



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048587
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23J 3/22 (2006.01) A23J 3/16 (2006.01)
A23L 29/256 (2016.01) A23P 20/20 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A23J 3/227 (2013.01)
A23J 3/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0130798
(22) 출원일자 2018년10월30일
심사청구일자 2018년10월30일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
홍근표
경기도 남양주시 별내3로 63, 3709동 605호 (별내동, 쌍용에가아파트)
이은정
경기도 부천시 조마루로 135, 828동 704호 (중동, 포도마을 삼보, 영남아파트)
권인숙
서울특별시 강서구 곰달래로19나길 46(화곡동)
(74) 대리인
정성중, 신명용

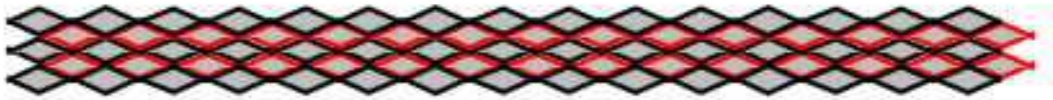
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 모방 근막이 형성된 식물성 고기 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조하는 방법 및 이에 따라 제조된 모방 근막이 형성된 식물성 고기에 관한 것으로, (S1) 3 내지 8 % 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액을 제조하는 단계; (S2) 상기 ISP 현탁액 100 중량부를 기준으로 하여 2가 양이온을 0.1 내지 0.5 중량부의 양으로 첨가하여 중합시키는 단계; (S3) 상기 (뒷면에 계속)

대표도 - 도17



ISP 현탁액에 2가 양이온이 중합된 단백질을 고온프레스기로 압착하여 ISP 필름을 제조하는 단계; (S4) 상기 압착된 ISP 필름에 알지네이트 0.2 내지 1 중량부를 도포하는 단계; (S5) 상기 알지네이트가 도포된 ISP 필름에 상기 단계 (S3)에서 제조된 ISP 필름을 적층하는 단계; 및 (S6) 상기 적층된 ISP 필름을 압착하여 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조하는 단계. 를 포함하는 본 발명에 따라 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조할 수 있다. 이에 따라 모방 근막이 형성된 식물성 고기는 동물성 고기와 유사한 질감(texture)을 가질 수 있어 동물성 고기의 대체 식물성 고기로서 유용하게 식용될 수 있을 것으로 기대된다.

(52) CPC특허분류

A23L 29/256 (2016.08)

A23P 20/20 (2016.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1545017006

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 고부가가치식품기술개발사업

연구과제명 식육 모방기술을 적용한 식물성 대체고기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 세종대학교 산학협력단

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

3 내지 8 % 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액 100 중량부에 대하여 2가 양이온 0.1 내지 0.5 중량부 및 알지네이트 0.2 내지 1 중량부가 첨가된 모방 근막을 형성하기 위한 식물성 고기 조성물.

청구항 2

하기 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법:

(S1) 3 내지 8 % 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액을 제조하는 단계;

(S2) 상기 ISP 현탁액 100 중량부를 기준으로 하여 2가 양이온을 0.1 내지 0.5 중량부의 양으로 첨가하여 중합시키는 단계;

(S3) 상기 ISP 현탁액에 2가 양이온이 중합된 단백질을 고온프레스기로 압착하여 ISP 필름을 제조하는 단계;

(S4) 상기 압착된 ISP 필름에 알지네이트 0.2 내지 1 중량부를 도포하는 단계;

(S5) 상기 알지네이트가 도포된 ISP 필름에 상기 단계 (S3)에서 제조된 ISP 필름을 적층하는 단계; 및

(S6) 상기 적층된 ISP 필름을 압착하여 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조하는 단계.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단계 (S1)의 ISP 현탁액에 식물성 오일을 ISP 현탁액 100 중량부에 대하여 8 내지 12 중량부의 양으로 추가로 첨가하는 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 2가 양이온이 Be^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} 또는 Ra^{2+} 인 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 단계 (S3)에서 압착은 90 내지 120℃의 온도에서 60 내지 120초간 수행하는 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 단계 (S3)에서 압착하여 제조된 ISP 필름이 표면에 인공 결이 형성된 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법.

청구항 7

분리대두단백(ISP) 필름 사이에 알지네이트가 도포되어 모방 근막이 형성된 식물성 고기.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 분리대두단백(ISP) 필름이 2가 양이온을 포함하는 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 분리대두단백(ISP) 필름이 표면에 인공 결이 형성된 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

제 2 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 따라 제조된 모방 근막이 형성된 식물성 고기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모방 근막이 형성된 식물성 고기 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 분리대두단백(ISP)을 주성분으로 하는 식물성 고기에 있어서, ISP 현탁액을 압축하여 제조된 ISP 필름 사이에 알지네이트(alginate)를 도포함으로써 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막을 형성시킨 식물성 고기 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 동물성 고기의 조성은 고기의 종류에 따라 다르고 같은 고기라도 연령이나 몸의 부위에 따라 다르며 고기의 성질에도 차이가 있다. 식용근육은 75%가 수분이고, 25%가 고형질이며, 단백질, 나머지는 지질, 무기질, 비타민, 소량의 탄수화물을 포함하고 있다. 그러나, 이들 중 지방은 5~40% 함유되어 있으며 그 함량은 고기의 종류, 부위에 따라서 차이가 있으나, 주로 축적성의 중성 지방이고 지방산의 종류는 주로 팔미트산, 스테아르산, 올레산 등의 포화 지방산이며 고도의 불포화 지방산의 함량은 적다. 따라서, 중성지방 및 포화지방산의 과다섭취로 인해 발생할 수 있는 비만, 지방간, 동맥경화 등의 성인병의 원인물질이 될 수 있어 육류의 섭취를 기피하기도 하나, 이에 대한 근본적인 대안이 미미한 실정인데 이를 개선하기 위함이다.

