

Thử nghiệm môi trường – Phần 2-10: Các thử nghiệm – Thử nghiệm J và hướng dẫn: Sự phát triển của nấm mốc

Environmental testing –

Part 2-10: Tests – Test J and guidance: Mould growth

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này cung cấp phương pháp thử để xác định mức độ mà các sản phẩm kỹ thuật điện hỗ trợ sự phát triển của nấm mốc và nấm mốc phát triển ảnh hưởng đến tính năng và các đặc tính khác liên quan của sản phẩm như thế nào.

Vì các điều kiện phát triển của nấm mốc bao gồm độ ẩm tương đối ở mức cao nên thử nghiệm có thể áp dụng cho các sản phẩm kỹ thuật điện thường được vận chuyển, bảo quản và sử dụng trong điều kiện ẩm ướt trong thời gian ít nhất là vài ngày.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN ISO/IEC 17025: 2007 (ISO/IEC 17025: 2005), Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn

ISO 846:1997, Plastics – Evaluation of the action of microorganisms (Chất dẻo – Đánh giá tác động của vi sinh vật)

MIL-STD-810 F:2000, Method 508.5 Fungus (Phương pháp 508.5 nấm)

Laboratory Biosafety Manual 2nd Ed., WHO 1993, ISBN 92 4 1544503 (Sổ tay an toàn sinh học trong phòng thí nghiệm)

3 Mô tả chung

Thử nghiệm này đề cập đến việc cấy các bào tử nấm mốc có chọn lọc lên các sản phẩm kỹ thuật điện, tiếp sau là giai đoạn ủ trong các điều kiện thúc đẩy sự nảy mầm của bào tử và sự phát triển của nấm mốc.

Có hai phương án thử nghiệm được nêu. Phương án 1 qui định việc cấy các bào tử nấm mốc không có chất dinh dưỡng lên mẫu, trong khi đó, phương án 2 qui định việc cấy lên mẫu các bào tử nấm mốc hòa tan trong dung dịch chất dinh dưỡng hỗ trợ sự phát triển của nấm mốc.

Nên sử dụng các qui trình thử nghiệm như qui định cho chất dẻo trong ISO 846 để đánh giá tính dễ bị hỏng do sự phát triển của nấm mốc trên vật liệu kết cấu được sử dụng.

CHÚ THÍCH: Phòng thử nghiệm dùng cho thử nghiệm vi sinh vật của sản phẩm kỹ thuật cần được đánh giá theo TCVN ISO/IEC 17025: 2007 (ISO/IEC 17025: 2005). Xem thêm phụ lục F.

Sự nhiễm bẩn bề mặt ở dạng bụi, vết nước, chất dinh dưỡng dễ bay hơi ngưng tụ hoặc dầu mỡ có thể đọng trên các mẫu được lắp ráp. Việc này có thể xảy ra khi bảo quản và sử dụng hoặc vận chuyển sản phẩm đặt ngoài khí quyển hoặc vận hành mà không có vỏ bảo vệ. Nhiễm bẩn bề mặt có thể gây ra sự gia tăng của nấm và có thể làm cho nấm mốc phát triển mạnh và gây hỏng. Để đánh giá ảnh hưởng của sự nhiễm bẩn này có thể áp dụng phương án thử nghiệm 2.

Do có khó khăn trong việc duy trì các điều kiện cần thiết trong một tủ thử rất rộng nên thiết bị phức hợp lớn thường được thử nghiệm thành một số các khối nhỏ. Việc này sẽ giảm chi phí của thử nghiệm trong tất cả các trường hợp vì một số khối nhỏ có thể có cấu trúc như nhau nên chỉ cần thử nghiệm một trong số các khối đó.

4 Mối nguy hại cho sức khỏe của người sử dụng

Qui trình thử nghiệm này đòi hỏi sử dụng các bào tử nấm mốc nhìn thấy được và sử dụng các điều kiện khi quyển thúc đẩy sự phát triển của nấm mốc.

Do đó, trước khi xử lý dịch cấy nấm mốc, hoặc tiến hành các bước thử nghiệm theo trình tự qui định, cần xem xét các phụ lục của tiêu chuẩn này.

- Phụ lục A Nguy hiểm đối với con người
- Phụ lục B Phương pháp cấy
- Phụ lục C Khuyến cáo về các phòng ngừa an toàn
- Phụ lục D Qui trình khử nhiễm

Sổ tay an toàn sinh học trong phòng thử nghiệm, xuất bản lần 2, Tổ chức y tế thế giới 1993. ISBN 92 4 1544503 gồm có phần cơ sở chung về an toàn trong các thiết bị liên quan đến nấm.

5 Mô tả các phương án thử nghiệm

5.1 Phương án thử nghiệm 1

Sau thời gian 28 ngày ủ, xác định:

- phạm vi phát triển của nấm mốc bằng cách xem xét bằng mắt;
- hư hại vật lý do sự phát triển của nấm mốc gây ra;
- trong trường hợp có nấm mốc phát triển, ảnh hưởng lên chức năng và/hoặc các đặc tính điện nếu yêu cầu trong các qui định liên quan.

Thời gian ủ phải được kéo dài tổng cộng là 56 ngày trước khi kiểm tra chức năng và/hoặc đo các đặc tính điện, nếu có yêu cầu trong qui định liên quan.

5.2 Phương án thử nghiệm 2

Sau khi làm nhiễm bẩn mô phỏng bằng chất dinh dưỡng tiếp sau thời gian 28 ngày ủ, xác định:

- phạm vi phát triển của nấm mốc bằng cách xem xét bằng mắt;
- hư hại vật lý do sự phát triển của nấm mốc gây ra;
- ảnh hưởng của sự phát triển của nấm mốc lên chức năng và/hoặc các đặc tính điện, nếu có yêu cầu trong các qui định liên quan.

Điện trở bề mặt của mẫu sẽ giảm do sử dụng chất dinh dưỡng để mô phỏng sự nhiễm bẩn mà không có nấm mốc phát triển. Cần xem xét ảnh hưởng này khi kiểm tra chức năng và/hoặc đo các đặc tính điện.

Do sử dụng chất dinh dưỡng nên có nấm mốc phát triển; nếu không có nấm mốc thì phải xem xét hiệu quả kháng nấm mốc.

6 Thuốc thử và vật liệu

6.1 Dịch cấy hoặc bào tử – Nguồn cung cấp và điều kiện

Phải sử dụng các chủng nấm dưới đây để thử nghiệm tính năng (xem bảng 1). Bản chất của việc tác động có thể xảy ra do mỗi chủng nấm được chỉ ra trong hướng dẫn. Tuy nhiên, các bào tử của tất cả các dịch cấy phải được sử dụng cùng nhau ở huyền phù hỗn hợp, không quan tâm đến tính chất của mẫu.

Dịch cấy hoặc bào tử đông khô phải thu được từ tập hợp các dịch cấy sợi nấm đã được công nhận. Chúng phải được cung cấp trong thùng chứa có ngày cấy ghi trên đó.

Giấy chứng nhận phải xác định sự phù hợp của dịch cấy với chủng nấm và số chủng như qui định trong bảng 1 và/hoặc phụ lục E.

Dịch cấy và bảo tử đông khô phải được vận chuyển và bảo quản theo khuyến cáo của nhà cung cấp và các yêu cầu liên quan của tiêu chuẩn này. Để chuẩn bị dịch cấy trong phòng thử nghiệm từ dịch cấy gốc hoặc các bào tử đông khô thì phải ghi ngày cấy trên ống đựng dịch cấy.

Bảng 1 – Nấm thử nghiệm

Số thứ tự	Tên	Số chủng ¹⁾	Tác động	Chú thích
1.	<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 6275	nhiều vật liệu	^{1) 2)}
2.	<i>Aspergillus terreus</i>	ATCC 10690	chất dẻo	^{1) 2)}
3.	<i>Chaetomium globosum</i>	ATCC 6205	xenulô	^{1) 2)}
4.	<i>Hormoconis resinae</i>	DSM 1203	dầu bôi trơn gốc hydro cacbon	
5.	<i>Paecilomyces variotii</i>	ATCC 18502	chất dẻo và đồ da	^{1) 2)}
6.	<i>Penicillium funiculosum</i>	ATCC 36839	nhiều vật liệu đặc biệt là vật liệu dệt	^{1) 2)}
7.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	ATCC 36840	cao su	^{1) 2)}
8.	<i>Trichoderma virens</i>	ATCC 9645	xenulô, vật liệu dệt và chất dẻo	²⁾
¹⁾ Qui định trong ISO 846.				
²⁾ Qui định trong MIL-STD-810 F, Bảng 508.5-I.				
³⁾ Xem thêm phụ lục E.				

Phải sử dụng dịch cấy để chuẩn bị huyền phù của bào tử thử nghiệm khi dịch cấy đã hình thành rõ bào tử.

Việc này đạt được trong hầu hết các trường hợp sau giai đoạn từ 7 ngày đến 14 ngày ủ ở nhiệt độ $(29 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

CHÚ THÍCH: Nhà cung cấp dịch cấy hoặc các bào tử đông khô có thể khuyến cáo các điều kiện khác để tạo dịch cấy.

Nếu dịch cấy không được sử dụng ngay thì chúng phải được bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ từ $5 ^\circ\text{C}$ đến $10 ^\circ\text{C}$ trong thời gian liên tục không quá sáu tuần, bắt đầu sử dụng trong thời gian không sớm hơn 14 ngày và không muộn hơn 28 ngày tính từ ngày cấy ghi trên thùng chứa.

Không được mở nắp của thùng chứa ra khi đã bắt đầu chuẩn bị huyền phù của bào tử. Chỉ chuẩn bị huyền phù của một loại nấm từ thùng chứa đã mở.

