

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2010-0005336 (43) 공개일자 2010년01월15일
(51) Int. Cl. <i>A23L 1/328</i> (2006.01) <i>A23L 1/325</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2008-0065328 (22) 출원일자 2008년07월07일 심사청구일자 2008년07월07일	(71) 출원인 부경대학교 산학협력단 부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내 (72) 발명자 김선봉 부산 연제구 연산9동 2235-4 선경아파트 103동 1501호 하봄비 부산광역시 해운대구 우1동 벽산 금호 APT 1015호 (74) 대리인 김일성	

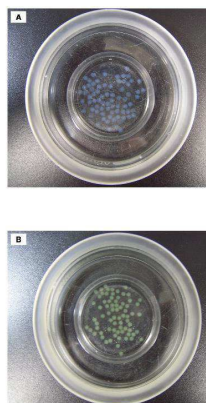
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 베타카로틴 함유 날치알 성형물 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 베타카로틴(β -Carotene) 함유 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 및 그의 제조 방법에 관한 것이며, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)을 이용하여, 2개의 나트륨 이온과 1개의 칼슘이온의 양이온 교환에 의한 교차결합 형성 원리를 이용하여 날치알성형물 (flying fish egg analogs)을 제조한 것으로, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)의 농도(w/v), 침투액의 유동률(flow rate, mL/sec), 반응액의 교반속도(rpm), 침투액과 반응액의 높이(cm)의 변화를 통하여 천연 날치알과 유사한 형태로 유도한 것으로, 베타카로틴(β -Carotene)을 첨가하여 천연 날치알과 유사한 색택을 유도할 뿐만 아니라 기능성을 더하여, 천연 날치알과 크기, 모양, 색택, 물성이 유사한 형태로서의 최적화된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조하여, 대체 날치알을 제공하고자 하였다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

알긴산 나트륨(sodium alginate)을 이용하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 제조에 있어서,

알긴산 나트륨(sodium alginate) 농도가 1.5~3.0% (w/v)의 비율로 용액을 제조하는 단계(1)와, 제조된 알긴산 나트륨(sodium alginate)용액에 베타카로틴(β -Carotene, 1%) 0.01~0.03 %를 함유시켜 색택을 내는 색택 단계 (2)와, 염화칼슘(calcium chloride)의 농도가 1~3% (w/v) 의 비율로 용액을 제조하는 단계(3)와, 염화칼슘 (calcium chloride)의 안정화 용액이 담긴 반응조의 날치알 성형물의 외형을 형성하기 위한 교반속도를 300 rpm 으로 교반하는 교반단계(4)와, 염화칼슘(calcium chloride) 안정화 용액이 담긴 반응조에서 20~30분간 반응하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 안정화시키는 안정화 단계(5)와, 안정화 단계 후, 체를 이용하여 반응조의 안정화 용액으로부터 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 분리하는 분리 단계(6)와, 분리되어 수세된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 90~100℃의 다당류 용액에 1분간 침지하여 코팅하는 코팅단계(7)와, 코팅처리 후, 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 체에 건져내어 찬물로 세정하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)이 제조되어짐을 특징으로 하는 베타카로틴(β -Carotene) 함유 알긴산의 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 코팅에 사용되는 다당류는, 젤라틴(Gelatin), 펙틴(Pectin), 글루코만난(Glucomannan), 잔틴검(Xanthan Gum) 및 구아검(Gua Gum) 중에서 선택된 하나의 다당류를 1% (w/v) 용액으로 제조하여 이용하는 것을 특징으로 하는 베타카로틴(β -Carotene) 함유 알긴산의 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 제조방법.