[0003] 최근 들어, 우리나라에서도 외국처럼 채식열풍이 불기 시작하여 어린 아이부터 어른에 이르기까지 채식주의자들이 점차적으로 늘어나고 있다. 하지만 채식만을 섭취하게 되면 고른 영양섭취가 이루어지지 않아 오히려 건강에 해를 끼칠 수도 있다는 지적도 많다. 이에 식물성 단백질을 이용하여 제조한 식물성 고기가 개발되었는데, 이러한 식물성 고기는 재료는 식물성이지만 모양이나 색깔부터 맛이나 질감까지 동물성 고기와 같은 형태로 만들어져 육류를 대신하는 대체품으로 고기와 유사한 조직을 가지며, 쉽게 수분을 흡수하고 콜레스테롤이 없이 단백질을 섭취할 수 있어 영양가가 우수하다는 장점을 가지고 있다.

[0004] 이와 같은 식물성 고기는 채식문화의 확산과 더불어 육식을 거부하는 사람들이 늘어나고 있고 이와 함께 육류를 대신할 수 있는 영양분과 맛을 간직한 음식의 수요가 현저히 증가하고 있는 추세이다.

[0005] 식물성 고기(meat analogue 또는 meat alternative)는 성상에 따라 분말, 입상, 고형, 페이스트형 등으로 나눌 수 있고, 단백질의 형태와 제조방법에 따라 팽화 단백질(puffing protein, 또는 압출 단백질) 형태와 교반 단백질(spun protein)로 나눌 수 있다.

[0006] 이러한 식물성 고기는 밀고기, 콩고기 등이 있는데, 이들은 각각 밀과 콩에서 추출한 단백질로 만들어져 동물성 고기에 들어 있는 여러 가지 단점을 없애고 고기 맛을 즐길 수 있다.

[0007] 콩고기는 단백질을 조직화시킨 조직단백(祖織蛋白)을 이용하여 대두단백(大頭蛋白)과 밀 단백질인 글루텐(gluten)을 이용하여 고기와 비슷한 질감과 맛을 준 식물성 콩고기이다. 특히, 대두단백질은 풍부한 필수아미노산을 함유하고 있으며 콜레스테롤 저하작용 및 항암효과, 골다공증 등을 예방하며 동물성 단백질과 비교하여 가격이 저렴하므로 동물성 단백질의 대체식품으로 사용되고 있다. 식물성 고기는 동물성 지방을 함유하고 있지 않고 콜레스테롤 섭취나 포화지방산을 섭취하지 않아 심혈관계 질환 및 생활습관병 예방에 도움이 된다. 또한, 식물성 고기는 소화시간도 육식에 비해 짧아서 위와 장에 부담이 적다.

[0008] 종래의 식물을 주성분으로 하는 식물성 고기는 한국공개특허번호 1994-23377(콩고기 조립)은 콩고기를 즉석에서 먹을 수 있는 가공식품으로 개발한 것으로 정선된 콩고기를 주재료로 하여 이를 80℃ 온수에 약 30분간 침적하

여 탈취하고 탈수한 다음 120~170℃ 옥배유 등에 2~3분 정도 유탕처리하여 지방분을 보충하여 이에 고추장, 글루타민산소다, 사골육수, 전분, 참깨, 마늘등을 적량 배합한 혼합양념에 80℃의 온수를 가하여 걸쭉하게 한 후 상기의 콩고기를 양념과 거의 동량으로 넣어 버무리고 이에 설탕, 간장, 물엿 등을 교반하면서 물기가 없어 지기 까지 조림하여 제조함을 특징으로 한 콩고기 조림을 개시한 바 있다.

[0009] 또한, 한국특허등록번호 10-0878329(조직콩단백질을 이용한 콩소시지 제조방법) 육질의 조직감을 갖는 조직콩단백질(Texturized soybean protein)을 이용한 콩소시지 제조방법을 기술하고 있으며, 한국공개특허번호 10-2010-0033718(조리팽용 콩고기 제조방법)은 콩을 물에 담그어 불린 다음 응고제와 소포제를 가해 콩 성형물을 형성하여 양파 세절물, 대파 세절물, 고추 세절물, 소고기분말, 옥수수전분 등을 넣어 제조된 조리 팽용 콩고기 제조방법 등을 개시하였다.

[0010] 한국특허공고번호 10-1981-0000506호 또한, 젤라틴이나 한천처럼 냉각시키지 않고 겔화시킬 목적으로 알긴산나트륨을 겔 화제로 사용하여 즉석에서 겔 식품을 얻는 방법은 증자녹두가루로 청포묵을 만드는 방법이 있으나 알긴산나트륨 특유의 냄새를 풍기며 급속하게 겔을 형성시킴으로 이장성(弛張性)으로 인한 부드러지 못한 조직과 유연성이 결여되어 부서지기 쉽고 입안에서 아삭거리는 것 같은 결함이 있다.

