



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0053836
(43) 공개일자 2018년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65D 81/24 (2006.01) B65D 65/38 (2006.01)
C08J 7/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B65D 81/24 (2013.01)
B65D 65/38 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0150873
(22) 출원일자 2016년11월14일
심사청구일자 2017년11월13일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김용록
서울특별시 광진구 광나루로 595, 101동 2201호(광장동, 광자이아파트)
왕강균
인천광역시 서구 검단로 786, 제305동 904호(불로동, 컨스타운길훈아파트)
(74) 대리인
특허법인다나

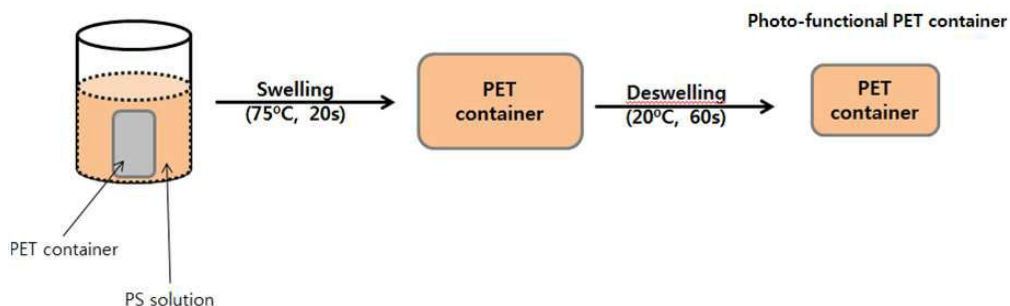
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 항균성 포장재 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광 조사시 유해 미생물에 대한 항균 효능을 나타내는 항균성 포장재 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 상기 항균성 포장재는, 간단한 공정 및 저렴한 비용으로도 월등히 향상된 항균 효과를 발휘할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08J 7/04 (2013.01)

(72) 발명자

정승진

서울특별시 서대문구 증가로8길 68-30, 202호(홍은동, 청산빌라)

신언필

인천광역시 남동구 양지로34번길 11, 3동 203호(구월동, 해창아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PJ01083001

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농촌진흥청

연구사업명 공동연구사업

연구과제명 [AROMI] 광유도 ROS 고정화기술 이용 유해미생물 신속간편 소독기술 개발(2/3)

기 여 율 1/1

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

수지 매트릭스 내에 광 조사 시 항균 활성을 갖는 광감응제를 함유하는 항균성 포장재.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

수지 매트릭스는, 실리콘, 라텍스, 폴리우레탄 및 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 1종 이상을 포함하는 항균성 포장재.

청구항 3

광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계를 포함하는 항균성 포장재의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계 이후에, 매트릭스를 꺼내어 물에 침지하는 단계를 포함하는 항균성 포장재의 제조방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

광감응제는, 트리스(1,3-디클로로이소프로필)포스페이트(Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate, TDCPP), 헤마토포르피린(hematoporphyrin, HP), 5,10,15-트리페닐-20-(4-카르복시페닐)-포르피린 백금(5,10,15-triphenyl-20-(4-carboxyphenyl)-porphyrin platinum, PtCP), 5,15-비스페닐-10,20-비스(4-메톡시카르보닐페닐)-포르피린 백금(5,15-bisphenyl-10,20-bis(4-methoxycarbonylphenyl)-porphyrin platinum, t-PtCP), 테트라페닐포르피린(tetraphenyl porphyrin, H₂TPP), 프로토포르피린(proto porphyrin, PP), 인도시아닌그린(indocyanin green, ICG) 및 메조-테트라키스(p-설포나토페닐) 포르피린(meso-tetrakis (psulfonatophenyl) porphyrin, TSPP)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 1종 이상을 포함하는 항균성 포장재의 제조방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

광감응제를 포함하는 용액의 온도는 45 내지 95℃이며, 침지는 5 내지 40초 동안 수행하는 것을 특징으로 하는 항균성 포장재의 제조방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

물의 온도는 10 내지 40℃이며, 침지하는 30 내지 100초 동안 수행하는 것을 특징으로 하는 항균성 포장재의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 항균성 포장재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 건강한 식생활에 대한 관심이 집중됨에 따라 채소와 과일에 대한 소비가 증가되고 있으며, 이러한 현상은 에너지 함량은 적으면서 많은 건강 기능성 증진 효과를 가진 신선과채류가 선호되고 다량 소비되고 있다.

