(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월13일
(11) 등록번호 10-1351226
(24) 등록일자 2014년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08L 89/00 (2006.01) *C08J 5/18* (2006.01)
C08K 5/07 (2006.01) *B65D 65/38* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0017685
(22) 출원일자 2013년02월19일
심사청구일자 2013년02월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980030457 A*
KR1020130010727 A*
KR1020130013081 A
KR1020090022656 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
기술이전 희망 : **기술양도, 실시권허여, 기술지도**

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
송경빈
대전광역시 서구 청사로 70, 115동 508호 (월평동)
송낙범
충청남도 천안시 동남구 서부대로 226-12, 102동 2206호 (신방동, 한라동백2차아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 충정

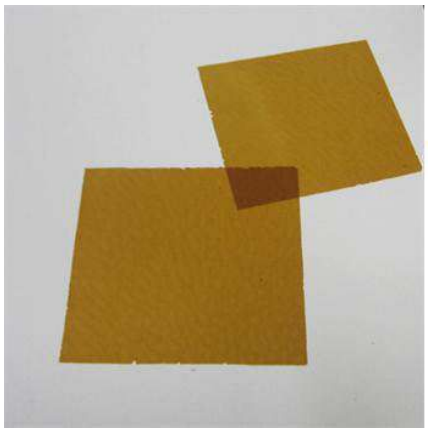
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 김동원

(54) 발명의 명칭 **참깨박 단백질을 포함하는 필름용 조성물 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 식품 포장재 등으로 사용될 수 있는 가식성(edible) 필름용 조성물에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 참깨박으로부터 추출한 단백질을 포함하는 필름용 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 참깨박 추출 단백질을 포함하는 가식성 필름은 일반적인 대두 분리 단백질 필름보다 인장강도가 약 4.6배 높고, 투습도는 약 1.1배 낮아 가공식품 포장재로 유용하게 사용될 수 있는 장점이 있다. 또한 참기름의 착유 후 발생하는 부산물인 저가의 참깨박을 활용함으로써 필름 제조시 생산 단가를 낮출 수 있으며, 기존의 플라스틱 포장재보다 친환경적이고, 가식성이기에 가공식품 포장재로 유용하게 사용될 수 있다. 특히, 본 발명의 필름은 불투명한 색을 갖고 있어서 고지방 함유 식품 등 빛에 의한 지방산패와 밀접한 관계가 있는 육가공식품 등의 포장재로 활용될 수 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

조완신

대전광역시 유성구 대학로155번길 51, 203호 (궁동)

이지현

대전광역시 서구 배재로 134, 110동 109호 (도마동, 경남아파트1단지)

배진주

대전광역시 유성구 동서대로 725, 1205동 2203호 (원신흥동, 어울림하트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2012-B-0012-0101
부처명	교육과학기술부
연구사업명	산학협력선도대학(LINC)육성사업
연구과제명	농산 가공 부산물을 이용한 가식성 식품 포장재 개발
기 여 율	1/1
주관기관	충남대학교 산학협력단
연구기간	2012.04.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

참깨박으로부터 추출한 단백질, 가소제, 및 가교제로서 계피알데히드(cinnamaldehyde)를 포함하는 필름용 조성물.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가소제는 솔비톨, 글리세롤 또는 과당인 것을 특징으로 하는 필름용 조성물.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 필름용 조성물은 참깨박 추출 단백질이 전체 중량에 대하여 5 중량%, 가소제가 상기 단백질 중량에 대하여 40 중량%, 및 가교제가 전체 중량에 대하여 0.01 ~ 0.03 중량%의 비율로 포함되는 것을 특징으로 하는 필름용 조성물.

청구항 8

제1항, 제3항 및 제7항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 필름용 조성물은 가식성(edible)인 것을 특징으로 하는 필름용 조성물.

청구항 9

제1항, 제3항 및 제7항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 단백질은 참깨박으로부터 염화나트륨을 이용한 추출방법으로 추출된 것을 특징으로 하는 필름용 조성물.

