



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0132811
(43) 공개일자 2020년11월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 5/00 (2006.01) A01M 29/12 (2011.01)
A01N 65/00 (2009.01) B32B 27/32 (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01) B65D 81/28 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01) C08J 7/04 (2020.01)
C08K 5/05 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C08K 5/0058 (2013.01)
A01M 29/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0154152(분할)
(22) 출원일자 2020년11월18일
심사청구일자 2020년11월18일
- (62) 원출원 특허 10-2018-0106209
원출원일자 2018년09월05일
심사청구일자 2018년09월05일
- (71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
한재준
서울특별시 서초구 잠원로8길 35, 106동 1404호 (잠원동, 래미안 신반포 팰리스)
- (74) 대리인
이명진

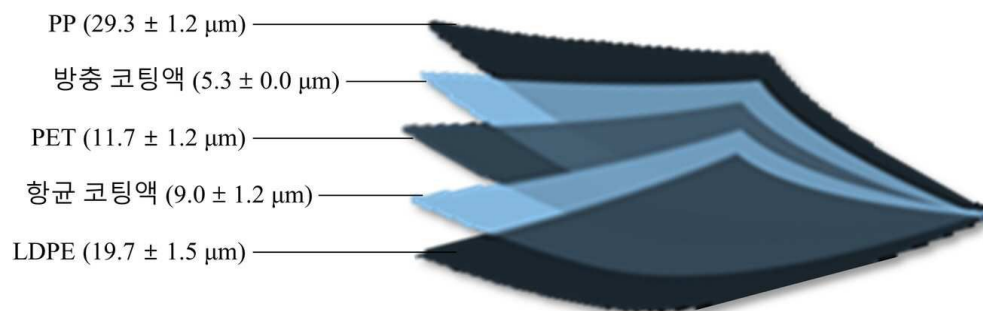
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 팔각회향 오일을 유효성분으로 포함하는 방충 필름용 조성물 및 이를 이용한 복합 기능성 다층 필름

(57) 요약

본 발명은 팔각회향 오일을 유효성분으로 포함하는 방충 필름용 조성물과 이를 이용한 복합 기능성 다층 필름 등에 관한 것으로서, 팔각회향 오일을 천연 방충 물질로서 합성 방충제를 대체할 수 있다. 따라서 이를 식품 포장재에 이용하여 합성 방충제에 대한 소비자의 불안을 해소할 수 있으며, 또한, 본 발명의 다층 필름은 방충 및 향균의 복합 기능을 동시에 가지면서, 방충 물질 및 향균 물질이 필름의 서로 다른 면으로 각각 발산하도록 하여 세균의 번식과 유충의 침입으로부터 효과적으로 식품을 보호할 수 있는바, 편의성, 경제성 및 식품 유통안전성이 우수한 포장재 소재로서 높은 활용도가 기대된다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

A01N 65/00 (2020.05)
B32B 27/32 (2013.01)
B32B 27/36 (2013.01)
B65D 81/28 (2013.01)
C08J 5/18 (2013.01)
C08J 7/042 (2020.08)
C08K 5/05 (2013.01)
B32B 2307/7242 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545021634
과제번호	118048033HD020
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	고부가가치식품기술개발사업
연구과제명	곡류 저장 안정성 향상을 위한 천연물 유래 기반 방충 물질 규명과 대량 생산을 위
한 유기합성법 탐색	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2018.04.30 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

팔각회향(*Illicium verum*) 오일을 함유하는 코팅층을 포함하는 항균용 다층 필름에 있어서, 티몰(thymol)을 함유하는 항균 코팅층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 또는 페니실리움 로크포르티(*Penicillium roqueforti*)에 대한 항균용 다층 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)를 함유하는 기체투과 차단층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 필름은 폴리프로필렌(polypropylene: PP)을 함유하는 외층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 필름은 저밀도 폴리에틸렌(Low-density polyethylene: LDPE)을 함유하는 내층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 항균 코팅층은 6 내지 12 μm 두께를 갖는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 기체투과 차단층은 10 내지 30 μm 두께를 갖는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 외층은 20 내지 40 μm 두께를 갖는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 내층은 20 내지 50 μm 두께를 갖는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름.