6.2 Chuẩn bị huyền phù của bào tử

6.2.1 Yêu cầu chung

Đầu tiên, huyền phù được chuẩn bị trong nước cất tiệt trùng, trong đó có cho chất tạo ẩm có nồng độ từ 0,005 % đến 0,01 %. Chất tạo thành từ N-metyl-aurin hoặc dioctyl-natri sulphosucinát là phù hợp. Chất tạo ẩm này không được có các thành phần kích thích hoặc kìm hãm sự phát triển của nấm mốc.

Thêm vào mỗi dịch cấy 10 ml nước có chứa chất tạo ẩm. Que cấy platin hoặc nichrome phải được khử trùng bằng cách nung nóng đến ngọn lửa đỏ rồi để nguội. Dùng que cấy này để cào nhẹ lên bề mặt của dịch cấy để tách bào tử.

Khuấy nhẹ chất lỏng để phân tán các bào tử mà không làm đứt các sợi nấm mảnh và huyền phù phải được chắt và lọc nhẹ nhàng qua một lớp bông thủy tinh mỏng vô trùng hoặc qua một phễu lọc nhỏ có cỡ lỗ từ 40 μm đến 100 μm vào trong ống ly tâm vô trùng.

Ly tâm huyền phù của bào tử đã lọc và gạn bỏ chất lỏng nổi trên bề mặt. Phần còn lại phải hòa tan lại trong ít nhất là 10 ml nước cất tiệt trùng và ly tâm lại. Bào tử phải được làm sạch theo cách này ba lần.

6.2.2 Chuẩn bị cho phương án thử nghiệm 1

Pha loãng phần bào tử còn lại cuối cùng của mỗi dịch cấy trong thể tích gồm:

- dung dịch muối khoáng theo 6.3 nhưng không có đường mía (saccharoza); nếu qui định liên quan chỉ mô tả việc kiểm tra bằng cách xem xét (xem 5.1);
- nước cất tiệt trùng, nếu qui định liên quan mô tả việc kiểm tra chức năng hoặc đo các đặc tính điện (xem 5.1);

Để điều chỉnh nồng độ của bào tử từ $1 \times 10^6/\text{ml}$ đến $2 \times 10^6/\text{ml}$ xác định được bằng buồng đếm hoặc phân tích độ đục.

Trộn lẫn các thể tích bằng nhau của từng huyền phù đủ để dùng cho qui trình cấy liên quan để có được hỗn hợp huyền phù của bào tử cuối cùng dùng để cấy. Huyền phù của bào tử trong dung dịch muối khoáng phải được dùng trong vòng 48 h sau khi chuẩn bị. Huyền phù của bào tử trong nước cất tiệt trùng phải dùng trong vòng 6 h sau khi chuẩn bị.

CHÚ THÍCH: Tổng các thể tích được chuẩn bị là khoảng 100 ml dùng để cấy bằng cách phun hoặc khoảng 500 ml dùng để cấy bằng cách quét lên hoặc nhúng.

6.2.3 Chuẩn bị cho phương án thử nghiệm 2

Pha loãng phần bào tử còn lại cuối cùng của từng dịch cấy trong một thể tích của dung dịch chất dinh dưỡng theo 6.3 để điều chỉnh nồng độ bào tử từ 1×10^6 /ml đến 2×10^6 /ml xác định nhờ buồng đếm hoặc phân tích độ đục.

Trộn lẫn các thể tích bằng nhau của từng huyền phù đủ để dùng cho qui trình cấy để có được hỗn hợp huyền phù của bào tử cuối cùng dùng để cấy. Huyền phù của bào tử được sử dụng trong vòng 6 h sau khi chuẩn bị.

CHÚ THÍCH: Xem 6.2.2.

6.3 Dải băng kiểm chứng

Dải băng kiểm chứng được dùng cho thử nghiệm này là các dải băng làm bằng giấy lọc màu trắng tinh khiết hoặc vải dệt chưa qua xử lý.

Dung dịch chất dinh dưỡng được dùng để chuẩn bị các dải băng kiểm chứng phải gồm có dung dịch các thuốc thử trong nước cất như dưới đây.

Thuốc thử	g/l
Kali dihydro photphat (KH_2PO_4)	0,7
Đikali hydro photphat (K_2HPO_4)	0,3
Magiê sunphat ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	0,5
Natri nitrat ($NaNO_3$)	2,0
Kali clorua (KCl)	0,5
Sắt sunphat ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	0,01
Đường mía (saccharoza)	30,0

Độ pH phải từ 6,0 đến 6,5 ở 20 °C. Điều chỉnh độ pH phải bằng 0,01 mol NaOH, nếu cần. Dung dịch phải được khử trùng trong nồi hấp có áp suất ở $(120 \pm 1)^\circ C$ trong 20 min.

Ngay trước khi cấy (xem 11.2), dải băng kiểm chứng phải được thấm đẫm dung dịch chất dinh dưỡng, lấy ra khỏi dung dịch chất dinh dưỡng và để ráo nước.

7 Mô tả trang thiết bị thử nghiệm

7.1 Cấy bằng cách phun

Tốt nhất là nên sử dụng một bình phun siêu âm, như sử dụng trong xử lý điều trị bằng cách xông hơi, cùng với tủ cấy an toàn (xem phụ lục B).

7.2 Ủ mẫu cỡ nhỏ

Phải sử dụng thùng chứa bằng thủy tinh hoặc bằng chất dẻo có nắp cùng với thiết bị dùng để đặt hoặc treo mẫu và dải băng kiểm chứng.

Thùng chứa phải có cỡ và hình dạng sao cho luôn luôn có đủ diện tích bề mặt nước lưu thông tự do ở đáy thùng tại mọi thời điểm để duy trì giá trị độ ẩm tương đối lớn hơn 90 % trong thùng.

Thiết bị dùng để đặt hoặc treo phải đảm bảo rằng mẫu và dải băng kiểm chứng không bị tiếp xúc với nước hoặc bị nước bắn vào.

Thùng chứa phải được đặt trong tủ duy trì ở nhiệt độ đồng nhất trong không gian làm việc ở dải nhiệt độ từ 28 °C đến 30 °C để ủ mẫu và dải băng kiểm chứng. Bất kỳ chu trình tuần hoàn nhiệt độ nào do tác động của bộ điều nhiệt cũng không được vượt quá 1 °C/h.

7.3 Ủ mẫu cỡ lớn

Phải sử dụng tủ ẩm thích hợp để ủ mẫu lớn hơn so với thùng chứa qui định ở 7.2. Cửa tủ ẩm phải được gắn kín để ngăn ngừa trao đổi không khí bên trong tủ và phòng thử nghiệm.

Độ ẩm tương đối bên trong không gian làm việc phải được duy trì ở giá trị lớn hơn 90 %. Không cho phép nước đọng trên vách hoặc nắp che của tủ rơi xuống mẫu và dải băng kiểm chứng. Nhiệt độ trong toàn bộ không gian làm việc phải được duy trì đồng đều ở dải nhiệt độ từ 28 °C đến 30 °C. Bất kỳ chu trình tuần hoàn nhiệt độ nào do tác động của bộ điều nhiệt cũng không được vượt quá 1 °C/h.

Để đạt được độ ẩm và nhiệt độ qui định đồng đều trong toàn bộ không gian làm việc thì cần sử dụng lưu thông không khí cưỡng bức trong đó. Tốc độ lưu thông phải không quá 1 m/s trên bề mặt của (các) mẫu.

8 Mức khắc nghiệt

Mức khắc nghiệt của mỗi phương án thử nghiệm được xác định bởi thời gian ủ.

Phương án thử nghiệm 1 – mức khắc nghiệt 1 28 ngày
 – mức khắc nghiệt 2 56 ngày

như yêu cầu trong qui định liên quan.

Phương án thử nghiệm 2 – mức khắc nghiệt 28 ngày

9 Kiểm tra ban đầu

Mẫu phải được xem xét bằng mắt và phải được kiểm tra về điện và cơ như yêu cầu trong qui định liên quan.

10 Ổn định trước

10.1 Làm sạch

Mẫu phải được sử dụng để thử nghiệm trong điều kiện "như khi nhận được". Thông thường, không được làm sạch mẫu theo bất kỳ cách đặc biệt nào.

Nếu qui định liên quan mô tả rằng một nửa lô mẫu phải được làm sạch bằng cách rửa bằng etanol hoặc nước khử khoáng có chứa chất tẩy sau đó được tráng bằng nước khử khoáng không có chất tẩy và nửa số mẫu còn lại vẫn để trong điều kiện "như khi nhận được". Bằng phương pháp này, bất kỳ sự phát triển của nấm mốc do sử dụng vật liệu không thích hợp trong sản xuất có thể được phân biệt so với sự phát triển của nấm mốc do nhiễm bẩn bề mặt.

Khi có yêu cầu cấp 0 trong qui định liên quan (Phương án thử nghiệm 1), cần xem xét sự cần thiết phải làm sạch mẫu vì việc nhiễm bẩn có thể thúc đẩy sự phát triển của nấm mốc.

CHÚ THÍCH: Về cấp 0, xem 12.3.

10.2 Bảo quản ở điều kiện nhiệt ẩm

Mẫu phải được bảo quản trong các điều kiện ủ ở $(29 \pm 1) ^\circ\text{C}$ và ở độ ẩm tương đối lớn hơn 90 % và nhỏ hơn 100 % không ít hơn 4 h ngay trước khi cấy.

11 Chịu thử

11.1 Ứng dụng

Đối với phương án thử nghiệm chỉ ra trong qui định liên quan, thì việc ứng dụng phải được tiến hành theo phương pháp mô tả dưới đây.

