực mà không đạt được nhiệt độ và độ ẩm lý tưởng. Thực hiện cất giữ thành nhiều lớp là tạo ra các vùng đệm giữa các hiện vật trong điều kiện dao động không ổn định;

\* Bụi, sự ô nhiễm môi trường và côn trùng; và

\* Những hư hại do ánh sáng gây ra.

Hệ thống kho và giá kệ cất giữ phải được dán nhãn ở bên ngoài, để có thể xác định vị trí hiện vật một cách dễ dàng mà không phải tìm kiếm và kiểm tra tất cả các hiện vật cùng loại cùng kiểu.

Nếu không cất giữ hiện vật trong các ngăn kéo, các hộp hoặc các bọc gói, phủ lên trên bằng vải cotton hay tyvek. Những tấm phủ ngăn chặn bụi bẩn bám vào, đồng thời không để hiện vật phơi ra ánh sáng một cách không cần thiết. Những tấm phủ đó cũng như phần đệm chống lại sự dao động của môi trường.

Hãy cung cấp đủ giá đỡ cho các hiện vật, và cố gắng giảm những áp lực về mặt vật lý, điều mà cũng có thể dẫn tới làm hư hại hiện vật.

Chú ý lối vào kho phải dễ dàng, đủ rộng. Điều này đóng góp phần lớn vào việc chăm sóc hiện vật. Lưu ý rằng, lối vào kho khó khăn thường dẫn tới hiện tượng lúng túng khi cầm nắm, vận chuyển hiện vật, người ta cố gắng mang quá nhiều hiện vật cùng lúc, sẽ dẫn tới nguy cơ tự làm đau mình và gây hư hại cho hiện vật.

Cẩn thận không xếp chồng quá nhiều hộp lên nhau, vì như vậy có thể làm lối vào khó và có thể gây hư hại cho sưu tập và làm đau mình.

Các chất liệu tốt nhất cho cất giữ và trưng bày

Các hiện vật được đặt ở trong một nơi kín, môi trường đóng kín là một sự mạo hiểm nếu như môi trường đó chứa các chất hóa học lanh lợi, chúng có thể ảnh hưởng tới hiện vật.

Nhiều hiện vật bị ảnh hưởng chính bởi các chất khác trong môi trường. Danh sách dưới đây chỉ ra những chất liệu tốt và chất liệu xấu, nhìn từ quan điểm bảo quản- có thể giúp chúng ta lựa chọn các thiết bị cất giữ và trưng bày; hoặc chọn các chất liệu người ta sử dụng tạo nên chúng.

### **Tốt**

Kim loại phủ men

Thuỷ tinh

Gốm

Sơn công nghiệp và các loại vec ni

Các loại bột màu vô cơ

Nhựa polystyrene, nhưng không tiếp xúc trực tiếp với hiện vật

Màng polyester

Vải cotton và vải lanh

### **Không tốt**

Ván ép, gỗ xẻ, đặc biệt là gỗ cứng

Keo dính PVA

Các loại keo dính có chứa protein, ví dụ như các loại keo có nguồn gốc từ động vật

Sơn sống

ni tơ xen lu lô

Nhựa tổng hợp dùng chế tạo sơn

Nhựa PVC

Len và nỉ

## **HƯ HỎNG VÀ PHÂN HUỶ (MỤC NÁT)**

### **Sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím**

Ánh sáng rất cần thiết trong bảo tàng, các phòng trưng bày triển lãm và các thư viện: để xem trưng bày, để đọc, nghiên cứu, và cho các công việc của các nhà quản lý sưu tập và các nhà nghiên cứu. Tất cả các nguồn sáng chung, như là ánh sáng mặt trời, đèn chiếu sáng hay các ống đèn tuýp, cũng toả ra các dạng bức xạ khác nhau, với nhiều cấp độ. Quan trọng nhất là chúng sản sinh ra bức xạ tia cực tím và bức xạ tia hồng ngoại.

Sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím là nguy cơ gây hư hại lớn nhất trong các dạng năng lượng hiện có mặt trong các bảo tàng, phòng triển lãm và các thư viện, và tích tụ dần gây hư hại cho hiện vật. Vì vậy, nên chiếu sáng khu vực mà ở đó có các công việc quan trọng diễn ra, cần thiết thực hiện từng bước để hạn



chế nguy cơ tiềm tàng dẫn tới làm hư hại hiện vật. Chúng ta cũng cần phải chú ý tới việc tạo ra một môi trường an toàn và thoải mái cho những người làm việc và quan sát ở đó.

Đạt được cả hai điều trên luôn đòi hỏi một vài sự thỏa hiệp. Để xác định loại và phạm vi của những yêu cầu phải thỏa hiệp, nó giúp chúng ta có được những hiểu biết cơ bản về bức xạ ánh sáng, bức xạ tia cực tím và chúng ảnh hưởng như thế nào đến các chất liệu khác nhau, cũng như là biết được các dạng, các mức độ của sự chiếu sáng được yêu cầu cho các hoạt động.

### **Tại sao lại phải lo lắng về sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím?**

Mặc dù các bảo tàng, phòng triển lãm và các thư viện đều cần ánh sáng, nhưng chính ánh sáng là một nhân tố quan trọng của môi trường góp phần làm hư hại tới các sưu tập có giá trị của bảo tàng.

Rất quan trọng để biết rằng ánh sáng nhìn thấy được luôn mang theo:

- \* Sự bức xạ tia cực tím, nó là nguyên nhân gây hư hại nhanh hơn là ánh sáng thông thường (ánh sáng nhìn thấy được); và

- \* Sự bức xạ tia hồng ngoại, nó làm nóng các chất liệu hiện vật.

Khi sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím chiếu lên một hiện vật, chúng phóng ra các chùm năng lượng lên hiện vật. Kết quả, nhiều phản ứng hóa học xảy ra, phụ thuộc vào lượng năng lượng chúng giải thoát. Những phản ứng này được gọi là phản ứng quang hóa. Trong một vài trường hợp, dễ nhìn thấy những ảnh hưởng của các phản ứng này:

Thử đặt một trang mới in dưới ánh sáng mặt trời trong vài giờ và kiểm tra kết quả. Tờ giấy trở nên biến màu - chuyển sang màu vàng. Kết quả thường cảm thấy khác hơn.

Tuy nhiên, hầu hết các biến đổi gây nên bởi phản ứng quang hóa, mà phản ứng này xảy ra chậm và cũng không rõ ràng; rất khó để nhận biết chúng đang xảy ra. Tuy nhiên những ảnh hưởng của chúng có thể đang phá huỷ và tiếp diễn.

Ánh sáng gây ra những hư hại nghiêm trọng và không cứu vãn được đối với nhiều chất liệu, đặc biệt là các chất liệu hữu cơ- những chất có nguồn gốc từ thực vật và động vật. Trong một bảo tàng, phòng triển lãm hay thư viện, chúng bao gồm các đồ đạc, đồ dệt, các bản in ấn, sách, bản vẽ, bản thảo, giấy dán tường, phẩm nhuộm, mực, da và lông vũ.

Ví dụ, sự bức xạ tia cực tím và ánh sáng:

- \* Làm tăng sự thay đổi về hóa, làm yếu và bạc màu ở đồ giấy và đồ dệt;

và

\* Làm mực, bột màu, chất nhuộm bạc đi, ảnh hưởng nghiêm trọng tới thẩm mỹ của hiện vật.

Sự bức xạ tia hồng ngoại không mạnh bằng bức xạ tia cực tím và ánh sáng. Nó:

\* Làm nóng các chất liệu và làm cho chúng nở ra, dẫn tới sự căng thẳng về cơ học; và

\* Có thể gây cho những thay đổi về hóa học, làm cho những thay đổi đó nhanh hơn. Kết quả, sự bức xạ tia hồng ngoại có thể làm tăng những ảnh hưởng thúc đẩy sự huỷ hoại của sự bức xạ tia cực tím và ánh sáng nhanh hơn.

Một vài chất liệu dễ bị tổn thương hơn qua những phản ứng quang học.

### **Đồ dệt**

Sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím là kẻ thù lớn nhất của đồ dệt. Màu sắc sẽ bị nhạt nhòa và phai mờ đi, sợi vải sẽ trở nên giòn hơn và sẽ tách ra khỏi sự liên kết dễ dàng.

Màu thực vật hay động vật, đó là màu hữu cơ, có xu hướng trở nên nhạy cảm hơn các chất khác.

### **Đồ giấy**

Các loại giấy hiện đại sản xuất đại trà rẻ tiền được làm từ bột gỗ tận dụng. Chúng chứa chất lignin, chất trong các loại cây giúp chúng dẻo dai hơn. Lignin rất linh hoạt và rất dễ bị quang hóa phá huỷ. Khi lignin bị phá huỷ nó sản sinh ra những chất màu nâu vàng, như khi tờ báo để dưới ánh sáng mặt trời, cũng như tiếp xúc với a xít.

Sản phẩm a xít có thể tấn công các sợi giấy, làm chúng kém đi, và làm giấy giòn hơn. Sự làm hại do quang hóa đối với giấy là một ví dụ của sự phản ứng tiếp diễn kể cả khi mà giấy không còn được phơi ra ánh sáng và tia cực tím nữa.

### **Các chất liệu nhạy cảm vừa phải**

Mặc dù không phải tất cả các chất liệu nhạy cảm với những phản ứng quang hóa như là danh sách trên, hầu hết bị ảnh hưởng bởi ánh sáng và tia cực tím ở một vài phạm vi. Các chất liệu mà nhạy cảm vừa phải với sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím bao gồm:

\* Tranh sơn dầu;

\* Xương và ngà, và

### \* Đồ đạc

Bởi vậy, rất quan trọng khi cân nhắc điều kiện ánh sáng để cất giữ, trưng bày và sử dụng các chỉ số cho từng loại hiện vật, cũng như thời gian trưng bày chúng.

### **Có thể ngăn chặn những hư hại xảy ra không?**

Không thể ngăn chặn được hoàn toàn các hư hại xảy ra đối với hiện vật và các sưu tập, nhưng tỷ lệ bị phá hại có thể được hạn chế và giảm tốc độ hư hại:

- \* Bằng cách chỉ đưa hiện vật ra ánh sáng khi nào cần thiết;
- \* Đảm bảo rằng ánh sáng không quá mạnh; và
- \* Hạn chế sự bức xạ tia cực tím.

Rất quan trọng để nhận thức rõ rằng bảo vệ các sưu tập khỏi những hư hỏng gây nên bởi sự bức xạ ánh sáng và tia cực tím bao gồm các chính sách đánh giá lại bộ sưu tập và quản lý sưu tập, và thực hiện nhiều phương pháp tiếp cận trưng bày sưu tập.

- \* Lựa chọn và kiểm soát ánh sáng
- \* Tránh trưng bày, sử dụng và cất giữ hiện vật trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời. Bất kỳ ở đâu cũng phải hạn chế hoàn toàn ánh sáng ban ngày.

Nếu ánh sáng ban ngày là nguồn ánh sáng chính trong bảo tàng, phòng trưng bày hay thư viện, hãy thực hiện từng bước để khuyếch tán và lọc ánh sáng. Chúng ta có thể:

- \* Sử dụng rèm hoặc màn che cửa sổ và cửa trên sát trần mái; và
- \* Sử dụng màng nhựa lọc tia cực tím ở tất cả các loại cửa để hạn chế tia cực tím chiếu vào phòng từ ánh sáng ngày.

Nếu là ánh sáng huỳnh quang hoặc ánh sáng halogen, hãy nhớ rằng:

- \* Sử dụng những chiếc đèn tuýp huỳnh quang đã được hạn chế bức xạ tia cực tím. Nếu sử dụng loại đèn này, hãy chỉ dẫn về chúng để người sau biết mua thay thế khi một bóng đèn bị cháy; và
- \* Các đèn tuýp huỳnh quang đã được hạn chế sự bức xạ tia cực tím đắt hơn nhiều lần so với đèn tuýp bình thường. Nó có thể thay thế bằng những chiếc rẻ hơn và sẵn có trong thị trường. Nếu đèn tuýp huỳnh quang đã được hạn chế sự bức xạ được thay thế bằng đèn tuýp thông thường thì chiếc đèn tuýp đó phải được bọc màng lọc tia cực tím.

Nếu chúng ta sử dụng đèn chiếu hoặc đèn pha vonfram nóng sáng, hãy nhớ rằng:

- \* Cường độ ánh sáng càng lớn nếu nguồn sáng càng gần tới hiện vật, và
- \* Nếu nguồn ánh sáng quá gần với hiện vật, nó làm hiện vật nóng lên, dẫn tới làm hư hại hiện vật.

### **Kiểm soát các mức độ ánh sáng bằng thiết kế**

Ánh sáng chỉ được bật lên khi có khách tham quan xem trưng bày. Chúng ta nên lắp đặt những công tắc bật đèn khi có người đến gần khu vực đó, đặc biệt là các khu vực trưng bày và tắt sau một thời gian đặt sẵn.

Các lớp phủ hoặc rèm che có thể được lắp ở trên hoặc đằng trước mỗi phần trưng bày, cho người xem tự kéo ra khi cần. Chúng có thể được sử dụng như một phần của thiết kế trưng bày. Có biến giải thích tại sao chúng ta sử dụng rèm, điều này sẽ làm cho khán giả nhận thức rõ hơn về công việc chăm sóc sưu tập.

Nếu bộ sưu tập bao gồm nhiều hiện vật giống như bị hư hại do ánh sáng:

- \* Trong một trưng bày, cố gắng nhóm chúng thành từng nhóm và đảm bảo rằng khu vực đó hoàn toàn có mức độ ánh sáng thấp phù hợp;
- \* Không để tắt cả hiện vật trong sưu tập ở phần trưng bày cố định; và
- \* Luân chuyển hiện vật ở các phần trưng bày, vì hàng năm hiện vật phơi bày ra ánh sáng được giữ ở mức thấp.

Các tấm bình phong hoặc vách ngăn được sử dụng để tạo các khu vực đóng kín một phần với cường độ ánh sáng thấp hơn những khu vực trưng bày chung. Các vách ngăn có thể cung cấp thêm diện tích cho trưng bày, hoặc tạo lối tham quan cho phòng trưng bày.

Sắp xếp các khu vực trưng bày sao cho các khu vực này không thể hiện quá tối:

Một khu vực với ánh sáng thấp sẽ là quá tối cho khách xem, người bước vào từ một nơi yêu cầu độ sáng hoàn toàn lớn- như là bước đi từ nơi ánh sáng mặt trời vào phòng tối. Tuy nhiên, nếu người xem di chuyển qua các khu vực mà ở đó ánh sáng yếu dần một cách từ từ, mắt họ sẽ thích nghi dần, và mức độ ánh sáng thấp cũng đủ cho khách có thể quan sát được.

Các khu vực riêng rẽ dành cho các hoạt động riêng rẽ

Ở bất kỳ nơi nào có thể cố gắng phân chia các nơi khác nhau cho các hoạt động khác nhau. Ví dụ:

\* Khu trưng bày, khu vực kho, và khu vực làm việc yêu cầu cường độ ánh sáng khác nhau, nên được phân chia riêng rẽ;

\* Các hiện vật không trưng bày được cất trong khu vực kho ở một nơi riêng, được chiếu sáng khi cần thiết; và

\* Các khu vực sử dụng để đọc, để tiếp nhận hoặc cho việc kiểm tra điều kiện của các hiện vật cần cường độ ánh sáng cao, như vậy mới đủ độ sáng để chúng ta nhìn hiện vật một cách chi tiết. Những khu vực này cần phải được tách rời khỏi khu vực kho và khu vực trưng bày.

Nếu không thể phân chia các khu vực hoạt động riêng rẽ, xem xét việc lắp đặt các thiết bị điều chỉnh ánh sáng, như vậy cường độ ánh sáng có thể được điều chỉnh phù hợp theo các hoạt động khác nhau.

Hãy nhớ rằng, đèn nháy của máy photo và máy chụp ảnh có cường độ lớn, các nơi có hiện vật nhạy cảm thì những loại máy đó nên được hạn chế ánh sáng phát ra ở mức thấp nhất.

### **Các nguồn ánh sáng**

Ánh sáng để nhìn rất cần thiết cho bảo tàng, các phòng triển lãm, thư viện. Nhưng, như những ghi chép, chúng thường phát ra nhiều dạng bức xạ mà chúng ta không mong muốn và không cần thiết.

Nguồn ánh sáng chính trong các bảo tàng, các phòng triển lãm, các thư viện là ánh sáng ban ngày và ánh sáng nhân tạo từ các bóng đèn nóng sáng, các đèn tuýp huỳnh quang và đó cũng là nguồn bức xạ tia hồng ngoại và bức xạ tia cực tím.

### **Ánh sáng ban ngày**

Ánh sáng ban ngày rất chói và nóng, và chứa đựng một tỷ lệ bức xạ tia cực tím cao. Các tấm kính thông thường được sử dụng làm cửa sổ, cửa sát trần nhà, các khối kính gần như đang hư hại, thường xuyên có bước sóng bức xạ tia cực tím cao và dài. Nhưng nó không ngăn chặn phạm vi mà có thể vẫn là nguyên nhân gây hư hại cho các chất liệu nhạy cảm. Ánh sáng ban ngày không cần thiết cho phòng trưng bày hay môi trường làm việc. Chúng ta có thể giảm thiểu sự bức xạ tia cực tím, điều chúng ta không muốn bằng việc sử dụng hết sức cần trọng ánh sáng nhân tạo.

### **Ánh sáng nhân tạo**

Có rất nhiều loại ánh sáng nhân tạo. Mỗi loại có những ưu điểm và nhược điểm riêng:

\* Các loại đèn nóng sáng vonfram, ở các đèn chiếu, đèn pha, sản sinh ra tia cực tím thấp, nhưng lại sinh ra bức xạ tia hồng ngoại dưới dạng nhiệt.

Bởi vậy, nếu chúng được đặt gần hiện vật hoặc bên trong tủ kính, chúng có thể làm hư hại hiện vật bởi nhiệt độ quá cao;

- \* Các loại đèn tuýp huỳnh quang là lạnh, nhưng lại sản sinh ra bức xạ tia cực tím cao hơn mức độ cho phép. Tuy nhiên, đèn tuýp huỳnh quang thường được ưa thích hơn, bởi chúng kinh tế hơn và độ bền cao hơn bóng đèn nóng sáng; và

- \* Đèn vonfram có hợp chất halogen, hiệu quả hơn đèn nóng sáng thông thường, cũng sản sinh tia cực tím cao hơn mức cho phép.

### **Mức độ ánh sáng như thế nào thì chấp nhận được?**

Để giảm thiểu mức độ hư hại, ánh sáng nên được duy trì ở mức độ thấp. Nhưng thế nào là mức độ thấp và thế nào là mức độ cao?

Khi cân nhắc về mức độ ánh sáng phù hợp, đánh giá theo cá nhân tổ sau:

- \* Các chất liệu nhạy cảm như thế nào sẽ bị hư hại bởi ánh sáng và bức xạ tia cực tím, và

- \* Các hoạt động diễn ra ở khu vực đang được xem xét.

Hãy nhớ rằng mức độ hư hại do phản ứng quang hóa gây ra phụ thuộc vào năng lượng của sự bức xạ cũng như lượng bức xạ chiếu lên chất liệu trong suốt thời gian trưng bày.

Hướng dẫn về các mức độ ánh sáng, mức độ tia cực tím và thời gian phơi bày ra ánh sáng cho các chất liệu có độ nhạy cảm khác nhau đã được thực hiện. Những hướng dẫn dưới đây với những giải thích sâu hơn nữa sẽ giới thiệu ở phần sau.

### **Với các chất liệu nhạy cảm**

Ghi chú: Các chất liệu nhạy cảm bao gồm các hiện vật như là đồ dệt, giấy

- \* Độ chiếu sáng lớn nhất không quá 50 lux.

- \* Thời gian trưng bày trong một năm không vượt quá 200 kilolux hours.

- \* Tia cực tím chứa trong ánh sáng vào chất liệu nhạy cảm không vượt quá 75 W/lm-microwatts trên lumen- và thích hợp nhất là dưới 30 W/lm.

### **Với các chất liệu nhạy cảm vừa phải**

Ghi chú: Các chất liệu nhạy cảm bao gồm các loại đồ đạc

- \* Độ chiếu sáng lớn nhất không vượt quá 250 lux.

- \* Thời gian trưng bày trong một năm không vượt quá 650 kilolux hours.

\* Tia cực tím chứa trong ánh sáng không vượt quá 75 W/lm-microwatts trên lumen- và thích hợp nhất là dưới 30 W/lm.

### **Những chất liệu không nhạy cảm**

Ghi chú: Các chất liệu không nhạy cảm bao gồm các loại chất liệu như đá, kim loại.

\* Các hiện vật không đặc biệt nhạy cảm với ánh sáng vẫn cần được bảo vệ.

\* Không cần thiết phơi bày hiện vật dưới ánh sáng cao hoặc tia cực tím lớn.

Cũng nhớ rằng nhiều hiện vật làm từ nhiều chất liệu khác nhau và có thể chứa một lượng nhỏ chất liệu nhạy cảm.

Những mức độ này nghĩa là gì?

Để hiểu những hướng dẫn về độ chiếu sáng lớn nhất có nghĩa gì, rất hữu hiệu nếu so sánh chúng với những gợi ý về mức độ chiếu sáng với các khu vực tương tự mà ở đó diễn ra các hoạt động khác.

Những gợi ý về thiết kế ánh sáng:

\* Các mặt bàn ở phòng đọc của thư viện nên được chiếu sáng 500 lux;

\* Bàn vẽ của các văn phòng thiết kế nên được chiếu sáng 750 lux;

\* Mỗi phòng triển lãm nên được chiếu sáng 500 lux;

\* Công việc nội trợ nên chiếu sáng ở 300 lux;

\* Rạp chiếu bóng, ở các ghế ngồi nên chiếu sáng ở mức 50 lux;

\* Và các phòng lab bảo quản ở các phòng triển lãm, các bảo tàng nên chiếu sáng tới 2000 lux.

Rõ ràng rằng sử dụng một khu vực đặc biệt góp phần vào so sánh để làm rõ mức độ chiếu sáng nào có thể chấp nhận được cho mỗi khu vực. Ví dụ, những hiện vật trong phòng lab bảo quản có thể được phơi bày dưới ánh sáng mạnh, bởi các nhà bảo quản cần nhìn một cách rõ ràng họ sẽ phải thực hiện những xử lý tinh xảo đối với những hiện vật đó, và bởi vì những hiện vật đó không phải để dưới ánh sáng mạnh như vậy trong một khoảng thời gian dài.

### **Lux? Kilolux hours? W/lm?**

Lux, Kilolux hours và microwatts trên lumen là những đơn vị dùng đo lường ánh sáng khác nhau. Chúng được giải thích một cách đơn giản.

## **Lux:**

- \* Là đơn vị chỉ cường độ chiếu sáng trên bề mặt đồ vật, hoặc độ sáng nhất của ánh sáng.
- \* Nguồn sáng càng gần với bề mặt đồ vật, thì giá trị lux sẽ càng cao, đó là vì cường độ ánh sáng lớn hơn.
- \* Như vậy, nếu chúng ta muốn giảm bớt cường độ ánh sáng chiếu vào bề mặt hiện vật, chúng ta có thể thực hiện đơn giản là tạo khoảng cách giữa bề mặt hiện vật và nguồn sáng càng xa càng tốt. Ví dụ, nếu như độ sáng nhất hoặc cường độ ánh sáng chiếu lên hiện vật đo là 100 lux với khoảng cách giữa đèn và hiện vật là 1m, chúng ta có thể thay đổi cường độ ánh sáng giảm xuống 25 lux bằng cách chuyển hiện vật ra xa hơn, với khoảng cách 2m so với đèn chiếu sáng.

## **Kilolux hours**

- \* Là đơn vị chỉ sự chiếu sáng lên hiện vật trong một khoảng thời gian nhất định.
- \* Hãy lấy một ví dụ về một bộ y phục lịch sử trong một trưng bày cố định tại một bảo tàng. Bảo tàng này mở cửa 5 ngày trong một tuần và mỗi ngày mở cửa 5 tiếng trong một năm, bộ y phục này có cường độ chiếu sáng là 200lux. Trong một năm bộ y phục đó sẽ được phơi ra là:

$$5 \times 5 \times 52 \times 200 \text{ lux hours} = 260000 \text{ lux hours hoặc } 260 \text{ kilolux hour.}$$

- \* Điều này có thể thực hiện trong phạm vi các mức độ gợi ý trên bằng cách điều chỉnh lại cường độ ánh sáng chiếu lên đồ vải/ hoặc giảm thời gian trưng bày. Ví dụ, nếu như cường độ ánh sáng là 50 lux và đồ vải chỉ trưng bày trong 6 tháng/năm, tổng số trưng bày hàng năm được thay đổi đáng kể:

$$5 \times 5 \times 26 \times 50 \text{ lux hours} = 32500 \text{ lux hours hoặc } 32,5 \text{ kilolux hours}$$

## **W/lm, Microwatts trên lumen:**

- \* Là các đơn vị chỉ lượng năng lượng tia cực tím có trong ánh sáng của một nguồn sáng.
- \* Microwatts là đơn vị đo năng lượng; lumen đo chất lượng (đặc tính) ánh sáng từ một nguồn sáng đặc biệt.
- \* Đơn vị đo này là không đổi với một nguồn sáng và không thay đổi nếu như đặt nguồn sáng và đồ vật với khoảng cách khác nhau.



\* Nếu muốn giảm lượng tia cực tím chứa trong ánh sáng, chúng ta có thể sử dụng màng lọc tia cực tím ở các cửa sổ hoặc bọc các bóng đèn tuýp huỳnh quang, hoặc chúng ta lắp đặt ánh sáng sao cho chỉ sản sinh ra một lượng nhỏ bức xạ tia cực tím. Trên hết là chúng ta cố gắng loại bỏ ánh sáng mặt trời.

Các thiết bị đặc biệt được mua để đo ánh sáng và tia cực tím. Cường độ của ánh sáng chiếu lên hiện vật được đo bằng chỉ số lux và tia cực tím chứa trong ánh sáng được đo với thiết bị đo UV.

### **Đo ánh sáng và bức xạ tia cực tím**

#### **Đo lux**

Thiết bị được sử dụng để đo ánh sáng sáng nhất chiếu lên hiện vật là thiết bị đo bằng lux.

Đưa máy đặt gần bề mặt hiện vật, hướng về phía nguồn chiếu sáng. Nó đo số lumen, đó là chất lượng của ánh sáng của tất cả các bước sóng trên  $m^2$ .

Khi Xây dựng một trưng bày, thật tiện lợi nếu có thiết bị đo lux. Bằng cách di chuyển đến nhiều vị trí khác nhau từ nguồn chiếu sáng, chúng ta có thể xác định được vị trí phù hợp cho hiện vật trong tương quan với ánh sáng từ đèn chiếu.

#### **Đo microwatts trên lumen**

Lượng năng lượng trong dải tia cực tím có thể đo được bằng việc sử dụng máy đo tia cực tím. Thiết bị này đo lượng tia cực tím trong mỗi lumen ánh sáng. Đo tia cực tím không đối của ánh sáng có ích trong việc xác định có vấn đề hay không.

#### **Đo năng lượng tia hồng ngoại**

Năng lượng tia hồng ngoại được đo đơn giản bằng nhiệt kế. Tia hồng ngoại làm hiện vật nóng lên. Vì vậy bằng việc đo nhiệt độ ở gần bề mặt hiện vật mà nguồn sáng chiếu vào trực tiếp, chúng ta có thể có được chỉ số năng lượng tia hồng ngoại.

Năng lượng ánh sáng gây nên hư hại như thế nào?

Phụ thuộc vào lượng năng lượng được sóng điện từ mang theo, có thể gây nên:

- \* Làm nóng hiện vật;
- \* Bắt đầu gây nên những phản ứng hóa học; và

\* Sản sinh các phản ứng hóa học phức tạp được gọi là phản ứng quang hóa. Những phản ứng này gây cho hiện vật hư hỏng, hiện tượng này được gọi là hư hại quang hóa.

Ánh sáng thường mang theo sự bức xạ tia cực tím, bởi vì nó được mặt trời sinh ra bằng một vài thể sáng chung, như là đèn huỳnh quang và bóng đèn làm bằng vonfram và hợp chất halogen.

Những phản ứng quang hóa rất hiếm khi bị cô lập hay là diễn ra nhanh (có cuộc sống ngắn ngủi). Ví dụ:

\* Đôi khi một chất mới, là kết quả bắt đầu của một phản ứng quang hóa, cũng có đủ năng lượng để phản ứng với chất liệu gốc (ban đầu) và làm thay đổi nhiều về hóa học. Điều này được gọi là chuỗi phản ứng bởi ánh sáng sản sinh không chỉ một sự thay đổi hóa học mà là một chuỗi những thay đổi; và

\* Nếu hiện tượng này xảy ra trong khi hiện vật vẫn được phơi ra ánh sáng, tất cả các chuỗi phản ứng đó xảy ra với tốc độ nhanh hơn.

Một vài phản ứng vẫn tiếp tục kể cả khi hiện vật không phơi ra ánh sáng nữa, thậm chí cả khi hiện vật được cất vào bóng tối. Hư hại do ánh sáng gây ra là sự tích lũy.

### **Độ ẩm và nhiệt độ**

Độ ẩm tương đối và nhiệt độ là sự kết hợp cần thiết tạo ra một môi trường phù hợp để làm việc. Tuy nhiên, có những mâu thuẫn giữa nhu cầu của con người và những yêu cầu cho việc chăm sóc sưu tập hiện vật.

Độ ẩm tương đối - RH - là một lượng hơi nước có chứa trong không khí ở một nhiệt độ nhất định so với tổng lượng hơi nước trong không khí ở nhiệt độ đó. Độ ẩm tương đối được biểu đạt dưới dạng %. Các chất liệu khác nhau phản ứng khác nhau với độ ẩm và có chỉ số độ ẩm phù hợp nhất cho việc trưng bày hoặc cất giữ tất cả các chất liệu.

Những thái cực của độ ẩm tương đối và nhiệt độ có những ảnh hưởng bất lợi cho điều kiện của hiện vật, đặc biệt những hiện vật được làm từ các chất hữu cơ. Nhưng điều quan trọng phải nhớ rằng nhiều chất liệu sẽ được ổn định trong một khí hậu đặc biệt nhất định, thậm chí điều kiện đó khắc nghiệt. Bởi tạo sự ổn định và tạo điều kiện cho khí hậu, những chất liệu này sẽ không nhất thiết bị những ảnh hưởng bất lợi bởi những điều kiện không đổi và thái quá.

Nếu khí hậu thay đổi hoặc các hiện vật được đưa tới một nơi khí hậu khác, sẽ có nhiều vấn đề xuất hiện. Sự thay đổi của độ ẩm tương đối và khí

hậu- đặc biệt là những thay đổi đột ngột- là tiềm ẩn cho những hư hại lớn của hầu hết các chất liệu hơn là điều kiện thái quá (khắc nghiệt) nhưng ổn định.

Những thay đổi này dễ xảy ra nếu có sự thay đổi đột ngột của thời tiết địa phương, khi điều hoà bị hỏng, và khi hiện vật được chuyển từ kho kín ra phòng trưng bày mở hoặc từ vùng này sang vùng khác.

Các bước cần thực hiện để giảm sự dao động của nhiệt độ và độ ẩm tương đối, và bảo vệ các sưu tập khỏi ảnh hưởng bởi các thái cực bất lợi từ nhiệt độ và độ ẩm tương đối. Để làm được điều này, cần phải hiểu được mối quan hệ giữa độ ẩm tương đối và nhiệt độ, điều gì gây nên sự dao động của độ ẩm tương đối, và hiểu được điều gì ảnh hưởng đến các loại chất liệu khác nhau.

### ***Độ ẩm tương đối là gì?***

Nhiệt không cần phải giải thích. Chúng ta có thể khó định nghĩa, nhưng có thể hiểu được bằng kinh nghiệm của chính mình. Nhưng độ ẩm tương đối cần phải giải thích.

Nước là một chất lan toả khắp nơi và có thể tìm thấy ở mọi nơi trên hành tinh- bao gồm có cả không khí, ở đó nó biểu hiện ở dạng hơi. Dung tích của không khí chứa nước- hơi nước biến đổi theo nhiệt độ của không khí. Không khí càng ấm, càng giữ nhiều hơi nước. Khi không khí mát hơn, lượng hơi nước cũng giảm đi.

Độ ẩm tương đối là lượng hơi nước chứa trong không khí ở một nhiệt độ nhất định. Điều cơ bản để so sánh giữa:

- \* Lượng hơi nước chứa trong không khí ở bất kỳ thời điểm nào và ở một nhiệt độ nhất định; và

- \* Tổng lượng hơi nước mà không khí chứa ở trong cùng một nhiệt độ, đó là lượng hơi nước sẽ bão hoà trong không khí ở nhiệt độ đó.

Độ ẩm tương đối thể hiện bằng tỷ lệ %.

Có thể viết bằng phương trình như sau:

$RH = \frac{\text{lượng hơi nước hiện có trong không khí}}{\text{lượng hơi nước cần có để bão hoà ở nhiệt độ đó}} \times 100\%$

lượng hơi nước cần có để bão hoà ở nhiệt độ đó

Nếu nhiệt độ không khí tăng, sức chứa hơi nước của không khí cũng tăng. Ví dụ:

- \* Ở  $0^{\circ}\text{C}$ , mỗi  $\text{m}^3$  không khí có thể chứa được 6g nước, đó là  $6\text{g}/\text{m}^3$ .

- \* Ở  $10^{\circ}\text{C}$ , sức chứa tăng lên  $10\text{g}/\text{m}^3$ .

\* Ở 20°C, sức chứa tăng lên 17g/m<sup>3</sup>.

\* Và ở 30°C, sức chứa tăng lên 30g/m<sup>3</sup>.

