



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월17일
(11) 등록번호 10-1275896
(24) 등록일자 2013년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 1/052 (2006.01) A23L 1/03 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0012547

(22) 출원일자 2012년02월07일

심사청구일자 2012년02월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110084018 A

KR1020040042987 A

KR1020100003825 A

WO2009060678 A1

(73) 특허권자

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

(72) 발명자

이삼빈

대구광역시 달서구 이곡동 무지개 아파트 102동 306호

김지은

대구광역시 달서구 성당동 451번지 대영하이츠 1동 302호

진익훈

대구광역시 북구 복현동 미광아파트 B-611

(74) 대리인

공민호, 박우근, 경진영

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 류민정

(54) 발명의 명칭 유화 혼합물의 겔상물 제조방법 및 이에 따른 겔상물

(57) 요약

본 발명은 유화 혼합물의 겔상물 제조방법 및 이에 따른 겔상물에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 (S1) 물에 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)을 혼합한 후 균질화하여 단백질 용액을 제조하는 단계; (S2) (S1)단계의 단백질 용액을 85 ~ 100℃에서 10 ~ 120분간 중탕 처리하여 1차 열처리하는 단계; (S3) (S2)단계의 결과물 총중량에 대하여 식용 오일을 5 ~ 30 중량% 첨가하는 단계; (S4) (S3)단계의 결과물 총중량에 대하여 트랜스글루타미나아제(TGase; Transglutaminase)를 0.01 ~ 2 중량% 첨가하는 단계; (S5) (S4)의 혼합물을 45 ~ 55℃에서 30 ~ 90분 동안 반응시키는 단계; 및 (S6) (S5)의 반응물을 90 ~ 100℃에서 10 ~ 60분간 2차 열처리하는 단계를 포함하는 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에 대한 것이다.

본 발명에 따르면 유화제 및 응고제 등의 첨가 없이 효소반응에 의하여 견고성 및 탄력성 등 조직감이 우수한 유화 혼합물의 겔상물을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

- (S1) 물에 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)을 혼합한 후 균질화하여 단백질 용액을 제조하는 단계;
 (S2) (S1)단계의 단백질 용액을 85 ~ 100℃에서 10 ~ 120분간 중탕 처리하여 1차 열처리하는 단계;
 (S3) (S2)단계의 결과물 총중량에 대하여 식용 오일을 5 ~ 30 중량% 첨가하는 단계;
 (S4) (S3)단계의 결과물 총중량에 대하여 트랜스글루타미나아제(TGase; Transglutaminase)를 0.01 ~ 2 중량% 첨가하는 단계;
 (S5) (S4)의 혼합물을 45 ~ 55℃에서 30 ~ 90분 동안 반응시키는 단계; 및
 (S6) (S5)의 반응물을 90 ~ 100℃에서 10 ~ 60분간 2차 열처리하는 단계를 포함하는 유화 혼합물의 겔상물 제조 방법.

청구항 2

- 제1항에 있어서,
 (S3)단계와 (S4)단계의 사이에 파프리카 착색액을 (S1)단계의 단백질 용액의 총중량 대비 5 ~ 20 중량% 첨가하는 단계를 더 포함하는 유화 혼합물의 겔상물 제조방법.

청구항 3

- 제1항에 있어서,
 (S1) 단계에서의 분리대두단백은 물 100 중량부에 대하여 6 ~ 20 중량부로 혼합하는 것인 유화 혼합물의 겔상물 제조방법.

청구항 4

- 제1항에 있어서,
 (S1) 단계에서의 물은 90 ~ 100℃의 온도인 것을 특징으로 하는 유화 혼합물의 겔상물 제조방법.

청구항 5

- 제1항에 있어서,
 (S1) 단계에서의 균질화는 8,000 ~ 12,000rpm으로 1 ~ 5 분간 수행하는 것인 유화 혼합물의 겔상물 제조방법.

