

AISLAMIENTO DE HONGOS DEL AIRE EN EL ARCHIVO GENERAL DE LA NACION,
 EN MEXICO, D.F.*

por Ma. Cristina Moretti** y
 Marisol Robledo**

AIR FUNGI ISOLATION FROM THE NATIONAL GENERAL ARCHIVE OF MEXICO CITY

SUMMARY

An air mycoflora analysis from the Earth Gallery of the National General Archive of Mexico City was performed, to determine the possible influence of the airborne cellulolytic fungi on document damage. A total of 409 colonies were isolated. Penicillium, Aspergillus, Rhodotorula, Alternaria, Monilia, Gliocladium and Phoma were the genera most frequently observed. These fungi are important in documents deterioration. They were isolated mainly from the consulting stock and storeroom, which suggest a continuous contamination source from the stored material.

RESUMEN

Se realizó un análisis de la micoflora del aire en la Galería Terrazas, del Archivo General de la Nación en la Ciudad de México, para determinar la posible influencia de hongos celulolíticos del aire en el deterioro de documentos. Se aislaron un total de 409 colonias. Los géneros que aparecieron con mayor frecuencia fueron: Penicillium, Aspergillus, Rhodotorula, Alternaria, Monilia, Gliocladium y Phoma, los cuales son importantes en el deterioro de documentos. Se aislaron especialmente en acervos y depósitos. Esto sugiere que existe una fuente de contaminación permanente por el material que allí se guarda.

*Trabajo presentado en el II Congreso Nacional de Micología, en Oaxtepec, Morelos, en 1986.

**Laboratorio de Morfofisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 04510.

INTRODUCCION

Las investigaciones realizadas en el país sobre la micoflora aérea de archivos y bibliotecas son muy escasas. Existen solamente estudios sobre hongos y bacterias aislados del aire en el Archivo de la Secretaría de Relaciones Exteriores (Orozco y Salcedo Olavarrieta, 1977) y en el Archivo General de la Nación (Robledo y Cifuentes, 1986).

Dado que toda la documentación del Archivo General de la Nación fue trasladada a un nuevo edificio, se planteó la necesidad de conocer los sitios donde serían depositados los documentos en forma permanente. Para ello se decidió hacer una evaluación de la contaminación del aire por hongos celulolíticos y se determinó el papel que tienen los hongos del aire como posibles agentes de deterioro.

MATERIALES Y METODOS

Para efectuar el trabajo se escogió la Galería 4 denominada Tierras, la cual consta de dos plantas con un total de 93 acervos, una sala de consulta, 7 cubículos y 2 mapotecas.

Las muestras fueron tomadas en cajas de Petri usando tres medios de cultivo: agar celulosa (AC), agar harina de maíz (AHM) y agar V8 (A-V8). Los sitios fueron seleccionados tomando en cuenta la posibilidad de una mayor o menor contaminación del aire, ya sea por los trabajadores, lectores y documentos, quedando de la siguiente manera clasificados: acervos arreglados, desarreglados, vacíos y con gotera, sala de consulta, mostrador, pasillo y depósitos. Para cada sitio se efectuaron 3 muestreos con 3 repeticiones, teniendo un total de 60 muestras.

Las cajas de Petri fueron expuestas al aire durante 15 minutos a distintas alturas y se incubaron a 29°C durante 10 días. El muestreo se realizó en la época de lluvias, al mediodía, con una temperatura de 20°C y una humedad del 50%, no existiendo en el lugar corrientes de aire. La identificación de los hongos se llevó a cabo mediante el uso de las claves de Barnett y Hunter (1972) y von Arx (1974).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se aislaron un total de 409 colonias, de las cuales 343 fueron de los acervos y depósitos, mientras que las 66 colonias restantes corresponden a la zona de consulta, mostrador y pasillo, por lo que se puede pensar que la micoflora del aire de la Galería 4, está directamente relacionada con los lugares donde se archivan documentos (Fig.1).

De las 409 colonias aisladas 400 pertenecen a Deuteromicetos, 4 a Ascomicetos y 5 a Ficomicetos; la presencia de estos hongos en el aire es similar a la encontrada por otros autores en documentos deteriorados (Nyuksha, 1974; Kowalik, 1980). La familia más representada fue la Moniliaceae, que tiene una participación sobresaliente en la destrucción del papel (Nyuksha, 1974).

Tabla 1. Relación de los géneros de los hongos aislados.

GENEROS	FRECUENCIA (%)	No. DE COLONIAS
<u>Penicillium</u>	32.0	131
<u>Aspergillus</u>	20.3	83
<u>Rhodotorula</u>	17.35	71
<u>Alternaria</u>	8.56	35
<u>Monilia</u>	5.87	24
<u>Gliocladium</u>	4.16	17
<u>Phoma</u>	2.7	11
<u>Trichoderma</u>	1.71	7
<u>Cladosporium</u>	1.47	6
<u>Aureobasidium</u>	1.22	5
<u>Geotrichum</u>	0.98	4
<u>Chaetomium</u>	0.73	3
<u>Stemphylium</u>	0.49	2
<u>Candida</u>	0.49	2
<u>Mucor</u>	0.49	2
<u>Rhizopus</u>	0.49	2
<u>Torula</u>	0.24	1
<u>Fusarium</u>	0.24	1
<u>Eurotium</u>	0.24	1
<u>Syncephalastrum</u>	0.24	1

Tabla 2. Crecimiento de los hongos aislados del aire en los diferentes medios de cultivo.

