

THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG ỨC CHẾ NẤM SỢI TRÊN KÍNH QUANG HỌC CỦA BIOXIT AIT

NGUYỄN THU HOÀI, NGÔ CAO CƯỜNG,
CHU THANH BÌNH, KOVALTRUC IU.L.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kính quang học được làm chủ yếu từ vật liệu thủy tinh truyền thống hoặc thủy tinh hữu cơ. Chất lượng kính quang học được đặc trưng bằng độ trong suốt, đồng nhất và độ chiết quang. Ở điều kiện khí hậu nhiệt đới, kính quang học trong quá trình niêm cất và sử dụng thường bị nấm mốc phát triển thành dạng sợi lan trên bề mặt khi có các vết bẩn hữu cơ và thường phát triển từ mép kính lan ra xung quang, hoặc từ các chi tiết tiếp giáp với kính. Nấm có thể chưa gây ra bất cứ tác động nào đến chất liệu thấu kính nhưng các sợi nấm sẽ làm giảm ánh sáng truyền qua, làm tăng độ phân tán ánh sáng và nhiễu loạn ánh sáng. Sợi nấm tuy mỏng (đường kính 1-2 μ m) nhưng ảnh của nó được khuếch đại qua toàn bộ hệ thống và làm giảm đáng kể tính năng quang của thiết bị.

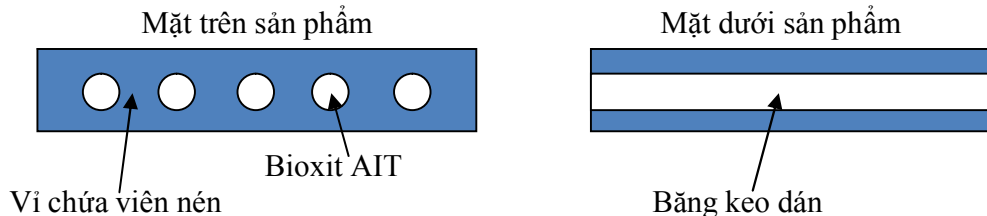
Hiện tại, sự phá hủy kính quang học do nấm sợi ảnh hưởng rất lớn cho công tác bảo quản và sẵn sàng chiến đấu. Các chi nấm phổ biến thường xuất hiện trên kính quang học là: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Chaetomium* [3], [4]. Có nhiều phương pháp được sử dụng cho bảo quản, diệt nấm sợi cho kính quang học như: dùng mỡ chống bụi có bổ sung chất diệt nấm, công nghệ khí khô và chân không... Việc nghiên cứu bảo quản các loại kính quang học nhập từ các nước có khí hậu ôn đới khỏi tác động của nấm trong điều kiện khí hậu nhiệt đới Việt Nam là rất cần thiết nhằm kéo dài tuổi thọ các trang thiết bị.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và hoá chất

Chi tiết kính quang học bị nhiễm nấm sợi phục vụ cho phân lập các chủng vi nấm được thu nhận từ Xí nghiệp Quang điện 23/Z199.

Bioxit AIT chứa thành phần chủ yếu là Allyl isothiocyanate có nguồn gốc từ dầu hạt cải hay dầu mù tạc [2] được nghiên cứu để ức chế nấm sợi gây phá hủy vật liệu, trang thiết bị, trước tiên là bảo vệ kính quang học. Chúng tôi sử dụng chất này trong điều kiện ở dạng viên nén. Các viên nén hấp thụ chất AIT này được cố định trong những vỉ nhựa có những lỗ nhỏ để chất AIT có thể bay hơi từ từ và ức chế khả năng phát triển của nấm sợi. Chế phẩm được mô tả như sau:



Hoá chất dùng cho nuôi cấy, phân lập nấm sợi và chế tạo chế phẩm Bioxit AIT là của Đức, Trung Quốc.

2.2. Các phương pháp nghiên cứu

Các mẫu kính quang học được soi trên kính lúp để xác định vùng bị nhiễm nấm, dùng tăm bông sạch đã khử trùng quét lên bề mặt kính bị nhiễm nấm và ria cấy trên các đĩa thạch chứa môi trường thích hợp cho nấm sợi sinh trưởng. Nuôi cấy các đĩa thạch ở nhiệt độ 30°C, trong thời gian 48-72 giờ. Sau đó các chủng nấm được tách riêng rẽ và thuần khiết trên môi trường đặc trưng cho nấm sợi [1].