청구항 9

팔각회향(*Illicium verum*) 오일을 함유하는 코팅층을 포함하는 항균용 다층 필름의 제조방법에 있어서, 하기의 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 또는 페니실리움 로크포르티(*Penicillium roqueforti*)에 대한 항균용 다층 필름의 제조방법:

- (1) 티몰(thymol) 분산액을 폴리우레탄 바인더 분산액에 혼합하여 항균 코팅액을 제조하는 단계; 및
- (2) 합성수지 필름의 일면에 상기 항균 코팅액을 도포하여 항균 코팅층을 제조하는 단계.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제조방법은 (1) 단계 이후에 상기 항균 코팅액에 표면장력을 저하시키는 실리콘 첨가제를 추가하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제조방법은 (2) 단계 이후에 상기 항균 코팅층 위에 내측 합성수지 필름을 적층하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제조방법은 (2) 단계 이후에 상기 항균 코팅액이 도포된 합성수지 필름의 타면에 외측 합성수지 필름을 적층하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 티몰 분산액의 분산용매는 에탄올인 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 폴리우레탄 바인더 분산액의 분산용매는 증류수인 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

청구항 15

제9항, 제11항, 또는 제12항에 있어서,

상기 합성수지 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌(Polyethylene: PE), 폴리프로필렌(Polypropylene: PP), 폴리아미드(Polyamide: PA), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 폴리스티렌(polystyrene: PS), 에틸렌비닐 아세테이트(ethylene-vinyl acetate: EVA), 및 폴리염화비닐(Polyvinyl Chloride: PVC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 합성수지로 제조된 것을 특징으로 하는, 항균용 다층 필름의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 팔각회향 오일을 유효성분으로 포함하는 방충 필름용 조성물과 이를 이용한 복합 기능성 다층 필름 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 식품 포장재는 식품의 수송, 보관 및 유통 중에 그 품질을 보존하고 다양한 유해 요소로부터 식품을 보호하는 기능을 수행한다. 특히 최근엔 식품을 미생물 및 해충과 같은 다양한 유해 요소로부터 보호하고 식품의 저장수명을 연장시킬 수 있는 능동형 포장(active packaging)에 대한 관심이 집중되고 있다. 이러한 능동형 포장은 포장재 자체에 방충 및 항균성을 부여하는 방식으로써, 식품 첨가물에 대한 소비자의 부정적 인식이 확산되는 시점에서 더욱 주목받는 포장기술이다.

[0003] 식품은 제조 단계에서부터 소비자에 유통되기까지 다양한 유해 요소들에 노출될 수 있다. 이러한 유해 요소들은 식품에 품질적 열화 및 상품성의 저하를 일으킬 수 있으며, 더 나아가 공공의 건강을 위협할 수 있으므로 각 식품의 유통 단계에서의 제어기술이 필요하다.

[0004] 특히, 다양한 유해 요소들 중 저장해충과 유해균은 식품에 있어서 가장 대표적이며, 식품의 저장 및 유통 과정에서 이들의 제어가 매우 중요하다. 먼저, 저장해충에 대한 피해사례는 곡류뿐만 아니라 다양한 가공식품군에서 빈번하게 보고되고 있으며, 저장해충은 식품산업계 전반에 경제적 손실을 유발하고 있다. 식품의약품안전처의 식품 이물 신고 원인조사 분석 결과자료에 따르면, 곤충 및 해충이 이물 신고 건의 가장 큰 빈도(34.3%)를 차지한 바 있다. 특히, 국내에서 화두가 되는 해충은 화랑곡나방의 유충으로서 강력한 턱을 이용해 식품 포장재에 침투하여 식품산업계의 손실을 초래하고, 이와 관련된 문제가 빈번히 나타나는 식품군에 대한 소비자의 부정적 인식으로도 이어지고 있다.

[0005] 한편, 세균과 곰팡이는 식품에 부패와 식중독을 유발할 수 있는 유해 요소로서 식품 안전문제에 주요 이슈로 거론되어 왔다. 특히 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 병원성 세균으로서 식중독을 유발하는 대표적인 유해균이다. 해당 균은 비교적 넓은 온도 및 pH 범위에서 성장할 수 있고, 유제품류, 소시지, 치즈 등 다양한 식품에서 문제가 될 수 있다. 페니실리움 로크포르티(*Penicillium roqueforti*)는 블루 치즈류(blue cheese)의 생산에서 질감과 풍미를 부여하는 중요한 역할을 하지만 다른 치즈류와 베이커리 제품(bakery products)에서는 부패를 유발하는 오염원으로 작용할 수 있다.