청구항 3

제1항에 기재된 방법에 의하여 제조된 베타카로틴(β -Carotene) 함유 알긴산의 날치알 성형물.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 베타카로틴(β -Carotene) 함유 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 및 그의 제조 방법에 관한 것이며, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)을 이용하여, 2개의 나트륨 이온과 1개의 칼슘이온의 양이온 교환에 의한 교차결합 형성 원리를 이용하여 날치알성형물 (flying fish egg analogs)을 제조한 것으로, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)의 농도(w/v), 침투액의 유동률(flow rate, mL/sec), 반응액의 교반속도(rpm), 침투액과 반응액의 높이(cm)의 변화를 통하여 천연 날치알과 유사한 형태로 유도한 것으로, 베타카로틴(β -Carotene)을 첨가하여 천연 날치알과 유사한 색택을 유도할 뿐만 아니라 기능성을 더하여, 천연 날치알과 크기, 모양, 색택, 물성이 유사한 형태로서의 최적화한 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조하여, 대체 날치알을 제공하고자 하였다.
- <17> 최근 천연 날치알 소비량은 웰빙 추세와 더불어 지속적으로 성장하고 있으나, 천연 날치알은 이상 기후 현상 및 각국의 어자원의 보호정책 등으로 가공 원료의 안정적 확보가 어려운 실정이며, 위생관리 문제점으로 제품의 품질관리가 어려울 뿐만 아니라 원료의 수급 불균형으로 제품의 안정적 생산에 한계가 있는 등의 문제가 있다.
- <18> 반면, 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 제조는 천연의 해조류 성분을 이용하여 다양한 형태의 상품으로 개발이 가능하며, 기능성물질 첨가 및 기호식품으로 확대 적용 가능하다.
- <19> 따라서, 천연 날치알을 대체할 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 공급이 필요하며, 기존 천연 날치알 시장이 활성화되기 위해서는 기능성의 부여와 소비자의 취향과 기호에 맞게 변화된 새로운 형태의 제품이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<20> 본 발명은 상기 설명한 바와 같은 종래의 천연 날치알의 문제점을 더욱 효율적으로 해결하기 위하여 제공된 것으로, 본 발명에서는 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)을 이용하여, 2개의 나트륨 이온과 1개의 칼슘이온의 양이온 교환에 의한 교차결합 형성 원리를 이용하여 천연 날치알과 유사한 형태로 유도하였으며, 베타카로틴(β -Carotene)을 첨가하여 천연 날치알과 유사한 색택을 유도할 뿐만 아니라 기능성을 더하여, 천연 날치알과 크기, 모양, 색택, 물성이 유사한 형태로서의 최적화한 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조하여, 천연 날치알의 문제점을 해결하는 대체식품을 제공하고자 하였다.

발명의 구성 및 작용

<21> 본 발명은 베타카로틴(β -Carotene) 함유 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 및 그의 제조 방법에 관한 것이며, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)을 이용하여, 2개의 나트륨 이온과 1개의 칼슘이온의 양이온 교환에 의한 교차결합 형성 원리를 이용하여 날치알성형물 (flying fish egg analogs)을 제조한 것으로, 알긴산 나트륨용액 및 염화칼슘(calcium chloride)의 농도(w/v), 침투액의 유동률(flow rate, mL/sec), 반응액의 교반속도(rpm), 침투액과 반응액의 높이(cm)의 변화를 통하여 천연 날치알과 유사한 형태로 유도한 것으로, 베타카로틴(β -Carotene)을 첨가하여 천연 날치알과 유사한 색택을 유도할 뿐만 아니라 기능성을 더하여, 천연 날치알과 크기, 모양, 색택, 물성이 유사한 형태로서의 최적화한 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조하여, 대체 날치알을 제공하고자 하였다.

<22> 일반적으로, 알긴산은 비드(beads)와 캡슐(capsule)의 형태로 많이 이용되는데, 이는 제조방법이 간단하며 제조조건이 순해서 불안정한 물질이 제조과정 중에 파괴될 위험이 적은 장점이 있고 인체에 무해하며 저렴하므로 경제적인 면까지 두루 겸하고 있기 때문이다. 이러한 알긴산은 갈조류 내에 점액 상태로 다량 존재하는 비독성 다당류(polysaccharides)로 세포벽을 구성하고 친수성을 띠며, 액체와 겔(gel) 상태의 두 가지 특성을 가지고 있어 다른 겔 다당류(gel polysaccharides)에 비해 독특한 생물 고분자 물질(biopolymer)을 만들며, 이런 다양한 생물 고분자 물질(biopolymer)에 의해 생물체 수분 저장력(water-storage agent)의 기본적 기능뿐만 아니라 식물 인쇄, 종이 코팅, 안정제, 식품 내 겔화제(gel agent), 의약품, 화장품, 애완동물 사료 등의 산업 기술 여러 분야에서 널리 이용되고 있으며 근래에는 특히 생명 공학과 생명 의학의 적용이 증가하는 추세이다.

<23> 한편, 천연 날치알과 유사한 색택을 내는 베타카로틴(β -Carotene)은 Vitamin A의 전구체로서 녹황색 채소나 과일에 다량 함유된 카로티노이드(carotenoids)로서 식품의 착색료로서 망막의 기능이나 조직의 상피세포 분화와 증식을 정상적으로 유지시키고 Vitamin A 결핍 시 예방효과, 항산화제로 작용하여 조직의 산화 예방과 상피세포를 재생시킨다.

<24> 이처럼 다양한 기능을 적용하여, 베타카로틴(β -Carotene)과 알긴산을 이용하여 천연 날치알의 가공 원료 안정적 확보의 어려움 및 위생관리 문제점으로 제품의 품질관리가 어려운 점과 원료의 수급 불균형으로 제품의 안정적 생산에 한계를 해결하고자 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 개발하고자 하였다.

<25> 본 발명의 구성을 실시 예 및 실험 예를 통해 설명하면 다음과 같다.

