

## TRATAMIENTOS NO TÓXICOS DESINSECTACION CON GASES INERTES

La aplicación de insecticidas y pesticidas utilizados en museos, archivos y bibliotecas ha venido planteando graves problemas que incluyen toxicidad y alto riesgo tanto para las personas que los aplican, como para los que manipulan los objetos tratados. En segundo lugar, se producen frecuentes alteraciones físico-químicas en los materiales desinsectados.

Como tratamiento alternativo a los convencionales fumigantes se propone la aplicación de un gas inerte, argón o nitrógeno aplicado en un sistema herméticamente cerrado en cuyo interior se deposita el objeto infestado. El control de factores ambientales (temperatura, humedad y concentración de oxígeno) permite eliminar por completo poblaciones de insectos destructores habituales de colecciones históricas. La aplicación de este sistema no tóxico de desinsectación, permite la salvaguarda de las normas internacionales en materia de protección del medio ambiente y de prohibición del uso de pesticidas e insecticidas de alto riesgo.

### Objetivo

Eliminar por completo insectos en colecciones de patrimonio cultural utilizando atmósferas con bajo contenido en oxígeno.

### Descripción

El desplazamiento del aire por un gas inerte como nitrógeno o argón produce un efecto letal en insectos comúnmente encontrados en bienes culturales. Investigaciones previas realizadas en laboratorio (Valentín, 1994) demuestran que una atmósfera de gas inerte, argón o nitrógeno, aplicada a baja concentración de oxígeno, produce una anoxia completa en todas las fases del ciclo biológico de especies de coleópteros, termitas y tisanuros destructores de bienes culturales. Los gases descritos no son tóxicos, tienen un bajo coste y por su propia naturaleza son estables no produciendo alteraciones químico-físicas en los objetos tratados.

La desinsectación de libros, documentos u obras de arte, con gases inertes puede realizarse depositando los objetos contaminados en bolsas de plástico de baja permeabilidad (Saranex®) fabricadas por termosellado. Estas bolsas pueden tener diferentes dimensiones dependiendo del tamaño de los objetos a tratar. Dentro de cada bolsa de plástico se deposita un termohigrómetro para medir la humedad relativa y la temperatura durante el tratamiento y un absorbente de oxígeno (Ageless®) que facilitará el descenso de este componente atmosférico (Gilbert, 1990). Este producto - Ageless® - no es esencial para el tratamiento, pero si hay algún pequeño poro u orificio en la bolsa, su utilización ayudaría a mantener baja la concentración de oxígeno; (el Ageless® puede ser difícil de conseguir y tiene un precio elevado).

La bolsa de plástico lleva instalada una válvula por donde penetra el gas inerte y otra válvula de salida de mayor sección. El gas se introduce en la bolsa con una presión suave de 0.5 bares aproximadamente, estableciéndose a través de ambas válvulas un barrido continuo que permite la sustitución del aire atmosférico por argón o nitrógeno. Se utiliza un analizador de oxígeno para tomar una muestra a través de la válvula de salida y conocer la concentración de oxígeno durante la purga de la bolsa. Una concentración inferior al 0.05% (500 ppm) de oxígeno indicará que a partir de ese momento la mortalidad de los insectos comenzará a ser efectiva. Al

alcanzar esta concentración de oxígeno en el interior de la bolsa, se desconectará el gas, y se cerrarán herméticamente las válvulas utilizando siliconas de baja permeabilidad (Permagum®). Finalmente, la bolsa se mantendrá en unas condiciones de temperatura, humedad, y tiempo de tratamiento adecuado al tamaño, naturaleza de la obra, y tipo de insecto.

El gas nitrógeno es más asequible que el gas argón para desinsectar. No obstante, el gas argón tiene otras ventajas: a) es considerado como la atmósfera más estable que se puede utilizar para desinsectar una obra de arte, por consiguiente, se aconseja para tratamientos de objetos muy delicados tales como instrumentos musicales, momias, etc.; b) en algunos países el control de calidad del gas argón es más riguroso que el del gas nitrógeno, suministrándose con una mayor pureza;. c) se ha demostrado que ciertos coleópteros, cerambicidos, alcanzan una mortalidad completa en menor tiempo cuando se exponen a una atmósfera de argón (Valentín y col, 1992).

Si se pretende desinsectar esculturas, muebles u objetos de gran tamaño, se pueden fabricar asimismo, por termosellado, bolsas o burbujas de plástico de baja permeabilidad utilizándose atmósferas inertes. Para bolsas de 2-6 m<sup>3</sup> se necesitarán al menos tres válvulas de salida de gas y el tratamiento se realizará en una habitación donde la temperatura pueda ser controlada por medio de un radiador o estufa de uso doméstico. Un incremento de temperatura favorece la mortalidad de los insectos disminuyendo el tiempo de tratamiento.

Este sistema de desinsectación puede tener aplicación para secado de objetos que han sufrido inundaciones. En este caso, la ausencia de oxígeno evitará oxidaciones y crecimiento de agentes biológicos en los materiales. Una atmósfera de argón o nitrógeno también puede ser aplicada en las convencionales cámaras de fumigación que poseen museos y archivos y que generalmente han sido utilizadas para fumigaciones con productos tóxicos.

