

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0062716 (43) 공개일자 2014년05월26일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A01N 65/44 (2009.01) A01N 65/22 (2009.01) A01P 1/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2012-0129403 (22) 출원일자 2012년11월15일 심사청구일자 2012년11월15일		(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교) (72) 발명자 송경빈 대전 서구 청사로 70, 115동 508호 (월평동, 누리아파트) 조완신 대전 유성구 대학로155번길 51, 203호 (궁동) (74) 대리인 이원희

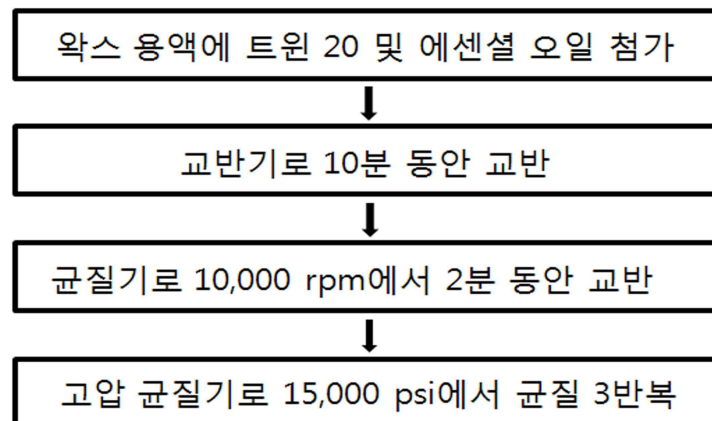
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 나노기술을 적용한 가식성 사과 코팅제 개발

(57) 요약

본 발명은 왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제에 관한 것으로 에센셜 오일을 왁스 용액에 첨가하여 나노 크기의 입자로 분산시켜 사과 코팅제를 제조하였고 가식성 사과 코팅제가 사과의 숙성을 지연시켜 선도를 유지하고, 에센셜 오일로 인한 항균성에 의해 미생물에 의한 사과의 부패를 방지할 수 있으며, 미생물학적 안전성을 확보하여 소비자가 섭취시 안전하게 섭취할 수 있으며 에센셜 오일을 나노 크기 입자로 분산시켜 소량으로도 효과를 증대시켜 경제적이며, 유화 안정성을 높여 상품의 품질이 오래 지속되므로 저장 및 유통 중 손실되는 사과의 양을 줄일 수 있어 가식성 사과 코팅제 및 가식성 사과 코팅제 제조 방법으로 유용하게 사용할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

송혜연

경기 고양시 일산동구 위시티4로 45, 412동 2701호
(식사동, 위시티일산자이4단지)

송낙범

충남 천안시 동남구 서부대로 226-12, 102동 2206
호 (신방동, 한라동백2차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201204010305070010300

부처명 농촌진흥청

연구사업명 농진청 공동연구사업

연구과제명 나노기술이 이용된 사과용 edible coating제 개발 및 효과검증

기 여 율 1/1

주관기관 농촌진흥청

연구기간 2012.02.01 ~ 2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 왁스용액은 98.65 내지 99.655 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 1.0 중량%(v/v), 및 유화제는 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)을 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 왁스용액은 99.485 내지 99.694 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 0.5 중량%(v/v), 및 유화제는 0.006 내지 0.015 중량%(v/v)을 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 왁스용액은 카나우바, 쉘락, 일본 및 비 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 에센셜 오일은 레몬그라스, 티트리, 로즈우드, 캐모마일, 라벤더, 주니퍼베리 및 멜리사 중 어느 하나인 가식성 식물인 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 에센셜 오일은 향균성을 가지는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 유화제는 트윈 20(Tween 20)인 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제.

청구항 8

- 1) 왁스용액에 유화제 및 에센셜 오일을 첨가하는 단계;
- 2) 상기 단계 1)의 혼합물을 5분 내지 15분 동안 교반시키는 단계;
- 3) 상기 단계 2)의 혼합물을 균질기(Homogenizer)로 1분 내지 5분 동안 교반하는 단계; 및
- 4) 상기 단계 3)의 혼합물을 고압 균질기로 10,000 내지 20,000 psi로 1 내지 5 반복하여 균질화 시켜 나노 입자를 제조하는 단계를 포함하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 왁스용액은 99.65 내지 99.655 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 1.0 중량%(v/v), 및 유화제는 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)을 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법.

청구항 10

제 8항에 있어서, 상기 단계 2)의 혼합물을 10분 내지 12분 동안 교반시키는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법.

청구항 11

제 8항에 있어서, 상기 단계 3)의 혼합물을 균질기(Homogenizer)로 2분 내지 3분 동안 교반시키는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법.

청구항 12

제 8항에 있어서, 상기 고압 균질기는 15,000 내지 18,000 psi로 3 내지 4 반복하는 것을 특징으로 하는 가식성 사과 코팅제 제조방법.