[0006] 이러한 식품 유해 요소를 제어하기 위하여 다양한 활성물질들이 활용되고 있다. 예를 들어, 방충 물질로는 카바메이트(carbamate), 메틸브로마이드(methyl bromide)나 포스핀(phosphine) 등이 널리 사용되고 있으며, 유기산류(organic acids), 금속류(metals) 등은 균을 제어할 목적으로 사용되고 있다. 특히 최근에는 합성 활성물질 사용에 대한 소비자의 부정적 인식이 확산됨에 따라 천연 유래 성분에 대한 연구와 상업적 활용 시도가 활발히 이루어지고 있다.

[0007] 실제로 이러한 천연유래 물질을 이용하여 해충, 세균 및 곰팡이를 제어할 수 있는 방충 및 항균 포장재에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으나, 상기 세 가지 유해 요소를 포괄적으로 제어할 수 있는 포장재에 대한 연구는 미진한 실정이다. 이에, 본 발명은 천연물 유래 팔각회향 오일에서 방충 효과를 확인하여, 방충 활성 물질과 항균활성 물질을 이용하여 다층필름을 제조하고, 상기 필름의 제공으로 방충 및 항균 목적을 동시에 달성할 수 있음을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR10-1854343

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 인체에 무해하며 방충 및 항균 활성을 가진 천연 물질, 보다 구체적으로 팔각회향 오일과 티몰을 이용하여 해충의 유입을 막고 세균의 번식을 억제하여 식품을 보호하는 복합 기능성 다층 필름 구조의 식품 포장재를 제공하고자 한다.

[0010] 이에, 본 발명의 목적은 팔각회향 오일을 유효성분으로 포함하는 방충용 조성물을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 팔각회향 오일을 함유하는 방충 코팅층 및 티몰을 함유하는 항균 코팅층을 포함하는 복합 기능성 다층 필름과 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 팔각회향(*Illicium verum*) 오일을 유효성분으로 포함하는 방충 필름용 조성물을 제공한다.

[0014] 본 발명의 일 구현예로, 상기 조성물은 화랑곡나방(*Plodia interpunctella*) 유충에 대해 기피력을 갖는 것일 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 방충 필름은 식품 포장용 방충 필름일 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 팔각회향 오일을 함유하는 방충 코팅층; 및 티몰(thymol)을 함유하는 항균 코팅층을 포함하는 복합 기능성 다층 필름을 제공한다.

[0017] 본 발명의 일 구현예로, 상기 필름은 화랑곡나방 유충에 대해 기피력을 갖는 것일 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 필름은 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*) 또는 페니실리움 로크포르티(*Penicillium roqueforti*)에 대한 항균력을 갖는 것일 수 있다.

[0019] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 필름은 방충 코팅층과 항균 코팅층 사이에 기체 투과도가 낮은 합성수지를 포함하는 기체투과 차단층을 추가로 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 기체 투과도가 낮은 합성수지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)일 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 필름은 외부와 접촉하는 외층 및 내층을 추가로 포함할 수 있으며, 상기 외층 및 내층은 각각 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌(Polyethylene: PE), 폴리프로필렌(Polypropylene: PP), 폴리아미드(Polyamide: PA), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 폴리스티렌(polystyrene: PS), 에틸렌비닐 아세테이트(ethylene-vinyl acetate: EVA), 및 폴리염화비닐(Polyvinyl Chloride: PVC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 합성수지를 포함하는 것일 수 있으나, 바람직하게는 상기 기체투과 차단층보다 기체 투과도가 높은 합성수지를 포함하는 것일 수 있다.

[0022] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 외층은 폴리프로필렌을 포함하고, 상기 내층은 폴리에틸렌을 포함할 수 있으며, 보다 바람직하게, 상기 내층은 저밀도 폴리에틸렌(Low-density polyethylene: LDPE)을 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 방충 코팅층은 3 내지 20 μm 두께를 가질 수 있으며, 상기 항균 코팅층은 6 내지 12 μm 두께를 가질 수 있고, 상기 기체투과 차단층은 10 내지 30 μm 두께를 가질 수 있으며, 상기 외층은 20 내지 40 μm 두께를 가질 수 있고, 상기 내층은 20 내지 50 μm 두께를 가질 수 있다.

[0024] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 필름은 식품 포장용 필름일 수 있고, 식품 포장용 필름에 이용되는 경우 상

기 내층은 식품과 접촉하는 층이고, 상기 외층은 외부와 접촉하는 층이다.