HONGOS	Número de colonias obtenidas en cada medio de cultivo		
	AC	A-V8	AHM
<u>Aspergillus candidus</u> Link	-	-	4
<u>Aspergillus flavus</u> Lk. ex Fr.	-	-	2
<u>Aspergillus niger</u> v. Tiegh.	5	1	16
<u>Aspergillus orizae</u> (Ahlburg) Cohn	1	2	-
<u>Aspergillus terreus</u> Thom.	-	3	-
<u>Aspergillus</u> sp.	25	9	15
<u>Penicillium</u> sp. 1	10	2	-
<u>Penicillium</u> sp. 2	19	1	-
<u>Penicillium</u> sp. 3	7	30	24
<u>Penicillium</u> sp. 4	2	-	-
<u>Penicillium</u> sp. 5	-	3	-
<u>Penicillium</u> sp. 6	20	6	6
<u>Penicillium</u> sp. 7	1	-	-
<u>Rhodotorula</u> sp.	3	16	52
<u>Alternaria</u> sp.	9	11	15
<u>Monilia</u> sp.	19	1	4
<u>Gliocladium roseum</u> (Link) Bainier	-	14	3
<u>Phoma</u> sp.	4	6	1
<u>Trichoderma viride</u> Pers. ex Fr.	6	-	-
<u>Trichoderma</u> sp.	1	-	-
<u>Cladosporium herbarum</u> (pers.) Lk. ex Fr.	-	6	-
<u>Aureobasidium pullulans</u> (de Bary) Arn.	-	3	2
<u>Geotrichum</u> sp.	-	-	4
<u>Chaetomium funiculum</u> Cooke	1	-	-
<u>Chaetomium pachypodiodes</u> Ames	-	-	1
<u>Chaetomium</u> sp.	-	1	-
<u>Stemphylium</u> sp.	-	2	-
<u>Candida</u> sp.	-	2	-
<u>Mucor</u> sp.	1	-	1
<u>Rhizopus</u> sp.	2	-	-
<u>Torula herbarum</u> Pers.	1	-	-
<u>Fusarium</u> sp.	1	-	-

En la Tabla 1 se presentan los géneros aislados, los cuales fueron 20; se puede ver que Penicillium, Aspergillus, Rhodotorula, Alternaria, Monilia, Gliocladium y Phoma son los más importantes; la abundancia de estos hongos hace suponer que tienen cierta intervención en el ataque de documentos, además de que varias especies han sido registradas como celulolíticas o habitantes del papel (Reese y Dowing, 1951; Ross y Hollis, 1976; Kolesnyeva, 1977, Shah y Chhatpar, 1980; Kowalik, 1980). Especies de Penicillium, Aspergillus y Alternaria han sido citadas como causantes de la desintegración total de documentos (Flieder, 1969; Nyuksha, 1974; Kowalik, 1980). Todos los hongos aislados se encontraron principalmente en los acervos, que es donde se encuentran los libros. Otros géneros cuya abundancia fue menor, pero que su importancia en el deterioro del papel se ha mencionado como muy relevante son: Chaetomium, Trichoderma, Fusarium, Aureobasidium y Cladosporium; todos ellos fueron aislados en acervos y depósitos, por lo que se puede inferir que las esporas de estos hongos se desprenden de los documentos. Especies de los géneros Rhizopus y Syncephalastrum se han citado como habitantes ocasionales del papel. Las especies de Rhodotorula presentan un elevado número de colonias, obtenidas principalmente en los acervos con goteras.

En total se determinaron 34 especies, las cuales se muestran en la Tabla 2. El mayor número de aislamientos se obtuvo en los medios de cultivo de AHM y AC, lo cual está muy relacionado con el habitat natural de los organismos encontrados, ya que estos medios son recomendados ampliamente para el aislamiento de hongos celulolíticos (Hudson, 1972; Seth, 1972; Kowalik, 1980).

CONCLUSIONES

Los géneros aislados en este trabajo, se han encontrado atacando al papel según las fuentes bibliográficas (Flieder, 1969; Nyuksha, 1974; Kowalik, 1980), excepto Candida y Eurotium que hasta ahora no se han mencionado como habitantes naturales del papel, ni tampoco como celulolíticos.

Chaetomium funicolum, Ch. pachypodiodes, Eurotium, Gliocladium roseum, Syncephalastrum y Trichoderma viride, no se encontraban registrados como hongos del aire en bibliotecas.

El predominio de esporas en el aire de los acervos y depósitos indica una fuente de contaminación permanente a los documentos que allí se guardan, por lo que se recomienda seguir ciertas normas para evitar una mayor propagación de los hongos por el aire, como el mantener un riguroso control de la temperatura y humedad en el lugar, efectuar una limpieza periódica de los acervos y realizar fumigaciones sistemáticas en los documentos.