청구항 13

- 1) 사과를 세척한 후 건조시키는 단계;
- 2) 상기 단계 1)의 사과를 제 1항의 코팅제에 침지 시키거나 또는 상기 코팅제를 스프레이 분사하여 코팅시키는 단계;
- 3) 상기 단계 2)의 코팅된 사과를 건조하는 단계; 및
- 4) 상기 단계 3)의 건조된 사과를 냉장 저장하는 단계를 포함하는 가식성 사과의 코팅 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서, 상기 단계 1)의 건조는 30분 내지 1시간인 것을 특징으로 하는 가식성 사과의 코팅 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서, 상기 단계 3)의 건조는 1분 내지 5분인 것을 특징으로 하는 가식성 사과의 코팅 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 사과의 저장 및 유통 중 품질 향상을 위한 사과 코팅제를 개발한 기술로써, 보다 상세하게는 식품소재용 왁스용액에 나노기술을 이용하여 항균성 에센셜 오일을 첨가함으로써 사과 코팅제의 품질 유지와 효과 증대를 위해 에센셜 오일을 나노 크기의 입자로 분산시켜 코팅제를 제조하는 기술에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 소비자들의 건강에 대한 의식변화와 웰빙트렌드의 확산으로 인해 과일의 수요가 증가되고 품질 고급화가

이루어지고 있다. 또한 농산물시장 개방으로 인해 국내 및 수출시장 환경에서 고부가가치 과일 생산을 통한 국내 농산물의 경쟁력 제고가 절실히 요구되고 있다.

[0003] 사과에는 연간 생산량이 약 52만톤 수준으로 산업적 가치가 높은 과일이기 때문에 고부가 가치 창출 연구가 필요하다. 사과에는 폴리페놀류, 식이섬유, 비타민 등이 풍부하여 항산화와 발암 억제 작용에 효과적이며 고혈압, 동맥경화, 변비 등 다양한 질병에 효능을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 사과는 수분이 85%이고, 산도는 0.2~0.8%이고, 당도는 11~14 Brix 이며, 당의 종류로는 과당이 50% 이상을 차지하기 때문에 저장 중에 미생물에 의한 변패가 일어나기 쉽다. 또한 사과는 수확 후 저장기간이 증가함에 따라 성숙되어 당도 및 산도가 변하고, 경도와 중량이 감소하는 등 품질이 저하되기 때문에 저장 및 유통 중 품질을 유지시키기 위한 연구가 필요하다.

[0004] 과일의 왁스코팅은 과일의 품질을 보존하는데 효과적이다. 왁스코팅은 수분 및 기체의 이동을 방지하여 호흡을 억제시키고 경도 및 중량 손실을 지연시켜 과일의 유통기한을 증대시켜 준다. 대한민국 공개특허 10-2011-0129354호에서는 토마토, 구아바 및 아보카도 등에 왁스를 코팅하여 과일의 성숙을 상당히 지연시킨 바가 있다.

[0005] 천연식물로부터 추출된 에센셜 오일은 카바크롤(cavacrol), 티몰(thymol) 및 유게놀(eugenol) 등과 같은 항균성을 지닌 페놀성분을 함유하고 있기 때문에 항균 능력이 뛰어나다. 또한 에센셜 오일은 일반 세균뿐만 아니라 병원성 세균인 *Escherichia coli* O157:H7 및 *Listeria monocytogenes* 에 대해서도 상당한 항균성을 지닌다. 코팅물질인 왁스에 항균성이 있는 에센셜 오일을 첨가한 코팅제는 사과의 품질 변화를 최소화하면서 미생물학적 안전성을 확보할 수 있다. 본 발명에서는 이러한 코팅제를 제조하기 위해서 균질기(homogenizer) 또는 고압 균질기(high pressure homogenizer)를 사용하여 나노 입자 크기로 만들어 표면적을 넓혀 효과가 증대할 수 있도록 하였다. 뿐만 아니라 나노 입자 크기로 형성된 에센셜 오일은 마이크로 크기의 입자보다 안정하여 코팅제의 저장 및 유통 시 층 분리, 응집 현상 등 품질의 변화가 일어나지 않는다.

[0006] 이에, 본 발명자들은 사과의 저장 및 유통 중 고품질을 유지하기 위해서, 나노기술이 적용된 사과 코팅제 개발을 위하여, 나노입자로 형성된 항균성 함유 에센셜 오일이 첨가된 왁스 용액을 만들어 가식성 과일 코팅제를 제조하여 사과의 숙성을 지연시켜 선도를 유지하고, 항균성을 부여하여 미생물이 원인이 되는 사과의 부패 억제 및 미생물학적 안전성을 확인함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과의 코팅 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 왁스용액, 에센셜 오일, 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제를 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은

[0012] 1) 왁스용액에 유화제 및 에센셜 오일을 첨가하는 단계;

[0013] 2) 상기 단계 1)의 혼합물을 5분 내지 15분 동안 교반시키는 단계;

[0014] 3) 상기 단계 2)의 혼합물을 균질기(Homogenizer)로 1분 내지 5분 동안 교반하는 단계; 및

[0015] 4) 상기 단계 3)의 혼합물을 고압 균질기로 10,000 내지 20,000 psi로 1 내지 5 반복하여 균질화 시켜 나노 입

자를 제조하는 단계를 포함하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법을 제공한다.