[0011] 그러나, 아직까지 동물성 고기와 유사한 식감을 가지면서 이식물성 고기는 대부분 콩단백질을 이용하여 제조하고 있으며, 현재 생산되는 콩고기의 가장 큰 문제점으로 식감이 지적되고 있다. 또한, 식육은 단백질 섬유를 근막(결체조직)이 둘러싼 복잡한 구조를 이루고 있으며, 결체조직은 주로 콜라겐 섬유로 이루어져 있다. 따라서 고기의 질감은 결체조직의 열적 변화에 의해 부여되는데, 콩고기에서는 초기 원료에서만 고기의 질감을 구현할 뿐 조리 과정에서는 고기의 질감이 구현되지 못하는 문제가 있으며, 육제품의 가열 조리과정에서는 주로 식용류 등을 이용한 프라이징(frying) 방법이 사용되지만, 콩고기에서는 콩단백질이 유지를 흡수하게 되어 오일리(oily) 질감을 발취하며 이는 콩고기의 큰 문제점으로 제시되고 있다.

[0012] 이에 본 발명자들은 분리대두단백(ISP)을 이용한 식물성 고기의 제조에 있어서, 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막을 형성시킴으로써 동물성 고기와 유사한 질감(texture)을 가지는 식물성 고기를 개발하기 위해 계속 연구를 진행하던 중 분리대두단백(ISP) 현탁액에 2가 양이온을 첨가하여 고온프레스기를 이용하여 압착하여 ISP 필름을 제조하고 ISP 필름에 알지네이트를 도포처리한 다음 다시 ISP 필름을 적층함으로써 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조할 수 있다는 사실을 발견함으로써 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명에서 해결하고자 하는 기술적 과제는 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막을 형성하기 위한 식물성 고기 조성물을 제공하기 위한 것이다.

[0014] 본 발명에서 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조하는 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0015] 본 발명에서 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 제조방법에 따라 제조된 식물성 고기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 3 내지 8% 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액 100 중량부에 대하여 2가 양이온 0.1 내지 0.5 중량부 및 알지네이트 0.2 내지 1 중량부가 첨가된 모방 근막을 형성하기 위한 식물성 고기 조성물을 제공한다.

[0017] 상기한 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 하기 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 모방 근막이 형성된 식물성 고기의 제조방법을 제공한다:

[0018] (S1) 3 내지 8 % 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액을 제조하는 단계;

[0019] (S2) 상기 ISP 현탁액 100 중량부를 기준으로 하여 2가 양이온을 0.1 내지 0.5 중량부의 양으로 첨가하여 중합시키는 단계;

[0020] (S3) 상기 ISP 현탁액에 2가 양이온이 중합된 단백질을 고온프레스기로 압착하여 ISP 필름을 제조하는 단계;