청구항 6

- 제1항에 있어서,
 (S3)단계에서의 식용 오일은 콩기름, 올리브유, 팜유, 고추씨 오일, 생선 오일 및 EPA(Eicosapentaenoic acid)로 이루어진 군에서 선택된 1종의 오일 또는 2종 이상의 혼합 오일인 유화 혼합물의 겔상물 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 제조방법에 의해 제조된 유화 혼합물의 겔상물.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 분리대두단백(SPI; soy protein isolate)과 식용 오일을 혼합하고, 이를 트랜스글루타미나아제(TGase; Transglutaminase) 효소 처리함으로써, 식품 소재로 유용한 유화 혼합물의 겔상물을 제조하는 방법 및 이에 따른 겔상물에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 분리대두단백(SPI)은 유화기능, 거품 생성력, 열 응고성 등의 기능적 특성으로 인해 다양한 에멀전 식품의 소재로 사용된다. 상기 분리대두단백(SPI)은 열처리, 다른 식품 성분들과의 상호작용, pH, 이온 강도 등의 환경적 인자들에 의해서 영향을 받지만, 유화 중에 기름 표면에서 단백질 분자들이 배열되면서 안정된 흡착막을 형성하여, 유화 안정성을 부여한다. 대다수의 저분자 유화제는 기름-물 계면에서 계면 장력을 감소시켜 유화를 돕는다.
- [0003] 에멀전 식품에는 보통 물-기름 계면에 흡착하는 성질이 강한 표면 활성물질들이 존재하는데, 표면 활성물질은 단백질과 같은 거대분자 물질과 기름과 기름 유도체와 같은 저분자 물질로 나눌 수 있다. 단백질과 저분자 유화제가 분산질 표면과 분산매에 분포하는 정도는 에멀전 식품의 안정성과 리올로지에 중요한 영향을 미친다.
- [0004] 상대적으로 단백질 농도가 높은 분리대두단백(SPI)은 대두 단백질의 다양한 기능성 성질을 가지고 있기 때문에 특히 다양한 식품 소재로 활용된다. 분리대두단백(SPI)은 겔화 성질을 제공하는 데 이용되며, 겔 구조는 수분과 지방을 효과적으로 함유하도록 매트릭스를 제공한다.
- [0005] 대두 단백질 소재의 겔화 식품, 예컨대 전두부, 젤리, 치즈 및 요거트 등은 소비자들에게 많은 기호성과 건강상의 장점을 제공한다. 이러한 제품의 소비자 기호성은 조직감, 향, 입맛 및 외관 등의 감각기능적 특성과 기능성 소재 함유 등과 관련이 있다.
- [0006] 종래 유화 혼합물의 겔상물에 대한 연구로는 Microbial transglutaminase(미생물 유래 TGase)를 이용한 단백질과 오일의 유화 혼합물의 겔상물(emulsion gel)에 대한 연구로서 카제인 나트륨(sodium caseinate)과 분리대두 단백을 포함하는 유화 혼합물의 겔상물(emulsion gel) 특성에 관한 연구, Microbial transglutaminase에 의한 변성 유청 단백질 분산의 기능성에 관한 연구, 유화된 오일 유적을 함유하는 감자전분과 분리대두단백 겔상물의 특성에 관한 연구들이 있어왔다.
- [0007] 그러나, 다양한 식용 오일을 고농도로 함유하는 유화 혼합물의 겔상물로서 식품 소재로 적합한 물성을 부여하는 연구는 미흡한 실정이며, 유화제, 응고제 등이 없이 간편하게 제조하는 방법에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 유화제 및 응고제 등의 첨가 없이 효소반응에 의하여 단백질 및 다양한 오일을 고농도로 함유하고 견고성 및 탄력성 등의 조직감과 기호성이 우수한 유화 혼합물의 겔상물을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 이에 본 발명은 바람직한 제1구현예로서, (S1) 끓는 물에 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)을 혼합한 후 균질화하여 단백질 용액을 제조하는 단계; (S2) (S1)단계의 단백질 용액을 85 ~ 100℃에서 10 ~ 120분간 중탕

처리하여 1차 열처리하는 단계; (S3) (S2)단계의 결과물 총중량에 대하여 식용 오일을 5 ~ 30 중량% 첨가하는 단계; (S4) (S3)단계의 결과물 총중량에 대하여 트랜스글루타미나아제(TGase; transglutaminase)를 0.01 ~ 2 중량% 첨가하는 단계; (S5) (S4)의 혼합물을 45 ~ 55℃에서 30 ~ 90분 동안 반응시키는 단계; 및 (S6) (S5)의 반응물을 90 ~ 100℃에서 10 ~ 60분간 2차 열처리하는 단계를 포함하는 혼합물의 겔상물 제조방법을 제공하고자 한다.

[0010] 상기 구현예에 의한 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에서, (S3)단계와 (S4)단계의 사이에 파프리카 착즙액을 (S1)단계의 단백질 용액의 총중량 대비 5 ~ 20 중량% 첨가하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] 상기 구현예에 의한 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에서, (S1) 단계에서의 분리대두단백은 물 100 중량부에 대하여 6 ~ 20 중량부로 혼합될 수 있다.

[0012] 상기 구현예에 의한 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에서, (S1) 단계에서의 물은 90 ~ 100℃의 온도일 수 있다.

[0013] 상기 구현예에 의한 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에서, (S1) 단계에서의 균질화는 8,000 ~ 12,000rpm으로 1 ~ 5 분간 수행할 수 있다.

[0014] 상기 구현예에 의한 유화 혼합물의 겔상물 제조방법에서, (S3)단계에서의 식용 오일은 콩기름, 올리브유, 팜유, 고추씨 오일로 이루어진 군에서 선택된 1종의 오일 또는 2종 이상의 혼합 오일일 수 있다.