청구항 10

1) 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 단계;

2) 상기 추출된 단백질, 가소제 및 가교제로서 계피알데히드(cinnamaldehyde)를 증류수에 용해시켜 필름 용액을 제조하는 단계; 및

3) 상기 필름 용액을 가열한 후 모듈에 분주하여 건조시키는 단계를 포함하는 가식성(edible) 필름의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 단계는,

1) 참깨박을 분쇄시키는 단계;

2) 상기 분쇄된 참깨박을 1 M 염화나트륨을 포함하는 20 mM 인산 완충용액과 혼합하는 단계;

3) 상기 혼합물을 원심분리하여 상등액을 획득하는 단계; 및

4) 상기 상등액으로부터 단백질을 수득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 추출된 단백질, 가소제 및 가교제를 증류수에 용해시키는 방법은, 참깨박 추출 단백질을 전체 중량의 5 중량%, 가소제를 상기 단백질 중량의 40 중량%, 가교제를 전체 중량의 0.01 ~ 0.03 중량% 및 증류수를 전체 중량의 92.97 ~ 92.99 중량%의 비율로 혼합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가식성 필름의 제조방법.

청구항 13

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 식품 포장재 등으로 사용될 수 있는 가식성(edible) 필름용 조성물에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 참깨박으로부터 추출한 단백질을 포함하는 필름용 조성물 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 산업의 발달과 더불어 증가되는 플라스틱 포장재의 폐기 문제로 인한 환경 문제가 심각해짐에 따라, 이에 대한 대안 중 하나로 친환경적인 필름에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 그 중 가식성 필름(edible film)은 기존의 고분자 물질로 만들어진 플라스틱 필름보다 쉽게 분해되어 환경 친화적인 포장재로서 우수한 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라 먹을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 이러한 가식성 필름이 널리 상용화되지 못하고 있는 이유는 종래의 플라스틱 필름에 비해 필름의 물성이 나쁘다는 단점이 있으며, 이를 보완하기 위해서 가소제(plasticizer), 가교제(cross-linking agent) 등의 첨가를 통하여 물성을 보완해야 한다. 또한 가식성 필름의 소재 가격이 높아 경제적인 측면에서 경쟁력이 떨어진다는 점이다. 따라서 이러한 점을 보완하기 위해서는 가격이 저렴한 식품가공 부산물이나 폐기물을 가식성 포장재 원료로 사용함으로써 가격 경쟁력을 높이는 것이 요구된다.

[0003] 참깨박은 참깨로부터 참기름을 착유하고 난 후에 발생하는 식품 가공 부산물인데, 참깨의 종자에는 36%의 단백질이 들어 있어 좋은 단백질원이지만, 참기름 제조시 200~240℃의 고온에서 참깨를 볶은 후에 착유하기 때문에, 단백질의 변성 등으로 인해 현재 대부분 저렴한 가격에 비료나 사료 등의 원료로만 사용되고 있다. 따라서 저가의 참깨박 원료를 고부가가치 소재화 할 경우, 자원의 재활용 측면에서 그 의의가 있다고 생각된다. 종래 기술로써 대한민국 공개 특허 제 10-2007-0088198호에서는 참깨로부터 기름을 제거하고 압착한 탈지 참깨박을 이용한 참깨 단백 펩타이드 및 그의 제조방법을 개시하고 있다.

[0004] 이에 본 발명자들은 참깨박 단백질을 이용하여 고부가가치의 가식성 식품 포장재를 개발하고자 참깨박 추출 단백질로부터 가식성 필름을 제조하고, 추가로 필름의 물성을 개선시키기 위한 최적의 가소제와 가교제를 선정하여 본 발명의 필름용 조성물을 제조하고, 종래 다른 소재의 가식성 필름보다 물성이 향상됨을 확인함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 참깨박으로부터 추출한 단백질을 이용하여 물성이 뛰어난 가식성(edible) 필름을 제공하는 것

이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 필름을 제조하기 위한 최적의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 참깨박으로부터 추출한 단백질을 포함하는 필름용 조성물을 제공한다.

[0007] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 필름용 조성물은 가소제를 추가로 포함할 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 본 발명의 일실시예에 있어서 상기 가소제는 솔비톨, 글리세롤 또는 과당으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상의 것일 수 있다.

[0008] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 필름용 조성물은 가교제를 추가로 포함할 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 본 발명의 일실시예에 있어서 상기 가교제로는 계피알데히드(cinnamaldehyde)가 사용될 수 있다.