- [0021] (S4) 상기 압착된 ISP 필름에 알지네이트 0.2 내지 1 중량부를 도포하는 단계;
- [0022] (S5) 상기 알지네이트가 도포된 ISP 필름에 상기 단계 (S3)에서 제조된 ISP 필름을 적층하는 단계; 및
- [0023] (S6) 상기 적층된 ISP 필름을 압착하여 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조하는 단계.
- [0024] 상기한 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 분리대두단백(ISP) 필름 사이에 알지네이트가 도포되어 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제공한다.
- [0025] 본 발명은 분리대두단백을 주성분으로 하는 식물성 고기를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 분리대두단백(ISP) 필름을 제조하고, 적층된 ISP 필름 사이에 알지네이트를 도포시킴으로써 동물성 고기와 유사한 질감을 가지는 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, 3 내지 8% 농도의 분리대두단백(ISP) 현탁액에 2가 양이온을 중합시키며, 이 때 2가 양이온의 함량은 ISP 현탁액 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 0.5 중량부의 양으로 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0027] 본 발명의 구체적인 실시양태에 따르면, 상기 2가 양이온은 ISP 필름 사이에 적층되는 알지네이트와 반응하여 투명한 필름을 형성할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 식물성 고기의 제조에 사용될 수 있는 2가 양이온은 Be^{2+} (베릴륨이온), Mg^{2+} (마그네슘이온), Ca^{2+} (칼슘이온), Sr^{2+} (스트론튬이온), Ba^{2+} (바륨이온), Ra^{2+} (라듐이온) 등이 있으며, 특히 본 발명에서는 Ca^{2+} (칼슘이온)이 바람직하다.
- [0029] 상기 2가 양이온의 함량이 0.1 중량부보다 작으면 식물성 고기의 근막 형성이 어려우며, 2가 양이온의 함량이 0.5 중량부보다 많을 경우 ISP 필름 사이에 적층되는 알지네이트와 반응하여 투명한 필름을 너무 많이 형성하여 적합하지 않다.
- [0030] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, ISP 현탁액에는 식물성 고기의 반죽 형성시 균일한 표면 형성 및 TPA(Texture Profile Analysis)의 향상을 위하여 식물성 오일, 예를 들어 콩기름(soybean oil)을 첨가할 수 있으며, 이 때 오일의 첨가량은 ISP 현탁액 100 중량부에 대하여 8 내지 12 중량부의 양으로 첨가할 수 있다.
- [0031] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, ISP 현탁액에 2가 양이온이 중합된 단백질을 고온프레스기로 압착함으로써 ISP 필름을 제조할 수 있다. 이 때 고온프레스기를 이용한 압착은 90 내지 120℃의 고온에서 60 내지 120초간 수행하는 것이 바람직하다.
- [0032] 본 발명의 구체적인 실시양태에 따르면, 상기 고온프레스기, 예를 들어 밀러 롤(Miller roll)을 이용하여 ISP 현탁액을 압착하게 되면 제조되는 ISP 필름 표면에 일정 간격으로 인공 결이 형성될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 구체적인 실시양태에 따르면, 상기 고온프레스기를 이용한 압착처리에 의해 TPA(Texture Profile Analysis)가 향상될 수 있으며, ISP 필름의 두께 조절이 가능하다.
- [0034] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, ISP 필름의 두께는 식물성 고기의 용도에 따라 다양하게 조절할 수 있으며, 특히 1 내지 3mm가 적당하다.
- [0035] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, 적층된 ISP 필름 사이에 알지네이트를 도포함으로써 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막을 형성시킬 수 있는데, 구체적으로 고온프레스기로 압착된 ISP 필름에 알지네이트를 도포함으로써 수행될 수 있다. 이 때 알지네이트의 양은 ISP 필름 100 중량부를 기준으로 하여 0.2 내지 1 중량부의 양으로 사용하는 것이 바람직하다.
- [0036] 상기 도포는 분사 또는 침지 등의 방법으로 수행될 수 있으며, 바람직하게는 분사처리할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 구체적인 실시양태에 따르면, 상기 ISP 필름 사이에 도포되는 알지네이트는 ISP 필름에 함유된 2가 양이온과 반응하여 투명한 필름을 형성할 수 있다.
- [0038] 상기 알지네이트의 함량이 0.2 중량부보다 작으면 식물성 고기의 근막 형성이 어려우며, 알지네이트의 함량이 1 중량부보다 많을 경우 식물성 고기의 질감이 질겨지는 문제점이 있다.
- [0039] 본 발명의 하나의 구현예에 따르면, 알지네이트가 도포된 ISP 필름 상에 다시 ISP 필름을 적층함으로써 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조할 수 있다. 이 때, ISP 필름 적층은 식물성 고기의 용도에 따라 여러 겹으로

적층할 수 있으며, 일반적으로 2겹 내지 6겹으로 적층할 수 있다. 이와 같이 적층된 ISP 필름 사이사이마다 알지네이트를 도포함으로써 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막을 형성시킬 수 있다.

발명의 효과

[0040]

이와 같이, 본 발명에 따라 분리대두단백(ISP) 현탁액에 2가 양이온을 첨가하여 고온프레스기를 이용하여 압착하여 ISP 필름을 제조하고 ISP 필름에 알지네이트를 도포한 다음 다시 ISP 필름을 적층함으로써 동물성 고기의 근막과 유사한 모방 근막이 형성된 식물성 고기를 제조할 수 있다. 이에 따라 모방 근막이 형성된 식물성 고기는 동물성 고기와 유사한 질감(texture)을 가질 수 있어 동물성 고기의 대체 식물성 고기로서 유용하게 식용될 수 있을 것으로 기대된다.

도면의 간단한 설명

[0041]

- 도 1은 분리대두단백(ISP) 도우(dough)를 이용한 필름 제조공정의 일례를 나타낸 사진이다.
- 도 2는 분리대두단백(ISP) 현탁액을 밀러 물을 사용하여 고온 압착하여 제조된 ISP 필름을 나타낸 것이다.
- 도 3은 분리대두단백(ISP)의 농도별 오일 함량에 따른 전단력의 변화를 나타낸 것이다.
- 도 4는 분리대두단백(ISP)의 농도별 바인더 함량에 따른 전단력의 변화를 나타낸 것이다.
- 도 5는 분리대두단백(ISP)의 농도별 바인더 함량에 따른 TPA(Texture Profile Analysis)의 변화를 나타낸 것이다.
- 도 6은 분리대두단백(ISP) 필름 제조를 위한 현탁액 단백질의 중합처리 공정의 일례를 나타낸 사진이다.
- 도 7은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 외관 사진(좌)과 두께 변화(우)를 나타낸 것이다.
- 도 8은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 전단력을 나타낸 것이다.
- 도 9는 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 TPA를 나타낸 것이다.
- 도 10은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 수분함량을 나타낸 것이다.
- 도 11은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 보수력을 나타낸 것이다.
- 도 12는 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 필름의 절단면 SEM 이미지 변화를 나타낸 것이다.
- 도 13은 돈육등심, 닭가슴살 및 분리대두단백(ISP) 필름의 전단력을 나타낸 것이다.
- 도 14은 돈육등심, 닭가슴살 및 분리대두단백(ISP) 필름의 TPA를 나타낸 것이다.
- 도 15는 ISP 필름 표면에 분사된 알지네이트(alginate)를 예시한 것이다.
- 도 16은 ISP 필름 표면에 알지네이트를 분사한 다음 다시 ISP 필름을 적층한 것을 예시한 것이다.
- 도 17은 ISP 필름 사이에 분사된 알지네이트를 포함하는 ISP 적층 필름을 압착하여 제조된 식물성 고기를 예시한 것이다.
- 도 18은 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트(alginate)에 따른 전단력 변화를 나타낸 것이다.
- 도 19는 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트(alginate)에 따른 TPA 변화를 나타낸 것이다.
- 도 20은 분리대두단백(ISP) 필름 사이에 적층된 알지네이트의 SEM 이미지를 나타낸 것이다.
- 도 21은 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트와 ISP 혼합비에 따른 전단력을 나타낸 것이다.
- 도 22는 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트와 ISP 혼합비에 따른 TPA를 나타낸 것이다.
- 도 23은 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트와 ISP 혼합물의 SEM 이미지를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042]