<26> [실시 예 1] 재료의 준비

<27> 본 발명에서 사용한 베타카로틴(β -carotene, 1%)은 (주) 엠에스씨 사 제품을 제공받았으며, 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 제조를 위한 겔화 재료로 알긴산 나트륨 (Junsei, Ltd., Japan)과 안정화 기제로 무수 염화칼슘 (Junsei, Ltd., Japan)을 사용하였다. 코팅소재로 겔라틴(Gelatin)과 펙틴(Pectin)은 Sigma 사의 제품을 구입하여 사용하였으며, 글루코만난(Glucomannan), 잔틴검(Xanthan Gum) 및 구아검(Guar Gum)은 (주)엠에스씨 사 제품을 제공 받아 사용하였다. 또한 본 발명에 사용된 모든 시약은 분석용 등급(analytical grade)이다.

<28> [실시 예 2] 날치알 성형물의 제조

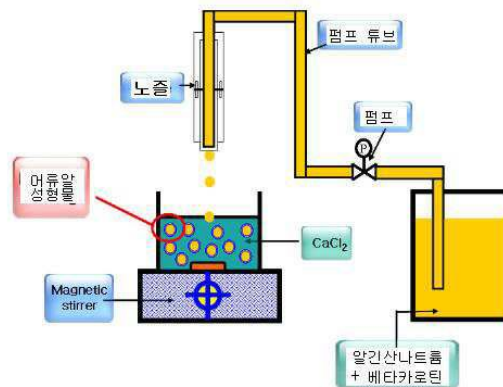
<29> 알긴산 나트륨(sodium alginate), 염화칼슘(calcium chloride)의 농도와 그 용액이 담긴 반응조의 교반 속도 및 염화칼슘(calcium chloride) 내의 안정화 시간의 조건에 따른 구형성능이 최적인 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 제조 조건을 알아보았다.

<30> 아래의 그림은 알긴산 나트륨(sodium alginate)을 이용한 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 제조 과정의 흐름도를 나타낸 것으로, 이를 더욱 상세하게 설명하면, 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도를 각각

0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 및 3% (w/v) 비율로 용액을 제조하고, 제조된 알긴산 나트륨(sodium alginate) 용액에 베타카로틴(β -Carotene, 1%)을 각각 0.01%, 0.03%, 0.05%, 0.07%, 0.09%, 0.02% 간격으로 조제된 베타카로틴(β -Carotene, 1%)을 함유시켜 색택을 내게 충분히 교반하여, 이 혼합용액을 튜브 연동식 펌프 [peristaltic pump (Cassette tube pump SMP-23, Eyela, Japan)]를 이용하여 0.06 mL/sec의 유속으로 실리콘 튜브에 연결되어 있는 노즐로 통하여, 반응조에 0.5% 간격으로 조제된 0.5~4.0% (w/v) 염화칼슘(calcium chloride) 안정화 용액에 적하하였으며, 염화칼슘(calcium chloride) 안정화 용액이 담긴 반응조의 교반속도는 300rpm으로 고정하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조하였다.

<31> 이때 노즐의 사이즈는 $26G \times \frac{1}{2}$ "을 사용하였고, 혼합용액을 떨어뜨리는 시간은 2분으로 하였으며, 반응조에서의 반응시간은 각각 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90분으로 안정화하였다. 이후 체를 이용하여 용액으로부터 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 분리 한 뒤, 정제수로 수세하고 실온 상태에서 저장하였다. 낙하거리 는 노즐로부터 염화칼슘 안정화 용액 표면까지의 거리로서 8 cm로 고정하였다.

<32> [알긴산 나트륨을 이용한 날치알 성형물 제조 과정의 흐름도]



<33>

<34> [실시 예 3] 날치알 성형물의 다당류 코팅

<35> 본 발명에서는 다당류로 젤라틴 (Gealtin), 펙틴 (Pectin), 글루코만난 (Glucomannan), 잔틴검 (Xanthan Gum) 및 구아검 (Gua Gum)을 이용하여 그 물리적 특성을 알아보았다. 다당류 코팅방법으로는 구형을 최적조건으로 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 체에 걸러 수세하여 물기를 제거한 후, 적당히 물기가 제거된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 이용하여, 상기의 다당류인 젤라틴(Gealtin), 펙틴(Pectin), 글루코만난(Glucomannan), 잔틴검(Xanthan Gum) 및 구아검(Gua Gum) 중에서 선택된 하나의 다당류를 1% (w/v) 용액으로 제조하여, 90~100℃의 다당류 용액에 1분 정도 침지한 후, 건조시켜 코팅을 위한 피막물질로 사용하였다.