[0003] 또한 생활 패턴의 변화로 신선한 상태로 바로 섭취 가능한 포장된 최소가공 신선 식품의 가공 및 판매가 증대되고 있다. 최소 가공된 신선과채류는 과일이나 채소를 세척, 절단하여 조리하지 않고 바로 섭취하는 식품이어서 미생물에 의한 부패가 촉진되어 식중독 사고가 빈번히 발생하고 있다.

[0004] 과실은 다른 가공 제조식품과 달리 수확 후 저장 및 유통되는 동안에 호흡작용과 증산작용의 생리적 대사가 활발해지며 여러 경로의 생화학적 과정을 통해 경도 저하, 색소 함량 변화 그리고 수분, 비타민, 당분 손실을 가져오며, 미생물의 성장과 더불어 이 에 따른 오염으로 인해 부패현상이 일어나고, 현재 수확된 과실이 상온유통 중 품질변화로 인한 손실률 (postharvest loss)이 15% 정도에 달한다고 보고된 바 있다.

[0005] 따라서, 생산자로부터 최종 소비자에게 도달되는 과정에서 신선도를 유지하고 부패를 방지함으로써 제품의 품질의 손실을 줄이는 연구가 국내 외로 많은 시도가 진행되고 있다.

[0006] 종래의 물리적 처리 기술로는 가열 처리(미·중온 처리, 고온 단시간 처리 등), 냉장보관(Refrigeration), 가스 치환포장(Modified Atmosphere Packaging, MAP), 자외선살균(UV exposure), 고압처리(High Pressure Processing, HPP), 광펄스자기장(Pulsed ElectricField, PEF), 방사선 조사(Irradiation) 기술 등이 보고되고 있는데, 이러한 물리적 처리 기술은 기술 도입을 위한 초기 투자비용이 높아 산업현장에서 쉽게 적용할 수 없다는 단점이 있다.

[0007] 또한, 과실로부터 에틸렌 가스를 직접 제거하기 위한 다공질의 에틸렌 흡착제를 이용한 기능성 포장재의 개발 연구가 보고된 바 있으나, 이러한 흡착제는 고온 고습도 등의 외부환경 요건에 따른 활성 저하로 인해 흡착능력이 지속되지 못한다는 단점이 있다.