[0009] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 필름용 조성물은 참깨박으로부터 추출한 단백질, 가소제 및 가교제를 포함할 수 있다. 이에 제한되는 것은 아니나, 본 발명의 일실시예에 있어서 상기 필름용 조성물은 참깨박 추출 단백질이 전체 중량에 대하여 5 중량%, 가소제가 상기 단백질 중량에 대하여 40 중량%, 및 가교제가 전체 중량에 대하여 0.01 ~ 0.03 중량%의 비율로 포함될 수 있다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 필름용 조성물은 가식성(edible)의 특성을 갖는 것일 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 본 발명의 필름용 조성물에 사용되는 단백질은 참깨박으로부터 염화나트륨을 이용한 추출방법에 의해 추출된 것일 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 가식성(edible) 필름의 제조방법을 제공한다. 상기 제조방법은 1) 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 단계; 2) 상기 추출된 단백질, 가소제 및 가교제를 증류수에 용해시켜 필름 용액을 제조하는 단계; 및 3) 상기 필름 용액을 가열한 후 모듈에 분주하여 건조시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 단계는, 1) 참깨박을 분쇄시키는 단계; 2) 상기 분쇄된 참깨박을 1 M 염화나트륨을 포함하는 20 mM 인산 완충용액과 혼합하는 단계; 3) 상기 혼합물을 원심분리하여 상등액을 획득하는 단계; 및 4) 상기 상등액으로부터 단백질을 수득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 추출된 단백질, 가소제 및 가교제를 증류수에 용해시키는 방법은, 참깨박 추출 단백질을 전체 중량의 5 중량%, 가소제를 상기 단백질 중량의 40 중량%, 가교제를 전체 중량의 0.01 ~ 0.03 중량% 및 증류수를 전체 중량의 93 중량%의 비율로 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 있어서, 이에 제한되는 것은 아니나, 상기 제조방법에 사용되는 가교제는 계피알데히드(cinnamaldehyde)일 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 참깨박 추출 단백질을 포함하는 가식성 필름은 일반적인 대두 분리 단백질 필름보다 인장강도가 약 4.6배 높고, 투습도는 약 1.1배 낮아 가공식품 포장재로 유용하게 사용될 수 있는 장점이 있다. 또한 참기름의 착유 후 발생하는 부산물인 저가의 참깨박을 활용함으로써 필름 제조시 생산 단가를 낮출 수 있으며, 기존의 플라스틱 포장재보다 친환경적이고, 가식성이기에 가공식품 포장재로 유용하게 사용될 수 있다. 특히, 본 발명의 필름은 불투명한 색을 갖고 있어서 고지방 함유 식품 등 빛에 의한 지방산패와 밀접한 관계가 있는 육가공식품 등의 포장재로 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 참기름 착유 후 발생하는 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 2는 참깨박 단백질 분말을 이용하여 단백질 필름을 제조하는 방법을 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따라 제작된 참깨박 단백질 필름을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 참깨박 단백질의 분자량을 조사한 SDS-PAGE 실험결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0019] 본 발명은 참깨박 단백질을 포함하는 가식성 필름을 제공한다. 상기 필름은 추가로 가소제 및 가교제를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 가식성 필름은 참깨박 단백질이 전체 중량에 대하여 5중량%, 가소제는 참깨박 단백질 중량에 대하여 40 중량% 및 가교제는 전체 중량에 대하여 0.01 - 0.03중량%을 포함하는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 참깨박 단백질은 참깨박으로부터 알칼리-산 추출 방법, 알칼리-황산암모늄 추출 방법, 염화나트륨 추출 방법 등으로 추출될 수 있고, 바람직하게는 염화나트륨 추출 방법으로 추출될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0022] 또한, 본 발명에서 상기 가소제는 글리세롤, 솔비톨, 과당 및 자당 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있고, 바람직하게는 솔비톨이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[0023] 이때, 상기 가소제는 전체 단백질 중량에 대하여 40 중량%로 첨가될 수 있으며 상기 가소제로 글리세롤만 사용할 경우 필름의 인장강도가 너무 약해진다는 문제점이 있고, 자당만 사용할 경우 가소제의 특성으로 인하여 필름의 형성이 제대로 되지 않고 부스러진다는 문제점이 있다.

[0024] 또한, 상기 가교제는 계피알데히드(cinnamaldehyde)를 사용하는 것이 바람직하나, 이에 한정하지 않는다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 계피알데히드(cinnamaldehyde)의 양은 전체 중량에 대하여 0.01 ~ 0.03 중량%로 첨가될 수 있으며, 바람직하게는 0.02 중량%로 사용될 수 있다. 상기 범위를 벗어나는 경우, 0.01 중량% 미만인 경우에는 신장률이 감소하고 잘 부스러진다는 문제점이 있고, 0.03 중량% 초과인 경우에는 계피알데히드 특성으로 인하여 인장강도가 감소하고 필름이 잘 형성되지 않는다는 문제점이 있다.