11.1.1 Phương án thử nghiệm 1

Nếu qui định liên quan yêu cầu kiểm tra chức năng và/hoặc đo các đặc tính điện thì phải có hai nhóm mẫu như sau:

Nhóm 1 (các) mẫu thử nghiệm được cấy với huyền phù của bào tử rời ủ;

Nhóm 2 (các) mẫu kiểm chứng âm tính được phun hoặc quét hoặc ngâm trong nước cất tiệt trùng theo phương pháp cấy được sử dụng cho nhóm 1 và giữ ở cùng nhiệt độ và độ ẩm tương đối như mô tả đối với việc ủ nhưng trong môi trường vô trùng.

Nếu qui định liên quan không yêu cầu kiểm tra chức năng và/hoặc đo đặc tính điện thì chỉ sử dụng nhóm 1.

11.1.2 Phương án thử nghiệm 2

Phải có hai nhóm mẫu thử nghiệm:

Nhóm 1 các mẫu thử nghiệm được cấy các bào tử đã hòa tan vào dung dịch chất dinh dưỡng rồi ủ;

Nhóm 2 theo phương án thử nghiệm 1, nhóm 2.

CHÚ THÍCH: Mẫu kiểm chứng âm tính cần phơi nhiễm vào các điều kiện qui định trong tủ riêng biệt trong đó có chứa các mẫu đã được cấy. Để đảm bảo rằng nấm mốc không phát triển trên mẫu kiểm chứng âm tính, tủ này phải được khử nhiễm bằng một trong các phương pháp nêu trong D.1.1. Thử nghiệm là hợp lệ nếu cả (các) mẫu thử nghiệm và mẫu kiểm chứng âm tính đều không hỗ trợ sự phát triển của nấm mốc.

11.2 Cấy

Việc cấy (các) mẫu thử nghiệm và dải băng kiểm chứng (xem 6.3) với huyền phù của bào tử (xem 6.2) phải được tiến hành bằng cách phun nếu không được qui định trong qui định liên quan.

Nếu việc phun không thích hợp vì lý do cơ, kiểu thiết kế hoặc các đặc tính khác của mẫu thì việc cấy huyền phù của bào tử bằng cách ngâm hoặc quét lên có thể được tiến hành như chỉ ra trong qui định liên quan.

CHÚ THÍCH: Phun huyền phù của bào tử dưới dạng khí dung nhờ thiết bị phun siêu âm cùng tủ cấy an toàn (xem phụ lục B), cách phun giống như cách xông hơi để có sự phân bố đồng nhất của các bào tử trên bề mặt cần thử nghiệm và cho kết quả thử nghiệm có độ tái lập cao. Do đó, phương pháp này là phương pháp cấy tốt nhất.

11.3 Ủ

Các điều kiện ủ là nhiệt độ bằng $(29 \pm 1) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối lớn hơn 90 % nhưng nhỏ hơn 100 %. Các điều kiện này phải được duy trì trong thùng chứa (xem 7.2) đối với các mẫu cỡ nhỏ hoặc trong tủ ủ ẩm (xem 7.3) đối với các mẫu cỡ lớn.

Ngay sau khi cấy, các mẫu cỡ nhỏ và ít nhất là ba dải băng kiểm chứng phải được bố trí trong thùng chứa với không gian phù hợp và không có hạn chế về chế độ đặt độ ẩm tương đối yêu cầu. Sau đó, phải đặt thùng chứa trong tủ ủ.

Trong trường hợp thuộc đối tượng áp dụng, các mẫu kiểm chứng âm tính phải được bố trí trong các thùng chứa tương tự nhau và vô trùng như đối với các mẫu được cấy mà không có dải băng kiểm chứng. Sau đó, phải đặt thùng chứa trong tủ ủ.

Trong trường hợp mẫu cỡ lớn, phải đặt một số lượng thích hợp các dải băng kiểm chứng trong tủ có mẫu. Tất cả các mẫu kiểm chứng âm tính phải được phơi nhiễm vào tủ vô trùng riêng rẽ (xem phụ lục D), chỉ thích hợp sử dụng cho các mẫu kiểm chứng âm tính.

Thùng chứa hoặc tủ ẩm chỉ được mở ra để:

TCVN 7699-2-10 : 2007

- kiểm tra các dải băng kiểm chứng khi chắc chắn rằng các bào tử có khả năng phát triển và duy trì các điều kiện ủ sau 7 ngày;
- cung cấp cho thùng chứa ôxi lấy từ không khí 7 ngày một lần cho đến khi hoàn thành thời gian ủ qui định;
- thực hiện (các) việc kiểm tra trung gian bằng cách xem xét theo đoạn thứ 7 của điều này.

Việc mở thùng chứa ra chỉ được kéo dài trong một vài phút.

Sau 7 ngày ủ, sự phát triển của nấm mốc của nhiều chủng nấm phải nhìn thấy được bằng mắt thường trên mỗi dải băng kiểm chứng. Nếu không thì phải hủy bỏ và bắt đầu lại. Trong trường hợp này, phải sử dụng các mẫu tương tự.

Chỉ cho phép gián đoạn việc ủ để kiểm tra bằng mắt và trong không quá 10 min trong từng trường hợp và nếu có yêu cầu trong qui định liên quan. Không được có quá hai lần kiểm tra bằng mắt trong quá trình ủ. Số lần kiểm tra bằng mắt phải được xác định trong qui định liên quan.

12 Kiểm tra kết thúc

12.1 Kiểm tra bằng mắt

Các mẫu phải được kiểm tra (xem 12.3), xem xét và/hoặc chụp ảnh (như yêu cầu trong qui định liên quan), ngay sau khi chúng được lấy ra từ thùng chứa hoặc tủ ẩm, vì nấm mốc có thể thay đổi bề ngoài của nó khi sấy khô. Xem phụ lục C để có phương pháp khuyến cáo an toàn về vận chuyển.

Sau khi kiểm tra bằng mắt và đánh giá sự phát triển của nấm mốc thực, phải loại bỏ cẩn thận các sợi nấm ra khỏi bề mặt bằng etanol 70 % thể tích. Sau đó, bề mặt này được kiểm tra qua kính hiển vi để đánh giá tính chất và phạm vi của việc tác động (ví dụ, rỗ bề mặt) lên mẫu. Xem phụ lục C để có phương pháp khuyến cáo an toàn khi loại bỏ nấm mốc.

12.2 Ảnh hưởng của sự phát triển của nấm mốc

Khi qui định liên quan yêu cầu kiểm tra về điện và/hoặc cơ trong điều kiện ẩm (sau quá trình ủ), điều quan trọng là độ ẩm tương đối của môi trường xung quanh (các) mẫu không được phép giảm quá mức cho đến khi hoàn thành việc kiểm tra. Do đó, phải tiến hành kiểm tra trên các mẫu cỡ nhỏ khi chúng vẫn ở trong thùng chứa với nắp được đậy kín và không dính nước. Đối với mẫu cỡ lớn, phải tiến hành kiểm tra khi chúng vẫn ở trong tủ ẩm.

CHÚ THÍCH: Khi phải nối các mối nối điện hoặc thực hiện trên các mẫu trong thùng chứa hoặc tủ ẩm có nắp hoặc cửa mở, cần tiến hành thao tác này với chú ý về an toàn của người thực hiện. Xem phụ lục C đối với phương pháp khuyến cáo an toàn khi vận hành. Các yêu cầu của nhà chế tạo đối với hoạt động trong điều kiện nhiệt ẩm được cho trong sổ tay thao tác phải được tuân thủ.

Phải tiến hành các kiểm tra tương tự trên các mẫu được cấy huyền phù của bào tử và các mẫu chỉ được cấy với nước. Bất kỳ sự chênh lệch nào giữa hai nhóm cũng được xem là bổ sung do có sự phát triển của nấm mốc cũng như là độ ẩm cao.

Sau khi kiểm tra, mẫu phải được lấy ra và xem xét bằng mắt như qui định trong 12.1.1 và cuối cùng bất kỳ sự tác động nào lên mẫu phải được xác định theo 12.1.2.

Nếu qui định liên quan mô tả việc kiểm tra sau khi phục hồi thì mẫu phải được lấy ra khỏi thùng chứa hoặc tủ thử, sau đó, xem xét bằng mắt như qui định trong 12.1.1 và sau đó đưa vào các điều kiện qui định để phục hồi trong thời gian 24 h, tại cuối thời điểm này phải tiến hành kiểm tra.

12.3 Mức độ phát triển của nấm mốc

Mẫu phải được kiểm tra trước bằng mắt thường và sau đó, nếu cần, kiểm tra bằng kính hiển vi lập thể có độ phóng đại xấp xỉ 50 x.

Mức độ phát triển phải được đánh giá và mô tả theo các cấp dưới đây:

Cấp

- 0** Không có nấm mốc phát triển rõ ràng dưới kính hiển vi có độ phóng đại danh nghĩa bằng 50 x
- 1** Dấu vết về sự phát triển của nấm mốc có thể nhìn thấy rõ ràng bằng kính hiển vi
- 2a** Sự phát triển của nấm mốc thưa thớt có thể nhìn thấy bằng mắt thường và/hoặc bằng kính hiển vi, rải rác hoặc tập trung ở một vài chỗ với diện tích không quá 5 % bề mặt thử nghiệm
- 2b** Sự phát triển của nấm mốc có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt thường và/hoặc bằng kính hiển vi được phân bố tương đối đồng nhất ở nhiều chỗ với tổng diện tích không quá 25 % bề mặt thử nghiệm
- 3** Sự phát triển của nấm mốc có thể nhìn thấy rõ ràng bằng mắt thường và có diện tích lớn hơn 25 % bề mặt thử nghiệm

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp các mẫu gồm có một nhóm có các cấp khác nhau thì chúng phải được đánh giá riêng rẽ. Đối với phương án thử nghiệm 2 chỉ nên yêu cầu cấp 0 nếu nó được yêu cầu để kiểm tra hiệu ứng kháng nấm.

13 Thông tin cần nêu trong qui định liên quan

Khi thử nghiệm này có trong qui định liên quan thì phải nêu các thông tin chi tiết dưới đây.

