

Estudio de los microorganismos que afectan el Patrimonio Cultural

M^a Angeles Calvo Torras, Gisela Girmé Vila, Eduard Grau Noguer, Esteban Leonardo Arosemena Angulo

Grupo de Investigación en Microbiología Aplicada y Medio-Ambiental. Facultat de Veterinària. Universidad Autònoma de Barcelona. Edificio V. 08193 Cerdanyola del Vallès, Barcelona



Gisela Girmé Vila, Eduard Grau Noguer, M. Angeles Calvo Torras, Esteban Leonardo Arosemena Angulo Grupo de investigación en Microbiología Aplicada y Medio-Ambiental. Facultat de Veterinària. Universidad Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. Barcelona.

La composición que poseen los distintos materiales que se encuentran depositados en Bibliotecas, Archivos y Museos determina que sean un sustrato adecuado para el desarrollo de diversos tipos de hongos y de bacterias.

La presencia de estos microorganismos puede originar: 1. Alteraciones y destrucciones en el sustrato y 2. Posibles problemas en las personas que entren en contacto con estos sustratos.

Entre las alteraciones en el sustrato podemos diferenciar: a) La degradación del material como consecuencia de que lo utilicen como fuente de nutrición. b) El deterioro provocado por la elaboración y acumulación de metabolitos secundarios.

Una vez instaurados los microorganismos y muy especialmente los hongos en un ambiente específico, su erradicación es larga y difícil. Por ello las medidas de prevención deben consistir en mantener las condiciones del

medio ambiente en intervalos que no sean favorables para el desarrollo de estos microorganismos. En este sentido es fundamental controlar la temperatura y la humedad relativa del ambiente.

Si a pesar de la prevención y los controles se instaura el problema, la pauta que seguimos es:

- Obtención de MUESTRAS: 1. Medio ambiental interior de las zonas de archivo y almacén y del exterior; 2. Sistemas de aire acondicionado: filtro, zona de entrada y zona de retorno; 3. Moquetas; 4. Material visiblemente afectado y 5. Material no visiblemente afectado. En el caso de los muestreos medio-ambientales debe establecerse un estudio histórico que se puede llevar a cabo por exposición de placas durante 5 o 10 minutos o por métodos volumétricos. La muestras de filtros, moquetas y material afectado

o no, deben obtenerse mediante hisopos estériles o si es posible a partir de fragmentos de materiales infectados.

- Recuento e identificación de microorganismos. A partir de los desarrollos obtenidos en el laboratorio se procede al recuento e identificación de los microorganismos aislados. Entre los géneros de bacterias que se aíslan más frecuentemente en documentos y obras de arte en nuestro medio ambiente podemos citar: *Bacillus* spp. (*B. subtilis*); *Pseudomonas* spp. (*P. aeruginosa*); *Micrococcus* spp. (*M. luteus*, *M. lysodeikticus*); *Enterobacteriaceae* (*Proteus*, *Serratia*, etc.). Otros géneros citados en la literatura son: *Vibrio*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Mycobacterium*, *Celullomonas*, *Actinomyces*, *Streptomyces*, *Myxococcus* y *Clostridium*.

Aunque las bacterias puedan ser agentes de biodeterioro en los hábitats objeto de estudio, los hongos se han aislado más recientemente en nuestro medio como agentes causales de graves problemas en archivos, bibliotecas, museos y edificios singulares. Cabe destacar la presencia de *Aspergillus fumigatus*, agente etiológico de procesos respiratorios y de otras especies de *Aspergillus*, entre los que citaremos cepas de *A. niger*. Asimismo se han aislado de forma reiterativa especies del género *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Trichoderma* concretamente las espe-

cies: *P. rugulosum*, *C. herbarum*, *C. cladosporioides*, *A. tenuis*, *F. moniliforme*, *T. viride*. Entre las levaduras adquieren mayor interés las especies de los géneros: *Rhodotorula*, *Candida* y *Saccharomyces*.

Asimismo se evalúan las actividades enzimáticas de los microorganismos aislados, con el fin de establecer en qué medida pueden alterar los sustratos sobre los que se desarrollan. En las Figuras 1 y 2 podemos apreciar ejemplos de las actividades enzimáticas detectadas.

- Elección del tratamiento medio-ambiental y de limpieza.