[0025] 본 발명에 따른 가식성 필름의 인장강도는 대조군으로 종래에 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름에 비해 4.6배 높다. 종래에 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름은 신장률이 너무 높아 다루기 힘들다는 문제점이 있는데 본 발명에 따른 가식성 필름의 신장률은 대조군으로 종래에 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름에 비해 6.4배 이상 낮은 것으로 확인되었다. 또한 투습도는 대조군으로 종래에 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름에 비해 1.1배 이상 낮은 것으로 확인되었다. 따라서 본 발명에 따른 참깨박 단백질 필름은 인장강도, 신장률 및 투습도가 우수하므로 가식성 필름으로 유용하게 사용될 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 가식성(edible) 필름의 제조방법을 제공한다. 상기 제조방법은 1) 참깨박으로부터 단백질을 추출하는 단계; 2) 상기 추출된 단백질, 가소제 및 가교제를 증류수에 용해시켜 필름 용액을 제조하는 단계; 및 3) 상기 필름 용액을 가열한 후 모듈에 분주하여 건조시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 단계 3)은 단계 2)에서 제조된 필름용액을 가열한 후, 50 - 60 ㎛ 의 두께가 되도록 모듈에 분주하여 건조시키는 방법으로 수행될 수 있다. 상기 단계 2)에서 제조된 필름 용액은 80 ~ 90℃에서 0.5 ~ 1시간 동안 가열하여 제조될 수 있다. 이때, 제조 필름 용액을 가열하는 온도가 상기 범위를 벗어나는 경우, 즉 80℃ 미만인 경우에는 필름형성 용액 내의 물질들이 충분히 가열되지 않아 용해되지 않고 필름형성 용액 내에 고르게 분산되지 못하여 필름을 모듈에 분주하여 건조시켰을 때 필름이 제대로 형성되지 않는 문제점이 있고, 90℃를 초과할 경우에는 높은 온도로 인하여 필름 형성 물질들의 성분이 변성되거나, 높은 온도에 의한 수포(bubble)로 인하여 필름의 물성이 일정하지 않게 될 수 있다. 또한, 모듈에 분주하는 필름용액의 두께가 상기 범위를 벗어나는 경우, 50 ㎛ 미만인 경우에는 너무 얇은 두께로 인하여 필름이 형성이 잘 되지 않고, 필름이 잘 찢어지는 문제점이 있고, 60㎛를 초과할 경우에는 너무 두꺼운 두께로 인하여 필름의 물성이 감소하는 문제점이 있다.

[0028] 이에 제한되는 것은 아니나 본 발명의 일실시예에서, 본 발명의 가식성 필름은 참깨박 단백질 5 중량%, 가소제로는 참깨박 단백질의 전체 중량에 대하여 솔비톨 40%의 혼합물, 계피알데히드(cinnamaldehyde) 0.02 중량%, 증류수 92.98 중량%를 혼합하여 80 ~ 90℃에서 30분 동안 열처리하여 필름 용액을 제조한 후, 제조된 필름용액을 모듈에 50 ~ 60㎛의 일정한 두께로 분주하여 상온에서 24시간 건조시켜 제조될 수 있다.

[0029] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

[0030] **<실시예 1>**

[0031] **본 발명에 따른 참깨박 단백질 필름의 제조**

[0032] **<1-1> 참깨박으로부터 단백질의 추출**

[0033] 착유 후 발생된 참깨박의 단백질 추출 수율을 높이기 위하여 균질기(Ultra-Turrax Model T25, IKA-Works, Ins., Wilmington, NC, USA)를 이용하여 30,000rpm 조건으로 참깨박을 작은 입자상으로 고르게 분쇄한 후 참깨박 200g 과 1M 염화나트륨(Nacl)이 포함되어 있는 20mM 인산 완충액(pH 7.5) 1L를 1:5(w/w)의 비율로 혼합시킨 후, 상온에서 2시간 동안 교반하였다. 교반 후 10,000× g 에서 40분 동안 원심분리하고, 상등액을 취하여 투석(dialysis, 3.5 kDa cut off)시켜 염을 제거한 단백질을 동결 건조하여 참깨박 단백질 분말 12g을 수득하였다. 위 방법에 따라 수득한 참깨박 단백질의 수율은 6%로 알칼리-산 추출법(2%), 알칼리-황산암모늄 추출법(3%)에 비해 가장 높은 수율을 나타냈다.