[0016] 아울러, 본 발명은

[0017] 1) 사과를 세척한 후 건조시키는 단계;

[0018] 2) 상기 단계 1)의 사과를 제 1항의 코팅제에 침지 시키거나 또는 상기 코팅제를 스프레이 분사하여 코팅시키는 단계;

[0019] 3) 상기 단계 2)의 코팅된 사과를 건조하는 단계; 및

[0020] 4) 상기 단계 3)의 건조된 사과를 냉장 저장하는 단계를 포함하는 가식성 사과의 코팅 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의한 에센셜 오일이 유화된 왁스용액 코팅제는 사과의 숙성을 지연시켜 선도를 유지하고, 에센셜 오일로 인한 항균성에 의해 미생물에 의한 사과의 부패를 방지할 수 있으며, 미생물학적 안전성을 확보하여 소비자가 섭취시 안전하게 섭취할 수 있으며 에센셜 오일을 나노 크기 입자로 분산시켜 소량으로도 효과를 증대시켜 경제적이며, 유화 안정성을 높여 상품의 품질이 오래 지속되므로 저장 및 유통 중 손실되는 사과의 양을 줄일 수 있으므로 가식성 사과 코팅제 및 가식성 사과 코팅제 제조 방법으로 유용하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 항균성 함유 에센셜 오일을 첨가 한 왁스용액 코팅제를 제조하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 가식성 사과 코팅제를 사용하여 사과를 코팅하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따라 제조된 가식성 사과 코팅제의 입자 크기를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따라 제조된 가식성 사과 코팅제를 사용하여 코팅한 사과의 단면을 SEM 촬영으로 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따라 제조된 가식성 사과 코팅제를 사용하여 사과의 코팅 전 및 후 사진을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0024] 본 발명은 왁스용액, 에센셜 오일 및 유화제를 포함하는 가식성 사과 코팅제를 제공한다.

[0025] 상기 왁스용액에 있어서, 왁스는 수용액에 분산된 상태로 15 내지 20 중량%(v/v)을 포함하는 왁스 용액을 사용하는 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.

[0026] 상기 왁스용액 및 유화제는 각각 전체 사과 코팅제 중량에 대해, 왁스용액은 전체 사과 코팅제에 98.65 내지 99.655 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 1.0 중량%(v/v), 및 유화제는 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)을 포함하는 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.

[0027] 상기 왁스용액 및 유화제는 각각 전체 사과 코팅제 중량에 대해, 왁스용액은 전체 사과 코팅제에 99.485 내지 99.694 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 0.5 중량%(v/v), 및 유화제는 0.006 내지 0.015 중량%(v/v)을 포함하는 것이 보다 더 바람직하나 이에 한정되지 않는다.

[0028] 상기 왁스용액은 카나우바, 셀락, 일본, 비 왁스용액가 바람직하나 이에 한정되지 않으며 카나우바 왁스용액 및 셀락 왁스용액가 보다 바람직하며 카나우바 왁스용액 및 셀락 왁스용액가 함께 포함된 카나우바-셀락 왁스용액가 가장 바람직하다.

[0029] 상기 에센셜 오일은 레몬그라스, 티트리, 로즈우드, 캐모마일, 라벤더, 주니퍼베리 및 멜리사 중 어느 하나인 가식성 식물인 것이 바람직하나, 레몬그라스, 티트리 및 로즈우드가 보다 더 바람직하며, 레몬그라스가 가장 바

람직하나, 이에 한정하지 않는다.

