

Kính gửi: Sirius Co., Ltd

BÁO CÁO THỬ NGHIỆM 

Thử nghiệm đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc
của máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous “Viruswasher”

(Không gian 25m³)

Số 2020_0622

Ngày 5 tháng 1 năm 2021

1-15-1 Kitasato, Minami-ku, Sagamihara-shi, Kanagawa-ken
Trung tâm Khoa học Môi trường Kitasato

Giám đốc Yamada Haruki

Khi công bố nội dung thử nghiệm, chúng tôi sẽ xác nhận ký hiệu kết quả từ quan điểm chuyên môn.
Mục đích xác nhận và biểu mẫu đăng ký có tại trang web sau:
(http://www.kitasato-e.or.jp/?page_id=87)

- 1. Chủ đề**
Thử nghiệm đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc của máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous “Viruswasher” (Không gian 25m³)
- 2. Mã số báo cáo**
Hokusho 2020_0622
- 3. Mục đích**
Thử nghiệm này tham khảo phụ lục F “Thử nghiệm đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc” của Tiêu chuẩn Hiệp hội công nghiệp điện Nhật Bản JEM1467 “Máy lọc không khí gia đình”, để đánh giá mức độ ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc của máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous.
- 4. Người yêu cầu**
Sirius Co., Ltd
Phòng 201 Tòa nhà Nakajima, 1-14-9 Higashiueno, Taito-ku, Tokyo, 110-0015
- 5. Cơ quan thử nghiệm**
Trung tâm Khoa học Môi trường Kitasato
1-15-1 Kitasato, Minami-ku, Sagamihara-shi, Kanagawa-ken, 252-0329
- 6. Thời gian thực hiện**
Ngày 18 tháng 11 năm 2020 ~ ngày 24 tháng 11 năm 2020
- 7. Sản phẩm thử nghiệm**
 - 1) Sản phẩm thử nghiệm
Máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous “Viruswasher”: hình a phụ lục
(Mã sản phẩm: SVW-AQA1002(W), chế độ vận hành: chế độ power diệt khuẩn, lượng gió: nhanh)
 - 2) Vị trí đánh giá
Bộ lọc HEPA: hình b phụ lục
 - 3) Điều kiện thử nghiệm
 - ① Thông gió bộ lọc (không Axit hypochlorous, đối chiếu)
 - ② Thông gió bộ lọc (có Axit hypochlorous)

- 4) Thời gian hoạt động
0 (ban đầu), 3, 6, 24 giờ

8. Vi sinh vật thử nghiệm

Virus: *Escherichia coli phage MS2* NBRC 102619 (Thực khuẩn thể MS2)

*Sử dụng *Escherichia coli* NBRC 106373 làm vi khuẩn kí chủ

9. Thuốc thử và máy móc thiết bị

1) Thuốc thử/môi trường nuôi cấy

- Nutrient Broth (Difco, sau đây gọi là NB)
- Natri clorua (Wako, cấp đặt biệt, dùng cho dung dịch nước muối sinh lý)
- Môi trường nuôi cấy SCDLP
- Natri thiosunfat (Wako, cấp 1)
- Agar (Difco)
- Môi trường nuôi cấy lạnh thông thường (Nissui)
- Nước muối đệm phot phát (Elmex, sau đây gọi là PBS)

2) Máy móc thiết bị chính

- Buồng thử nghiệm 25m³ (2.7 x 3.8 x 2.4m (Amenity Technologies)
- Quạt khuấy (BS-B-25, Yamazen)
- Máy đếm hạt laser (MODEL3886, Kanomax Japan)
- Nhiệt kế (TR-72Ui, T&D)
- Tủ ẩm vi sinh (MIR-153, MIR-553, Sanyo)
- Bộ lọc màng kích thước lỗ 0.22µm (bộ lọc trên cùng của chai, TPP)
- Ống dò khí (Clo No.8LL, Gastec)
- Thiết bị chiết khí (Gastec)
- Túi vô trùng dùng cho Stomachere (TI200, Eiken)
- Stomachere (Exnizer-400, Organo)

10. Phương pháp

1) Thao tác thử nghiệm

Hệ thống thử nghiệm được thể hiện trong hình c~e phụ lục. Đặt 2 sản phẩm thử nghiệm và quạt khuấy, máy đếm hạt laser, nhiệt kế vào buồng thử nghiệm 25m³. Lắp cổng phun virus vào một bên của buồng thí nghiệm, kết nối máy phun chứa đầy virus. Sử dụng máy phun sương có chứa dung dịch virus làm máy phun chứa virus.