### **Bibliografía**

Gilbert, M. "Inert atmosphere disinfection using Ageless oxygen scavenger". Ninth triennial Meeting of the International Council of Museum Committee for Conservation. Dresden : 812-816 (1990).

Valentín, N. ; Algueró, M.; Martín de Hijas, C. "Evaluation of disinfection techniques for the conservation of polychrome sculpture in Iberian museums." In Conservation of the Iberian and Latin American Cultural Heritage. IIC Preprints. Madrid : 165-167 (1992.)

Valentín , N. "Comparative analysis of insect control by nitrogen, argon and carbon dioxide in archive and museum collection". International Biodeterioration & Biodegradation 32: 263-278 (1993).

### **Método práctico de desinsectación utilizando gases inertes en bolsas de plástico de baja permeabilidad:**

Se procederá como sigue:

1. Cortar el plástico de acuerdo con el tamaño del objeto.
2. Fabricar una bolsa utilizando una selladora para soldar poliéster por termosellado (selladora de impulsos). Se aconseja dar un doble sellado para mayor seguridad.
3. Instalar la válvula de entrada y la válvula de salida de mayor sección. Las válvulas de bicicleta

son útiles y prácticas para usarlas como válvulas de entrada de gas. Estas mismas válvulas cortadas por la mitad pueden servir de válvulas de salida. Utilizar permagum (silicona de sellado) alrededor de las válvulas para evitar pérdidas de gas en las juntas del plástico-válvula.

4. Depositar el objeto en el interior de la bolsa o burbuja. Asimismo, colocar un termohigrómetro para medir la temperatura y la humedad. Un absorbente de oxígeno (Ageless®) favorece la eficacia de los tratamientos, pero no es esencial para la desinsectación del objeto. Este producto ayuda a mantener baja la concentración de oxígeno en caso de que haya un pequeño poro u orificio en el plástico.

5. Cerrar herméticamente la bolsa con la termoselladora.

6. Conectar el gas inerte a la válvula de entrada. La válvula de salida deberá permanecer cerrada hasta el hinchado de la bolsa. Luego, abrir la válvula de salida y comenzar la fase de barrido o purga de la bolsa y mantenerla durante un tiempo proporcional al tamaño de la misma. La fase de purga concluirá cuando el analizador de oxígeno conectado a la válvula de salida señale que la concentración de oxígeno es inferior al 0.05%.

En este momento, cerrar todas las válvulas y comenzar la fase de anoxia. La duración de esta fase dependerá de la humedad, temperatura y tamaño del objeto.

En líneas generales para erradicar poblaciones completas de insectos destructores de bienes culturales se recomiendan atmósferas de nitrógeno o de argón a las siguientes condiciones:

*Materiales celulósicos (libros, legajos, periódicos, documentos):*

Temperatura 28-30°C.

Humedad relativa 40-50%

Concentración de oxígeno 0.05%

Tiempo mínimo de exposición 5 días

*Materiales celulósicos y proteicos (esculturas o tablas policromadas, muebles, instrumentos musicales, pergamino, piel):*

Temperatura. 22°C.

Humedad relativa 50%

Concentración de oxígeno 0.05%

Tiempo mínimo de exposición 15 días

*Colecciones de herbario:*

Temperatura 35°C.

Humedad relativa 40%

Concentración de oxígeno 0.05%

Tiempo mínimo de exposición 2 días

El tratamiento no altera el color de los pétalos de las plantas.

### **Observaciones**

En caso de desinsectar objetos delicados expuestos a altas humedades es conveniente humidificar el gas que va a ser utilizado en los tratamientos. Con ello, se evitarán descensos bruscos de la humedad relativa en el interior de las bolsas durante la purga con gas.

En desinsectaciones de obras de gran tamaño es aconsejable realizar previamente una suave succión del aire atmosférico en interior de la bolsa. Con ello se requerirá un menor consumo de gas inerte.

Existen insectos (*Hylotrupes bajulus*) resistentes a bajas concentraciones de oxígeno, los cuales

son eliminados con atmósferas de argón en menor tiempo (12 días) que con gas nitrógeno (20 días).

Materiales para el tratamiento de desinsectación con gases inertes

- Saranex® Plástico de baja permeabilidad

Dow Chemical

2020 Willard H. Dow Center

Midland, Michigan 48674 USA

- Argón o Nitrogeno de alta pureza.

- Ageless® 2000 absorbente de oxígeno

Mitsubishi Gas Chemical Company

520 Madison Ave., 9th Floor

New York, NY 10022 USA

Tel: (212) 752-4620

- Termohigrómetro

Rango Temperatura 0-40°C, Humedad Relativa 0-100%

- Termoselladora de Polyester

Rovebock. Caballero 33.

08014 Barcelona, España

Tel: (34- 3) 490 2640

- Permagum, Silicona de baja permeabilidad.

Virginia KMP Corp.

4100 Platinum Way

Dallas. Texas 75237 USA

Tel: (214) 330-7731

Fax: (214) 337-8854

- Analizador de oxígeno,

Oxímetro Systech. Model ZR 891/HS Head space.

Systech Instruments Ltd.

Goodsons Industrial Mews

Wellington Street,

Thame Oxfordshire OX9 3BX England.

Tel: (44) 216838

Fax: (44) 217220

- Válvulas (las válvulas comunes de bicicleta son útiles para este sistema)

[Nieves Valentín](#)

[ Volver [INDICE GENERAL](#) ]