- [0030] 상기 에센셜 오일은 항균성을 가지는 것이 바람직하며, 상기 레몬그라스 오일은 소량 첨가 시에도 항균성이 뛰어나며 그 향이 관능적으로 사과에 크게 영향을 주지 않으며 코팅제 제조시 겔화되지 않으므로 가장 적합하다.
- [0031] 상기 유화제는 트윈 20(Tween 20)인 것이 바람직하나, 이에 한정하지 않는다.
- [0032] 본 발명의 구체적인 실시예에서, 본 발명자들은 왁스 용액에 항균성 함유 에센셜 오일을 첨가 후 나노크기로 만든 코팅제를 제조하였으며(도 1 참조) 및 상기 제조된 가식성 사과 코팅제를 사용하여 사과를 코팅하였다(도 2 참조).
- [0033] 또한, 본 발명의 구체적인 실시예에서, 본 발명자들은 가식성 사과 코팅제를 제조하기 위하여 제조된 코팅제를 교반기로 10,000 rpm에서 2분간 처리 후 고압 교반기를 사용하여 15,000 psi에서 3 반복 처리해 주어 생성된 나노입자의 크기로 제조하였다(도 3 참조).
- [0034] 아울러, 본 발명의 구체적인 실험예에서, 본 발명자들은 가식성 코팅제의 항균성 분석하기 위하여 평판 배양법(plate counting method)을 사용하여 *E. coli* 0157:H7 및 *L. monocytogenes*에 대한 항균성을 측정한 결과 가식성 코팅제는 기존의 왁스용액보다 항균성이 매우 우수하였으며 그람 양성균과 음성균에 모두 효과가 있었고(표 1 참조), 제조된 가식성 코팅제를 처리한 사과의 항균성을 측정하기 위하여 평판 배양법(plate counting method)을 사용하여 *E. coli* 0157:H7 및 *L. monocytogenes*에 대한 항균성을 측정한 결과, 가식성 코팅제는 사과에 적용시 감균 효과를 나타내었으며(표 2 참조), 제조된 가식성 코팅제를 사과에 적용하기 위해서 사과를 30초 동안 침지하거나, 사과 표면에 가식성 코팅제를 분사하여 코팅하여 SEM 촬영한 결과 사과의 표면이 코팅된 것을 확인하였고(도 4 참조) 가식성 사과 코팅제 코팅시 사과의 표면이 매끄럽고 반짝이는 효과를 얻을 수 있어 관능적으로 긍정적인 효과를 확인하였다(도 5 참조).
- [0035] 따라서, 나노입자로 형성된 항균성 함유 에센셜 오일이 첨가된 왁스용액을 만들어 가식성 사과 코팅제를 제조하여 사과의 숙성을 지연시켜 선도를 유지하고, 부패를 방지할 수 있으며, 안전하게 섭취할 수 있어 저장 및 유통 중 손실되는 사과의 양을 줄일 수 있어 유용하게 이용할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명은
- [0037] 1) 왁스용액에 유화제 및 에센셜 오일을 첨가하는 단계;
- [0038] 2) 상기 단계 1)의 혼합물을 5분 내지 15분 동안 교반시키는 단계;
- [0039] 3) 상기 단계 2)의 혼합물을 균질기(Homogenizer)로 1분 내지 5분 동안 교반하는 단계; 및
- [0040] 4) 상기 단계 3)의 혼합물을 고압 균질기는 10,000 내지 20,000 psi로 1 내지 5 반복하여 균질화 시켜 나노 입자를 제조하는 단계를 포함하는 가식성 사과 코팅제의 제조방법을 제공한다.
- [0041] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 왁스용액에 있어서 왁스는 수용액에 분산된 상태로 15 내지 20 중량%(v/v)을 포함하는 왁스 용액을 사용하는 것이 바람직하며, 에센셜 오일은 0.3 내지 1.0 중량%(v/v) 및 유화제는 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)을 포함하는 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0042] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 왁스용액은 전체 사과 코팅제에 98.65 내지 99.655 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 1.0 중량%(v/v), 및 유화제는 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)을 포함하는 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0043] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 왁스용액은 전체 사과 코팅제에 99.485 내지 99.694 중량%(v/v), 에센셜 오일은 0.3 내지 0.5 중량%(v/v), 및 유화제는 0.006 내지 0.015 중량%(v/v)을 포함하는 것이 보다 더 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0044] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 왁스용액은 카나우바, 셀락, 일본, 비 왁스용액이 바람직하나 이에 한정되지 않으며 카나우바 왁스용액 및 셀락 왁스용액가 보다 바람직하며 카나우바 왁스용액 및 셀락 왁스용액가 함께 포함된 카나우바-셀락 왁스용액가 가장 바람직하다.
- [0045] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 에센셜 오일은 레몬그라스, 티트리, 로즈우드, 캐모마일, 라벤더, 주니퍼베리

및 멜리사 중 어느 하나인 가식성 식물인 것이 바람직하고, 레몬그라스, 티트리 및 로즈우드가 보다 더 바람직하며, 레몬그라스가 가장 바람직하다.