Thao tác thí nghiệm theo như quy trình tại bảng a phụ lục. Tức là cho quạt khuấy trong buồng thí nghiệm hoạt động và phun dung dịch virus trong 15 phút. Sau đó, vận hành sản phẩm thử nghiệm trong 15 phút, cho virus mắc kẹt vào bộ lọc. Loại bỏ virus lơ lửng còn lại trong buồng thí nghiệm bằng bộ lọc HEPA gắn trong phòng thí nghiệm, lấy sản phẩm thử nghiệm ra. Cắt một phần bộ lọc trong sản phẩm thử nghiệm, thời gian hoạt động được tính là 0 (số virus ban đầu). Đưa sản phẩm thử nghiệm trở lại buồng thí nghiệm, cho vận hành, sau đó cắt một phần bộ lọc theo từng khoảng thời gian hoạt động quy định. Rửa ngay bộ lọc đã cắt 50 mL môi trường nuôi cấy SCDLP và đo số lượng virus. Thực hiện tương tự tại buồng thí nghiệm khác.

2) Điều chế dung dịch virus thử nghiệm

Cấy virus thử nghiệm vào dung dịch vi khuẩn chủ ký được nuôi cấy qua đêm trong NB ở $36 \pm 2^\circ\text{C}$, trộn với thạch bán rắn (NB + 0.5% natri clorua + 0.5% Agar) và xếp lớp trên môi trường thạch dinh dưỡng. Sau khi nuôi cấy ở $36 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 18 giờ, vi khuẩn chủ ký được loại bỏ bằng cách ly tâm và lọc qua màng lọc có kích thước lỗ $0.22 \mu\text{m}$ để thu được dung dịch virus thử nghiệm có nồng độ khoảng 10^{11} PFU/mL. Pha loãng chất này 14,000 lần với NB nồng độ 1/50 để tạo ra khoảng 5×10^7 PFU/mL và được dung dịch virus thử nghiệm.

3) Thu hồi bộ lọc

Cắt khoảng $5 \times 10\text{cm}$ ở mười vị trí cho từng khoản thời gian hoạt động quy định, thu gom vào túi vô trùng dùng cho Stomachere. Thêm natri thiosunfat 0.03%, thêm 50mL môi trường nuôi cấy SCDLP, xử lý bằng Stomacher trong 2 phút, rửa virus bị mắc kẹt

4) Đo số lượng virus bị mắc kẹt trên bộ lọc

Sử dụng chất lỏng rửa bộ lọc, tạo ra dung dịch pha loãng nối tiếp 10 lần với PBS làm nguyên liệu thử nghiệm. Trộn lần lượt 0.2 mL nguyên liệu thử đó hoặc dung dịch pha loãng và 0.2 mL dung dịch nuôi cấy vi khuẩn chủ ký vào 4.0 mL thạch bán rắn, xếp lớp trên môi trường nuôi cấy thông thường, nuôi cấy ở $36 \pm 2\text{C}$ trong 19 đến 24 giờ. Sau khi nuôi cấy, đếm mảng bám sinh ra, và thu được số lượng virus bị mắc kẹt trên bộ lọc trên mỗi bộ lọc ($10 \times 20 \text{ cm}$).

5) Phương pháp đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc

Trong phụ lục F “Thử nghiệm đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc” của Tiêu chuẩn Hiệp hội công nghiệp điện Nhật Bản JEM1467 “Máy lọc không khí gia đình” đòi hỏi số lượng virus giảm trong 24 giờ phải từ 2.0 trở lên. Chúng tôi đã tham khảo tiêu chuẩn này để đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt bằng phương pháp sau.

Trong thử nghiệm này, giá trị logarit được tính từ số lượng virus trong từng điều kiện, đối chiếu giá trị logarit suy giảm sau các khoản thời gian hoạt động (sau đây gọi là A)*1 với giá trị ban đầu làm tiêu chuẩn và tính toán cho từng sản phẩm thử nghiệm. Dựa vào giá trị này, tính giá trị logarit suy giảm của A (sản phẩm thử nghiệm) sau khi hoạt động trong khoản thời gian quy định theo A (suy giảm tự nhiên) (sau đây gọi là B)*2 (tỉ lệ suy giảm*3), để đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc.

