

Development of Antimicrobial MATT OPV Products

항균 MATT OPV 제품 개발

자료 : 동양잉크

I. 개발 배경

오늘날 현재 가장 이슈가 되는 부분이 있다면, 대단위로 유행되고 있는 질병(코로나)에 대한 공포감이 가장 크며, 이러한 부분에서 대책으로 여러 방면의 노력이 진행되고 있다. 백신, 마스크 착용, 다양한 소독제, 공공장소, 건물에 대한 항균 대책, 예를 들어 엘리베이터 버튼 또한 항균 필름이 붙여 사용할 정도로 경각심이 커져가는 추세이다. 하지만 우리가 생활하는데 필요한 부분이 의식주를 고려해 볼 때 먹고 마시는 식재료에 대한 부분도 빼놓을 수 없다. 현재 마트 등에서 여러 식자재를 사고 있으며, 이러한 식품의 경우도 여러 사람을 거치거나,

다른 소비자가 만지는 포장재에 대해서 느끼는 불안감도 존재하기 마련이다.

포장재라는 의미는 현재까지 전통적으로 내용물(식품)의 외부 충격 및 균 침투방지를 통한 보존기간의 증대의 의미로 이해되었으나, 현실정도를 고려할 때 내부가 아닌 외부 노출된 포장재에 대한 항균성에 대한 개선이 시급히 요구되어질 필요가 있다. 하지만 이러한 부분에서 개선이 이루어지지 않고 있을 뿐만 아니라, 만일 식자재 포장에 항균성을 부여했을 때 독성에 대한 부분도 고려되어야 한다. 예를 들어 예전에 은나노의 경우 항균성을 부각시켜 제품을 제조하였으나, 독성문제로 현재는 거의 사용되지 않고 있다.

특히 식자재의 경우 이러한 위험성이 더 커서 특히 주의가 필요하기에 안전한 항균성을 부여하는 방법으로 우리 몸에 이로운 원적외선 방출 기능이 부여된 코팅을 개발하여, 포장재에 인쇄 후, 포장재에 원적외선 방출을 통한 항균성을 부여하는 방법을 고려하였다.

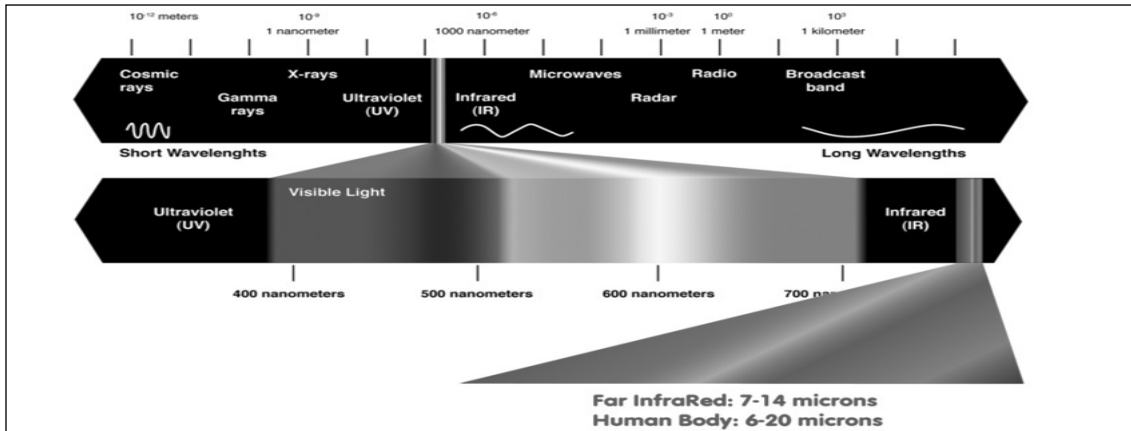


▲ 원적외선 항균 OPV

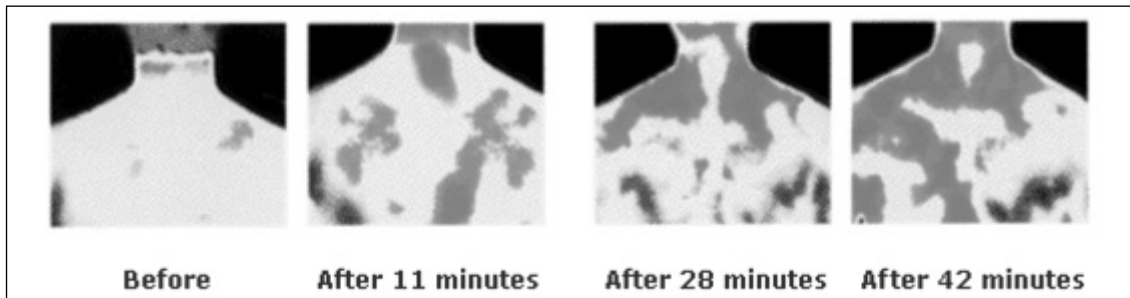
II. 원적외선의 특징

원적외선이란 파장대가 25 μ m 이상 긴 파장 대

[그림 1] 원적외선의 파장영역



[그림 2] 원적외선에 따른 혈액순환작용



를 말하며, 이러한 파장의 효과가 열작용 및 침투력이 우수한 장점이 있다. 이러한 원적외선은 다양한 목적으로 사용되어 지는데, 일반적인 원적외선의 장점은 아래와 같다.