- [0046] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 에센셜 오일은 향균성을 가지는 것이 바람직하며, 상기 레몬그라스 오일은 소량 첨가 시에도 향균성이 뛰어나며 그 향이 관능적으로 사과에 크게 영향을 주지 않으며 코팅제 제조 시 겔화되지 않으므로 가장 적합하다.
- [0047] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 유화제는 트윈 20(Tween 20)인 것이 바람직하나, 이에 한정하지 않는다.
- [0048] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 에센셜 오일은 전체 부피에 대하여 0.3 내지 1.0 부피%(v/v)로 사용될 수 있고, 바람직하게는 전체 부피에 대하여 0.3 내지 0.5 부피%(v/v)로 사용될 수 있다.
- [0049] 상기 범위를 벗어나는 경우, 0.3 부피%(v/v) 미만의 경우에는 에센셜 오일이 갖는 향균성이 적어 사과에 적용 시 효과를 충분히 나타내지 않는다는 문제점이 있고, 1 부피%(v/v) 초과인 경우에는 사과의 조직에 영향을 주어 저장 중 조직 연화의 가능성이 있으며 코팅제 제조 시 왁스용액 용액이 겔(gel)화되어 코팅에 적합하지 않다는 문제점이 있다.
- [0050] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 유화제로 사용되는 트윈 20은 0.045 내지 0.35 중량%(v/v)로 첨가될 수 있고, 바람직하게는 0.006 내지 0.015 중량%(v/v)로 사용될 수 있다. 다른 친수성 유화제도 사용가능 하지만 유화시 겔화가 쉽게 진행되는 문제점이 있다.
- [0051] 상기 범위를 벗어나는 경우, 0.006 중량%(v/v) 미만인 경우에는 유화액이 잘 형성되지 않는다는 문제점이 있고, 0.35 중량%(v/v) 초과인 경우에는 유화제가 유화에 사용되지 않고 용액 내에 잔존하여 경제적으로 적합하지 않다.
- [0052] 상기 방법에 따른 코팅제는 일반 왁스용액보다 향균성이 뛰어나므로 사과에 존재하는 총 호기성 박테리아와 효모 및 곰팡이로 인한 사과의 부패 또는 변질을 막을 수 있으며 저장 및 유통 중 교차오염으로부터 발생하는 식중독을 예방하여 미생물학적 안전성을 확보할 수 있다.
- [0053] 상기 방법에 있어서, 상기 단계 2)의 혼합물을 10분 내지 12분 동안 교반시키는 것이 바람직하나 이에 한정하지 않으며 혼합된 용액을 균질기(Homogenizer)를 사용하여 마이크로 단위로 입자를 만든 후 고압 균질기를 사용하여 최종적으로 나노 크기의 입자를 형성시키는 과정이다
- [0054] 상기 방법에 있어서, 상기 단계 3)의 혼합물을 균질기(Homogenizer)로 2분 내지 3분 동안 교반시키는 것이 바람직하나 이에 한정하지 않는다.
- [0055] 상기 방법에 있어서, 상기 고압 균질기는 10,000 내지 20,000 psi 3 내지 4 반복하는 것이 바람직하며, 15,000 내지 18,000 psi로 3 내지 4 반복하는 것이 바람직하나 이에 한정하지 않는다.
- [0056] 상기 방법에 있어서, 상기 나노 입자의 크기는 70 nm 내지 80 nm인 것이 바람직하고, 74 nm 내지 76 nm 것이 보다 바람직하나 이에 한정하지 않는다.
- [0057] 이때, 전 단계인 균질기(Homogenizer) 처리 후 바로 고압 균질기로 균질 하여야 한다. 균질기(Homogenizer) 처리 후 시간이 지날수록 마이크로 크기의 입자가 불안정하여 응집, 층분리 현상 등이 일어나 고압 균질기를 처리 하여도 나노 입자가 생성되지 않는다. 또한 균질 처리 조건이 상기 범위를 벗어날 경우 나노 입자가 생성되지 않으며 코팅제의 유통 시 입자가 불안정하여 나노 크기가 유지되지 못하여 그 효능이 떨어지고 제품의 안정성이 떨어질 수 있다.
- [0058] 따라서, 본 발명의 가식성 사과 코팅제는 왁스용액에 에센셜 오일 0.3 부피%(v/v) 및 유화제 트윈 20을 0.075 부피%(v/v) 혼합하여 균질기(Homogenizer)를 이용하여 10,000 rpm에서 2분간 처리 후 고압 균질기를 이용하여 15,000 psi로 3반복 처리하는 것이 가장 바람직하다.
- [0059] 아울러, 본 발명은
- [0060] 1) 사과를 세척한 후 건조시키는 단계;
- [0061] 2) 상기 건조한 사과를 본 발명에 따른 코팅제에 침지 시키거나 또는 상기 코팅제를 스프레이 분사하여 코팅시키는 단계;