[0008] 따라서, 상기 종래 기술의 문제점들을 해결할 수 있는 식품 포장재의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은, 간단한 방법 및 저렴한 비용으로도 효과적으로 미생물을 감소시킬 수 있는 항균성 포장재 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 수지 매트릭스 내에 광 조사 시 항균 활성을 갖는 광감응제를 함유하는 항균성 포장재를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계를 포함하는 항균성 포장재의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 항균성 포장재 및 이의 제조방법은, 간단한 공정 및 저렴한 비용으로도 월등히 향상된 항균 효과를 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 하나의 실시예에 따른 항균성 포장재를 제조하는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 무처리 PET 용기(I) 및 제조된 항균성 포장재(II)의 사진이다.
- 도 3 및 도 4는 실시예 1, 비교예 1-1 및 비교예 1-2의 조건에 따른 항균성 포장재의 항균 효능을 나타낸 그래프이다.
- 도 5 및 도 6은 실시예 2, 비교예 2-1 및 비교예 2-2의 조건에 따른 항균성 포장재의 항균 효능을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0015] 본 발명은 항균성 포장재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- [0016] 본 발명은 고분자 소재인 수지 매트릭스에 광감응제를 담지시킨 후 광 에너지(빛)를 조사하여 생성되는 활성산소를 통해 박테리아를 포함한 유해성 생체물질의 번식 및 흡착을 방지할 수 있는 항균성 포장재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- [0017] 본 발명에 따른 항균성 포장재는 수지 매트릭스 내에 광 조사 시 항균 활성을 갖는 광감응제를 함유한다.
- [0018] 상기 수지 매트릭스는 고분자 수지로 이루어질 수 있으며, 항균성 포장재의 본체를 이루는 것으로서, 그 종류는 특별히 제한되지 않고 모든 종류의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들어, 실리콘, 라텍스, 실리콘-라텍스 혼합물, 고어텍스, 폴리우레탄 및 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 1종 이상이거나, 2종 이상이 혼합된 것일 수 있다.
- [0019] 광감응제는 수지 매트릭스 내부에 포함되어 항균성을 부여하는 역할을 하며, 구체적으로 400 nm 내지 800 nm의 흡수파장 영역에서 광에너지를 흡수하고, 유도된 광에너지(빛)에 의해 활성산소를 생성하여 항균성을 발휘할 수 있다.
- [0020] 광감응제는 특별히 제한되지 않고 모든 종류의 광감응제를 사용할 수 있다. 예를 들어, 포르피린계 화합물 및 그 치환체, 프탈로시아닌계 화합물 및 그 치환체, 염료 등을 1종 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있는데, 구체적으로 트리스(1,3-디클로로이소프로필)포스페이트(Tris(1,3-dichloroisopropyl)phosphate, TDCPP), 헤마토포르피린(hematoporphyrin, HP), 5,10,15-트리페닐-20-(4-카복시페닐)-포르피린 백금(5,10,15-triphenyl-20-(4-carboxyphenyl)-porphyrin platinum, PtCP), 5,15-비스페닐-10,20-비스(4-메톡시카르보닐페닐)-포르피린 백금(5,15-bisphenyl-10,20-bis(4-methoxycarbonylphenyl)-porphyrin platinum, t-PtCP), 테트라페닐포르피린(tetraphenyl porphyrin, H₂TPP), 프로토포르피린(proto porphyrin, PP), 인도시아닌그린(indocyanin green, ICG) 및 메조-테트라키스(p-설포나토페닐) 포르피린(meso-tetrakis (psulfonatophenyl) porphyrin, TSPP) 등을 사용할 수 있다.
- [0021] 이하, 본 발명에 따른 항균성 포장재의 제조방법을 설명한다.
- [0022] 본 발명에 따른 항균성 포장재의 제조방법은, 광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 광감응제를 포함하는 용액에서 용액은 광감응제 및 용매를 포함하는 용액 형태의 혼합물일 수 있으며, 이때 용매는 특별히 제한되지 않고 모든 종류의 용매를 사용할 수 있고, 또한 하나의 용매 또는 2개 이상의 혼합용매를 사용할 수 있다. 예를 들어 디클로메탄에탄올, 톨루엔, 테트라하이드로푸란 등을 사용할 수 있다. 고분자 수지 용해용으로 따로 용매를 사용하지 않으며, 용매는 광감응제를 효율적으로 용해시킬 수 있는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 수지 매트릭스는 고분자 수지로 이루어질 수 있으며, 항균성 포장재의 본체를 이루는 것으로서, 그 종류는 특별히 제한되지 않고 모든 종류의 수지를 사용할 수 있다. 예를 들어, 실리콘, 라텍스, 실리콘-라텍스 혼합물, 고어텍스, 폴리우레탄 및 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 1종 이상을 선택하여 사용하거나, 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 항균성 포장재의 제조방법은 팽윤법(swelling method)을 이용한 제조방법으로서, 광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계는, 용매와 광감응제를 혼합하여 광감응제 용액을 제조하는 단계;

및 상기 광감응제 용액에 수지 매트릭스를 침지하여, 광감응제 용액을 수지 매트릭스에 흡수시키는 팽윤법을 통해 광감응제를 수지 매트릭스에 담지시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0026] 상기 광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계에서, 광감응제를 포함하는 용액의 온도는 45 내지 95℃일 수 있으며, 침지는 5 내지 40초 동안 수행할 수 있다. 구체적으로 상기 온도는 50 내지 90℃, 55 내지 85℃, 60 내지 80℃ 혹은 70 내지 75℃일 수 있으며, 상기 침지 시간은 10 내지 35초, 15내지 30초 혹은 20초 일 수 있다. 상기 온도 및 침지시간 범위 내에서, 광감응제가 수지 매트릭스 내부로 용이하게 침투될 수 있다.

[0027] 상기 광감응제를 포함하는 용액에 수지 매트릭스를 침지하는 단계 이후에, 용매제거 및 디스웰링 공정을 수행할 수 있는데, 구체적으로 상기 용매제거 및 디스웰링 공정은 매트릭스를 꺼내어 물에 침지하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 디스웰링 공정 시 초음파 세척기 등을 이용하여 세척하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 용매제거 및 디스웰링 공정 시 물의 온도는 물의 온도는 10 내지 40℃이며, 침지는 30 내지 100초 동안 수행할 수 있다. 구체적으로 상기 물의 온도는 15 내지 35℃, 18 내지 30℃ 혹은 20℃일 수 있으며, 상기 침지 시간은 35 내지 90초, 40 내지 85초, 45 내지 80초 혹은 60초 일 수 있다.