이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실

시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0043] <실시예 1> 분리된 대두단백질(ISP) 중합 처리

[0044] 육조직 모방을 위한 식물성 단백질 조직화 기술개발을 위해 분리대두단백(ISP)을 이용하여 다음 3가지 방법으로 ISP 필름을 제조하였다.

[0045] 15-20% ISP 도우(dough)를 이용하여 롤러 공정으로 필름을 제조하고 열고정하거나, 5% ISP 현탁액에 2가 양이온을 첨가하여 조직화된 단백질을 고온 프레스기로 압착하여 제조하거나, 또는 5% ISP 현탁액 중탕에 의한 표면주조방법으로 필름을 제조하였다.

[0046] 1) 15-20% ISP 도우(dough) 이용 필름 제조

[0047] ISP는 단백질 90% 이상 함량의 분말제형으로 가수하여 15-20% ISP농도로 제조하면 도우 형태로 제조될 수 있다.

[0048] 15, 17.5, 20% ISP 도우를 롤러에 통과시켜 두께 0.2 cm 필름을 제조하였고 이를 1cm 높이로 적층하여 전단력(shear force)을 측정하였다.

[0049] 도 1은 분리대두단백(ISP) 도우(dough)를 이용한 필름 제조공정의 일례를 나타낸 사진이다.

[0050] 도 2는 분리대두단백(ISP) 현탁액을 밀러 물을 사용하여 고온 압착하여 제조된 ISP 필름을 나타낸 것이다.

[0051] ISP 도우에 오일의 첨가가 전단력에 미치는 효과를 평가하기 ISP와 오일 간의 비율에 따른 전단력을 측정하였다.

[0052] 도 3은 분리대두단백(ISP)의 농도별 오일 함량에 따른 전단력의 변화를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 5% ISP 도우에서는 오일 첨가에 의해 전단력이 감소하였고, 17.5% ISP 도우에서는 10:1 비율에서는 오일 무첨가군과 전단력이 유사한 반면 5:1 비율에서는 무첨가군보다 전단력이 증가하였다. 또한, 20% ISP 도우에서는 오일 첨가에 의해 전단력이 소폭 상승하였지만 오일 첨가비율에 따른 전단력은 유사한 것으로 나타났다.

[0053] 또한, ISP 도우에 바인더 중 육제품 제조에 일반적으로 활용되고 있는 미트라인(meatline, Grindsted meatline 2714)을 선정하여 바인더 함량에 따른 ISP 도우의 전단력과 TPA(Texture Profile Analysis) 변화를 측정하였다.

[0054] 도 4는 분리대두단백(ISP)의 농도별 바인더 함량에 따른 전단력의 변화를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 도우 17.5, 20%에서는 미트라인 첨가에 의해 전단력이 상승하였고, 시료 100 g당 0.6-1.8 g 미트라인 첨가량 범위에서는 첨가량 증가에 따른 일관성 있는 전단력 변화는 도출되지 않았다. 이는 17.5, 20% ISP 도우 상태에서는 공정상 수화 및 필름 두께의 균일성 유지의 어려움이 있었기 때문으로 사료된다.

[0055] 도 5는 분리대두단백(ISP)의 농도별 바인더 함량에 따른 TPA(Texture Profile Analysis)의 변화를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 도우 17.5 및 20%에서는 미트라인 첨가에 의한 TPA 변화를 살펴보면, 경도(hardness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 미트라인 첨가에 의해 상승하였고, 회복성(resilience), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springiness)은 영향이 미미한 것으로 나타났다.

[0056] 2) 5% ISP 현탁액 단백질 중합처리에 의한 방법

[0057] 5% ISP 현탁액의 Ca^{2+} 에 의해 중합된 단백질을 고온프레스기로 (100°C, 10 N) 압착하여 필름을 제조한 다음 프레스기 압착 시간에 따른 전단력, TPA, 수분함량, 보수력 등을 측정하였다. 도 6은 분리대두단백(ISP) 필름 제조를 위한 현탁액 단백질의 중합처리 공정의 일례를 나타낸 사진이다.

[0058] 도 7은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 외관 사진(좌)과 두께 변화(우)를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 고온프레스기 압착 시간(0-120 sec.) 증가에 따라 두께가 유의적으로 감소하였음을 알 수 있다.