[0025] 또한, 본 발명은 하기의 단계를 포함하는 복합 기능성 다층 필름의 제조방법을 제공한다:

[0026] (1) 팔각회향(*Illicium verum*) 오일 분산액 및 티몰(thymol) 분산액을 각각 폴리우레탄 바인더 분산액에 혼합하여 방충 코팅액 및 향균 코팅액을 제조하는 단계;

[0027] (2) 합성수지 필름의 일면에 상기 향균 코팅액을 도포하여 향균 코팅층을 제조하는 단계; 및

[0028] (3) 상기 합성수지 필름의 타면에 상기 방충 코팅액을 도포하여 방충 코팅층을 제조하는 단계.

[0029] 본 발명의 일 구현예로, 상기 제조방법은 (1) 단계 이후에 상기 방충 코팅액 및 향균 코팅액에 표면장력을 저하시키는 첨가제를 추가하는 단계를 추가로 포함할 수 있으며, 상기 첨가제는 실리콘 첨가제일 수 있다.

[0030] 본 발명의 다른 구현예로, 상기 제조방법은 (2) 단계 이후에 상기 향균 코팅층 위에 내측 합성수지 필름을 적층하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 제조방법은 (3)단계 이후에 상기 방충 코팅층 위에 외측 합성수지 필름을 적층하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0032] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 적층은 상기 각 합성수지 필름의 적층면에 폴리우레탄계 접착제를 도포한 뒤 40~60 °C에서 20~60 초간 접착 용제를 휘발시킨 후, 접착제가 도포된 합성수지 필름과 향균 또는 방충 코팅층을 50°C 에서 적층하는 방법으로 수행되는 것일 수 있다.

[0033] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 팔각회향 오일 분산액 또는 티몰 분산액의 분산용매는 에탄올일 수 있으며, 상기 폴리우레탄 바인더 분산액의 분산용매는 증류수일 수 있다.

[0034] 본 발명의 또 다른 구현예로, 상기 합성수지 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 에틸렌비닐 아세테이트, 및 폴리염화비닐로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 합성수지로 제조된 것일 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 방충 필름용 조성물은 팔각회향 오일을 이용하여 화랑곡나방 유충으로부터 내용물을 보호할 수 있으며, 본 발명의 다층 필름은 방충 및 향균의 복합 기능을 동시에 가지고, 방충 활성과 향균 활성 물질이 분산되는 필름의 면을 달리하여 식품 내부에서 세균의 번식을 방지하고, 외부의 유충으로부터 식품을 보호할 수 있는 기능을 보다 지속적으로 수행할 수 있다. 또한, 본 발명의 팔각회향 오일은 천연의 방충물질로서 합성 방충제에 대한 소비자의 불안을 해소하는 대체제가 될 수 있다. 또한, 이러한 방충 및 향균 활성물질을 식품 포장재에 이용하여 식품에 직접 첨가하지 않음으로써 해당 활성 효과를 기대할 수 있으며, 식품 첨가 물질을 최소화 할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 화랑곡나방 유충에 대한 기피력 측정 실험에 이용한 실린더의 모식도이다.

도 2는 본 발명의 일 제조예에 따른 방충 및 향균 활성의 복합 기능성 다층 필름의 구조를 도식한 도면이다.

도 3은 팔각회향 오일의 화랑곡나방 유충에 대한 기피력 측정 실험 결과를 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 제조예에 따라 제조된 다층 필름의 화랑곡나방 유충에 대한 기피력 측정 실험 결과를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명자들은 방충 및 향균 기능을 동시에 달성할 수 있는 식품 포장재 개발 중 팔각회향 오일이 방충 활성이 있음을 확인하고, 이를 이용하여 방충 및 향균의 복합 기능을 가지는 다층 필름을 제조하여 하나의 식품 포장재를 제공하고자 한다.

[0038] 본 발명에서 팔각회향 오일은 팔각회향 추출물로서, 특히 식물 유래 휘발성 물질을 다량으로 포함한 추출물을 의미한다.

[0039] 본 발명에서 팔각회향(*Illicium verum*)은 붓순나무과 붓순나무속에 속하는 상록 식물로 star anise 라고도 흔히

불린다.