Chủng nấm đã thuần khiết được quan sát màu sắc khuẩn ty và hình thái cấu trúc cơ quan sinh bào tử và được xác định đến chi, loài. Bảo quản các chủng vi nấm bằng đông khô bào tử của nấm sợi theo phương pháp giữ giống của ATCC (American Type Culture Collection).

Việc thử nghiệm khả năng ức chế sự sinh trưởng nấm sợi của bioxit được tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 7699-2-10:2007. Việc thử nghiệm được tiến hành trong các bình hút ẩm, chất ức chế được tẩm vào chất mang với nồng độ bão hoà 0,02 g/m³, độ ẩm 96%, nhiệt độ phòng 28°C ± 2°C và thời gian 28 ngày. Các chủng nấm sợi được cấy trên môi trường Czapek-Dox và đặt trong bình hút ẩm có Bioxit AIT và không có Bioxit AIT. Sau 7 ngày, 14 ngày và 28 ngày theo dõi sự phát triển của nấm sợi.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân lập nấm sợi từ kính quang học bị hỏng

Hàng năm Xí nghiệp quang điện 23/ Z199 đã sản xuất và cung cấp các loại kính quang học cho toàn quân. Một số lượng lớn kính mặc dù đã được bảo quản bằng cách sử dụng chất diệt nấm nhưng vẫn bị thu hồi trong quá trình sử dụng do nhiễm nấm mốc. Trong điều kiện hậu nhiệt đới nóng ẩm, các sợi nấm mọc kín bề mặt kính làm ảnh hưởng đến độ truyền quang học. Khi quan sát bằng kính lúp với độ phóng đại 7x17 lần có thể thấy các sợi nấm đan xen và che phủ khắp bề mặt kính (hình 1).

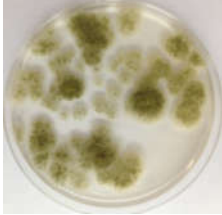
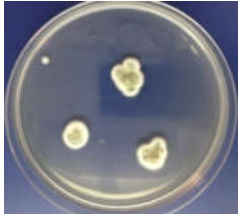


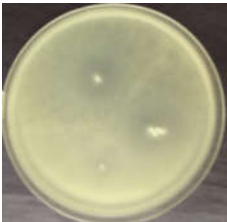
Hình 1. Chi tiết kính quang học bị nhiễm nấm

A-Kính quang học bị hỏng; B,C- Hình ảnh sợi nấm trên kính ở độ phóng đại (7x17)

Từ 10 mẫu kính quang học bị hỏng thu thập được tại Xí nghiệp quang điện 23/Z199, chúng tôi đã tiến hành phân lập và thuần khiết được 18 chủng nấm sợi với những đặc điểm màu sắc và hình dạng khuẩn lạc khác nhau, kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thành phần loài của 18 chủng nấm sợi phân lập trên kính bị hỏng

TT	Tên loài	TT	Tên loài
1	<i>Aspergillus fumigatus</i> QH2301 	10	<i>Trichoderma harzianum</i> QH2310 
2	<i>Aspergillus oryzae</i> QH2302 	11	<i>Cladosporium herbarum</i> QH2311 
3	<i>Aspergillus ostianus</i> QH2303 	12	<i>Pithomyces</i> sp. QH2312 
4	<i>Aspergillus asperescens</i> QH2304 	13	<i>Paciellomyces</i> sp. QH2313 
5	<i>Aspergillus ochraceus</i> QH2305 	14	<i>Curvularia lunata</i> QH2314 

6	<i>Aspergillus niger</i> QH2306 	15	<i>Humicola insolens</i> QH2315 
7	<i>Penicillium roqueforti</i> QH2307 	16	<i>Chaetomium globosum</i> QH2316 
8	<i>Penicillium lanoso</i> QH2308 	17	<i>Pleospora herbarum</i> QH2317 
9	<i>Penicillium adametzi</i> QH2309 	18	<i>Pestalotiopsis</i> sp. QH2318 