- [0062] 3) 상기 단계 2)의 코팅된 사과를 건조하는 단계; 및
- [0063] 4) 상기 단계 3)의 건조된 사과를 냉장 저장하는 단계를 포함하는 가식성 사과의 코팅 방법을 제공한다.
- [0064] 상기 방법에 있어서, 단계 1)의 건조는 30분 내지 1시간인 것이 바람직하고, 30분 내지 40분 인것이 바람직하며, 30분인 것이 가장 바람직하다.
- [0065] 상기 방법에 있어서, 단계 3)의 건조는 1분 내지 5분인 것이 바람직하고, 1분 내지 3분인 것이 보다 바람직하며, 2분인 것이 가장 바람직하다.
- [0066] 따라서, 본 발명의 가식성 사과 코팅 방법은 사과를 세척 후 30분 건조하고 가식성 사과 코팅제에 30초 침지 또는 스프레이 분사하며 사과 코팅 후 2분간 건조한 후 냉장저장하는 것이 가장 바람직하다.
- [0067] 이하, 본 발명을 실시예 및 실험예에 의하여 상세히 설명한다.
- [0068] 단, 하기 실시예 및 실험예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예 및 실험예에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0069] **<실시예 1> 가식성 사과 코팅제의 제조**
- [0070] **<1-1> 에센셜 오일과 유화제의 왁스용액과의 혼합**
- [0071] 유화제로 사용되는 트윈 20(Sigma, St. Luis, MO, USA)을 0.045 중량%(v/v) 해당하는 양을 왁스용액 용액에 첨가한 후 에센셜 오일 중 가장 적합한 레몬그라스 오일(La Selection, CAHA, Seoul, Korea) 0.3 중량%(v/v)를 첨가하였다. 에센셜 오일을 첨가 후 서로 뭉치지 않도록 교반기로 섞어 주었다.
- [0072] **<1-2> 코팅제에 분산된 에센셜 오일의 나노 입자 제조**
- [0073] 상기 실시예<1-1>에서 제조된 코팅제를 교반기로 10,000 rpm에서 2분간 처리 후 고압 교반기를 사용하여 15,000 psi에서 3 반복 처리해 주어 생성된 나노입자의 크기로 제조하였다(도 3).
- [0074] **<실험예 1> 가식성 코팅제의 항균성 분석**
- [0075] **<1-1> 가식성 코팅제의 항균성 분석**
- [0076] 상기 <실시예 1>에서 제조된 가식성 코팅제의 항균성을 측정하기 위하여 평판 배양법(plate counting method)을 사용하여 *E. coli* 0157:H7(NCTC, UK) 및 *L. monocytogenes* 19115(ATCC, Korea)에 대한 항균성을 측정하였으며 대조군으로는 에센셜 오일이 첨가되지 않은 왁스용액을 사용하였다.
- [0077] 구체적으로, *E. coli* 0157:H7 및 *L. monocytogenes* 각각의 균 1 ml에 개발된 코팅제 5 ml을 첨가한 후 균이 살 수 있는 환경을 만들어 주기 위하여 액체 배지 5 ml를 넣었다. 첨가 후 0, 2 및 24 시간 후에 균 수를 측정하기 위하여 트립틱 소이 아가(Tryptic Soy Agar)에 0.1 ml 분주하여 spreader를 사용하여 도말한 후 37° C에서 *E. coli* 0157:H7은 24 시간, *L. monocytogenes* 는 48 시간 배양하여 콜로니(colony)의 수를 측정하였다.
- [0078] 그 결과, 가식성 코팅제는 기존의 왁스용액보다 항균성이 매우 우수하였으며 그람 양성균과 음성균에 모두 효과 있음을 알 수 있고 특정 균이 아닌 다양한 균에 항균성을 확인하여 하기 [표 1]에 나타내었다. 또한, 생균수 측정법으로 나타내었으며 단위는 log CFU/g으로 표기하였다.

표 1

[0079]

(log CFU/g)

미생물 군	처리 군	0시간	2시간	24시간
<i>E. coli</i> 0157:H7	왁스용액	7.13 ± 0.17	7.31 ± 0.30	7.81 ± 0.06
	레몬그라스 오일이 첨가된 코팅제	6.35 ± 0.33	ND*	ND
<i>L. monocytogenes</i>	왁스용액	6.30 ± 0.30	6.42 ± 0.16	8.04 ± 0.14
	레몬그라스 오일이 첨가된 코팅제	ND	ND	ND

[0080]

* ND : not detected, 균이 나타나지 않음.

[0081]

<1-2> 가식성 코팅제를 처리한 사과의 항균성 분석

[0082]

상기 <실시예 1>에서 제조된 가식성 코팅제를 처리한 사과의 항균성을 측정하기 위하여 평판 배양법(plate counting method)을 사용하여 *E. coli* 0157:H7 및 *L. monocytogenes*에 대한 항균성을 측정하였으며 대조군으로는 에센셜 오일이 첨가되지 않은 왁스용액 처리한 사과를 사용하였다.

[0083]

구체적으로, 사과의 껍질을 균일한 두께로 깎아내어 10 g을 취한 후 0.1 중량%(v/v) 펩톤수(peptone water) 90 ml를 혼합한 뒤 stomacher(VC601, Sonic & Materials inc., USA)를 사용하여 균질하였다. 균질된 용액을 0.1 중량%(v/v) 펩톤수에 10배씩 희석하였고, 트립틱 소이 아가에 0.1 ml 분주하여 평판도말법으로 도말한 후 37° C에서 *E. coli* 0157:H7은 24시간, *L. monocytogenes*는 48 시간 배양하여 콜로니의 수를 측정하였다.

[0084]

그 결과, 가식성 코팅제를 사과에 적용 시 *E. coli* 0157:H7은 0.85 log CFU/g의 감균 효과를 나타내었으며, *L. monocytogenes*의 경우 1.07 log CFU/g의 감균효과를 보였다. 하기 [표 2]에 나타내었다. 또한, 생균수 측정법으로 나타내었으며 단위는 log CFU/g으로 표기하였다.

표 2

[0085]

(log CFU/g)

처리 군	<i>E. coli</i> 0157:H7	<i>L. monocytogenes</i>
왁스용액	4.06 ± 0.39	4.05 ± 0.12
레몬그라스 오일이 첨가된 코팅제	3.21 ± 0.31	2.98 ± 0.50

[0086]

<실시예 2> 가식성 코팅제를 이용한 사과 코팅

[0087]

상기 <실시예 1>에서 제조된 가식성 코팅제를 사과에 적용하기 위해서 사과를 30초 동안 침지하거나, 사과 표면에 가식성 코팅제를 스프레이로 5초간 분사하여 코팅하였다.