[0028] 하나의 예로서, 팽윤법을 이용한 제조방법에서 팽윤법은 광감응제 용액에 수지 매트릭스를 함침하는 방법, 또는 주사기를 이용하여 광감응제 용액을 수지 매트릭스에 주입하는 방법일 수 있다. 사용 가능한 수지 매트릭스는 상용화된 수지 매트릭스 또는 미리 제조한 고형화 형태의 수지 매트릭스일 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 항균성 포장재는, 광 조사 시 광원의 광에너지를 이용하여 산소에서 활성산소를 생성하고, 상기 활성산소로 항균성 포장재내에 농산물등에 존재하는 유해 미생물을 소독할 수 있다.

[0030] 상기 광원의 파장은 400 내지 700 nm일 수 있다. 구체적으로, 광원의 파장은 405 내지 700 nm, 405 내지 680 nm, 410 내지 680 nm, 410 내지 660 nm, 415 내지 650 nm, 420 내지 650 nm, 420 내지 620 nm 및 460 내지 600 nm 일 수 있다. 본 발명에 사용되는 광감응제가 파장이 400 내지 700 nm일 때, 흡수율이 높기 때문에, 상기 파장 범위의 광원을 사용하여 항균성 포장재의 유해 미생물 소독 효능을 높일 수 있다.

[0031] 이하 본 발명에 따르는 실시예 등을 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0032] 실시예 1

[0033] 테트라페닐포르피린(tetraphenyl porphyrin, H₂TPP)을 5.20x10⁻³M 농도로 톨루엔에 용해시킨 광감응제를 포함하는 용액에 시중에서 구입한 PET 용기(170x110x15mm)를 침지한 후 75℃에서 20초 동안 팽윤(swelling)시켰다. 그런 다음 PET 용기를 꺼내어 20℃의 물에 침지하여 60초 동안 디스웰링(deswelling)한 후 꺼내어 건조시켜 항균성 포장재를 제조하였다. 도 1은 상기 항균성 포장재의 제조방법을 모식적으로 나타낸 것이며, 도 1에서 PS solution은 광감응제를 포함하는 용액을 의미한다.

[0034] 도 2는 무처리 PET 용기(I) 및 제조된 항균성 포장재(II)의 사진이다.

[0035] 제조된 항균성 포장재를 이용하여 하기 표 1과 같은 조건에서 항균성 포장재의 항균 효능을 평가하였다.

표 1

[0036] 박테리아	1.5x10 ⁵ CFU/ml(Pantoea agglomerans)
광원(LED)	1.5mW/cm ² (detection distance: 10mm)
조사(Irradiation) 조건	22.7℃, 12h
박테리아 채취(Bacterial collection)	블루베리4개+5mL 평균증류수
배양 조건	37℃, 24h

[0037] 실시예 2

[0038] 실시예 1과 동일한 방법으로 항균성 포장재를 제조하여, 하기 표 2와 같은 조건에서 항균성 포장재의 항균 효능을 평가하였다.

표 2

박테리아	1.5x10 ⁵ CFU/ml(Pantoea agglomerans)
광원(LED)	1.5mW/cm ² (detection distance: 10mm)
조사(Irradiation) 조건	23.4℃, 66%, 12h
박테리아 채취(Bacterial collection)	블루베리2개+2mL 평균증류수
교반	200rpm, 5min
배양 조건	37℃, 24h

비교예 1-1

광감응제를 함유하지 않는 시중에서 구입한 PET 용기를, 표 1의 조건과 동일하게 실험을 진행하였다.

비교예 1-2

광원이 없는 어두운 조건에서 실험을 실시한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일하게 항균성 포장재를 제조하여 표 1의 조건과 동일하게 실험을 진행하였다.

비교예 2-1

광감응제를 함유하지 않는 시중에서 구입한 PET 용기를, 표 2의 조건과 동일하게 실험을 진행하였다.

비교예 2-2

광원이 없는 어두운 조건에서 실험을 실시한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일하게 항균성 포장재를 제조하여 표 2의 조건과 동일하게 실험을 진행하였다.