[0015] 본 발명은 바람직한 제2구현예로서, 상기의 제조방법에 따라 제조된 겔상물을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명은 단백질 함량이 높으면서도 유화제 및 응고제 등의 첨가 없이 효소반응에 의하여 견고성, 탄력성 등의 조직감, 기호성 및 기능성이 우수한 유화 혼합물의 겔상물을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유화 혼합물의 겔상물 제조과정을 나타내는 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실험예에 따라 식용 오일로서 콩기름을 농도별로 첨가한 경우 제조된 유화 혼합물의 겔상물의 점탄성을 나타내는 그래프로서, 도 2a는 탄성을 나타낸 그래프이고, 도 2b는 점성을 나타낸 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실험예에 따라 식용 오일로서 올리브유를 농도별로 첨가한 경우 제조된 유화 혼합물의 겔상물의 점탄성을 나타내는 그래프로서, 도 3a는 탄성을 나타낸 그래프이고, 도 3b는 점성을 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실험예에 따라 식용 오일로서 팜유를 농도별로 첨가한 경우 제조된 유화 혼합물의 겔상물의 점탄성을 나타내는 그래프로서, 도 4a는 탄성을 나타낸 그래프이고, 도 4b는 점성을 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실험예에 따라 식용 오일로서 고추씨 기름을 농도별로 첨가한 경우 제조된 유화 혼합물의 겔상물의 점탄성을 나타내는 그래프로서, 도 5a는 탄성을 나타낸 그래프이고, 도 5b는 점성을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 유화 혼합물의 겔상물의 절단된 단면의 형태를 나타내는 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명을 보다 상세히 설명한다.
- [0019] 본 발명의 명세서에서 유화 혼합물의 겔상물은 미세 콩단백질 분말을 물에 현탁시킨 후 일정 농도의 식용 오일을 첨가하여 균일하게 분산 및 안정화시켜 전체를 응고시킨 커드형태의 식품 소재를 의미한다.
- [0020] 본 발명은 유화 혼합물의 겔상물 제조방법 및 이로 인한 겔상물을 제공하는 것으로, 응고제, 유화제 등의 첨가 없이도 견고성, 탄력성 등의 조직감과 기호성 및 기능성이 우수한 유화 혼합물의 겔상물을 제조한다.
- [0021] 이를 위하여 본 발명은 (S1) 물에 고단백질 함유 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)을 혼합한 후 균질화하여 단백질 용액을 제조하는 단계; (S2) (S1)단계의 단백질 용액을 85 ~ 100℃에서 10 ~ 120분간 중탕 처리하여 1차 열처리하는 단계; (S3) (S2)단계의 결과물 총중량에 대하여 식용 오일을 5 ~ 30 중량% 첨가하는 단계; (S4) (S3)단계의 결과물 총중량에 대하여 트랜스글루타미나아제(TGase; transglutaminase)를 0.01 ~ 2 중량% 첨가하는 단계; (S5) (S4)의 혼합물을 45 ~ 55에서 30 ~ 90분 동안 반응시키는 단계; 및 (S6) (S5)의 반응물을 90 ~ 100℃에서 10 ~ 60분간 2차 열처리하는 단계를 포함하는 유화 혼합물의 겔상물 제조방법을 제공한다.
- [0022] 상기 (S1)단계에서는, 물에 고단백질 함유 분리대두단백(SPI, soy protein isolate)을 혼합한 후 균질화하여 단백질 용액을 제조한다. 이때, 분리대두단백은 물 100 중량부에 대하여 6 ~ 20 중량부로 혼합하는 것이 바람직하다. 분리대두단백을 물 100 중량부에 대하여 20 중량부 이상으로 혼합하는 경우에는 점도가 급격하게 증가되어 혼합 및 열처리에 어려움이 있다. 상기 분리대두단백은 분말화된 것을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 단백질 함량이 80 ~ 95% 범위 내인 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0023] 그리고 분리대두단백을 물과 혼합할 때, 물의 온도는 90 ~ 100℃의 온도 범위 내인 것이 단백질 함량이 높은 분리대두단백(SPI)의 분산 및 용해를 용이하게 하고, 콩 단백질의 비린 맛을 감소시킬 수 있으므로 바람직하다.
- [0024] 또한, 물과 분리대두단백을 혼합한 후 균질화는 8,000 ~ 12,000rpm으로 1 ~ 5 분간 수행하는 것이 바람직하다.
- [0025] 이와 같이 제조된 단백질 용액은 그 자체로도 유화액을 안정화시키는 기능을 가지고 있으므로 별도의 유화제를 사용하지 않고도 비교적 안정한 유화액을 제공할 수 있다.
- [0026] (S2)단계에서는, (S1)단계의 단백질 용액을 85 ~ 100℃에서 10 ~ 120분간 중탕 처리하여 1차 열처리하는 것이 바람직하다. 이러한 1차 열처리과정은 단백질을 변성시켜 효소 결합이 용이한 상태로 만들어주며 콩 단백질 특유의 비린 맛을 더욱 감소시키는 역할을 한다. 이때, 열처리 시간이 120분을 초과하면 단백질 변성이 과도하여 이후 (S4)단계에서 효소반응을 시킬 때 효소에 의한 단백질 결합이 저해되면서 견고한 겔 형태의 조직감이 형성되지 않는다.
- [0027] 즉, 상기 1차 열처리 단계는 (S1)단계의 단백질 용액을 특정 온도에서 중탕처리함으로써 단백질을 변성시켜 (S4)단계에서 효소반응시키고자 할 때 효소에 의한 단백질 결합을 용이하게 하여 견고한 겔 형태의 조직감을 형성하도록 하는 것이다.
- [0028] (S3)단계에서는, (S2)단계의 결과물 총중량에 대하여 식용오일을 5 ~ 30 중량% 첨가한다. 상기 오일의 구체적 예로는 콩기름, 올리브유, 팜유, 고추씨 오일, 생선 오일, EPA(Eicosapentaenoic acid) 등이 있다. 본 발명의 제조방법은 유화제를 첨가하지 않고도 식용 오일을 높은 농도로 함유하여 경도 증가 등의 물성이 좋아지게 할 수 있다. 또한, 본 발명은 EPA와 같이 불포화 지방산을 많이 함유한 오일을 포함함으로써 물성뿐 아니라 영양적으로도 우수한 겔상물을 제조할 수 있다.
- [0029] 이때, 식용 오일을 첨가한 후에는 다양한 색감을 표현하기 위해 붉은색, 초록색, 노란색 등 각종 색상의 파프리카 착색액을 (S1)단계의 단백질 용액의 총중량 대비 5 ~ 20중량% 더 첨가하여, 제조되는 겔상물의 색상, 영양 강화 및 관능을 개선시킬 수 있다. 상기 파프리카 착색액은 5중량% 미만으로 첨가하는 경우에는 색감에 대한

효과가 미미하고, 20중량%를 초과하여 첨가하는 경우 겔의 단맛이 강해져서 기호도를 저하시킬 우려가 있다.

