

공기 살균기 "NOVAERUS" 의 실증시험

시험시작일자: 2019년 12월 26일

시험종료일자: 2020년 1월 9일

작성자: 이 동 구

1. 시험 목적: 의뢰 제품 공기균기 NOVAERUS에 대한 살균력 실증 확인

1.2m x 0.9m x 1m (약 1 m³)폐쇄시험공간(Laminar flow) 안에서 의뢰 제품을 작동하였을 때 살균력(일반세균, 곰팡이), 포름알데히드 분해능력, 암모니아 냄새분자 분해능력 시험

2. 시험 균주 배양 및 절차

시험 균주: 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*, ATCC 9027)

자낭균-곰팡이균 (*Aspergillus flavus* ATCC9643)

- 1) 당사 보유 표준균주를 한천평판배지에 도말하여 세포주를 얻고 액체배지에 계대배양하여 준비
- 2) 배지 성분(영양분)이 영향을 미치지 않도록, 멸균생리식염수로 균 배양액을 교환하여 실험 진행
- 3) 균 액의 최종 세포 농도는 1×10^4 cell / 1ml PBS가 되도록 하였다.
- 4) 시험공간 최상단에서 균액 (10ml / 5분)을 분무하여 부유세균 환경을 조성하여 시험을 시작하였다.

3. 실험절차

- 1) NOVARUS Protect 330은 녹농균 시험을 대상으로 살균력 시험을 실시하였다.
- 2) NOVARIS Protect 990은 자낭균을 대상으로 살균력 시험을 실시하였다.
- 3) Cross contamination을 방지하고자 기기대상, 시험 일자를 달리 하여 시험을 진행하였다.
- 4) 기기작동 전 배지를 비치하고, 균액을 분무하여 부유세균을 포집 배양하였고, 기기작동 5분 후 배지를 비치하고, 남아있는 부유세균을 포집 배양하였다.
- 5) 자낭균 시험 시 검출된 녹농균은 앞선 실험의 Cross contamination이므로 배제 계상하였다.

4. 냄새분자 제거 시험 및 절차

시험 대상: 포름알데히드-HCHO (대정화금 4045-4405)

암모니아-NH3 (삼전순약 A0627)

- 1) 포름알데히드는 면봉에 함침한 것을 시험공간 내에 기기 앞에 방치하였고, 계측기 수치를 근거로 최대치로 5분간 유지시킨 후 시험을 진행하였다.
- 2) 암모니아는 암모니아수 시약병 뚜껑을 개봉하여, 계측기 수치를 근거로 최대치로 5분간 유지시킨 후 뚜껑을 밀봉한 후 시험을 진행하였다.
- 3) 포름알데히드 분해능력시험, 암모니아 냄새분자 분해능력 시험은 두 기기를 대상으로 실시하였다.
- 4) 실험중 벤치 셔터를 밀봉하고 실험실 공조 전원을 끈 후 실시하였고, 시험 완료 후 사용한 면봉은 밀봉 폐기하고, 환기하였다.

실험결과

Protect 330

| 균 감소 시험 | 작동 전 | 작동 후 | 변화량 | 살균력 |
|---|------|------|----------|--------|
| 녹농균 (<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , ATCC 9027) Protect 330 | 120 | 1 | 1/120 감소 | 99.17% |
| 대부분의 미생물이 제거됨 | | | | |

| 포름알데히드 분해시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|---------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| HCHO / Protect 330 | 1.999 ppm | 0.041 ppm | 0.002 ppm | 0.000 ppm |
| | 100 % | 2.05 % | 0.001 % | 0 % |
| | ● 작동 후 1분부터 대부분 포름알데히드가 분해되었음 | | | |

| 암모니아 분해 시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|--------------------------|-----------------------------|----------|---------|---------|
| NH3 / Protect 330 | 100 ppm | 30.2 ppm | 5.0 ppm | 0.0 ppm |
| | 100 % | 30.2 % | 5 % | 0 % |
| | ● 작동 후 5분부터 대부분 암모니아가 분해되었음 | | | |

Protect 990

| 균종 | 작동 전 | 작동 후 | 변화량 | 살균력 |
|---|------|------|-------|--------|
| 자낭균-곰팡이균 (<i>Aspergillus flavus</i> ATCC9643) Protect 990 | 18 | 0 | 전체 감소 | ~ 100% |
| 곰팡이 포자 까지 완전히 제거 됨 | | | | |