	Điều
a) Phương án thử nghiệm 1 hoặc 2	5, 11.1
b) Thời gian ủ (mức khắc nghiệt) của phương án thử nghiệm 1	5, 8
c) Phép đo ban đầu về điện và cơ và các kiểm tra tính năng (chỉ khi xác định sự suy giảm tính năng)	5, 9, 11.1
d) Ổn định trước bằng cách làm sạch	10.1
e) Phương pháp cấy (nếu không phải bằng cách phun)	11.2
f) Giảm đoạn việc ủ để xem xét trung gian bằng mắt	11.3 (đoạn 7)
g) Kiểm tra kết thúc	12
h) Mức độ phát triển của nấm mốc (cấp) xác nhận (nếu cần)	12.3

14 Thông tin tối thiểu cần nêu trong hồ sơ thử nghiệm

- a) Phòng thử nghiệm (tên, địa chỉ và sự công nhận).
- b) Khách hàng (tên và địa chỉ).
- c) Mô tả (các) mẫu.
- d) Tiêu chuẩn thử nghiệm, phiên bản và phương án thử nghiệm .
- e) Mức khắc nghiệt đối với phương án thử nghiệm 1.
- f) Các chủng nấm thử nghiệm (nếu khác với tiêu chuẩn thử nghiệm).
- g) Kiểm tra ban đầu, trung gian và kết thúc (chi tiết).
- h) Làm sạch (các) mẫu (nếu áp dụng).
- i) Phương pháp cấy.
- j) Điều kiện ủ (nếu khác với tiêu chuẩn thử nghiệm).
- k) Sự phát triển của nấm mốc trên dải băng kiểm chứng (sau 7 ngày ủ).
- l) Kết quả thử nghiệm (kể cả các quan sát cụ thể).
- m) Tiêu chí thử nghiệm (cấp cho phép của nấm mốc, nếu qui định).
- n) Đánh giá tính năng (dựa trên tiêu chí thử nghiệm).

Phụ lục A

(tham khảo)

Nguy hiểm đối với con người

A.1 Qui định chung

Theo quan niệm của các nhà nghiên cứu nấm và nhà nghiên cứu bệnh học thì việc tiến hành thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc có thể tạo mối nguy hại cho sức khỏe nếu không thực hiện các phòng ngừa đặc biệt.

Các phòng ngừa được mô tả chi tiết trong phụ lục A, B, C và D là dựa trên các kỹ thuật vi sinh đã thiết lập và thiết bị chuyên môn hóa. Người tiến hành thử nghiệm phải được đào tạo về các công việc của phòng thí nghiệm vi sinh.

Phải thiết bị phòng thí nghiệm vi sinh để thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc.

Khuyến cáo sử dụng tủ an toàn vi sinh (MSC) để tiến hành các bước của qui trình.

Các bào tử nấm mốc trong không khí liên tục đi vào cơ thể người thông qua mũi và miệng nhưng chúng thường không phải là mối nguy hại cho sức khỏe. Tuy nhiên, người mẫn cảm có thể bị ảnh hưởng do hít vào liên tục một số bào tử, kể cả các bào tử của nấm mốc sử dụng trong thử nghiệm này và cần chú ý phòng ngừa được chấp nhận khi tiến hành thử nghiệm. Các phòng ngừa này được chỉ ra trong phụ lục C. Sự hình thành các chủng nấm lạ và các vi sinh vật có thể gia tăng như vật xâm nhập không chủ ý trong thời gian ủ tại địa điểm ủ và/hoặc các mẫu. Một số các chủng nấm này hoặc các vi sinh vật khác có thể gây thương tổn cho cơ thể con người.

Người dự định tham gia vào thử nghiệm nên thông báo cho các nhân viên y tế, hoặc cho chính bác sỹ của họ rằng họ được yêu cầu thực hiện công việc này. Cần tuân theo các quan điểm về y tế chấp nhận hay không chấp nhận việc tham gia này.

Người thực hiện thử nghiệm cần được thông báo về mối nguy hại tiềm ẩn mà họ sẽ phải chịu liên quan đến tình trạng sức khỏe hiện tại của mình.

Các qui định về an toàn quốc gia phải được tuân theo.

A.2 Các chú ý trong hướng dẫn của nhân viên y tế

Thử nghiệm này bao gồm mối nguy hại do việc hít phải hoặc việc xâm nhập của bào tử gây khó chịu.

Các phòng ngừa về an toàn phù hợp được nêu trong phụ lục C và được thiết kế để giảm thiểu nguy hại.

Có các nguy hại cụ thể đối với những người mẫn cảm, ví dụ như:

- bệnh nhân thường bị dị ứng với phấn hoa, bụi trong nhà, động vật dữ, v.v... và bị viêm mũi, hen suyễn hoặc các triệu chứng dị ứng khác. Mối nguy hại ở đây ở nằm trong tiến triển về dị ứng loại I đối với bào tử nấm, nhưng trong một số trường hợp nhất định, có thể tạo thành phản ứng loại III (loại Farmer's Lung):

- bệnh nhân bị bệnh về phổi kinh niên, ví dụ như bệnh viêm phế quản, các bệnh về phế quản kinh niên, bệnh màng nhầy và khí thũng, v.v... Sự lắng đọng và mọc mầm của các bào tử bên trong khoang phổi có thể dẫn đến sự gia tăng của nấm thành quả thể nấm hoặc nấm cục, chủ yếu liên quan đến nấm *Aspergillus spec.* Thương tổn về bệnh lao đã được chữa trị tạo thành vị trí có thể để nấm phát triển;

- bệnh nhân đang được điều trị kháng sinh dài rộng, sử dụng thuốc miễn dịch kể cả các corticosteroid hoặc sử dụng các phương pháp hóa trị liệu qui định khác. Loại trừ vi khuẩn bình thường của hệ hô hấp và hệ tiêu hóa đôi khi làm cho nấm phát triển mạnh, trong khi việc chặn miễn dịch có thể làm cho người dễ bị nhiễm nấm.

Mặc dù các nguy hiểm có khi thực hiện thử nghiệm theo qui trình qui định được xem là thấp nhưng khuyến cáo những người có các triệu chứng ở trên không nên tham gia thử nghiệm.

Phụ lục B

(qui định)

Phương pháp cấy

(xem thêm 11.2)

B.1 Qui định chung

Phụ lục C "khuyến cáo các phòng ngừa an toàn" phải nghiên cứu trước khi bắt đầu cấy. Nói chung, phương pháp thích hợp là phun huyền phù của bào tử lên các mẫu và dải băng kiểm chứng.

B.2 Phun bằng phương pháp cấy khí dung (AIM)

B.2.1 Qui định chung

Sử dụng súng phun để cấy thì phân bố của các bào tử trên bề mặt của mẫu không đồng nhất như sử dụng AIM.

Độ tái lập và khả năng giải thích các kết quả thử nghiệm tốt hơn khi sử dụng AIM do sự phân bố đồng đều của bào tử trên bề mặt của mẫu.

AIM có thể áp dụng dễ dàng trên các mẫu có bề mặt để trần được làm ướt vừa đủ bằng huyền phù của bào tử.

Các kích thước thích hợp của hộp cấy an toàn có thể là 500 mm x 500 mm x 500 mm. Vật liệu của hộp nên là polymethylmetacrylat.

B.2.2 Mô tả phương pháp

Phương pháp cấy khí dung (AIM), xem hình B.1.

Huyền phù của bào tử được tạo thành dạng khí dung bằng thiết bị phun siêu âm như sử dụng trong điều trị bệnh bằng cách hít thuốc ở dạng khí dung (1).

Một lượng bào tử ở huyền phù đo được chính xác có thể được đưa vào bên trong bình phun của thiết bị phun siêu âm nhờ một ống tiêm có vạch chia độ (2).

Khí dung có chứa các bào tử được dẫn qua một ống (3) vào hộp cấy nhờ dòng không khí nhẹ do thiết bị phun siêu âm tạo ra.

Khí dung được phân bố trong hộp qua phễu có các lỗ (4) lắp trên nắp che của hộp.

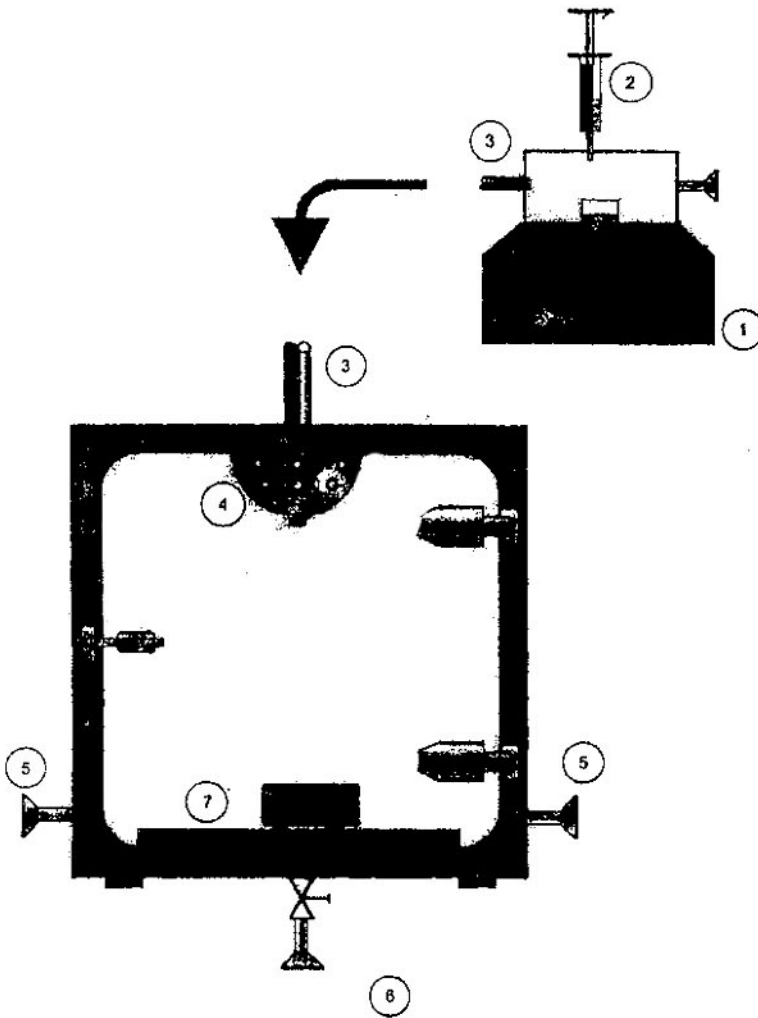
TCVN 7699-2-10 : 2007

Mẫu phải đặt bên dưới phễu ở đáy của hộp với diện tích thử nghiệm chính theo hướng lắng của khí dung.