[0030] (S4)단계에서는, (S3)단계의 결과물 총중량에 대하여 트랜스글루타미나아제(TGase; transglutaminase) 효소를 0.01 ~ 2중량% 첨가한다. 이때, 상기 트랜스글루타미나아제는 첨가량이 0.01중량% 미만인 경우에는 단백질 용액 내의 단백질을 응고시켜 겔을 형성하기 위한 열처리 시간이 길어지게 되고, 첨가량이 2중량%를 초과하는 경우에는 효소 자체가 가지고 있는 단맛 성분이 증가하면서 기호도를 저하시킬 뿐 아니라 트랜스글루타미나아제 효소의 단가를 고려해 볼 때 경제적인 면에서 바람직하지 않다. 따라서 열처리 시간과 기호도, 경제성 등을 고려하였을 때 트랜스글루타미나아제는 상기 첨가량 범위 내로 첨가하는 것이 바람직하다.

[0031] (S5)단계에서는, (S4)단계의 혼합물을 45 ~ 55℃에서 30 ~ 90분 동안 효소반응시킨다. 이 효소반응으로 효소에 의한 단백질 결합이 이루어져 겔화된다. 상기 온도 범위 내에서 효소 반응을 시키는 것이 본 발명에 따른 겔 형성에 가장 적합한 온도 범위이다.

[0032] (S6)단계에서는, (S5)의 반응물을 90 ~ 100℃에서 10 ~ 60분간 2차 열처리하는 것이 바람직하다. 상기 2차 열처리에 의해 상기 (S5)단계에서의 효소반응이 정지된다.

[0033] 상기한 방법에 따르면, 콩 단백질인 분리대두단백(soy protein isolate, SPI)과 다양한 오일(콩 오일, 올리브오일, 팜 오일, 고추씨 오일 등)을 함유한 수중유적(O/W)형 유화액에 트랜스글루타미나아제 효소를 처리하여 단백질 간의 결합을 촉진시킴으로써 조직감과 기호성이 우수하고 고단백질을 함유하여 식품 소재로서 매우 유용한 겔상물(단백질 커드)을 간단하고 신속하게 제조할 수 있다.

[0034] 상기와 같이 제조된 본 발명에 따른 유화 혼합물의 겔상물은 응고제의 첨가 없이도 견고성 및 탄력성 등 조직감과 기호성이 매우 우수하고 단백질의 함량이 높으므로 식품 소재로서 매우 유용하다. 구체적으로, 본 발명의 겔상물은 푸딩, 기능성 오일 함유 젤리, 전두부 등의 제형으로 이용될 수 있다.

[0035] 이하, 본 발명의 구성을 실시예를 통하여 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0036] 실시예

[0037] 먼저, 단백질 함량이 약 95%인 분리대두단백(SPI)을 100의 끓는 물에 첨가하여 혼합하였다. 이때, 분리대두단백의 함량은 총 혼합물 중량에 대하여 10중량%가 되도록 하였다. 그리고, 균질기(homogenizer) (Omni 10000, USA)를 이용하여 10,000rpm에서 2분간 균질화함으로써 단백질 용액을 제조하였다.

[0038] 다음으로, 상기 균질화된 단백질 용액을 전용 용기에 담아 밀봉한 뒤 85에서 90분간 중탕 열처리하였다. 열처리 후 실온에서 냉각하고 열처리된 단백질 용액의 총중량에 대하여 콩기름을 10중량% 첨가하였다. 그리고, 상기 콩기름을 첨가한 용액의 총 중량 대비 트랜스글루타미나아제 효소를 0.5중량% 첨가하여 50에서 60분 동안 반응시킨 후 냉각하였다. 그리고, 상기 반응물을 95℃에서 30분간 열처리한 후 실온에서 냉각하여 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다.

[0039] 실험예

[0040] 유화 혼합물의 겔상물의 물성은 하기와 같이 측정하였다.

[0041] 조직감 측정

[0042] 유화 혼합물의 겔상물의 조직감 측정은 겔상물 제조 후 2시간 뒤에 겔을 일정크기(20×20×20mm)로 절단하여 물성 분석기(texture analyser; TA-Xtplus, micro stable system, UK)를 이용하여 T.P.A(texture profile analysis) 테스트를 시행하였다. 상기 테스트는 하기 표 1과 같은 조건으로 플런저(plunger)(Φ35mm)를 이용하여 시료당 10회 반복 측정하였다. 이 장비를 이용하여 TPA 테스트(도 3)로 얻을 수 있는 값으로 겔의 견고성(hardness), 탄성(springness), 응집성(cohesiveness), 점성(Gumminess), 씹힘성(chewiness) 등을 평가하였다.

표 1

[0043]

파라미터	조건
시료(W×L×H)	20×20×20mm
테스트 속도	2mm/sec
거리(Distance)	9mm
시간	3초
트리거 압력(Trigger force)	5g

[0044] 점탄성 평가

[0045] 분리단백대두(SPI)에 식용 오일(콩기름 등)과 트랜스글루타미나아제 효소를 첨가한 후 효소 반응시에 일어나는 유동특성 측정은 레오미터 시스템(Rheometer system)(HAAKE RheoStress 1, Germany)에 원추/평판형 장비(cone plate device)(Plate PP35 Ti, 35mm diameter)를 장착하여 측정하였다. 시료 1.0mL를 취하여 플레이트에 올려 측정하였다. 변형력과 변형률 사이에 선형관계가 나타나는 구간을 결정하기 위하여 주파수 스위프(frequency sweep)으로부터 결정된 진동수(frequency, ω) 6.2832 rad/s과 효소반응 최적온도인 50℃ 조건에서 시간에 따라 겔 형성의 변화가 일어나는 동안의 탄성률(elastic modulus, G')과 점성률(viscous modulus, G'')을 측정하였다.