- [0040] 한편, 화랑곡나방 (*Plodia interpunctella*)은 흔히 쌀나방으로 불리는 해충으로, 그 유충은 강한 이빨과 턱을 가지고 있어 봉지 및 플라스틱은 물론 스티로폼이나 쿠키 호일 등 식품 포장류에 해당하는 대부분의 것을 뚫을 수 있다. 이에, 국내 식품업계는 식품 포장에 유충 기피력을 가진 물질의 탐색과 이를 이용한 식품 포장재 개발을 위해 노력하고 있다.
- [0041] 본 발명은 팔각회향 오일에서 화랑곡나방 유충의 기피력을 확인하여, 이를 식품 포장재에 이용하고자 하였으며, 방충 활성에 더하여 향균 활성을 갖는 동시에 갖는 단일 필름을 제공하고자 한다. 이를 위해서, 팔각회향 오일을 포함하는 방충 코팅층과 향균 활성을 갖는 물질을 포함하는 향균 코팅층을 동시에 갖는 복합 기능성 다층 필름을 제공할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 방충 코팅층과 향균 코팅층은 각각의 방충 및 향균 소재물질을 에탄올 용매에 분산시키며 이는 폴리우레탄계 바인더의 증류수 분산액과 혼합되어 사용될 수 있다.
- [0043] 나아가, 본 발명의 복합 기능성 다층 필름은 방충 코팅층과 향균 코팅층 사이에 기체 투과도가 낮은 합성수지 필름을 이용한 기체투과 차단층을 구성하여, 식품 포장 내부에 발산해야 하는 향균 물질의 외부 유출을 차단하고, 식품 포장 외부로 발산하여 유충의 유입을 막아야 하는 방충 물질의 포장 내부로 유입을 차단하여 효과적으로 방충 및 향균 기능을 수행할 수 있다.
- [0044] 방충 코팅층과 향균 코팅층은 식품의 유통 기간에 따라 그 두께를 조절할 수 있으며, 유통 환경에 따라 분산용매 및 활성 물질의 함유량을 달리하여 포장재 밖으로 분산되는 정도를 조절할 수 있다. 바람직하게 팔각회향 오일은 방충 코팅액에 15-30 % (v/v)로 포함될 수 있으며, 티몰은 향균 코팅액에 15-30% (v/v)로 포함될 수 있다.
- [0045] 또한, 기체투과 차단층은 방충 활성 물질과 향균 활성 물질의 이동을 차단하는 기능을 수행할 수 있도록 기체 투과도가 낮은 합성수지를 이용하는 것이 바람직하며, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET), 폴리에틸렌(Polyethylene: PE), 폴리프로필렌(Polypropylene: PP), 폴리아미드(Polyamide: PA), 폴리카보네이트(polycarbonate: PC), 폴리스티렌(polystyrene: PS), 에틸렌비닐 아세테이트(ethylene-vinyl acetate: EVA), 및 폴리염화비닐(Polyvinyl Chloride: PVC)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 합성수지로 제조될 수 있으나, 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 제조되는 것이 바람직하다.
- [0046] 또한, 본 발명의 복합 기능성 다층 필름은 방충 활성 물질과 향균 활성 물질의 분산 정도를 조절함과 동시에 식품의 포장기능에 충실할 수 있도록 내층 및 외층을 추가로 포함할 수 있으며, 이때 내층 및 외층은 기체투과 차단층보다 기체 투과도가 높고 유연한 합성수지를 이용하는 것이 바람직하다.
- [0047] 본 발명에서 각 층의 적층은 합성수지 기재필름에 방충 코팅액 및/또는 향균 코팅액을 도포한 후 코팅된 층을 건조시키는 것에 의해 수행될 수 있으며, 상기 건조는 상온에서 수행하여 완전히 건조시키는 것이 바람직하다. 건조 과정에서 각 용액의 용제가 완전히 증발되면 방충 및 향균 활성 물질이 포함된 코팅층이 형성된다. 이후, 그 윗면에 적절한 종류의 합성수지 필름을 적층하여 다층필름을 제조할 수 있다. 이때, 코팅층과 합성수지 필름 층의 적층에는 접착제를 이용할 수 있다. 아울러, 각 층의 두께는 포장 대상 식품을 고려하여 조절할 수 있으며, 외층 및 내층의 바람직한 두께는 10 내지 50 μm 일 수 있다.
- [0048] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0050] [실험 준비 및 방법]

[0051] 1. 방충 코팅액의 제조

[0052] 팔각회향 오일은 센트피아에서 구입하여 사용하였다. 폴리우레탄 바인더를 증류수에 분산시키고 팔각회향 오일은 에탄올에 용해시켜 준비하였다. 상기 바인더 분산액과 팔각회향 오일 분산액을 각각 30 분씩 상온에서 교반한 뒤 바인더 분산액에 팔각회향 오일 분산액을 서서히 가하였다. 상기 혼합액에 표면장력을 저하시키는 역할을 하는 첨가제를 가한 뒤 상온에서 30분간 추가 교반하였다. 이때, 각 조성물은 바인더 20%, 증류수 39.4%, 팔각회향 오일 20 %, 에탄올 20% 첨가제 0.6%의 최종비율을 갖는다.