Áp suất bên trong hộp được bù qua hai lỗ thông hơi có lắp bộ lọc vi khuẩn (5) đặt ở hai cạnh đối diện của tủ thử.

Sau khi quá trình tạo khí dung và lắng đọng khí dung kết thúc, hộp phải được thông hơi bằng dòng khí từ thiết bị phun siêu âm qua ống đặt ở đáy hộp (6) có lắp van và bộ lọc vi khuẩn ở đầu.

Trước khi mở cửa hộp mà cửa này đã được gắn kín nhưng khi làm việc thì mở ra, dòng không khí từ thiết bị phun siêu âm phải được chặn lại.



Chú giải

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1 Thiết bị phun siêu âm | 5 Bộ lọc |
| 2 Ống tiêm có vạch chia độ | 6 Đáy hộp |
| 3 Ống | 7 Mẫu |
| 4 Phễu có các lỗ | |

Hình B.1 – Phương pháp cấy bằng bình phun

B.2.3 Khử nhiễm và làm sạch

Sau khi lấy mẫu ra (7), phải đóng ngay cửa của hộp vào và toàn bộ hệ thống phải được khử nhiễm bằng quá trình tạo khí dung các chất tẩy, ví dụ, dung dịch axit axetic.

Với các huyền phù của bào tử tương tự, có thể phải tiến hành hai thao tác cấy trở lên, trong cùng một ngày, không phải khử nhiễm giữa các thao tác.

Nếu bào tử đã được hòa tan trong dung dịch muối khoáng (phương án thử nghiệm 1, xem 6.2.2) hoặc trong dung dịch dinh dưỡng muối khoáng (phương án thử nghiệm 2, xem 6.2.3) thì bình phun, ống nối giữa thiết bị phun siêu âm và hộp cấy, phễu để phân phối và bề mặt bên trong hộp phải được làm sạch bằng nước cất sau khi khử nhiễm.

B.2.4 Hiệu chuẩn hệ thống AIM

Lượng bào tử ở huyền phù nằm trên phạm vi bề mặt xác định tùy thuộc vào hoạt động điều chỉnh của thiết bị siêu âm và các yếu tố khác, có thể được đánh giá bằng các quả cân Petri làm bằng polystyren có độ cân bằng được phân tích trước và sau khi được đặt vào đáy của hộp cấy trong quá trình tạo khí dung. Để thay cho huyền phù của bào tử, dung dịch muối khoáng (xem 6.3.2) phải tạo thành khí dung.

CHÚ THÍCH: Lượng khí dung lắng đọng khuyến cáo là (100 ± 20) mg/dm².

B.3 Cấy các mẫu cỡ nhỏ bằng cách nhúng

Đối với các mẫu cỡ nhỏ, phương pháp cấy bằng cách nhúng các mẫu vào trong huyền phù của bào tử được xem là nhanh và có hiệu quả với điều kiện là các bào tử có thể dính lên bề mặt.

B.4 Cấy các mẫu cỡ lớn bằng cách phun hoặc quét

Trong trường hợp có thể, các mẫu cỡ lớn cần tách ra thành các khối nhỏ theo 3.4.

Tuy nhiên, nếu mẫu quá lớn để cấy trong MSC hoặc hộp cấy an toàn sẵn có thì cần xem xét lắp một nắp xả tạm thời trên mẫu. Nắp này phải gần giống các điều kiện về luồng không khí và được lắp với hệ thống xả vi khuẩn như qui định cho MSC. Một cách khác, có thể đặt mẫu cỡ lớn trong tủ thử ẩm rồi quét huyền phù của bào tử lên mẫu. Mặc dù phương pháp này không thể tạo khí dung nhưng hệ thống xả khuyến cáo lắp cùng với tủ thử ẩm cần làm việc trong quá trình cấy. Khi cấy bằng cách phun, hệ thống xả không được làm việc để tránh có thêm dòng không khí dịch chuyển và cửa phải được đóng để giảm thiểu bào tử thoát ra.

Khuyến cáo nên thực hiện việc cấy trong MSC vì như vậy thì sẽ có khả năng hình thành khí dung.

Trong trường hợp sử dụng AIM, MSC được thay bằng hộp cấy an toàn (xem hình B.1)

Phụ lục C

(tham khảo)

Các khuyến cáo về phòng ngừa an toàn

Cần phải tuân thủ các phòng ngừa để giảm thiểu việc hít vào các bào tử nấm mốc và chúng tiếp xúc với da, đặc biệt là ở xung quanh móng tay.

Việc hít vào các bào tử nấm mốc có thể xảy ra khi vận chuyển hoặc kiểm tra các mẫu hoặc dải băng kiểm chứng đã ủ hoặc khi làm nhiễu loạn không khí xung quanh chúng, ví dụ khi mở hoặc đóng cửa tủ và nắp thùng chứa. Nguy hiểm này tăng lên khi nấm mốc khô hết và các phần tử nhỏ tách ra có thể dễ dàng bay vào không khí. Còn có một nguy hiểm lớn hơn do hít phải khi các mẫu được cấy bằng phương pháp phun, ngoại trừ phương pháp cấy khí dung (AIM) sử dụng hộp cấy (xem phụ lục B).

Bảo vệ trực tiếp chống lại việc hít phải các bào tử nấm mốc có thể đạt được bằng cách đeo kết hợp mặt nạ phòng hơi độc đã được chấp nhận và được lắp bộ lọc bụi trong phạm vi đường kính từ 1 µm đến 10 µm hoặc phòng nguy hiểm sinh học hoặc các ứng dụng có nguy cơ nhiễm xạ. Vải mỏng hoặc mặt nạ không vừa vặn là không đủ để bảo vệ. Tuy nhiên, phương pháp thích hợp là sử dụng tủ an toàn vi sinh (MSC).

Để giảm thiểu nguy hiểm do nấm mốc trở nên tiếp xúc với da, có thể đeo găng tay bảo vệ trong khi xử lý các chủng cấy, dịch cấy và mẫu thử nghiệm sau khi cấy và ủ. Phải ưu tiên sử dụng găng tay dùng một lần và phải khử nhiễm trước khi vứt bỏ.

Tất cả các thao tác bao gồm việc mở thùng chứa có dịch cấy nấm mốc từ khi việc chuẩn bị huyền phù của bào tử, việc cấy mẫu và kiểm soát nếu không được thực hiện trong hộp cấy (AIM) và việc kiểm tra và đo các mẫu đã ủ cần được thực hiện bên trong MSC thì cần tính đến các phòng ngừa sau đây:

- a) trong quá trình chuẩn bị huyền phù của bào tử sử dụng chất tạo ẩm qui định (xem 6.2.1);
- b) lau phía bên ngoài của thùng chứa dùng để ủ bằng etanol 70 % trước khi lấy ra khỏi MSC để đưa vào tủ ủ;
- c) lau hoặc làm sạch mẫu bằng etanol 70 %, sau khi thực hiện thử nghiệm và vẫn ở trong MSC. Việc này là để loại bỏ sự phát triển của nấm mốc trước khi khử nhiễm lần cuối cùng và thải bỏ;
- d) khi sử dụng phương pháp cấy khí dung (AIM), thiết kế của hộp cấy và hoạt động của nó phải như qui định trong phụ lục B để ngăn ngừa khi dung có chứa các bào tử thoát ra.

Khi mẫu quá lớn đối với một thùng chứa riêng biệt và vì vậy phải ủ trong tủ ẩm thì các bào tử có thể bay vào không khí do nhiễu loạn không khí khi cửa tủ mở và đóng.

TCVN 7699-2-10 : 2007

Hệ thống khí thải có bộ lọc vi khuẩn ra bên ngoài khí quyển có thể giúp tránh được việc thoát bào tử khi cửa tủ mở. Khi đóng cửa, hệ thống khí thải phải ngừng hoạt động để ngăn ngừa các chuyển động không khí gia tăng hoặc áp suất âm bên trong tủ.

Bộ lọc vi khuẩn phải được khử nhiễm hoặc thay thế sau khi kết thúc việc ủ. Trước khi mở cửa tủ, cần tắt quạt thông gió để giảm thiểu sự phân tán các bào tử.

Nếu sử dụng nơi ủ có thể ra vào được, thì phải mặc quần áo bảo hộ và mũ trùm đầu kín hoàn toàn có mặt nạ như qui định trong điều C.3 ở trên hoặc phải đeo ống dưỡng khí thích hợp với mũ trùm đầu.

Tất cả các tủ và thiết bị dùng cho thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc cần được khử nhiễm ngay sau khi sử dụng, theo phụ lục D.

Mẫu và dải băng kiểm chứng có thể bị phủ nấm mốc dày đặc khi kết thúc thử nghiệm và cần chú ý khi thải bỏ chúng.

Dải băng kiểm chứng cần được ngâm trong bình có chứa dung dịch natri hipoclorit (xem phụ lục D) trước khi thải bỏ chúng. Mẫu phải được xử lý ban đầu theo điểm c) của C.5, trước khi khử nhiễm lần cuối bằng phương pháp được chọn theo phụ lục D.