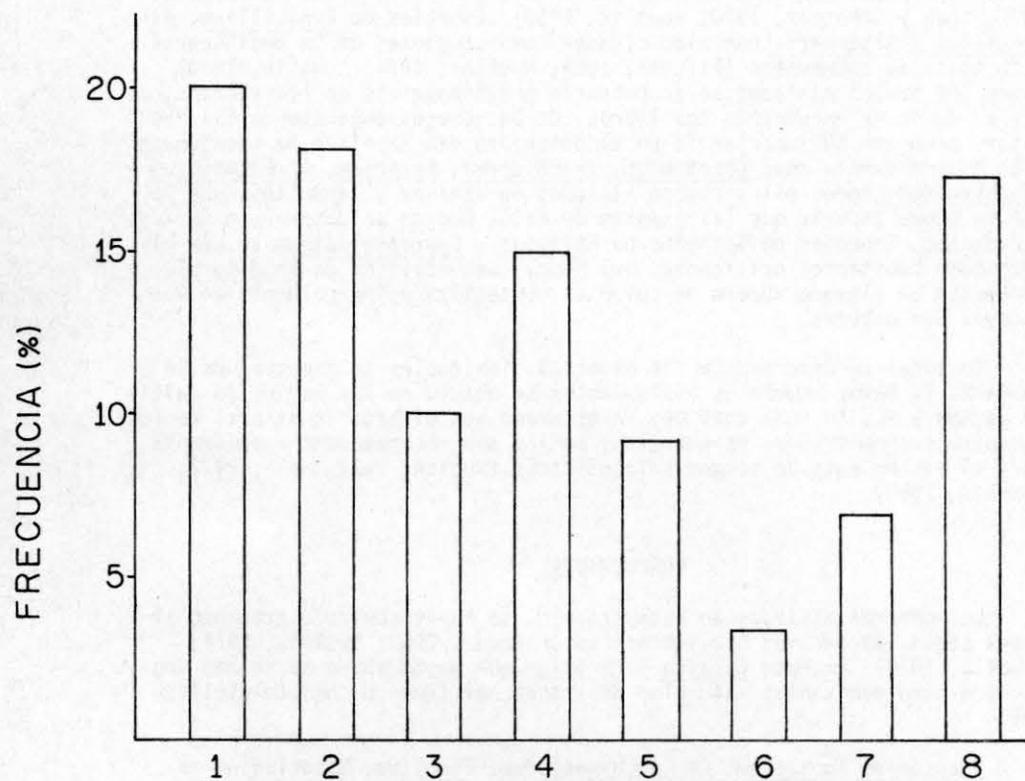


Fig. 1. Frecuencia de colonias en los sitios muestreados. La frecuencia se determinó tomando en cuenta el número total de colonias obtenidas en los sitios muestreados. 1: acervos arreglados, 2: acervos desarreglados, 3: acervos vacíos, 4: acervos con goteras, 5: consulta, 6: mostrador, 7: pasillo, 8: depósitos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Departamento de Restauración del Archivo General de la Nación y al Laboratorio de Morfofisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias de la UNAM, las facilidades dadas para llevar a cabo esta investigación.

LITERATURA CITADA

- Barnett, H. L. y B.H. Hunter, 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. 3a. Ed, Burgess, Minneapolis.
- Flieder, F., 1969. La Conservation des Documents Graphiques. Eyrolles, Paris.
- Hudson, H. J., 1972. Fungal Saprophytism. Studies in Biology 32, Arnold Publisher, Londres.
- Kolesnyeva, H.V., 1977. Cellulolytic properties of fungi of the genus Penicillium. UKR. Bot. Z.M. 34: 266-272.
- Kowalik, R., 1980. Microbiodeterioration of library materials II. Restaurator 4: 135-219.
- Nyuksha, J.P., 1974. Paper inhabiting fungi. Mikol. Fitopatol. 8: 306-311
- Orozco, C. y N. Salcedo Olavarrieta, 1977. Hongos y bacterias aisladas del aire en el Archivo de la Secretaría de Relaciones Exteriores en México, D.F. Bol. Soc. Mex. Mic. 11: 121-125.
- Reese, T. E. y H. M. Dowing, 1951. Activity of the aspergilli on cellulose derivatives and wool. Mycologia 43: 16-27
- Robledo, M.S. y J. Cifuentes, 1986. Nuevos registros del género Chaetomium (Chaetomiaceae) en México. Rev. Mex. Mic. 2: 279-295.
- Ross, R.T. y C.G. Hollis, 1976. Microbiological deterioration of pulpwood, paper, and paint, In: Miller, B. y W. Litsky, Industrial Microbiology, Mc. Graw Hill, Nueva York.
- Seth, H.K., 1972. A monograph of the genus Chaetomium. Beih Nova Hedwigia 37: 1-133.
- Shah, K. y H. Chhatpar, 1980. Biodegradation of paper bags by Aspergillus and Mucor species. Current Science 49: 65-67
- von Arx, J.A., 1974. The genera of fungi sporulating in pure culture. 2a. ed., Cramer, Vaduz.