[0059] 도 8 및 도 9는 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 전단력과 TPA를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 전단력은 압착시간 증가에 따라 유의적으로 상승하였고, TPA의 경우경도(hardness), 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)은 고온프레스 시간이 증가함에 따라 증가하는 패턴으로 일정 시간 이상의 처리에서는 120 sec. 처리와 유의적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 경도, 점착성 및 씹힘성은 각각

90, 60, 45 sec. 이상의 처리에서 120 sec. 처리와 유사하게 나타났다. 회복성(resilience)과 응집성(cohesiveness)은 압착 시간 증가에 따른 유의적 변화가 관찰되지 않았지만 프레스기 압착에 의해 0 sec.에 비해 감소한 것으로 나타났고, 탄력성(springiness)은 압착 시간에 따른 유의적 변화는 관찰되지 않았다.

[0060] 도 10 및 도 11은 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 수분함량과 보수력을 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 중합 단백질 필름제조를 위한 고온 프레스기 압착에 의한 수분함량은 유의적으로 감소하였고, 처리시간 30-120 sec.까지 증가에 따른 감소는 유의적이지 않았다. 그러나 보수력은 처리시간 증가에 따라 유의적으로 증가하였다. 이는 압착 처리에 의해 자유수가 먼저 분리되어 원심분리에 의한 무게손실이 줄어들어 보수력 증가의 결과로 나타난 것으로 사료된다.

[0061] 도 12는 분리대두단백(ISP) 필름 제조 시 고온프레스기 처리 시간에 따른 필름의 절단면 SEM 이미지 변화를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 압착시간이 증가함에 따라 조직화된 단백질의 공극이 가시적으로 줄어드는 것으로 나타났고 절단면도 점차 매끄러워지는 것으로 나타났다.

[0062] 또한, 동물성 식육의 조직감과 제조된 식물성 필름의 전단력과 TPA 값을 비교하였다. 고온 프레스기 압착 ISP 필름을 적층하여 측정된 전단력과 TPA 값을 sous-vide (75°C 30 min) 열처리 돈육안심과 닭가슴살과 비교하였다.

[0063] 도 13은 돈육등심, 닭가슴살 및 분리대두단백(ISP) 필름의 전단력을 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 필름의 전단력은 닭가슴살과 유사하게 나타났고 돈육등심의 전단력은 ISP 필름보다 2.5배 가량 높게 나타났다.

[0064] 도 14는 돈육등심, 닭가슴살 및 분리대두단백(ISP) 필름의 TPA를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, TPA 값의 경도도 전단력과 유사한 패턴이었지만, 점착성과 씹힘성은 ISP 필름이 닭가슴살 보다 높게 나타났다. 이는 ISP 필름의 회복성, 응집성 및 탄력성이 닭가슴살에 비해 크게 증가한 것에 기인하는 것으로 사료된다. 따라서 ISP 필름의 육 조직감 모방을 위해서는 회복성, 응집성 및 탄력성이 감소될 수 있는 공정이나 성분 첨가가 요구되는 것으로 사료된다.

[0065] <실시예 2> 모방 근막 형성

[0066] ISP 필름 사이에 0.2-1% 알지네이트(alginate) 용액을 분사하여 넣으면 ISP 필름에 함유된 Ca^{2+} 에 의해 알지네이트 용액은 투명한 필름이 형성된다. 이를 육조직모방을 위한 식물성 근막으로 활용가능성이 높을 것으로 기대된다. 따라서 ISP 필름 사이 알지네이트 농도에 따른 전단력, TPA, 수분함량, 보수력 등을 측정하였다.

[0067] 도 15는 ISP 필름 표면에 분사된 알지네이트를 예시한 것이다.

[0068] 도 16은 ISP 필름 표면에 알지네이트를 분사한 다음 다시 ISP 필름을 적층한 것을 예시한 것이다.

[0069] 도 17은 ISP 필름 사이에 분사된 알지네이트를 포함하는 ISP 적층 필름을 압착하여 제조된 식물성 고기를 예시한 것이다.

[0070] 도 18 및 도 19는 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트에 따른 전단력과 TPA 변화를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 필름 사이 적층한 알지네이트 농도에 따른 전단력 변화에서 알지네이트 농도가 증가함에 따라 증가하였고 0.6-1%함량 범위에서는 알지네이트 필름이 절단되지 않아 전단력이 설정된 시험 타겟 거리(test target distance)까지 증가하여 전단력이 310 g 내외로 나타났다. 이러한 결과를 근거로 하여 0.5% 알지네이트를 가식 가능 한계범위로 채택하였다.

[0071] 또한, TPA 변화에서는 알지네이트 적층에 의한 경도, 점착성과 씹힘성의 유의적 변화가 관찰되지 않았는데, 이는 알지네이트 필름은 두께가 50 μm 내외로 ISP 필름 사이에 적층되어 있어도 원통형 프로브(probe)의 수직으로 작용하는 힘에 영향을 주지 않았기 때문으로 사료된다.

[0072] 도 20은 분리대두단백(ISP) 필름 사이에 적층된 알지네이트의 SEM 이미지를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 얇은 막이 ISP 필름 사이에 형성된 것을 관찰할 수 있다.