[0034] **<1-2> 필름 용액의 제조**

[0035] 상기 실시예 1-1에서 얻은 참깨박 단백질 5g (5%(w/w)), 가소제로서 솔비톨 2g (1.5%(w/w)), 가교제로서 계피알데히드 0.02g을 증류수 100㎖가 포함된 용기에 넣고 혼합하여 균질기를 이용하여 5분 동안 균질화한 후 교반기를 사용하여 1시간 교반 후 90℃에서 30분 동안 항온 수조에서 중탕 열처리하여 필름 용액을 제조하였다.

[0036] **<1-3> 참깨박 단백질 필름의 건조**

[0037] 상기 <1-2> 단계에서 제조된 필름 용액을 테프론으로 코팅된 24× 30cm 규격의 자체 제작한 모듈에 50 ~ 60㎛의 일정한 두께로 분주하여 상온에서 24시간 건조시켜 완성된 참깨박 단백질 필름을 제조하였다(도 3).

[0038] **<실시예 2>**

[0039] **본 발명에 따른 참깨박 단백질의 순도 측정**

[0040] 상기 실시예 <1-1>에서 추출된 참깨박 단백질의 순도 검정을 위하여 SDS-polyacrylamide gel 전기영동법(SDS-PAGE)을 이용하였다. 참깨박 단백질은 15% 분리(separation)용 겔을 통하여 분리되었으며, 쿠마시브릴리언트 블루(coomassie brilliant blue) 용액으로 염색하였다. 참깨박 단백질의 순도 검정을 위해 사용된 대조군은 미오신(211 kDa), 베타-갈락토시다아제(118 kDa), 소혈청 알부민(78.9 kDa), 난백 알부민(53 kDa), 탄산 탈수 효소(36.8 kDa), 대두 트립신억제제(28.6 kDa), 리소자임(17.8 kDa) 및 아프로티닌(6.4 kDa)이었다.

[0041] 그 결과, 본 발명의 참깨박 단백질의 분자량은 대조군의 약 6 kDa 부분에서 넓은 범위로 나타났다(도 4). 이러한 결과는 종래 연구된 참깨박 단백질의 SDS-PAGE 결과와는 차이가 있으나, 이는 참기름 착유 후 참깨박에 존재하는 대부분의 단백질이 고온, 고압의 공정을 거쳤기 때문인 것으로 판단된다.

[0042] **<실시예 3>**

[0043] **본 발명의 방법에 따라 제조된 필름의 물성 측정**

[0044] **<3-1> 인장강도, 신장률 및 투습도 측정**

[0045] 상기 실시예 1에서 제조된 참깨박 단백질 필름의 인장강도 및 신장률을 측정하였다. 대조군으로 사용된 필름은 종래 알려진 대두 분리 단백질 필름(Gennadios 외, J. Agric. Food Chem. 1993, 41, 1835-1839)을 사용하였다. 절단된 참깨박 단백질 필름을 온도 25℃, 상대습도 50%로 조절된 항온항습기에서 24시간 동안 방치하여 필름의 수분 함량을 조절한 후, ASTM D882-90 표준 시험법에 따라 인장 시험기(M250-2.5 CT, The Testometric company Ltd., Lancashire, UK)를 이용하여 필름의 물성을 측정하였다. 이때 인스트론 측정을 초기 그립(grip)간의 차이는 50 mm, 크로스헤드 속도는 500 mm/min으로 조절하였다. 인장강도와 신장률은 하기 [수학식 1] 및 [수학식 2]를 이용하여 산출하였다.

수학식 1

[0046] $$\text{인장강도} = \frac{A}{F}$$

[0047] A=필름의 평균 단면적 및 F=필름이 절단될 때까지 작용한 가장 큰 힘.

수학식 2

[0048] $$\text{신장률} = \frac{\triangle L}{L} \times 100$$

[0049] △L=필름이 절단될 때까지 움직인 그립간의 거리; 및

[0050] L=초기 그립 간의 거리.