[0046] 전체적 기호도 평가

[0047] 계명대학교 학생 30명을 패널로 구성하였고, 9점 척도법(9=대단히 좋아한다; 8=좋아한다; 7=좋은 편이다; 6=약간 좋다; 5=좋지도 싫지도 않다; 4=약간 싫다; 3=싫은 편이다; 2=싫어한다; 1=대단히 싫어한다)에 준하여 기호도 검사를 실시하였으며, 이때 통계처리는 SPSS 12.0 통계 프로그램을 사용하고 다중범위 검정(DMR-test; Duncan multiple range test)으로 유의수준 $p<0.05$ 에서 유의성을 검증하였다.

[0048] 실험예 1: 1차 열처리 시간에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0049] 효소반응전 1차 열처리 단계의 시간에 따른 겔 조직감의 변화를 알아보기 위해 트랜스글루타미나아제 효소 첨가 전 열처리 시간을 0분, 10분, 60분, 90분 및 120분으로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 겔상물을 제조하였다.

[0050] 효소반응전 1차 열처리 단계의 시간을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0051]

	열처리 시간(분)				
	0	10	60	90	120

조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	115	123	160	127	120
	탄력성 (%)	0.87	0.89	0.92	0.95	0.93
	응집성 (%)	0.86	0.87	0.85	0.85	0.84
	검성 (%)	98	107	135	108	98
	썩힘성	85	95	124	103	97
전체적 기호도		3.0	6.0	8.5	8.0	7.0

[0052] 실험예 2: 트랜스글루타미나아제 첨가량에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0053] 효소반응시 효소 농도에 따른 겔 조직감의 변화를 알아보기 위해 트랜스글루타미나아제 효소 첨가량을 0.01중량%, 0.5중량%, 0.75중량% 및 1중량%, 2중량%로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다.

[0054] 효소반응시 효소 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 3에 나타내었다.

표 3

[0055]

		효소 첨가량(중량%)					
		0	0.01	0.5	0.75	1	2
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	148	335	504	658	740	821
	탄력성 (%)	0.81	0.89	0.94	0.95	0.95	0.96
	응집성 (%)	0.82	0.85	0.90	0.92	0.92	0.91
	검성 (%)	204	286	454	603	682	758
	썩힘성	198	255	427	573	651	796
전체적 기호도		5.0	7.0	8.3	8.5	6.0	6.0

[0056] 상기 표 3에 나타낸 바와 같이, 효소 농도가 높아질수록 겔이 단단해졌으며 검성과 썩힘성 역시 증가하는 것을 알 수 있었다.

[0057] 실험예 3 효소 반응 온도에 따른 겔 조직감의 변화 및 기호도의 변화

[0058] 유화 혼합물의 겔상물의 조직을 결합하여 주는 트랜스글루타미나아제 효소를 처리한 후 효소 반응 온도를 35℃, 45℃, 55℃, 65℃, 75℃로 각각 달리하여 효소 처리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 겔상물을 제조하였다.

[0059] 효소 반응 온도를 달리하여 제조한 겔상물의 물성을 측정하여 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

[0060]

	효소반응 온도(℃)				
	35℃	45℃	55℃	65℃	75℃

조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	123	451	682	551	430
	탄력성 (%)	0.68	0.85	0.95	0.91	0.81
	응집성 (%)	0.62	0.90	0.95	0.92	0.89
	검성 (%)	214	346	586	485	430
	씹힘성	222	342	510	442	343
전체적 기호도		6.0	7.1	8.4	6.8	6.6

[0061] 상기 표 4에 나타낸 바와 같이, 효소 반응 온도를 달리한 경우는 효소 반응 최적 온도인 55℃에서 견고성 및 탄력성이 가장 우수한 유화겔이 제조되었다.

[0062] 실험예 4: 식용 오일(콩기름) 첨가량에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0063] 식용 오일(콩기름)의 농도에 따른 겔 조직감의 변화를 알아보기 위해 콩기름 첨가량을 5중량%, 10중량%, 15중량%, 20중량%, 25중량% 및 30중량%로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다. 이때 제조된 겔상물의 점탄성을 측정하여 도 2에 나타내었다.

[0064] 식용 오일의 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

[0065]

		콩기름 첨가량(중량%)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	160	395	526	653	855	1125	1406	1512	1654
	탄력성 (%)	0.92	0.93	0.94	0.94	0.94	0.96	0.96	0.98	0.97
	응집성 (%)	0.89	0.89	0.90	0.92	0.93	0.92	0.93	0.94	0.93
	검성 (%)	302	351	457	602	799	1031	1307	1452	1578
	씹힘성	286	327	444	564	749	986	1254	1352	1684
전체적 기호도		5	8.5	8.7	8.3	7.5	6.5	5.5	5	4.8

[0066] 상기 표 5에 나타낸 바와 같이, 콩기름을 넣지 않은 경우보다 콩기름을 첨가한 경우 겔의 견고성이 증가하고, 탄력성이 우수해지는 것을 알 수 있었다. 한편, 콩기름을 첨가한 것은 표면이 매끈하고 탄력성이 우수해지지만 과량의 콩기름을 첨가한 경우에는 유화가 잘 이루어지지 않고 오일이 표면에 묻어나는 현상이 있었으므로 오일의 첨가량은 5~30중량% 범위 내인 것이 바람직하다. 그리고, 콩기름의 첨가량이 많아질수록 견고성은 증가하지만 관능적으로 조직감이 가장 우수한 것은 10중량%의 콩기름을 첨가한 겔상물이었다.

[0067] 실험예 5: 식용 오일(올리브유) 첨가량에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0068] 식용 오일로서 콩기름 대신 올리브유를 사용하고, 식용 오일(올리브유)의 첨가량을 5중량%, 10중량%, 15중량%, 20중량%, 25중량% 및 30중량%로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다. 이때 제조된 겔상물의 점탄성을 측정하여 도 3에 나타내었다.

[0069] 식용 오일의 종류 및 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 6에 나타내었다.