Vì vậy, nếu không khí ở nhiệt độ 20°C chứa 8,5g/m<sup>3</sup> hơi nước:

$$RH = \frac{8,5 \times 100\%}{17}$$

17

$$RH = 50\%$$

Như vậy độ ẩm tương đối sẽ là 50%.

### ***Độ ẩm tương đối thay đổi như thế nào?***

Độ ẩm tương đối là lượng hơi nước chứa trong không khí ở một nhiệt độ nhất định. Sức chứa hơi nước của không khí thay đổi theo nhiệt độ của không khí. Tuy nhiên, mặc dù nâng nhiệt độ lên thì tăng sức chứa hơi nước trong không khí, không phải lúc nào nước cũng sẵn có để lấp đầy sức chứa của không khí. Những thay đổi của nhiệt độ thường dẫn đến những thay đổi đáng kể cho độ ẩm tương đối.

Ví dụ, trong một chiếc thùng rỗng, được hàn kín chứa đủ lượng hơi nước ở một nhiệt độ nhất định, tăng nhiệt độ lên thì độ ẩm tương đối giảm đi. Điều này do bởi sức chứa hơi nước của không khí trong thùng tăng lên, nhưng lượng hơi nước thực tế trong thùng đó vẫn giữ nguyên. Sử dụng ví dụ trước khi nhiệt độ không khí là 20°C với 8,5g/m<sup>3</sup> hơi nước, nếu nhiệt độ được tăng lên 30°C và không thêm nước vào nữa:

$$\text{ở } 20^\circ\text{C thì } RH = \frac{8,5 \times 100\%}{17} \quad \text{Nhưng ở } 30^\circ\text{C } RH = \frac{8,5 \times 100\%}{30}$$

17

30

$$RH = 50\%$$

$$RH = 28,3\%$$

Điều này ngược với sự thật. Nếu nhiệt độ trong hộp kín tiếp tục được giữ nguyên, lượng hơi nước bị giảm, độ ẩm tương đối sẽ tăng. Sức chứa hơi nước của không khí đã giảm nhưng lượng hơi nước vẫn giữ nguyên.

Đây là một khái niệm quan trọng, bởi những tủ trưng bày và khu vực kho thường được bịt kín cũng tương tự như chiếc hộp kín; và độ ẩm tương đối có thể thay đổi vì nhiệt độ thay đổi.

Nguyên lý này cũng có thể áp dụng được ở các bảo tàng, phòng triển lãm, thư viện. Nhưng nhìn chung chúng phức tạp hơn nhiều.

\* Các phòng đều có cửa ra vào, nơi nhận thêm hơi ẩm chứa trong không khí từ bên ngoài, ở đó nhiệt độ và độ ẩm tương đối thường khác biệt với điều kiện ở bên trong toà nhà.

\* Khu vực này thường có người ra vào. Con người làm tăng nhiệt độ, đặc biệt khi đi theo đoàn đông và họ đi vào, sản sinh ra hơi ẩm khi họ thở.

\* Các bảo tàng, phòng triển lãm, thư viện nơi chứa những đồ vật, chúng sản sinh ra nước và hút nước, theo nhiệt độ của không khí xung quanh đó.

\* Cũng có thể được làm nóng hoặc làm lạnh bằng các thiết bị hay điều hoà nhiệt độ trong các toà nhà.

### ***Tại sao lại phải lo lắng về nhiệt độ và độ ẩm?***

Độ ẩm tương đối và nhiệt độ là hai yếu tố của môi trường, nó góp phần làm nguy hại tới các bộ sưu tập. Các thái cực của nhiệt độ và độ ẩm tương đối và sự dao động nhanh của chúng dẫn tới một loạt vấn đề. Nguy cơ hư hại về mặt vật lý, như là cong vênh, rạn, nứt, vỡ và nứt nẻ, chia tách, sự hư hại về mặt hóa học, và côn trùng hoặc nấm mốc tấn công được tăng lên nhiều lần khi mà nhiệt độ và độ ẩm tương đối quá cao hay quá thấp.

### **Những tác động của những thái cực và dao động của nhiệt độ**

Sự dao động và thái cực của nhiệt độ có khả năng gây hại ít hơn so với độ ẩm tương đối; nhưng thật là khó tách biệt hai nhân tố đó bởi chúng có quan hệ rất gần gũi với nhau. Một số tác động độc lập của nhiệt độ cao bao gồm:

\* Làm tăng sinh vật gây hại. Hầu hết côn trùng và nấm mốc phát triển nhanh và sinh sôi nảy nở trong điều kiện ẩm; và

\* Thúc đẩy quá trình hư hại do những phản ứng hóa học nhanh hơn. Nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng hóa học. Ví dụ, khi nhiệt độ tăng từ 20°C đến 30°C tốc độ các phản ứng huỷ hoại nhanh gấp đôi. Và điều này xấu hơn nếu ánh sáng, nước hoặc ô nhiễm cũng góp phần cho những phản ứng hóa học xảy ra nhanh hơn.

Sự dao động ở nhiệt độ gây nên:

\* Nở ra hay co lại. Nếu nhiệt độ thay đổi thất thường hoặc quá nhanh, có thể gây nên hư hại về mặt vật lý và làm biến dạng. Điều này rất nguy hiểm cho các hiện vật làm từ nhiều chất liệu khác nhau.

Ảnh hưởng quan trọng nhất của nhiệt độ là nó làm thay đổi độ ẩm tương đối. Các tác động của sự dao động và bất thường của độ ẩm tương đối trong

điều kiện độ ẩm tương đối cao làm nấm mốc phát triển và sinh sôi nảy nở nhanh hơn, đồ kim loại bị ăn mòn, đồ nhuộm và đồ dệt bạc màu và bị phân huỷ nhanh hơn, các chất liệu hữu cơ như là gỗ, da phình ra và thay đổi hình dạng, và gelatine thể nhũ tương và các loại keo dính chảy ra.

Các chất liệu hữu cơ hút nước. Đặc biệt chú ý đến các chất liệu mỏng, như là giấy, giấy da mịn và giấy da, đồ dệt và da. Khi các chất liệu này hút nước, chúng sẽ phình ra và thay đổi hình dạng, ví dụ, khung dệt sẽ võng xuống.

Những tác động của độ ẩm lên chất liệu hữu cơ không phải lúc nào cũng nhận biết được ngay. Nhưng sau một thời gian, cuối cùng hiện vật bị nở rộng cũng xảy ra.

Ví dụ, một khối gỗ lớn có thể phải mất nhiều tuần hoặc nhiều tháng để chuyển nước từ bề mặt vào bên trong, dẫn tới các phần khác nhau của gỗ có sức chứa nước khác nhau. Lượng nước vào gỗ làm gỗ nở ra ở các mức độ khác nhau, điều đó sẽ có tác động tới nứt tách và phình ra. Gỗ phình theo chiều ngang thờ nhiều hơn là dọc thớ; và với một lượng khác nhau tùy theo từng loại gỗ.

Đồ dệt dường như phản ứng ngược lại với sự thay đổi độ ẩm tương đối. Nhiều loại sợi bị giãn lại khi độ ẩm tương đối tăng. Bởi vì đường kính của từng sợi nở ra nhiều hơn là chiều dài sợi. Kết quả là những sợi cuốn quanh mỗi sợi dọc trở nên chặt hơn, điều đó gây nên chiều dài của sợi cuốn quanh bị thiếu. Thường quá trình này không thể phục hồi được khi độ ẩm tương đối hạ thấp.

Vải bạt phản ứng giống với đồ dệt; tuy nhiên, những lớp sơn trên vải bạt không co lại. Đúng hơn, nó sẽ co đọng lại, dẫn tới những lớp sơn nứt hoặc bị tách ra khỏi vải bạt.

Các thành phần khác nhau của các hiện vật đơn lẻ hút ẩm với các tỷ lệ khác nhau và độ phình ra cũng khác nhau. Điều này gây nên nhiều vấn đề, như là các lớp sơn bị nứt và tách ra khỏi khung gỗ.

Hợp chất của gỗ và kim loại cũng bị ảnh hưởng. Khi kim loại bị ăn mòn, gỗ bắt đầu nứt để thích nghi với ăn mòn của kim loại.

Keo dính hút nước trở nên dẻo dính và trở thành thức ăn thu hút nấm mốc và côn trùng.

Gelatine thể nhũ tương trên các bức ảnh cũng phồng ra trong điều kiện ẩm và có thể dính vào mặt kính trên khung của chúng hoặc, nếu các bức ảnh xếp chồng lên nhau thì chúng sẽ dính vào nhau

Với các loại giấy được dán và đóng ở mép, kích cỡ của chúng sẽ tăng lên trong điều kiện ẩm và như vậy phần giữa bị nở ra nhưng mép thì bị giới hạn. Điều này dẫn tới xuất hiện các nếp nhăn.

Ở điều kiện độ ẩm tương đối thấp, như ở các vùng khô:

- \* Các loại côn trùng vẫn có thể sống sót;
- \* Các chất liệu hữu cơ giải thoát hơi ẩm mà chúng chứa. Điều này gây nên chất liệu đó trở nên khô và trở nên giòn hoặc biến dạng và nứt tách;
- \* Các chất liệu dãn hơn mất hơi nước trên bề mặt nhanh hơn, điều này dẫn tới cong vênh;
- \* Các thành phần khác nhau của những hiện vật đơn lẻ giải thoát hơi ẩm với các tỷ lệ khác nhau, điều này có thể gây mất sự liên kết giữa chúng; và
- \* Các keo dính khô và nứt, có thể bị hư hỏng.

Nếu sự dao động liên tục xảy ra, các chất liệu đang phải chịu đựng sự chuyển động không ngừng, điều này làm thay đổi và thường có kết quả với những đường nứt, bong tách và cong vênh. Một vài ví dụ của những hư hỏng nặng bị gây ra bởi sự dao động:

- \* Xương và ngà rất dễ bị tổn thương dẫn tới hư hỏng bởi sự dao động và chúng cong vênh, nứt. Đây là vấn đề đặc biệt với những tấm ngà mỏng, như là những nguyên liệu được sử dụng cho bức tiểu họa;
- \* Đồ đạc với những đường riềm trang trí có thể bị hư hại, bởi độ mỏng, các lớp của tấm riềm trang trí dường như bị uốn cong và bị chết trên bề mặt của đồ đạc nếu như nó bị nở ra và co lại; và
- \* Sự dao động của độ ẩm tương đối cũng có thể thay đổi thành phần hóa học của một vài chất khoáng, chúng trở thành chất khoáng khác.

### **Cái gì xảy ra trong sự khắc nghiệt, nhưng môi trường ổn định?**

Khi điều kiện khắc nghiệt nhưng không đổi, hư hại vẫn có thể xảy ra. Kinh nghiệm đã cho thấy, tuy nhiên, rất nhiều chất liệu tự làm thích hợp với điều kiện khắc nghiệt của môi trường.

Một hiện vật ở trong điều kiện độ ẩm tương đối cao hoặc thấp nhưng không đổi không hút nước hoặc giải thoát nước, và nó không phải chịu những sức ép lớn như những ảnh hưởng mà hiện vật phải chịu trong sự dao động của môi trường. Như vậy một hiện vật trong điều kiện tốt sẽ tồn tại lâu hơn một hiện vật tương tự trong môi trường luôn dao động.

Hãy nhớ, nhấn mạnh là nên giữ ổn định.

## **Có thể ngăn chặn được hư hỏng không?**

Hư hỏng đối với hiện vật và sưu tập không phải lúc nào cũng ngăn ngừa được một cách hoàn toàn; nhưng có thể hạn chế và làm chậm tốc độ hư hỏng bằng việc kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm tương đối.

Ảnh hưởng đáng kể của nhiệt độ có thể thấy ở các bảo tàng, phòng triển lãm, thư viện môi trường là ở chỗ nó có thể làm thay đổi chỉ số về độ ẩm tương đối.

Độ ẩm tương đối và nhiệt độ là những mối liên kết rất gần; và rất hữu ích để hiểu mối liên hệ này khi lắp đặt hệ thống kiểm soát môi trường nơi mà các bộ sưu tập và hiện vật có giá trị được cất giữ.

Hãy nhớ rằng lượng hơi nước cố định trong một không gian, khi mà nhiệt độ tăng, độ ẩm giảm và, khi nhiệt độ giảm, độ ẩm lại tăng.

Xác định nguồn gốc của vấn đề

Những thái cực và sự dao động của độ ẩm tương đối và nhiệt độ làm hư hại các sưu tập được rút ra những kinh nghiệm từ nhiều bảo tàng, phòng triển lãm và các thư viện. Những sự thay đổi này có thể gây ra bởi:

- \* Khí hậu vùng;
- \* Khí hậu trong các toà nhà;
- \* Khí hậu được khoan vùng trong toà nhà;
- \* Vi khí hậu, và
- \* Khách tham quan.

Khí hậu vùng đặc biệt quan trọng cho các hiện vật được trưng bày ở bên ngoài. Bởi vì các toà nhà không hoàn toàn được bịt kín, điều kiện bên ngoài có những dấu hiệu dao động với khí hậu bên trong toà nhà. Kiểu nhà, chất liệu sử dụng xây dựng, tình trạng sửa chữa của toà nhà, và toà nhà được cách ly có hay không có điều hoà, tất cả những ảnh hưởng của sự tác động của điều kiện bên ngoài đến khí hậu bên trong toà nhà.

Mặc dù những toà nhà không hoàn toàn được bịt kín, tách biệt với thời tiết bên ngoài, nhưng chúng thực hiện như chiếc barie ngăn nhiệt và hơi nước đi vào một cách tự do. Đó là lý do tại sao điều hoà hay lò sưởi có thể cung cấp khí hậu phù hợp.

Trong những toà nhà có những khu vực được khoan vùng khí hậu và đó là vùng vi khí hậu, ở đó điều kiện có sự thay đổi khác với điều kiện ở các khu vực



khác của toà nhà. Ví dụ, ở một phòng nhỏ để uống trà có một chiếc ấm đun nước có sự thay đổi về nhiệt độ và độ ẩm lớn hơn khu vực kho được đóng kín.

Các loại tủ, các tủ trưng bày, các chiếc hộp và những chiếc khay như một chiếc barie ngăn chặn sự lưu thông không khí, hơi ẩm và có thể thực hiện vùng vi khí hậu. Các chất liệu được sử dụng để làm tủ trưng bày, hộp, khung kết hợp với các chất liệu được cất trong đó ảnh hưởng tới vi khí hậu.

Con người rất quan trọng cho các bảo tàng, phòng triển lãm, các thư viện. Họ ảnh hưởng tới khí hậu địa phương phụ thuộc vào:

- \* Có bao nhiêu khách tham quan và họ đến theo đoàn hay từng cá nhân;
- \* Họ có ô hay áo mưa ướt hay không;
- \* Họ ở lại bao nhiêu lâu; và
- \* Tuổi của họ- các nhóm học sinh các trường học có rất nhiều khả năng phá vỡ sự kiểm soát môi trường hơn là người lớn hoặc những cá nhân.

Tất cả những nhân tố đó góp phần tạo nên vấn đề dao động của nhiệt độ và độ ẩm. Cần thận với sự vận động của các nhân tố này để giúp thiết lập một môi trường ổn định, ở đó nguy cơ gây hư hại đã được giảm thiểu.

### **Có thể làm gì để hạn chế những hư hại?**

Những hư hại tiềm ẩn của những bộ sưu tập từ ảnh hưởng của độ ẩm và hơi nóng là nhân tố lớn nhất khi độ ẩm tương đối và nhiệt độ dao động nhanh, hoặc cực thấp hay cực cao.

Những hư hại có thể được hạn chế bằng sự thay đổi điều kiện, nếu có thể, và tạo nên những vùng đệm giữa nơi cất giữ hiện vật và điều kiện dao động khắc nghiệt của thời tiết.

Có rất nhiều cách để kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm tương đối. Có một vài phương pháp tốt hơn và những ưu điểm và nhược điểm sẽ được bàn luận.

Những số liệu sử dụng để cải thiện môi trường nên được chọn lọc vì vậy chúng ta cần theo dõi những ảnh hưởng của chúng, thay đổi nếu cần thiết.

## **THAY ĐỔI ĐIỀU KIỆN TRONG TOÀ NHÀ**

### **Điều hoà**

Điều hoà là một điều rất rõ ràng, nhưng không phải là một phương pháp cần thiết tốt nhất để kiểm soát nhiệt độ và độ ẩm. Phương pháp thực hiện lấy

không khí trong lành từ bên ngoài hoặc cải thiện không khí bên trong toà nhà - và thay đổi nhiệt độ và hơi ẩm chứa trong không khí.

Về cơ bản có hai loại điều hoà mát. Điều hoà có khả năng làm bay hơi vận hành bằng cách bỏ qua không khí với một bề mặt ẩm ướt và làm tăng hơi nước chứa trong không khí, làm tăng độ ẩm tương đối. Loại điều hoà này không nên sử dụng trừ phi có máy hút ẩm để hút bớt hơi nước sản sinh ra do không khí lạnh.

Điều hoà mát vận hành giống với nguyên tắc của tủ lạnh, giữ không khí lạnh và khô. Loại điều hoà này khi dùng nên chú ý, và thích hợp khi dùng với máy làm ẩm để cung cấp thêm hơi ẩm cho không khí. Theo dõi sát sao các chỉ số về độ ẩm với những thiết bị này là chủ yếu.

Nếu chúng ta có điều hoà hoặc có ý định lắp đặt, chúng ta nên tìm hiểu những điểm quan trọng sau:

- \* Giá cả, vận hành và kế hoạch duy trì bảo dưỡng là cao. Nếu như với một nguồn tài chính có thể cho phép, hãy cân nhắc nghiêm túc để có được một hệ thống mà không chỉ điều tiết về nhiệt độ mà còn có khả năng kiểm soát cả độ ẩm;
- \* Nếu điều hoà nhiệt độ được sử dụng để kiểm soát môi trường, nó cần được vận hành liên tục. Ví dụ, thật là liều lĩnh tắt điều hoà bởi giá vận hành quá đắt. Nhưng chu trình bật và tắt như vậy sẽ làm hư hại đến những bộ sưu tập hơn là không sử dụng điều hoà;
- \* Hệ thống điều hoà cũng không phải là bền. Những điều hoà tốt nhất cũng chỉ chạy được từ 10 đến 15 năm; và
- \* Hệ thống điều hoà nên được bảo dưỡng tốt, mặt khác chúng ta nên có những kinh nghiệm về sự dao động của môi trường.

## **Lò sưởi**

Đôi khi cần thiết làm hệ thống sưởi cho toàn bộ toà nhà hoặc cho từng phòng một. Nhìn chung, thiết bị sưởi được sử dụng để tạo sự thoải mái cho con người. Đây là một sự cân nhắc quan trọng; nhưng chúng ta nên biết rằng việc làm tăng nhiệt độ ảnh hưởng tới hiện vật trong toà nhà.

Nhiệt cũng ảnh hưởng tới độ ẩm tương đối. Hãy nhớ rằng:

- \* Tăng nhiệt độ trong một môi trường khô hoàn toàn là tai hại, bởi nó sẽ là giảm độ ẩm tương đối;
- \* Cung cấp nhiệt cho một toà nhà khi có một nguồn nước sẽ làm bay hơi. Độ ẩm tương đối có thể duy trì được ở mức không thay đổi hoặc nó có

thể thay đổi phụ thuộc vào lượng nước sẵn có và độ nóng mà lò sưởi toả ra. Điều này có thể không ảnh hưởng tới những gì chúng ta mong muốn đạt được; và

\* Nếu chúng ta muốn tăng nhiệt độ mà không làm giảm độ ẩm, chúng ta cần cung cấp thêm nước. Thêm nguồn nước có thể sử dụng các thiết bị cơ học như máy làm ẩm, hoặc đơn giản hơn là những chiếc đĩa, chiếc khay đựng nước đặt trong phòng để nước bay hơi.

### **Thay đổi độ ẩm tương đối**

Có thể thay đổi độ ẩm tương đối mà không làm thay đổi một cách rõ rệt nhiệt độ. Độ ẩm tương đối có thể được hạ thấp bởi máy hút ẩm. Đây là một phương pháp để xử lý một môi trường ẩm ướt nghiêm trọng. Hơi ẩm được đưa vào không khí bằng cách dùng máy phát sinh hơi nước hoặc máy làm ẩm siêu âm. Đây là những phương pháp để xử lý môi trường quá khô. Các loại máy này không được xem là giải pháp thường xuyên cho những vấn đề về môi trường ở bảo tàng của bạn. Để vận hành được yêu cầu giá thành cao, phải thường xuyên chú ý, nó công kênh và gây ra tiếng ồn.

### **Toà nhà như một vùng đệm**

Không nên thất vọng nếu toà nhà không có điều hoà nhiệt độ và chúng ta không cần có đủ điều hoà. Một sự duy trì tốt cho toà nhà được xây dựng kín và đầy cung cấp cho chúng ta một môi trường phù hợp cho sưu tập. Một toà nhà xây dựng với bức tường dày bằng đá hoặc bằng loại gạch rỗng với trần cao cung cấp một môi trường biệt lập chống lại sự thay đổi của khí hậu. Vào mùa nóng, những toà nhà này phải sau mấy ngày nhiệt độ mới tăng, và rồi, khi nhiệt độ bên ngoài hạ xuống, chúng sẽ làm mất nhiệt một cách từ từ. Sự dao động cũng xảy ra nhưng xảy ra dần dần.

Đảm bảo là toà nhà được bảo vệ tốt, do vậy nó sẽ cung cấp độ kín lớn nhất có thể để chống lại sự dao động của môi trường bên ngoài. Điều này cực kỳ quan trọng nếu như toà nhà được xây dựng bằng những chất liệu nhẹ và ở trong một môi trường hoàn toàn khắc nghiệt.

Dọn sạch đường ống thoát nước, sửa lại những vết nứt trên tường và trên trần, và những lỗ hở ở mái được kiểm tra. Điều này cải thiện sự ổn định của nhiệt độ và độ ẩm bên trong toà nhà. Nếu chúng ta xem xét nâng cấp toà nhà, nhớ rằng những bức tường cách ly và trần cách ly, đặc biệt nếu toà nhà được xây dựng bằng những vật liệu nhẹ hoặc vật liệu dẫn nhiệt. Bằng cách làm như vậy, không chỉ giảm bớt môi trường khắc nghiệt bên trong, mà còn đảm bảo gìn giữ

sưu tập tốt hơn cũng như mọi người cảm thấy thoải mái hơn ở bên trong toà nhà.

### **Sử dụng những nét đặc trưng của toà nhà**

Cải thiện điều kiện cho kho và trưng bày có thể đạt được bằng cách chọn vị trí tốt cho hai khu vực này bên trong toà nhà, và sử dụng những đặc điểm đặt biệt của chính toà nhà để làm thay đổi điều kiện.

Khu vực ổn định nhất của một toà nhà không sử dụng điều hoà là phòng tầng trệt bên trong toà nhà, bởi vì nó được đệm để chống lại sự thay đổi của khí hậu. Còn những khu vực khác cũng có thể được lựa chọn. Tầng hầm cũng có thể chấp nhận được bởi nó sẽ mát hơn. Tuy nhiên, tầng hầm có khả năng ẩm ướt. Mặt khác, tầng thượng thường không được cách ly, nhưng lại khô.

Nếu có sự lựa chọn tốt nhất, những hiện vật nhạy cảm nhất nên được trưng bày ở những phòng bên trong, hoặc ít nhất là ở phòng mà không tiếp xúc trực tiếp với bức tường bên ngoài cùng.

Ở vùng khí hậu nóng và ẩm, như các vùng nhiệt đới:

- \* Gió thổi và thông gió tốt rất quan trọng nếu chúng ta muốn hạn chế hư hại cho sưu tập;
- \* Dùng quạt quay, với cửa ra vào mở để không khí được lưu thông; và
- \* Hãy xem các cách khác để làm mát bên trong toà nhà. Ví dụ, lắp đặt rèm che cho cửa sổ để hạn chế lượng nhiệt đi vào toà nhà, lắp ở phía ngoài là cửa chớp hoặc mái hiên, hoặc màn che. Nếu có thể hãy trồng cây xung quanh toà nhà, những không quá gần bởi vì cây cối có thể đưa côn trùng vào bên trong toà nhà.

Nếu bạn là một toà nhà bảo tàng hoặc thay đổi sự tồn tại một toà nhà trong vùng nhiệt đới, nhớ rằng toà nhà không có điều hoà hành lang nối giữa hai toà nhà nên có mái che, nếu có thể. Ở vùng khô hoặc nóng, khi nhiệt độ ở bên ngoài đạt những điểm thái cực, chúng ta có thể hạn chế sự dao động của nhiệt độ bên trong toà nhà bằng cách:

- \* Giữ cửa ra vào và cửa sổ luôn đóng;
- \* Làm cửa đóng tự động, như vậy chúng đóng rất nhanh và hoàn toàn kín;
- \* Lắp rèm cho cửa sổ ở bên trong, để làm vật đệm chống lại điều kiện bên ngoài;
- \* Ở bên ngoài lắp cửa chớp hoặc mái hiên, hoặc màn che; và

\* Trồng cây xung quanh toà nhà- những không quá gần bởi điều này dễ mang côn trùng vào toà nhà.

Khuyến khích mọi người để ô, áo mưa ở ngay phía ngoài cửa ra vào, hứng chậu phía dưới những chiếc ô, áo mưa được treo lên móc. Điều này sẽ ngăn chặn hơi ẩm vượt quá mức cho phép vào trong toà nhà.

### **Khí hậu địa phương và vùng vi khí hậu**

Cùng với cách này mà chúng ta sử dụng những điểm đặc trưng của toà nhà để điều chỉnh điều kiện bên trong, chúng ta sử dụng cửa ra vào, cửa sổ, rèm che và mái hiên để điều chỉnh điều kiện trong từng phòng một.

Có rất nhiều bước cần thực hiện để điều chỉnh vi khí hậu trong toà nhà.

### **Các lớp kho**

Khi cất giữ các hiện vật quan trọng, cung cấp cho chúng vùng vi khí hậu bằng cách tạo thành kho có nhiều lớp, bởi điều này cũng làm giảm một phần khí hậu khắc nghiệt và sự dao động, thậm chí cả khi điều kiện bên trong phòng hoặc trong toà nhà khó kiểm soát. Vi khí hậu cũng có thể tồn tại trong các khung tráng men, các tủ trưng bày và trong các hộp. Một chiếc tủ trưng bày là một chiếc hộp mà các mặt trong suốt, trong đó là nơi đặt hiện vật. Bức tường của chiếc hộp cách li hiện vật với một phạm vi nào đó. Hệ thống kiểm soát thụ động cũng có thể được đặt bên trong hộp. Silicagen là chất thông dụng nhất sử dụng để kiểm soát độ ẩm trong các tủ trưng bày. Nó có thể được tái sinh để đạt được độ ẩm mong muốn; lượng Silicagen cần thiết phụ thuộc vào thể tích của tủ. Silicagen không phải sử dụng quá dễ. Các chất khác, như là viên Nikka và Artsorb, sử dụng giống với nguyên tắc sử dụng Silicagen. Sự lựa chọn rẻ hơn là sử dụng những mảnh cotton, giấy không a xít. Những chất liệu này hút hơi ẩm dư thừa, nhưng không đúng lắm với môi trường khô. Giấy bọc không a xít, cho vào giữa hai trang sách, làm giá đỡ và khung khi sử dụng riêng rẽ hoặc có sự kết hợp, tạo những lớp để bảo vệ khỏi những dao động và thái cực của độ ẩm tương đối. Chúng tạo ra vùng vi khí hậu riêng rẽ ở đó sự dao động của độ ẩm tương đối xảy ra một cách chậm chạp.

Tránh bỏ hiện vật vào túi nilon dán kín trong điều kiện nhiệt đới- nilon làm hiện vật bí, tạo nên những nguy hại về nấm mốc.

Hãy nhớ rằng sưu tập hiện vật có thể phải chịu đựng sự thay đổi môi trường bên trong và bên ngoài bảo tàng. Sự lo lắng đặc biệt là nếu các hiện vật được mượn từ các tổ chức khác, hoặc được vận chuyển vì nhiều lý do khác. Hiện vật cần phải được đóng gói và niêm phong cẩn thận, chắc chắn rằng chúng không phải chịu sự dao động quá mức trong khi vận chuyển. Khi tới nơi các hiện

vật được chuyển đến, khí hậu địa phương trong những chiếc thùng gỗ cần được phép thích nghi dần dần với điều kiện môi trường mới. Những chiếc thùng cần được giữ nguyên không được mở khi đến nơi trong vòng 24 giờ. Cũng thực hiện điều này khi hiện vật được trả về. Nếu như các hiện vật đang di chuyển từ một nơi khắc nghiệt tới một nơi khác, ví dụ từ một nước nhiệt đới tới vùng khí hậu khô, có thể phải mất hơn 24 giờ để thích ứng với điều kiện mới.

### **Ở một nơi lý tưởng...**

Chỉ số độ ẩm tương đối –RH- gợi ý cho việc cất giữ an toàn các sưu tập trong các bảo tàng, các phòng triển lãm, các thư viện là:

\* 50% +\_5%;

\* Đây là một sự thỏa hiệp, đạt được bằng cách xác định được những yêu cầu chung của sưu tập để tính toán được chỉ số trung bình phù hợp với nhiều chất liệu trong sưu tập trong một môi trường khí hậu trung bình;

\* Hầu như là không thể đạt được một chỉ số độ ẩm tương đối không đổi ở 50%; và vậy có một khoảng cho phép dao động lên xuống 5%, nghĩa là giữa 45% đến 55%;

\* Những vùng nguy hiểm với độ ẩm tương đối là trên 65%, khi nấm mốc phát triển và kim loại bị ăn mòn; và thấp hơn 35%, khi các chất liệu khô và trở nên giòn hơn;

\* Ở vùng khí hậu nhiệt đới, 60% +\_5% phù hợp hơn. Để gìn giữ các sưu tập trong các bảo tàng, phòng triển lãm và các thư viện, nhiệt độ nên duy trì ổn định trong khoảng từ 18 - 22°C.

Những chỉ số gợi ý trên đây đều là những chỉ số lý tưởng. Tuy nhiên, ở một số vùng, điều đó rất khó đạt được chỉ số lý tưởng đó. Không phải lúc nào chúng ta cũng cố gắng hết sức để đạt được những chỉ số này ở trong toà nhà, trong khi còn có rất nhiều phương pháp khác cũng cung cấp sự bảo vệ tốt.

Quan trọng phải nhớ rằng nhiều hiện vật trở nên thích hợp với điều kiện môi trường của chúng - thậm chí điều kiện khắc nghiệt đến vậy. Nhiều sự hư hỏng có thể xảy ra khi chúng ta cố gắng cất giữ chúng trong điều kiện ổn định ở những vùng khí hậu khắc nghiệt, trong môi trường thích hợp mà chúng ta để cập ở trên.

## **CÁC VÙNG KHÍ HẬU**

### **Vùng khí hậu khô**

Khí hậu khô nhìn chung rất khô ráo, ví dụ:

- \* Nhiệt độ thường dao động từ 42<sup>0</sup>C tới 20<sup>0</sup>C ở mùa hè;
- \* Và mùa đông từ 18<sup>0</sup>C tới - 5<sup>0</sup>C; và
- \* Độ ẩm tương đối có thể từ 75% - 20%.

Ở vùng khí hậu khô, thường nóng vào ban ngày và lạnh vào ban đêm. Sự dao động lớn này được làm phù hợp bằng sự dao động nhiều của độ ẩm tương đối.

### **Vùng nhiệt đới**

Khí hậu nhiệt đới được nhận rõ đặc điểm bởi lượng mưa lớn, độ ẩm cao và nhiệt độ cao. Số ghi trung bình không đưa ra một chỉ số tốt của những thái cực mà đó là kinh nghiệm. Ví dụ:

- \* Nhiệt độ từ 35<sup>0</sup>C tới 20<sup>0</sup>C ban ngày;
- \* Độ ẩm tương đối có thể từ 100% - 50%; và
- \* Nhiệt độ và độ ẩm cao có xu hướng xảy ra đồng thời.

### **Vùng ôn đới**

Khí hậu ôn đới được xem là khí hậu ôn hoà. Tuy nhiên, trên thực tế những thái cực và sự dao động của nhiệt độ vẫn xảy ra. Ví dụ:

- \* Nhiệt độ dao động từ 40<sup>0</sup>C tới 15<sup>0</sup>C lúc ban ngày;
- \* Độ ẩm từ 100% - 30%; và
- \* Khi trời nóng khí hậu thường khô.

Khí hậu ôn đới có xu hướng có khoảng cách nhiệt độ lớn hơn ở vùng nhiệt đới và kể cả sự thay đổi khắc nghiệt của khí hậu.

### **Đo độ ẩm tương đối**

Để có thể đo độ ẩm tương đối không hoàn toàn cần thiết khi kiểm soát sự dao động và những thái cực; nhưng lại rất có ích để phát hiện vấn đề. Nếu môi trường quá khô hoặc quá ướt, chúng ta có thể cảm nhận được - vì da của bạn sẽ phản ứng với điều đó. Chúng ta cảm thấy khô và đôi khi thấy ngứa da trong điều kiện rất khô, và lạnh trong điều kiện ẩm ướt. Nhưng cảm giác thái quá không cho chúng ta biết điều kiện đó khắc nghiệt như thế nào; và nó không đưa ra những chỉ số cụ thể và sự dao động của nó nhanh như thế nào.

Để thu thập được các chỉ số này, chúng ta cần phải đo độ ẩm tương đối và nhiệt độ; và để có được những thông tin về tỷ lệ của sự dao động, chúng ta cần phải đo các chỉ số của môi trường. Đo các điều kiện bao gồm ghi lại những chỉ số ở thời điểm rõ ràng, và điều kiện ở một thời điểm nhất định. Đo môi trường

bao gồm đo các chỉ số liên tục nhắc lại một cách đều đặn, vì vậy nên chúng ta có được bức tranh về sự thay đổi bằng những chỉ số ở một thời điểm nhất định trong một khoảng thời gian. Có một loạt các thiết bị đo độ ẩm tương đối.