Nếu có nghi ngờ liên quan đến độ vô trùng của tủ và thiết bị và trong bất kỳ trường hợp nào nếu việc khử nhiễm được tiến hành nhiều hơn 18 ngày trước đó, thì khuyến cáo cần khử nhiễm tủ và thiết bị trước khi bắt đầu thử nghiệm.

Không cho phép sử dụng đồ ăn hoặc đồ uống và hút thuốc trong phòng thử nghiệm.

Quần áo bảo hộ mặc trong phòng thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc không được sử dụng ở bên ngoài.

Phụ lục D

(tham khảo)

Quy trình khử nhiễm

Thùng chứa và tủ ẩm được sử dụng làm nơi ủ dùng cho thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc sẽ trở nên nhiễm bẩn cả nấm mốc thử nghiệm và nấm mốc lây nhiễm xâm nhập. Vì vậy, cần thiết phải có quy trình khử nhiễm. Quy trình này cần có hiệu quả đối với các sinh vật thử nghiệm và chất gây ô nhiễm xâm nhập. Không được còn sót lại các chất khử nhiễm có khả năng làm cản trở sự phát triển của các chủng nấm thử nghiệm. Ngoài ra, việc này phải thể hiện ít rủi ro nhất cho người sử dụng.

D.1 Quy trình khử nhiễm khuyến cáo

D.1.1 Sử dụng dung dịch có hoạt tính hoá học

Làm sạch bằng hoặc nhúng trong dung dịch Natri hypoclorit. Dung dịch này phải được chuẩn bị bằng Natri hypoclorit có chứa từ 500×10^{-6} đến $1\,000 \times 10^{-6}$ Clo sẵn có trong nước.

Khoảng không, thùng chứa hoặc thiết bị ủ nhiễm khuẩn cần được làm ướt bằng hoặc ngâm trong dung dịch, nếu có thể, cần đảm bảo rằng dung dịch này lọt vào tất cả các kẽ hở. Sau không ít hơn 30 min, cần rửa kỹ các vật dùng để ủ này trong nước sạch.

Tủ khí hậu có thể được khử nhiễm bằng cách tăng nhiệt độ lên từ 60 °C đến 70 °C trong thời gian từ 1 h đến 2 h và sau đó làm sạch bằng dung dịch xà phòng natri hypoclorit.

Sau khoảng 30 min, loại bỏ dung dịch còn sót lại bằng cách rửa hoặc lau bằng nước sạch.

Natri hypoclorit có tác dụng tẩy mạnh. Vì vậy, việc sử dụng chất tẩy này có thể không thích hợp đối với một số vật liệu.

Một chất tẩy rất hiệu quả được dùng để thay thế cho dung dịch natri hypoclorit dựa vào hợp chất nitơ hữu cơ ví dụ như n-octyl-dimetyl-benzylammonium-axetat, benzethonium-axetat hoặc methylbenzethoniumaxetat.

Chỉ được sử dụng các chất tẩy do phòng thử nghiệm có thẩm quyền thử nghiệm về tính hiệu quả đối với nấm và thử nghiệm về an toàn đối với tính độc.

D.1.2 Khử trùng bằng nổi hấp có áp suất

Phương pháp này thích hợp đối với các vật dùng để ủ nhỏ hơn có khả năng chịu được nhiệt độ cao cũng như đối với các dịch cấy. Nổi hấp có áp suất cần được đặt đến áp suất 10 kPa (1 bar) ở 121 °C trong thời gian 20 min.

D.1.3 Lau hoặc phun etanol 70 % thể tích

Tất cả các bề mặt có thể tiếp xúc với bào tử hoặc bị các giọt huyền phù của bào tử rơi vào phải được làm ướt hoàn toàn bằng etanol 70 % thể tích. Khoảng thời gian tác dụng không được nhỏ hơn 15 min.

D.1.4 Sử dụng chất tẩy dễ bay hơi

Tránh sử dụng chất tẩy dễ bay hơi như fomaldehyt. Hơi fomaldehyt là chất tẩy có hiệu quả, nhưng việc loại bỏ chất tẩy sót lại là hiếm khi có thể thực hiện được hoàn toàn và làm tăng lượng hơi fomaldehyt trong không gian kín, vì vậy, kiểm chế sự phát triển của nấm mốc thử nghiệm.

Hơn nữa, fomaldehyt là chất độc.

Các chất diệt trùng dễ bay hơi khác là sẵn có nhưng có thể gây nổ và/hoặc độc hại ảnh hưởng đến an toàn, đặc biệt trong trường hợp sử dụng tủ lớn. Trong nhiều trường hợp, khí dung của dung dịch axit per axetic 0,5 % thể tích trong không gian nhiễm khuẩn có thể là phương pháp thích hợp để khử nhiễm.

D.2 Thải bỏ

Trước khi thải bỏ các vật liệu nhiễm khuẩn, dịch cấy thừa, huyền phù của bào tử, v.v... chúng cần được khử nhiễm bằng phương pháp D.1.1 hoặc D.1.2.

CHÚ THÍCH: Mọi chất dinh dưỡng phát triển quá nhanh (dịch cấy) tốt nhất là được khử nhiễm bằng nồi hấp có áp suất. Huyền phù của bào tử tràn ra và thủy tinh từ ống bị vỡ và các vật liệu phế thải bị nhiễm bẩn thất lạc cần được tẩy bằng cách phủ xenlulô bão hòa có dung dịch natri hypoclorit hoặc chất tẩy khác nêu trong D.1.1 trong một vài giờ trước khi thải bỏ.

Phụ lục E

(tham khảo)

Thông tin về các chủng nấm thử nghiệm

E.1 Danh mục các chủng nấm tương tự

Số thứ tự	Tên	Số hiệu chủng nấm	Các chủng tương tự ¹⁾
1	<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 6275	CBS 131.52 CMI 45551 DSM 1957 NBRC 6341 NRRL 334 QM 324 QM 458 IAM 3001
2	<i>Aspergillus terreus</i>	ATCC 10690	CBS 377.64 CMI 45543 DSM 1958 NBRC 6346 NRRL 571 QM 82 j IAM 3004
3	<i>Chaetomium globosum</i>	ATCC 6205	CBS 148.51 CMI 45550 DSM 1962 NRRL 1870 QM 459 NBRC 6347 IAM 8059
4	<i>Hormoconis resiniae</i>	DSM 1203	NRRL 2778 NBRC 100535
5	<i>Paecilomyces variotii</i>	ATCC 18502	CBS 284.48 CMI 40025 DSM 1961 NRRL 1115 QM 6764 IAM 5001 NBRC 33284 IAM 13426
6	<i>Penicillium funiculosum</i>	ATCC 36839	CBS 631.66 CMI 114933 DSM 1944 IAM 7013 NBRC 33285 JCM 5594
7	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	ATCC 36840	CMI 49528 DSM 9122 QM 9958 NBRC 100536
8	<i>Trichoderma virens</i>	ATCC 9645	DSM 1963 IAM 5061 NBRC 6355

¹⁾ Có thể sử dụng các chủng tương tự khác.

E.2 Môi chất dinh dưỡng được khuyến cáo dùng để duy trì dịch cấy

Tất cả các môi chất thạch trắng phải được khử trùng trong ống nghiệm ở $(120 \pm 1) ^\circ\text{C}$ trong 15 min.

Số thứ tự	Tên	Môi chất dinh dưỡng
1	<i>Aspergillus niger</i>	
2	<i>Aspergillus terreus</i>	Tinh chất mạch nha 25g/l nước chưng cất dùng cho vi sinh
4	<i>Hormoconis resiniae</i>	
5	<i>Paecilomyces variotii</i>	Bổ sung thêm 15 g đến 20 g aga/l
6	<i>Penicillium funiculosum</i>	
3	<i>Chaetomium globosum</i>	Muối khoáng, glucôzơ, aga trong dung dịch cho trong 6.3.2 ¹⁾
7	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	
8	<i>Trichoderma virens</i>	Bổ sung thêm 15 g đến 20 g aga/l

¹⁾ *Chaetomium globosum* có giấy lọc vô trùng trải khắp bề mặt.

Có thể sử dụng một đĩa có môi chất dinh dưỡng đã cấy bào tử của dịch cấy nấm thử nghiệm và đã được ủ để kiểm tra khả năng tồn tại trong trong vòng 7 ngày. Tuy nhiên, sử dụng cách này không thể chắc chắn rằng các điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong tủ ủ là đủ để tạo điều kiện cho sự phát triển của nấm mốc như phương pháp sử dụng dải băng kiểm chứng (xem 6.3).

Phụ lục F

(tham khảo)

Hướng dẫn

F.1 Cơ chế lây nhiễm

Các chủng nấm phát triển trong đất và trong hoặc trên các loại vật liệu phổ biến. Chúng sinh sản bằng cách tạo ra các bào tử và tách ra khỏi thân nấm chủ và sau đó, nảy mầm để hình thành thân nấm khác.

Các bào tử này rất nhỏ (1 μm đến 10 μm) và được phát tán nhờ không khí chuyển động. Chúng cũng bám vào các hạt bụi và cùng các hạt bụi này đi vào trong thiết bị.

Vi vậy, tất cả các bộ phận của thiết bị có không khí xâm nhập được vào trong thì đều có thể bị nhiễm các bào tử. Việc nhiễm này có thể cũng xảy ra khi vận chuyển, ví dụ như bào tử có thể được mang vào qua các dấu vân tay.

Một cách nhiễm khác là do có con bọ mạt lọt vào mang theo bào tử trên cơ thể chúng. Các con bọ mạt này có khả năng chui vào những khe hở rất nhỏ đến 25 μm . Xác và chất thải của chúng tập hợp lại và có thể tạo ra một màng chất dinh dưỡng và chất ẩm có lợi cho sự sinh sản của nấm mốc từ các bào tử.