[0073] 이러한 실험결과를 근거로 ISP 필름 사이 적층을 위한 알지네이트의 농도를 0.5%로 설정하였고, ISP 현탁액과 혼합에 의한 전단력과 TPA를 측정하였다.

[0074] 도 21 및 도 22는 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트와 ISP 혼합비에 따른 전단력과 TPA를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, ISP 필름 사이 적층한 전단력은 알지네이트 첨가에 의해 증가하였고, ISP 첨가량이 증가함에 따라 증가하였다.

[0075]

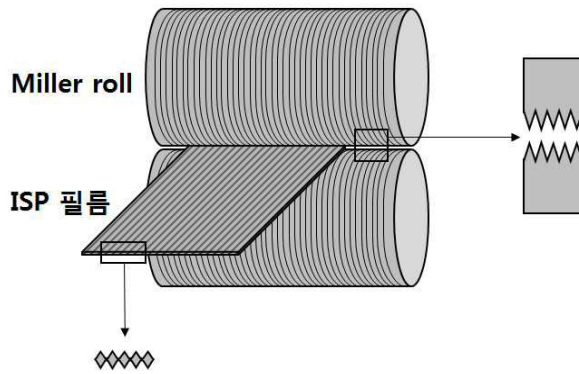
도 23은 ISP 필름 사이에 적층한 알지네이트와 ISP 혼합물의 SEM 이미지를 나타낸 것이다. 여기에서 보듯이, 알지네이트와 ISP 혼합에 의한 층은 구상형과 망상형이 공존하는 모습을 나타내었다. 이는 ISP 현탁액에 분산된 알지네이트는 필름 중의 Ca^{2+} 와 반응하여 하이드로겔을 형성하여 망상형의 ISP와 구형의 알지네이트가 공존하는 것으로 사료된다. 한편, ISP 현탁액만 적층한 경우 공극이 있는 망상구조로 필름 간의 결합력을 형성한 것으로 관찰되었다.