### **Dụng cụ đo độ ẩm xoay**

Dụng cụ đo độ ẩm xoay - cũng được gọi là ẩm kế treo - trực tiếp đo nhiệt độ và độ ẩm. Nó phù hợp với hai loại nhiệt kế: một nhiệt kế được gọi là loại có bầu khô, loại kia có bầu ướt. Nhiệt kế có bầu ướt có một ống cotton cuốn xung quanh ở dưới đế. Nước được chảy giọt từ một bể chứa được sử dụng để giữ cho ống ướt. Máy đo độ ẩm này được xoay trong không khí. Trong lúc xoay, nước từ bầu ướt bay hơi, và nhiệt độ ở bầu ướt giảm xuống. Lượng nước bay hơi phụ thuộc vào thể tích không khí có chứa nước. Nhiệt độ tăng cho thấy lượng nước bốc hơi vào không khí là bao nhiêu; điều này cho thấy thể tích của không khí chứa nước. Nhiệt kế bầu khô đo nhiệt độ không khí. Bằng sự so sánh hai nhiệt độ sau khi xoay nhiệt kế này, độ ẩm tương đối được tính toán. Cách này thực hiện rất dễ bởi có bảng tính toán sẵn độ ẩm tương đối ứng với nhiệt độ của bầu khô và bầu ướt. Những bảng chỉ số này được cung cấp kèm theo dụng cụ đo độ ẩm.

Ưu điểm của dụng cụ này:

- \* Giá cả tương đối rẻ;
- \* Chúng không đòi hỏi phải bảo dưỡng;
- \* Nếu mua dụng cụ đo kiểu khác, chúng ta vẫn cần tới loại dụng cụ xoay này, như một thiết bị tham khảo độ chính xác cho các thiết bị khác.

Nhược điểm:

- \* Chúng chỉ cung cấp được chỉ số ở một thời điểm. Chúng không tiếp tục đo môi trường khi dừng xoay;
- \* Để đo được các điều kiện bạn phải luôn mang theo bảng chỉ số ở cùng một nơi và với khoảng cách đều đặn, và ghi lại khi chúng ta mang thiết bị đến đó; và
- \* Đây là thiết bị sử dụng bằng tay nên dễ làm người sử dụng mỏi tay. Pin dùng cho loại thiết bị này rất sẵn có trên thị trường.

### **Máy ghi nhiệt**

Máy ghi nhiệt cho phép tiếp tục đo nhiệt độ và độ ẩm trong một khoảng thời gian. Chúng ghi lại sự thay đổi của môi trường. Máy ghi nhiệt làm việc trên nguyên tắc rằng các chất liệu hữu cơ nở ra hay co lại khi độ ẩm tương đối thay đổi. Trong trường hợp này, chất liệu hữu cơ là tóc của con người.



Những sợi tóc được bó lại với nhau và được kéo căng giữa một gim chốt đứng yên và một gim di chuyển, chiếc gim chuyển động được gắn với một cần trục, nó được mở rộng khi tóc chuyển động.

Một chiếc bút được nối ở đầu cuối của cần trục; và chiếc bút này vẽ sơ đồ sự chuyển động của chiếc cần trục trên đồ thị, nó được lắp đặt để quay quanh chiếc ống hình trụ. Tỷ lệ quay có thể được thay đổi, do đó độ ẩm tương đối được vẽ sơ đồ trong một ngày, một tuần hay một tháng. Máy ghi nhiệt cũng có một thiết bị đo nhiệt độ, nó sẽ đo nhiệt độ cùng trên biểu đồ đó. Biểu đồ được lấy ra và thay bằng một tờ giấy mới sau mỗi một khoảng thời gian đo. Khi chúng ta thay giấy vẽ biểu đồ, đặt chiếc bút vào đúng thời gian, và chúng ta sẽ ghi lại những điểm thời gian mà chúng ta thay giấy biểu đồ.

Những ưu điểm của loại máy này:

- \* Máy ghi nhiệt bằng biểu đồ chứa những thông tin về nhiệt độ và độ ẩm, cũng như mối quan hệ của hai yếu tố này; và
- \* Biểu đồ cũng cho thấy rằng khi sự dao động xảy ra, vì thế chúng ta có thể ghi lại những sự kiện xảy ra trong khu vực chúng ta đang theo dõi, ví dụ, như một chiếc xe chở nhiều khách du lịch đến vào một ngày mưa chẳng hạn.

Nhược điểm:

\* Loại máy này đòi hỏi phải bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo chúng ghi lại những số liệu một cách chính xác và đảm bảo rằng ống hình trụ đó quay đúng tốc độ;

\* Chúng cần được xác định lại một cách định kỳ, và tóc cần được tái thích hợp, tức là phải thường xuyên làm sạch.

\* Máy ghi nhiệt cung cấp thông tin chỉ khi nào chúng ta nhìn trên biểu đồ. Hầu hết mọi người chỉ xem biểu đồ vào những thời điểm cuối của mỗi chu kỳ thời gian, như vậy chúng không phản ứng ngay lập tức với những vấn đề mới nảy sinh.

### **Đồng hồ đo độ ẩm**

Đồng hồ đo độ ẩm làm việc theo nguyên tắc của máy ghi nhiệt - sử dụng tóc người để vận hành cần trục nó chuyển động như đồng hồ.

Ưu điểm của đồng hồ ẩm kế là nó nhỏ gọn nhẹ và có thể đặt trong các tủ trưng bày hoặc trên các giá.

Nhược điểm của nó là:

- \* Chúng chỉ đo độ ẩm, không đo được nhiệt độ; và

\* Nó vẫn tiếp tục đo những không ghi lại được các chỉ số đã đo, nên chúng ta cần phải theo dõi liên tục nếu chúng ta muốn sử dụng những thông tin về sự thay đổi các chỉ số về độ ẩm.

### **Máy đo độ ẩm điện tử**

Nhìn chung máy đo độ ẩm điện tử được sử dụng để đo điều kiện một cách nhanh, bất chợt. Nó đo nhiệt độ, độ ẩm, và cần được kiểm tra độ chia định kỳ. Trước khi sử dụng, chúng cần được làm thích nghi với khu vực mà chúng sẽ đo.

### **Máy ghi dữ liệu**

Hiện nay những hệ thống máy đo nhiệt độ và độ ẩm tương đối, tải dữ liệu vào máy tính đã được đưa vào sử dụng - chúng được gọi là *data loggers*.

Ưu điểm của việc sử dụng máy ghi dữ liệu là:

- \* Có thể kết nối với các thiết bị báo động, vì vậy khi các điều kiện vượt ra ngoài cấp độ cho phép, máy sẽ ghi lại;
- \* Những thiết bị cảm biến từ xa được đặt trong các tủ trưng bày, các hộp cất giữ hay thùng cỡ lớn.

Nhược điểm của nó là:

- \* Cần có máy vi tính để cập nhật thông tin;
- \* Giá thành rất cao - cho dù chúng có khả năng rẻ hơn sau thời gian nữa.

### **Thẻ đo độ ẩm**

Những thẻ đo độ ẩm cũng được sử dụng. Các thẻ này sử dụng muối nhạy cảm với độ ẩm, chuyển màu khi độ ẩm tương đối thay đổi. Chúng rất hữu dụng đối với hệ thống theo dõi chi phí thấp - nhất là trong các tủ trưng bày, hộp đựng - miễn là bạn kiểm tra chúng thường xuyên.

Cần tách riêng những thẻ đo nhiệt độ nếu bạn muốn kiểm tra những dao động của nó.

### **Kiểm tra độ chính xác của các thiết bị đo lường**

Nhiệt ẩm kế, máy đo mặt đồng hồ và ẩm kế điện tử thường không chính xác. Tốt nhất là 1 tháng 1 lần chúng cần được hiệu chỉnh lại dựa trên một thiết bị như là ẩm kế quay. Dây tóc trong nhiệt ẩm kế và ẩm kế mặt đồng hồ cũng phải điều chỉnh lại thường xuyên.

### **Máy hút ẩm**

Máy hút ẩm về cơ bản là một máy điều hoà không khí có dây kim loại làm lạnh. Thay vì việc điều chỉnh máy ép hơi nóng ra khỏi toà nhà, hơi nóng được

giữ lại bên trong toà nhà - và vì vậy, nhiệt độ không thay đổi, trừ khi máy hút ẩm đặt trong một căn phòng nhỏ. Trong trường hợp này, nhiệt độ trong phòng có thể tăng lên do hoạt động của máy hút ẩm.

Tuy nhiên, hơi ẩm từ không khí vẫn ngưng tụ trong đường dây làm lạnh, và chảy ra bằng một đường ống hay được chuyển vào khay đựng. Máy hút ẩm là một thiết bị để điều chỉnh môi trường ẩm ướt. Nếu sử dụng một máy hút ẩm để làm khô một khu vực toà nhà của bạn, nên nhớ đổ khay đựng nước khi đầy - những khay này thường có kích cỡ vừa phải.

### **Máy làm ẩm và máy phun hơi nước**

Hơi ẩm được đưa vào không khí bằng cách sử dụng máy phun hơi nước hay máy làm ẩm siêu âm. Máy phun hơi nước sử dụng hơi nóng để tạo ra đám hơi nước. Sau đó đám hơi này được làm lạnh tạo thành hơi nước, có thể đưa vào bảo tàng. Một máy làm ẩm siêu âm sử dụng thạch anh nhỏ - dao động thường xuyên ở mức rất cao - để phá vỡ nước thành những giọt rất nhỏ. Những giọt này đủ nhỏ để lơ lửng trong không khí khi hơi nước gặp lạnh. Cả hai thiết bị đều để điều chỉnh môi trường khô.

**Đặc biệt lưu ý:** Cần thường xuyên đổ đầy nước trong máy làm ẩm và máy phun hơi nước. Nếu không có nước, những máy móc này có thể bị hư hại nghiêm trọng.

### **Sử dụng silica gel**

Những tủ trưng bày đơn lẻ có thể hoạt động như những khu đệm, và duy trì độ ẩm ở mức độ cố định một cách hợp lý - miễn là nhiệt độ không thay đổi quá lớn. Tuy nhiên, những dao động có thể xảy ra và đôi khi cần sử dụng các chất hút ẩm, ví dụ như silica gel.

Silica gel thường được nhìn nhận như một giải pháp đơn giản để giải quyết các vấn đề về môi trường. Ở một số bảo tàng và các phòng trưng bày, những túi nhỏ silica gel được đặt trong các tủ trưng bày một cách lâu dài.

Đáng tiếc là điều này phần lớn không có kết quả. Sử dụng silica gel không đơn giản. Việc tính toán sử dụng để xác định được lượng silica gel đúng yêu cầu là rất phức tạp. Nó liên quan đến kiến thức về tỉ lệ thay đổi không khí hàng ngày trong tủ, những tình trạng độ ẩm cục bộ và thể tích của tủ. Lượng silica gel đòi hỏi khác xa sự tưởng tượng của hầu hết mọi người. Số lượng đòi hỏi có thể nằm trong khoảng xấp xỉ từ 7kg/m<sup>3</sup> đến 20kg/m<sup>3</sup>, phụ thuộc vào nhiều điều kiện. Có rất nhiều loại silica gel. Silica gel cũng cần được điều chỉnh lại do nó hút nước và giữ nước. Nó được lấy ra khỏi tủ và điều chỉnh lại - thường bằng

cách rang trên bếp - và sau đó để lại trong tủ. Bạn có thể cần hai túi silica gel, vì thế, khi bạn điều chỉnh lại một, một vẫn ở trong tủ.

Các tủ trưng bày đặt silica gel tốt nhất nên có ngăn tách riêng ra: một cho hiện vật và một cho silica gel; nên có sự lưu thông không khí giữa các ngăn này. Nếu bạn để silica gel trong những túi thô ráp thì nên bọc thêm một miếng vải chống bụi.

### **Những sinh vật gây hại**

Trong tự nhiên, các côn trùng và mốc thực hiện nhiệm vụ quan trọng là chuyển hóa những sản phẩm có nguồn gốc động thực vật thành những chất có ích. Đây là một phần quan trọng trong vòng đời của chúng.

Có rất nhiều loài côn trùng và mốc, với phạm vi rộng lớn ngang bằng nhau về nơi cư trú, nguồn thức ăn và tập tính hoạt động. Những bộ sưu tập trong các bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện cũng như những đồ dùng trong nhà và nơi làm việc của chúng ta là nguồn cung cấp thức ăn và là nơi sinh sản của côn trùng và mốc. Chúng ta nhìn chúng như những sinh vật bậc thấp, nhưng bằng nhiều cách, chúng thành công hơn trong việc tìm nguồn thức ăn và thích nghi với điều kiện mà chúng ta áp đặt cho chúng.

Nếu không kiểm soát được, côn trùng và mốc có thể gây ra những hư hại nghiêm trọng cho các hiện vật có nguồn gốc hữu cơ trong các sưu tập. Việc kiểm soát chúng phức tạp hơn nhiều việc mua một can thuốc hay gọi cho một công ty kiểm soát sinh vật gây hại. Những hóa chất sử dụng cho côn trùng và mốc có thể có ảnh hưởng nghiêm trọng đến con người. Rất nhiều hóa chất sử dụng là chất độc - điều đó giải thích tại sao chúng giết chết côn trùng và mốc. Những hóa chất này cũng có thể gây hư hại cho hiện vật.

Vì vậy, điều quan trọng là phải nhận ra những dấu hiệu hoạt động của côn trùng và mốc - đôi khi những hoạt động này rất tinh vi. Một điều quan trọng nữa là biết được loại sinh vật nào có nguy cơ gây ra hư hại. Vì vậy, bạn có thể thực hiện các bước kiểm soát chúng mà không đặt sưu tập của bạn hay chính bạn vào tình trạng nguy hiểm.

### **Mốc gây ra hư hại gì?**

Mốc tấn công gây ra hư hại rất lớn. Mốc phát triển và ăn sâu xuống bề mặt hiện vật. Trong quá trình đó, mốc làm giấy, vải và gỗ trở nên yếu và thường vỡ vụn ra, các trang sách mủn thành bột khi enzym tiêu hóa tấn công vào các lớp giấy. Enzym tiêu hóa này sản sinh ra axit tấn công các loại hiện vật mà mốc không dễ phát triển, ví dụ như đá và kim loại.

Chúng cũng sản sinh ra các chất có màu làm ố gỗ, giấy và vải. Những vết ố này rất khó làm sạch bởi chúng thường không thể tan được. Thậm chí, khi chúng tan được, hiện vật bị ố lại quá yếu để xử lý. Nếu những enzym này tấn công vào lớp gelatine của ảnh, chúng phá huỷ bức ảnh. Đừng cố làm sạch mốc ra khỏi bức ảnh vì như vậy bạn có thể làm hỏng bức ảnh.

Mốc tấn công phá vỡ những nguyên lý về cấu trúc, do vậy đã dồn áp lực vật lý lên những phần khác của hiện vật. Mốc có thể sản sinh ra những hóa chất độc hại gây nên bệnh dị ứng và ốm yếu.

### **Làm gì để kiểm soát mốc?**

Không thể ngăn các bào tử nấm tấn công vào hiện vật. Vì vậy, chúng ta phải tập trung nỗ lực tạo ra môi trường không thuận lợi cho sự phát triển của nấm mốc. Điều này có thể thực hiện bằng cách kiểm soát độ ẩm tương đối - RH.

Nếu như độ ẩm tương đối được duy trì ở mức thấp vừa đủ - dưới 65% - các bào tử không thể nảy mầm. Độ ẩm tương đối thấp hơn đáng kể so với mức 65% sẽ an toàn hơn bởi nếu ở gần mức này thì những dao động về nhiệt độ có thể làm cho độ ẩm tương đối tăng lên trên 65%.

Chắc chắn là độ ẩm tương đối giữa 45% và 55% sẽ an toàn hơn cả. Nếu như độ ẩm tương đối quá thấp - dưới 45% - một số chất liệu có thể bị hư hại. Trong nhiều tình huống - như trong toà nhà không có điều hoà không khí - rất khó điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm tương đối nhưng chúng ta vẫn có thể khắc phục bằng cách khác. Xem xét vị trí của chất liệu dễ bị mốc. Nếu chúng tiếp xúc với các bức tường ẩm thấp hoặc gần các bề mặt lạnh, độ ẩm tương đối cục bộ có thể đủ cao cho phép mốc phát triển. Di chuyển bất cứ hiện vật nào bị ảnh hưởng hoặc bao gói lại và đặt chúng vào trong hộp để bảo vệ.

Phải chắc chắn có sự lưu thông không khí trong kho và khu vực trưng bày. Những lối đi có mái che rất quan trọng ở những vùng nhiệt đới. Cố gắng nắm chắc tất cả các hiện vật để phát triển mốc được bảo quản trong giấy bọc không axit hay để trong hộp, hoặc được che giấy chống bụi. Giữ sạch hiện vật đang trưng bày bên ngoài tủ kính. Phải chắc chắn môi trường vi khí hậu trong các tủ trưng bày là phù hợp và sẽ không tạo ra điều kiện thích hợp cho mốc phát triển. Kiểm tra các sưu tập thường xuyên. Không để mốc phát triển trong một thời gian dài mới phát hiện ra. Mốc phát triển có thể sinh ra những vết ố sáng màu.

Phải chắc chắn toà nhà được bảo trì tốt. Kiểm tra các vấn đề như đường ống bị nứt vỡ, rãnh nước bị tắc, độ ẩm tăng do đường ống nước bị hỏng, những đường ống nối bị vỡ, thổi hơi ẩm không đủ và mái dột.

## Nếu sự bùng nổ mốc xảy ra?

Ngay lập tức cách ly những hiện vật bị ảnh hưởng. Nếu có thể, đặt hiện vật vào trong một cái túi plastic và dán kín lại. Xử lý những hiện vật để gần với hiện vật bị nhiễm theo cách tương tự. Vứt bỏ giấy lụa không axit và các chất liệu khác trong kho đã tiếp xúc với hiện vật bị nhiễm mốc. Tìm ra nguyên nhân làm cho độ ẩm tương đối tăng dẫn đến sự phát triển của mốc. Nếu bạn ở trong vùng nhiệt đới, hiển nhiên khí hậu là thủ phạm. Nhưng bạn cũng nên kiểm tra để chắc chắn rằng không có nguyên nhân thứ hai khác nữa, ví dụ rãnh nước bị tắc và chảy tràn ra. Tiến hành các công việc khắc phục sự cố. Làm sạch rãnh nước, mua hoặc mượn máy hút ẩm và điều chỉnh lại hệ thống kho của bạn để cho phép lưu thông không khí tốt hơn. Quan trọng là bạn giải quyết vấn đề, nếu không nó sẽ lại xảy ra.

Nếu như sự bùng nổ của mốc là phổ biến và tồn tại hầu khắp các khu vực kho, bạn cần phải di chuyển toàn bộ hiện vật và làm sạch toàn bộ khu vực kho để ngăn chặn mốc phát triển trở lại. Nếu có thể, xông hơi cũng có tác động tốt đối với hiện vật.

*Tìm lời khuyên của chuyên gia bảo quản trước khi làm việc này, bởi một số loại xông hơi có thể gây ra hư hại.*

Tốt nhất, mốc nên được diệt trừ trước khi loại bỏ khỏi hiện vật. Tuy nhiên, khi đó có một mối nguy hiểm là việc lan các bào tử đến những hiện vật khác, nên quét mốc ra khỏi hiện vật thì tốt hơn là để chúng ở đó.

Làm sạch hiện vật bằng cách sử dụng phương pháp hút bụi với chổi. Kết hợp việc quét chổi nhẹ nhàng và hút bụi. Để giảm sức hút của máy hút bụi, hãy phủ lên đầu hút một hay vài lớp bông gạc. Sau đó dùng chổi mềm, quét lớp bụi về phía đầu hút của máy.

Đừng cố làm sạch mốc ra khỏi hiện vật khi bề mặt hiện vật không chắc chắn hoặc dễ vỡ nếu không nó sẽ bị hút đi.

*Tìm lời khuyên của một chuyên gia bảo quản trước khi cố xử lý những hiện tượng này.*

Các hiện vật đòi hỏi việc xử lý bảo quản sau khi mốc tấn công - nên có sự đánh giá của chuyên gia bảo quản.

Một khi khu vực kho và hiện vật bị lây nhiễm phải xử lý, nên để hiện vật tại kho, bao gói trong những tấm giấy và để trong các hộp phù hợp. Tiếp tục kiểm tra tất cả bộ sưu tập của bạn.

Nếu bạn làm sạch mốc khỏi hiện vật, hãy đeo mặt nạ để không hít các bào tử nấm vào. Cũng nên sử dụng máy hút bụi màng lọc HEPA.

### Côn trùng gây ra hư hại gì?

Côn trùng ăn những chất hữu cơ, làm cho chúng bị hư hại và yếu đi. Trong một vài trường hợp, hư hại có thể nhìn thấy, ví dụ như các lỗ trên vải. Trong những trường hợp khác, bạn phải kiểm tra hiện vật kỹ lưỡng để tìm ra hư hại, ví dụ một số lỗ côn trùng đào trên gỗ. Bản phác thảo ngăn gọn về côn trùng dưới đây có khả năng là một vấn nạn trong các bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện, và những chất liệu có khả năng chúng ăn.

<b>Côn trùng</b>	<b>Côn trùng ăn gì trong các bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện</b>
Bọ cánh cứng ăn thuốc lá	Các chất liệu có nguồn gốc động vật và thực vật
Bọ cánh cứng ăn các loại dược phẩm	Các chất liệu có nguồn gốc động vật và thực vật
Bọ nhện cánh cứng	Các chất liệu có nguồn gốc động vật và thực vật
Bọ cánh cứng ăn thảm	Len, lông thú, lông chim, lụa, các mẫu vật côn trùng, sách và những sản phẩm khác có nguồn gốc hữu cơ (ví dụ sừng)
Côn trùng đục thân gỗ tươi	Những cây bị đổ còn tươi
Côn trùng đục thân gỗ từ tươi đến khô	Những cây đang sống và bị đổ còn tươi. Chúng sẽ tiếp tục vòng đời của mình, ăn đến khi gỗ khô
Côn trùng đục thân gỗ khô	Gỗ khô
Bọ cánh cứng thuộc bộ cánh phấn	Dác gỗ cứng
Bọ cánh cứng ăn đồ gỗ	Dác gỗ mềm; bọ cũng phát triển rất nhiều ở một số loại gỗ cứng
Những con nhậy ăn vải phổ biến	Len, lông thú, lông, lụa, xác côn trùng, sừng và lông chim
Nhậy ăn quần áo trong tủ	Len, lông thú, lông, lụa, xác côn trùng, sừng và lông chim

Gián	Gián ăn bất cứ thứ gì như da thuộc, lông, da sống, giấy và sách. Chúng cũng gây ra hư hại qua việc tiết ra dung dịch hay để trứng trên hiện vật
Mối ăn gỗ	Hư hại do mối sẽ rất lớn nếu không được xử lý hay phát hiện. Mối ăn gỗ khô sẽ tạo ra vô vàn những mảnh gỗ nhỏ và dễ dàng lây lan ra những hiện vật khác như các bức chạm khắc gỗ
Con bọ bạc	Giấy, sợi - nhất là chất liệu bằng tinh bột hoặc bị ố - sợi cotton, lanh, ảnh, bìa sách và keo hoặc hồ dán

### Các sinh vật gây hại khác

Chuột và chim cũng có thể gây hư hại cho bộ sưu tập. Bảng phác thảo dưới đây đưa ra những hư hại mà chúng có thể gây ra.

Sinh vật gây hại	Hư hại chúng có thể gây ra
Loài gặm nhấm: chuột	Có thể gây ra hư hại lớn đối với các bộ sưu tập qua việc ăn, cắn các chất liệu. Chúng có thể gây ra những vết ố và tổ của chúng đầy côn trùng
Chim	Phân chim có thể gây hư hại cho các bộ sưu tập và tổ của chúng dẫn đến những vấn đề về côn trùng

Hư hại do côn trùng ăn và dung dịch tiết ra có thể phá hủy toàn bộ di sản văn hóa. Đáng tiếc là nhiều hóa chất trước đây dùng xông hơi hay bảo quản hiện vật này lại có khả năng gây hư hại cho hiện vật mà chúng ta đang cố gắng bảo quản, cũng như gây ra những hiểm họa về sức khỏe đối với người sử dụng chúng.

Trong những năm gần đây, nhiều phương pháp kiểm soát côn trùng mới, ít độc tố và không có độc tố đã phát triển, thích hợp để áp dụng đối với các sưu tập quý. Một trong những phương pháp đó là:

- \* Sử dụng nhiệt độ thấp;
- \* Sử dụng việc xông hơi kiểm soát không khí;
- \* Sử dụng bẫy dính;
- \* Kiểm soát bằng phương pháp sinh học - sử dụng kí sinh và sinh vật khác để tiêu diệt;



\* Sử dụng một số thuốc diệt loài gây hại mới để kiểm soát côn trùng, sinh vật gây hại, ví dụ thiết bị điều chỉnh sự phát triển côn trùng và chất pheromones.

### **Chương trình quản lý sinh vật gây hại phối hợp**

Mặc dù những phương pháp đã đề cập đến ở trên có thể giúp khắc phục vấn đề sinh vật gây hại, nhưng những phương pháp này có vẻ hợp với việc phòng ngừa các vấn đề sẽ xảy ra hơn. Do vậy, có một sự tin nhiệm lớn vào chương trình Quản lý Sinh vật gây hại phối hợp - IPM - ở các viện nghiên cứu văn hóa. Một chương trình IPM có mục đích làm giảm sự xuất hiện sinh vật gây hại và giảm những nguy cơ mà chúng gây ra cho các bộ sưu tập. Một chương trình IPM dựa vào kiến thức về sinh vật gây hại và những tập tính của chúng để tạo ra môi trường không thuận lợi cho sự sinh sôi và phát triển. Thành công của chương trình IPM nhờ sự hiểu biết thấu đáo về sinh thái học của sinh vật gây hại và khả năng thay đổi môi trường phát triển của sinh vật gây hại. Đó là khả năng kiểm soát nhiệt độ, nguồn thức ăn và nơi ẩn náu. Có lẽ bước đầu tiên quan trọng nhất trong chương trình IPM là tìm và xác định bất cứ loại côn trùng nào xuất hiện trong bộ sưu tập. Bằng cách xác định đúng loại côn trùng, bạn có thể tìm ra:

- \* Côn trùng có phải là sinh vật gây hại thường thấy trong các bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện hay không;
- \* Những loại chất liệu nào có khả năng dễ bị lây nhiễm côn trùng;
- \* Nơi nào cần tìm và điều gì cần quan tâm, ví dụ rút một từ những con mọt gỗ.

Nếu như bạn không thành công trong việc xác định côn trùng theo những gợi ý trong phần này, hãy tìm trong các cuốn sách xác định côn trùng hay ở phòng côn trùng học của bảo tàng. Bạn cũng có thể liên hệ với người điều hành kiểm soát sinh vật gây hại cục bộ để tìm sự giúp đỡ. Một trong những cái lợi chính của IPM là những vấn đề về sinh vật gây hại được kiểm soát mà không chỉ dựa vào một việc duy nhất là sử dụng hóa chất. Nó bao hàm cả việc sử dụng một số thiết bị đo. Những phương pháp này bao gồm cả việc kiểm soát về phương diện vật lý, văn hóa và hóa chất. Kiểm soát về mặt vật lý là làm thay đổi môi trường khiến cho sinh vật gây hại không thể sống được trong môi trường đó.

Một số ví dụ về kiểm soát về phương diện vật lý:

- \* Đóng gói không cho côn trùng thâm nhập vào, chèn kín xung quanh các cửa ra vào và có lưới chống côn trùng;

\* Sử dụng một miếng bít để trét kín những chỗ nứt và các khe hở mà côn trùng có thể ẩn náu;

\* Chèn kín những khe gió lùa và xung quanh các cửa ra vào, có màn che cửa sổ và lỗ thông hơi.

Kiểm soát văn hóa có nghĩa là điều khiển môi trường của sinh vật gây hại làm cho nó không còn phù hợp để sinh sôi và phát triển nữa. Một số ví dụ về kiểm soát văn hóa:

\* Kiểm soát độ ẩm tương đối và nhiệt độ;

\* Quản lý tốt. Một môi trường sạch giúp ngăn cản hay làm giảm phần lớn những vấn đề về sinh vật gây hại bởi sẽ không có nguồn thức ăn cho chúng. Máy hút bụi sẽ rất hữu ích vì nó ngay lập tức làm giảm lượng côn trùng bằng cách hút các sinh vật gây hại, trứng của chúng và bất cứ thứ gì chúng để lại phía sau. Máy hút bụi loại bỏ rất nhiều côn trùng theo cách này;

\* Cải tiến hệ thống thông gió và thông khí

Kiểm soát bằng hóa chất có nghĩa là lựa chọn cẩn thận và sử dụng thuốc diệt sinh vật gây hại theo lời khuyên của người điều hành việc kiểm soát sinh vật gây hại cục bộ hay nhân viên bảo quản ở bảo tàng. Có 2 loại thuốc diệt trừ sinh vật gây hại chính, đó là:

\* Sinh học: điều chỉnh sự phát triển của côn trùng và sự thu hút của chất pheromone;

\* Những thuốc diệt sinh vật gây hại phổ biến: thuốc diệt côn trùng, thuốc diệt loài gặm nhấm, thuốc diệt cỏ.

### **Tóm tắt chương trình quản lý sinh vật gây hại phối hợp**

Tạo ra môi trường không phù hợp với sinh vật gây hại bằng cách:

\* Ngăn cản về mặt vật lý;

\* Loại bỏ về mặt vật lý - hút bụi;

\* Quản lý tốt

\* Duy trì điều kiện môi trường tốt;

\* Sử dụng hóa chất khi cần thiết.

Theo dõi khu vực lưu giữ hiện vật bằng cách:

\* Kiểm tra thường xuyên;

- \* Đặt và kiểm tra bẫy côn trùng. Nếu tìm thấy nhiều sinh vật gây hại, đầu tiên, hãy thực hiện các phương pháp diệt trừ phi hóa chất;
- \* Kiểm tra và loại bỏ tất cả những chất liệu bị lây nhiễm và chất liệu nghi ngờ bị lây nhiễm;
- \* Kiểm tra tất cả những hiện vật gần đó;
- \* Làm sạch toàn bộ khu vực bằng máy hút bụi;
- \* Sử dụng thuốc diệt sinh vật gây hại nếu như thấy cần thiết;
- \* Sử dụng bẫy blunder hay pheremone;
- \* Tiến hành những kiểm tra tiếp theo.

Để xử lý những hiện vật bị lây nhiễm:

- \* Đóng gói và niêm phong hiện vật cho đến khi tình hình được kiểm soát;
- \* Xử lý hiện vật bằng phương pháp làm lạnh, hay sử dụng một trong những phương pháp khác như xông hơi trong môi trường có lượng oxy thấp

Xem xét chương trình IPM mà bạn thực hiện cùng với một chuyên gia bảo quản.

Phần lớn những sinh vật gây hại tìm thấy trong bảo tàng, thư viện và các phòng trưng bày nghệ thuật là điều tự nhiên diễn ra trên khắp thế giới, không kể những vùng khí hậu chúng sống. Những loại sinh vật gây hại này khác nhau về kích thước, trọng lượng, sức tàn phá nhưng nhìn chung sinh vật gây hại và hư hại của nó vẫn giống nhau.

## **Mốc**

Mốc là gì và cần gì để sống?

Mốc là một loài thực vật bậc thấp không đòi hỏi ánh sáng mặt trời để tồn tại. Tuy nhiên, chúng cần có các chất hữu cơ như là một nguồn thức ăn và cần có nước để sinh trưởng.

Chúng ta vẫn quen với suy nghĩ nấm là sinh vật gây hại: trong hình dáng của mốc, những căn bệnh của mùa màng và sự lây nhiễm nấm. Nhưng loài người cũng sử dụng mốc rất hữu ích trong việc lên men bia, sản xuất phô mát và chất kháng sinh, và như một nguồn thức ăn - nấm ăn. Nấm ăn chất hữu cơ mà ở các bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện rất nhiều chất hữu cơ. Khi hiện vật hay không khí bị ẩm, chúng sẽ ăn:

- \* Da thuộc - sợi cotton

- \* Len - giấy
- \* Gỗ - vỏ cây
- \* Lông thú - da sống
- \* Chất bắt ánh sáng trên mặt phim ảnh - một số véc ni và chất tạo ra bề mặt láng bóng
- \* Chất dính - một số chất màu

Trong những điều kiện phù hợp mốc sẽ phát triển trên bề mặt kim loại và đá, đặc biệt là với lớp bụi phủ hay mảnh bụi hữu cơ. Một số loài phát triển trên gỗ đã qua xử lý dầu bảo vệ creôzốt, thậm chí trên đó có cả chất độc, hợp chất chứa clo. Nấm có khả năng chịu được nhiệt độ rất cao - một số loài đã được biết đến có khả năng sống sót ở nhiệt độ  $-10^{\circ}\text{C}$  và cao đến  $110^{\circ}\text{C}$ . Nấm và mốc dễ bị tác động bởi độ ẩm tương đối hơn là nhiệt độ. Một số ít loài sống sót ở độ ẩm tương đối dưới 60% nhưng đa số đòi hỏi độ ẩm tương đối ít nhất 65% để sinh sôi phát triển. Nếu độ ẩm tương đối hạ xuống dưới 60%, thông thường thân nấm chết nhưng lúc đó các bào tử đã phát tán và nằm im trong những điều kiện bất lợi cho đến khi có những điều kiện phù hợp để phát triển trở lại. Nấm và mốc phát triển mạnh nhất trong những môi trường ít xáo động và nơi có luồng khí thổi nhẹ. Những môi trường như thế được tìm thấy dưới các tầng lửng và trong các hầm chứa nhưng cũng có thể có ở các kho và trong các tủ ly, hay nơi hiện vật chất thành đồng.