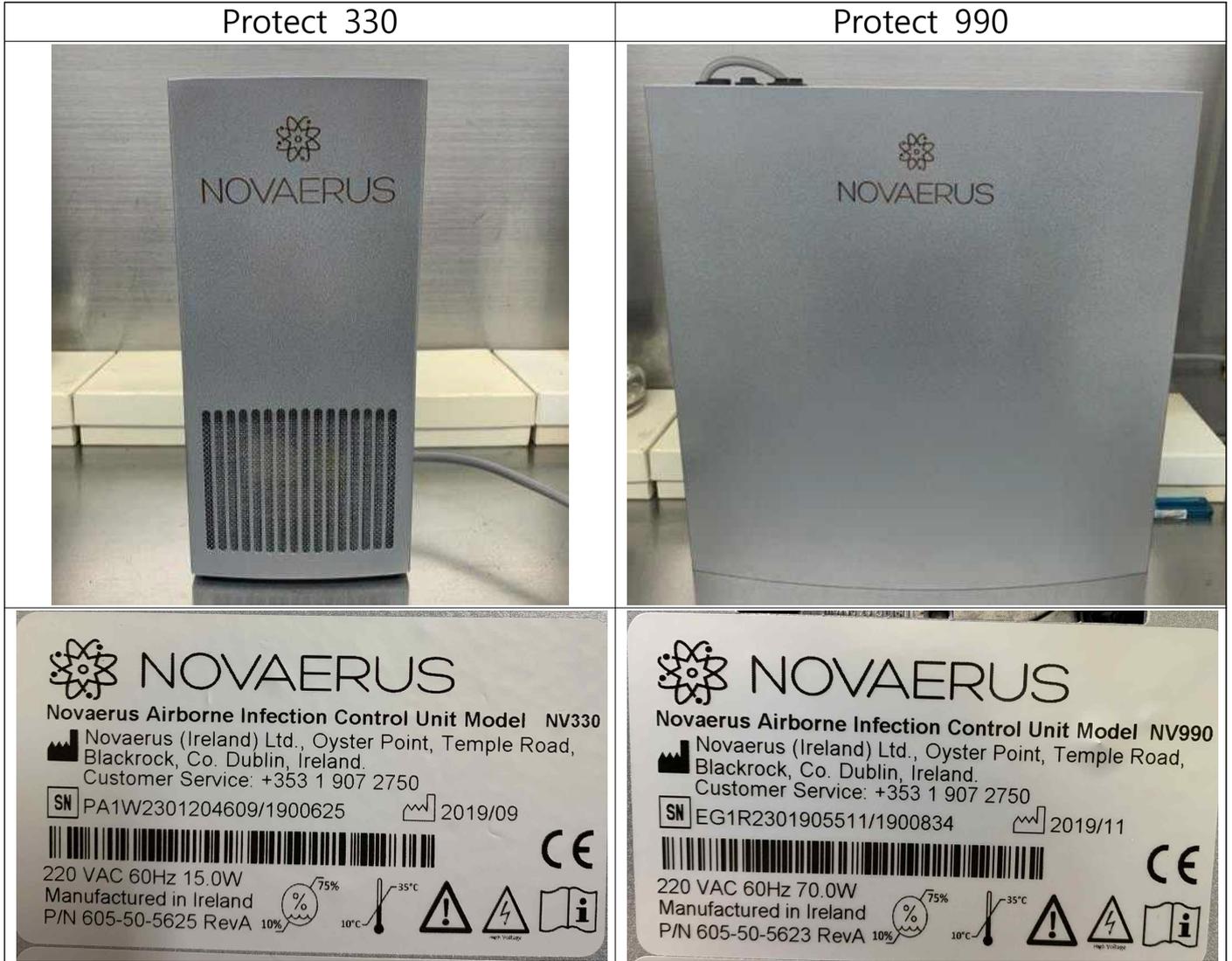
| 포름알데히드 분해시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|---------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| HCHO / Protect 990 | 1.999 ppm | 0.029 ppm | 0.003 ppm | 0.000 ppm |
| | 100 % | 1.45 % | 0.004 % | 0 % |
| | ● 작동 후 1분부터 대부분 포름알데히드가 분해되었음 | | | |

| 암모니아 분해 시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|--------------------------|------------------------------|----------|---------|---------|
| NH3 / Protect 990 | 100 ppm | 12.5 ppm | 1.2 ppm | 0.0 ppm |
| | 100 % | 12.5 % | 1.2 % | 0 % |
| | ● 작동 후 5분부터 대부분의 암모니아가 분해되었음 | | | |

- 실험 진행 과정에서 결과 판독에 영향을 미치는 Cross contamination이 발생되지 않았다.
- 살균이 매우 힘든 포자성 곰팡이 균도 모두 살균되는 특징을 보여주었다.
- 두 제품 모두 HCHO, NH3 새집증후군 유발물질, 냄새분자를 제거하는 능력이 탁월하였다.
- 두 제품 모두 플라즈마 방사로 인한 전기 누전, 정전기 발생 현상이 발생되지 않았다.
- 밀폐된 공간 작동시, 균 살균 시험 후 유기물 분해로 발생하는 산물 때문에 특유의 비릿 한 냄새를 유발하는 것으로 파악된다.