Bằng phương pháp phân loại dựa trên hình thái, màu sắc và cấu trúc cuống sinh bào tử, các chủng nấm sợi đã được định tên loài. 18 chủng nấm này thuộc 14 chi khác nhau, trong đó chi *Aspergillus* chiếm tỷ lệ 6/18, *Penicillium* là 3/18, còn mỗi trong số 09 chi còn lại chỉ chiếm tỷ lệ 1/18. Kết quả cho thấy sự đa dạng của các chi nấm sợi gây nhiễm trên kính thu được trên 10 lượt mẫu kính nhiễm đã phân lập, trong đó các chi *Aspergillus* và *Penicillium* chiếm tỷ lệ lớn hơn cả.

3.2. Xác định khả năng sinh axit hữu cơ của các chủng nấm sợi nhiễm trên kính quang học

Để đánh giá khả năng gây phá hủy kính quang học, chúng tôi dùng phương pháp xác định khả năng sinh axit tổng số do nấm sợi sinh ra trong quá trình sinh trưởng bằng cách cấy các chủng nấm sợi vào môi trường dịch thể Czapek - Dox (pH=7,2), nuôi cấy lắc tốc độ 120 vòng/phút ở 30°C/72 giờ. Giá trị pH của môi

trường dịch nuôi cấy nấm sợi được đo trên máy đo pH HANNA 211. Kết quả được ghi ở bảng 2, trong quá trình sinh trưởng nấm sợi đã sử dụng nguồn cacbon duy nhất là đường glucozơ (nồng độ 2%) trong môi trường Czapek và sinh ra các axit hữu cơ, làm thay đổi pH của dịch môi trường. Kết quả thu được cho thấy, tất cả các chủng nấm đều làm thay đổi pH môi trường từ trung tính 7,2 xuống axit, dao động từ 6,12 đến 2,56. Đặc biệt trong số này có 04 chủng nấm đã sinh axit mạnh và tương ứng làm pH môi trường thay đổi lớn, đó là các chủng *Aspergillus niger* QH2306 - pH 2,56; *Aspergillus oryzae* QH2302 - pH 4,95; *Penicillium lanoso* QH2308 - pH 4,85 và *Chaetomium globosum* QH2316 - pH 4,19.

Bảng 2. Khả năng sinh axit hữu cơ của 18 chủng nấm sợi phân lập trên kính

TT	Chủng nấm	Giá trị pH	TT	Chủng nấm	Giá trị pH
1	<i>Aspergillus fumihatus</i> QH2301	6,12	10	<i>Trichoderma harzianum</i> QH2310	5,92
2	<i>Aspergillus oryzae</i> QH2302	4,95	11	<i>Cladosporium herbarum</i> QH2311	5,75
3	<i>Aspergillus ostianus</i> QH2303	5,5	12	<i>Pithomyces</i> sp.QH2312	5,95
4	<i>Aspergillus asperescens</i> QH2304	5,95	13	<i>Curvularia lunata</i> QH2313	5,71
5	<i>Aspergillus ochraceus</i> QH2305	6,05	14	<i>Pacielomyces</i> sp.QH2314	5,5
6	<i>Aspergillus niger</i> QH2306	2,56	15	<i>Humicola insolens</i> QH2315	5,35
7	<i>Penicillium roqueforti</i> QH2307	5,68	16	<i>Chaetomium globosum</i> QH2316	4,19
8	<i>Penicillium lanoso</i> QH2308	4,85	17	<i>Pleospora herbarum</i> QH2317	6,2
9	<i>Penicillium adametzi</i> QH2309	5,9	18	<i>Pestalotiopsis</i> sp.QH2318	5,43