F.2 Nảy mầm và phát triển

Hơi ẩm là rất cần thiết để các bào tử nảy mầm và khi có một lớp bụi hoặc vật liệu hút nước khác trên bề mặt của sản phẩm, một lượng hơi ẩm vừa đủ có thể được chiết ra nhờ lớp này từ không khí.

Khi độ ẩm tương đối thấp hơn 65 % thì không có hiện tượng này mầm hay phát triển. Giá trị độ ẩm tương đối càng cao trên giá trị này thì sự phát triển càng nhanh. Tuy nhiên, các bào tử có thể sống trong thời gian kéo dài ở độ ẩm rất thấp và thậm chí khi thân nấm chủ đã chết. Chúng sẽ nảy mầm và bắt đầu trở thành một thân nấm mới ngay khi độ ẩm tương đối lại trở nên thích hợp.

Ngoài điều kiện độ ẩm không khí cao, bào tử đòi hỏi phải có một lớp vật liệu hấp thụ hơi ẩm trên bề mặt của sản phẩm. Miễn là có lớp ẩm này thì hầu hết các chất hữu cơ sẽ có đủ dinh dưỡng để hỗ trợ ít nhất là để phát triển. Bản thân bụi hữu cơ có chứa đủ dinh dưỡng cho nấm mốc phát triển. Sự phát triển của nấm mốc được tạo điều kiện bởi các khoảng không khí tù đọng và thiếu sự lưu thông.

Nhiệt độ tối ưu để nảy mầm đối với phần lớn các chủng nấm có thể gây rắc rối cho các thiết bị nằm trong phạm vi từ 20 °C đến 30 °C. Tuy nhiên, lại có một số ít chủng nấm có thể nảy mầm được ở nhiệt độ thấp hơn 0 °C và cao đến 40 °C.

Rất nhiều bào tử không bị phá hủy khi phơi nhiễm kéo dài ở nhiệt độ dưới 0 °C hoặc đến 80 °C.

F.3 Ảnh hưởng của sự phát triển của nấm mốc

F.3.1 Ảnh hưởng chính

Nấm mốc có thể sống trên phần lớn các vật liệu hữu cơ, nhưng một số vật liệu hữu cơ này rất dễ bị nhiễm nấm hơn một số khác. Nấm mốc thường chỉ xuất hiện trên các bề mặt để trần ngoài không khí và các bề mặt hấp thụ hoặc hút hơi ẩm.

Mặc dù sự nhiễm nấm này không có hại đáng kể lên các vật liệu nhưng việc hình thành tuyến dẫn điện qua bề mặt do có một lớp sợi nấm ẩm có thể làm giảm mạnh điện trở cách điện giữa các dây dẫn điện.

Khi sợi nấm ẩm phát triển ở vị trí nằm trong trường điện từ của mạch điện tử được điều chỉnh tới hạn thì việc này có thể gây ra sự thay đổi nghiêm trọng về đặc tính tần số – trở kháng của mạch điện.

Những vật liệu dễ bị nhiễm nấm nhất là da, gỗ, vải cotton, xenlulô, lụa và các vật liệu tự nhiên khác. Hầu hết các vật liệu bằng chất dẻo ít bị gây tổn hại nhưng cũng bị nhiễm nấm.

Vật liệu bằng chất dẻo có thể có các đơn phân tử không được polime hóa, oligome và/hoặc chất phụ gia có thể bị rò rỉ ra bề mặt và là chất dinh dưỡng đối với nấm và có thể xuất hiện rất nhiều nấm mốc.

Nấm mốc tác động lên các vật liệu gây ra sự suy giảm về độ bền cơ và/hoặc những thay đổi về đặc tính vật lý khác.

Đặc tính của một số vật liệu chất dẻo phụ thuộc vào sự có mặt của các chất hóa dẻo để có tuổi thọ thỏa đáng. Nếu chất hóa dẻo bị nấm phá hủy thì vật liệu sẽ trở nên dễ vỡ.

F.3.2 Ảnh hưởng phụ

Nấm mốc phát triển sinh ra axit của các sản phẩm chuyển hóa và các chất khác gây ra tác hại phụ lên vật liệu.

Tác hại này có thể dẫn đến các hiệu ứng điện phân hoặc già hóa và thậm chí thủy tinh cũng có thể mất tính trong suốt của nó do quá trình này. Sự ôxi hóa hoặc sự phân hủy có thể trở nên dễ dàng khi xuất hiện enzym do nấm mốc tạo ra.

Khi có nấm mốc phát triển thì có thể làm mất tính thẩm mỹ do vẻ bên ngoài cũng như mùi thường đi kèm với nấm mốc.

F.3.3 Các ảnh hưởng liên quan đến thiết kế của thiết bị

Do thiết kế theo từng khối và liên kết trong của nhiều thiết bị, sự phát triển của nấm mốc ở một phần của thiết bị có thể có một vài ảnh hưởng ở khối khác mà bản thân khối này không cho phép có sự phát triển của nấm mốc.

Do đó, các ảnh hưởng có thể có lên tính năng nói chung phải được đánh giá khi xem xét các ảnh hưởng chính và phụ lên các khối riêng hoặc các linh kiện.

Cần chú ý đến thực tế là tất cả mọi thứ góp phần vào việc nhận dạng thiết bị hoặc vật liệu, ví dụ như mác, nhãn, v.v... cần có bảo vệ ở mức bằng với chính bản thân sản phẩm.

F.4 Ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc

Qui trình dưới đây có thể được dùng với các mức độ khác nhau liên tiếp để ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại của nấm mốc.

Vật liệu cách điện sử dụng cần được chọn để có khả năng kháng nấm mốc càng cao càng tốt, theo đó tối đa hóa thời gian cần để hệ sợi nấm phát triển và giảm thiểu hư hại lên vật liệu do sự phát triển của nấm mốc này gây ra.

Việc sử dụng dầu nhờn, véc ni, lớp phủ, v.v..., thường là cần thiết để đạt được tính năng yêu cầu hoặc độ bền của sản phẩm. Các vật liệu này cần được chọn theo khả năng của chúng để chống lại sự phát triển của nấm mốc. Mặc dù có thể cho thấy rằng dầu nhờn, v.v..., không hỗ trợ sự phát triển của nấm mốc nhưng chúng có thể tích tụ bụi hỗ trợ sự phát triển nấm mốc. Tuy nhiên, cần chú ý rằng việc sử dụng sản phẩm có chất diệt nấm thường được khuyến cáo để bảo vệ một số vật liệu.

Cần tránh giữ lại hơi ẩm có thể được hình thành khi lắp ráp thiết bị và khi đó, nấm mốc có thể phát triển. Ví dụ về việc giữ lại hơi ẩm không dễ nhận thấy là giữa những phích cắm và ổ cắm không phải là một bộ hoặc giữa các tấm mạch in và cạnh của bộ nối theo cách cụ thể.

Gắn kín thiết bị chứa không khí khô, sạch là kỹ thuật có hiệu quả nhất để ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc.

Hoạt động của thiết bị trong môi trường được khống chế thích hợp có thể ngăn ngừa sự phát triển có hại của nấm.

Thường xuyên thay chất làm khô trong vỏ bọc được hàn một phần có thể duy trì độ ẩm tương đối, đủ thấp để ngăn ngừa sự phát triển có hại của nấm.

Làm sạch cẩn thận và theo định kỳ thiết bị bọc kín để loại bỏ bụi tích tụ (lớp dinh dưỡng) mà lớp bụi này có thể làm phương hại đến việc kiểm tra.

Dùng chất diệt nấm ví dụ như véc ni, kể cả ở dạng viên hoặc được phun trực tiếp có thể ngăn ngừa nấm trong một thời gian. Xem F.7.

Trong trường hợp vật liệu và hoạt động của thiết bị cho phép thì có thể xử lý bằng bức xạ cực tím hoặc ôzôn để khử nhiễm.

Dòng không khí có vận tốc vừa đủ chạy qua các bộ phận của thiết bị có thể làm chậm sự phát triển của nấm mốc ở đó.

Có thể sử dụng chất diệt bọ mạt để khống chế hoạt động của con bọ mạt.

Sử dụng các lớp phủ bảo vệ, ví dụ như epoxi, silicon polime, acrylic hoặc para polyxytylen lên tấm mạch in làm giảm thiểu hơi ẩm bề mặt do hơi nước ngưng tụ và vì vậy ngăn chặn sự phát triển của nấm mốc nếu lớp phủ bảo vệ tự nó có khả năng kháng lại sự phát triển của nấm mốc.

F.5 Khả năng áp dụng thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc

Thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc của thiết bị cần được hạn chế để kiểm tra linh kiện và vật liệu đã được sử dụng là thích hợp, vì tất cả các thử nghiệm sự phát triển nấm mốc cho một thiết bị hoàn chỉnh thường rất tốn kém hoặc có thể tạo ra những kết quả có giá trị không rõ ràng.

Hầu hết các thông tin yêu cầu có thể đạt được dễ dàng và chính xác hơn từ các thử nghiệm trên vật liệu, linh kiện, các cụm lắp ráp, các phần hợp thành nhỏ, v.v..., (xem điều F.4).

Thử nghiệm các vật liệu về khả năng kháng nấm mốc phát triển phải được thực hiện theo tiêu chuẩn riêng như ISO 846 và phải được giao cho phòng thử nghiệm được ủy quyền thực hiện việc này.

CHÚ THÍCH. Phòng thử nghiệm vi sinh của sản phẩm kỹ thuật cần được chỉ định theo TCVN/ISO 17025.

Phương án thử nghiệm 1 được dùng để kiểm tra tổng thể trong đó phải thực hiện chọn lọc các vật liệu thử nghiệm trước đó ở giai đoạn thiết kế và trong trường hợp không biết trước sự nhiễm bẩn đáng kể.