Aunque la mayoría de cepas fúngicas y bacterianas pueden tratarse mediante sistema de eliminación tradicional, aconsejamos el estudio específico de la sensibilidad de las cepas mayoritariamente aisladas para la elección del tratamiento medio-ambiental y de limpieza.

En las Figuras 3 a 8, podemos evidenciar al acción de la mezcla alcohol:agua (70:30) sobre la viabilidad de *Aspergillus niger* y *Penicillium rugulosum*.

- Aplicación de una limpieza exhaustiva y controlada con el fin de eliminar en la medida de lo posible, las alteraciones macroscópicas que se manifiesten y los microorganismos presentes.
- Establecimiento de un sistema de seguimiento de la eficacia de los tratamientos.



Fig. 1. Detección de actividades enzimáticas por el método API ZYM® en *Aspergillus*.



Fig. 2. Detección de actividades enzimáticas por el método API ZYM® en *Penicillium rugulosum*.



Fig. 3-5. Resultados obtenidos tras la aplicación de los tres productos ensayados sobre material contaminado con *Aspergillus niger* transcurridos sesenta días de la aplicación. P1 y P2: Productos antisépticos de uso habitual. P3: Alcohol: Agua (70:30).

Asimismo es muy importante considerar todos los aspectos relacionados con los riesgos laborales con el fin de prevenir y evitar problemas de salud de las personas así como el sistema de eliminación del material contaminado en relación con la posible implicación con el medio ambiente.

Nuestro grupo de investigación colabora con el Museo Nacional de Arte Contemporáneo de Catalunya (MNAC), Arxiu Nacional de Catalunya (ANC), Museo Nacional d'Arte de Catalunya (MNAC), Conselleria de Cultura, Departament de Cultura de l'Ajuntament de Barcelona, Centre de Restauració Bens Mobles de Catalunya, Biblioteca de Catalunya, entre otros así como con diversas empresas de Restauración de documentos y obras de arte.

PUBLICACIONES

Calvo MA, Adelantado C, Agut M. (2006). Identificació de microorganismes que afecten el patrimoni documental. En: La problemàtica dels fongs en el patrimoni documental. Colecció Arxivística i Gestió Documental. Sèrie Conservació i restauració. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Núm.1.Barcelona pp: 27-42.

Calvo MA, Adelantado C, Corcuera E. (2005). Principales características de los hongos causantes de alteraciones en materiales celulósicos. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico 13: 18-23

Grup d'investigació en microorganismes que afecten el patrimoni documental (2008). Protocols per a la prevenció, el control i el tractament de les infeccions per microorganismes que afecten el patrimoni documental. Colecció Arxivística i Gestió Documental. Sèrie Conservació i restauració. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Núm.2. Barcelona, 108 pp.

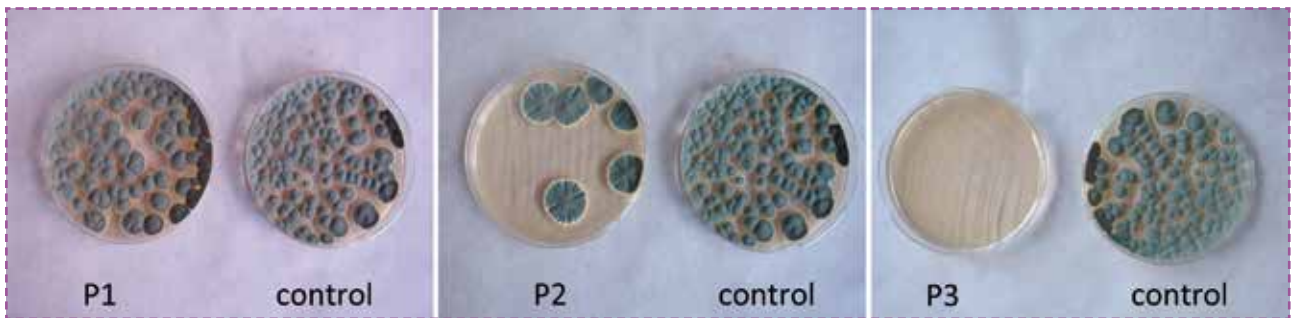


Fig. 6-8. Resultados obtenidos tras la aplicación de los tres productos ensayados sobre material contaminado con *Penicillium rugulosum* transcurridos sesenta días de la aplicación. P1 y P2: Productos antisépticos de uso habitual. P3: Alcohol: Agua (70:30).

COLILOQUIO by Victor