Raw data

1. 시험 제품 사진

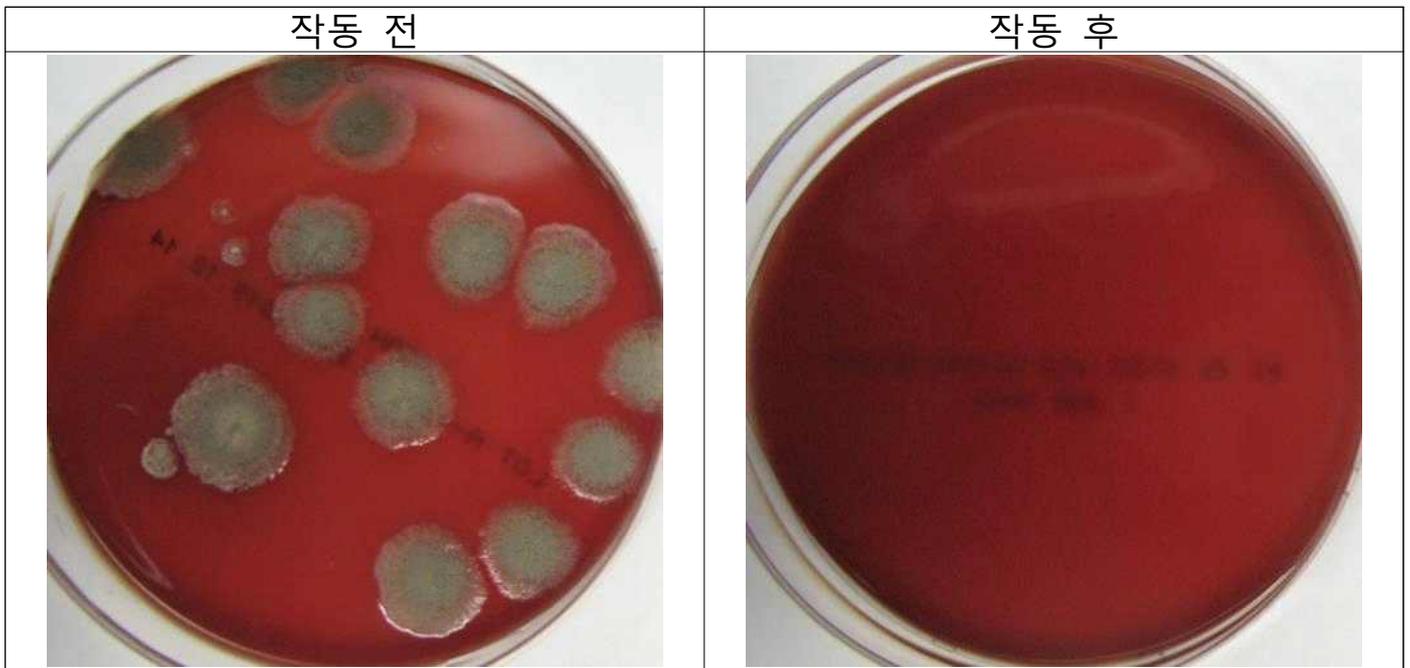


2. 살균력 시험 결과

Protect 330 / 녹농균 (*Pseudomonas aeruginosa*, ATCC 9027)



Protect 990 / 자낭 곰팡이균(*Aspergillus flavus* ATCC9643)



3. 냄새 분자 분해 능력 시험

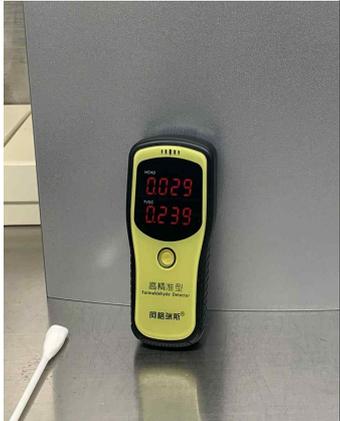
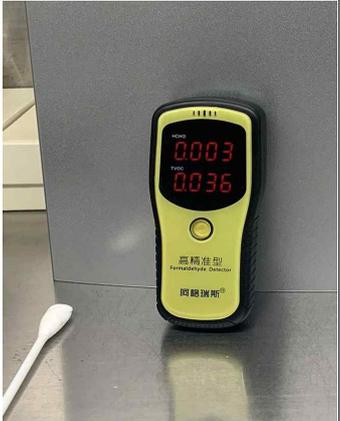
Protect 330 / HCHO