[0051] 또한 상기 실시예 1에서 제조된 필름의 투습도를 측정하기 위하여 하기 실험을 수행하였다. 대조군으로 사용된 필름은 종래 알려진 대두 분리 단백질 필름을 사용하였다. 구체적으로, 투습도 측정은 인장강도 측정에서와 동일한 방법으로 절단된 가식성 필름을 상대습도 50%로 조절된 25℃의 항온항습기에서 24시간 동안 방치하여 필름의 수분 함량을 조절시킨 다음, ASTM E96-90 표준 시험법에 따라 컵시험법(cup method)을 이용하여 수분 투과율을 측정하였고, 투습도를 계산하였다. 수분 투과율 및 투습도는 하기 [수학식 3] 및 [수학식 4]를 이용하여 산출하였다.

수학식 3

[0052] $$\text{수분투과율} = \frac{slope}{Filmarea}$$

[0053] Slope=시간에 따른 컵의 무게; 및

[0054] Film area=수분 이동이 일어나고 있는 필름의 넓이.

수학식 4

[0055] $$\text{투습도} = \text{수분투과율} \times \frac{L}{\triangle p}$$

[0056] L=필름의 평균 두께; 및

[0057] △p=필름을 사이에 둔 컵 내부와 외부의 수증기 부분압의 차이.

[0058] 그 결과, 하기 표 1에서 볼 수 있는 바와 같이, 가소제에 따른 참깨박 가식성 필름의 인장강도는 과당을 가소제로 사용했을 때 가장 높았으며, 신장률은 글리세롤을 사용했을 때 가장 높았다. 하지만 과당을 가소제로 사용할 경우 가소제의 특성 때문에 신장률이 너무 낮아 잘 부스러진다는 문제를 가지고 있다. 또한 글리세롤을 가소제로 사용할 경우 신장률은 높으나 인장강도가 솔비톨, 과당에 비해 낮기 때문에, 본 연구에 따르면 참깨박 가식성 필름의 가소제로 솔비톨을 사용하는 것이 가장 적절한 것임을 알 수 있다.

표 1

가소제	인장 강도(MPa)	신장률(%)	투습도 (10^{-9} g m/m^{2}s Pa)
글리세롤	11.39	18.41	3.23
솔비톨	13.73	14.43	3.34
과당	15.99	5.73	3.37

[0059]

[0060] 또한, 계피알데히드(cinnamaldehyde)에 따른 참깨박 가식성 필름의 인장 강도와 신장률을 하기 표 2에 나타내었다. 대조군 참깨박 가식성 필름은 계피알데히드(cinnamaldehyde)를 첨가하지 않았으며, 각 필름에는 가소제로 솔비톨을 사용하였다. 그 결과, 0.01%의 계피알데히드(cinnamaldehyde)를 첨가한 참깨박 가식성 필름의 인장 강도가 가장 높았으며, 0.03%의 계피알데히드를 첨가한 참깨박 가식성 필름의 신장률이 가장 높았다. 0.01%의 계피알데히드를 첨가한 참깨박 가식성 필름의 경우 신장률이 너무 낮아 잘부서지는 문제를 있고, 0.03%의 계피알데히드를 첨가한 참깨박 가식성 필름의 경우 신장률은 높으나 인장 강도가 대조군에 비해서 낮기 때문에, 0.02%의 계피알데히드를 첨가한 참깨박 가식성 필름의 경우 인장 강도가 대조군에 비해 2 MPa이상 높고, 신장률이 감소하였지만 잘 부서지지 않았으므로, 본 연구에 따른 계피알데히드의 적정 농도는 0.02%라고 판단된다. 참깨박 가식성 필름의 인장강도는 대조군인 종래 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름(Gennadios 외, J. Agric. Food Chem. 1993, 41, 1835-1839)에 비해 약 4.6배 이상 높은 것으로 확인되었다.

표 2

계피알데히드(%)	인장강도(MPa)	신장률(%)	투습도 (10^{-9} g m/m^{2}s Pa)
0	13.73	14.43	3.34
0.01	16.02	8.49	3.37
0.02	15.95	11.37	3.40
0.03	13.27	17.51	3.40

[0061]

[0062] 또한, 상기 [표 1], [표 2]에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 참깨박 가식성 필름의 투습도는 사용된 가소제, 가교제의 농도에 따라 큰 차이는 없었지만, 최적의 물성을 나타낸 0.02%의 계피알데히드를 사용한 본 발명의 참깨박 가식성 필름의 투습도는 대조군인 종래 사용되고 있는 대두 분리 단백질 필름보다 약 1.1배 낮아 우수한 것으로 확인되었다.