[0054] **2. 항균 코팅액의 제조**

[0055] 항균 코팅액은 상기 방충 코팅액의 제조와 동일한 방식으로 제조하였다. 구체적으로, 폴리우레탄 바인더 분산액과 항균 활성물질 용액을 준비하고, 바인더 분산액과 티몰 분산액을 각각 30 분씩 상온에서 교반한 뒤 바인더 분산액에 티몰 분산액을 서서히 가하였다. 만들어진 혼합액에 표면장력을 저하시키는 역할을 하는 첨가제를 가한 뒤 상온에서 30분간 추가 교반하였으며, 코팅용 항균 활성 조성물은 바인더 20%, 증류수 19.4%, 티몰 25 %, 에탄올 35% 첨가제 0.6%의 최종비율을 갖는다.

[0057] **3. 방충 및 항균 코팅액을 이용한 복합 기능성 다층 필름의 제조 방법**

[0058] **3-1. 다층 필름 구조 내 항균 코팅층 혼입**

[0059] 상기 제조된 방충 및 항균 코팅액을 합성수지 필름으로 이루어진 다층필름 구조 내 혼입시킴으로써 본 발명의 다기능성 필름을 제조하였다. 구체적으로 PET 12 μm 를 기재필름으로 하여 PET 상에 항균 코팅액을 25 μm 의 습윤 두께로 도포하였다. 도포된 코팅액을 상온에서 15 분간 건조하여 $9.0 \pm 1.2 \mu\text{m}$ 두께로 코팅층을 형성하였다. 적층필름으로는 LDPE 20 μm 를 사용하여 그 위에 폴리우레탄계 접착제를 도포한 뒤 50 $^{\circ}\text{C}$ 온도에서 30 초간 접착 용제의 휘발을 유도하였다. 코팅층이 형성된 PET 필름과 접착제가 도포된 LDPE 필름을 라이네이터기를 이용해 50 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 적층을 진행하였다.

[0061] **3-2. 다층 필름 구조 내 방충 코팅층 혼입**

[0062] 상기 방법에 따라 PET 12 μm /항균 코팅층/LDPE 20 μm 의 3개 층으로 구성된 다층필름을 얻었으며, 포장재내 방충 기능을 추가하기 위해 하기의 방법에 따라 방충 코팅층을 필름 구조 내 혼입하였다. 선행하여 얻어진 3층 구조의 다른 한쪽의 PET 표면에, 준비된 방충 코팅액을 25 μm 의 습윤 두께로 도포하였다. 도포된 코팅액을 상온에서 15 분간 건조하여 $5.3 \pm 0.0 \mu\text{m}$ 두께로 방충 코팅층을 형성하였다. 또 다른 적층필름으로는 PP 30 μm 를 사용하였으며, 해당 적층필름 상에 폴리우레탄계 접착제를 도포한 뒤 50 $^{\circ}\text{C}$ 온도에서 30 초간 접착 용제를 휘발시켰다. PP 30 μm 필름의 접착제가 도포된 면과 코팅액이 도포된 PET 면을 접촉시켜 50 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 라미네이션 시켜, 총 5개의 층으로 이루어진 필름을 제조하였다. 최종적으로 개발된 필름의 구조는, 도 2에 나타낸 바와 같이, PP 30 μm /방충 코팅층/PET 12 μm /항균 코팅층/LDPE 20 μm 로 구성되어 있으며, 필름 구조 내 방충 및 항균 활성의 코팅층을 혼입함으로써 복합 기능성 다층 필름을 제조하였다.