### **Mốc đến từ đâu?**

Phần lớn mọi người lúc này hay lúc khác đã từng nhìn thấy mốc trên gỗ hay da thuộc bị ẩm. Sự phát triển này được gọi là khoảng mốc, thường trông đẹp, có đám lông mịn trên bề mặt của hiện vật. Nếu bạn nhìn một đám mốc dưới kính hiển vi thì có thể thấy chúng ở dạng những thân quả. Các cấu trúc này chứa những thân nhỏ gọi là các bào tử. Dạng thân quả đứng trên những đám mốc - vì vậy, các bào tử có thể phát tán vào không khí mà không gặp trở ngại gì và được các luồng không khí mang đi. Bào tử mốc rất nhỏ nhưng sinh sản với số lượng rất lớn. Chúng ở khắp nơi - trong không khí khi ta hít thở, trên mọi bề mặt, trên da và mọi hiện vật mà chúng ta yêu quý. Trong điều kiện môi trường phù hợp, các bào tử hấp thụ nước và phát triển. Chúng phát triển nhanh chóng và lại phân nhánh - tạo thành một đám mốc mới. Khi đám mốc được tạo ra và đủ lớn, cấu trúc dạng quả xuất hiện, các bào tử được sinh ra và vòng đời đó lại lặp lại.

### **Côn trùng**

#### **Vòng đời của côn trùng**

Hầu hết những côn trùng, sinh vật gây hại có vòng đời tương tự nhau: nở ra từ trứng, phát triển đến giai đoạn ấu trùng và trưởng thành. Trong tất cả các sinh vật gây hại ngoại trừ con bọ bạc, những con ấu trùng là thủ phạm gây ra hầu hết hư hại cho hiện vật. Nói chung, những con trưởng thành hoạt động mạnh nhất trong giai đoạn tìm nơi để trứng. Con bọ bạc không có giai đoạn ấu trùng và phát triển thẳng từ trứng lên thành con non giống con trưởng thành, gọi là giai đoạn côn trùng non. Côn trùng phát triển đến giai đoạn trưởng thành qua một loạt các giai đoạn côn trùng non liên tiếp. Cuối mỗi giai đoạn này, nó lột xác - cái kén - và tiếp tục lớn dần lên cho đến khi lột lớp da tiếp theo. Những sinh vật gây hại khác thông thường phải trải qua giai đoạn trứng, ấu trùng, trưởng thành như hầu hết các loại côn trùng phổ biến. Nhìn chung, sự phát triển này xảy ra như sau: Con trưởng thành đẻ một trứng hay một ổ trứng trên bề mặt chất liệu thích hợp ở một nơi thích hợp. Ấu trùng nhỏ nở ra từ trứng sau đó hoặc là ở trong nơi ấu náu hoặc là đi khỏi chất liệu mà chúng được đẻ ra. Khi ấu trùng ăn và lớn lên, thường lớn gấp vài lần con trưởng thành trước khi phát triển thành nhộng, trong khoảng thời gian đó ấu trùng thay đổi hình dạng thành con trưởng thành. Khi phát triển hoàn toàn, chúng sẽ bay đi tìm bạn đời. Trong những năm gần đây, kiểm soát côn trùng không làm hư hại cho các sưu tập đã có rất nhiều phương pháp mới, phương pháp phi độc tố và độc tố thấp với việc sử dụng phù hợp cho các bộ sưu tập di sản đã và đang được phát triển. Những phương pháp này được mô tả dưới đây.

### **Sử dụng nhiệt độ thấp: xông bằng cách làm lạnh**

Để hiện vật ở nhiệt độ thấp là vũ khí giết côn trùng. Kỹ thuật này đã được sử dụng ở Bảo tàng Australia và các viện nghiên cứu khác trong nhiều năm. Nó tạo ra một sự thay đổi hiệu quả và không tốn kém so với các phương pháp xông hơi khác. Rất nhiều chất liệu không bị nhiễm côn trùng bằng cách để chúng ở nhiệt độ thấp thay đổi theo thời gian. Tỷ lệ côn trùng chết phụ thuộc vào nhiệt độ sử dụng, loại côn trùng và khả năng dẫn nhiệt của chất liệu được xử lý. Khả năng hư hại đối với một số hiện vật để ở nhiệt độ dưới 0°C là sự băn khoăn chung. Bất cứ chất liệu nào có thể trở nên giòn và nứt khi làm lạnh thì nên được xử lý bằng một trong nhiều phương pháp khác hiện nay rất phổ biến.

*Tìm lời khuyên của chuyên gia bảo quản để chắc chắn rằng làm lạnh là phù hợp.*

Hiện vật được xử lý đặt trong một túi plastic. Túi này cần tránh sự ngưng tụ tạo ra trên hiện vật sau khi làm lạnh. Hút không khí ra khỏi túi càng nhiều càng tốt để làm giảm lượng hơi ẩm có thể bị hấp thu hay ngưng tụ trên hiện vật. Chất hút ẩm như silica gel hay len cotton có thể cho vào bên trong để hút hơi ẩm quá mức. Điều này không cần thiết với chất liệu hữu cơ không chứa quá nhiều hơi ẩm. Túi được gắn lại bằng cách sử dụng máy gắn bằng hơi nóng hay

bằng dính không thấm nước. Những hiện vật được cho vào túi và gắn lại, sau đó cho vào máy làm lạnh trong 48 giờ ở  $-20^{\circ}\text{C}$ . Số lần có thể thay đổi, vì vậy xin vui lòng tham khảo những ghi chép dưới đây để biết thêm thông tin.

Sau thời gian phù hợp, hiện vật được lấy ra khỏi máy làm lạnh. Phải làm tan đông trước khi lấy hiện vật ra khỏi túi. Số lần làm lạnh sẽ cần kéo dài nếu:

- \* Máy làm lạnh không giữ được nhiệt độ  $-20^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn. Nếu nhiệt độ của máy khoảng  $-15^{\circ}\text{C}$ , thời gian đòi hỏi côn trùng chết 100% có thể lên tới 14 ngày. Thời gian cần thay đổi theo chất liệu và loại côn trùng được xử lý;

- \* Xông hơi những hiện vật lớn như những cây có chàm khắc hay những hiện vật có đường kính vượt quá 35cm.

Gỗ, da thuộc, lông chim, sợi, sách và vải có thể được xử lý theo cách này. Làm lạnh giết chết côn trùng ở tất cả các giai đoạn trong vòng đời của chúng.

## **Bẫy côn trùng**

Bẫy **blunder** là loại bẫy không chuyên giúp xác định bất cứ loại côn trùng nào có trong bộ sưu tập. Mặc dù thức ăn là thứ hấp dẫn trong hầu hết các bẫy nhưng bắt được côn trùng phần lớn là do vị trí và nơi đặt bẫy có nhiều côn trùng. Hầu hết các bẫy gồm một miếng bìa các tông, một hoặc cả hai mặt có keo dính; nhưng cũng có nhiều loại khác nữa. Hiện nay nhiều bẫy côn trùng sử dụng chất pheromone. Chất pheromone là những chất thu hút côn trùng, côn trùng cũng tạo ra những thông điệp mời gọi những con khác đến. Những hóa chất này tạo ra một hiệu quả chắc chắn, hoặc bằng cách truyền tin hoặc bằng sinh lý học khi truyền từ một con côn trùng tới những con cùng loài ở nơi khác.

Một số ví dụ về những điều này là:

- \* Sử dụng chất pheromone có thể thu hút cả con đực và con cái, ví dụ cho vào nguồn thức ăn;

- \* Chất pheromone tạo dấu vết như sử dụng bằng mối và kiến; và

- \* Chất pheromone giới tính phát tín hiệu tìm bạn đời.

Nhiều bẫy sử dụng chất pheromone như một sự thu hút để nhử côn trùng. Bất cứ côn trùng nào trong một khoảng cách nào đó đều lao về phía mùi này và mắc bẫy. Bằng cách kiểm tra những bẫy này theo một quy tắc nhất định, nó có thể đưa ra chỉ dẫn về sự hiện diện của một con côn trùng đặc trưng trong khu vực bị theo dõi. Bẫy pheromone là loại bẫy côn trùng đặc hiệu, một cái bẫy nhậy quần áo thì chỉ thu hút được loại nhậy đó mà thôi.

## **Phương pháp áp dụng thuốc diệt loài gây hại phổ biến**

Những phương pháp lựa chọn để kiểm soát côn trùng sẽ phụ thuộc chủ yếu vào khu vực bảo quản và loại sinh vật gây hại đang tồn tại ở đó. Những chất liệu bị nhiễm nên được xử lý trước khi cho vào cùng bộ sưu tập không bị nhiễm. Kho càng rộng càng tốt vì điều này làm giảm đi rất nhiều nguy cơ lây nhiễm côn trùng.

## **Sử dụng thuốc diệt bằng cách phun sương hay phun khí**

Một loại thuốc diệt côn trùng, ví dụ loại Pestigas hay Pyrethrum, được áp dụng cho một khu vực bằng cách phun sương hay dùng bình phun thuốc.

## **Thuốc phun lắng đọng**

Thuốc phun lắng đọng được áp dụng và vẫn hoạt động trong một thời gian dài. Phần lớn thuốc diệt loài gây hại trong nhà không dùng loại thuốc phun lắng đọng: chúng thường không hoạt động và mất độc tố trong khoảng độ vài giờ. Những thuốc diệt loài có hại khác, clorua hữu cơ và photphat hữu cơ có thể vẫn hoạt động trong nhiều năm. Thuốc phun lắng đọng được dùng cho các vết nứt và khe hở trong khu vực xử lý. Khi nước khô đi thuốc vẫn còn lại trên bề mặt, và khi làm sạch sẽ thu nhận xác côn trùng ở đó.

## **Bẫy môi**

Bẫy gián, kiến hay loài gặm nhấm

## **Xông hơi bằng hóa chất độc**

Xông hơi là một trong những phương pháp kiểm soát sinh vật gây hại lâu đời nhất. Nó cho phép thuốc thấm vào những vùng không thể tác động đến bằng những cách khác. Xông hơi được thổi vào bên trong căn phòng đặc biệt hoặc trong một tấm vải nhựa dán kín, đây là một trong nhiều hóa chất độc hại. Nhìn chung, xông hơi có lượng thuốc trải rộng sẽ giết được nhiều côn trùng và động vật.

## **Xông hơi không độc**

Hiện nay có nhiều phương pháp xử lý chất liệu nhiễm bệnh không sử dụng hóa chất độc hại. Một số phương pháp này là làm lạnh, không khí được điều chỉnh và lấy đi oxy nguồn sống của côn trùng.

Nếu bạn có vấn đề liên quan đến sự tấn công hay gây hư hại do côn trùng, hãy liên hệ với một Chuyên gia bảo quản. Những chuyên gia bảo quản có thể cho bạn lời khuyên và giải pháp thực hiện.

## **Bụi và ô nhiễm**

Có 3 nguồn gây ô nhiễm chính có thể ảnh hưởng tới chất liệu:

- \* Môi trường bên ngoài sản sinh ra bụi và ô nhiễm không khí;
- \* Môi trường bên trong bảo tàng hay khu vực kho sinh ra bụi và ô nhiễm do các hoạt động của nhà xưởng, phòng trà hay hoạt động bảo quản;
- \* Những chất liệu sử dụng để bảo quản hay trưng bày hiện vật có thể có hóa chất độc hại.

Dioxit sulphur, gió mang muối và chất chứa các bon là minh chứng hùng hồn về ô nhiễm do môi trường bên ngoài. Axit axetic hay formaldehyde (loại khí có mùi khó ngửi, không màu sắc được dùng làm chất phân huỷ và chất tẩy khi hoà vào trong nước) tạo ra từ các tủ trưng bày do thiếu khí, bụi xi măng từ toà nhà mới và bụi sinh ra từ các nhà xưởng là những ví dụ điển hình của chất ô nhiễm ảnh hưởng tới khu vực có các bộ sưu tập ở gần đó. Ô nhiễm gây hư hại thường được nhắc đến như chất hạt hay khí.

## **Chất hạt**

Những hạt bụi rắn lơ lửng trong không khí thường được nhắc đến như chất hạt hay bụi. Những chất trong không khí bám lên các bề mặt thường ám chỉ đến bụi hay mặt đá.

Cỡ các hạt bụi này được đo bằng micron (một phần triệu mét) - m. Một micron bằng một phần nghìn millimetre. Những hạt bụi nhỏ hơn còn lơ lửng trong không khí cho đến khi chúng bám vào một bề mặt. Những chất xốp hay có kết cấu nặng hoặc có bề mặt dính đặc biệt thích hợp để thu hút chúng. Những hạt lớn hơn có xu hướng bám gần nơi phát sinh của chúng.

## **Chất hạt đến từ đâu?**

Chất hạt từ môi trường bên ngoài đến theo nhiều nguồn khác nhau: nhiên liệu cháy, khí thải của xe cộ, lò sưởi, bụi bẩn từ các toà nhà, clorua từ hơi muối hoặc bụi và bẩn từ môi trường tự nhiên. Chất hạt cũng có thể sinh ra ở trong toà nhà. Trong những toà nhà mới, những hạt bụi rất nhỏ có thể bay ra từ bê tông và xi măng trong vòng 2 năm sau khi đổ. Những hạt này rất nhiều kiềm và sẽ gây hư hại cho hiện vật để ở đó, ví dụ chúng sẽ làm mất màu dầu lanh, một số chất nhuộm và màu, tấn công chất liệu nhạy cảm với kiềm như lụa và ảnh.

Rất nhiều bụi sinh ra từ da và tóc người. Những chất này rất hấp dẫn côn trùng. Chất hạt trong phản ứng hóa học cũng có thể sinh ra do một số xử lý kiểm soát sinh vật gây hại. Ví dụ, những hạt bụi hóa chất lớn đặt trên bề mặt như các giá có thể làm ngộ độc sinh vật gây hại khi chúng bò qua những khu vực đó. Tuy



nhiên, kiểu xử lý kiểm soát côn trùng này không được khuyến dùng nơi có các hiện vật văn hóa.

Chất hạt cũng chứa chất hấp thu khác như axit từ dioxit sulphur trong khí quyển, hay một lượng nhỏ kim loại từ công nghiệp.

### **Những vấn đề với chất hạt**

Bụi có thể tăng lên thành một đồng lớn ở những khu vực khó làm sạch, hay các hạt bụi trong không khí có thể dễ dàng kẹt lại. Bụi hút ẩm rất nhanh, vì vậy, ở những khu vực đó với một lượng bụi lớn hiển nhiên là có độ ẩm cao, ngay cả khi môi trường xung quanh hiện vật ổn định ở 50%RH. Trong những chỗ tối như giữa thanh khung căng phần dưới và tấm toan của bức tranh hay trong khe hở rất nhỏ của vật liệu đan, bụi nhiều lên làm tăng các vấn đề đối với các lớp sơn. Điều này có thể dẫn đến nứt rạn cũng như các hư hại vật lý khác vì bụi gây ra sự méo mó về vật lý với các bộ phận cấu thành nên hiện vật. Bụi trên hiện vật sẽ hấp thu những ô nhiễm.

Cùng với hơi ẩm, sự hấp thu ô nhiễm có thể dẫn đến hư hại nghiêm trọng. Ví dụ, những hạt bụi chứa clorua gây ra bệnh màu nâu đỏ nhạt trên hiện vật bằng chất liệu đồng hợp kim. Bụi cũng thu hút và chứa sinh vật gây hại - cho phép côn trùng ẩn nấp và làm tổ trong môi trường an toàn. Bụi mặt đá gây ra hư hại vật lý, đặc biệt nếu bạn làm sạch bụi bằng lau chùi. Nó có thể dẫn đến sự ăn mòn và xước. Bụi dính, ví dụ bồ hóng, sẽ làm ố hầu hết các bề mặt. Bẩn có thể bị hút vào trong các bề mặt xốp hay phức tạp như giấy, đồ đan và khuôn đúc bằng thạch cao mà một khi bị bẩn chúng không thể làm sạch lại được.

### **Chất chứa cac bon**

Chất hạt chứa cac bon sinh ra từ khói thuốc lá, khói xe, lò sưởi và khu công nghiệp có chất đốt. Nó thường rất dính và phủ hắc ín. Nếu bề mặt không xốp, các hạt chứa cac bon hoàn toàn dễ dàng bị loại bỏ khi chúng đậu xuống lần đầu tiên. Tuy nhiên, nếu lấy ra khỏi hiện vật, chất axit sẽ ăn sâu vào bề mặt. Chất chứa cac bon có trong không khí cũng chứa hợp chất sulphur.

### **Clorua**

Không khí mang muối là một vấn đề đặc biệt. Trong các môi trường gần biển có nguồn muối, có những nguồn ô nhiễm clorua khác đối với hiện vật văn hóa. Những nguồn này bao gồm nước chứa clo, các khu vực tập trung lượng muối cao và mồ hôi ở các ngón tay.

Clorua tồn tại dưới dạng mặt đá và sẽ ăn mòn bề mặt, nhưng chúng cũng có thể tạo ra phản ứng hóa học. Một ví dụ về điều này là phản ứng với đồng tạo ra clorua đồng, một chất ăn mòn mạnh gây ra hư hại đáng kể cho chất liệu văn hóa.

Loại hư hại này đối với hiện vật đồng hợp kim và đồng đỏ được biết đến phổ biến là bệnh màu nâu đỏ nhạt.

### **Bảo vệ khỏi bụi**

Bảo vệ sưu tập của bạn khỏi những tác động có hại của bụi là sự phối hợp giữa sự hiểu biết thông thường và kiến thức chuyên môn giỏi. Thiết kế một toà nhà tốt để tránh được bụi, cùng với những công việc bảo quản tốt để ngăn sự phát tán bụi qua khu vực trưng bày và khu vực kho sẽ làm giảm hư hại từ chất hạt. Phát triển kế hoạch chiến lược rất có giá trị để xác định và đối phó với các vấn đề xảy ra. Nơi tốt nhất để bắt đầu là xem xét toà nhà và khả năng tránh bụi của nó.

Trong môi trường có muối, bụi hay ẩm:

- \* Sử dụng các thanh chắn khí quanh cửa ra vào, cửa sổ và tấm lọc không khí ở các lỗ thông hơi;
- \* Cung cấp những tấm chùi chân ở cửa cho khách tham quan;
- \* Những cửa ra vào kép sẽ bảo vệ chống lại bụi khi đi vào trong toà nhà;
- \* Nếu có thể hãy đóng cửa sổ. Điều này không phải luôn luôn đúng ở các vùng khí hậu nhiệt đới vì sự thông khí tốt rất quan trọng để giảm nguy cơ phát triển mốc;
- \* Đặt bất cứ hiện vật nào dễ bị ăn mòn - hay khó làm sạch - trong những tấm bìa rời chống bụi hay các hộp ở trong kho, và trong các tủ trưng bày khi mang ra trưng bày.

Ngay cả trong các toà nhà được bảo vệ tốt có thể có lượng hạt lớn trong không khí. Bê tông mới nên được bao kín lại. Nhưng nên nhớ kiểm tra chất bịt kín đó có an toàn để sử dụng ở khu vực bảo quản hiện vật văn hóa không, và chắc chắn rằng không có hiện vật nào đặt gần khi thực hiện công việc bao kín đó. Cũng rất quan trọng để có đủ thời gian cho lớp phủ đó khô và bay hơi trước khi để hiện vật trong toà nhà đó. Đừng đánh giá thấp thời gian làm cho mùi bay đi. Mùi sơn tạo hình cần được hong gió từ 3 đến 6 tuần cho phép axit axetic bay hoàn toàn. Khu vực nhà xưởng và bếp được biết đến như là nơi sản sinh ra chất hạt. Nếu có thể, những khu vực này nên làm thật kín, cách xa khu vực kho và trưng bày. Quản lý những khu vực này thật tốt - cố gắng hút bụi thường xuyên.

Nên nhớ rằng, hệ thống điều hoà không khí sẽ làm lan truyền chất hại từ nơi này đến nơi khác, vì vậy, kiểm tra hệ thống ống dẫn để biết nó không bơm bụi từ phòng làm việc hay chất dầu mỡ ở phòng uống trà vào hiện vật của bạn.

Nếu có thể, hãy thiết kế ống dẫn điều hoà không khí mà khu vực có bụi được đặt ở cuối hệ thống.

### **Bảo vệ những bề mặt đặc biệt dễ bị lây nhiễm**

Những khuôn đúc bằng thạch cao và các mẫu vật lịch sử tự nhiên nên được bảo quản trong các tủ hay bao gói trong những tấm bìa chống bụi riêng rẽ. Tác phẩm nghệ thuật trên giấy nên giữ trong những hộp Solander hay gắn kín trong các khung. Những hiện vật có bề mặt phức tạp, như đồ đan hay vải, nên được đóng trong hộp bảo quản trong kho hay trưng bày trong các tủ. Và tránh dùng bình xịt xịt gần vào hiện vật. Những bình xịt này thường chứa cacbonhydro và những chất ô nhiễm có hại khác. Cacbonhydro phản ứng trong môi trường có không khí, qua thời gian trở thành màu nâu và dính, gây ra vết ố không thể làm sạch được.

Nhiều chất liệu hoặc là tĩnh điện hoặc là dính đủ để hút bụi. Kính pectech, Mylar và plastic là minh chứng điển hình về vấn đề này. Một số chất phủ bên ngoài dùng trong bảo quản tài liệu có thể cũng bị dính, ví dụ sáp và thuốc bôi, hoặc sẽ làm tăng năng lượng tĩnh điện, như nhựa tổng hợp.

Tìm lời khuyên của chuyên gia bảo quản trước khi sử dụng các chất phủ và chất nhựa trên hiện vật văn hóa.

Tủ, hộp, giấy bọc mỏng và bìa kẹp, tất cả được dùng để bảo vệ hiện vật khỏi chất hạt. Tủ có thể gắn tấm lọc bụi; và chất gắn silicon có thể dùng cho các tủ không khí. Giấy bọc mỏng không nhuộm, vải sợi tự nhiên như vải trúc bầu.

Nếu như bạn có hệ thống điều hoà không khí, cần giữ trong tình trạng tốt và kiểm tra, thay các tấm lọc nếu cần thiết. Một hệ thống điều hoà không khí không được bảo dưỡng thích đáng có thể gây ra hư hại cho sưu tập hơn là không có điều hoà không khí.

### **Khí ô nhiễm**

Những hư hại từ khí ô nhiễm có thể vì:

- \* Khí thải từ những chất hóa học dùng trong bảo tàng, phòng trưng bày, hay thư viện;
- \* Những ô nhiễm từ môi trường bên ngoài.

Ô nhiễm công nghiệp xảy ra ở hầu hết các thành phố lớn trên thế giới. Rất nhiều thành phố lớn nổi tiếng về môi trường ô nhiễm; nhưng thậm chí ô nhiễm không khí cũng là vấn đề ở một số thị xã nhỏ ở nông thôn.

Dioxit sulphur, oxit nitơ, dioxit cacbon và ozone là tất cả những khí ô nhiễm. Những chất này, dioxit sulphur, oxit nitơ và ozone gây nhiều thiệt hại nhất. Dioxit sulphur và oxit nitơ gọi là khí axit vì chúng phản ứng với nước tạo thành các axit.

### **Dioxit sulphur và axit sulphuric**

Axit sulphuric và dioxit sulphur là những hóa chất có hại sinh ra từ ô nhiễm không khí. Những chất này được tạo thành khi sulphur phản ứng với oxy trong khí quyển để tạo ra dioxit sulphur và cuối cùng là axit sulphuric trong môi trường nước.

Axit sulphuric là chất ăn mòn cao. Nó tấn công tác phẩm điêu khắc đặt ngoài trời và gây hư hại cho các tòa nhà khi chúng chứa cacbonate canxi - một chất có trong đá vôi, đá cẩm thạch và sa thạch.

Cả ba hợp chất sulphur - sulphur, dioxit sulphur và axit sulphuric - cũng ảnh hưởng đến kim loại. Ví dụ, dioxit sulphur làm rỉ sắt trong khi sulphur gây ra màu bạc tạo thành xỉn. Đối với chì, khi có dioxit sulphur tình trạng của kim loại này bị xấu đi một cách nhanh chóng.

Không phải tất cả kim loại đều chịu sự tác động của hợp chất sulphur. Ví dụ, lớp rỉ đồng (patina) trên đồng hợp kim nói chung không phải do ảnh hưởng của dioxit sulphur. Những chất liệu chứa xenlulô - sử dụng trong sản xuất giấy - là chất dễ bị hư hại do axit sulphuric. Hiện tượng phổ biến ở những cuốn sách bị giòn là hậu quả trực tiếp của vấn đề này.

Axit sulphuric cũng ảnh hưởng tới những chất liệu nguồn gốc từ protein. Một ví dụ về vấn đề này là do axit sulphuric tấn công vào lớp da thuộc của bì sách tạo ra chất mủn màu đỏ - một vấn đề lớn đối với tài liệu trong các thư viện. Lụa và ảnh cũng bị ảnh hưởng bởi axit sulphuric - trong môi trường khí hay lỏng

### **Oxit nitơ**

Giống như dioxit sulphur, dioxit nitơ cũng là chất có hại, khi kết hợp với nước tạo thành nitơ và axit kali nitrat. Dioxit nitơ tấn công xenlulô và sợi nhân tạo cũng như một số chất nhuộm. Oxit nitơ cũng sinh ra các tác nhân oxy hóa.

Những tác nhân này rất dễ phản ứng và gây hư hại nghiêm trọng đối với hầu hết các chất liệu chúng tiếp xúc.

### **Khí ozone**

Khí ozone là khí oxy hóa phản ứng mạnh. Nó tấn công những chất hữu cơ ở giai đoạn phân tử. Do nhiều hiện vật ở bảo tàng, phòng trưng bày và thư viện

là chất hữu cơ nên khí ozone ở trong môi trường đó có thể gây tai họa. Ảnh thường làm từ loại giấy tráng lớp nhũ gelatine cực kì dễ bị hư hại do khí ozone.

Sự ăn mòn kim loại cũng rất phổ biến trong môi trường có khí ozone. Rất may là khí ozone tồn tại rất ngắn. Ngay cả trong môi trường bị ô nhiễm, khí ozone có khả năng phản ứng với môi trường bên ngoài trước khi với tới sưu tập trong kho và khu vực trưng bày. Nhưng đáng tiếc là khí ozone vẫn sinh ra trong môi trường bảo tàng - ví dụ từ các máy photocopy.

### **Những nhân tố làm tăng ảnh hưởng của khí axit**

Ánh sáng khả kiến mạnh, tia cực tím (UV) và nhiệt độ, độ ẩm cao trong môi trường bảo tàng, tất cả những điều này làm tăng tác động của khí axit lên chất liệu của hiện vật văn hóa. Ví dụ, ánh sáng mạnh làm cho phản ứng hóa học của các axit có hại trong môi trường xảy ra sớm hơn cũng như làm tăng tỉ lệ hư hại của các chất với những axit này. Một số phản ứng bắt đầu bằng những bước sóng của ánh sáng mạnh và bằng tia cực tím (UV). Hơn nữa, trong điều kiện ẩm và ở nhiệt độ cao những phản ứng hóa học có khả năng diễn ra và thúc đẩy quá trình đó nhanh hơn. Ví dụ, khi nhiệt độ tăng thêm 10°C làm tỉ lệ của các phản ứng hóa học tăng gấp đôi.

### **Chất liệu trưng bày và đóng gói**

Có nhiều lý do để đặt hiện vật vào trong môi trường kín khi trưng bày, bảo quản trong kho hay vận chuyển. Một môi trường kín và được bảo vệ sẽ:

- \* Hạn chế hư hại do bụi và ô nhiễm không khí;
- \* Ngăn chặn côn trùng;
- \* Giảm hư hại bất ngờ và vật lý như xước, va đập và vỡ;
- \* Giảm nguy cơ trộm cắp.

Nhưng nên nhớ rằng, hiện vật đặt trong môi trường kín và được bảo vệ cũng vẫn nguy hiểm nếu môi trường đó chứa các chất năng động và chúng ảnh hưởng tới hiện vật. Giấy bị ảnh hưởng bởi các chất chứa axit như bột gỗ, bìa các tông hay gỗ, ngược lại gốm không bị ảnh hưởng bởi những chất này. Những thông tin sau đưa ra như một chỉ dẫn - vì vậy, bạn có thể tránh được những hư hại gây ra do các chất liệu trưng bày và đóng gói.

### **Gỗ**

Các loại gỗ khác nhau sinh ra các chất dễ bay hơi khác nhau. Ví dụ, khu đất trồng thông sinh ra axit phenolic (chất lỏng có mùi hắc dùng làm chất khử trùng và tẩy uế mạnh); những gỗ khác sinh ra axit axetic. Giấy, vải và những

hiện vật khác bị ảnh hưởng bất lợi bởi các chất axit, vì vậy không nên để chúng tiếp xúc trực tiếp với gỗ.

Chì là chất cực kỳ dễ bị nhiễm axit từ gỗ, đặc biệt là gỗ sồi. Chì nguyên chất sẽ phản ứng với axit từ gỗ sồi tạo thành chất bột trắng.

Gỗ nói chung là an toàn cho đóng gói, bảo quản và trưng bày hiện vật văn hóa. Một số hãng sản xuất gỗ phù hợp với yêu cầu này gồm có hãng Hoop, Kauri Pine và Ash.

### **Kim loại**

Kim loại nhìn chung là an toàn, nhưng nếu chúng có khả năng ăn mòn thì không nên sử dụng. Cần chú ý một số vấn đề với những chất phủ mạ trên những tủ bằng thép, ở đó lớp phủ chưa được nung đưa tới kết quả là sản sinh khí formaldehyde (Applebaum, 1991).

Thép không rỉ và nhôm nhìn chung là chất liệu an toàn cho trưng bày và đóng gói.

### **Nhựa acrylic**

Nhựa acrylic cũng an toàn. Chúng gồm Perspex (vật liệu chất dẻo trong suốt và cứng thường dùng thay cho kính vì nó không vỡ ra thành từng mảnh) và nhựa được trộn lẫn tạo ra các nhũ tương và dung dịch. Nhựa acrylic thể nhũ tương và dạng dung dịch có thể được sử dụng như vec ni hay chất phủ bề mặt. Nếu bạn đang sử dụng nhũ tương và dung dịch thương mại, hãy chắc chắn rằng nó không chứa chất phụ gia có hại chẳng hạn như chất xúc tác hoặc những chất như plastic độc hại.

### **Nhựa PVC**

Theo thời gian, nhựa PVC bị phá vỡ về mặt cấu trúc do độ ẩm trong không khí và sinh ra axit clohydric. Tránh sử dụng PVC và các chất cacbonhydro chứa clo khác.

### **Sợi nhân tạo, polyethylene và polypropylene**

Sợi nhân tạo, polyethylene và polypropylene có rất nhiều dạng và mức độ. Đối với bất cứ loại hiện vật nào, những chất này đều an toàn để sử dụng.

### **Dấm polyvinyl và cồn polyvinyl: PVA và PVOH**

Cồn polyvinyl là một chất phát sinh của dấm polyvinyl. Cả hai chất này được sử dụng làm nền của sơn, chất phủ và chất dính. Chúng an toàn để sử dụng trong một số trường hợp, nhưng phải để khô hoàn toàn và đảm bảo. Hãy hỏi

chuyên gia bảo quản là lời khuyên cho việc sử dụng chúng trong những trường hợp áp dụng cụ thể.

## **Vải**

Nói chung, sợi cotton và lanh tinh khiết không nhuộm và không hồ rất an toàn khi sử dụng gần hiện vật.

Len - sợi nhuộm và hồ - không nên sử dụng vì chúng chứa chất phản ứng và có thể chứa nước, làm tăng độ ẩm tương đối cục bộ. Len không nên sử dụng với kim loại và những chất liệu dễ nhiễm sulphur khác do chúng thường chứa sulphur.

## **Polyurethane**

Polyurethane phản ứng với ánh sáng, hơi nóng và tình trạng trở nên xấu đi. Chúng luôn chứa chất phụ gia, một loạt các hợp chất hóa học có hại có khả năng thoát ra môi trường. Không nên sử dụng chúng như những tấm che.

## **Bột gỗ ép, bìa ép và gỗ dán**

Bột gỗ ép, bìa ép và gỗ dán nên tránh. Chúng thường được điều chế với formaldehyde, chất sản sinh ra axit formic. Có thể mua những sản phẩm gỗ đã xử lý không chứa formaldehyde, nhưng quan trọng là kiểm tra điều đó để thấy chúng không chứa những chất hữu cơ bay hơi ăn mòn khác.

## **Chất bịt kín**

Người ta thường ám chỉ là các tủ bịt kín bằng vec ni hay chất bịt acrylic sẽ ngăn chặn khí thêm vào. Điều này không đúng. Không có chất bịt nào hoàn toàn không thấm nước, sử dụng chúng chỉ làm chậm lại quá trình thẩm thấu mà thôi, chứ không làm giảm được tổng lượng khí thêm vào.

## **Hiện vật ngoài trời**

Việc bảo quản những hiện vật trưng bày khỏi khí ô nhiễm đòi hỏi kinh nghiệm thực tế và kiến thức chuyên môn. Nên nhớ rằng, những phản ứng từ các hóa chất bị ô nhiễm tăng lên cùng với mức độ ánh sáng mạnh, làm thay đổi nhiệt độ và độ ẩm tương đối. Tác động từ những nhân tố này cũng có thể làm giảm đi một cách dễ dàng. Những bước sau sẽ giúp.

\* Cung cấp những kênh tiêu nước xung quanh nền các bức tượng và làm sạch những mảnh vỡ hữu cơ tích ở đó.