[0063] **<3-2> 필름의 색 측정**

[0064] 본 발명의 방법에 따라 제조된 참깨박 가식성 필름의 색을 측정하기 위하여 총 색차(Total color difference), 색상각(hue angle), 채도(chroma), 투명도(transparency)를 측정하였다. 색차계(colorimeter)(CR-300 Minolta Chroma Meter, Minolta Camera Co., Osaka, Japan)를 사용하여 헌터값(Hunter values) (lightness (L*), redness (a*), 및 yellowness (b*))을 측정하였으며, 총 색차(Total color difference), 색상각(hue angle), 채도(chroma)는 하기 수학식 5, 6을 이용하여 구하였다.

수학식 5

[0065]
$$\text{Total color difference} = \left[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\right]^{0.5}$$
$$\Delta L^* = L^*_{sample} - L^*_{standard}$$
$$\Delta a^* = a^*_{sample} - a^*_{standard}$$
$$\Delta b^* = b^*_{sample} - b^*_{standard}$$

수학식 6

[0066]
$$\text{Hue angle} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$
$$\text{Chroma} = \left[(a^*)^2 + (b^*)^2\right]^{0.5}$$

[0067] 또한 총 색차의 대조군으로는 L=96.65, a=-0.13, b=2.08을 사용하였다. 투명도(transparency)는 분광광도계(UV-2450, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan)를 사용하여 660 nm에서 transmittance(%)를 측정하였다. 그 결과는 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

[0068]

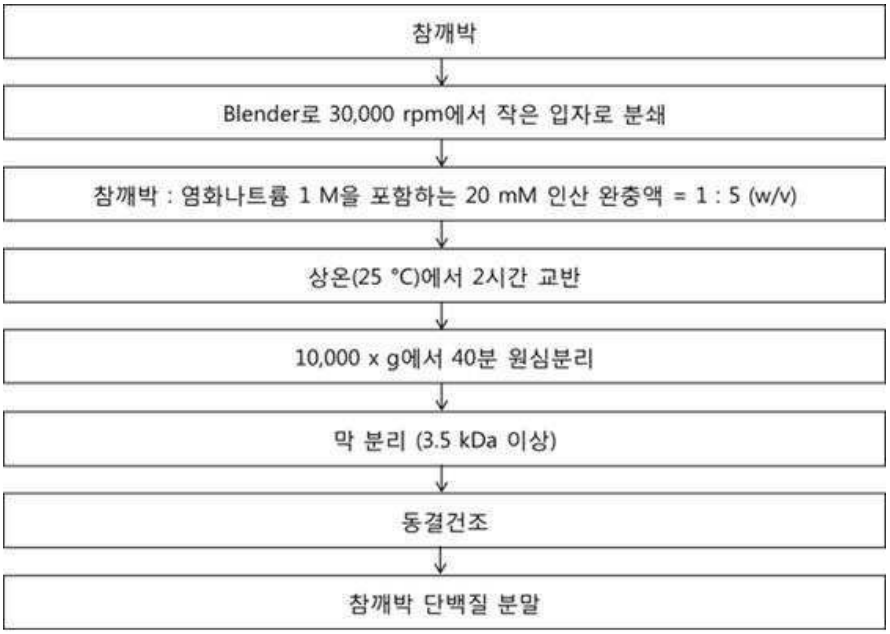
	총 색차(E^*_{ab})	색상 값(H)	채도(C)	투명도(%)
참깨박 단백질 필름	47.32	73.45	32.65	24.44

[0069] [표3] 및 [도 3]에 나타낸 바와 같이, 참깨박 가식성 필름의 색은 옅은 갈색을 띄며, 또한 참깨박 가식성 필름의 투명도는 약 24%로 빛을 투과하는 정도가 낮고 불투명하기 때문에, 빛에 민감하거나 지방 함유량이 높은 가공식품의 산패 등의 변질을 방지할 수 있다. 또한, 참깨박 고유의 색택을 가지므로 소비자들에게 친환경적인 느낌을 부여함으로써 소비자의 선호도를 제고시킬 수 있다.