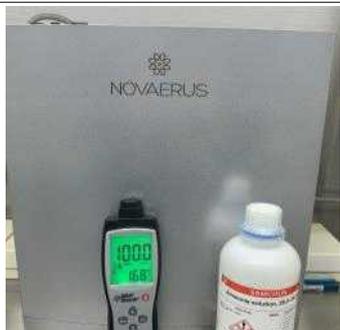
Protect 330 / NH3



Protect 990 / HCHO

| 작동 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |

Protect 990 / NH3

| 작동 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |

4. 작동 중 누전 상태

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| 누전 없음 | 누전 없음 | 누전 없음 |

시험 성적서

TEST REPORT

신청자 NOVAERUS (주)게이트비전
시료명 Protect 330, Protect 990
Lot no Protect 330, PA1W2301204609/1900625
Protect 990, EG1R2301905511/1900834

접수번호 20191226-2
접수일 2019.12.26
분석완료일 2020.01.09

시험 결과

- Protect 330 -

| 균 감소 시험 | 작동 전 | 작동 후 | 변화량 | 살균력 |
|---|------|------|----------|--------|
| 녹농균 (<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , ATCC 9027) | 120 | 1 | 1/120 감소 | 99.17% |
| 대부분의 미생물이 제거됨 | | | | |

| 포름알데히드 분해시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| HCHO | 1.999 ppm | 0.041 ppm | 0.002 ppm | 0.000 ppm |
| | 100 % | 2.05 % | 0.001 % | 0 % |
| | * 작동 후 1분부터 대부분 포름알데히드가 분해되었음 | | | |

| 암모니아 분해 시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|-----------------|-----------------------------|----------|---------|---------|
| NH ₃ | 100 ppm | 30.2 ppm | 5.0 ppm | 0.0 ppm |
| | 100 % | 30.2 % | 5 % | 0 % |
| | * 작동 후 5분부터 대부분 암모니아가 분해되었음 | | | |

- Protect 990 -

| 균종 | 작동 전 | 작동 후 | 변화량 | 살균력 |
|---|------|------|-------|--------|
| 자낭균-곰팡이균 (<i>Aspergillus flavus</i> ATCC9643) | 18 | 0 | 전체 감소 | ~ 100% |
| 곰팡이 포자 까지 완전히 제거 됨 | | | | |

| 포름알데히드 분해시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| HCHO | 1.999 ppm | 0.029 ppm | 0.003 ppm | 0.000 ppm |
| | 100 % | 1.45 % | 0.004 % | 0 % |
| | * 작동 후 1분부터 대부분 포름알데히드가 분해되었음 | | | |

| 암모니아 분해 시험 | 시험 전 | 작동 후 1분 | 5분 | 10분 |
|-----------------|------------------------------|----------|---------|---------|
| NH ₃ | 100 ppm | 12.5 ppm | 1.2 ppm | 0.0 ppm |
| | 100 % | 12.5 % | 1.2 % | 0 % |
| | * 작동 후 5분부터 대부분의 암모니아가 분해되었음 | | | |

*** 종합 판정**

1.08 m³에서 5분간 작동 시 두 제품 모두 99% 이상의 살균력을 보여주었다.
포름알데히드 1.999ppm에서 시험을 진행하였고, 1분 이내 전 제품 98% 가량의 분해 능력을 보여주었다.
암모니아 가스 100ppm에서 시험을 시작하였고, 5분 이내 95% 이상의 분해 능력을 보여주었다.

*** 사용상 특이 사항**

대부분의 이온 블로워/플라즈마 방사기기는 신체 접촉 시 감전을 일으키는 특징을 보이는데, 작동 중 음이온 / 양이온 불균형을 일으켜 정전기를 발생시키거나 감전을 일으키지 않았다.

Protect 330은 ON/OFF 스위치로만 되어 있었고, Protect 990은 앞부분 필터, 1/2단계 스위치가 있었다. 시험 조건은 필터를 먼지제거 한 후 1단계로 작동하여 진행하였다.

미생물 감소 실험 직후 / 실험 벤치를 밀폐한 후 2시간 이상 구동 시 비릿한 냄새를 유발하였다.

단 특수 실험 조건이므로 추후 실제 적용 실험이 필요하다.

비고 1. 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대한 것으로 전체제품에 대한 품질을 보증하지 않습니다.

2. 본 성적서는 (주)한국감염관리본부의 사전 서면동의 없이 홍보, 선전, 광고용으로 사용하는 것을 금합니다.

2020년 1월 9일

KICHC | 주) 한국감염관리본부
KOREA INFECTION CONTROL HEADQUARTER

진단의학연구센터