\* Giảm hơi ẩm bên trong và xung quanh hiện vật văn hóa. Hơi ẩm ở vùng khí hậu nhiệt đới khó kiểm soát hơn nhưng bạn có thể làm mái che mưa và bóng mát giúp làm giảm nhiệt độ.

\* Di chuyển một hiện vật tới một nơi phù hợp nhất trong toà nhà. Ví dụ, chuyển hiện vật từ nơi gần về phía biển của toà nhà tới vị trí tốt hơn sẽ làm giảm đi ảnh hưởng của gió mang đầy hơi muối, cho dù không hoàn toàn.

\* Kinh nghiệm thực tế thường cho phép sử dụng những chất phủ bảo vệ trên hiện vật. Nhưng kinh nghiệm thực tế có thể sai. Nếu bạn muốn làm một chất phủ bảo vệ trên hiện vật đặt ngoài trời, bạn cần phải hỏi ý kiến chuyên gia. Những chất phủ bề mặt áp dụng không phù hợp có thể còn làm hại thêm. Nếu lớp phủ được sử dụng cho một tác phẩm nghệ thuật và có khả năng thay thế việc đánh bóng, sau đó bạn cũng nên hỏi ý kiến tác giả.

\* Một số kim loại được phủ các lớp bảo vệ chống ăn mòn. Những lớp này có thể gây phiền phức khi cần làm sạch.

Hiện vật văn hóa có những yêu cầu đặc biệt, và nếu bạn xử lý cùng với những người có kinh nghiệm bạn có khả năng gặp ít vấn đề hơn.

### **Tiếp cận kinh nghiệm thực tế**

Trong một số lựa chọn để kiểm soát ô nhiễm đòi hỏi lời khuyên của chuyên gia và kinh phí. Có nhiều lựa chọn đưa ra cách bảo quản ít chi phí và sức lực. Ví dụ:

- \* Sử dụng các tủ trưng bày và những lớp kho để tạo ra môi trường bảo quản cục bộ cho hiện vật;
- \* Đóng khung và lắp kính tác phẩm nghệ thuật mang trưng bày;
- \* Tạo ra những tấm bìa chống bụi cho sách;
- \* Đặt những hiện vật có nguồn gốc từ giấy nằm phẳng trong hộp;
- \* Cung cấp những hộp cất giữ chất lượng cao cho hiện vật dễ vỡ và dễ bị lây nhiễm;
- \* Phủ những hiện vật lớn được bảo quản trong kho nhưng không đặt vừa vào trong tủ hay hộp bằng những tấm vật liệu phù hợp, ví dụ tấm bạt bằng sợi cotton hay lanh không phai và không nhuộm, hay bằng chất liệu Tyvek.

Thậm chí nếu bạn không thể kiểm soát được môi trường một cách toàn diện, bạn có thể tạo ra một số cách khác chỉ với những thay đổi nhỏ.

**Người dịch: Hoàng Thị Tố Uyên - Dương Thị Anh**  
(Bảo tàng Dân tộc học Việt Nam)



# BẢO QUẢN PHÒNG NGỪA CÁC SƯU TẬP HIỆN VẬT BẢO TÀNG NGUYÊN TẮC VÀ QUY ĐỊNH

**Denis-Michel BOELL**

*Trích trong sách Manuel de muséographie. Petit guide à l'usage des responsables de musées (Cẩm nang cho các nhà quản lý bảo tàng).*

Conservateur của bảo tàng là những người nắm giữ một nhiệm vụ kép. Một mặt họ cần giới thiệu các hiện vật trong sưu tập mà họ quản lý đến công chúng, Mặt khác họ cần giữ gìn cho thế hệ tương lai những di sản đã được sưu tầm hoặc được thừa kế từ các bậc tiền bối. Đây là những hiện vật mà conservateur đã được tin tưởng giao phó. Trách nhiệm chủ yếu của việc bảo quản những di sản này thuộc về công tác bảo quản phòng ngừa mà dưới đây chúng tôi sẽ cố gắng xác định những tôn chỉ và quy tắc của khâu công tác này.

Những ý kiến mà chúng tôi sẽ trình bày ở đây chỉ là những ý kiến của một người nghiên cứu chung, không phải là những ý kiến của một chuyên gia kỹ thuật. Đây là những kinh nghiệm thực tế mà tôi đã rút ra từ công việc của bản thân: đầu tiên, với tư cách là người quản lý một sưu tập hiện vật lớn, chủ yếu là hiện vật dân tộc học, hiện vật mang tính kỹ thuật, thủ công và công nghiệp (gồm nhiều hiện vật rất phức tạp và công kênh bởi vì chúng bao gồm hơn 300 chiếc tàu) ở bảo tàng Tàu thủy Douarnenez, khi tôi làm giám đốc bảo tàng; tiếp đó, từ 5 năm nay, với tư cách là người cùng chịu trách nhiệm trong Ban thanh tra các bảo tàng thuộc loại hình xã hội, về các vấn đề như giám sát, đóng góp ý kiến cũng như kiểm tra điều kiện bảo quản các sưu tập trong gần 200 bảo tàng.

Tôi đã gom góp những suy nghĩ dưới đây từ nhiều đợt thanh tra, khảo sát các sưu tập, theo cách tập trung nghiên cứu ở một số bảo tàng nhất định, nhưng trên tất cả các loại hiện vật của những bảo tàng này. Công việc này nhằm mục đích đánh giá, xem xét về các vấn đề sau:

- Các sưu tập được quản lý như thế nào trên các phương diện hành chính, khoa học và kỹ thuật.
- Cách thức xây dựng, bảo dưỡng và sửa chữa các toà nhà bảo tàng.
- Môi trường của hiện vật được đo lường, kiểm tra và thay đổi như thế nào.
- Cách thức lập chương trình và thực hiện phục chế, sửa chữa hiện vật.
- Tổ chức trưng bày các sưu tập hiện vật, nghiên cứu, tư liệu hóa và xuất bản các tư liệu liên quan đến sưu tập như thế nào.

Phương thức nghiên cứu này được thực hiện ở nhiều bảo tàng, với những sưu tập rất khác nhau, đã làm rõ 2 vấn đề:

- Một là, với phần lớn các bảo tàng, còn rất nhiều việc phải làm để cải thiện điều kiện bảo quản sưu tập nhằm bảo vệ chúng trước sự đe dọa của việc lây nhiễm và sự hư hại.

Hai là, vì nhiều lý do khác nhau, người ta nhận thấy, theo thời gian, các sưu tập được trưng bày hoặc trong kho đều bị ảnh hưởng bởi môi trường tồn tại của chúng do chúng được đem ra sử dụng, được di chuyển hoặc đôi khi bị bỏ quên đến mức mà sự toàn vẹn của chúng bị đe dọa. Nhân 1 dịp đặc biệt khi bảo tàng được sửa chữa lại, người ta mới phát hiện và lập các biên bản, đồng thời bắt buộc phải thực hiện một chính sách bảo quản thụ động cứng rắn nhằm sửa chữa những hư hỏng mà sưu tập đang phải gánh chịu.

Có lẽ sẽ hiệu quả hơn và ít tốn kém hơn, là tấn công vào nguyên nhân gây hư hại cho hiện vật chứ không phải là giải quyết hậu quả của nó? Người ta thường nói, phòng bệnh còn hơn chữa bệnh!

Chính vì vậy, trước khi những đồng nghiệp của tôi, những chuyên gia công tác trong các lĩnh vực khác nhau đưa ra những nhận xét kỹ càng hơn, tôi muốn phác thảo những nguyên tắc và nhắc lại những quy định cơ bản trong công tác bảo quản phòng ngừa. Những nguyên tắc, quy định này, theo tôi, phải là vấn đề ưu tiên cần được thực hiện trong tất cả các khâu công tác của bảo tàng.

Việc đầu tiên là chúng tôi thử đưa ra một định nghĩa về bảo quản phòng ngừa, rồi sau đó khảo sát vì sao sự hiểu biết về các sưu tập là điều cần thiết đối với công tác bảo quản phòng ngừa; tiếp đó, tại sao môi trường và cấu trúc, bố trí của ngôi nhà bảo tàng là những tham số cơ bản để nhận diện những tác nhân gây hư hại và xác định phương pháp bảo quản phòng ngừa.

### **Định nghĩa về bảo quản phòng ngừa**

Bảo quản phòng ngừa là một tập hợp các biện pháp sử dụng để tránh sự huỷ hoại tự nhiên hoặc bất thường đối với các sưu tập hiện vật hay các tác phẩm nghệ thuật, trong khả năng có thể, nhằm mục đích kéo dài tuổi thọ của chúng. Nếu như bảo quản thụ động nhằm vào những hiện vật đã bị hư hỏng, những thiệt hại đã được xác định thì bảo quản phòng ngừa tác động vào nguyên nhân của sự hư hại.

Gaôrl de Guichen đã đề cập đến sự phân biệt giữa bảo quản phòng ngừa và bảo quản thụ động trong cuốn *Giáo trình bảo quản phòng ngừa*, do Văn phòng hợp tác và thông tin bảo tàng học (OCIM) xuất bản năm 1994. Dennis Guillemard, nhà phục chế hiện vật và giảng viên ĐH Paris I, đồng tác giả của cuốn giáo trình này, xác định trong lời mở đầu của cuốn sách sự khác nhau cơ bản giữa bảo quản thụ động và bảo quản phòng ngừa và sự thay đổi mang tính cấp bậc mà nó tạo ra: trong việc chuyển từ xử lý hậu quả sang xử lý nguyên nhân, người ta đã chuyển từ số ít sang số nhiều; người ta nói đến việc lập kế

hoạch bảo quản phòng ngừa, nói đến môi trường tồn tại của hiện vật và sưu tập hiện vật ngay sau khi hình thành kết cấu của ngôi nhà.

Điều này cho thấy công tác bảo quản phòng ngừa là sự tiếp cận tổng thể các sưu tập hiện vật bảo tàng chứ không phải là với một hiện vật đơn lẻ, bao gồm tất cả những nhân tố hợp thành môi trường tồn tại của hiện vật, như là cấu trúc của toà nhà, khí hậu hoặc con người.

Trước khi áp dụng chính sách bảo quản phòng ngừa đối với các sưu tập hiện vật, nên tìm hiểu rõ về môi trường tồn tại của chúng, cũng như cần tìm hiểu rõ về bản thân các sưu tập. Những hiểu biết này, xem như công việc đầu tiên của conservateur, trong thực tế, là những điều kiện cần thiết để tiến hành có hiệu quả công tác bảo quản hiện vật.

### **Sự hiểu biết về các sưu tập là rất cần thiết**

Tất cả những cái góp phần vào sự hiểu biết về hiện vật và các tác phẩm nghệ thuật đều tham gia vào việc bảo quản phòng ngừa: phân tích mang tính vật lý, miêu tả khoa học, lịch sử của hiện vật trước và sau khi hiện vật được đưa về bảo tàng.

Việc xem xét tổng thể về sưu tập cần được thực hiện thường xuyên: đánh giá về số lượng hiện vật (các hiện vật quan trọng, các nhóm hiện vật có liên quan, các nhóm hiện vật theo kích cỡ), đánh giá về chất lượng (quý hiếm, giá trị tương đối, quyền ưu tiên), bởi chỉ có cách nhìn tổng thể mới giúp chúng ta tổ chức quản lý hiện vật một cách tốt nhất.

Mặt khác, cũng cần có những hiểu biết cơ bản về chất liệu cấu thành hiện vật (hữu cơ, vô cơ, tổng hợp) và xác định trường hợp của những hiện vật phức tạp, những hiện vật gồm nhiều bộ phận mà sự khác nhau về môi trường tồn tại có thể gây ra cho chúng những hiệu quả trái ngược nhau. Ví như, một chiếc thuyền mà vỏ bằng gỗ được ghép từ nhiều mảnh ván khác nhau hợp với điều kiện độ ẩm cao, nhưng ngược lại các vật liệu kim loại (đinh tán) dùng để ghép ván có thể bị ăn mòn.

Tư liệu về sưu tập là một công cụ cơ bản của công tác bảo quản phòng ngừa. Cần hiểu về lịch sử của hiện vật trước và từ khi chúng được chuyển về bảo tàng; các cách thức sử dụng trước đây và bối cảnh sử dụng của nó; môi trường xuất thân và các môi trường mà nó đã trải qua sau đó; những thay đổi, sửa chữa sai, phục chế đã tiến hành đối với hiện vật.

Mọi thông tin được ghi trên lý lịch khoa học hoặc trong bộ hồ sơ về hiện vật đều rất quý báu. Người ta không bao giờ nhận thức đúng mức rằng kiểm kê hành chính và kiểm kê khoa học là một công việc quan trọng, từ những điều bình thường nhất như là đánh số, treo nhãn mác, tổng kiểm kê, đến những công việc khác như là nghiên cứu chuyên sâu về khoa học và lịch sử của hiện vật.

Liên quan đến lịch sử của hiện vật, phiếu kiểm kê khoa học cần được đính kèm theo phiếu theo dõi xử lý. Phiếu này có giá trị như một quyển sổ ghi chép và miêu tả về các quá trình xử lý đã diễn ra với hiện vật, cách thức bảo quản, sửa chữa, giữ gìn hoặc phục chế hiện vật. Những ghi chép này cho phép lập biên bản về tình trạng hiện vật vào bất kỳ thời điểm nào, dựa trên những hiểu biết tinh tế nhất có thể về hiện vật trong thời gian trước đó.

### **Mục tiêu duy nhất: Kiểm soát môi trường tồn tại của hiện vật**

Rất nhiều nhân tố môi trường là nguồn gốc hư hại của các sưu tập. Trong phần lớn trường hợp, những nhân tố này có thể được kiểm soát. Để làm được điều đó, chúng ta cần có những hiểu biết về môi trường khí hậu, vật lý, sinh học, địa lý và cuối cùng là con người ở nơi mà hiện vật được bảo quản. Tất cả những nhân tố môi trường đều cần được nghiên cứu một cách kỹ càng trước khi xác định các biện pháp bảo quản phòng ngừa.

Môi trường khí hậu đa số có nguồn gốc tự nhiên. Người ta đo nhiệt độ (trung bình hàng năm, thay đổi theo mùa, biên độ giữa ngày và đêm), độ ẩm tương đối và sự giao động của nó; người ta tính toán độ mặn của không khí (ví dụ như ở các vùng ven biển) hoặc của nước (ở những nơi gần biển hoặc vùng cửa sông), độ ẩm của sàn nếu có nước chảy qua hoặc có mạch nước, giếng nước ngầm. Với cách làm như thế, ở bảo tàng xứ Basque tại Bayonne, người ta đã có thể nhận thấy rằng việc tăng độ mặn của nước (do thủy triều của Nive ở ngay gần đó, qua quá trình thẩm thấu) chính là nguyên nhân dẫn đến sự hư hại của những tấm bia dạng đĩa sử dụng trong tái tạo các nghĩa trang, mà đây lại là những hiện vật mang tính biểu trưng cho bảo tàng này.

Người ta cũng tính toán đến hướng của ngôi nhà so với mặt trời, vào những thời điểm khác nhau trong một ngày, hoặc hơn thế nữa, so với hướng gió thổi. Nhờ đó, người ta đã có thể nhận thấy những hiệu quả trong trưng bày theo hướng gió khô của xưởng thủ công chuyên sản xuất đồ nhựa Luxey, một trong những chi nhánh của bảo tàng sinh thái học Landes de Gascogne.

Trong một vài trường hợp, những nhân tố có nguồn gốc từ con người có thể là nguyên nhân gây ra những tác hại đối với môi trường tồn tại của hiện vật: ô nhiễm công nghiệp, chấn động, ví dụ như chấn động do các phương tiện giao thông gây ra.

Những dữ liệu môi trường cũng có quan hệ chặt chẽ với cấu trúc của ngôi nhà bảo tàng: chất liệu, dáng vẻ, cách bố trí mái nhà, tường, cửa. Nếu toà nhà đã tồn tại từ trước, việc phân tích, đánh giá về nó sẽ cho phép xác định những chỗ không phù hợp, thậm chí những cản trở đối với một số biện pháp bảo quản hiện vật. Trong trường hợp xác định kết cấu kiến trúc của toà nhà (xây mới hoặc cải tạo lại toà) thì ngược lại, cách thức bảo quản phòng ngừa sẽ giúp cho việc thiết

kế kiến trúc toà nhà, bố trí các không gian bên trong và không gian trưng bày hiện vật. Cũng cần phải tính đến việc bố trí các phòng (kích thước, lối ra vào); vật liệu xây tường hoặc làm sàn nhà; hệ thống sưởi, chiếu sáng, thông gió, hệ thống an ninh cũng như là chất lượng của tủ kính trưng bày, các thiết bị trưng bày hoặc giá kệ hiện vật trong phòng trưng bày cũng như trong kho.

Cần dành sự quan tâm đặc biệt cho khu vực kho, nơi công tác bảo quản phòng ngừa có thể được thực hiện trong những điều kiện tối ưu nhất nếu chức năng hoạt động của kho và việc sử dụng chúng được chú trọng ngay từ khi thiết kế toà nhà bảo tàng. Kho hiện vật không phải là nơi chứa những đồ đạc công kênh, là nơi giữ các đồ vật của phòng giáo dục, các ấn phẩm của bảo tàng hoặc các tờ quảng cáo. Tùy theo loại, kích cỡ, trọng lượng, hình dáng, chất liệu, nguồn gốc của các bộ sưu tập, người ta cố gắng bố trí sắp xếp hiện vật một cách hợp lý nhất. Kho hiện vật buộc phải có các quy tắc tổ chức, cũng như quy tắc về đóng gói hiện vật cũng như quy tắc ra vào kho. Đối với việc ra vào kho, nếu cần được giám sát, thì không cần thiết phải cấm ra vào đối với những người làm việc trong kho. Chúng tôi có thể nêu ra một ví dụ về trung tâm bảo quản Auguste-André, trực thuộc kho bảo tàng Bretagne ở Rennes từ năm 1996, mở cửa rộng rãi cho công chúng, trong sự lo lắng về vấn đề phục hồi di sản của họ trước những người khách tham quan, nhưng cũng trong điều kiện được kiểm soát và tổ chức một cách hoàn hảo.

Nói về môi trường con người trong khuôn khổ của một bảo tàng, cần đề cập đến vấn đề tổ chức, thông tin, đào tạo các thành viên khác của nhóm. Đây là một nhu cầu, là việc làm cần thiết, là cách làm cho mọi người trở nên nhạy cảm với công tác bảo quản phòng ngừa. Việc bảo dưỡng, di chuyển vị trí, đụng chạm vào hiện vật trong những lần cho mượn, chuyển dời hoặc đơn giản là chỉ để nhìn ngắm hiện vật đều có thể trở thành nguy cơ hư hỏng của hiện vật mà vấn đề thông tin và công tác đào tạo cần phải tránh cho chúng xảy ra.

### **Nhân tố con người và phương pháp bảo quản phòng ngừa**

Nếu coi như chúng ta có thể nhận thấy những nguyên nhân rõ ràng do con người gây ra làm cho các sưu tập bị hư hại (sự cấu thả, sự không hiểu biết, sự vô tổ chức, sự vụng về và cả sự phá hoại, sự ác ý), thì điều hiển nhiên là trách nhiệm bảo quản phòng ngừa đặt lên vai tất cả những người có liên quan đến hiện vật.

Nếu những hư hại này do khách tham quan bảo tàng và người sử dụng di sản gây ra, đó là vấn đề của thông tin và giáo dục - và vấn đề nhạy cảm này cũng có thể trở thành một mục tiêu của bảo tàng. Nhưng nếu những hư hại do bảo quản viên gây ra thì trách nhiệm thuộc về vấn đề đào tạo.

Bảo quản là công việc của tất cả mọi người trong bảo tàng, bao gồm tất cả những người đang công tác tại bảo tàng (nhưng cũng có thể, trong một bối

cảnh nào đấy, cả những tình nguyện viên). Không chỉ những chuyên gia, cán bộ bảo quản, phục chế mới có trách nhiệm hoặc phải chịu trách nhiệm về vấn đề này.

Nắm vững những tri thức mang tính kỹ thuật trong các lĩnh vực khác nhau liên quan đến hiện vật mà mình chịu trách nhiệm là nghĩa vụ của người quản lý sưu tập. Nhưng điều không kém phần quan trọng là người chịu trách nhiệm với các sưu tập cần nhận ra những giới hạn trong sự hiểu biết của mình. Khi đó, họ cần nhờ đến sự tư vấn của các nhà phục chế hoặc các chuyên gia kỹ thuật, để đưa ra những chuẩn đoán nhằm xác định chế độ can thiệp hoặc xử lý các nguyên nhân của sự hư hỏng, hoặc hơn nữa để xác định một chương trình đào tạo cán bộ.

Về mặt phương pháp, người ta có thể nêu ra 5 bước lớn khi tiến hành bảo quản phòng ngừa:

1. Đầu tiên, cần làm bản tổng kết về công tác bảo quản, làm báo cáo tình trạng sưu tập và môi trường tồn tại của sưu tập. Với những vấn đề liên quan đến sưu tập, người ta xác định vị trí của các hư hỏng: ăn mòn các bộ phận kim loại, tấn công của côn trùng, sự có mặt của nấm và mốc, sự tích tụ của bụi ở một vài nơi, sự bạc màu của giấy và vải... Người ta cũng xác định những nguyên nhân chính xác, tác nhân của những sự hư hại này và kiểm tra mức độ phát triển của chúng. Tiếp theo, người ta tập hợp những thông tin có ích về lịch sử của sưu tập, lịch sử của ngôi nhà, đặc trưng của khí hậu và môi trường của hiện vật, và đặc biệt, chỉ ra những nhân tố này nhờ vào sự giúp đỡ của các máy đo nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng.

2. Thời gian tiếp theo, cần phân tích những dữ liệu này để giải thích nguyên nhân của những hư hại khác nhau đã được ghi nhận và dự tính những nguy cơ có thể xảy ra nếu tình hình này vẫn tiếp tục tồn tại.

3. Những phân tích này là cơ sở để đưa ra những biện pháp bảo quản thụ động hay phòng ngừa, tùy thuộc vào mức độ lây nhiễm, nguy cơ bị hư hỏng, mức độ nguy hiểm được dự tính. Kế hoạch can thiệp và phòng ngừa có thể được soạn thảo từ việc căn cứ vào nhiều yếu tố khác nhau, đặc biệt là phương pháp thực hiện, tài chính, nhân vật lực. Kế hoạch này có thể thay đổi được khi cần thiết. Điều quan trọng là cần xác định những hiện vật cần ưu tiên xử lý trước, xác định mục tiêu, xây dựng chương trình và phối hợp với những biện pháp can thiệp khác.

4. Việc thực hiện kế hoạch bảo quản này phải được mọi người phối hợp chặt chẽ - đây là điều chúng ta đã nói đến, đồng thời phải được giải thích và thông báo với cơ quan cấp trên cũng như với công chúng, nếu cần thiết. Ráp nối tất cả những điều này, người chịu trách nhiệm thực hiện cũng như những thành

viên của bảo tàng đều là những con át chủ bài dẫn đến sự thành công của kế hoạch bảo quản.

5. Vấn đề cuối cùng, điều quan trọng nhất là đánh giá kết quả của việc thực hiện kế hoạch đề ra. Trong thực tế, cần làm các báo cáo về những việc đã làm và những biện pháp đã được sử dụng, để một mặt, kiểm tra hiệu quả của chúng, một mặt, sử dụng những biện pháp khác nếu chúng không đem lại hiệu quả như đã dự tính.

Để kết luận, chúng ta quay trở lại với định nghĩa về bảo quản phòng ngừa và sự khác nhau giữa bảo quản phòng ngừa và bảo quản thụ động đã được trình bày ở phần đầu của bài viết này.

Bảo quản thụ động xử lý những hiện tượng hư hỏng, can thiệp trực tiếp vào những hiện vật đã bị lây nhiễm côn trùng hoặc đã bị hư hại. Công việc này bao gồm một chuỗi những chăm sóc đặc biệt, để xử lý những hư hại đã xảy ra và những mối đe dọa có thể xảy ra đối với từng hiện vật riêng lẻ hoặc một tập hợp hiện vật. Bảo quản phòng ngừa nhằm vào nguyên nhân của sự hư hại tiềm tàng. Bảo quản phòng ngừa ít tác động, can thiệp trực tiếp vào hiện vật mà vào tất cả những gì tồn tại xung quanh hiện vật: môi trường khí hậu và các vật liệu, việc sử dụng hiện vật, con người.

Bảo quản phòng ngừa, ngay cả khi bao gồm những biện pháp can thiệp kỹ thuật nhất định vào ánh sáng, khí hậu, cấu trúc kho, tổ chức di chuyển hiện vật,... vẫn là một phương pháp tổng thể, cần một thái độ cảnh giác trong tất cả các khâu công tác của bảo tàng, như: sưu tầm, bảo quản, trưng bày, nghiên cứu, cho mượn. Chính sách bảo quản phòng ngừa hoàn thành khi có các tham số chính về loại hiện vật, số lượng, nguồn gốc của hiện vật trong sưu tập và tất cả những thông tin về bối cảnh nơi hiện vật được bảo quản và trưng bày. Vì thế, bảo quản phòng ngừa trở thành một trong những bộ phận hợp thành của tất cả các dự án khoa học và văn hóa của bảo tàng.

Thực vậy, khi chờ đợi một bảo tàng được thành lập, được chuyển đổi, được sửa chữa lại, chờ đợi để xuất của một dự án khoa học và văn hóa được xác định, bắt đầu từ việc phân tích các sưu tập, phân tích những hiện vật dự kiến trưng bày, công chúng mục tiêu, cách thức trưng bày, liệu chúng ta có đòi hỏi rằng việc xác định dự án bảo quản phòng ngừa không phải chỉ liên quan tới quy hoạch kho và các quy định kỹ thuật có liên quan đến điều kiện trưng bày mà còn phải bao gồm cả chính sách tổng thể mà chúng ta mong muốn thực hiện để bảo quản và chuyển giao cho thế hệ tương lai những sưu tập mà chúng ta chịu trách nhiệm gìn giữ.

**Người dịch: Nguyễn Thị Hương**  
(Bảo tàng Dân tộc học Việt Nam)

## **SỰ PHÁ HUỖ CỦA VI SINH VẬT: CÔN TRÙNG VÀ NẤM MỐC CÁCH PHÒNG NGỪA VÀ XỬ LÝ**

**Marie-Odile KLEITZ**

*Trích trong sách Manuel de muséographie. Petit guide à l'usage des responsables de musées (Cẩm nang cho các nhà quản lý bảo tàng)*

Côn trùng và nấm mốc là nguyên nhân gây ra những thiệt hại đáng kể cho các sưu tập hiện vật.



Những biện pháp được thực hiện ít nhiều mang tính hệ thống trong những năm trước đây không phải luôn luôn có hiệu quả. Thông thường, chỉ những hiện vật bị côn trùng và nấm mốc tấn công mới được xử lý, còn nguồn gây ô nhiễm thì không được chú ý đến. Một vài giai đoạn trong vòng đời của côn trùng hoặc một vài loài nấm mốc cũng đã không được xử lý. Việc xử lý côn trùng và nấm mốc rất hiếm khi kèm theo những biện pháp để giải quyết triệt để hiện tượng này, như kiểm soát khí hậu, sửa chữa các chỗ nước rò rỉ, làm sạch khu vực là nguồn gốc gây ra ô nhiễm.

Hơn nữa, côn trùng và nấm mốc còn là nguyên nhân gây ra những thiệt hại nghiêm trọng: làm nhạt màu, mờ nét chữ, ăn mòn kim loại, axit hóa vải và giấy.

Chúng cũng gây ra nguy hiểm cho con người.

Những vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách tiến hành các biện pháp bảo quản phòng ngừa, bắt đầu từ nghiên cứu tập tính của các sinh vật sống, nghiên cứu nguồn gốc và nguyên nhân dẫn đến sự phát triển của côn trùng và nấm mốc trong các sưu tập, tìm hiểu phương thức, cách sống của chúng.

Bảo quản phòng ngừa có mục đích tổ chức và đảm bảo 1 môi trường không có côn trùng, nấm mốc hoặc không thuận lợi cho sinh sống chúng.

Trong những thời kỳ đầu tiên khi bắt đầu tiến hành bảo quản phòng ngừa, đôi khi cũng phải tiến hành một vài xử lý cần thiết. Khi đó, các phương pháp được lựa chọn cần phải loại bỏ hay diệt trừ hoàn toàn các sinh vật ăn mồi, không độc hại đối với hiện vật được xử lý và không gây độc hại cho con người, môi trường.

## **1. Nấm mốc**

Nấm mốc là những thể nấm rất nhỏ bé, những sinh vật sống, những sinh vật đa bào có nhân tế bào, tự sinh sống bằng cách hấp thụ thức ăn ở khắp nơi trên bề mặt của hiện vật. Điều này phân biệt nấm mốc với những sinh vật tự sinh sống bằng ăn uống và cây sống bằng cách tổng hợp năng lượng của ánh sáng.

### **1.1. Nấm mốc phát triển như thế nào?**

Bộ máy thực vật của nấm mốc thuộc dạng sợi phân nhánh, gọi là “hypes”.

Sự phát triển của các dạng sợi này được thực hiện theo chiều dài nhờ sự tăng trưởng và theo chiều rộng nhờ sự phân nhánh thành các nhánh phụ. Mạng lưới nấm mốc được hình thành dưới dạng thể sợi nấm hoặc dưới dạng tản và phát triển ra các vùng ngoại vi. Chúng bám chặt vào bề mặt của chất nuôi sống mình, nhờ đó phát triển và hoạt động theo chiều hướng khá đặc trưng: các dạng sợi tơ trắng hoặc đa sắc, dạng tròn được phát tán nhờ sự cọ sát của các ngón tay.

Nấm mốc có thể sinh sống trên các chất trơ hoặc sống nhờ vào sự phân huỷ của các chất mà nó sống dựa trên đó. Nhờ vào lượng enzyme có sẵn, chúng huỷ hoại bề mặt của các chất liệu, biến bề mặt này thành thức ăn của mình. Chúng thải vào môi trường xung quanh các chất thải không có ích dạng tế bào.

Sau khi các dạng sợi này không còn nữa, sự phá huỷ của chúng còn lại dưới dạng các đốm lớn hoặc nhỏ, đốm nâu, đốm han rỉ, đốm đen, xanh, hồng...

## ***1.2. Những nhân tố dẫn đến sự phát triển của nấm mốc***

Sự phát triển của nấm mốc phụ thuộc vào 2 nhân tố: dinh dưỡng và môi trường sống. Hai nhân tố này bị kiểm soát bởi yếu tố di truyền của từng loài.

Các-bon và ni-tơ là những chất dinh dưỡng cơ bản, chủ yếu của nấm mốc. Các chất liệu có nguồn gốc hữu cơ như da, giấy, vải, gỗ, hồ dán có nguồn gốc động hoặc thực vật đều có thể trở thành môi trường dinh dưỡng của nấm mốc. Một lượng rất nhỏ chất hữu cơ trong bụi cũng đủ cho sự phát triển của nấm mốc trên các chất liệu vô cơ, như: gốm, kim loại, thủy tinh.

Các chất khoáng, dù rất ít nhưng cũng dẫn đến sự phát triển của nấm mốc: photpho, ka-li, lưu huỳnh cũng như sắt, đồng, kẽm, man-gan (ở thể rắn). Các nguyên tố này được tìm thấy trong thuốc nhuộm và phẩm màu, chất hồ vải và bụi.

Độ ẩm, nhiệt độ, oxy có vai trò quyết định dẫn đến sự thâm nhập và bành trướng của nấm mốc.

Độ ẩm tương đối (RH) trên bề mặt của các chất liệu lớn hơn độ ẩm tương đối của môi trường bên trong phòng là nhân tố tác động đến sự phát triển của nấm mốc. Trong thực tế, giấy, da, vải, keo dán động thực vật đều là những chất hút ẩm và trao đổi hơi nước với không khí xung quanh. Sự phát triển của nấm mốc trong trường hợp này phụ thuộc vào một số giới hạn của RH và nhất là vào tốc độ trao đổi hơi nước, vào thời gian trưng bày, vào kích thước bề mặt của chất trao đổi. Khi độ ẩm tương đối tăng thì tốc độ trao đổi hơi nước của các vật liệu hút ẩm tăng rất nhanh, còn khi độ ẩm tương đối giảm thì tốc độ này lại giảm xuống rất chậm. Độ ẩm tương đối phụ thuộc rất lớn vào sự thông gió và nhiệt độ. Trong tủ kính và trong các tủ đựng hiện vật trong kho, việc thông gió gần như không có tác dụng. Khi các tủ chứa đựng một số lượng lớn các hiện vật thuộc chất liệu có khả năng hút ẩm, một “bình chứa nước” rất lớn đã được hình thành trong môi trường ẩm ướt của tủ. Nó tạo ra môi trường ẩm trên bề mặt của hiện vật hút ẩm trong một thời gian dài, sau khi RH của phòng và tủ chứa hiện vật đã giảm xuống.

Hiện tượng này được nhận thấy rõ hơn trong trường hợp tủ đựng hiện vật bằng kim loại hoặc thủy tinh hơn là trong trường hợp tủ đựng hiện vật hoàn toàn bằng gỗ, không đánh xi, không đánh véc-ni. Trong trường hợp thứ nhất, nấm

mốc thường xuyên phát triển trên các sợi tập giấy, vải, da trong khu vực khí hậu biến đổi liên tục và RH cao. Tình hình có thể được cải thiện bằng cách đặt vào tủ lượng silicagel<sup>1</sup> vừa đủ. Trọng lượng của silicagel phải bằng hoặc nhẹ hơn trọng lượng của các hiện vật trong tủ được xử lý. Trong trường hợp thứ 2, tủ gỗ làm giảm sự biến động của độ ẩm, hiện vật hút ít nước hơn và nấm mốc ít có điều kiện sinh sôi và phát triển hơn.