3.3. Nghiên cứu sử dụng Bioxit AIT để bảo quản trang bị khí tài quang học

*** Nghiên cứu sử dụng Bioxit AIT ức chế sự sinh trưởng của nấm sợi theo tiêu chuẩn TCVN 7699-2-10:2007**

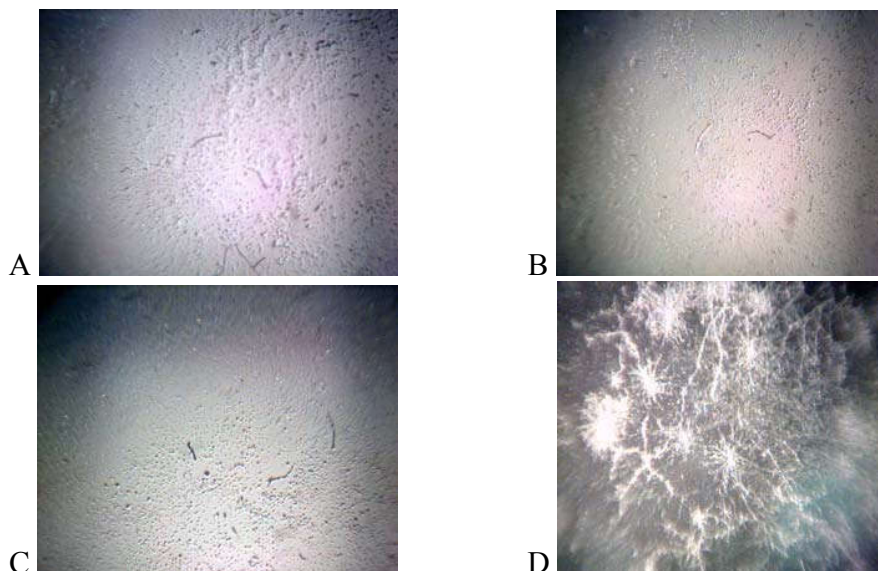
Chúng tôi đã thử nghiệm dùng Bioxit AIT ức chế sinh trưởng của các chủng nấm sợi phân lập được từ kính quang học nhiễm nấm. Kết quả cho thấy các chủng nấm đều không sinh trưởng trong điều kiện có Bioxit AIT, ngược lại với thí nghiệm đối chứng không có Bioxit AIT nấm sợi đều phát triển sau 72 giờ.

Kết quả thử nghiệm khả năng diệt nấm của Bioxit AIT cho thấy có thể ứng dụng Bioxit này để ức chế sự phát triển của các chủng nấm sợi phá hủy kính quang học trong điều kiện khí hậu nhiệt đới.

*** Thử nghiệm khả năng bảo vệ kính quang học của Bioxit AIT trên thiết bị ống nhôm B6**

Thử nghiệm về khả năng sinh trưởng của nấm dưới ảnh hưởng của Bioxit.

Bào tử nấm của 4 chủng nấm có khả năng sinh axit mạnh là *Aspergillus niger* QH2306, *Aspergillus oryzae* QH2302, *Penicillium lanoso* QH2308 và *Chaetomium globosum* QH2316 được trộn đều trong môi trường khoáng dịch thể có đường (môi trường Czapek- Dox dịch thể). Dịch bào tử này được phun đều trên bề mặt phía trong của kính ống nhôm B6. Sau đó ta lắp lại vào ống nhôm rồi đặt vào bình hút ẩm (độ ẩm trong bình 97%). Mẫu thí nghiệm về khả năng bảo vệ có đặt Bioxit AIT dạng viên nén vào trong khoang của ống nhôm, nồng độ chất ức chế tối thiểu là $0,001\text{mg}/\text{cm}^3$. Mẫu đối chứng không đặt Bioxit. Chúng tôi đánh giá khả năng bảo vệ kính quang học sau 28 ngày thử nghiệm thông qua sự sinh trưởng của nấm trên bề mặt kính và chụp ảnh trên kính lúp. Kết quả được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Bề mặt kính ống nhôm B6 trước và sau thử nghiệm, độ phóng đại (2x7)

A, C - có đặt Bioxit trước và sau TN; B, D - không đặt Bioxit trước và sau TN

Kết quả thử nghiệm cho thấy, trong thí nghiệm có đặt Bioxit AIT bào tử nấm sợi đã không sinh trưởng trên mặt kính; ngược lại, trên mặt kính không đặt Bioxit AIT bào tử nấm sợi đã sinh trưởng nhiều và tạo thành các đám sợi chằng chịt. Điều này cho thấy bước đầu có thể sử dụng Bioxit AIT cho việc bảo vệ kính quang học không bị nhiễm nấm sợi.