<36> [실시 예 4] β -Carotene 첨가시 날치알 성형물의 색도 안정성 측정

<37> 베타카로틴(β -carotene)의 농도를 각각 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09% 첨가하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 색도변화를 확인하기 위하여 색차 실험을 실시하였다. 이때 L^* (명도), a^* (적색), b^* (황색도) 값으로 나타내었으며, 실험에 사용된 백판의 값은 $L^*=93.73$, $a^*=-0.12$, $b^*=0.11$ 이었다.

<38> [실시 예 5] 날치알 성형물의 직경 측정

<39> 컴퓨터와 연결된 광학현미경(BX-50, Olympus, Japan)을 이용하여 40배의 비율로 관찰하면서 Image-Pro program을 이용하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 크기를 측정하였다. 이때 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 크기는 위의 조건별로 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 각각 5개씩 무작위로 골라낸 후 장경과 단경을 측정하여 그 평균으로 하였다.

<40> [실시 예 6] 날치알 성형물의 구형율 측정

<41> 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 구형성능은 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 크기를 측정할 때 얻어진 장경에 대한 단경의 비율로 표시하였다.

<42> 구형성능 = $\frac{\text{날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 단경}}{\text{날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장경}} \times 100$

<43> [실시 예 7] 날치알 성형물의 파열강도 측정

<44> 각각의 조건별로 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 5개씩 골라내어 물성측정기[Rheometer (Model CR-100D, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)]를 사용하여 측정하였다. 이때 사용한 플렌저(plunger)는 직경 10mm의 원판형을 사용하였다.

<45> 상기의 실시 예를 통하여 측정한 각각의 실험결과를 설명하면 다음과 같다.

<46> [실험 예 1]

<47> 도 1은 알긴산을 이용하여 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 제조 상태를 나타낸 것으로, 이를 상세하게 설명하면, 실제로 천연 날치알과 유사한 섹터효과를 위하여 0.01~0.03% (w/v) 베타카로틴(β -carotene, 1%)을 첨가하였으며, 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 물성 최적화를 위하여 염화칼슘(calcium chloride)에 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 안정화 시켰다.

<48> 도 1의 A는 기본적인 방법으로 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 제조한 상태로서 체에서 건져낸 후, 2% 염화칼슘(calcium chloride)용액에 침지한 상태를 나타낸 것이며, 도 1의 B는 0.01%(w/v) 베타카로틴(β -carotene, 1%)을 첨가하여 제조한 상태로서 체에서 건져낸 후, 2% 염화칼슘(calcium chloride)용액에 침지한 상태를 나타낸 것이다.

<49> [실험 예 2]

<50> 도 2는 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 나타낸 것으로, 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도를 0.5%에서 3%까지 0.5% (w.v) 간격으로 조절하였다.

<51> 이때, s는 양념된 날치알(seasoned flying fish egg)로서 시중에 유통되는 날치알(이하 s로 표기함)을 말하며, n은 천연 날치알 (natural flying fish egg, 이하 n으로 표기함)로 아무 처리가 되어있지 않은 것을 말한다.

<52> 도 2에서 나타낸 것과 같이, s의 단경은 2.26mm, 장경은 2.33mm로 각각 측정되었으며, n의 단경은 2mm, 장경은 2.2mm로 각각 나타났다.

<53> 또한, 알긴산 나트륨 (sodium alginate)의 비율을 달리하여 그 직경비를 측정해 본 결과는 알긴산 나트륨 (sodium alginate) 2% 이상에서 천연 날치알과 가장 유사한 결과를 나타내었다.

<54> [실험 예 3]

<55> 도 3은 도 2에서 나타낸 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 이용하여 구형율을 나타낸 것으로, 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도를 0.5%에서 3%까지 0.5% (w.v) 간격으로 조절하였다.

<56> 이때, s 및 n의 구형성능은 각각 96.99%, 95.98%를 나타냈으며, 알긴산 나트륨(sodium alginate)비율을 달리하여 그 직경비에 따른 구형율을 측정해 본 결과는 알긴산 나트륨(sodium alginate) 1% 이상에서 모두 90% 이상을 보였다.

<57> [실험 예 4]

<58> 도 4는 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 파열강도를 나타낸 것으로, 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도를 0.5%에서 3%까지 0.5% (w.v) 간격으로 조절하였다.

<59> 이때, s는 0.308(kg), n은 0.333(kg)으로 측정되었으며, 알긴산 나트륨(sodium alginate)비율을 달리하여 파열강도를 측정해 본 결과, 0.5%에서는 물성측정기(Rheometer)가 강도를 인식하지 못하고 오류가 생길 정도로 그 파열강도가 아주 약했으며, 1%에서부터 측정이 가능하였으나, 천연 날치알과 유사한 파열강도는 2%이상에서 나타났다.

<60> [실험 예 5]

<61> 도 5는 염화칼슘(calcium chloride)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 이용하여 구형율을 나타낸 것으로, 염화칼슘(calcium chloride)의 농도를 0.5%에서 4.0%까지 0.5% 간격으로

로 조절하여 제조되었다.