Công thức như sau:

*1; Giá trị logarit suy giảm khi dựa theo giá trị ban đầu A

$$A = \text{Log}_{10} (\text{số virus 0 giờ}) - \text{Log}_{10} (\text{số virus sau khi hoạt động trong thời gian quy định})$$

*2; Giá trị logarit suy giảm của A (sản phẩm thử nghiệm) sau khi hoạt động trong thời gian quy định được căn cứ vào A (suy giảm tự nhiên) B

$$B = A (\text{sản phẩm thử nghiệm}) - A (\text{đối chiếu})$$

$$*3; \text{Tỷ lệ suy giảm (\%)} = \left[1 - \frac{1}{10 (\text{Giá trị logarit suy giảm})} \right] \times 100 (\%)$$

11. Kết quả

Thể hiện kết quả thử nghiệm đánh giá tính năng ức chế virus bị mắc kẹt trên bộ lọc tại bảng 1 ~ 3 và hình 1. Sau 3 giờ hoạt động, số lượng virus mắc kẹt sau khi sản phẩm thử nghiệm hoạt động dưới giới hạn phát hiện nên không phát hiện chênh lệch theo vị trí đặt để và thời gian hoạt động. Mặc khác, số lượng virus mắc kẹt đối chiếu giảm tùy thuộc vào thời gian hoạt động nên giá trị logarit suy giảm (tỷ lệ giảm) nhờ sản phẩm này tối đa là >4.1(>99.99%) sau 3 giờ hoạt động.

12. Thông tin tham khảo

Nhiệt độ và độ ẩm trong phòng thử nghiệm khi thực hiện thử nghiệm này được thể hiện làm dữ liệu tham khảo.

Hết

Bảng 1. Số lượng virus bị mắc kẹt trên bộ lọc

Điều kiện thử nghiệm	Thời gian (giờ)			
	0	3	6	24
① Thông gió bộ lọc (không Axit hypochlorous, đối chiếu)	9,000,000	3,200,000	1,300,000	61,000
② Thông gió bộ lọc (có Axit hypochlorous)	11,000,000	< 250	< 250	< 250

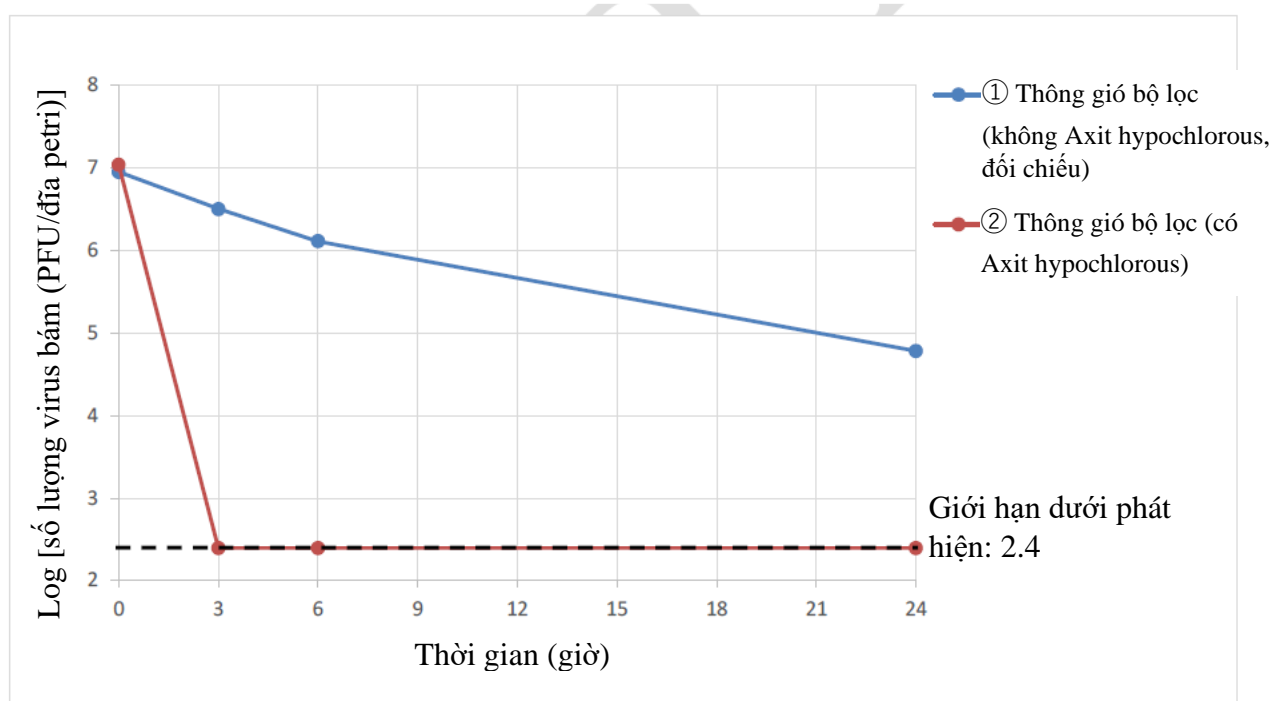
Sản phẩm thử nghiệm: Máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous “Viruswasher” (Mã sản phẩm: SVW-AQA1002(W))