[0088]

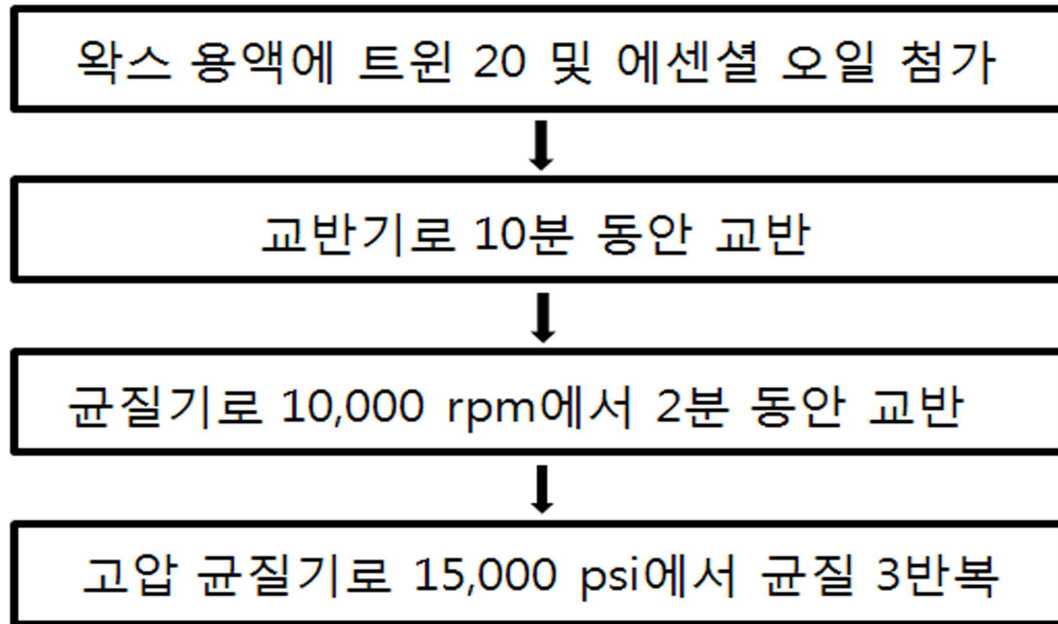
상기 가식성 코팅제의 코팅 유무를 확인하기 위하여 LEO 1455VP scanning electron microscope(Angstrom Scientific Inc., Cambridge, England)을 사용하여 사과의 코팅 전, 후의 코팅 단면을 촬영하였다. SEM 촬영을 위하여 시료는 고정되어 금으로 코팅되었다.

[0089]

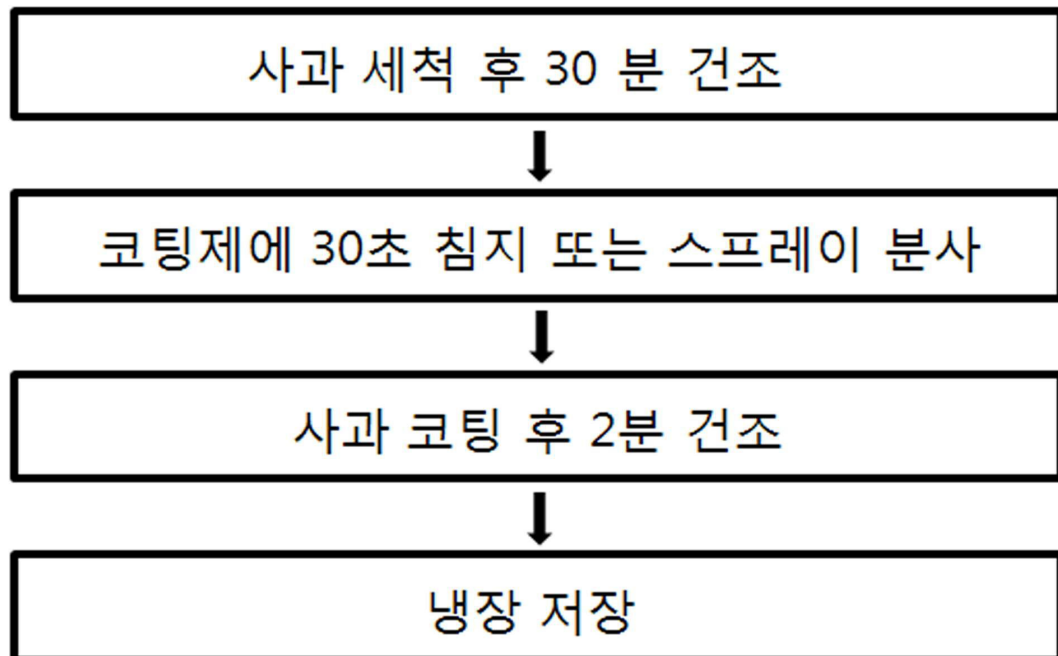
그 결과, 가식성 사과 코팅제가 사과의 표면을 코팅하였고 가식성 코팅제에 항균성을 부여함으로써 미생물이 원인이 되는 사과의 부패를 억제하고 미생물학적 안전성을 얻을 수 있었으며(도 4), 코팅제 코팅 시 사과의 표면이 매끄럽고 반짝이는 효과를 얻을 수 있어 관능적으로 긍정적인 효과를 나타냈다(도 5).