표 6

[0070]

		올리브유 첨가량(중량%)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	160	420	489	552	872	1085	1711	1811	1890
	탄력성 (%)	0.92	0.91	0.92	0.93	0.93	0.95	0.94	0.92	0.93
	응집성 (%)	0.89	0.88	0.90	0.90	0.91	0.92	0.90	0.91	0.92
	검성 (%)	302	370	440	495	791	999	1533	1642	1687
	썩힘성	286	335	403	459	737	952	1443	1554	1589
전체적 기호도		6.5	8.1	8.2	8.0	7.8	7.9	7.0	6.8	6.8

[0071]

상기 표 6에 나타난 바와 같이, 올리브유를 25중량% 이상 첨가한 경우 콩기름을 첨가한 경우보다 겔의 견고성과 탄력성이 더욱 우수한 것을 알 수 있었다.

[0072]

실험예 6: 식용 오일(팜유) 첨가량에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0073]

식용 오일로서 콩기름 대신 팜유를 사용하고, 식용 오일(팜유)의 첨가량을 5중량%, 10중량%, 15중량%, 20중량%, 25중량% 및 30중량%로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다. 이때 제조된 겔상물의 점탄성을 측정하여 도 4에 나타내었다.

[0074]

식용 오일의 종류 및 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 7에 나타내었다.

표 7

[0075]

		팜유 첨가량(중량%)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	160	287	289	507	873	1065	1443	1401	1568
	탄력성 (%)	0.92	0.90	0.87	0.92	0.92	0.95	0.95	0.96	0.95
	응집성 (%)	0.89	0.83	0.76	0.84	0.84	0.82	0.84	0.83	0.84
	검성 (%)	302	237	220	426	736	886	1216	1345	1468
	썩힘성	286	213	190	391	674	842	1156	1265	1362
전체적 기호도		6.2	7.2	7.5	7.9	7.2	7.0	6.8	6.0	5.5

[0076]

상기 표 7에 나타난 바와 같이, 식용 오일로서 팜유를 첨가한 경우는 콩기름 또는 올리브유를 첨가한 경우보다 분리대두단백(SPI)와의 유화력이 낮아 견고성이 낮은 것을 알 수 있다.

[0077]

실험예 7: 식용 오일(고추씨 기름) 첨가량에 따른 겔 조직감 및 기호도의 변화

[0078]

식용 오일로서 콩기름 대신 고추씨 기름을 사용하고, 식용 오일(고추씨 기름)의 첨가량을 5중량%, 10중량%, 15중량%, 20중량%, 25중량% 및 30중량%로 각각 달리한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다. 이때 제조된 겔상물의 점탄성을 측정하여 도 5에 나타내었다.

[0079] 식용 오일의 종류 및 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성 및 기호도를 측정 또는 평가하여 하기 표 8에 나타내었다.

표 8

[0080]

		고추씨 기름 첨가량(중량%)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
조직감 (물성)	건고성 (dyne/cm ²)	160	388	448	489	643	893	1237	1401	1568
	탄력성 (%)	0.92	0.91	0.92	0.92	0.93	0.93	0.94	0.92	0.95
	응집성 (%)	0.89	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86	0.90	0.88
	검성 (%)	302	336	336	425	554	766	1062	1167	1238
	썩힘성	286	305	305	392	514	714	999	1032	1165
전체적 기호도		6.4	8.5	8.8	8.7	7.8	8.0	8.2	7.8	6.8

[0081] 상기 표 8에 나타낸 바와 같이, 식용 오일로서 고추씨 기름을 첨가한 경우는 그 건고성과 탄력성이 콩기름 또는 올리브유를 첨가한 경우와 유사하게 우수한 것으로 나타났다. 또한, 고추씨 기름이 가진 고유의 붉은 색으로 인해 겔상물의 색이 붉은 빛을 띠 뿐 아니라 고소한 향으로 인해 관능미가 우수한 것으로 나타났다.

[0082] 실험예 8: 파프리카 착즙액 첨가량에 따른 겔 조직감의 변화 및 기호도의 변화

[0083] 유화 혼합물의 겔상물의 색상을 보다 우수하게 표현하기 위하여, 콩기름 첨가 후 트랜스글루타미나아제 효소를 첨가하기 전에 파프리카 착즙액의 첨가량을 0중량%, 5중량%, 10중량%, 15중량%, 20중량%로 각각 달리하여 더 첨가한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다. 도 6은 이때 제조된 겔상물의 절단된 단면을 나타내는 사진이다.

[0084] 파프리카 착즙액의 첨가량을 달리하여 제조한 겔상물의 물성을 측정하여 하기 표 9에 나타내었다.

표 9

[0085]

		파프리카 착즙액 첨가량(중량%)						
		0	5	10	15	20	25	30
조직감 (물성)	건고성 (dyne/cm ²)	577	620	595	542	556	612	592
	탄력성 (%)	0.94	0.94	0.93	0.91	0.93	0.92	0.94
	응집성 (%)	0.89	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.90
	검성 (%)	512	561	535	485	497	557	564
	썩힘성	479	524	500	442	462	498	483
전체적 기호도		6.2	8.2	8.5	8.6	8.4	8.0	7.8

[0086] 상기 표 9에 나타낸 바와 같이, 파프리카 착즙액을 첨가한 경우는 건고성과 탄력성 등에서 큰 차이를 나타내지 않았으나 파프리카 고유의 색상으로 인해 겔상물의 색상이 우수하고 관능미가 향상되어 기호도가 높아진 것을 알 수 있었다.

[0087] 실험예 9: 단백질(SPI) 용액 제조 시 물의 온도에 따른 겔 조직감 변화 및 기호도의 변화

[0088] 단백질(SPI) 용액 제조 시 콩 특유의 비린 맛을 없애고 겔의 견고성을 강화시키기 위해 첨가되는 물의 온도를 4℃, 30℃, 60℃, 95℃에 따른 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였고 물의 온도를 달리하여 제조한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 겔상물을 제조하였다.

[0089] 단백질 용액 제조 시 첨가되는 물의 온도를 달리하여 제조한 겔상물의 물성을 측정하여 하기 표 10에 나타내었다.

표 10

[0090]

		물의 온도(℃)			
		4℃	30℃	60℃	95℃
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	542	557	612	600
	탄력성 (%)	0.92	0.91	0.90	0.92
	응집성 (%)	0.90	0.89	0.90	0.89
	검성 (%)	501	572	586	572
	씹힘성	521	526	495	486
전체적 기호도		6.1	6.5	7.4	8.6

[0091] 상기 표 10에 나타난 바와 같이, 첨가되는 물의 온도에 따른 유화겔의 견고성 등에는 큰 차이가 없었으나 95℃ 이상의 물의 첨가하였을 때 향, 맛 등의 풍미가 좋아짐으로 인해 전체적인 기호도가 높아졌다.

[0092] 실험예 10: 2차 열처리 유무에 따른 겔 조직감의 변화 및 기호도의 변화

[0093] 트랜스글루타미나제 처리 후 2차로 열처리를 하지 않은 것과 한 것의 조직감과 기호도 변화를 측정하기 위해 열처리하지 않은 것과 한 것을 제외하고는 실시예와 동일한 방법으로 유화 혼합물의 겔상물을 제조하였다.

[0094] 열처리 유무에 따라 제조한 겔상물의 물성을 측정하여 하기 표 11에 나타내었다.

표 11

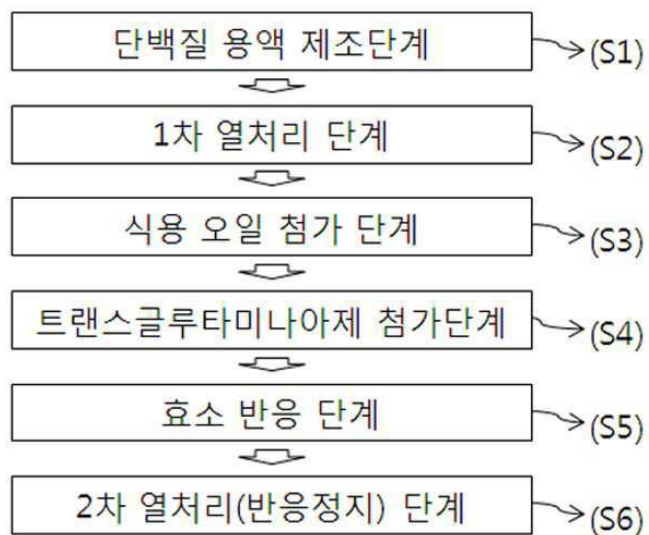
[0095]

		2차 열처리	
		×	○
조직감 (물성)	견고성 (dyne/cm ²)	564	625
	탄력성 (%)	0.92	0.95
	응집성 (%)	0.85	0.90
	검성 (%)	542	561
	씹힘성	555	652
전체적 기호도		8.0	8.4

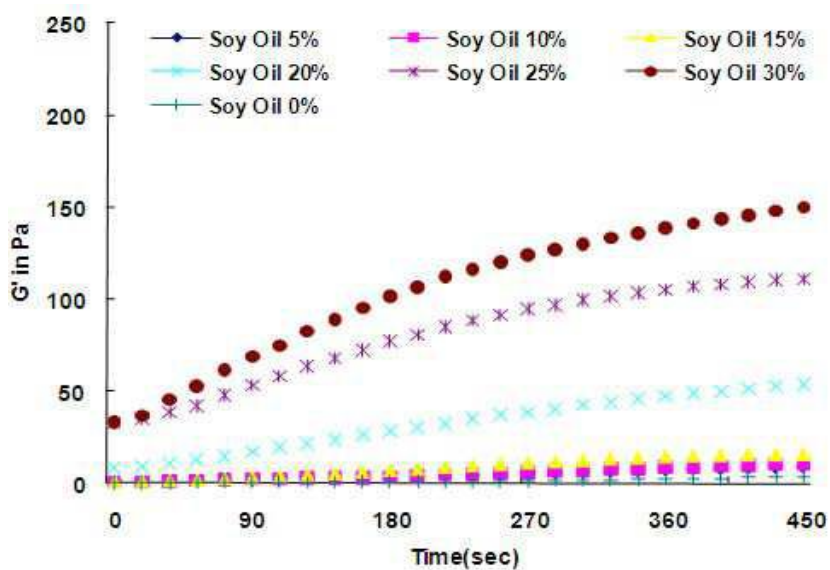
[0096] 상기 표 11에 나타난 바와 같이, 열처리 하지 않은 것에 비해 열처리 한 경우 견고성이 증가되었고 탄력성, 응집성 등이 좋아졌다.