Trong trường hợp có thể xảy ra nhiễm bẩn, cả phương án 1 và phương án 2 cần được sử dụng để đánh giá tính năng của mẫu nhiễm bẩn và mẫu không nhiễm bẩn.

Các thử nghiệm này không thay thế cho việc lựa chọn vật liệu. Không thể đưa ra các thử nghiệm đơn giản để thay thế thử nghiệm vật liệu và đánh giá kết quả.

Việc chọn các vật liệu đã thử nghiệm trước đó là một biện pháp rất quan trọng cần thực hiện khi thiết kế thiết bị để làm việc trong môi trường ẩm ướt.

Trong trường hợp không xảy ra nhiễm bẩn nghiêm trọng bề mặt cách điện thì việc lựa chọn này thường là biện pháp duy nhất cần thực hiện và là đủ để chứng tỏ cho tất cả các điều kiện ngoại trừ điều kiện khắc nghiệt nhất.

Trong trường hợp thiết bị làm việc trong các điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của nấm mốc chỉ trong thời gian ngắn của tuổi thọ, hoặc trong trường hợp một số phương pháp bảo vệ được đưa ra ví dụ như bao bọc hoặc gia nhiệt liên tục để giảm độ ẩm bên trong thì không cần thiết phải thực hiện thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc với điều kiện là vật liệu được chọn chính xác và thực hiện tốt các nguyên tắc kết cấu.

Nếu các nguyên tắc này không được thực hiện thì thử nghiệm J là không đủ để phát hiện tất cả các nguồn có thể gây rắc rối.

Thử nghiệm J là việc kiểm tra tổng thể cuối cùng, chỉ sử dụng một phần nhỏ của dịch cấy được chọn để tác động lên các vật liệu ít có khả năng kháng nấm mốc phát triển.

Do đó, thử nghiệm này sẽ chỉ ra bản chất của các vấn đề gặp phải trên sản phẩm được thiết kế tốt.

Ở các sản phẩm có thiết kế kém và các vật liệu không thích hợp, các thử nghiệm này không thể xác định được tất cả các sự cố tiềm ẩn.

F.6 Các kiểu ảnh hưởng cơ bản

F.6.1 Mở rộng phạm vi phát triển và nhiễm nấm trên bề mặt sau 28 ngày ủ

F.6.1.1 Phương án 1

Đây là dạng thử nghiệm được sử dụng thường xuyên nhất. Mức độ phát triển của nấm mốc kiểm tra khả năng của vật liệu kháng nấm mốc được sử dụng. Vị trí của nấm mốc chỉ ra vùng ở đó có thể gặp rắc rối và khe hở không khí hoặc chiều dài đường rò tối đa cần cho phép.

Tác động lên bề mặt chỉ ra vị trí có khả năng có hư hại về vật lý do sự phát triển của nấm mốc.

F.6.1.2 Phương án 2

Mặc dù sản phẩm có khả năng kháng nấm mốc nhưng sự phát triển của nấm mốc có thể xuất hiện do nhiễm bẩn bề mặt với các chất dinh dưỡng.

Trong trường hợp này có thể xảy ra ảnh hưởng phụ, ví dụ như nhiễm nấm bởi chất chuyển hóa do sự phát triển của nấm mốc hoặc hệ sợi nấm xâm nhập.

Phương án 2 phải được sử dụng để đánh giá các ảnh hưởng phụ do sự phát triển của nấm mốc trên các vật liệu hoặc lên tính năng của các sản phẩm khi có nấm mốc phát triển do bề mặt nhiễm bẩn đáng kể các chất dinh dưỡng.

Phương án 2 cũng được sử dụng để đánh giá hiệu quả của chất khử nhiễm trên sản phẩm (xem F.7.2).

Phương án 2 không phải là phương án thích hợp để mô phỏng các điều kiện nhiễm bẩn cao trên bề mặt, ví dụ như: do nhiều bụi hữu cơ hoặc xác côn trùng.

Để chắc chắn rằng bình thường các vật liệu kháng nấm mốc và các nguyên tắc thiết kế tốt đã được sử dụng thì mẫu chịu được thử nghiệm phương án 2 cũng cần thỏa mãn các yêu cầu của phương án 1.

Trong trường hợp này, thử nghiệm phương án 1 cần được tiến hành sử dụng các mẫu riêng.

F.6.2 Ảnh hưởng lên tính năng khi vẫn ở trong điều kiện ẩm sau 28 ngày ủ (phương án 2) hoặc sau 28 hoặc 56 ngày ủ (phương án 1)

Qui trình này chỉ ra trật tự và bản chất của sự thay đổi tính năng có thể xảy ra trong trường hợp sản phẩm làm việc trong điều kiện có nấm mốc phát triển.

TCVN 7699-2-10 : 2007

Sự có mặt của độ ẩm bản thân nó gây ra sự thay đổi về tính năng và cần thiết phải thực hiện hai loại phép đo, một loại phép đo thực hiện trên mẫu không nhiễm nấm và một loại phép đo thực hiện trên mẫu có nhiễm nấm.

Sự khác nhau giữa hai trường hợp này là sự có mặt của hệ sợi nấm ẩm.

Các thành phần của dung dịch chất dinh dưỡng cần cho phương án 2 có thể ảnh hưởng đến tính năng của mẫu, ví dụ như làm giảm điện trở bề mặt.

Việc đánh giá chính xác sự khác nhau có thể khó vì nấm mốc cũng có thể phát triển trên các mẫu không nhiễm (mẫu kiểm chứng âm tính) khi bị nhiễm các bào tử ngay từ khi bắt đầu hoặc bị nhiễm trong quá trình thử nghiệm.

Để tránh nấm mốc tự phát, cần phải có các phòng ngừa cụ thể.

F.6.3 Ảnh hưởng lên tính năng sau thời gian 24 h phục hồi

Quy trình này chỉ ra trật tự và bản chất của sự thay đổi tính năng do sự xuất hiện của hệ sợi nấm hình thành trong giai đoạn độ ẩm tương đối cao và sau đó được làm khô trong điều kiện độ ẩm tương đối thấp.

Quy trình này được thiết kế cho các sản phẩm được cất giữ trong các điều kiện nấm mốc phát triển mạnh mẽ và sau đó được lắp đặt và làm việc trong phòng có điều hòa không khí.

Quy trình này cũng cần hai loại phép đo để phân biệt giữa các ảnh hưởng do chịu độ ẩm và các ảnh hưởng do sự xuất hiện của hệ sợi nấm.

F.7 Sử dụng chất diệt nấm

Phương pháp thường sử dụng để thiết bị có khả năng bổ sung chống tác hại do sự phát triển của nấm mốc là sử dụng chất diệt nấm mốc thích hợp để làm chậm hoặc ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc.

F.7.1 Hạn chế sử dụng

Khi chọn chất diệt nấm sẽ đi kèm với thiết bị, phải ghi nhớ các nguyên tắc dưới đây.

Chất diệt nấm không được làm tăng môi trường độc tố làm hại cho người trong quá trình làm việc, vận hành hoặc thử nghiệm sản phẩm. Các hợp chất kim loại hữu cơ hữu ích làm chất diệt nấm là các chất độc, ví dụ như hợp chất thủy ngân hữu cơ.

Các thành phần dễ bay hơi của chất diệt nấm không được dẫn đến suy giảm các bộ phận của thiết bị như ăn mòn điện phân của các bộ phận kim loại, tạo thành hoặc tích tụ màng cách điện trên các tiếp điểm của rơle, công tắc, v.v...

Trong trường hợp các linh kiện nhạy với ánh sáng như tế bào quang điện có trong thiết bị thì các sản phẩm dễ bay hơi của chất diệt nấm không được có lớp hấp thụ ánh sáng trên các cửa sổ của linh kiện.

F.7.2 Tính năng của chất diệt nấm

Chất diệt nấm phải ổn định và bền ở nhiệt độ cao nhất có thể có bên trong thiết bị.

Chất diệt nấm phải chống lại việc giữ nước do sự ngưng tụ lặp lại của hơi nước trên bề mặt bên trong.

Chất diệt nấm không được dễ bay hơi đến mức bay hết hoàn toàn trước khi kết thúc thời gian bảo vệ cần thiết.

Nếu cần có chất diệt nấm có ảnh hưởng trên dải rộng thì áp suất hơi của nó phải đủ để cho phép duy trì nồng độ có hiệu quả ở bất kỳ nơi nào mà sự phát triển của nấm mốc có thể làm gia tăng tác hại.

Ngay cả khi chất diệt nấm được dự định để có bảo vệ kéo dài thì sự thay đổi trong tiến hóa thường có nấm mốc đột biến có khả năng chống lại chất diệt nấm được sử dụng. Do đó, mong muốn khi yêu cầu có bảo vệ lâu dài, không chỉ cần thay chất diệt nấm mới định kỳ mà nó cần được thay thế bằng chất diệt nấm loại khác.

F.7.3 Thời gian bảo vệ và thử nghiệm

Chất diệt nấm có thể được chọn để có bảo vệ trong vài tháng trong quá trình chuyển qua môi trường ẩm hoặc trong một thời gian kéo dài. Khi sử dụng chất diệt nấm để có bảo vệ trong thời gian ngắn khi được di chuyển, phương án 1 cần được thực hiện có chất diệt nấm hoạt động. Khi dự định bảo vệ trong thời gian dài và/hoặc có thể xảy ra nhiễm bẩn bề mặt thì phương án 2 cũng phải được thực hiện.

Để kiểm tra độ bền của chất diệt nấm, có thể cần thiết phải tiến hành các thử nghiệm ở nhiệt độ cao và/hoặc độ ẩm tương đối cao trước khi thực hiện thử nghiệm sự phát triển của nấm mốc. Trong trường hợp chương trình này được xem là cần thiết thì nó cần được chỉ ra trong qui định liên quan.