Các bào tử nấm cần độ ẩm tương đối thường xuyên cao hơn 65% để phát triển (nảy mầm), còn các nhánh của thể sợi nấm có thể phát triển ở độ ẩm tương đối dưới 50 hoặc 55%.

Nhiệt độ trung bình cho sự phát triển của nấm mốc từ 20-25<sup>0</sup>C. Tuy nhiên một vài loại nấm phát triển ở nhiệt độ cao hoặc thấp hơn.

Oxy rất cần cho sự phát triển của nấm dạng sợi. Việc bảo quản hiện vật trong môi trường không oxy hoặc thiếu oxy có thể tránh được sự xâm hại của nấm mốc và đây cũng là 1 phương pháp để ngăn ngừa sự lây nhiễm. Tuy nhiên, cách làm này không giết được các bào tử nấm và không phải là 1 cách để diệt trừ sự lây nhiễm.

### ***1.3. Nấm mốc lây truyền như thế nào?***

Lây truyền của nấm mốc là sự xâm chiếm các chất nền khác thông qua các bào tử nấm. Các bào tử nấm có số lượng rất lớn, hàng nghìn bào tử và sinh sản rất nhanh trong vòng 24h. Các bào tử nấm tản ra và phát tán trong môi trường nhờ sự lưu thông không khí, các dòng nước, sự di chuyển của côn trùng, con người, sự động chạm vào hiện vật. Nhờ trọng lượng rất nhẹ, các bào tử nấm nằm ở trạng thái lơ lửng rất lâu trong bầu không khí không bị khuấy động trước khi đậu xuống các bề mặt nằm ngang. Tất cả các bề mặt nằm ngang phủ đầy bụi, như: các loại vỏ bao đựng hàng, cốp-pha, ván chân tường là những bước trung gian trong sự lan truyền nấm mốc cho các sợi tập.

Các bào tử nấm là những cơ quan có sức chịu đựng cao mà tế bào chất đã mất nước của chúng được bảo vệ trong một lớp vỏ dày dặn. Để trốn tránh, chúng có thể “ngủ đông” trong nhiều tháng, thậm chí nhiều năm.

Người ta đã thống kê trong 1m<sup>3</sup> không khí có từ vài chục triệu đến hàng trăm triệu bào tử nấm tùy theo nó có gần với vật liệu bị ô nhiễm, tùy theo hình thái của chúng (một vài loại bị dính chặt vào mặt nền và khó di chuyển bằng sự chuyển động của các luồng không khí hơn các loại khác) và tùy vào sự công hiệu của cách thức di chuyển.

### ***1.4. Biện pháp phòng ngừa***

<sup>1</sup> Có 2 loại silicagel: loại silicagel macroporeux dùng trong bảo quản chất liệu hữu cơ để ổn định RH từ 40-60%; loại silicagel ultramacroporeux dùng trong bảo quản chất liệu kim loại, có độ ẩm tương đối thấp, dưới 45%.

Các biện pháp phòng ngừa xuất phát từ sự hiểu biết về cơ cấu phát triển và lan truyền nấm mốc, gồm 3 mức khác nhau:

- Kiểm soát nguồn dinh dưỡng
- Kiểm soát sự phát triển
- Kiểm soát sự lan truyền
- 

#### **1.4.1. Kiểm soát nguồn dinh dưỡng**

Người ta không thể tác động vào nguồn gốc hữu cơ của phần lớn các sưu tập mà thực chất chúng là nguồn dinh dưỡng tiềm tàng cho côn trùng và nấm mốc. Một vài sự sửa chữa hoặc xử lý thường là với chất liệu da sẽ làm cho dầu, mỡ, glycerine thấm vào hiện vật và trở thành một nguồn dinh dưỡng cho côn trùng và nấm mốc.

Ngược lại, bụi là nguồn dinh dưỡng rất quan trọng nhưng thường bị xem nhẹ, bỏ qua, đặc biệt là trong khu vực kho, nơi mà chúng rất dễ dàng tấn công. Nhờ sự đa dạng của các nguyên tố hữu cơ và vô cơ mà bụi chứa đựng, chúng trở thành nhân tố đầu tiên thúc đẩy, dẫn đến sự phát triển của nấm mốc, không chỉ trên các hiện vật vô cơ như kim loại, thủy tinh, gốm mà còn trên nhiều hiện vật hữu cơ như gỗ, mặt sau của các bức tranh vẽ trên vải...

Việc kiểm soát bụi một cách kiên quyết và không ngừng, việc làm sạch hiện vật một cách hệ thống khi chúng được nhập kho, việc bảo dưỡng kho, bảo dưỡng tủ kính và tủ đựng hiện vật trong kho, khả năng chống bụi của các tủ đựng hiện vật là những yếu tố phòng ngừa cơ bản có khả năng giảm tối đa sự lây nhiễm.

#### **1.4.2. Kiểm soát sự phát triển**

Bảo tàng không phải là môi trường vô trùng, không có vi sinh vật. Các bào tử nấm vẫn tồn tại trong các môi trường sạch sẽ dù rằng chúng chỉ có một lượng rất ít, rất hạn chế. Chúng nảy mầm ở RH 65% và tiếp tục phát triển nhanh hoặc chậm hơn nếu RH từ 45% trở lên và nếu chúng tìm thấy nguồn thức ăn.

Vì thế, việc kiểm soát độ ẩm tương đối, đặc biệt là giữ độ ẩm tương đối dưới 65% hoặc ở mức thấp hơn nữa nếu sự lây nhiễm đang tiến triển là rất cần thiết để đảm bảo sự trong lành, vệ sinh cho các sưu tập.

Việc kiểm soát này không chỉ dừng lại ở việc ổn định khí hậu trong môi trường mà còn phải nhận diện được những vùng mà với nhiều lý do khác nhau, những tiểu vùng khí hậu ẩm được hình thành ở đó. Một vài không gian kiến trúc có thể có RH cục bộ cao hơn những phần còn lại trong ngôi nhà. Những địa điểm đầu tiên mà chúng ta có thể kể đến là tầng hầm, tiếp đến là những bức tường mặt ngoài quay ra hướng bắc. Những bức tường này lạnh hơn các bức tường còn

lại, nên có thể gây ra hiện tượng ngưng tụ hơi nước và vì vậy còn có thể tạo ra các tiểu vùng khí hậu ẩm cao tương đối gần với chúng (dưới 50cm)

Sự tiếp xúc với những vách ngăn phía ngoài cách nhiệt không tốt, như: cửa kính ở các bộ cửa, cánh cửa, các bức tường kim loại, tường mỏng cũng có thể gây ra hiện tượng ngưng tụ hơi nước dù quay bất kỳ hướng nào.

Các bức tường có thể xộp và thuận lợi cho sự di chuyển của nước mưa, nước ngầm và nước ở các rãnh. Chúng cũng có thể bị nứt. Độ kín của cửa sổ và cửa ra vào có thể không đảm bảo. Các giọt nước dọc theo mái nhà có thể chảy qua hoặc bị tắc nghẽn trên đó và gây ra sự tràn nước trên bề mặt của toà nhà, dẫn đến việc nước bị ngấm vào trong.

Tất cả các địa điểm trong toà nhà cần được xác định vị trí, phân tích tình huống, bảo dưỡng và sửa chữa khi cần thiết.

Trong trường hợp có nguy cơ xảy ra sự ngưng tụ hoặc thâm nhập của nước, nếu không thể cải thiện tình hình, không được treo hiện vật lên bức tường này và không quay lưng tủ về phía tường. Tốt nhất, nên đưa hiện vật trong kho hoặc trong phòng trưng bày về giữa phòng và chừa lối đi theo chiều dài của vách ngăn, tường có nguy cơ.

Trong mỗi trường hợp mà vì những lý do đột xuất, ngẫu nhiên, RH cao hơn mức 65% với các sưu tập như gỗ mộc hoặc gỗ sơn, mây tre đan, ngà voi, không nên chỉ làm khô một cách nhanh chóng căn phòng mà còn phải sấy khô cả các tủ đựng hiện vật.

### **1.4.3. Kiểm soát sự lan truyền**

Tổ chức kho giữ một vị trí quan trọng trong việc chế ngự những nguy cơ lây truyền nấm mốc và vi sinh vật.

Kinh nghiệm cho ta biết rằng, trong bảo tàng tổng hợp, ngoài sự bao phủ khắp nơi của bụi và các tiểu vùng khí hậu, các chất liệu dễ bị nấm mốc tấn công, xếp theo thứ tự giảm dần là da, giấy, vải, gỗ, gốm, đá, kim loại.

Các bào tử nấm tự phát triển trong bụi theo sự di chuyển của các luồng gió và sự đi lại của con người. Chúng ta có thể nhìn thấy rõ nguy cơ nấm mốc phát triển trong 1 căn phòng có nhiều loại chất liệu khác nhau, trên cả kim loại và gốm. Nếu ngược lại, các sưu tập được tập trung lại trong một giới hạn phù hợp, theo từng loại chất liệu chính của hiện vật, trong những căn phòng riêng biệt hoặc là trong các ngăn kín, sự lây truyền bắt đầu từ các chất liệu có nguy cơ cao nhất và một mặt sẽ dễ kiểm tra hơn, mặt khác sẽ dễ ngăn chặn hơn.

Việc kiểm tra đều đặn các sưu tập cho phép xác định sự lây nhiễm ngay khi nó vừa mới bắt đầu xuất hiện. Việc kiểm tra này phải được thực hiện một cách hệ thống, ít nhất 1 lần trong năm, tốt nhất là sau mùa hè, khi thời tiết nóng và ẩm, là mùa mà nấm mốc phát triển thuận lợi hơn nhiều so với mùa đông. Thời

gian từ 2 đến 3 tuần sau khi có sự thay đổi đột ngột về khí hậu có thể dẫn đến sự nảy mầm của các bào tử nấm nên thời gian này các sưu tập cũng cần được kiểm tra.

Việc kiểm tra xem hiện vật có bị nấm mốc và bụi bẩn hay không trước khi đưa chúng vào kho hoặc trưng bày cần thiết phải được thực hiện nghiêm ngặt.

Hiện vật bị lây nhiễm cần phải được cách ly ngay lập tức. Để giải quyết tình hình này, người ta có thể bọc hiện vật trong nhiều lớp giấy dầy: giấy không axit nếu sưu tập bị lây nhiễm bao gồm cả giấy hoặc vải; giấy Kraft nếu có gỗ, gốm, kim loại. Việc bao gói bằng các loại chất dẻo (plastic) nên tránh sử dụng, trừ phi chúng ta đưa vào đó một lượng silicagen. Việc đưa vật liệu hút ẩm cần được tính toán trước để tránh làm cho hiện vật bị hút cạn nước. Đối với phần lớn hiện vật, công việc này cần được kiểm soát một cách chặt chẽ. Khi các sưu tập được bao gói, nếu có thể, ta nên đặt chúng sang 1 phòng khác trong khi chờ đợi xử lý. Việc xử lý cần được thực hiện nhanh nhất có thể.

Rửa tay sau khi động chạm vào hiện vật có bụi hoặc bị lây nhiễm là quy tắc cơ bản, cần thiết để tránh lây truyền sang các hiện vật tiếp theo. Các bào tử nấm được gieo cấy từ tay người động chạm vào hiện vật là hiện tượng lây truyền cơ học thường gặp.

Việc bảo dưỡng các mặt phẳng ngang là mấu chốt của việc kiểm soát sự lan truyền nấm mốc. Sàn, giá mở, ván chân tường, cốp pha, hệ thống ống dẫn đều dẫn đến sự lan truyền nấm mốc. Việc làm sạch bụi một cách đều đặn và nghiêm túc là rất quan trọng đối với việc giữ gìn điều kiện vệ sinh. Việc làm này cần được thực hiện bằng máy hút bụi, tốt nhất là có trang bị lưới lọc, không dùng chổi phát trần hoặc chổi quét nhà. Hai loại chổi này sẽ làm cho bào tử nấm bay lung tung trong không khí, sau đó người ta có thể hoàn tất việc làm sạch hiện vật bằng cách lau giẻ ẩm được thấm nước không cồn hoặc chất sát trùng sử dụng trong bệnh viện.

Trong các phòng mà không khí khó được làm sạch trở lại, cần phải tránh sử dụng nước tẩy gia-ven vì nó giải phóng ra clo và có thể ăn mòn hiện vật về lâu dài.

Việc xác định có sự phát triển của nấm mốc hay không là một cách thức đánh giá những nguy cơ lây nhiễm đặc trưng và thường là đi ngược lại trình tự của sự lây nhiễm để xác định nguồn gốc của nó. Một vài giống hoặc loài nấm mốc chỉ sinh sôi phát triển ở môi trường riêng biệt của nó: thực vật, động vật...

## **2. Côn trùng**

Thiệt hại do côn trùng gây ra đối với các di sản văn hóa (chủ yếu là các hợp chất hữu cơ) có thể diễn ra rất nhanh, rất lớn và không thể lấy lại được.

Một điều tra của Canada đã chỉ ra rằng côn trùng đến từ 3 nguồn với mức độ ngang nhau:

1. Nhập hiện vật đã bị lây nhiễm
2. Côn trùng có sẵn trong bảo tàng
3. Côn trùng từ môi trường bên ngoài xâm nhập vào

Trong trường hợp thứ 3, trường hợp đặc biệt, nếu việc loại trừ sự lây nhiễm chỉ tiến hành với những hiện vật đã bị côn trùng tấn công thì hoàn toàn không có hiệu quả: côn trùng sẵn có trong môi trường sẽ nhanh chóng xâm nhập vào hiện vật ngay sau khi xử lý.

Cũng như đối với nấm mốc, việc đưa ra một chính sách phòng ngừa và xử lý cần phải được bắt đầu từ việc tìm hiểu lối sống của các loại côn trùng và kiểm soát theo nghĩa rộng môi trường sống của chúng.

### **2.1. Đặc điểm và lối sống của côn trùng**

Côn trùng là những sinh vật tồn tại nhờ bộ giáp xác bên ngoài, vật bảo vệ chúng khỏi sự mất nước vì 90% cơ thể chúng là nước. Khi người ta tấn công vào bộ áo giáp này, côn trùng sẽ bị chết vì mất nước.

Côn trùng gồm có 6 cặp chân. Đây là điểm phân biệt chúng với cua và nhện. Côn trùng có hay không cánh không phải là một đặc điểm xác định, ví dụ như bọ đầu bọng và bọ bạc không có cánh.

Côn trùng có chu kỳ phát triển của nó

a. Côn trùng sinh ra từ trứng đã được thụ tinh từ trước. Rất hiếm loài đẻ ra trứng không thụ tinh hoặc đẻ trực tiếp ra ấu trùng. Côn trùng đến tuổi trưởng thành đẻ ra vài trăm trứng. Chúng rất nhỏ bé, thậm chí cực kỳ nhỏ bé, đôi khi phải dùng kính hiển vi mới thấy được. Trứng có màu trắng, vàng hoặc màu sẫm và có nhiều dạng khác nhau. Bề mặt của chúng trơn nhẵn nhưng cũng có thể xù xì.

Côn trùng đẻ trứng riêng rẽ hoặc lần lượt, hoặc thành từng đống, trong các khe, kẽ hở của tường, sàn, trong tổ của các côn trùng khác hoặc trên chất dinh dưỡng của ấu trùng.

Trứng nở ra sau khi ấp, thời gian từ vài tuần đến vài tháng, dài hoặc ngắn tùy từng loài và tùy vào RH và nhiệt độ. Trứng đẻ vào mùa thu có thể trải qua “giấc ngủ” dài và nở vào mùa xuân.

b. Ấu trùng nở sau khi ấp trứng. Giai đoạn ấu trùng kéo dài từ vài tuần đến vài tháng, cũng tùy thuộc vào RH và nhiệt độ.

Ấu trùng sinh sống bằng nguồn thức ăn từ các chất liệu hữu cơ, đôi khi được xác định bằng nguồn thức ăn nhưng đôi khi chúng có nguồn thức ăn giống nhau. Côn trùng đến tuổi trưởng thành và ấu trùng không phải luôn ăn thức ăn

như nhau. Chính ấu trùng là nguyên nhân gây ra thiệt hại lớn nhất cho các sừ tập. Một số loại côn trùng như con mạt bột (con nhậy) và bọ lông sống trên bề mặt của các chất dinh dưỡng. Một gổ và xén tóc sống ở bên trong các chất dinh dưỡng. Chúng đào hang và làm hư hỏng cấu trúc bên trong của hiện vật bị tấn công. Chúng chỉ được xác định khi ấu trùng đã trưởng thành chui ra khỏi tổ và để lại các lỗ nhỏ trên bề mặt của hiện vật, cùng với 1 đống bột hình nón trên sàn, ngay phía dưới của lỗ thủng.

Ấu trùng trải qua giai đoạn thay đổi hình thái nhờ vào sự biến đổi không phải hoàn toàn giống nhau ở mọi loại côn trùng. Sự lột xác có khả năng để lại các chất cặn bã là những dấu hiện quan trọng chứng thực các sừ tập đã bị lây nhiễm côn trùng.

Dáng vẻ của 1 vài loại ấu trùng và chất cặn bã mà chúng thải ra có thể cho phép chúng ta nhận diện các con đã trưởng thành.

Một vài loại ấu trùng có sự biến đổi không hoàn toàn: trứng sinh ra ấu trùng, sau 1 hoặc 2 giai đoạn ấu trùng mới trở thành côn trùng. Một số loài khác biến đổi hoàn toàn khác với kiểu trước đó bằng cách trải qua giai đoạn thiếu trùng.

c. Giai đoạn thiếu trùng (nhộng) hoặc nhộng bọc là trạng thái nghỉ ngơi trước giai đoạn trưởng thành không phải có ở mọi loài côn trùng. Giai đoạn thiếu trùng giống trưởng thành nhưng ở mức thấp hơn và chưa có cánh.

Trong giai đoạn thiếu trùng, côn trùng không tự nuôi dưỡng và các cơ quan di chuyển chưa hoạt động. Sự kéo dài của thời thiếu trùng thay đổi tùy thuộc vào từng loài từ vài ngày đến vài tuần thậm chí qua 2 mùa đông với 1 số loài thuộc bộ cánh vẩy hay cánh phấn.

Loài bọ ăn da có thể xuyên thủng các chất liệu rất cứng như đá, kim loại để trải qua thời kỳ thiếu trùng.

d. Côn trùng trưởng thành ra khỏi vỏ nhộng và con cái đẻ trứng.

Thời gian tổng cộng của 1 chu kỳ phụ thuộc trước hết vào nhiệt độ: nhiệt độ càng cao đồng nghĩa với sự biến đổi càng nhanh của độ ẩm tương đối. Độ ẩm tương đối có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ phát triển của côn trùng.

*Ấu trùng và côn trùng trưởng thành nhậy cảm với một số mùi.*

Một số mùi thức ăn rất thu hút côn trùng: mùi của chất dinh dưỡng prôtêin - mùi của chất dinh dưỡng cho ấu trùng bọ ăn da, bọ lông đuôi chổi thu hút con trưởng thành đến sống ở bên ngoài, đôi khi trên các bông hoa, thực vật đã bị phân huỷ, tổ chim.... và đẻ trứng vào mùa thu trên các tấm thảm da lông thú, len, keo dán, ở bên trong nơi cư trú.



Côn trùng có thể bị thu hút bởi hoóc môn giới tính của con cái hoặc hoóc môn tổng hợp, cho nên đặc thù này được sử dụng để chống lại côn trùng.

Một số mùi làm chúng không dám đến gần. Những nghiên cứu mới nhất của ORSTOM đã khẳng định điều mà chúng ta đã biết từ thời cổ đại rằng một số chất như tinh dầu, cây cỏ hạc, cây oải hương, cây xả có khả năng xua đuổi phần lớn các loài côn trùng.

Mùi của thuốc trừ sâu cũng có thể có tác dụng. Gián rất nhạy cảm với thuốc trừ sâu và báo động cho đồng loại để chạy trốn bằng cách phát ra một mùi khác. Các loài thuốc trừ sâu không được phép sử dụng quá liều nếu không chúng có thể bị phát hiện ra và trở nên không hiệu quả.

### ***Côn trùng và nấm mốc có thể ngừng thở.***

Khi điều kiện không thuận lợi: khí hậu quá lạnh hoặc quá khô, mùi thuốc trừ sâu quá nặng, chúng sẽ ngừng mọi hoạt động và như vậy, có thể sống trong một thời gian dài mà không cần thở. Tiến hành xử lý hiện vật trong thời kỳ này hoàn toàn không đem lại hiệu quả mong muốn.

Côn trùng trưởng thành, ấu trùng, trứng, thiếu trùng không phải đều chịu tác động như nhau với cùng một sự xử lý. Trứng và thiếu trùng nói chung có sức chịu đựng lớn hơn côn trùng trưởng thành và ấu trùng.

## ***2.2. Những loài côn trùng ăn môi chủ yếu***

Không phải loài côn trùng nào cũng phá huỷ hiện vật một cách trực tiếp. Ruồi, bọ đầu bọng không trực tiếp gặm nhấm hiện vật. Chúng phá huỷ một cách gián tiếp qua việc làm bẩn hiện vật bằng phân của chúng hoặc bằng cách thu hút các côn trùng ăn môi khác đến ăn xác của chúng, như bọ ăn da, bọ lông, bọ đuôi chổi (bọ đầu bọng bào mòn bề mặt của các hiện vật mềm bị bụi bẩn và nấm mốc bằng răng của chúng khi tìm kiếm bụi và nấm mốc). Các nhà côn trùng học xếp côn trùng vào các bộ, chi, loài khác nhau, căn cứ vào đặc điểm giải phẫu.

Về vấn đề bảo quản phòng ngừa các sừu tập hiện vật, chắc chắn nhất là nhóm các sừu tập theo nguồn thức ăn và chất liệu mà côn trùng có thể xâm nhập.

Gỗ có thể bị tấn công bởi một số loài sâu bọ cánh cứng như là một gỗ, xén tóc. Chúng đào hang và làm cho hiện vật dễ bị hư hỏng.

Mối xâm nhập vào Pháp từ các vùng cảng. Chúng tấn công chủ yếu vào các tác phẩm bằng gỗ của các ngôi nhà bắt đầu từ sàn nhà chui lên. Gỗ có thể bị biến hoàn toàn thành bột ở trong lòng của 1 tấm màng gỗ mỏng và không còn khả năng chịu đựng về mặt vật lý như màng cao su. Màng gỗ này không có bất kỳ một lỗ thủng nào vì mối không bao giờ lộ mặt ra ngoài trời, nhưng lại có thể

đào các đường hang trên tường và dưới sàn nhà mà chúng ta hoàn toàn không biết gì để chuyển gỗ ra chỗ khác.

Gỗ cũng có thể bị một loài bọ cánh cứng đỏ xâm nhập. Loài bọ này đặc biệt ưa thích da lông thú nhưng lại đẻ trứng vào tổ của một gỗ, nơi ấu trùng của chúng sẽ phát triển.

Trong môi trường ẩm ướt, gỗ bị loài một tấn công có thể dẫn đến sự phát triển của nấm mốc do các chất cặn bã sinh ra từ ấu trùng của loài một có ở trong tổ. Những loài nấm mốc này đến lượt nó lại có thể trở thành nguồn thức ăn cho bọ đầu bọng. Bọ đầu bọng chỉ phát triển trong môi trường rất ẩm và sống nhờ vào bọ và nấm mốc. Chúng không gây thiệt hại cho gỗ.

*Các chất liệu có chứa xenlulô: giấy, giấy vẽ, sách, vải, cotton.*

Loại hiện vật này bị nhiều loài côn trùng tấn công.

Gián là một loài côn trùng ăn tạp. Chúng sống nhờ vào các chất tinh bột hơn là prôtêin. Những hư hỏng gây ra do bộ răng của chúng cũng lớn hơn những thiệt hại do việc đẻ trứng và tạo ra chất thải.

Bọ ăn giấy màu bạc là loài côn trùng không có cánh, sống ở những nơi ẩm và rất ẩm ướt. Thức ăn chủ yếu của chúng là gỗ, giấy, cotton, keo dán, bột đã bị hư hỏng do ẩm ướt. Chúng bào mòn lớp vỏ trên bề mặt của hiện vật mà chúng xâm nhập, đồng thời làm hiện vật bị bẩn do phân của chúng thải ra. Chúng biến mất nhanh chóng khi khí hậu trở nên khô hơn.

Ngược với trường hợp của gỗ, việc bọ đầu bọng xâm nhập vào giấy rất nguy hiểm vì răng của chúng bào mòn bề mặt của hiện vật giấy bị ẩm ướt. Khi kiểm thức ăn, tuy bọ đầu bọng không ăn giấy một cách trực tiếp nhưng loài côn trùng này được biết đến vì đã xóa mờ nhãn hiện vật trong các bảo tàng lịch sử tự nhiên. Như vậy, chúng cũng cần được coi như bọ ăn giấy, đặc biệt nếu như đó là giấy viết, giấy vẽ.

Một gỗ cũng có thể lan truyền sang các cuốn sách, cuộn giấy, cuộn sách, cuộn vải do môi trường có những vật dụng bằng gỗ đã bị lây nhiễm: ván, tủ kệ, giá...

*Các chất liệu prôtêin: Len, tơ tằm, da, lông thú, lông chim, keo dán...*

Chúng bị bọ nhậy xâm nhập rất nhanh. Đây là loài côn trùng thuộc bộ cánh vẩy, có 2 cánh màng, toàn thân bao phủ lớp vẩy lông dày có ánh vàng hoặc ánh bạc.

Bọ nhậy ăn quần áo, tất cả các chất liệu có chứa kêratin và tấn công vào ngũ cốc, các chất liệu có nguồn gốc thực vật. Ấu trùng của chúng di chuyển ở bên trong một cái kén bằng tơ trắng. Con trưởng thành đẻ trứng trên bề mặt của các chất liệu mà chúng xâm nhập.

Bọ nhậy ăn da và lông thú ít gặp hơn nhưng chúng gây ra những thiệt hại rất nghiêm trọng. Ấu trùng của loại này làm thành một cái kén bao quanh mình bằng các mẫu thức ăn và khi di chuyển kéo theo cái bao này. Con trưởng thành đẻ trứng trong các khe, kẽ hở trên tường.

Các loài bọ nhậy khác tấn công vào vải vóc bao gồm sâu nhậy ăn thảm.

Bọ nhậy ăn quần áo, ăn da và lông thú gây ra những thiệt hại không nhỏ và chúng có thể làm hỏng hiện vật trong 1 mùa hè.

Bọ ăn da là những loài hoại thực, bị thu hút bởi xác chết của côn trùng và động vật, tổ chim, da và lông thú, da thuộc... Đặc tính chính của loài này là đào hang cho thiếu trùng trên bất kỳ chất liệu nào, kể cả đá và kim loại. Cho nên hiện vật có thể bị lây nhiễm côn trùng một cách không ngờ tới khi cho mượn để trưng bày.

Bọ lông tấn công vào len, lụa, tơ, lông thú, tóc, da, sừng, đôi môi, xương, keo dán. Các ấu trùng của chúng có thể sống ở bên ngoài, trong các tổ chim hoặc tổ ong. Con trưởng thành bị thu hút bởi màu xanh da trời và màu trắng. Chúng đào rãnh, cắt đứt lông thú ở sát mặt da và có thể để lại các vết bẩn do phân của mình. Chúng phá huỷ hiện vật bị xâm nhập một cách nhanh chóng.

Bọ đuôi chổi tấn công vào len, lụa tơ tằm, da, keo dán làm từ da, lông thú, tóc, sợi dùng nhồi ghế đệm. Người ta thấy chúng trong các tổ chim và tổ của các động vật có vú. Con trưởng thành sinh sống nhờ vào phấn hoa và bị các bông hoa có màu vàng thu hút.

Gián cũng sống nhờ vào keo dán, da động vật và côn trùng đã chết.

### ***2.3. Làm thế nào để biết được sự lây nhiễm***

Loại trừ các trường hợp đặc biệt, khi người ta nhìn thấy hoặc là một số lượng lớn xác côn trùng, hoặc là những dấu hiệu rõ ràng của sự hư hại, thì nói chung, rất khó xác định có hay không có sự phá hoại của côn trùng đối với hiện vật.

Người ta rất khó nhìn thấy các con côn trùng trưởng thành bởi vì chúng sống trong một khoảng thời gian rất ngắn và lẫn tránh được do sự sắp xếp lộn xộn.

Người ta chỉ ghi nhận được sự tồn tại của chúng nhờ vào các đống bột nhỏ hình nón ở ngay phía dưới của cái tổ (hang) của côn trùng ăn gỗ, nhờ những chất cặn bã của ấu trùng (bọ lông, bọ đuôi chổi), nhờ bao rỗng do mối gây ra. Người ta cũng có thể tìm thấy côn trùng đã chết hoặc là các chất thải, chân, cánh và ngực của chúng.

Để phát hiện ra sự lây nhiễm côn trùng, người ta dùng các loại bẫy để thu hút ấu trùng và côn trùng trưởng thành. Đặt bẫy ở các phòng có khả năng lây

nhhiễm, chúng có thể dễ dàng báo cho chúng ta biết hiện tượng lây nhiễm ngay khi hiện tượng này vừa mới bắt đầu.

Sử dụng bẫy có từ thời cổ đại: các loại bình, chậu đựng đầy mỡ dê đã được sử dụng để thu hút ruồi và rệp.

Nhìn chung, bẫy được coi như tổ hợp có 2 thành phần: con mồi hoặc một sản phẩm có thể kích thích côn trùng dính vào bẫy và keo dán để không cho chúng chạy đi chỗ khác.

Hiện nay có rất nhiều loại bẫy được bán trong các cửa hàng và được sử dụng khá rộng rãi.

Chúng được làm dựa trên các nguyên tắc sau:

- Thu hút côn trùng nhờ tia cực tím và làm cho côn trùng bị chết vì giật do điện áp lớn. Loại bẫy này thường làm cho côn trùng bị cháy thành than và không nhận diện được. Hơn nữa chúng giải phóng ra một lượng khí ozon có thể gây nguy hiểm cho các sư tập ở gần đó. Loại bẫy này không nên sử dụng trong các bảo tàng và các địa điểm có tính chất bảo tàng.

- Nhấn chìm hiện vật trong dung dịch có tính thu hút côn trùng hoặc nước. Người ta cho rằng loại bẫy này không cho bất kỳ loại côn trùng nào đã bị sập bẫy có thể ra ngoài. Bẫy được dùng để thu hút muỗi, ruồi, mồi. Tuy nhiên bẫy có thể bị đổ và dẫn đến việc làm hư hại các sư tập.

- Bẫy đầu độc côn trùng bằng hơi *dichlorvos*. Việc sử dụng loại bẫy này trong thời gian dài và gần sát với hiện vật sẽ rất nguy hiểm cho hiện vật kim loại và hữu cơ vì chúng có thể bị tổn thất do hơi *dichlorvos* này.

- Bẫy dính như kiểu bẫy dính ruồi là 1 biện pháp phổ biến từ rất lâu. Hiệu quả của loại bẫy này được thấy rõ trong các cửa hàng thực phẩm. Phần lớn các loại bẫy dùng cho nông phẩm đều thích hợp với các bảo tàng. Khi đặt bẫy gần hiện vật cần để phòng hiện vật có thể bị dính vào bẫy, nhất là vải nếu bẫy đặt quá gần.

Hiệu quả của các loại bẫy dính có thể được nâng lên nhờ các sản phẩm thu hút côn trùng, đặc biệt là căn cứ vào màu sắc (loài bọ lông bị thu hút bởi màu xanh da trời), thức ăn, *phéromone*.

#### **2.4. Nhận dạng côn trùng**

Nhận dạng côn trùng tìm thấy trong các sư tập là công việc có tích chất cơ bản.

Quan trọng hơn cả việc xác định nấm mốc, việc nhận dạng côn trùng cho phép xác định các chất liệu dễ bị tổn thương, dò tìm nguồn lây nhiễm và xây dựng chiến lược xử lý.

Ví dụ, khi người ta tìm thấy bọ nhậy ở vải và tranh vẽ, người ta kiểm tra những hiện vật bằng len, kiểm tra trong phòng hoặc môi trường xung quanh kho

len dạ. Những hiện vật này có khả năng là nguồn lây nhiễm côn trùng. Nếu vải vẽ tranh không có thành phần của len, thì không cần thiết phải xử lý. Tuy nhiên, cần phải xử lý tất cả những hiện vật bằng len trong môi trường bị lây nhiễm, ngay cả khi người ta không xác định được bọ nhậy và có khi phải đưa dạ vào kho riêng nếu chúng là nguyên nhân của vấn đề.

Khi gặp bọ đầu bọng, trước hết cần kiểm tra xem độ ẩm có cao quá 70% hay không, tìm kiếm nguồn bụi và nấm mốc cho phép bọ đầu bọng sinh sôi phát triển. Trong một bảo tàng vừa mới được sửa chữa mới và được lắp đặt một hệ thống điều hoà không khí thích hợp, đã có lúc sàn nhà là nơi nuôi dưỡng bọ đầu bọng trong các tiểu vùng khí hậu ẩm. Các hòn đá cuội, sỏi trộn trong xi măng tạo ra bề mặt gỗ ghề, lồi lõm. Việc rửa sàn nhà bằng máy công nghiệp làm tích tụ đầy các địa điểm này một kho bụi và ẩm có khả năng nuôi dưỡng hàng triệu bọ đầu bọng. Các sưu tập bản vẽ và bản khắc của bảo tàng này đã được xử lý. Sàn nhà đã cải tạo lại và bọ đầu bọng (thâm nhập vào bảo tàng do 1 hiện vật được đưa ra trưng bày tạm thời và trong 5 tháng đã tăng từ vài chục lên hàng triệu con) đã biến mất...