Nghiên cứu ảnh hưởng của Bioxit AIT đến khả năng truyền qua của vật kính ống nhòm B6.

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của Bioxit AIT đến độ chiết quang của kính, chúng tôi thử nghiệm vật kính ống nhòm B6 trong điều kiện độ ẩm tối ưu 97%, nhiệt độ 30°C và có Bioxit AIT. Sau thời gian thử nghiệm là 3 tháng, vật kính ống nhòm B6 được gửi đến Cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng/ Trung tâm Đo lường để kiểm tra hệ số truyền qua trong vùng ánh sáng nhìn thấy vào các thời điểm trước và sau thử nghiệm. Kết quả cho thấy không có sự thay đổi hệ số truyền qua trong vùng ánh sáng nhìn thấy (hệ số này là 98,5% trước thử nghiệm và 98,3% sau thử nghiệm). Như vậy, Bioxit AIT không ảnh hưởng đến độ truyền ánh sáng của vật kính ống nhòm B6.

IV. KẾT LUẬN

1. Đã phân lập trên 10 kính quang học bị nhiễm nấm sợi của Xí nghiệp 23/Z199 được 18 chủng nấm thuộc 14 chi nấm khác nhau được định tên đến loài.
2. Các chủng nấm đều có khả năng sinh axit trong quá trình sinh trưởng, đặc biệt có 4 chi *Aspergillus niger* QH2306; *Aspergillus oryzae* QH2302; *Penicillium lanoso* QH2308 và *Chaetomium globosum* QH2316 có khả năng sinh axit mạnh từ pH 2,56 đến 4,95.
3. Đã sử dụng chất ức chế bay hơi Allyl isothiocyanate (AIT) và mô phỏng điều kiện áp dụng Bioxit AIT nhằm ngăn ngừa nấm sinh trưởng trong điều kiện độ ẩm 97%, nhiệt độ $28 \pm 2^\circ\text{C}$ với nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) - 0,001mg/m³. Kết quả cho thấy nấm không sinh trưởng trên bề mặt kính và Bioxit này không ảnh hưởng đến hệ số truyền ánh sáng của thiết bị quang học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Egorov N.X (Nguyễn Lâm Dũng dịch), 1976, *Thực tập vi sinh vật học*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
2. Isshiki K., Tokuoka K., Mori R. and Chiba S., 1992, "Preliminary examination of allyl isothiocyanate vapor for food preservation", *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 56, **vol.9**, p.1476-1477.
3. Saxena B.B.L., Nigam S.S and Segupta S.R, 1963, "Fungal attack of optical instruments and its prevention", *Indian Journal of Technology*, **vol.01**, p.283-286.
4. Turner J.S., McLennan E.I., Rogers J.S and Matthaie E., 1946, "Tropic-Proofing of optical instrument by a fungicide", *Nature*, **vol.158**, p.469-472.

SUMMARY

EXAMINATION OF CAPABILITY AGAINST MOLDS ON OPTICAL EQUIPMENTS BY BIOXIT AIT

Tropical climates is suitable for growing molds. Optical equipments can be damaged by molds in the storage or use condition. 18 strains fungi belong to 14 different genera in optical instrument of factory 23/Z199 we are isolated. In the development, pH of culture was changed by these strains from neutral to acid, in that there are 4 genera *Aspergillus niger* QH2306 - pH 2,56; *Aspergillus oryzae* QH2302-pH 4,95; *Penicillium lanoso* QH2308 - pH 4,85 and *Chaetomium globosum* QH2316 - pH 4,19. Prevented molds from growing in optical equipments we tested volatile inhibitor Allyl isothiocyanate (AIT) and applied this biocide AIT for protection optical equipments at humid 97%, temperature $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$, Minimum Inhibitory Concentration (MIC) is $0,001\text{mg}/\text{m}^3$. After 28 days tested, molds could not growed in optical instrument and the technical parameter of optical instrument was changed by molds.

Keywords: mold, optical instrument, allylisothiocyanate

Nhận bài ngày 05 tháng 01 năm 2013

Hoàn thiện ngày 19 tháng 2 năm 2013

Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga