



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0126929  
(43) 공개일자 2021년10월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A23L 3/3463 (2017.01) A23L 3/3481 (2006.01)  
A23L 3/358 (2006.01) A23P 30/00 (2016.01)

(52) CPC특허분류  
A23L 3/34635 (2013.01)  
A23L 3/3481 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0044626  
(22) 출원일자 2020년04월13일  
심사청구일자 2020년04월13일

(71) 출원인  
연세대학교 원주산학협력단  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자  
이윤석  
강원도 원주시 늘품로 199, 아이파크아파트 101동  
804호 (반곡동)

김민휘  
전라북도 익산시 익산대로 142

(74) 대리인  
정진석

전체 청구항 수 : 총 7 항

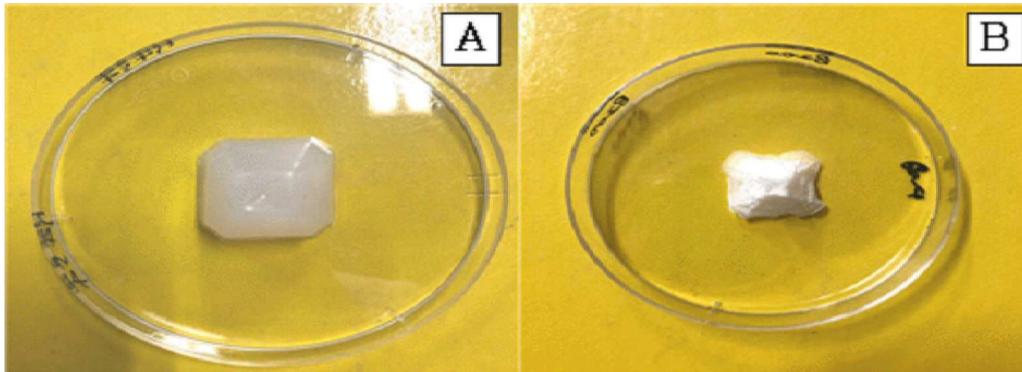
(54) 발명의 명칭 **항균성 식품 선도유지제 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 항균성 식품 선도유지제 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명의 항균성 식품 선도유지제는 에탄올에 스테아린산 나트륨을 최적화된 함량으로 함유하여 겔화된 에탄올 겔로 이루어지며, 식품보관에 따른 0℃, 4℃ 온도조건과 유통시의 온도 25℃에서의 에탄올 방출이 지속적이며, 대상 식품의 미생물에 대한 항균성능을 발현하여 미생물에 의한 품질저하를 억제하고 식품의 선도유지 기간을 연장할 수 있어, 떡류, 김밥, 샌드위치, 과자류, 빵류 등의 식품류, 건과류, 청과물, 농산물, 임산물 등의 여러 가지 제품에 널리 사용할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A23L 3/358* (2013.01)

*A23P 30/00* (2016.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2019-D-G013-010110
과제번호	2019-51-0214
부처명	연세대학교 과학기술대학 패키징학과 식품패키징연구실
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+)육성사업
연구과제명	다공성 무기 담체의 향균성 식품 선도유지체 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교원주산학협력단
연구기간	2019.06.01 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

에탄올 용액에 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)가 함유되어 겔화된 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 에탄올 용액이 에탄올과 증류수를 사용하여 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액인 것을 특징으로 하는 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 에탄올 겔이 스테아르산 나트륨 1g당 14 내지 26 배 에탄올 담지능을 가지는 것을 특징으로 하는 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 에탄올 겔이 5 내지 25℃ 온도조건에서 1 내지 7 시간동안 에탄올 증량감소로 인한 방출 거동을 가지는 것을 특징으로 하는 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 에탄올 겔이 그람 음성균(*E. coli*) 및 그람 양성균(*Listeria monocytogenes*)에 대한 항균성을 가지는 것을 특징으로 하는 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 에탄올 겔이 푸른곰팡이균(*P. roqueforti*)에 대한 항균성을 가지는 것을 특징으로 하는 항균성 식품 선도유지제.

#### 청구항 7

- 1) 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액에, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)를 첨가하여 용해되어 투명해질 때까지 가열하고,
- 2) 상기 가열 종료 후 몰드에 붓고,
- 3) 냉각하여 에탄올 겔로 고형화시키는 항균성 식품 선도유지제의 제조방법.

## 발명의 설명

### 기술분야

[0001] 본 발명은 항균성 식품 선도유지제 및 그 제조방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 에탄올에 스테아르산 나트륨을 최적화된 함량으로 함유하여 겔화된 에탄올 겔로 이루어지며, 식품보관에 따른 냉장 온도조건과 유통시의 온도 25℃에서의 에탄올 방출이 지속적이며, 대상 식품의 미생물에 대한 항균성능을 발현하여 미생물에 의한 품질저하를 억제하고 식품의 선도유지 기간을 연장할 수 있는 항균성 식품 선도유지제 및 그 제조방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 생면류, 육가공, 빵류 등 다양한 식품군에서 여름철 고온 환경 및 열악한 유통 환경에 따라 미생물 증식으로 인한 신선도 및 안전성 저하 현상이 발생됨으로써 제품의 상품성 저하 및 소비자의 안전에 노출될 가능성이 높다.

[0003] 이에 따라 식품 자체의 가공기술 외 항균성 포장기법 등 패키징 측면의 해결책이 꾸준히 요구되고 있으며, 그

일환으로 식품의 선도유지 및 기간연장을 위한 항균성 식품 선도유지제 개발이 진행되어 왔다.

- [0004] 항균성 식품 선도유지제 개발은 식품의 안정성과 신선도 유지를 선호하는 소비자 요구와 식품 안전성 향상으로 인해 식품 폐기비용 절감으로 인한 기업 요구를 모두 충족시킬 수 있으며, 크게는 환경오염 예방, 소비자 식생활 개선의 효과를 기여할 수 있다.
- [0005] 현행 상용되는 식품 선도유지제는 실리카(SiO<sub>2</sub>) 또는 제올라이트(zeolite) 무기물에
- [0006] 에 에탄올을 물리적으로 흡착한 제품이 대부분이며 작은 봉지포장(sachet) 형태로 투입되어 유통 중 항균물질을 방출하는 방식이며, 이를 에탄올 휘산제(Ethanol Emitter)라고 한다.
- [0007] 대표적인 일례로, 국내산 에탄올 휘산제 제품은 70% 에탄올, 일본산 제품(주 Freund사의 Anti-mold)의 경우는 58% 에탄올을 사용한다.
- [0008] 그러나 상용제품은 개봉하지 않은 휘산제와 개봉하여 내부의 실리카 따로 구분하여 25℃ 조건에서 측정시간동안 중량변화를 살펴보면, 작은 봉지포장(sachet)이 개봉되어 노출된 상태에서 두 제품 모두 초기 30분 안에 중량이 급격히 감소하고, 이후부터는 일정하게 중량이 유지되는데 이는 남은 실리카의 중량으로 파악된다. 또한, 미개봉된 경우 일정한 중량감소율을 보이며 지속적인 감소 패턴을 보이며 남은 중량은 실리카와 봉지재의 무게로 파악된다.
- [0009] 따라서, 현재 상용되고 있는 작은 봉지포장(sachet)의 소재와 형태를 유지한다면 실리카 자체나 이외의 에탄올을 흡착할 수 있는 소재를 통한 개선이 요구된다.
- [0010] 이에, 대체소재로서 β-사이클로덱스트린을 실리카 소재와 혼합하고, 상기에 에탄올을 투입하여 흡착시켜, 25℃ 조건에서 측정시간동안 중량변화를 살펴본 결과, α-사이클로덱스트린이 실리카보다 다소 더 지속적인 방출 패턴을 보였으나, 여전히 두 물질 모두 초기 30분 이내에 급격한 중량감소율을 보인다.
- [0011] 따라서, 에탄올의 흡착량이나 방출 효율에 대한 개선이 여전히 요구되고 있으나 에탄올을 활용한 항균성 식품 선도유지제에 관한 연구는 포장분야에서 보고된 바 없다.
- [0012] 특허문헌 1은 효과적인 식품보존제로서 정향(Eugenia caryophyllata)의 에탄올추출물을 알긴산나트륨수용액에 섞은 겔상태의 것을 염화칼슘수용액에 굳혀서 식품의 신선도유지 및 부패방지에 사용키 위한 팩의 제조방법을 개시하고 있으며, 세균 및 곰팡이 생장을 억제시켜 식품의 신선도유지 및 부패를 방지하는 효과가 있음을 제시하고 있다.
- [0013] 또한, 특허문헌 2는 수성 겔 조성물에 관한 발명으로서, 스테아린산 나트륨 및 구아검을 함유한 수성 겔 조성물로서, 겔이 휘발될 때 겔의 하부에서부터 줄어들기 때문에 겔 상부의 표면적은 실질적으로 변하지 아니하고, 이에 따라 탈취 또는 방향 성분이 대기와 접촉하여 악취와 반응하거나 휘발할 수 있는 면적이 일정하게 유지될 수 있어 사용기간 동안에 지속적이고 일정한 탈취 또는 방향 효과를 발휘한다고 보고하고 있다.
- [0014] 그러나 상기 발명은 식품 선도유지제로서 식품보관에 따른 0℃, 4℃ 온도조건과 유통시의 온도 25℃에서의 지속성에 대한 보고는 이루어지지 않으며 특히 항균성에 대한 물성이 달성되지 않는다.
- [0015] 이에, 본 발명자들은 식품의 선도유지와 유통 시 발생하는 문제점을 해결하기 위한 포장재와 포장기법 연구를 다년간 연구한 결과, 종래 에탄올 휘산제의 문제점을 해소하기 위하여 안출된 발명으로서 에탄올 농도별 스테아린산 나트륨을 최적화하여 겔화된 에탄올 겔을 제공하고, 에탄올 방출의 지속성과 그람 음성균과 양성균에 우수한 항균성을 통해 식품 선도유지제로서의 가능성을 확인함으로써, 본 발명을 완성하였다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0016] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제2004-0087709호 (2004.10.15 공개)
- (특허문헌 0002) 대한민국공개특허 제2014-0030776호 (2014.03.12 공개)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0017] 본 발명의 목적은 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제를 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 상기 항균성 식품 선도유지제의 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0019] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 에탄올 용액에, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)가 함유되어 겔화된 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제를 제공한다.
- [0020] 상기에서 에탄올 용액은 에탄올과 증류수를 사용하여 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액인 것이다.
- [0021] 본 발명의 에탄올 겔은 스테아르산 나트륨 1g당 14 내지 26 배 에탄올 담지능을 가지며, 5 내지 25℃ 온도조건에서 1 내지 7 시간동안 에탄올 증량 감소로 인한 방출 거동을 가진다.
- [0022] 또한, 본 발명의 에탄올 겔은 그람 음성균(*E. coli*) 및 그람 양성균(*Listeria monocytogenes*)에 대한 항균성을 가지며, 푸른곰팡이균(*P. roqueforti*)에 대한 항균성을 발현하여 미생물에 의한 품질저하를 억제하고 식품의 선도유지 기간을 연장할 수 있다.
- [0023] 본 발명은 1) 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액에, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)를 첨가하여 용해되어 투명해질 때까지 가열하고, 2) 상기 가열 종료 후 물드에 붓고, 3) 냉각하여 에탄올 겔로 고형화시키는 항균성 식품 선도유지제의 제조방법을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명의 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제에 따르면, 식품보관에 따른 냉장온도 조건과 유통시의 온도 25℃에서의 지속적인 에탄올 방출이 확인됨에 따라, 상용제품의 에탄올 휘산제가 25℃ 조건에서 측정시간 동안 초기 30분 안에 증량이 급격히 감소하여 물성의 지속성이 취약한 문제를 해소할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제는 대상 식품의 미생물에 대한 항균성을 발현하여 미생물에 의한 품질저하를 억제하고 식품의 선도유지 기간을 연장할 수 있어, 떡류, 김밥, 샌드위치, 과자류, 빵류 등의 식품류, 건과류, 청과물, 농산물, 임산물 등의 여러 가지 제품에 널리 사용할 수 있다.
- [0026] 나아가, 본 발명은 에탄올 겔의 최적화를 위하여, 에탄올 농도별 스테아르산 나트륨의 함량을 최적화한 제조방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] 도 1은 본 발명의 에탄올 겔의 (A) 실험 전이고 (B) 실험 후의 외관 사진이고,  
 도 2는 본 발명의 에탄올 겔의 5℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 증량감소를 결과이고,  
 도 3은 본 발명의 에탄올 겔의 15℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 증량감소를 결과이고,  
 도 4는 본 발명의 에탄올 겔의 25℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 증량감소를 결과이고,  
 도 5는 본 발명의 에탄올 겔의 항균성 실험군으로서, A 대조군, B 실시예 9(5%SS/90%에탄올), C 국내산 에탄올 휘산제 제품, D 일본산 제품이고,  
 도 6은 본 발명의 에탄올 겔의 0, 3, 6, 9일간 저장성 실험에 따른 항균성 실험결과이다.

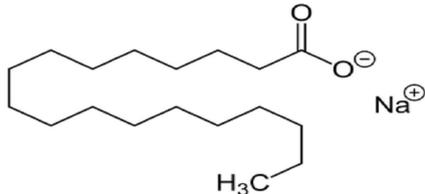
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0028] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0029] 본 발명은 에탄올 용액에, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)가 함유되어 겔화된 에탄올 겔로 이루어진 항균성 식품 선도유지제를 제공한다.
- [0030] 상기에서 에탄올 용액은 에탄올과 증류수를 사용하여 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액인 것이다.
- [0031] 본 발명의 항균성 식품 선도유지제를 구성하는 에탄올은 가장 보편적이고 저렴한 항균 물질로서 사용된다. 또한, 통용되는 에탄올 휘산제의 경우, 실리카 또는 제올라이트에 흡착시키는 반면, 본 발명에서는 에탄올 자체

를 매트릭스 구성으로 사용한다.

[0032] 또한, 본 발명의 항균성 식품 선도유지제에는 상기 에탄올에 스테아르산 나트륨을 함유하여 에탄올 겔을 형성함으로써, 에탄올의 항균성을 더 지속적으로 적용할 수 있고 동시에 작은 봉지포장(sachet)에 더 많이 적용되도록 고품 형태로 제조할 수 있다.

[0033] 하기 구조로 표시되는 스테아르산 나트륨은 스테릭산(stearic acid)에서 얻어진 나트륨 염으로서, 245~255℃로 비교적 높은 녹는점과 친수성과 소수성의 두 성질을 동시에 보이는 특성으로 비누, 고체 방취제, 고무, 라텍스 페인트 및 잉크 및 일부 식품 첨가물 및 식품 향료로 사용되고 있다.



[0034]

[0035] 또한, 스테아르산 나트륨은 찬 물, 차가운 에탄올에 천천히 용해되고, 가열하면 쉽게 녹는 특성이 있고, 물속에서 팽윤되어 젤라틴 상태의 반투명 겔 상에서 쉽게 건조되지 않는다.

[0036] 따라서 본 발명의 항균성 식품 선도유지제는 에탄올에 스테아르산 나트륨을 최적함량으로 함유하여 제조된 에탄올 겔로 이루어짐으로써, 액상 에탄올의 빠른 휘발성을 겔 형태로 개선할 수 있다.

[0037] 도 1은 본 발명의 에탄올 겔의 (A) 실험 전과 (B) 실험 후의 외관 사진으로서, (A) 실험 전의 에탄올 겔 형상을 확인할 수 있다.

[0038] 또한, 에탄올 담지 효율성(Ethanol holding capacity, EHC) 및 경도를 측정하기 위한 90℃ 조건에서 48 시간동안 보관 후 중량변화를 측정할 때, (B)는 실험 후의 외관 사진으로 에탄올 방출에 의한 중량감소를 확인할 수 있다.

[0039] 상기 결과로부터, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)가 함유될 때, 에탄올 담지 효율성이 스테아르산 나트륨 1g 당 최소 14.126 ± 0.414g 내지 최대 26.958±0.284g로서, 스테아르산 나트륨 1g 당 14 내지 26 배에 달하는 높은 수용력을 가지는 에탄올 겔을 얻을 수 있다. 이때, 상기 스테아르산 나트륨 함량이 3%(w/v) 미만이면, 용해 후 겔화가 불가능하거나, 겔화가 가능하더라도 그 형태를 바로 잃고 액체 상태가 되어 안정성이 떨어져 에탄올 겔로 형성될 수 없으며, 5%(w/v)를 초과하면, 과포화상태에 이르러 용해되지 않아 바람직하지 않다.

[0040] 또한, 스테아르산 나트륨의 함량은 에탄올 겔의 경도(고체 형태 유지)를 결정한다. 이에 스테아르산 나트륨 함량이 높을수록 경도가 증가하며, 에탄올 농도가 높아질수록 에탄올 겔의 경도 값은 감소한다.

[0041] 또한, 본 발명의 에탄올 겔은 5, 15, 25℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소율 거동을 통해 방출 패턴을 평가한 결과, 온도 조건에 따른 에탄올 겔의 지속성을 확인할 수 있다.

[0042] 상기 온도 조건은 빵류나 유제품의 권장 냉장보관 조건이 10℃이하이고, 유통 중 상하적 상황에서 노출될 수 있는 25℃ 상온 조건을 고려하여 선정된다.

[0043] 그 결과, 도 2는 본 발명의 에탄올 겔의 5℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소율 결과이고, 도 3은 본 발명의 에탄올 겔의 15℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소율 결과이고, 도 4는 본 발명의 에탄올 겔의 25℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소율 결과를 나타낸 것이다.

[0044] 그 결과, 온도가 증가할수록 에탄올의 방출속도가 빨라지는 경향을 확인할 수 있으나, 5℃ 조건에서는 비교적 일정하게 중량이 감소하고, 스테아르산 나트륨 함량이 높을수록 방출 속도를 늦출 수 있다. 이는 스테아르산 나트륨이 에탄올과 증류수간의 가교결합을 형성하여 겔 화하는데 작용하는 것이다.

[0045] 상기 결과로부터 본 발명의 에탄올 겔의 에탄올 방출 패턴은 온도에 가장 큰 영향을 받아 속도가 빠르게 증가하나, 전반적으로 에탄올 농도가 높아질수록 빠르게 방출되고, 스테아르산 나트륨 농도가 높을수록 천천히 방출되는 패턴을 확인할 수 있다.

[0046] 따라서, 본 발명의 에탄올 겔은 에탄올 농도 및 스테아르산 나트륨 농도 조절에 따라, 온도별 방출 속도를 제어할 수 있으며, 가령, 에탄올 방출의 지속성을 달성하기 위해서는 에탄올 농도는 90%(v/v) 농도보다 50 및

70%(v/v)로 설정되고, 또한, 스테아르산 나트륨은 3%, 4%(w/v)보다 5%(w/v)로 설정되는 것이 바람직할 것이다.

- [0047] 또한, 5, 15, 25℃ 조건에서 1시간 내지 7시간까지 방출거동을 통해, 본 발명의 에탄올 겔이 다양한 식품보관 및 유통조건에서 에탄올 방출이 지속성 있는 거동을 확인할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 에탄올 겔은 그람 음성균(*Escherichia coli*)과 그람 양성균(*L. monocytogenes*) 모두에서 항균성 발현을 확인할 수 있다.
- [0049] 구체적으로, *E. coli*는 대조군 대비 최소 58%에서 최대 85%의 항균효과성을 보이고, 특히 에탄올 90%를 사용한 샘플들은 모두 80% 이상의 항균효과성을 확인할 수 있다. 또한, *L. monocytogenes*은 대조군 대비 최소 37%에서 최대 96%의 항균효과성을 보이고 특히 에탄올 90%를 사용한 샘플들은 모두 90% 이상의 항균 효과성을 구현한다.
- [0050] 또한, 본 발명의 에탄올 겔은 *Penicilium roqueforti* (*P. roqueforti*)균에 대한 항균성 실험 결과, 도 5는 본 발명의 에탄올 겔의 항균성 실험군으로서, A 대조군, B 실시예 9(5%SS/90%에탄올), C 국내산 에탄올취산제 제품, D 일본산 제품을 나타낸 것이고, 도 6은 본 발명의 에탄올 겔의 0, 3, 6, 9일간 저장성 실험에 따른 항균성 실험을 통해, 우수한 항균성을 확인할 수 있다.
- [0051] 따라서, 본 발명의 에탄올 겔은 푸른곰팡이균(*P. roqueforti*)에 대한 항균성 성능을 발현하므로, 미생물에 의한 품질저하를 억제하고 식품의 선도유지 기간을 연장할 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명은 1) 에탄올 농도 50 내지 90%(v/v) 용액에, 스테아르산 나트륨 3 내지 5%(w/v)를 첨가하여 용해되어 투명해질 때까지 가열하고, 2) 상기 가열 종료 후 몰드에 붓고, 3) 냉각하여 에탄올 겔로 고형화시키는 항균성 식품 선도유지제의 제조방법을 제공한다.
- [0053] 상기 1) 단계에서 스테아르산 나트륨이 용해되기 위한 가온 온도는 65 내지 70℃에서 수행되며, 이후 3) 단계에서 냉각은 상온에서 수행하는 것이다.
- [0054] 상기 2) 몰드는 아이스크류브(ice cube) 주형, 스테인레스 금속주형 등을 사용할 수 있다.
- [0056] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다.
- [0057] 본 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] <실시예 1~9> 에탄올 겔 제조
- [0059] 에탄올과 증류수를 사용하여 에탄올 농도를 각각 50, 70, 90%(v/v)로 준비하였으며, 각각의 용액에 3, 4, 5%(w/v)의 스테아르산 나트륨을 첨가하였다. 상기 스테아르산 나트륨을 용해시키기 위하여 각 용액을 70℃ 이상으로 가열한 후에, 완전히 용해되어 투명해지면 가열을 중단하고, 식히면서 서서히 고형화시켜 에탄올 겔을 제조하였다.
- [0060] <실험예 1> 에탄올 담지 효율성 및 평균 경도 측정
- [0061] 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 에탄올 겔을 대상으로 항균성 선도유지제 담지효율성을 평가하였다.
- [0062] 각 샘플들을 동일한 양과 부피의 샘플로 만들기 위하여 아이스크류브(ice cube) 주형에 10ml씩 주입하여 에탄올 겔을 형성하였다.
- [0063] 도 1은 본 발명의 에탄올 겔의 (A) 실험 전이고 (B) 실험 후의 외관 사진이다.
- [0064] 상기 제조된 각 샘플들을 플레이트 위에 올려 두고 90℃ 조건에서 48 시간동안 보관 후 초기 중량과 최종 중량을 비교 관찰하였다.
- [0065] 이때, 감소된 중량을 방출된 에탄올 양으로 판단하였고, 최종적으로 측정된 중량을 제조 시에 투입한 스테아르산 나트륨으로 판단하여 스테아르산 나트륨 1g 당 겔로 제조 가능한 에탄올의 양(g)을 에탄올 담지 효율성(Ethanol holding capacity, EHC)로 정의하였다.
- [0066] 상기 에탄올 담지 효율성은 하기 식 1에 의해 산출하였다.
- [0067] 식 1

[0068] 에탄올 담지 효율성(g/g) = (초기 중량 - 최종 중량)/최종 중량

[0069] 이때, 초기 중량은 에탄올 + 스테아르산 나트륨 중량이고, 최종 중량은 스테아르산 나트륨 중량이다. 상기 제조된 항균성 선도유지제(ice cube shape)의 초기 중량을 측정하고, 90℃ 조건에서 48 시간 동안 에탄올을 완전히 방출시켜서 최종 중량을 측정하였다.

[0070] 또한, 항균성 선도유지제 경도를 평가하기 위하여, 상기와 동일한 방식으로 각 농도의 에탄올과 스테아르산 나트륨으로 제조된 샘플들을 동일한 양과 부피의 샘플로 만들기 위해 아이스큐브(ice cube) 주형에 10ml씩 주입하여 에탄올 겔을 형성하였다. 상기 제조된 각 샘플을 플레이트 위에 올려 두고, 경도측정기(TA1 Texture Analyzer, LLOYD instruments, AMETEK, USA)를 사용하여 측정하였다.

[0071] 그 결과를 하기 표 1에 기재하였다.

【표 1】

에탄올 담지 효율성 및 평균 경도 측정결과

구분		에탄올 담지 효율성 (g/g)	평균 경도 (N)
실시예 1	3%SS/50%에탄올	26.96±0.28	5.62±0.69
실시예 2	4%SS/50%에탄올	20.59±0.27	7.12±0.49
실시예 3	5%SS/50%에탄올	15.81±0.17	7.25±0.48
실시예 4	3%SS/70%에탄올	26.46±0.94	2.80±0.23
실시예 5	4%SS/70%에탄올	19.32±0.64	5.11±0.17
실시예 6	5%SS/70%에탄올	14.89±0.55	6.53±0.38
실시예 7	3%SS/90%에탄올	23.95±0.28	3.22±0.09
실시예 8	4%SS/90%에탄올	20.10±0.74	4.42±0.20
실시예 9	5%SS/90%에탄올	14.13±0.41	7.14±0.37
SS: 스테아르산 나트륨			

[0072]

[0073] 상기 결과로부터, 스테아르산 나트륨 양의 증가로 인해 에탄올 담지 효율성 값이 줄었으며, 에탄올 겔 형성을 위해 최소로 필요한 스테아르산 나트륨 3 내지 5%가 바람직한 것으로 확인되었다.

[0074] 또한 평균 경도의 경우, 5% 스테아르산 나트륨 샘플은 에탄올 농도와 상관없이 가장 높은 경도 값이 관찰되었다. 이와 대조적으로 4% 스테아르산 나트륨 샘플은 에탄올 농도가 높아질수록 샘플의 경도 값은 감소하였으며, 50, 70 90% 에탄올 함량 순으로 샘플의 경도 값이 감소되었다.

[0075] 이상으로부터, 에탄올 겔을 형성하기 위하여, 최소 3% 스테아르산 나트륨에서 최대 5% 스테아르산 나트륨의 범위 농도가 바람직하며, 에탄올 담지 효율성은 스테아르산 나트륨 1g 당 최소 14.126 ± 0.414g에서 최대 26.958 ± 0.284g으로 관찰되었다.

[0076] <실험예 2> 항균성 선도유지제 방출 패턴 평가

[0077] 상기 실시예 및 비교예에서 각 농도의 에탄올과 스테아르산 나트륨으로 제조된 샘플들을 약 1g의 동전모양 (지름 3cm, 높이 5mm) 샘플을 준비하였다.

[0078] 빵류나 유제품의 권장 냉장보관 조건이 10℃ 이하, 유통 중 상하적 시에 제품이 노출될 수 있는 25℃ 상온 조건을 고려하여 5, 15, 25℃에서 초기 중량을 측정하였다. 상기 초기 중량에서 1시간 간격으로 7 시간동안 줄어든 중량을 관찰하고 백분율로 계산하여, 에탄올 겔 중량(%)을 기록하였다. 이때, 상기 줄어든 중량을 방출된 에탄올로 판단하여 중량감소를 패턴을 방출 패턴이라 관찰하였다. 각 실험은 샘플당 3회 반복하여 실시하였다.