Trong một bảo tàng khác, nơi mà bọ đầu bọng phát triển trên nấm mốc của các sưu tập gỗ bị côn trùng tấn công, cần thiết phải kiểm soát khí hậu kho và làm sạch nấm mốc.

Cũng cần tính đến việc keo dán có nguồn gốc từ da và bột được những người thợ phục chế thủ công sử dụng đã bị trứng của bọ đuôi chổi và bọ cánh cứng ăn bột tấn công do môi trường thuận lợi cho chúng: vườn hoa hoặc bể cá gần với kho chứa bột dùng làm thức ăn cho cá.

Việc phát hiện ra bọ cánh cứng ăn bột lẫn lượ trong chiếc quần len và trong khăn quàng lông được bảo quản trong 1 chiếc tủ đã cho chúng ta nhìn thấy rõ hậu quả tai hại của một vài phương pháp làm sạch truyền thống bằng bột. Nó làm cho bọ cánh cứng ăn bột được giữ trong tủ phá huỷ hiện vật vài chục năm sau đó. Hơn nữa, điều này đã chỉ ra rằng khi thiếu chất dinh dưỡng mà côn trùng đặc biệt ưa thích, chúng có thể thích ứng với 1 loại thức ăn khác (như là len của quần thay cho bột).

Trong trường hợp sưu tập bị *Gibbium* xâm nhập, không chỉ phải tính đến việc xử lý tất cả các hiện vật bằng da và lông thú và động vật nhồi rơm mà còn phải cảnh giác với tất cả các loại đồ gỗ có thể bị một tấn công như xà nhà, ván sàn, cầu thang, các tủ gỗ... Nếu không chúng ta sẽ thấy sự lây nhiễm côn trùng xuất hiện trở lại.

Như vậy, việc nhận diện sự phá hoại của côn trùng là việc làm cực kỳ quan trọng để xây dựng chính sách can thiệp, xử lý. Hơn nữa, nó cho phép chúng ta nhận biết một cách chính xác nhất thời gian của từng chu kỳ phát triển của

côn trùng để xác định các giai đoạn xử lý liên tiếp tùy theo độ tồn dư của các hóa chất được sử dụng.

## 2.5. Các biện pháp phòng ngừa

Các biện pháp phòng ngừa được xác định tùy theo đặc tính sinh học của côn trùng: đẻ trứng trong các kẽ rạn, nứt; ấu trùng sống trong tổ chim hoặc động vật có vú; bị xua đuổi hoặc thu hút bởi 1 số mùi vị. Nhiều loài bị thu hút bởi xác chết động vật, 1 số khác khi trưởng thành sống trên các bông hoa. Chúng thâm nhập vào các sưu tập hiện vật thông qua cửa sổ, hệ thống ống dẫn nước và các thiết bị vệ sinh (nhà tắm, toilette...). Nhiệt độ và độ ẩm thúc đẩy sự phát triển nhanh chóng của chúng.

### *Phân tích môi trường*

Mục đích của việc phân tích môi trường là xác định những địa điểm thuận lợi cho sự phát triển của côn trùng, từ đó có kế hoạch theo dõi và kiểm soát đều đặn, tránh xa nhất có thể sự phá hoại của côn trùng với các sưu tập hoặc lập “vách ngăn” giữa sưu tập và côn trùng để chống lại sự xâm nhập.

Các địa điểm thuận lợi cho việc côn trùng đẻ trứng và phát triển của côn trùng là:

- Mái nhà, các máng nước tích tụ lá cây và tổ chim cần phải được dọn vệ sinh sạch sẽ thường xuyên, đặc biệt vào mùa xuân hoặc mùa thu.

- Mái vẩy và gờ cửa sổ là nơi bồ câu thường đậu xuống, nhất là vào mùa thu và mùa đông cần được đặt thiết bị để ngăn chặn bồ câu.

- Cần tránh sự tích tụ của lá và cỏ ở chân tường của ngôi nhà vì chúng thu hút và nuôi dưỡng bọ ăn da.

- Hoa, nhất là hoa có màu vàng và xanh da trời trong môi trường xung quanh nhà là nguyên nhân thu hút bọ lông và bọ đuôi chổi. Nếu vì một lý do nào đó mà chúng ta không thể loại bỏ các khu vườn xung quanh di tích hoặc ngôi nhà có tính chất lịch sử thì có thể kiểm soát các loài hoa được trồng để ngăn chặn côn trùng khi hoa nở và làm các “vách ngăn” có tính phòng ngừa ở cửa sổ, cửa ra vào vào thời kỳ này. Loại vách ngăn tốt nhất được làm bằng voan tắm tinh dầu.

- Tia cực tím thu hút côn trùng. Bên ngoài ngôi nhà, tốt nhất nên dùng đèn hơi natri để thu hút bớt lượng côn trùng và giảm thiểu sự chiếu sáng.

- Cửa sổ và cánh cửa có thể không khít nhau và dễ bị côn trùng tấn công. Chúng cần được che kín và xử lý. Khi cửa sổ mở ra hướng có nhiều hoa, cần phải đặt các tấm lưới hoặc voan mỏng để ngăn sự xâm nhập của côn trùng biết bay (bọ lông và bọ đuôi chổi).

- Ri đô - màn che cần được hút bụi, làm sạch và kiểm tra thường xuyên.

- Sàn nhà, xà nhà, tường có thể bị nứt, rạn và trở thành ổ bụi hoặc là nơi đẻ trứng của côn trùng nên cần được bít lại. Khi bị côn trùng tấn công, chúng cần được xử lý và nếu có thể, đánh lại verni hoặc xi chống côn trùng để hạn chế sự lây nhiễm.

- Các khu vệ sinh và thùng rác cần được lau dọn và khử trùng đều đặn để ngăn chặn sự phát triển của gián. Các chỗ nước rò và tù đọng có thể thu hút bọ đầu bọng và bọ bạc (con dài đuôi).

- Các chỗ hổng trên trần nhà, hộp kỹ thuật, tầng thượng nơi các loài động vật như mèo, chuột, chuột nhắt, bồ câu và các loài chim khác có thể chui vào cần phải để xem xét và được kiểm tra, bảo dưỡng đều đặn.

- Trong khi xây dựng hoặc cải tạo lại những địa điểm này cần phải đề nghị với các kiến trúc sư sao cho chúng được làm theo cách để sửa chữa và bảo dưỡng.

- Ống dẫn nước cần được cách nhiệt để tránh ngưng tụ hơi nước, được kiểm tra thường xuyên để tránh nguy cơ rò rỉ và không chạy qua khu vực kho hoặc trưng bày.

- Nơi làm các công việc bảo quản, phục chế, chuẩn bị trưng bày cần cách biệt với kho hiện vật và phòng trưng bày. Chúng cần được bảo dưỡng và kiểm tra đều đặn. Trong trường hợp ở đây người ta đặt các hòm để di chuyển hiện vật hoặc tủ kính trưng bày để sử dụng tiếp thì các vật dụng này cần đảm bảo chắc chắn không có côn trùng để tránh khả năng lây nhiễm sang hiện vật. Các chất liệu như da, giấy gói, gỗ có thể dễ bị lây truyền bọ đầu bọng, con nhậy, mọt gỗ. Chúng cần được đặc biệt bảo vệ mà tốt hơn cả là bọc trong các chất dẻo (plastic)

- Ở vùng đã có sự xuất hiện của mối, không nên đặt các thiết bị trưng bày hoặc bảo quản quay vào tường hoặc đặt trực tiếp lên nền bằng gỗ.

- Việc kiểm tra các hiện vật trước khi đưa chúng vào bảo tàng là rất cần thiết để chỉ đưa vào kho hoặc trưng bày những hiện vật sạch sẽ.

Phòng cách ly là rất cần thiết để theo dõi lây nhiễm và xử lý hiện vật tùy vào tình trạng nghi ngờ có sự lây nhiễm.

### *Đảm bảo giữ gìn sự trong lành cho các sưu tập*

Công việc này có nhiều cấp độ khác nhau

Việc nhóm các sưu tập theo mức độ nhạy cảm khác nhau với môi trường ngay từ khi sắp xếp hiện vật sẽ rất dễ dàng trong việc bảo quản phòng ngừa và kiểm tra. Ví dụ, các dấu hiệu của côn trùng (các đống mật/ mùn của ở trên nền nhà, giá kệ hoặc lỗ thủng vừa xuất hiện, các chất cặn bã của côn trùng ở các giai đoạn phát triển khác nhau...) sẽ cho chúng ta biết đã có sự lây nhiễm của côn trùng, nắm mốc vào các sưu tập và các khu vực trong bảo tàng hay chưa.

Các chất chặn bã của côn trùng cần được lấy đi một cách cẩn thận và ghi rõ nơi người ta đã tìm thấy chúng để các nhà côn trùng học xác định chúng thuộc loài nào.

Các dấu hiệu này sẽ được ghi vào kế hoạch kiểm tra và có thể được đánh dấu bằng một dấu hiệu cụ thể nào đó rồi đặt vào các giá kệ để thuận lợi cho những lần kiểm tra sau.

Việc bẫy côn trùng theo 1 chiến dịch bàn cờ nhất định có thể được xem xét nếu nghi ngờ có sự hoạt động của chúng. Việc này đặc biệt cần được làm đối với các sừu tập đã nhận thấy dấu hiệu hoạt động của côn trùng, cũng như với các sừu tập có khả năng bị các loại côn trùng chưa xác định được xâm nhập và với cả các phòng của bảo tàng vì lý do này hay lý do khác có thể bị côn trùng xâm nhập.

Việc đánh bẫy cho phép chúng ta nhìn thấy rõ nguồn gốc của sự lây nhiễm và sự khuếch tán của chúng trong ngôi nhà bảo tàng.

Các loại bẫy được lựa chọn tùy theo từng loại côn trùng mà người ta muốn bẫy.

Biện pháp làm thiếu ôxy tại chỗ có thể cách ly ngay lập tức các sừu tập đã bị lây nhiễm. Nếu thiếu phương tiện để thực hiện công việc này, cần gói ngay những hiện vật đã bị lây nhiễm, không phải bằng giấy như trong trường hợp nấm mốc mà bằng nhiều lớp màng polietylen dày để côn trùng không dễ dàng chui ra ngoài. Những hiện vật này cần được nhanh chóng đặt vào phòng cách ly bởi vì sau 1 khoảng thời gian dài hoặc ngắn, nhiều côn trùng có khả năng đục cả lớp màng bao bọc chúng.

Dùng chất xua đuổi côn trùng như là tinh dầu xả, oải hương thấm vào giấy thấm, gỗ, silicagel và đặt những vật này vào gần các sừu tập sẽ giúp chống lại sự lây nhiễm từ các sừu tập khác.

### **3. Xử lý các sừu tập bị lây nhiễm**

Trước hết, chúng ta cần phân biệt 2 khái niệm khác nhau: xử lý chống lại nấm mốc gọi là “tẩy uế, khử trùng”, còn xử lý côn trùng gọi là “diệt trừ côn trùng”.

Xử lý lây nhiễm là công việc chuyên môn, cần nắm vững đồng thời 2 yếu tố là các kỹ thuật xử lý và tính chất, đặc điểm của hiện vật dưới các tác động vật lý hoặc hóa học. Nhiều dịch vụ vệ sinh công cộng hoặc các công ty chuyên xử lý thực phẩm, bệnh phẩm, rác thải... nắm rất tốt các kỹ thuật xử lý nhưng họ không có hiểu biết về tính chất của hiện vật. Điều này càng khó khăn hơn khi người ta phải đối mặt với 1 tập hợp phức tạp các chất liệu mà không có sự hiểu biết đầy đủ về chúng, mà đây lại là những chất liệu dễ bị hư hỏng.



Việc lựa chọn sự xử lý thích hợp tùy thuộc vào nhiều tiêu chuẩn mà chỉ những chuyên gia xử lý đủ tư cách mới được lựa chọn, bao gồm các tiêu chuẩn sau:

- Hiệu quả của việc xử lý đối với cách xử lý côn trùng nấm mốc theo giai đoạn phát triển đã được ghi nhận

- Tính không độc hại của việc xử lý hiện vật. Người ta không chỉ cần tính toán đến những yếu tố tích cực của việc xử lý, mà còn phải tính đến những chất dung môi hoặc những chất khí được phun ra, những điều kiện vật lý như là nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, kích thước của các hạt có trong chất dạng bột hoặc dạng phun sương

- Tác dụng của việc xử lý còn phụ thuộc đồng thời vào nguồn gốc hóa học của hiện vật, tình trạng vật lý của hiện vật và sự “lão hóa” của chúng, sự cân bằng về độ ẩm.

- Quy mô của việc xử lý cần được xác định tùy theo nguồn lây nhiễm côn trùng, nấm mốc, con đường lan truyền, các không gian và sưu tập bị côn trùng, nấm mốc xâm nhập. Việc chỉ xử lý những hiện vật lây nhiễm là không có tác dụng và sự lây nhiễm sẽ tiếp tục lan nhanh ra những không gian, sưu tập khác.

- Việc xử lý định kỳ chống lại côn trùng theo 1 chu kỳ nhất định cần được dự tính, đặc biệt là trong các khu vực kho vì các sản phẩm sử dụng nhìn chung không có tác dụng với trứng của côn trùng. Chu kỳ xử lý phụ thuộc đồng thời vào chu kỳ phát triển của côn trùng và sự tồn dư của các chất xử lý.

- Tính không độc hại của việc xử lý với con người và môi trường trong mối quan hệ với khả năng cách ly của các không gian xử lý hiện vật, việc thải các chất khí tồn dư sau khi xử lý.

### **3.1. Xử lý chống lại nấm mốc**

Có nhiều phương pháp xử lý nấm mốc khác nhau, hiệu quả của chúng cũng khác nhau, có thể cao hoặc thấp. Một vài phương pháp có tính chất chọn lọc và đòi hỏi phải thử phản ứng để kiểm tra hiệu quả của nó đối với loại nấm mốc mà nó dự định tiêu diệt.

*Làm sạch hiện vật bước đầu và loại trừ sự lây nhiễm là việc làm cần thiết trước khi tiến hành mọi sự xử lý.*

Việc làm sạch nấm mốc có nghĩa là chia số nấm mốc ở trên một chất liệu hiện vật nào đó thành hàng trăm nghìn. Trên 1 hiện vật đầy bụi và nấm mốc, người ta có thể tìm thấy hàng triệu bào tử nấm. Chúng vẫn còn lại hàng chục hoặc hàng trăm bào tử sau khi đã được xử lý. Trái lại, việc làm sạch hiện vật 1 cách kỹ lưỡng nhất có thể làm giảm số bào tử xuống một vài con. Sau khi được xử lý tất cả các bào tử nấm sẽ hoàn toàn biến mất.

Việc làm sạch hiện vật có thể đủ để hiện vật không cần xử lý nữa nếu chúng không có chất bẩn hữu cơ hoặc sự xâm nhập của nấm mốc vào hiện vật thông qua con đường bụi bẩn.

#### *Tia gama*

Đây là một biện pháp được áp dụng để khử trùng những sản phẩm ăn uống từ nông nghiệp, các loại dược phẩm và vật dụng phẫu thuật. Phương pháp này rất hiệu quả trong xử lý nấm mốc, với điều kiện là các chất liệu xử lý phải hoàn toàn không có bụi bẩn.

Tuy nhiên, phương pháp này có sự bất lợi lớn khi áp dụng nó cho các tác phẩm nghệ thuật: với liều lượng nhẹ nhất đủ để diệt trừ nấm mốc, người ta đã thấy rằng, tuy không trực tiếp làm hư hại hiện vật hữu cơ (giấy, vải, da thuộc...) nhưng tia gama tạo ra peroxide gốc ôxy và các gốc tự do khác (có thể kết hợp với chất khác tạo thành hợp chất mới), thúc đẩy quá trình “lão hóa” của hiện vật.

#### *Etylen oxit (C<sub>2</sub>H)<sub>2</sub>O*

Etylen oxit là những phân tử nhỏ bé, khả năng xuyên thấu rất lớn, có tác dụng diệt nấm và vi khuẩn (trên tất cả các vi sinh vật).

Nổ khi gặp không khí, nó được sử dụng cùng với 1 khí verteur, nitơ, CO<sub>2</sub> hoặc freon là khí trơ.

Một số nguy hiểm có thể xảy ra tùy thuộc vào chất liệu xử lý và tình trạng hiện vật:

- Để tránh tiếp xúc với không khí lúc bắt đầu và kết thúc việc xử lý, các sưu tập bị hút dẫn không khí. Nếu việc làm này được thực hiện quá nhanh, chúng có thể tạo nên áp suất khác nhau ở bên trong và bên ngoài hiện vật có tính xốp dẫn đến sự hư hại lớn trong một số trường hợp.

- Etylen oxit chỉ hoạt động với độ ẩm trên dưới 50%. Nếu trường hợp các sưu tập hiện vật bị ẩm ướt, 1 mặt etylen oxit có thể hoà tan trong nước và trở thành khí trơ. Mặt khác, tình trạng thiếu không khí liên tục có thể làm cho hiện vật trở nên khô, dẫn đến sự hư hại.

- Phản ứng giữa etylen oxit và một vài chất liệu khác, nhất là các chất liệu sơn màu tổng hợp, nhựa tổng hợp, chất dầu mỡ, sơn acrylic... rất đáng lo ngại.

- Etylen oxit thấm hút vào hiện vật được xử lý. Thời gian giải toả hết chúng dài hay ngắn phụ thuộc vào việc chúng thấm hút vào hiện vật nhiều hay ít. Hiện tượng này cần được chú ý xem xét trước khi tiến hành xử lý hiện vật vì hiện vật khó thoát hơi rất độc cho con người và làm ô nhiễm môi trường nơi chúng được cất giữ. Việc thoát hơi được xử lý ở các trung tâm mang tính chuyên môn hóa dễ dàng hơn với các phòng xử lý lưu động.

- Cũng cần phải lưu ý rằng việc xử lý bằng etylen oxit làm cho sứa tập dễ bị nắm tắt công trong tương lai. Hiện tượng này khiến chúng ta phải xem xét các phương pháp tiến hành xử lý nấm mốc một cách toàn diện để nghiên cứu và xử lý căn nguyên của vấn đề.

#### *Hơi phoóc môn*

Phương pháp này vẫn được sử dụng để diệt khuẩn lần cuối trong các bệnh viện. Cũng như đối với etylen oxit và tia gama, hơi phoóc môn có tác dụng diệt trừ hoàn toàn sự đe dọa của nấm mốc.

Phương pháp này trước kia cũng đã được sử dụng trong các bảo tàng nhưng từ khi xuất hiện phương pháp diệt khuẩn bằng etylen oxit thì nó không còn được sử dụng nữa bởi vì những tác động nguy hiểm của chúng lên các chất liệu có prôtêin, nhất là da thuộc.

Etylen oxit không phải là không có tác động xấu lên da thuộc, nhưng dường như việc không dùng Etylen oxit để khử trùng là không có căn cứ.

Sử dụng hơi phoóc môn để diệt khuẩn cần chú trọng 2 vấn đề sau:

- Để đảm bảo việc xử lý có hiệu quả hoàn toàn, độ ẩm tương đối phải từ 75% trở lên và nhiệt độ từ 20°C trở lên.

- Hơi phoóc môn phải được trung hoà bằng dung dịch amôniắc ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) hoặc là  $\text{NH}_4\text{CO}_3$ .

Vì vậy, các sứa tập được xử lý cần có khả năng chịu được cả 2 điều kiện này.

#### *Các phương pháp khử trùng khác*

Có nhiều chất diệt nấm khác mà hiệu quả của nó kém hơn so với etylen oxit, tia gama hay phoóc môn. Việc sử dụng chúng đòi hỏi phải thử nghiệm để kiểm tra hiệu quả với loại nấm mốc cần diệt.

Một vài chất trong số này như amôniắc bậc 4 chỉ có thể diệt nấm mốc. Chúng không diệt được các bào tử nấm mà chỉ ngăn chặn được sự phát triển của chúng.

#### *Chất hấp thu oxy*

Do việc khử trùng hiện vật nói chung không thể làm nhanh như là yêu cầu cần thiết để giảm bớt những nguy cơ của sự lây nhiễm, chúng ta có thể chú ý đến lợi ích của việc sử dụng chất hấp thu oxy đồng thời với việc gói kín hiện vật, không để ôxy lọt thêm vào, ngăn chặn sự phát triển của nấm mốc. Như vậy, chúng ta có thể dễ dàng cách ly hiện vật đã bị lây nhiễm trong sứa tập để chờ các chuyên gia xử lý.

### 3.2. Xử lý côn trùng

Người ta phân biệt 4 loại xử lý côn trùng khác nhau: xử lý vật lý, xử lý bằng các tia bức xạ, xử lý sinh học, xử lý hóa học.

#### 3.2.1. Xử lý vật lý

Bột để mài có nguồn gốc từ silic rải trên giá kệ sẽ rạch và chọc thủng lớp giáp xác bên ngoài của côn trùng, làm chúng khô và chết đi.

##### *Tình trạng không có không khí*

Áp suất không khí rất thấp có thể làm cho côn trùng cũng như ấu trùng bị chết, còn trứng của chúng thì không còn khả năng nở ra ấu trùng nữa.

Việc hút không khí thực hiện khi hiện vật được đặt trong một bao cứng hoặc trong túi bằng chất dẻo được trang bị bơm để bơm không khí ra ngoài.

Trong trường hợp túi chất dẻo, một số chất liệu có sức chịu đựng kém, có nguy cơ bị gãy do tác động của áp suất làm cho túi bị biến dạng. Xử lý hiện vật bằng các bao cứng chỉ giành cho các hiện vật xốp mà việc hút không khí một cách nhanh chóng có thể làm cho hiện vật bị gãy vỡ. Để giảm bớt nguy cơ này, người ta có thể tính toán đến việc hút không khí một cách từ từ, liên tục, cho phép không khí bên trong các lỗ hổng giảm dần, tức là có sự chênh lệch lớn về áp suất giữa các thành của lỗ hổng

Các hiện vật có tính chất hút ẩm cao như là các tác phẩm điêu khắc nhiều màu sắc trong các nhà thờ, đặc biệt là nhà thờ trong các vùng có khí hậu ẩm như là Bretagne, thì không được sử dụng biện pháp này vì việc rút không khí có thể làm hiện vật bị mất nước.

##### *Hạ nhiệt độ*

Làm lạnh là một phương pháp xử lý phát triển từ những năm 80, đặc biệt là ở Canada và Nhật Bản. Nhiệt độ được hạ xuống rất thấp ( $-20^{\circ}\text{C}$  đến  $-30^{\circ}\text{C}$ ) và nhất là các ấu trùng phải được đưa vào phòng lạnh một cách nhanh chóng, nếu không chúng tiết ra một lớp mỡ để tự bảo vệ. Hiện tượng này dẫn đến việc hạn chế sử dụng phương pháp làm lạnh với hiện vật gỗ vì các ấu trùng được các lớp gỗ dày bảo vệ và trở nên cách biệt với môi trường lạnh bên ngoài. Trong trường hợp này, để đạt được hiệu quả, việc xử lý phải được tiến hành theo nhiều chu kỳ lạnh và không lạnh liên tiếp nhau.

Vải và giấy, mẫu thực vật không dày bằng gỗ nên có thể được xử lý theo phương pháp làm lạnh, nhưng phải kèm theo một số điều kiện sau:

- Tủ làm lạnh không được quá đầy, hiện vật không được phép chất đống lên nhau mà được đặt trên các khay, giá để khí lạnh có thể lan tỏa một cách nhanh chóng.

- Để tránh việc ngưng tụ hơi nước, hiện vật cần được bao trong túi nilông mà lượng không khí còn lại ở mức độ thấp nhất và để hiện vật trong đó đến khi nhiệt độ của nó quay trở lại nhiệt độ của môi trường bên ngoài.

- Độ ẩm của hiện vật cần được kiểm tra để tránh các tế bào bị đứt do làm lạnh những hiện vật quá ẩm ướt.

- Những hiện vật quá bẩn đã bị lây nhiễm nấm mốc cần được làm sạch và khử trùng bởi việc làm lạnh làm tăng tốc độ phát triển của vi sinh vật.

- Cần tính toán đến việc hiện vật rất dễ bị gãy, nứt trong phòng lạnh hơn so với khi chúng ở nhiệt độ bình thường, nhất là khi chúng ta lấy chúng ra ngoài.

- Điều tiên quyết là mỗi sưu tập, mỗi hiện vật cần được kiểm tra kỹ càng để xác định những nguy cơ gắn liền với cách xử lý này.

#### *Tăng nhiệt độ*

Nhiệt độ tăng từ từ, thay đổi tùy theo từng chất liệu có khả năng diệt trừ trứng, ấu trùng và côn trùng. Ví dụ, 41<sup>0</sup>C trong 4h đủ để diệt trừ bọ nhậy ăn quần áo; 44<sup>0</sup>C trong nhiều giờ để diệt côn trùng ăn mẫu thực vật. 52<sup>0</sup>C trong 3h diệt trừ côn trùng ăn gỗ. Nếu 52<sup>0</sup>C là nhiệt độ cần thiết để diệt trừ côn trùng ăn gỗ nhưng có nguy cơ dẫn đến sự rối loạn của hiện vật thì nhiệt độ 41<sup>0</sup>C với hiện vật vải trong 4h hoàn toàn không có nguy cơ và dễ thực hiện mà không cần các thiết bị chuyên dụng.

Không sử dụng phương pháp xử lý này cho các chất liệu plastic như là ảnh, phim, băng từ cũng như đối với tranh và sáp ong vì chúng có nguy cơ bị biến dạng.

#### *Làm sạch khô*

*Dichloroéthane* giết chết con nhậy và bọ ăn da cũng như trứng và ấu trùng của chúng. Phương pháp này đã từng được sử dụng phổ biến ở Mỹ và Canada. Hơn nữa, len giặt theo phương pháp này ít có khả năng bị côn trùng xâm nhập hơn là len bẩn.

Rõ ràng là cách làm này đòi hỏi chúng ta phải tính đến những đặc tính của vải, nhất là khi chúng được nhuộm và tính đến việc giữ gìn chúng trước các chất dung môi hữu cơ. Việc xử lý chỉ được thực hiện dưới sự giám sát của các chuyên gia được đào tạo cơ bản.

### **3.2.2. Xử lý bằng các loại tia bức xạ**

#### *Vi sóng (sóng viba)*

Bọ nhậy ăn quần áo (trứng và ấu trùng, côn trùng) bị tiêu diệt bằng các tia sóng ngắn từ 30 đến 300.000 Mhz.

Tuy nhiên, phương pháp này có hạn chế: kim loại không chịu được sóng cực ngắn; nguy hiểm với hiện vật vải nếu bị chiếu thường xuyên. Lò vi sóng gia đình có tia sóng từ 915 đến 2450 Mhz cũng có thể dùng để xử lý một cách hiệu quả. Dù vậy, kích thước nhỏ của lò lại có hạn chế trong việc sử dụng vì vải cần được đặt ở dạng phẳng, không gấp nếp, không chất đống.

Ngoài ra, tỷ suất độ ẩm của các chất liệu cần thấp hơn tỷ suất độ ẩm của các côn trùng được xử lý. Các chất liệu quá ẩm có nguy cơ bị nóng lên nhanh chóng và đạt đến nhiệt độ quá cao (100 đến 150% đối với len sau 10 phút).

#### *Tia gama*

Mức độ cần thiết để diệt trừ côn trùng nhẹ hơn rất nhiều so với diệt trừ nấm mốc. Tia gama được sử dụng ở Grenoble (trung tâm vật lý nguyên tử), ở Salay và ở Marseille trong một xí nghiệp tư nhân.

Đây là một phương pháp xử lý có tính chất xuyên thấu. Nó cũng có thuận lợi là không làm rối loạn môi trường khí hậu của hiện vật. Đặc biệt phương pháp này được khuyến khích sử dụng với các tác phẩm điêu khắc gỗ đa sắc trong các nhà thờ ẩm ướt.

### **3.2.3. Xử lý sinh học**

#### *Sử dụng vi khuẩn*

Đây là một phương pháp đã được thử nghiệm trong phòng thí nghiệm để chống lại côn trùng. Nhưng cũng như với các phương pháp di truyền, nó không phải là không nguy hiểm, nhất là trong việc kiểm soát các tác dụng phụ mà bất kỳ sự xử lý nào cũng có thể gây ra đối với môi trường sinh thái.

#### *Hoóc môn tăng trưởng*

Một vài phương pháp sinh học dựa vào việc ngăn chặn sự phát triển của côn trùng trong giai đoạn ấu trùng đã có kết quả tốt trong việc kiểm soát mối.

#### *Hoóc môn giới tính*

Một số phương pháp sinh học diệt côn trùng khác là dựa vào hoóc môn giới tính, đặc biệt là hoóc môn của con cái hoặc hoóc môn lưỡng tính để có thể thu hút côn trùng nhờ mùi vị của chúng từ một khoảng cách rất xa.

Phương pháp này phải được sử dụng một cách thận trọng, có chọn lựa và không phải cho tất cả mọi loài côn trùng.

#### *Thiếu oxy*

Không có oxy, côn trùng, ấu trùng và trứng của chúng bị ngạt thở sau một khoảng thời gian dài hoặc ngắn, phụ thuộc vào từng loài côn trùng.

Phương pháp này sẽ được nói đến trong một phần riêng ở cuối bài này.

#### 3.2.4. Xử lý hóa học

Có 3 cách khác nhau:

- o Xông hơi: côn trùng hít phải khí hoặc hơi độc và chết
- o Ăn uống: côn trùng ăn phải chất độc
- o Tiếp xúc: chất độc được phun trong không khí hoặc được rải trên nền nhà sẽ thấm vào côn trùng khi chúng di chuyển.

Những hóa chất xử lý thường có dạng khí hoặc dạng hơi nước, hoặc cũng có thể ở dạng khói (*dichlorvos*), là những phần tử rất nhỏ bé, nhẹ và ở thể rắn, lan truyền rất nhanh trong không khí rồi lắng lại. Chúng cũng có dạng lỏng, có thể quét lên bề mặt hoặc phun thành những hạt sương bụi nhỏ trong không khí mà tùy theo kích thước giảm dần của chúng, được gọi là phun hơi, phun sương, phun sương mù, phun sương mỏng.

Sự tồn dư của các hóa chất sau khi xử lý quyết định khoảng thời gian xử lý có tác dụng.

Các hóa chất dưới dạng khí không có chất tồn dư sau khi sử dụng.

Chất cặn của các phần tử ở dạng lỏng hoặc rắn có độ tồn dư tùy thuộc vào hóa chất sử dụng từ vài ngày đến vài tháng.

Từ khi  $C_6H_6Cl_6$  (thuốc trừ sâu 666) bị cấm sử dụng, người ta không sản xuất loại hóa chất nào có độ tồn dư trong nhiều năm

*Etylen oxit* cũng là một loại hóa chất diệt côn trùng. Việc sử dụng hóa chất này phải tuân theo những điều kiện, những giới hạn tương tự như khi xử lý nấm mốc.

*Metyl bromua* –  $CH_3Br$  - ở dạng khí chủ yếu dùng để diệt côn trùng. Hóa chất này không sử dụng để xử lý các hiện vật bằng len vì chúng có thể để lại mùi hôi thối trên hiện vật. Cho dù tính năng của chúng là bám lại trên các hiện vật có chất protein nói chung, như là keo dán, vỏ trứng..., chúng vẫn được sử dụng rộng rãi trong việc xử lý các tác phẩm điêu khắc đa sắc mà không gây thiệt hại gì.

Mức độ độc hại của nó đòi hỏi phải kiểm tra một cách nghiêm ngặt những nguy cơ rò rỉ trong quá trình xử lý và các chất bài xuất trong môi trường sau khi xử lý. Vì thế, có rất ít nguy cơ xảy ra khi tiến hành xử lý hiện vật trong một phòng cố định, giành riêng cho việc xử lý. Hơn nữa, xử lý hiện vật trong căn phòng này sẽ chế ngự được nguy cơ ô nhiễm môi trường xung quanh. Một vài hãng đưa ra cách xử lý hiện vật tại chỗ với các thiết bị linh hoạt, cơ động như là xe tải (moóc) hoặc các tấm bạt ni-lông dầy. Khi xử lý hiện vật bằng xe tải

(moóc) lưu động, chỉ có việc bài xuất khí thải sau xử lý là gây nguy hiểm. Xử lý bằng các tấm bạt ni-lông rất thuận tiện đối với nông phẩm. Tuy nhiên cần kiểm tra nghiêm ngặt nguy cơ rò rỉ vào bảo tàng và môi trường gần đó. Một vài xí nghiệp sử dụng phương pháp này, một số khác lại không thích sử dụng. Trong những trường hợp này, cũng như khi xử lý hiện vật bằng *etylen oxit* với các thiết bị lưu động, điều đầu tiên là chúng phải được sự đồng ý của Thị trưởng hay Tỉnh trưởng.

*Axit xianhydric* (HCN) là một chất lỏng dễ bay hơi. Loại hóa chất này từ lâu đã được dùng trong bảo quản nông phẩm và ở một số nước như là Bỉ để xử lý các tác phẩm điêu khắc đa sắc.

*Florua sunfonyl* là một loại hóa chất diệt côn trùng ở dạng khí, không gây nổ, không độc như *etylen oxit* và *metyl bromua*. Nó đã được nghiên cứu để ứng dụng tại Mỹ nhưng chưa đạt được tác dụng mong muốn vì gây ra hiện tượng ăn mòn kim loại.