<62> 도 5에서 나타난 것과 같이, s의 단경은 2.26mm, 장경은 2.33mm로 각각 측정되었고, n의 단경은 2mm, 장경은 2.2mm로 각각 나타났다. 또한, 염화칼슘(calcium chloride)의 비율을 달리하여 그 직경비를 측정해 본 결과 0.5%일 때 다소 큰 경향을 보였으나, 유의차를 살펴보았을 경우 차이가 없었다.

<63>

<64> [실험 예 6]

<65> 도 6은 염화칼슘(calcium chloride)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 나타낸 것으로, 염화칼슘(calcium chloride)의 농도를 0.5%에서 4.0%까지 0.5% 간격으로 조절하였다.

<66> 이때, s 및 n의 구형성능은 각각 96.99%, 95.98%를 나타냈으며, 염화칼슘(calcium chloride)의 비율을 달리하여도 구형율에는 크게 차이가 없는 것을 알 수 있다.

<67> [실험 예 7]

<68> 도 7은 염화칼슘(calcium chloride)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 과열강도를 나타낸 것으로, 염화칼슘(calcium chloride)의 농도를 0.5%에서 4%까지 0.5% 간격으로 조절하여 제조되었으며, s는 0.308(kg), n은 0.333(kg)로 측정되었으며, 염화칼슘(calcium chloride)의 농도가 낮은 때에는 도 4와 같이 물성측정기(Rheometer)가 강도를 인식하지 못하는 경향을 보였으며, 2% 이상일 때 물성측정기(Rheometer)의 측정값이 안정화되는 것을 볼 수 있다.

<69> [실험 예 8]

<70> 도 8은 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 나타낸 것으로, 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간을 각각 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 90분으로 그 처리시간을 달리하였다. 염화칼슘(calcium chloride) 용액 내에서 전혀 안정화가 이루어지지 않은 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)은 안정화가 이뤄진 다른 것들에 비해 그 크기가 다소 컸으나, 그 유의차는 보이지 않았다.

<71>

<72> [실험 예 9]

<73> 도 9는 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 이용하여 구형율을 측정한 것으로, 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간의 변화에 따른 구형율은 유의차가 나타나지 않았다.

<74> [실험 예 10]

<75> 도 10은 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 과열강도를 측정한 것으로, 염화칼슘(calcium chloride) 반응조에서 안정화가 이루어지지 않은 날치알 성형물 (flying fish egg analogs) 일수록 약한 과열강도를 보이다가 40분에서 약간 떨어지는 것을 보이거나 대체로 증가하는 추세를 보인다.

<76> [실험 예 11]

<77> 도 11은 색차계를 이용하여 천연 날치알과 날치알 성형물 (flying fish eggs analogs)의 색을 비교한 결과이다. 명도를 나타내는 L의 값은 전반적으로 천연 날치알에 비해 낮게 나타났으며, 천연 날치알의 색에 가장 중요한 황색도를 나타내는 b값은 0.01~0.03%에서 유사한 값을 나타냈다.

<78> [실험 예 12]

<79> 도 12는 다당류 코팅 재료에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 측정한 것으로, 다당류 코팅방법으로 선행 연구를 통한 구형율 최적조건으로 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 체에 걸러 수세하여 물기를 제거한 후 적당히 물기가 제거된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 각각 1% (w/v) 로 제조된 90℃ 이상의 다당류 용액에 1분 정도 침지한 후, 건조시켜 피막물질로 하였으며, 그 종류는 젤라틴(Gealtin), 펙틴(Pectin), 글루코만난(Glucomannan), 잔틴검(Xanthan Gum) 및 구아검(Gua Gum) 을 사용하였다.