도면

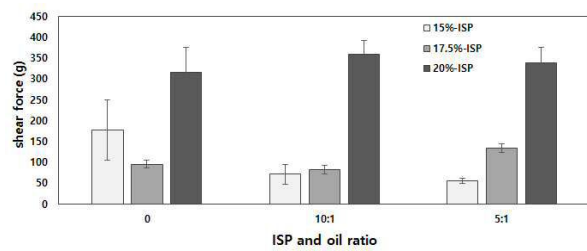
도면1



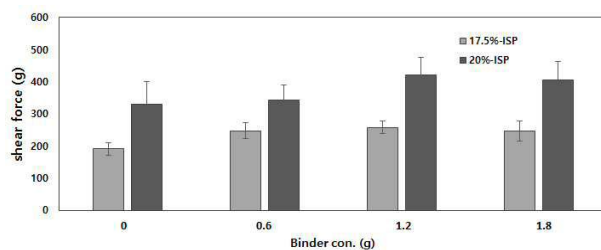
도면2



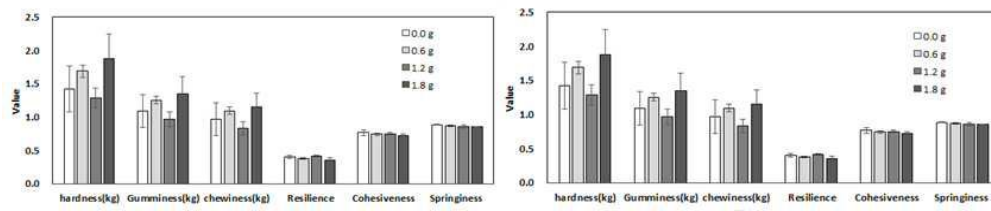
도면3



도면4



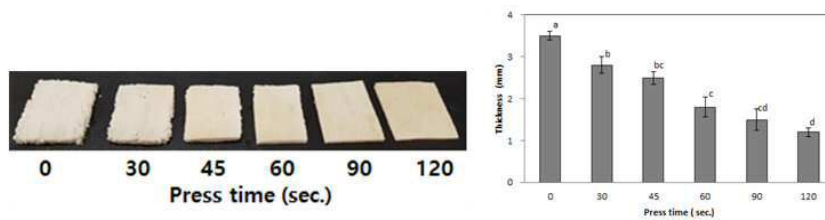
도면5



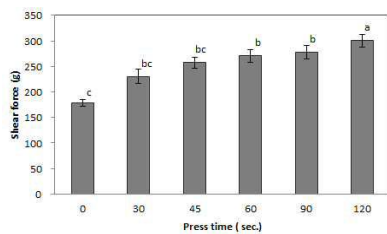
도면6



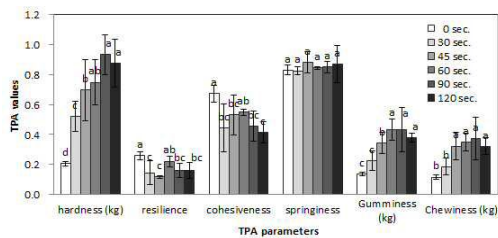
도면7



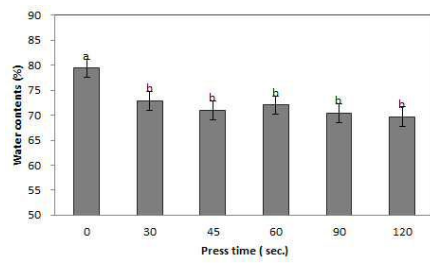
도면8



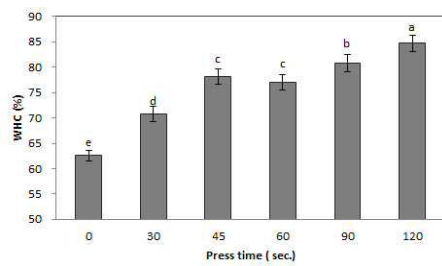
도면9



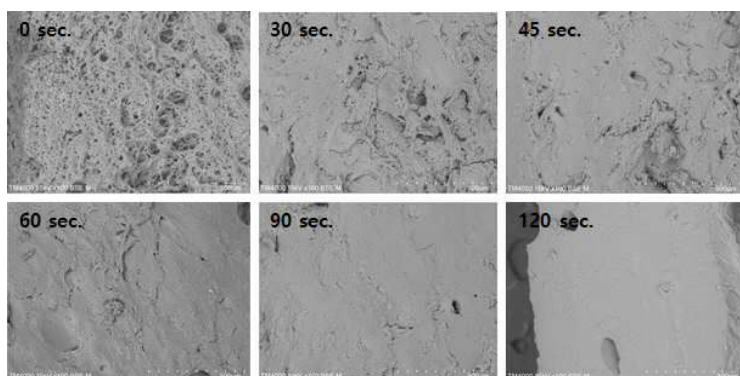
도면10



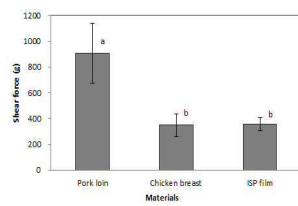
도면11



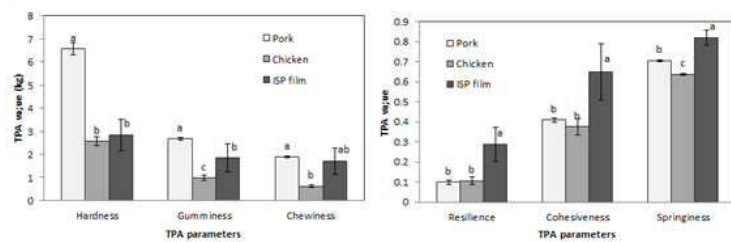
도면12



도면13



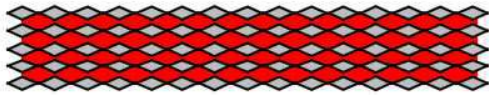
도면14



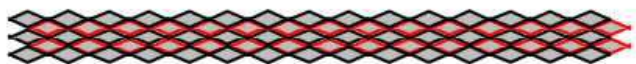
도면15



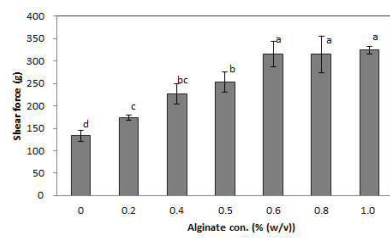
도면16



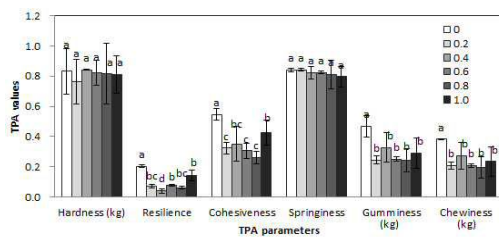
도면17



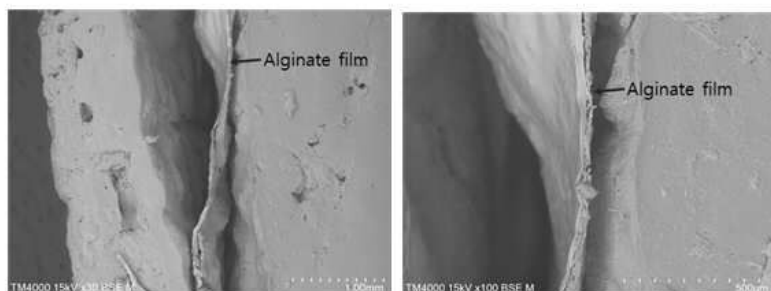
도면18



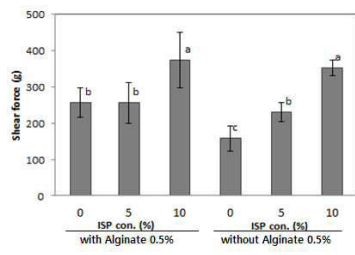
도면19



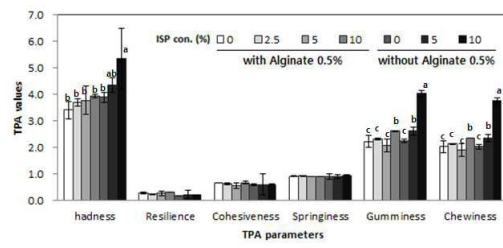
도면20



도면21



도면22



도면23