[0079] 에탄올 겔 중량(%)= (실험종료시 줄어든 중량/초기 중량)×100

[0080] 도 2는 본 발명의 에탄올 겔의 5℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소를 결과를 나타낸 것으로서, 5℃ 조건에서는 비교적 일정하게 중량이 감소하였고, 5% 스테아르산 나트륨 농도 샘플을 기준으로 에탄올 농도별(50%,

70%, 90%) 샘플 중량 감소는 시간 당 약 7, 11, 12%로 관찰되었다.

- [0081] 구체적으로, 5℃ 조건에서 에탄올 농도를 기준으로 관찰하였을 때, 에탄올 농도가 높아질수록 중량이 빠르게 감소하여 에탄올 방출 속도가 빠른 것으로 관찰되었다.
- [0082] 스테아르산 나트륨 농도를 기준으로 관찰하였을 때, 5% 스테아르산 나트륨 농도의 샘플 중량이 3%, 4%보다 천천히 감소하여, 에탄올 방출 속도가 떨어졌음을 확인하였다. 즉, 에탄올 농도가 높을수록 방출 속도는 빨라지고, 스테아르산 나트륨 농도가 높을수록 방출 속도가 늦춰지는 것을 확인하였다.
- [0083] 이러한 결과로부터, 에탄올 농도가 높을수록 빠르게 휘산되는 것은 일반적인 현상이고, 스테아르산 나트륨 농도가 높을수록 방출 속도가 늦춰지는 것은 스테아르산 나트륨이 중류수와 에탄올 사이에서 가교결합(cross-link)되어 겔을 형성하는 원리로 설명된다. 따라서 고농도에서 더욱 강한 가교결합이 형성되어 관찰된 현상으로 설명될 수 있다.
- [0084] 도 3은 본 발명의 에탄올 겔의 15℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소를 결과로서, 15℃ 조건에서도 에탄올 농도가 높을수록 방출 속도는 빨라지고, 스테아르산 나트륨 농도가 높을수록 방출 속도가 늦춰지는 유사한 패턴으로 관찰되었다.
- [0085] 그러나 이러한 방출효과에 지대한 영향을 미치는 온도조건이 상승하였으므로 시간에 따른 방출속도가 5℃ 조건보다 빠르게 일어났으며, 15℃ 조건에서는 중량 감소가 초기에 가파르게 발생하기 때문에 3시간 측정 시간의 중량을 기준으로 비교하였다. 그 결과, 5% 스테아르산 나트륨 농도 샘플을 기준으로 에탄올 농도별(50%, 70%, 90%) 샘플 중량은 약 60, 32, 44%로 관찰되었다.
- [0086] 도 4는 본 발명의 에탄올 겔의 25℃ 조건에서 에탄올 방출에 의한 중량감소를 결과이다.
- [0087] 25℃ 조건은 매우 가혹한 온도조건이기 때문에 더욱 가파르게 중량이 감소하였으며, 스테아르산 나트륨 농도에 따른 중량 감소차이가 더 쉽게 관찰되었다. 이에 25℃ 조건에서는 중량 감소가 초기에 가파르게 발생하기 때문에 2시간 측정 시간의 중량을 기준으로 비교하였고, 5% 스테아르산 나트륨 농도 샘플을 기준으로 에탄올 농도별(50%, 70%, 90%) 샘플 중량은 약 38, 32, 28%로 관찰되었다.
- [0088] 상기 결과로부터, 선도유지제의 에탄올 방출 패턴은 온도에 가장 큰 영향을 받아 속도가 빠르게 증가하였으나, 전반적으로 에탄올 농도가 높아질수록 빠르게 방출되고, 스테아르산 나트륨 농도가 높을수록 천천히 방출되는 패턴을 확인하였다.
- [0089] <실험예 3> 항균성 평가 1
- [0090] 항균 실험은 부패균이 발생하기 쉬운 빵류와 유제품을 대상으로 그람 음성균과 양성균인 대장균(*Escherichia coli*)과 리스테리아 모노사이토제네스균(*Listeria monocytogenes*)으로 설정하였다.
- [0091] 10ml의 TSB(Tryptic Soy Broth)에 24시간 동안 배양된 대장균(*Escherichia coli*)의 초기 균수는  $1.70 \times 10^8$  CFU/ml이고, 리스테리아 모노사이토제네스균(*Listeria monocytogenes*)의 초기 균수는  $5.10 \times 10^8$  CFU/ml이었다.
- [0092] PDA(Potato Dextrose Agar)와 MCA(MacConkey Agar) 배지에 초기 준비한 TSB에서 각각 100 $\mu$ l의 시료를 도말하고, 에탄올 겔을 적용한 실험을 실시하였다. 에탄올 겔을 지름 3cm 및 높이 5mm의 동전 모양으로 제조하여 페트리디쉬 커버 중앙에 투입하였으며, 배지를 뒤집어서 37℃에서 24시간 후 균의 성장을 관찰하였다. 이때, 배지에 균이 직접 접촉하지 않은 상태의 비접촉 방식의 실험 기준으로 실험하였다.
- [0093] 그 결과를 하기 표 2에 기재하였다. 이때, 초기 균수에 해당하는 대조군 대비 억제된 균수를 퍼센트로 감소율을 표기하여, R(%)로 항균효과성을 표현하였다.