- <80> 도 12를 살펴보면, 젤라틴(Gelatin)으로 코팅하였을 때, 무 코팅 처리한 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)과 가장 유사하게 보였으나, 펙틴(Pectin), 글루코만난(Glucomannan), 잔틴검(Xanthan Gum) 및 구아검(Gua Gum) 에서도 큰 차이를 보이지 않았다.
- <81> **[실험 예 13]**
- <82> 도 13은 다당류 코팅 재료에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비를 이용하여 구형율을 나타낸 것으로, 다당류 코팅 재료에 따라 그 차이는 보이지 않았다.
- <83> **[실험 예 14]**
- <84> 도 14는 다당류 코팅 재료에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 파열강도를 나타낸 것으로 모두 높은 강도를 보였으며, 특히 Xanthan Gum을 이용한 코팅은 그 강도가 약 6배 이상 향상되었다.
- <85> 모든 실험은 5회 반복하여 평균값 $\pm$ 표준오차를 나타내었다.
- <86> 이상의 결과에서, 알긴산 나트륨(sodium alginate)의 농도를 각 비율로 조절하여 연구한 결과, 알긴산 나트륨(sodium alginate) 용액 2%(w/v) 이상 에서 직경비가 2.0으로 천연 날치알의 직경비와 비교했을 때 유사한 결과를 얻을 수가 있었으며, 구형율은 알긴산 나트륨(sodium alginate)용액 1%(w/v) 이상에서 모두 90%이상을 보였다.
- <87> 또한, 파열강도를 살펴보았을 때, 알긴산 나트륨(sodium alginate) 0.5%(w/v)에서는 물성 측정기(Rheometer)가 강도를 인식하지 못하고 오류가 생길 정도로 그 파열강도가 아주 약하였으며, 알긴산 나트륨(sodium alginate) 1% (w/v)에서부터는 측정이 가능하였고, 알긴산 나트륨(sodium alginate) 2% (w/v) 이상에서 천연 날치알과 유사한 파열강도가 나타났다.
- <88> 염화칼슘(calcium chloride)의 농도에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비는 염화칼슘(calcium chloride)에서 다소 크게 나타났으나, 그 유의차는 없었으며, 구형율에서도 그 차이는 보이지 않았다. 하지만 염화칼슘(calcium chloride)의 농도가 낮을수록 파열강도 역시 낮아지는 경향을 보였으며, 1.5%(w.v)이상에서 그 강도가 안정적으로 유지되었다.
- <89> 염화칼슘(calcium chloride) 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 장단경 직경비 및 구형율은 크게 유의차가 보이지 않았으나, 파열강도에서 안정화 시간이 증가함에 따라 파열강도 역시 같이 증가하는 것을 알 수 있다. 하지만 염화칼슘(calcium chloride)은 섭취 시 쓴맛을 내는 경향을 가지고 있어 일정 농도이상을 사용하는 것은 소비자 기호를 떨어뜨리는 역할을 한다.
- <90> 천연 날치알과 유사한 색택을 나타내기 위해 베타카로틴(β -Carotene)을 첨가하여 제조하였을 때, 날치알 성형물 (flying fish eggs analogs)의 명도를 나타내는 L의 값은 전반적으로 천연 날치알에 비해 낮게 나타났으며, 천연 날치알의 색에서 가장 중요한 황색도를 나타내는 b값은 0.01~0.03%에서 유사한 값을 보였다.
- <91> 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)에 90℃ 이상의 다당류 코팅할 경우 천연 날치알과의 장단경 직경비 및 구형율에서는 큰 차이가 나타나지 않았으나, 파열강도에서 펙틴을 제외한 모든 다당류에서 높은 강도를 보였으며, 특히 잔틴검은 천연 날치알보다 약 6배 이상의 강도를 나타냈다. 이런 다당류 코팅은 날치알의 조리 특성상 가열 및 염 처리가 불가피한 처리 과정 중, 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)의 구형율 및 파열강도와 같은 물성이 변화되는 과정을 최소화하는 역할을 하고 있다.
- <92> 본 발명에서는 알긴산을 이용하여 최적조건에서 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)을 천연 날치알과 비슷한 크기와 파열강도로 인해 실질적으로 섭취하였을 때 오감으로 느끼는 거부감을 최소화하도록 노력하였으며, 단순히 연구의 목적뿐만 아니라 대량생산으로 유도하여 상업적으로도 널리 유통되도록 하여, 이상 기후 현상 및 각국의 어자원의 보호정책 등으로 가공 원료의 안정적 확보가 어려운 실정인 천연 날치알을 대체 가능한 식품이 되길 기대해 본다.
- <93> 이상에서와 같이 본 발명은 비록 상기의 실시 예에 한하여 설명하였지만, 반드시 여기에만 한정되는 것은 아니며 본 발명의 범주와 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형실시가 가능함은 물론이다.

발명의 효과

- <94> 상기 실시 예 및 실험 예를 통해 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의해 제조된 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)에 대한 전술한 구성 및 작용에 의한 효과를 상세하게 설명하면, 다음과 같다. 알긴산을 이용하여 최적