도면

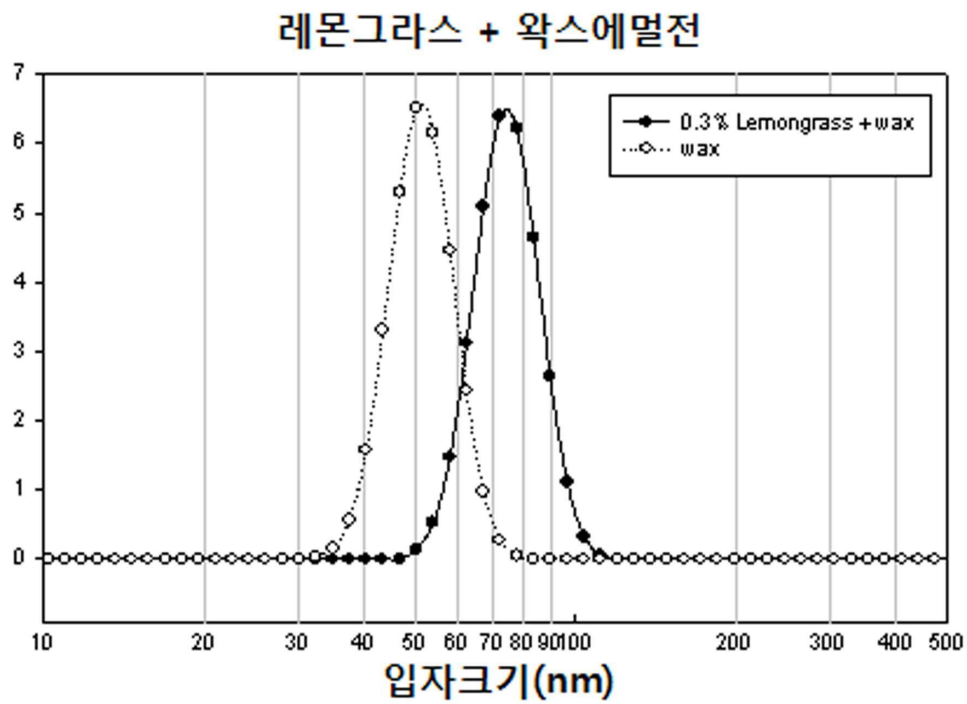
도면1



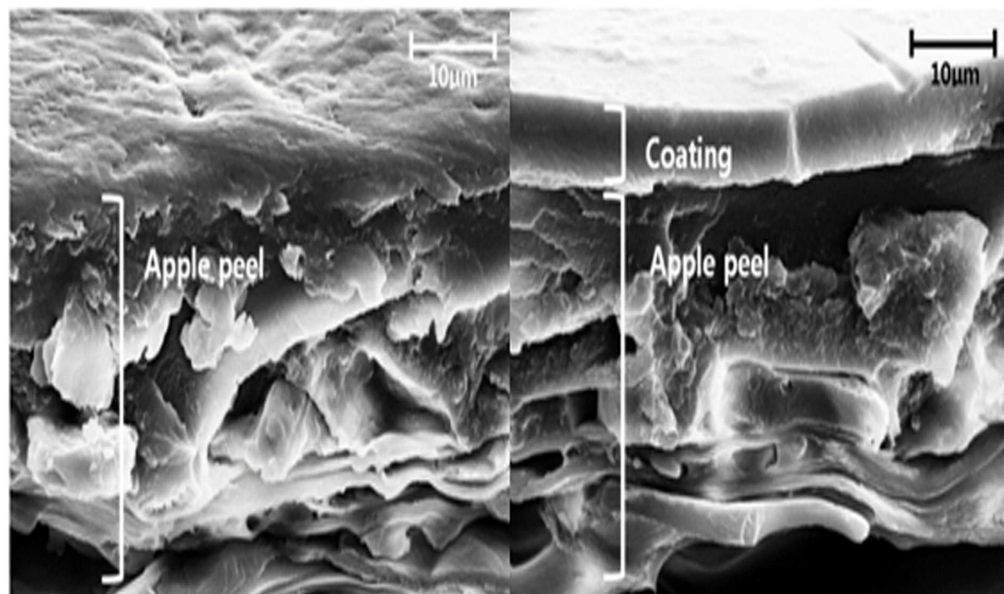
도면2



도면3



도면4



코팅 전

코팅 후

도면5



코팅 전

코팅 후