【표 2】

항균성 평가결과

구분	대장균		리스테리아 모노사이토제네스균	
	CFU/ml	R (%)	CFU/ml	R (%)
대조군	$1.7 \times 10^8$	-	$5.1 \times 10^8$	-
3%SS/50%에탄올	$3.0 \times 10^7$	70.1	$3.2 \times 10^8$	37.1
4%SS/50%에탄올	$7.2 \times 10^7$	58.6	$3.0 \times 10^8$	41.4
5%SS/50%에탄올	$2.4 \times 10^7$	75.6	$2.0 \times 10^8$	61.6
3%SS/70%에탄올	$3.5 \times 10^7$	79.7	$4.2 \times 10^7$	91.8
4%SS/70%에탄올	$5.9 \times 10^7$	66.1	$6.0 \times 10^7$	88.3
5%SS/70%에탄올	$2.2 \times 10^7$	78.4	$2.8 \times 10^7$	94.4
3%SS/90%에탄올	$2.7 \times 10^7$	84.3	$3.0 \times 10^7$	94.2
4%SS/90%에탄올	$3.2 \times 10^7$	81.2	$3.1 \times 10^7$	94.0
5%SS/90%에탄올	$1.5 \times 10^7$	85.3	$1.8 \times 10^7$	96.4
SS: 스테아르산 나트륨				

[0094]

[0095]

상기 표 2의 결과로부터, 대장균(*Escherichia coli*)의 경우, 모든 실험군 샘플에서 항균효과성을 보였다. 구체적으로, 대조군 대비 최소 약 58%에서 최대 약 85%까지의 항균효과성을 보였으며, 특히 에탄올 농도 90%를 사용한 샘플들은 모두 80% 이상의 항균효과성을 보였다.

[0096]

또한, 리스테리아 모노사이토제네스균(*Listeria monocytogenes*)의 경우도 모든 실험군 샘플에서 항균성을 보였다.

[0097]

대조군 대비 최소 약 37%에서 최대 약 96%까지의 항균효과성을 보였으며, 특히 에탄올 90%를 사용한 샘플들은 모두 90% 이상의 항균 효과성을 보였다.

[0098]

이상으로부터, 본 발명의 에탄올 겔은 그람 음성균(*E. coli*)과 그람 양성균(*L. monocytogenes*) 모두에서 항균성 발현을 확인하였다.

[0099]

<실험예 4> 항균성 평가 2

[0100]

부패균이 발생하기 쉬운 빵류와 유제품을 대상으로 실시된 기존 문헌에서 주로 실시하고 보고된 *Penicillium roqueforti* (*P. roqueforti*)를 선정하여 실시하였다. 이때, 샘플은 상기 대장균(*Escherichia coli*) 및 리스테리아 모노사이토제네스균(*Listeria monocytogenes*)에 대한 항균성 평가에서 가장 우수한 항균효과성을 보인 5%SS/90%ethanol 샘플을 사용하였고, 실험예 3의 항균성 실험과 동일한 방식으로 수행하였다.

[0101]

도 5는 본 발명의 에탄올 겔의 항균성 실험군으로서, A 대조군, B 실시예 9(5%SS/90%에탄올), C 국내산 에탄올 휘산제 제품, D 일본산 제품이다. 이때, 실시예 중에서 가장 높은 항균효과성을 보인 실시예 9(5%SS/90%에탄올)을 사용하였다.

[0102]

실험 조건은 25℃ 온도 조건에서 0, 3, 6, 9일 간 육안으로 곰팡이 발생 여부를 관찰하였고, 샘플은 각각 12개 씩 준비하여 실시하였다.

[0103]

도 6은 본 발명의 에탄올 겔의 0, 3, 6, 9일간 저장성 실험에 따른 항균성 실험결과이다.

[0104]

저장 6일차에 대조군 식빵에서 곰팡이균이 관찰되었으나, 나머지 실험군에선 발견되지 않았다. 또한, 저장 9일 차에 C 국내산 에탄올휘산제 제품에서 대조군과 같이 곰팡이가 관찰되었으나, 실시예 9(5%SS/90%에탄올) 실험군에서는 곰팡이가 관찰되지 않았다.

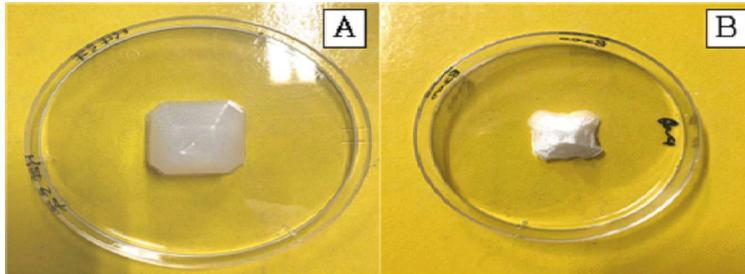
[0105]

이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대해서만 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함