실험예 1

상기 실시예 1, 비교예 1-1 및 비교예 1-2에 따른 실험을 진행한 후 세균(colony) 개수 및 생균수를 확인하였다. 결과는 도 3 및 도 4에 나타내었으며, 실험 결과 비교예 1-1(A) 및 비교예 1-2(B)의 경우 세균 배양을 수행하지 않은 대조군(a)에 비해 세균 개수 및 생균수가 눈에 띄게 증가되었으나, 실시예 1(C)에 따른 조건에서는 비교예 1-1 및 1-2에 비해 세균 개수 및 생균수가 월등히 저하되는 것을 볼 수 있다. 이는, 수지 매트릭스 내에 함유된 광감응제가 광 조사 시 파장의 광원을 흡수해 활성산소를 생성하여 유해 미생물을 살균한 것을 의미한다.

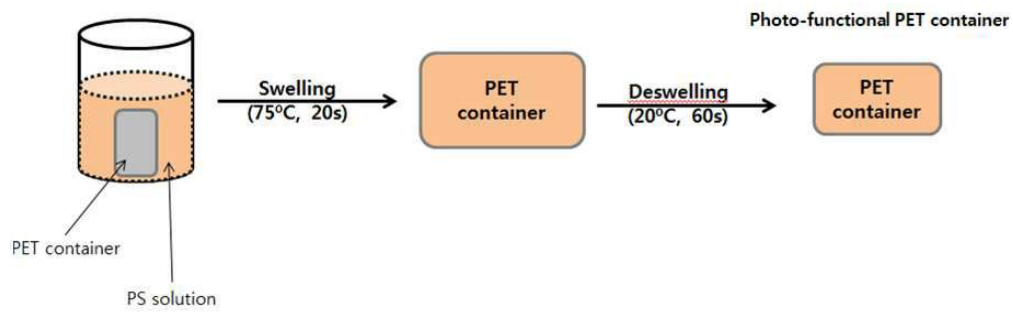
실험예 2

상기 실시예 2, 비교예 2-1 및 비교예 2-2에 따른 실험을 진행한 후 세균(colony) 개수 및 생균수를 확인하였다. 결과는 도 5 및 도 6에 나타내었으며, 실험 결과 비교예 2-1(D) 및 비교예 2-2(E)의 경우 세균 배양을 수행하지 않은 대조군(a)에 비해 세균 개수 및 생균수가 눈에 띄게 증가되었으나, 실시예 2(F)에 따른 조건에서는 비교예 2-1 및 2-2에 비해 세균 개수 및 생균수가 월등히 저하되는 것을 볼 수 있다. 이는, 수지 매트릭스 내에 함유된 광감응제가 광 조사 시 파장의 광원을 흡수해 활성산소를 생성하여 유해 미생물을 살균한 것을 의미한다.

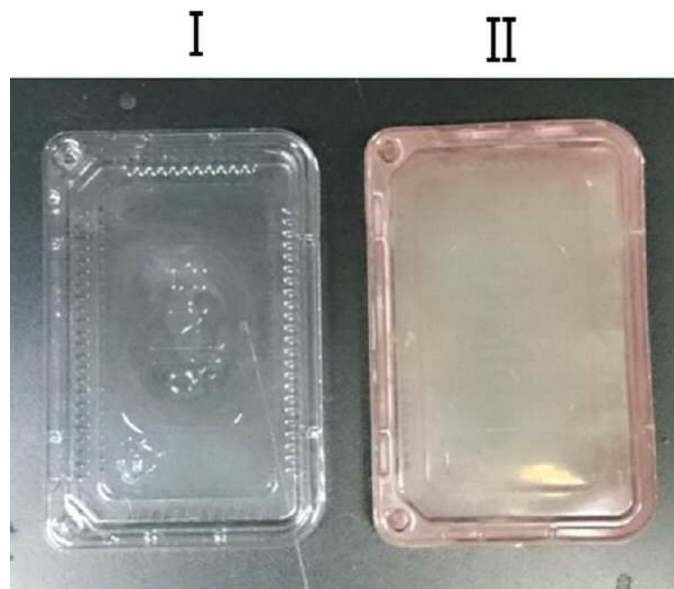
따라서, 본 발명에 따른 항균성 포장재는, 광 조사시 유해 미생물에 대한 항균 효과가 뛰어나다는 것을 확인하였다.