[0064] **4. 화랑곡나방 유충에 대한 방충활성 측정 방법**

[0065] 화랑곡나방 유충이 팔각회향 오일과 이를 이용한 포장재에 대한 기피 정도를 측정하기 위하여, 도 1에 나타낸, 실린더를 이용하였다. 상기 실린더는 길이 37 cm, 지름 5 cm인 원통 모양으로, 좌측 말단은 실험 대상 물질을 포함하는 종이디스크 또는 필름에 의해 막혀있고, 우측 말단은 공기의 순환이 가능한 열린 구조를 갖는다. 화랑곡나방 유충에 대한 기피력 측정 실험은 상기 실린더의 좌측 말단으로부터 A, B, 및 C 구역으로 구분하여, A 구역에는 실험 물질이 포함된 종이디스크 또는 필름을, B 구역에는 화랑곡나방 유충 20마리를 위치시켰다. C 구역은 옥양목을 이용해 입구를 봉하여 해충의 탈출을 방지하고, 실린더 내부의 방충 활성 물질의 농도 차를 유도하였다. C 구역은 통기구가 위치하여 팔각회향 오일의 농도가 가장 낮으므로, C 구역에 위치하는 유충의 개체 수가 많을수록 기피력이 강한 것으로 해석하였다. 각 구역에 위치한 유충의 개체 수는 24 시간과 48 시간 후에 집계하였으며, 기피력 측정실험은 3회 반복 수행하였다.

[0066]

[0067] **5. 황색포도상구균(S. aureus) 및 페니실리움 로크포르티(P. roqueforti)에 대한 항균활성 측정 방법**

[0068] 다층 필름의 항균활성을 측정하기 위하여, 제조된 필름을 지름 5cm의 원형으로 준비하였다. 이어서, 평판배지에 1×10^5 의 균을 도말하고 균액이 건조되면 정 가운데에 원형 필름을 부착된 배지의 덮개를 덮었다. 이후, S. aureus 배지는 37 $^{\circ}\text{C}$, P. roqueforti 배지는 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 최적생육온도 조건에서 각각 배양하였다. 이어서, S. aureus 는 24시간, P. roqueforti 는 72 시간이 경과한 시점에 배지 상에 나타난 저해환의 지름을 측정하였고, 측정된 지름의 크기가 클수록 필름의 항균활성이 우수한 것으로 해석하였다. 항균활성 측정실험은 두 종류의 균

에 동일한 방법으로 3회 반복 수행되었으며, 필름과 균의 직접적 접촉 없이 수행하였다.

[실험결과]

실시예 1. 팔각회향 오일 및 다층 필름의 방충 활성 확인

상기 4. 화랑곡나방 유충에 대한 방충활성 측정 방법으로 팔각회향 오일과 다층 필름의 방충 활성을 확인하였다. 보다 구체적으로 팔각회향 오일의 방충 활성은 에틸아세테이트(ethyl acetate)에 팔각회향 오일을 2% 농도로 첨가하여 제조된 용액을 종이디스크에 200 마이크로 리터 분주한 뒤 완전히 건조시킨 후, 상기 디스크를 도 1의 구조를 갖는 실린더 좌측 말단에 위치시키고, B 구역에 화랑곡나방 유충 20 마리를 두어, 24시간 및 48시간 후에 각 구역에 위치하는 유충의 수를 계수하였다. 동일한 방법으로 상기 3. 방충 및 항균 코팅액을 이용한 다기능성 식품 포장재의 제조 방법에 의해 제조된 다층 필름으로 도 1의 구조를 갖는 실린더 좌측 말단을 봉하고, B구역에 화랑곡나방 유충 20 마리를 두어, 24시간 및 48시간 후에 각 구역에 위치하는 유충의 수를 계수하였다.

그 결과, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 팔각회향 오일이유충에 대해 우수한 기피력을 나타냄을 확인할 수 있었고, 이를 이용하여 제조된 방충코팅액을 혼입한 다층 필름 또한 대조군과 비교하여 화랑곡나방 유충의 기피 정도가 현저하게 높음을 알 수 있었다.

실시예 2. 복합 기능성 다층 필름의 항균 활성 확인

상기 5. 황색포도상구균(*S. aureus*) 및 페니실리움 로크포르티(*P. roqueforti*)에 대한 항균활성 측정 방법으로 다층 필름의 항균활성을 확인하였다. 구체적으로, 제조된 다층 필름을 지름 5cm의 원형으로 준비하여 배지 덮개에 부착하고, 상기 덮개로 *S. aureus* 또는 *P. roqueforti* 균이 도말된 배지를 덮었다. 이후, 배지는 각 균의 최적생육온도에서 배양하였으며, *S. aureus* 배지는 24시간 후에, *P. roqueforti* 배지는 72시간 후에 다층 필름에 의해 나타난 발육이 저해된 환의 지름을 측정하였다. 그 결과, 하기 표 1에 나타난 바와 같이, *S. aureus* 배지에서는 약 82.6 mm의 지름을 갖는 저해환이 확인되었으며, *P. roqueforti* 배지에서는 85 mm 이상의 지름을 갖는 저해환이 형성됨을 확인할 수 있었다. 상기 결과로부터, 다층 필름에서 발산된 항균 물질에 의해 균과 필름의 직접적인 접촉 없이도 강력한 항균 활성을 나타낼 수 있음을 알 수 있다.