Vị trí đánh giá: Bộ lọc HEPA

Virus thử nghiệm: Escherichia coli phage MS2 NBRC 102619 (Thực khuẩn thể MS2)

Đơn vị đo: PFU/bộ lọc (10 x 20)

Không gian thử nghiệm: Buồng thử nghiệm 25m³



Hình 1. Số lượng virus bị mắc kẹt theo từng thời gian

Bảng 2. Giá trị giảm logarit của số lượng virus bị mắc kẹt trên bộ lọc

Điều kiện thử nghiệm	Thời gian (giờ)			
	0	3	6	24
① Thông gió bộ lọc (không Axit hypochlorous, đối chiếu)	7.0	6.5	6.1	4.8
② Thông gió bộ lọc (có Axit hypochlorous)	7.0	2.4	2.4	2.4

Bảng 3. Tính năng ức chế virus bị mắc kẹt bằng cách thông gió axit hypochlorous của sản phẩm thử nghiệm

Điều kiện thử nghiệm	Sau 3 giờ hoạt động		Sau 6 giờ hoạt động		Sau 24 giờ hoạt động	
	A	B (Tỷ lệ giảm)	A	B (Tỷ lệ giảm)	A	B (Tỷ lệ giảm)
① Thông gió bộ lọc (không Axit hypochlorous, đối chiếu)	0.5		0.9		2.2	
② Thông gió bộ lọc (có Axit hypochlorous)	4.6	4.1 (99.99%)	4.6	3.7 (99.98%)	4.6	2.4 (>99.6%)

• Giá trị logarit suy giảm (tỷ lệ giảm) đối với giá trị ban đầu A

$$= \text{Log}_{10} (\text{số virus 0 giờ}) - \text{Log}_{10} (\text{số virus sau khi hoạt động trong thời gian quy định})$$

• Giá trị logarit suy giảm của A (sản phẩm thử nghiệm) sau khi hoạt động trong thời gian quy định được căn cứ vào A (suy giảm tự nhiên) B

$$= A (\text{sản phẩm thử nghiệm}) - A (\text{đối chiếu})$$

$$\cdot \text{Tỷ lệ suy giảm (\%)} = \left[1 - \frac{1}{10 (\text{Giá trị logarit suy giảm})} \right] \times 100 (\%)$$

PHỤ LỤC

Bảng a. Bảng quy trình thử nghiệm

Thao tác thử nghiệm	Thiết bị sử dụng	Thời gian (giờ)				
		0	3	6	24	
Đồng hóa không khí trong buồng thử nghiệm	Quạt khuấy	→				
Phun virus thử nghiệm	Máy phun sương	→ 15 phút				
Vận hành sản phẩm thử nghiệm (virus mắc kẹt)	2 sản phẩm thử nghiệm	→ 15 phút				
Lọc không khí trong buồng thử nghiệm	Bộ lọc HEPA	→ 15 phút				
Vận hành sản phẩm thử nghiệm và thu hồi bộ lọc *2	Sản phẩm thử nghiệm (không thông gió Axit hypochlorous)		→ 5 phút	→ 5 phút	→ 5 phút	→ 5 phút
	Sản phẩm thử nghiệm (thông gió Axit hypochlorous)		→ 5 phút	→ 5 phút	→ 5 phút	→ 5 phút