도면

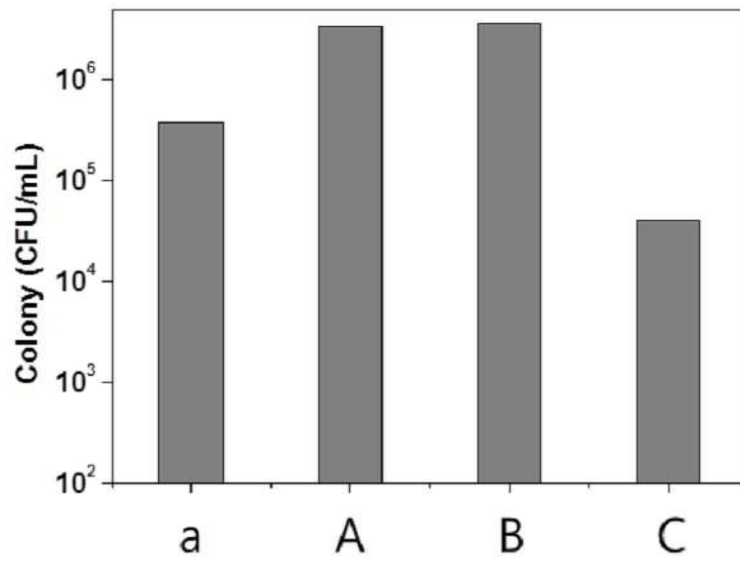
도면1



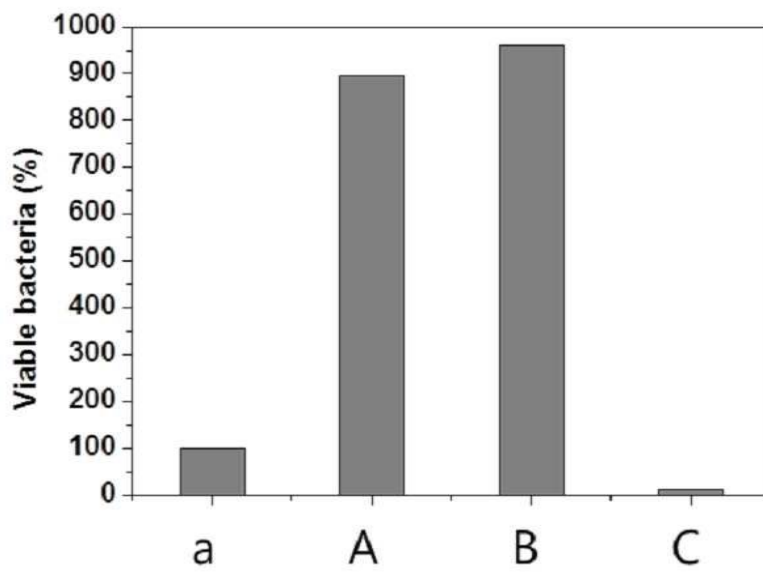
도면2



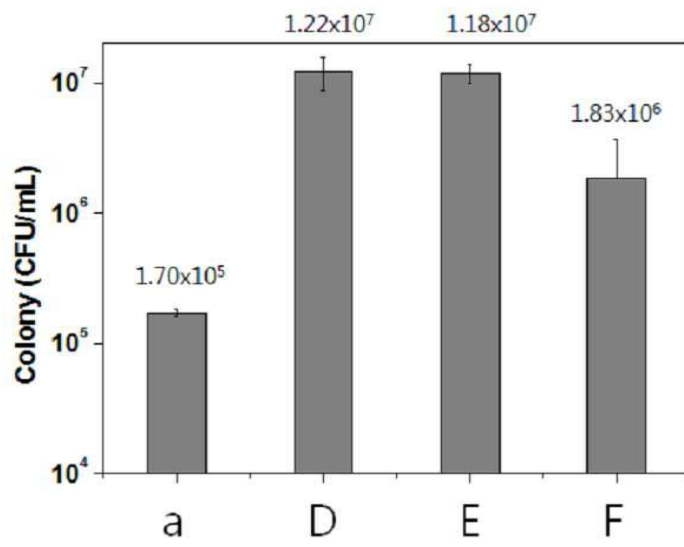
도면3



도면4



도면5



도면6