- 항균 및 탈취 작용
- 침투력이 우수해서 혈액 순환 및 세포조직 활성화, 신진 대사 촉진 등의 기능
- 통증완화, 중금속 제거, 숙면, 체습, 공기정화 등의 효과
- 부패 방지 효과

III. 원적외선 항균 무광(MATT) 코팅의 개발

일반적으로 항균제로 사용되어지는 원료는 크게

유기 항균제와 무기 항균제로 나누어진다. 유기 항균제의 경우 관능기에 의한 세포파괴 메커니즘으로 항균작용을 일으키며, 일시적인 항균력은 높으나, 항균력의 지속성이 짧고, 내성균 발생 우려, 그리고 독성이 높은 특징 때문에 인체 안정성면에서 적합하지 않다. 그리고 무기 항균제의 경우 금속이온인 은(Ag), 아연(Zn), 구리(Cu) 등을 치환시켜 만든 제품을 말하는데 이 중 대표적인 은(Ag)이 대표적으로 사용되어져 왔으나, 가격이 고가이고 인체 및 환경에 유해성 문제로 엄격히 제한되어 있으며, 대표적 예로 은나노 세탁기가 시장에서 사장되었던 이유가 여기에 있다. 또한 구리(Cu)가 함유된 항균제의 경우 중금속 성분인 구리(Cu)로 인체의 안정성을 확보하기 힘들다. 또한 무기 항균제가 유기 항균제보다 항

NEW TECHNOLOGY

균성은 낮지만 지속시간이 반영구적이며 내성균 발생을 억제하지만, 이러한 무기 항균제가 항균성 이외에 다른 장점이 없고, 원적외선 방출 항균제의 경우 위에 언급된 항균성뿐만 아니라 다양한 건강적인 이점 또한 가질 수 있다(혈액 순환 및 세포조직 활성화, 신진 대사 촉진, 공기정화 등등).

하지만 원적외선을 방출시키는 코팅을 만들기 위해서는 원적외선 항균물질이 필요하며, 원적외선을 방출하는 천연광물은 아래와 같다.

이러한 광물들이 다 코팅에 필요한 원자재로 사용되어질 수는 없다. 일단 코팅 물성에 적합한 원자재를 찾아야만 하고, 또한 물성이 갖추어 지더라도 원하는 원적외선 방사율을 가지는 재료가

[표 1] 다양한 원적외선 방출 물질

시료	생산지	원적외선방사율 %
토르말린(Tormalin)	브라질	88
황토(黃土)	한국	95
견운모(絹雲母)	'	88
자수경(紫水晶)	'	81
생광석(生光石)	'	86
죽단(竹炭)	'	85
의왕석(醫王石)	일본 부산(富山)	86
귀양석(貴陽石)	군마(郡馬)	96
흑요석(黑曜石)	강야(長野)	
맥반석(麥飯石)	기후	87
해조단(海藻炭)	삼륙(三陸)	91
비장탄(備長炭)	기주(紀州)	93
용왕석(龍王石)	기후	
광명석(光明石)	강산(岡山2)	
용암(溶岩)	산리(山梨)	96
맥반석(麥飯石)	중국 남경	96
귀신석(貴幸石)		87