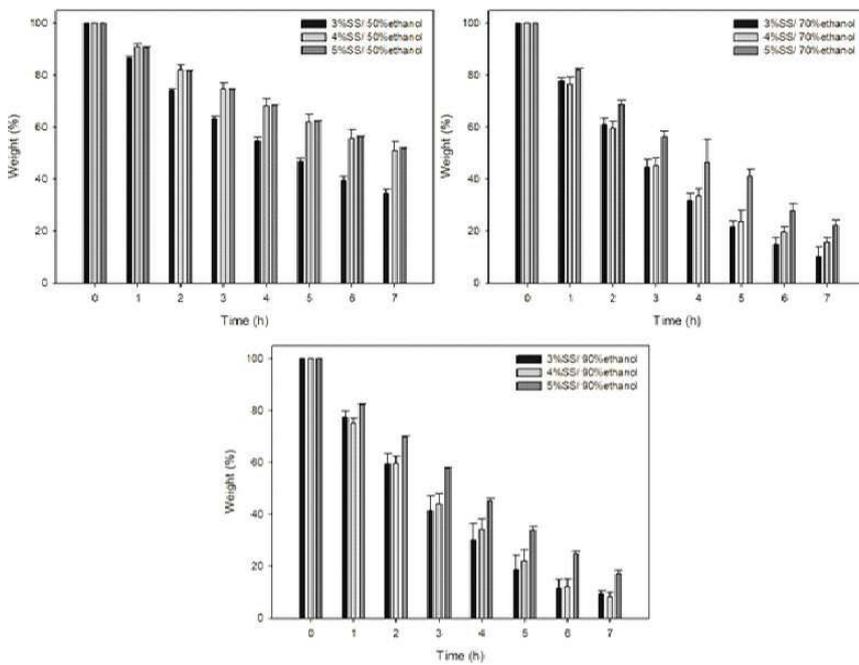
은 당연한 것이다.

도면

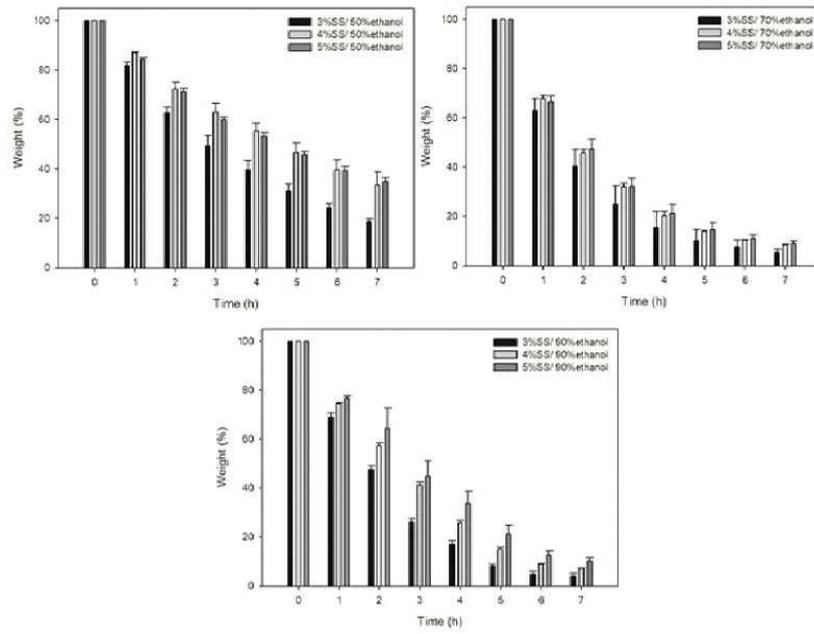
도면1



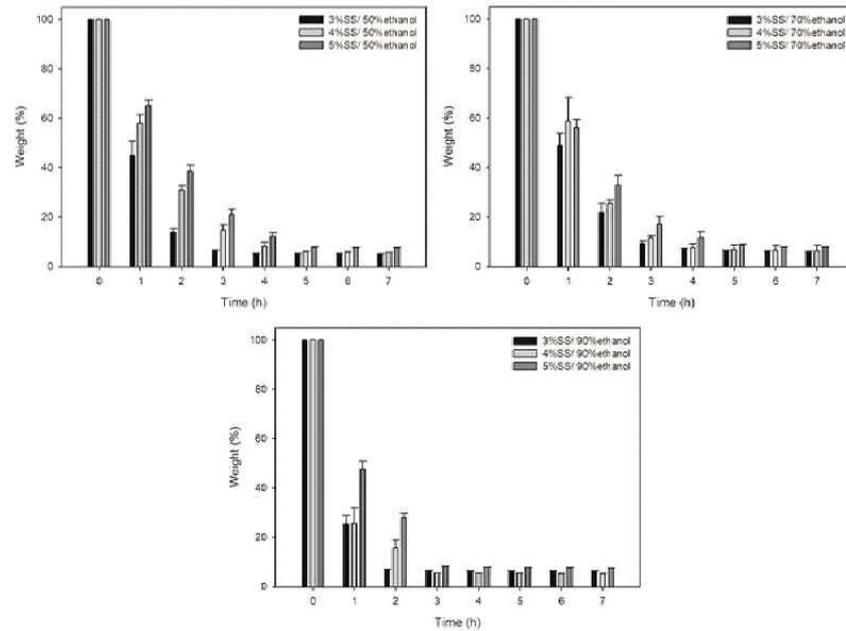
도면2



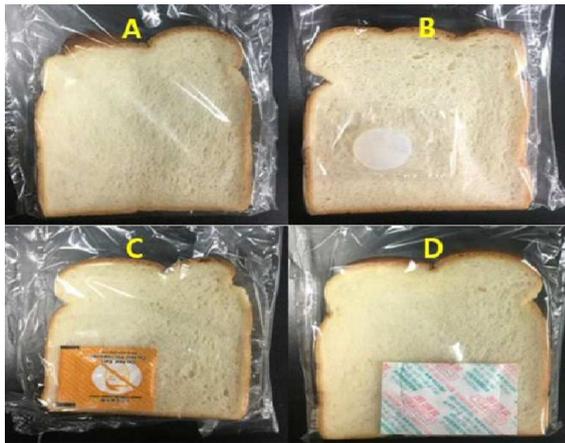
도면3



도면4



도면5



도면6