CO<sub>2</sub> có thể được sử dụng bằng cách bơm vào không khí theo một số tỷ lệ nhất định, không quá nhiều vì côn trùng có thể ngừng thở, không quá ít vì không giết chết côn trùng. Đây là một phương pháp rất phát triển ở Anh, Nauy, Hà Lan và Canada. Việc sử dụng phương pháp này có điểm thuận lợi là mức độ độc hại thấp, có thể dùng để xử lý trong các túi xếp bằng chất dẻo ở ngay tại bảo tàng hoặc ở gần các vùng dân cư mà không gây ra bất kỳ một vấn đề gì. Tuy nhiên, việc xử lý đòi hỏi phải tuân theo nhiệt độ chuẩn quy ước (cao hơn 18°C để côn trùng có thể hoạt động được). Nhiệt độ phải ổn định để không gây ra hiện tượng ngưng tụ hơi nước, làm cho khí CO<sub>2</sub> chuyển hóa thành H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, không có tác dụng với côn trùng và nguy hiểm cho các sưu tập. Vì vậy, không nên sử dụng các túi xếp bằng chất dẻo khi xử lý. Người sử dụng cần phải lưu ý đến hiện tượng này.

*Etylen oxit*, *metyl bromua*, *axit xianhydric*, *florua sunfonyl*, CO<sub>2</sub> là những hóa chất rất hiệu quả trong xử lý vì chúng có tính thẩm thấu. Cần phải lưu ý rằng những chất khí này không để lại chất tồn dư nên các sưu tập vừa được xử lý lại có thể ngay lập tức bị lây nhiễm.

Các chất tinh dầu chỉ có khả năng xua đuổi hơn là diệt côn trùng vì chúng không có tính thẩm thấu.

Chúng có thể được sử dụng bằng cách tẩm vào các tấm màn che, giấy thấm, hạt gỗ, silicagen để bảo vệ hiện vật trong môi trường có nhiều nguy cơ lây nhiễm như vườn cây, tầng áp mái...

Băng phiến và *paradichloro benzen* đã từng được sử dụng rộng rãi trong việc xử lý bộ nhậy ăn quần áo. Chúng không những rất độc mà còn không có hiệu quả với trứng côn trùng. Mặt khác, cần phải tính đến sự khuếch tán của loại hóa chất được sử dụng trong suốt cả năm. Chúng không phải là những chất



không ảnh hưởng đến sừ tập: hoà tan vào các chất dầu mỡ và chất dẻo, phai màu thuốc nhuộm, ăn mòn kim loại, thấm vào các sợi vải và làm cho chúng nhanh chóng bị phai màu do ánh sáng khi có cuộc trưng bày trong tương lai. Chúng nhất thiết phải bị cấm sử dụng.

Hóa chất diệt côn trùng ở dạng lỏng được bán ngoài thị trường như là *dichlorvos propoxure*, thuốc trừ sâu cỏ ( $C_{10}H_{19}O_6PS$ ) hoặc được sử dụng bằng cách phun lên bề mặt hiện vật hoặc lan toả trong không khí dưới dạng sương hoặc sương mù. Chúng có lượng tồn dư khác nhau nhưng có tác động rất lớn với các sừ tập được đặt cạnh đó. Ngược lại, chúng có thể được dùng để xử lý trong các phòng không có hiện vật hoặc các phòng mà hiện vật được đặt trong tủ đóng kín.

*Pyrêthre* được chiết xuất từ cây hoa cúc mọc rất nhiều ở châu Phi. Chúng có hiệu quả khi xử lý nhưng rất nhạy cảm với ánh sáng. Mức độ độc hại của nó với con người và tác dụng phụ lên hiện vật không đáng kể. Sự nhạy cảm của nó với ánh sáng đã thúc đẩy các nhà sản xuất chế ra chất *Pyrêthrénoide* tổng hợp có tính bền vững hơn. Mặc dù người ta cho rằng chúng có ảnh hưởng không đáng kể đến các chất liệu, nhưng tốt nhất không nên sử dụng trực tiếp với các sừ tập khi những nghiên cứu cần thiết còn chưa được tiến hành.

Trong các sản phẩm thương mại luôn có các chất bẩn, chất phụ gia với lượng không tính toán được. Đối với các hóa chất diệt côn trùng, đó là các chất dung môi và *propulseurs*. Tác động của các chất phụ gia với sừ tập cần được kiểm tra theo nguyên tắc kiểm tra tác động của hóa chất diệt trừ nấm mốc.

Sử dụng lá cây *nyme* - loại cây nhỏ mọc ở châu Phi - là một phương pháp xử lý truyền thống được tiến hành trong một số bảo tàng và đã được ORSTOM xác định hiệu quả của.

### **Giảm lượng oxy trong không khí**

#### *Điều kiện xử lý*

Có rất nhiều điều kiện cần thiết để xử lý có kết quả:

- o Giảm tỷ lệ oxy xuống dưới 0,05 trong thời gian xử lý. Một số người đề nghị lượng oxy là 0,01% để có thể thúc đẩy tác dụng của việc xử lý.
- o Nhiệt độ luôn cao hơn 22°C trong thời gian xử lý.
- o Xử lý hiện vật đủ thời gian quy định (thời gian này dài hơn thời gian nồng độ oxy đạt từ 0,01% trở lên và nhiệt độ hạ xuống. Ở nhiệt độ 250C và nồng độ nitơ là 0,03%, thời gian xử lý được ấn định trong 6 tuần).

Ngoài ra còn có điều kiện là độ ẩm tương đối, vì lý do bảo quản, cần tuân theo yêu cầu của từng loại chất liệu.

### ***Những phương pháp xử lý bằng cách giảm oxy trong không khí***

Lợi ích của cách xử lý mà đầu tiên là không có tính độc hại này là một ý tưởng mạnh mẽ khích lệ những người khởi xướng làm cho phương pháp này phát triển thành phương pháp xử lý tại chỗ, cũng như tiết kiệm được việc dọn dẹp và giảm bớt những nguy cơ ảnh hưởng đến hiện vật.

Không khí có xấp xỉ 21% oxy và 76% nitơ. Nitơ là khí không có mùi vị và không có khả năng làm cho côn trùng tạm ngừng thở. Hai biện pháp sau đây có thể tiến hành song song: thay thế oxy bằng nitơ hoặc một loại khí trơ và không có mùi vị, hoặc là lấy đi toàn bộ oxy trong môi trường xử lý.

- Thay thế không khí bằng nitơ

Ý tưởng về túi khí CO<sub>2</sub> được Rentokyl phát triển và quỹ Getty biến thành một cỗ máy bơm nitơ vào túi nhựa được làm theo kích thước cần thiết cho các hiện vật cần xử lý. Không khí khô được nén lại trong các chai, chạy qua máy sấy và máy làm ấm trước khi được đưa vào trong túi. Có khá nhiều cách khác nhau để thực hiện công việc này.

- o Không ngừng bơm hoặc thổi nitơ

Không ngừng bơm hoặc thổi nitơ nhằm ngăn chặn sự có mặt của oxy trong không khí

Phương pháp này có 1 số hạn chế và gây ra những nguy cơ sau đây:

- § Hạn chế: Nitơ bị mất đi và giá để thực hiện rất cao.
- § Nguy cơ đầu tiên là trong môi trường thông gió kém, lượng nitơ lớn được thải ra trong quá trình xử lý sẽ được tích tụ ở trên sàn nhà và chiếm chỗ của oxy. Không độc hại trực tiếp đến con người nhưng môi trường thiếu oxy có thể dễ dàng dẫn đến sự ngạt thở bởi vì nitơ không có mùi vị và con người cũng như côn trùng không nhận biết được hiện tượng này. Người ta đã ghi nhận được nhiều tai nạn theo kiểu này trong ngành công nghiệp nơi nitơ được sử dụng với số lượng lớn trong môi trường thông gió rất kém.
- § Nguy cơ thứ 2 là việc làm ấm nitơ bằng cách cho chúng lội trong nước không được kiểm soát liên tục ở mọi thời điểm khi cần phải xử lý trong nhiều tuần dẫn đến việc mất cân bằng về khí hậu đối với hiện vật.
- § Nguy cơ thứ 3 là việc đưa dòng khí nitơ vào trong túi có hình dạng phức tạp sẽ tạo thành những túi khí và việc xử lý ở đây trở thành không có tác dụng.

- o Bơm và hút khí nitơ

Người ta tiến hành liên tục việc bơm đầy nitơ và hút hết không khí trong túi. Sau 4 hoặc 5 lần thực hiện, trong túi không còn oxy nữa. Việc thổi nitơ vào lại được thực hiện khi các thiết bị kiểm tra cho biết lượng oxy đã tăng quá yêu cầu hoặc là vì các chất được xử lý đã tích tụ oxy trong các lỗ hổng của hiện vật, hoặc là vì oxy ở trong các túi khí đã hoà vào môi trường xử lý, hoặc là không khí đã vào trong bao do lỗi của các mối hàn hoặc qua chất liệu được sử dụng để chế tạo vỏ bao mà độ kín với oxy không triệt để.

Phương pháp này loại bỏ nguy cơ tạo ra những túi khí và thay đổi khí hậu bên trong môi trường xử lý, cũng như giảm nguy cơ tạo ra môi trường nghèo oxy trong phòng xử lý.

Ở Mỹ, một vài người đề nghị sử dụng freon thay thế cho nitơ. Khí freon rất đắt và không mang lại hiệu quả gì hơn.

### • *Hút oxy nhờ chất hấp thụ oxy*

Công nghiệp nông – thực phẩm sử dụng chất hấp thụ oxy để bảo quản trong các bao đóng kín rất nhiều loại thực phẩm khác nhau từ cá hồi, hạt dẻ ướp lạnh đến bánh pizza. Những thực phẩm này nói chung có nguồn gốc từ oxit sắt. Được chấp nhận đối với thực phẩm, các chất hấp thụ oxy không để lại các chất cặn bã độc hại và ô nhiễm. Chúng được sử dụng rộng rãi để bảo quản các tác phẩm nghệ thuật.

Chất hấp thụ oxy cần nhiệt độ tối thiểu là 20°C để hoạt động hết khả năng của nó.

Khi bắt đầu hoạt động, nhiệt độ của các chất này có thể lên đến 40°C cho nên không để chúng tiếp xúc với hiện vật, cho dù nhiệt độ này không phải là nguồn gốc phá huỷ hiện vật và làm hỏng dần sáp ong.

Chất hấp thụ oxy thoát ra một lượng hơi nước nhỏ. Lượng hơi nước này không đáng kể để có thể gây ra tác động không mong muốn khi xử lý hiện vật bằng gỗ, tranh vẽ và khung tranh, vải hoặc giấy. Tuy vậy, trong một vài trường hợp đặc biệt, khi số lượng hiện vật không nhiều và có hiện vật được dán hồ, thì hơi nước có thể làm chỗ dán bị mềm ra. Trong trường hợp này, nên đặt một ít silicagel vào trong bao.

Bao chứa hiện vật không có van hạn chế được nguy cơ rò rỉ.

Việc xử lý hiện vật có kích thước lớn cũng đã được thực hiện thành công, chỉ có khó khăn duy nhất là các mối hàn phải không có lỗi để không khí không thể lọt qua được.

Lượng chất hấp thụ oxy xác định đưa vào trong bao trước khi đóng lại được tính toán tùy theo độ lớn của túi và độ kín so với oxy của chất liệu được sử dụng. Các loại chất dẻo được sử dụng phải có độ kín cao nhất với oxy. Những chất kín nhất là các chất liệu nhôm được dẻo hóa, màu đục. Đây là chất liệu có

thể không phù hợp nếu người ta muốn kéo dài thời gian bao gói hiện vật sau khi đã diệt trùng.

Bao gói hiện vật ngăn sự xâm nhập của oxy thực tế có thể kéo dài hiệu quả đối với hiện vật sau khi xử lý. Trong trường hợp này, nhựa trong có thể là chất liệu phù hợp hơn nhôm dẻo hóa.

Lợi ích của phương pháp này là nó được thực hiện một cách tuyệt đối an toàn chỉ với những chất dẻo mà chất lượng đã được xác định, que hàn, chất hấp thụ oxy còn hoạt động tốt, gồm báo tình trạng oxy trong không khí. Nguy cơ về nhiệt độ, độ ẩm giảm nhiều hơn so với phương pháp bơm nitơ cơ học. Việc giải phóng hơi nước được hiện vật mà trọng lượng lớn hơn trọng lượng của chất hấp thụ oxy tự động kiểm soát. Trường hợp nghi ngờ có thể được xử lý dễ dàng bằng silicagen.

**Người dịch: Nguyễn Thị Hương**  
(Bảo tàng Dân tộc học Việt Nam)

## ĐIỀU KIỆN ĐỂ BẢO QUẢN LÂU DÀI CÁC TƯ LIỆU ẢNH VÀ TRANH VẼ

**Bertrand LAVEDRINE**

*Trích trong sách Manuel de muséographie. Petit guide à l'usage des responsables de musées (Cẩm nang cho các nhà quản lý bảo tàng).*

Các tư liệu ảnh và tranh vẽ có lớp mặt nên rất yếu và cần được đối xử, thực hiện các thao tác một cách cẩn thận, kỹ càng. Tình trạng bảo quản như là nguồn gốc của vật liệu bao gói, kho lưu trữ và tình trạng khí hậu là những nhân tố chủ yếu, giữ vai trò quyết định đối với sự sống còn của các hiện vật này. Một sưu tập chỉ có thể được bảo quản tốt nếu người ta tính toán được toàn bộ những vấn đề về bảo quản. Cần phải tìm cách giải quyết không chỉ những hậu quả đã xảy ra mà còn phải giải quyết cả những nguyên nhân của vấn đề. Ví dụ, việc xử lý những vi sinh vật gây hại cho các tư liệu sẽ hoàn toàn không có tác dụng khi độ ẩm trong phòng quá cao và khi khu vực kho đã bị nhiễm khuẩn. Mọi sự can thiệp đều phải được đưa vào kế hoạch bảo quản phòng ngừa.

Những quy tắc cơ bản cần phải được tôn trọng khi thực hiện các thao tác đối với hiện vật, ví dụ như tránh dùng các ngón tay động chạm trực tiếp vào các bức ảnh. Trong thực tế, sự bài tiết mồ hôi có thể để lại dấu tay và trở thành nguồn gốc của sự hư hại. Những công việc có vẻ như bình thường nhất, như là việc làm sạch bụi cũng đòi hỏi sự thận trọng: hút bụi, dùng chổi lông mềm để không làm xước hoặc làm mờ các đường nét của tranh ảnh.

Khoa học về bảo quản còn khá mới mẻ và đang trên đường phát triển. Nhờ vào các nghiên cứu thực nghiệm và các nguồn tư liệu đã có từ trước, sự hiểu biết về các chất liệu hiện vật ngày càng sâu sắc hơn. Những khuyến nghị mới về việc bảo quản các tư liệu ảnh và tranh vẽ đã được đưa ra. Có thể rất hữu ích khi chúng ta tham khảo các chuẩn quốc tế hiện nay liên quan đến vấn đề lưu trữ loại chất liệu này:

### **Bảng đối chiếu và tên các chuẩn quốc tế (ISO) trong lĩnh vực lưu trữ tư liệu ảnh**

ISO 3897:1992 (F)*	ảnh - ảnh kính
	ảnh -


\* Đang sửa đổi

### **Các chất liệu sử dụng trong bảo quản**

Các tư liệu ảnh và tranh vẽ được lưu giữ (càng nhiều càng tốt) trong các cặp hồ sơ, túi, hộp... để đảm bảo rằng các tư liệu này được bảo vệ một cách hiệu quả nhất chống lại sự động chạm, các cú va đập, sự cọ sát, bào mòn, bụi bẩn... Các chất liệu phổ biến nhất cho việc đóng gói hiện vật bao gồm giấy, bì cát-tông và một vài loại chất liệu polime tổng hợp. Sau khi hiện vật được bao gói, chúng được sắp xếp trên các giá kệ hoặc trong các ngăn kéo tủ.

Các loại bao bì và các chất liệu tiếp xúc hoặc bao quanh các tài liệu này cần phải có tính chất hóa học bền vững và sử dụng được trong một thời gian dài. Đối với các bức ảnh, bao đựng ảnh được bán kèm khi mua không bao giờ được sử dụng cho việc bảo quản hiện vật về lâu dài vì chúng được làm từ loại cát-tông có chất lượng không tốt.

Nếu cần phải thường xuyên lấy hiện vật ra để xem xét, nghiên cứu, người ta làm cho hiện vật vào trong một cái túi trong suốt bằng polyeste. Trong các trường hợp khác, tốt hơn là làm các bao, túi bằng giấy. Tùy vào kích thước của hiện vật và thuộc tính dễ bị hư hỏng của chúng, người ta có thể lựa chọn một trong các mẫu bao bì sau: hở 1 hoặc 2 cạnh, có nắp hoặc không nắp. Bao, túi được dán ở cạnh hoặc dán ở trên thân túi. Trong trường hợp dán trên thân túi, phần dán không được tiếp xúc với mặt của hiện vật. Các cửa hàng có bán nhiều loại album, cặp đựng giấy tờ, tài liệu, bao túi, hồ dán chuyên dụng cho ảnh nhưng thật đáng tiếc là rất ít loại trong số này có thể đáp ứng yêu cầu đặt ra đối với việc lưu trữ lâu dài. Các loại nhựa dẻo hóa, hồ dán chuyển thành màu vàng sau một thời gian và có thể toả ra những chất gây hại. Các loại giấy có tới 38% lignine trong bột gỗ và có xu hướng bị vàng hóa, axit hóa.

Nhận thức được những vấn đề này, các nhà sản xuất đã dần dần chế tạo ra những sản phẩm thích hợp hơn cho việc bảo quản các bức phác thảo, tranh in cũng như các chất liệu chuyên dùng cho ảnh.

### **Giấy và cát-tông**

Giấy và cát-tông là 2 chất liệu tuyệt vời để lưu trữ các tư liệu ảnh và tranh vẽ. Đối với việc bảo quản loại hiện vật này, chúng cần có các tiêu chuẩn sau đây: có cấu trúc hóa học bền vững, ổn định, được làm từ sợi bông hoặc từ bột giấy có thành phần *alpha-cellulose* cao hơn 87%; chứa lượng *lignine* ở mức thấp nhất có thể; không màu và không có các chất có thể làm hư hại hiện vật do

chuyển hóa hoặc phân huỷ. Chúng nhất thiết phải tránh gây ra ô nhiễm hóa học và đặc biệt là không có các dẫn xuất sunfua hóa hoặc peroxit.

Vì thế, cần tránh sử dụng loại giấy *kraft* làm từ bột giấy sống đang được bán trên thị trường vì thành phần hóa học không đảm bảo yêu cầu dù chúng có sức chịu đựng cơ học cao.

Trong quá trình lão hóa của hiện vật, giấy có xu hướng bị axit hóa. Việc axit hóa do bản thân các chất cấu thành hiện vật gây ra, đồng thời được thúc đẩy bởi các chất khí gây ô nhiễm trong không khí. Để hạn chế hiện tượng này, các nhà sản xuất đã đưa vào trong thành phần của một vài loại bột giấy một loại hợp chất kiềm, thường là canxi cacbonat để tạo thành chất kiềm dự trữ. Việc sử dụng các loại giấy kiềm dự trữ - được khuyến nghị sử dụng cho các tác phẩm nghệ thuật hội họa - đôi khi cũng là chủ đề tranh luận trong việc bảo quản ảnh. Chỉ nên sử dụng giấy kiềm dự trữ với ảnh đen trắng, còn với ảnh màu thì nên sử dụng loại giấy không có kiềm dự trữ.

### **Các chất liệu polime tổng hợp**

Nhiều khi những người bán hộp và túi nhựa không hề biết gì về thành phần hóa học của các sản phẩm mà họ bán và thường đánh giá chất lượng các sản phẩm của họ theo phương diện thẩm mỹ và quan điểm vị lợi. Điều đáng tiếc là nhiều loại hàng hóa mà họ bán ra có chất liệu không phù hợp với yêu cầu bởi chúng có thể tự hư hỏng và giải phóng ra các chất độc hại.

Vì lý do này, Polychlorure de vynile (PCV), sản phẩm được một số nhà sản xuất sử dụng để làm túi và hộp đựng ảnh bị cấm sử dụng trong bảo quản vì chúng toả ra axit clohydric (HCl). Hơn nữa PVC chứa các chất dẻo hóa và những hợp chất này có nguy cơ thâm nhập vào bề mặt của hiện vật, làm mất màu và ăn vào lớp nền giấy. Nhiều hiện tượng hư hỏng do các túi đựng hiện vật bằng PVC đã được ghi nhận, như là sự có mặt của các hạt dầu nhỏ li ti trên bề mặt của các tấm phim dương bản. Việc phân tích đã chỉ ra rằng trong thành phần của PVC có *phthalate*  $[C_6H_6(COOM)_2]$  hoặc  $C_6H_4(COOR)_2$  và chất làm dẻo.

Loại polime tổng hợp được khuyên dùng cho bảo quản các loại ảnh và tranh vẽ là polieste, polyetylen, polypropylen vì chúng có tính chất hóa học bền vững. Tuy nhiên, các chất liệu tổng hợp này có điểm bất lợi là ít có sự lưu thông không khí so với giấy. Như vậy, các khí thải độc hại có thể tích tụ ở bên trong vỏ hộp, bao và thúc đẩy sự phá huỷ những hiện vật ở trong đó.

Polieste và politerephtalat etilen dùng trong bảo quản các *microfiche* và *plans-film* cũng được sử dụng rộng rãi trong bảo quản các tư liệu giấy vì chúng có kích thước ổn định và tính chất hóa học bền vững, đạt tuổi thọ trung bình trên 100 năm. Xuất hiện dưới các thương hiệu Estar (Eastman Kodak), Mylar (Dupont), Terphane (Rhône-Poulenc), Polieste và politerephtalat etilen có tính chất

trong suốt. Tuy nhiên, chúng có độ tinh điện cao và có thể làm mòn hiện vật do sự cọ sát. Độ thấm thấu của chúng không đáng kể.

Polyetylen là một loại polime tổng hợp được sử dụng rộng rãi. Với giá cả khiêm tốn. Chúng có thể được gia công theo ý muốn nhờ việc sử dụng nhiệt để dán chúng lại với nhau. Chúng hơi mờ, không cứng và không bền như polieste.

Polypropylen thường được sử dụng với các dạng bao bì cứng hơn: sản xuất các loại hộp hoặc cặp hồ sơ để đựng phim dương bản.

Các chất liệu đàn hồi bị cấm sử dụng. Theo thời gian, cao su sẽ tự phân huỷ và giải phóng ra các chất khí có hại cho ảnh (peroxit và dẫn xuất sunfua hóa).

### **Các loại keo và băng dính**

Các loại keo dán được dùng trong bảo quản ảnh nhất thiết phải là những chất trơ, không axit và tốt nhất là không hút ẩm. Ngoài ra, keo dán phải đảm bảo có thể dễ dàng loại bỏ ra khỏi hiện vật khi cần thiết, thậm chí là khi chúng đã được sử dụng từ nhiều năm trước. Tuy vậy, trong số tất cả các loại keo dán hiện nay, rất ít loại có thể đáp ứng tất cả các tiêu chuẩn này và việc chọn lựa một loại keo dán nào đó để sử dụng chỉ mang tính thỏa hiệp (vì không có cái này nên buộc phải chọn cái khác). Thông thường, người ta sử dụng loại keo dán có nguồn gốc tinh bột  $[(C_6H_6O_5)_n]$  hoặc có nguồn gốc từ metyl xenluloza  $[CH_2(C_6H_{10}O_5)_n]$ .

Các loại băng dính đầu tiên thường được sử dụng để dán các trang sách hoặc cố định các bức ảnh một cách bừa bãi, không suy tính. Ngày nay, việc loại bỏ chúng rất phiền phức vì keo dính đã bị vàng, trở nên dính dáp và thấm vào phần bên trong của giấy. Vì thế, để tránh lại xảy ra những hiện tượng này, tốt hơn là nên lựa chọn những giải pháp trưng bày không gây nguy hiểm cho hiện vật. Khi cần thiết sử dụng băng dính, cần phải lựa chọn một cách cẩn thận, tùy vào tình hình cụ thể. Các loại sản phẩm có thể sử dụng khá nhiều, một số loại trong số chúng hoàn toàn phù hợp với yêu cầu bảo quản. Tuy nhiên, không được dán băng dính trực tiếp lên hiện vật. Chúng ta có thể sử dụng một số loại băng dính như: Filmoplast P90 (sử dụng trong trưng bày những hiện vật nhẹ...), băng dính hai mặt 3M415. Các tư liệu lịch sử không được phép dán, nhưng được trưng bày theo cách làm các “nẹp góc” bằng polieste.

### **Mực**

Nếu nhất thiết phải ghi các chỉ dẫn (ngày tháng, số kiểm kê...) ở mặt sau của ảnh, người ta sử dụng bút chì mềm để không tạo ra các đường gờ nổi ở mặt chính khi viết. Không sử dụng bút bi để viết vì mực của chúng có thể thấm qua mặt giấy và xuất hiện trên bức ảnh. Để ghi chỉ dẫn trên bao gói đựng ảnh, người ta cũng sử dụng bút chì hoặc sử dụng mực tàu.



### **Kim loại**

Có nhiều loại chất liệu khác nhau có thể được sử dụng để làm các ngăn kéo, hòm, giá kệ... như: kim loại mạ crôm, nhôm *anodise*, sắt phủ sơn chịu nhiệt. Loại sơn này đặc biệt bền vững và tránh được rỉ sét. Hơn nữa, chúng không toả ra các chất dung môi gây nguy hiểm cho hiện vật.

### **Gỗ**

Trong các cơ quan, người ta có thói quen lưu trữ tư liệu trong các loại ngăn kéo và giá kệ bằng gỗ sồi. Ngày nay, người ta thường tránh sử dụng gỗ vì chúng toả ra các hợp chất hữu cơ gây nguy hiểm cho hiện vật (axit axetic -  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , formol...)

### **Sơn**

Trước khi đưa các sưu tập vào trong kho vừa sơn xong, cần phải làm cho phòng được thông thoáng gió và chờ ít nhất 2 tuần đến khi mùi sơn đã bay hết. Tính nguy hại của một vài chất bay ra từ sơn có nguồn gốc từ nhựa *alkide* đã được ghi nhận trong trường hợp lưu trữ các tư liệu ảnh. Các loại sơn nhũ acrylic thường được sử dụng để sơn.

### **Điều kiện khí hậu**

Khu vực kho cần phải đủ rộng để sắp xếp các sưu tập một cách hợp lý và đủ hẹp để cho phép kiểm soát điều kiện khí hậu một cách hiệu quả. Các hầm rượu và tầng áp mái được chuyển thành kho hiện vật còn xa mới đạt được mức độ cần thiết đối với yêu cầu bảo quản. Dù nóng hoặc lạnh, ẩm ướt hoặc hanh khô, các hầm rượu thường bị lụt lội hoành hành. Các tầng áp mái thường xuyên có sự thay đổi đột ngột về nhiệt độ và độ ẩm vì không đủ sự cách nhiệt.

### **Nhiệt độ và độ ẩm**

Nhiệt độ và độ ẩm là những nhân tố có liên mối liên hệ chặt chẽ và có tính chất quyết định đối với việc bảo quản hiện vật.

Độ ẩm tương đối quá cao làm cho các hiện vật ở dạng phẳng bị phồng lên và độ ẩm tương đối từ 60% trở lên thuận lợi cho sự phát triển và sinh sôi nảy nở của vi sinh vật trên các tư liệu, dẫn đến những hư hại không thể khắc phục được. Năm mốc sở hữu một hệ thống enzym, có khả năng - tùy theo từng loài - ăn mòn các chất hữu cơ cũng như các chất liệu khác như là xenluloza của giấy và lớp tráng gelatin của ảnh.

Độ ẩm tương đối quá thấp, dưới 25% làm cho hiện vật trở nên kém bền vững, dễ bị biến dạng. Một vài bức tranh in có thể bị cuộn lại (hiện tượng nén) và gây cản trở cho việc động chạm vào chúng. Thậm chí, các bức tranh này có thể bị gãy.

Với các chất liệu ảnh, nên giữ độ ẩm tương đối từ 30 đến 50%. Độ ẩm tương đối bằng 40% được xem như chỉ số tốt nhất trong trường hợp sưu tập có nhiều tư liệu ảnh thuộc nhiều loại chất liệu khác nhau.

## **Nhiệt độ**

Phản ứng hóa học huỷ hoại các chất liệu hiện vật phát triển mạnh khi nhiệt độ tăng. Nhiệt độ từ 19 đến 21°C rất thích hợp với việc lưu trữ các tư liệu tranh ảnh. Một số loại tư liệu cần được lưu trữ trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn. Vì thế, một số trung tâm lưu trữ có 2 hệ thống kho khác nhau: loại tư liệu cần được lưu trữ trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn. Vì thế, một số trung tâm lưu trữ chia thành 2 kho bảo quản khác nhau: kho thứ nhất có nhiệt độ trên dưới 15°C (độ ẩm tương đối là 40%); hệ thống kho thứ 2 là một phòng lạnh có nhiệt độ dưới 5°C (Viện Nghệ thuật Chicago: 15,6°C và 4,4°C; Trung tâm kiến trúc Canada: 13°C và 3°C). Nhà xuất bản ảnh mang tên Châu Âu ở Paris cũng làm theo lời khuyên này. Nói chung, để đưa ảnh vào trong phòng lạnh, trước hết người ta đưa chúng vào loại kho thứ nhất. Quy định này làm cho đưa các tư liệu trong điều kiện của môi trường bên ngoài thích ứng dần dần với môi trường trong phòng lạnh và ngược lại.

Ảnh màu được lưu giữ ở nhiệt độ thấp nhất. Trong thực tế, người ta không có biện pháp nào khác để giữ cho ảnh không bị mất màu ngoài việc đặt chúng trong phòng lạnh với nhiệt độ thậm chí có thể dưới 0°C. Một vài trung tâm lưu trữ ảnh trong điều kiện nhiệt độ từ 4 đến 18°C. Nhiệt độ này không gây nguy hiểm cho hiện vật nếu chúng được bao gói điều kiện khô ráo và trong các túi bằng polietilen. Trước khi lấy hiện vật ra để nghiên cứu, người ta để các bao hiện vật quay dần trở lại nhiệt độ của môi trường mà không lấy hiện vật ra. Điều này cho phép tránh được sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt của tranh ảnh.

Việc sử dụng tủ lạnh gia dụng hiện đang được nghiên cứu.

## **Chất lượng không khí**

Không khí chứa các chất khí gây ô nhiễm (SO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub>, peroxit...) có nguồn gốc chủ yếu từ khí thải ô tô, khí thải công nghiệp. Tuy nhiên, nguồn ô nhiễm này còn được sinh ra từ các chất liệu có chất lượng không tốt như: chất dẻo, gỗ, sơn dầu, verni hoặc các sản phẩm bảo dưỡng. Các máy phô tô, máy in laser cũng giải toả ra khí O<sub>3</sub> mà chúng ta có thể cảm nhận được căn cứ vào mùi vị đặc trưng của chúng.

Tất cả những chất này đều độc hại cho các bức vẽ cũng như ảnh chụp: bạc trong các bức ảnh đen trắng sẽ nhanh chóng bị oxy hóa.

Nói chung, trong không khí có nhiều phân tử hữu cơ và vô cơ ở trạng thái lơ lửng. Các phân tử này có thể bám lên bề mặt của tranh và ảnh rồi ăn sâu vào các sợi giấy hoặc lớp nền của tranh ảnh kho chúng ta cần thiết phải lấy chúng ra khỏi lớp vỏ đựng. Vì vậy, chúng ta sẽ gặp nhiều khó khăn để loại bỏ những phân tử lạ có thể gây nguy hiểm này.

## **Trưng bày**

Do các tư liệu tranh ảnh rất dễ bị hư hỏng nên chúng không thể được đưa ra trưng bày thường xuyên nếu như nhiệt độ, độ ẩm tương đối và ánh sáng không được kiểm soát kỹ lưỡng. Đặc biệt, ánh sáng có tác động không tốt và rất nhanh chóng đến các bức vẽ dễ bị hư hỏng nhất cũng như các bức ảnh màu hoặc tranh từ thế kỷ 19.

Những tác động này có tính lũy tích và như vậy, nhiều trưng bày ngắn ngày cũng gây ra những hiệu quả nghiêm trọng như là một cuộc trưng bày dài ngày. Thêm vào đó, nguồn sáng quá lớn có thể làm hiện vật nóng lên và sấy khô bề mặt của bức tranh, gây ra sự bong tróc và các vết rạn nứt.

Vì thế, không những phải hạn chế thời gian trưng bày và cường độ chiếu sáng mà còn phải xem xét đến việc loại bỏ tia tử ngoại.

Để đảm bảo hiện vật được bảo vệ ở mức độ cao nhất và giảm bớt việc động chạm vào chúng, tốt nhất là nên đặt hiện vật trên các *passe - partout*. Khi đóng khung, *passe - partout* được đặt trực tiếp vào khung mà không cần phải động đến hiện vật.

Có nhiều cách để làm *passe - partout* và không có quy định chung cho công việc này. Việc lựa chọn trưng bày hiện vật cùng với *passe - partout* được quyết định tùy theo tình trạng của chúng. Tất cả những vấn đề về kích thước của lè, bo tranh ảnh, những chữ ghi chú ở mặt sau, mức độ nhạy cảm, thuộc tính dễ hư hỏng của hiện vật đều phải được tính đến.

Cát-tông được lựa chọn trong số các chất liệu dùng để bảo quản hiện vật. Khổ của bìa cát-tông phải tương ứng với khổ chuẩn của hộp đựng và khung kính được sử dụng phổ biến để bảo vệ tranh ảnh. Chúng có kích thước ổn định, tính trơ, cứng nhưng dễ vỡ. Plexiglas (polimethacrylate de metyle) nhẹ và bền hơn kính thường được ưa chuộng hơn. Tuy nhiên giá của loại sản phẩm này khá đắt. Chúng dễ bị xước và tích điện. Một số loại Plexiglas đảm bảo ngăn chặn tia cực tím một cách hiệu quả và có thể rất có ích.

**Người dịch: Nguyễn Thị Hương**  
(Bảo tàng Dân tộc học Việt Nam)