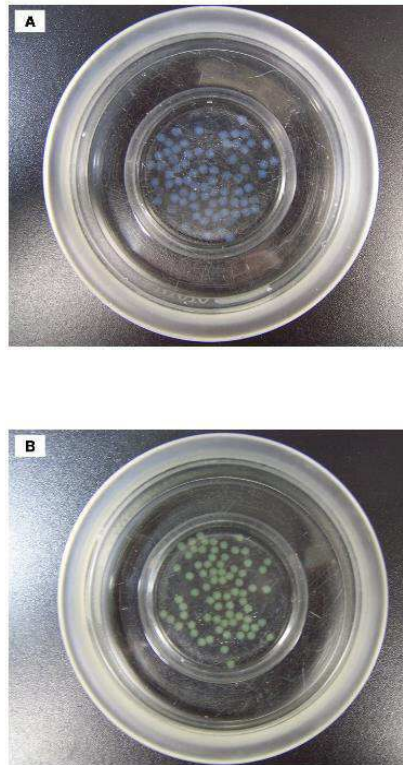
조건에서 제조된 날치알 성형물(flying fish egg analogs)은 베타카로틴(β -Carotene)을 함유하여 기능적인 면을 첨가하였으며, 천연 날치알의 크기 및 과열강도를 비슷하도록 유도하여 실질적으로 섭취하였을 때 오감으로 느끼는 거부감을 최소화하였으며, 날치알 성형물 (flying fish egg analogs)은 천연 날치알의 이상 기후 현상 및 각국의 어자원의 보호정책 등으로 가공 원료의 안정적 확보가 어려운 실정이며, 위생관리 문제점으로 제품의 품질관리가 어려울 뿐만 아니라 원료의 수급 불균형으로 제품의 안정적 생산에 한계가 있으므로, 최근 웰빙 추세와 더불어 지속적으로 성장하고 있는 천연 날치알의 소비량에 대체 할 중요 대체 식품의 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

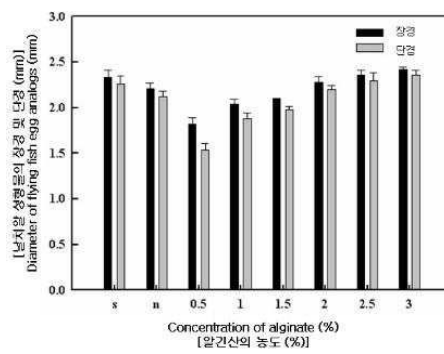
- <1> 도 1은 본 발명인 알긴산 나트륨을 이용하여 날치알 성형물로 제조된 상태도
- <2> 도 2는 알긴산 나트륨의 농도에 따른 날치알 성형물의 장단경 직경비 측정도
- <3> 도 3은 알긴산 나트륨의 농도에 따른 날치알 성형물의 구형성능 측정도
- <4> 도 4는 알긴산 나트륨의 농도에 따른 날치알 성형물의 과열강도 측정도
- <5> 도 5는 염화칼슘의 농도에 따른 날치알 성형물의 장단경 직경비 측정도
- <6> 도 6은 염화칼슘의 농도에 따른 날치알 성형물의 구형성능 측정도
- <7> 도 7은 염화칼슘의 농도에 따른 날치알 성형물의 과열강도 측정도
- <8> 도 8은 염화칼슘 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물의 장단경 직경비 측정도
- <9> 도 9는 염화칼슘 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물의 구형성능 측정도
- <10> 도 10은 염화칼슘 반응조 안정화 시간에 따른 날치알 성형물의 과열강도 측정도
- <11> 도 11은 코팅 재료에 따른 날치알 성형물의 장단경 직경비 측정도
- <12> 도 12는 코팅 재료에 따른 날치알 성형물의 구형성능 측정도
- <13> 도 13은 코팅 재료에 따른 날치알 성형물 의 과열강도 측정도
- <14> 도 14는 천연 날치알과 베타카로틴(β -Carotene) 첨가 날치알 성형물의 색 변화 비교도
- <15> 도 15는 본발명의 베타카로틴(β -Carotene) 함유 날치알 성형물 제조의 흐름도