*1 Chỉ vận hành quạt không thông gió Axit hypochlorous đối với virus mắc kẹt và kiểm soát

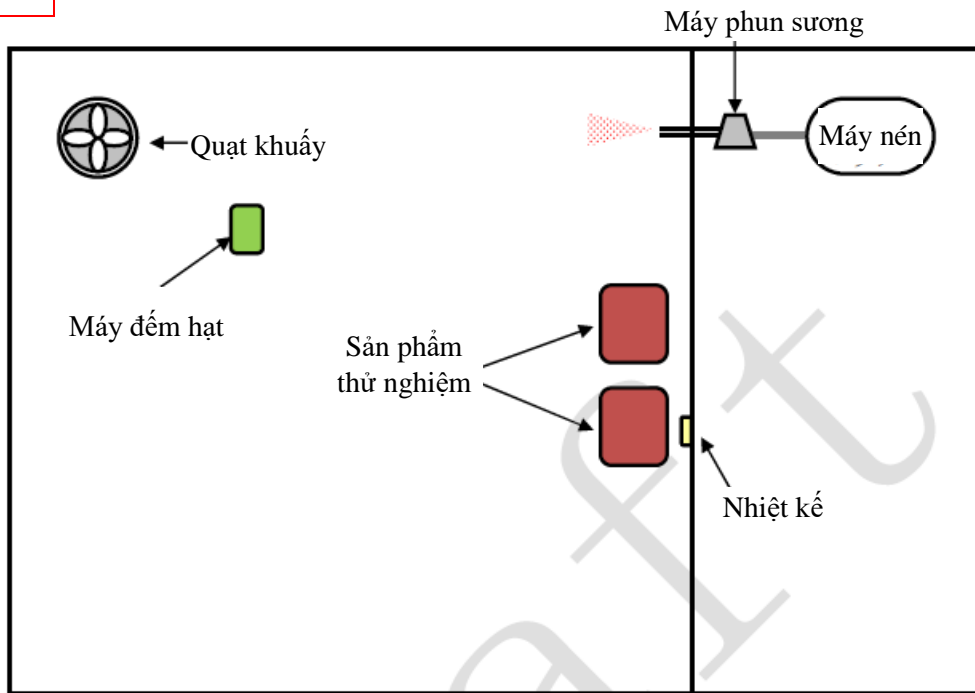
*2 Khi thu hồi bộ lọc, TẮT vận hành sản phẩm thử nghiệm



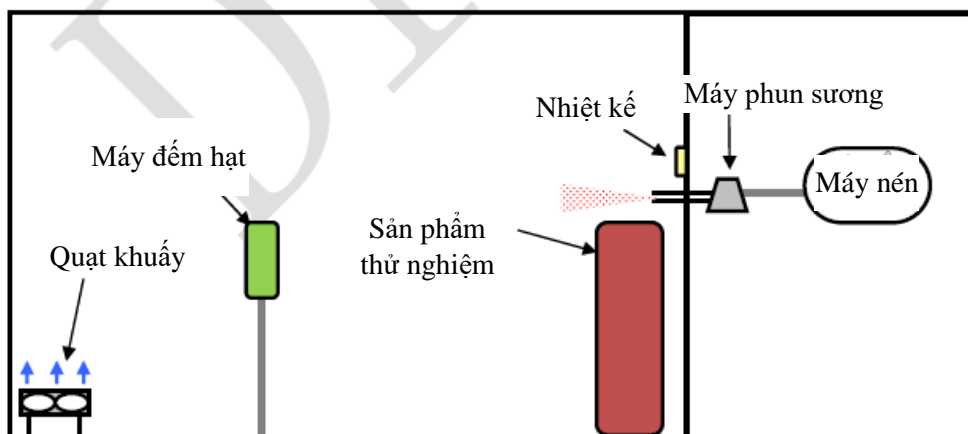
Hình a. Máy lọc không khí bằng Axit hypochlorous “Viruswasher” (Mã sản phẩm: SVW-AQA1002(W))



Hình b. Bộ lọc HEPA



Hình c. Ngoại quan buồng thử nghiệm 25m³ (sơ đồ mặt bằng)



Hình d. Ngoại quan buồng thử nghiệm 25m³ (sơ đồ mặt bên)