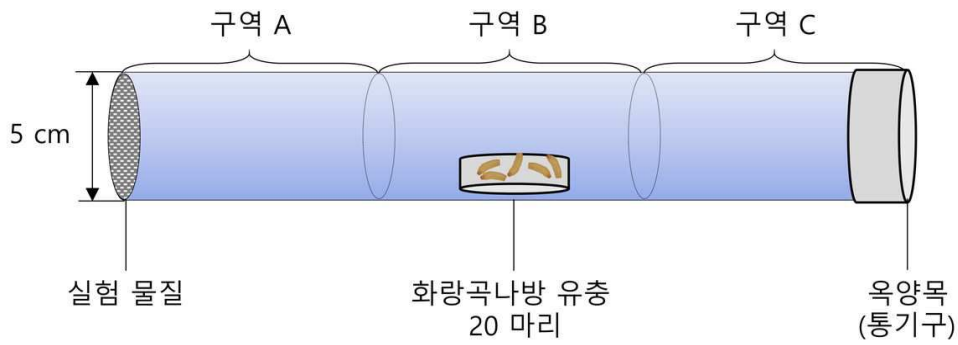
표 1

필름 종류	저해 환의 크기 (mm)	
복합 기능성 다층 필름	<i>S. aureus</i>	<i>P. roqueforti</i>
	82.6 ± 2.5	>85.0 ± 0.0

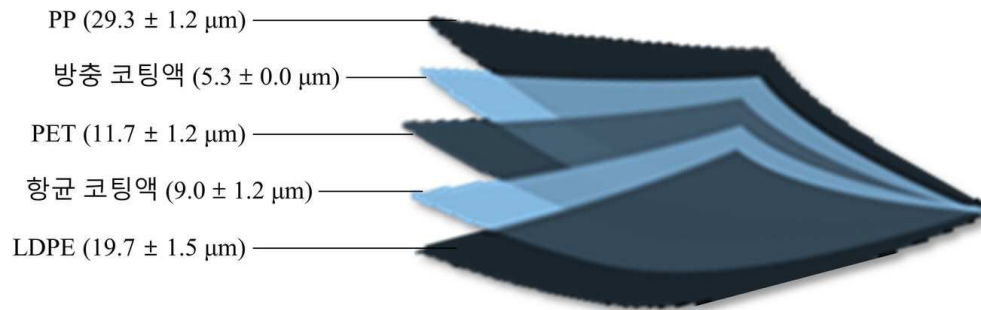
전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가지는 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

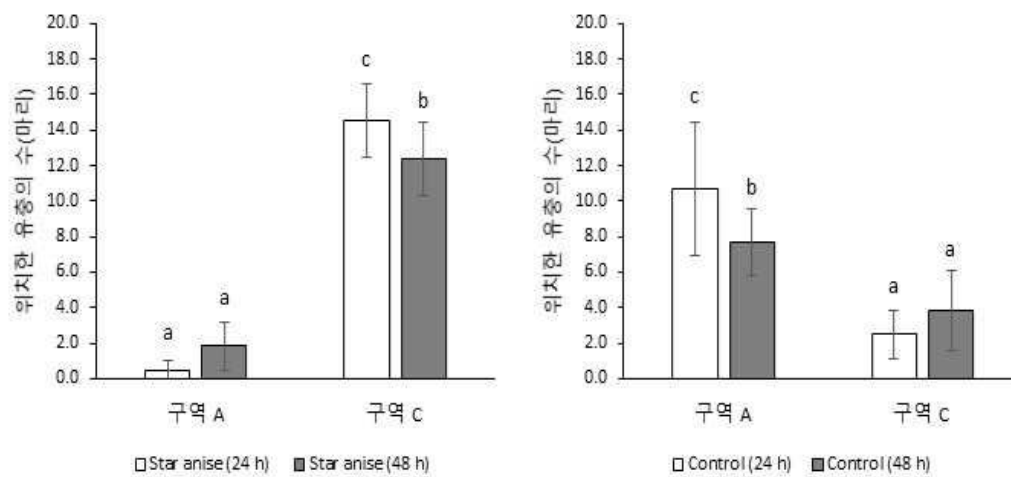
도면1



도면2



도면3



도면4