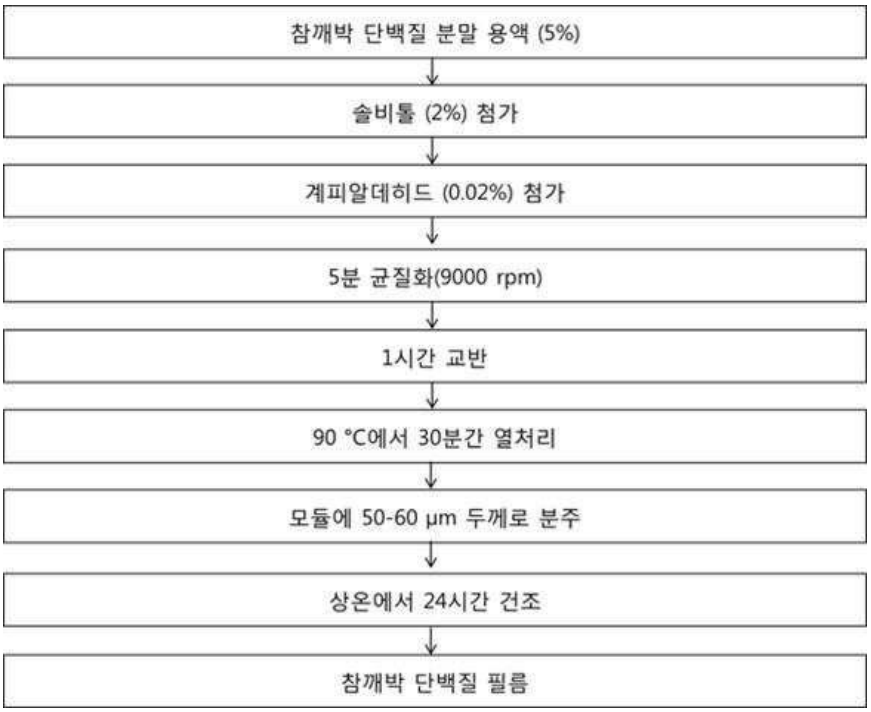
[0070] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

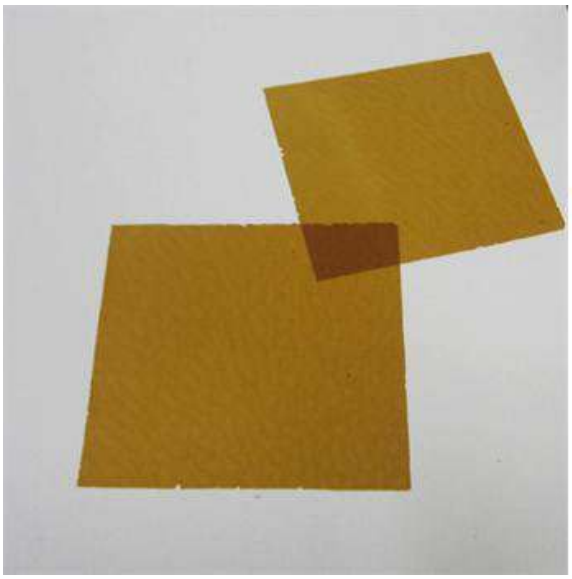
도면1


참깨박
Blender로 30,000 rpm에서 작은 입자로 분쇄
참깨박 : 염화나트륨 1 M을 포함하는 20 mM 인산 완충액 = 1 : 5 (w/v)
상온(25 °C)에서 2시간 교반
10,000 x g에서 40분 원심분리
막 분리 (3.5 kDa 이상)
동결건조
참깨박 단백질 분말

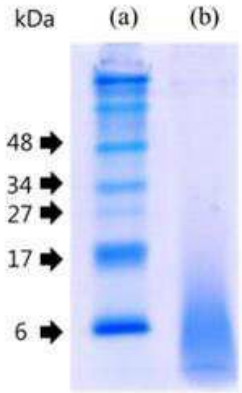
도면2


참깨박 단백질 분말 용액 (5%)
솔비톨 (2%) 첨가
계피알데히드 (0.02%) 첨가
5분 균질화(9000 rpm)
1시간 교반
90 °C에서 30분간 열처리
모듈에 50-60 μm 두께로 분주
상온에서 24시간 건조
참깨박 단백질 필름

도면3



도면4



(a) 분자량 마커 (b) 참깨박 단백질