도면

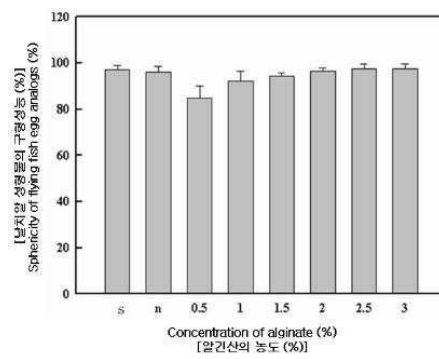
도면1



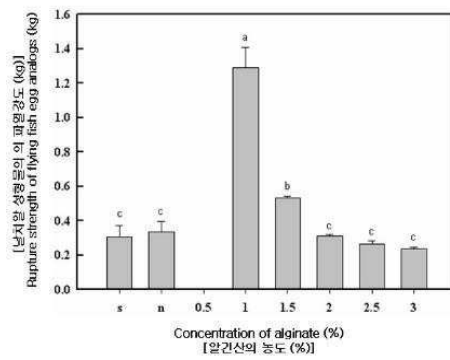
도면2



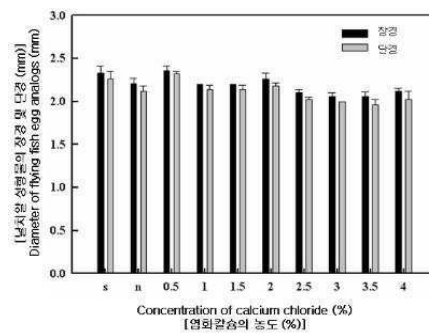
도면3



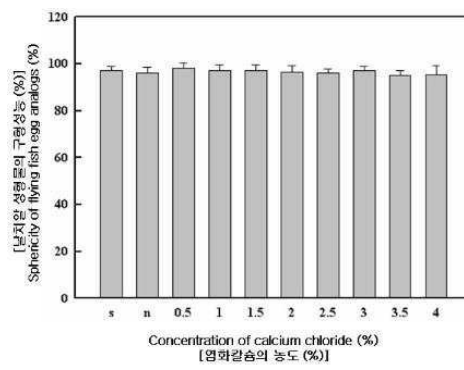
도면4



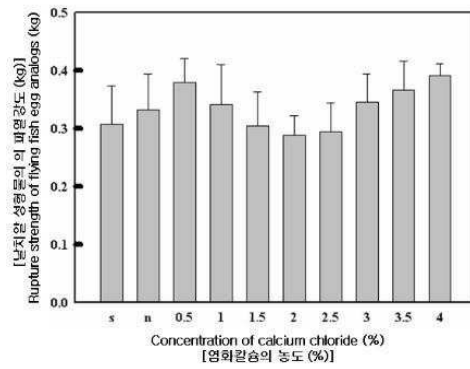
도면5



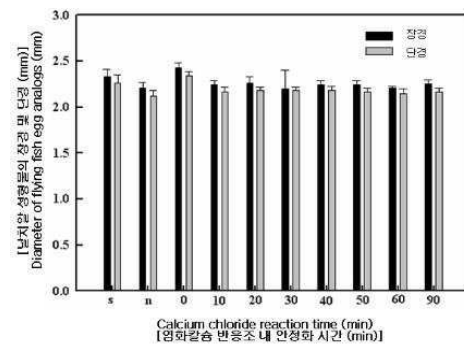
도면6



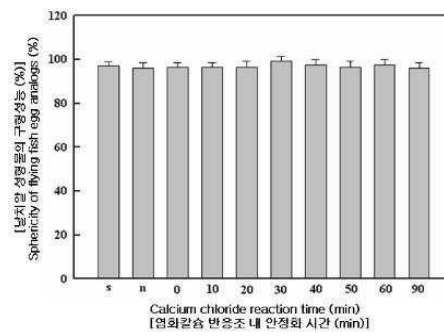
도면7



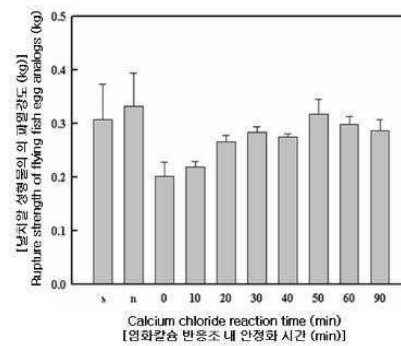
도면8



도면9



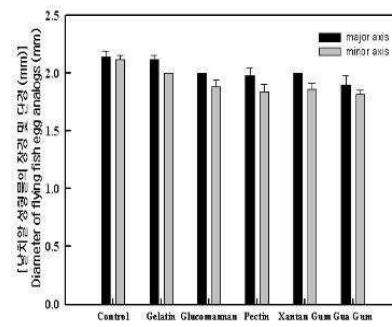
도면10



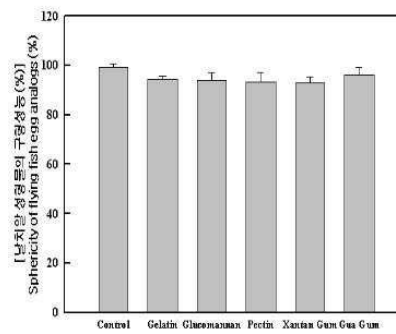
도면11

	Color difference		
	L	a	b
fry fish roe	42.424	2.904	15.916
	0.209	0.104	0.473
0.01%	38.53	1.799	13.329
	0.157	0.05	0.214
0.03%	37.58	2.166	17.771
	0.131	0.102	0.463
0.05%	37.867	2.495	21.268
	0.728	0.086	0.874
0.07%	38.742	2.861	21.876
	0.727	0.12	0.31
0.09%	38.26	2.976	26.914
	0.208	0.033	0.4215

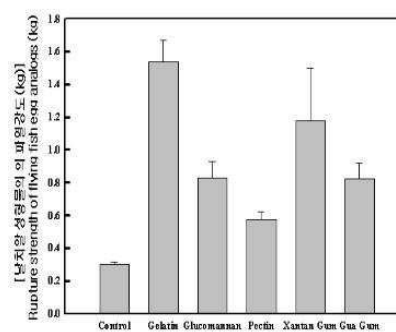
도면12



도면13



도면14



도면15