시료 명칭	주성분 (중량%)
(1) 규석	SiO ₂ 97-99
(2) 백토	SiO ₂ 88-90, Al ₂ O ₃
(3) 경석(煑石)	SiO ₂ , Al ₂ O ₃
(4) 규조토	SiO ₂ 85-88, Al ₂ O ₃ 5
(5) 실리카 블랙	SiO ₂ 82, Al ₂ O ₃ 6, C 5
(6) 탄소	C (특질계)
(7) 파-라이트	SiO ₂ 70-75, Al ₂ O ₃ 12
(8) 셰일(Shale)	SiO ₂ 60, Al ₂ O ₃ 18
(9) 지오라이트	SiO ₂ 65, Al ₂ O ₃ 15
(10) 점토	SiO ₂ 60, Al ₂ O ₃ 19
(11) 플라임 애쉬(珪灰물)	SiO ₂ 45, Al ₂ O ₃ 20 (호주산 탄)
(12) 카오린	SiO ₂ 45, Al ₂ O ₃ 35
(13) 벤토나이트	SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , MgO
(14) 수산화 마그네슘	Mg(OH) ₂
(15) 마그네사이트	MgCO ₃
(16) 마그네시아	MgO
(17) 수산화 칼슘	Ca(OH) ₂
(18) 석회석	CaCO ₃
(19) 석고	CaSO ₄
(20) 아파타이트	Ca ₅ (PO ₄) ₃
(21) 탈크	SiO ₂ 60-65, MgO 30-35
(22) 갈참석	SiO ₂ 50, MgO 50
(23) 규-제라이트	2 MgO, 2 Al ₂ O ₃ , 5 SiO ₂
(24) 세비오라이트	SiO ₂ 53, MgO 15-25
(25) 도마이트	CaCO ₃ , MgCO ₃
(26) 규회석	CaO, SiO ₂
(27) 규산지르콘	ZrO ₂ , SiO ₂
(28) 지르콘	ZrO ₂
(29) 장석	(Na, K) ₂ O, Al ₂ O ₃ , 5 SiO ₂
(30) 장토	Fe ₂ O ₃ 40, Al ₂ O ₃ 20, SiO ₂ 15

[그림 3] 협력업체를 통한 포장재 원적외선 방사율 및 포장재 정균 감소율

시험성적서

시험결과

방사율 (5-20 μm)	방사에너지 (W/m ² ·μm, 37℃)
0.894	3.45 × 10 ²

(A) 포장재를 통한 원적외선 방사율

시험성적서

시험결과

시험항목	시료구분	초기 농도 (CFU/ml)	48시간 후 농도 (CFU/ml)	정균감소율 (%)
대장균에 의한 항균시험	Blank	2.5 × 10 ⁶	< 1.0 × 10 ¹	99.9
	DY-WIDE MATT OPV(항균)	2.5 × 10 ⁶	< 1.0 × 10 ¹	99.9
포도상구균에 의한 항균시험	Blank	1.7 × 10 ⁶	< 1.0 × 10 ¹	99.9
	DY-WIDE MATT OPV(항균)	1.7 × 10 ⁶	< 1.0 × 10 ¹	99.9

(B) 포장재에 대한 정균 감소율

필요하다. 동양잉크는 이러한 부분을 개선하기 위해 다양한 평가를 실시하였고, 적합한 원자재를 찾기 위해 많은 시행착오를 거쳐 적합한 원적외선 방출물질을 찾아, 가공하여 제품화를 진행하였다. 이러한 조건 중 방사율의 경우 코팅상태에서 방사율이 0.90 이상이며 식품 포장재에 적용시 방사율이 0.88 이상으로 목표로 제품 개발을 진행하였으며, 이러한 원적외선 방출 코팅을 인쇄업체에 제공하여 만들어진 포장재에서 0.89 방사율을 얻었다(원적외선 방출물질 인정 기준 방사율 0.88). 이러한 원적외선 방사율을 기반으로 원적외선 무광 코팅을 포장재(PET)에 도포하여 원적외선 협회를 통해 검증을 진행한 결과 48시간 99.9%의 우수한 항균성을 얻었다.


IV. 원적외선 코팅의 응용

본 제품은 원적외선을 방출하여 MATT 코팅으로서 PET, NYLON, OPP 등 다양한 소재에 적용이 가능하며, 레토르트 등 가혹한 조건에서도 사용이 가능한 기능성을 가진 코팅이다. 이러한 다양한 소재에 적용 및 내열성을 가진 본

제품의 장점으로 인해서 우리가 흔히 접하는 방담 OPP나 OPP소지 등에 인쇄되는 과일, 채소의 포장재부터, 일반적인 가공 식품용 과자 필름, 라면봉지, 심지어 레토르트 살균 제품인 국밥, 국요리, 커피 연질 포장재까지 적용이 가능하며, 식품뿐만 아니라 마스크팩 등의 화장품류 포장에도 사용이 가능하다.

특히 과일등의 포장재에 항균 무광 코팅을 사용할 시 적외선 방출을 통한 항균 작용으로 저장 보존 기간이 증가함을 알 수 있다.

V. 결론

현재 포장재의 경우 식품이나 상품에 대한 다양한 외부 충격 보호 및 저장 기간 개선을 목표로 이루어져왔다. 하지만 이러한 포장재에도 원적외선 방출 코팅제를 통한 웰빙 개념의 도입이 가능하며 인류 건강증대에도 도움을 줄 수 있는 친환경 제품으로써, 종래의 내용물에 대한 안정성만을 부여하는 것이 아니라 내용물을 먹거나, 사용하는 사람들에게도 혜택을 줄 수 있는 제품으로 거듭날 수 있는 기회가 되었으면 한다. 

[그림 4] 원적외선 포장재 사용(좌)/일반포장재(우)