도면

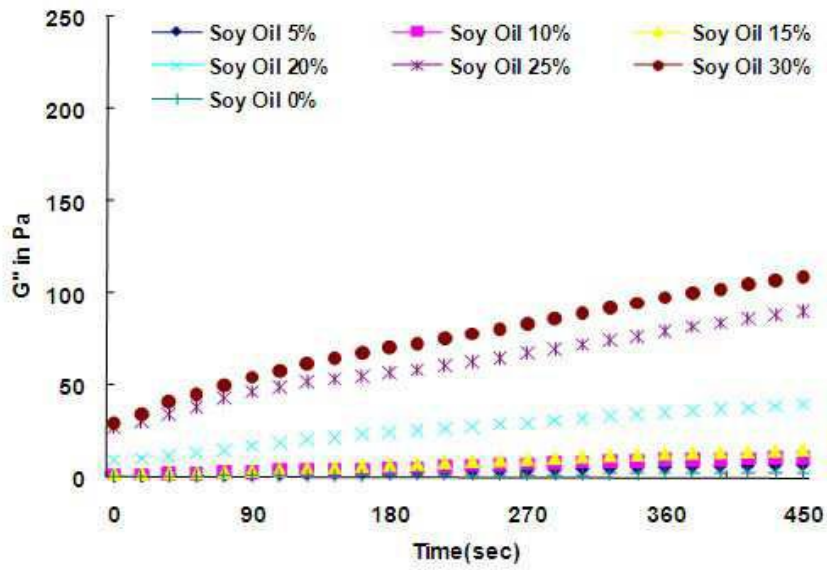
도면1



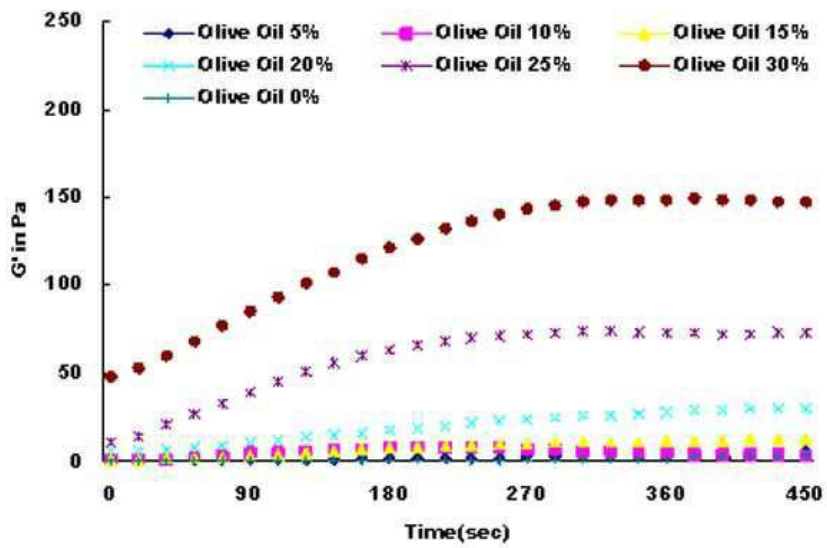
도면2a



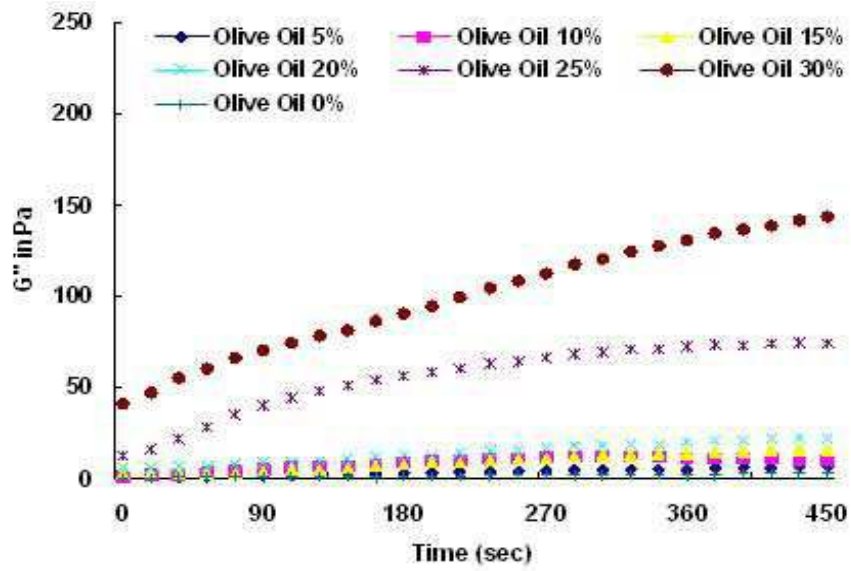
도면2b



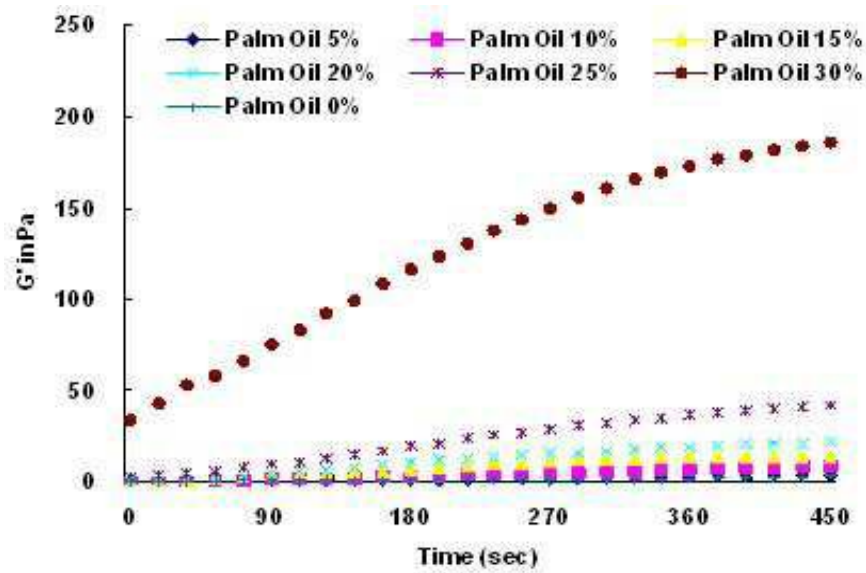
도면3a



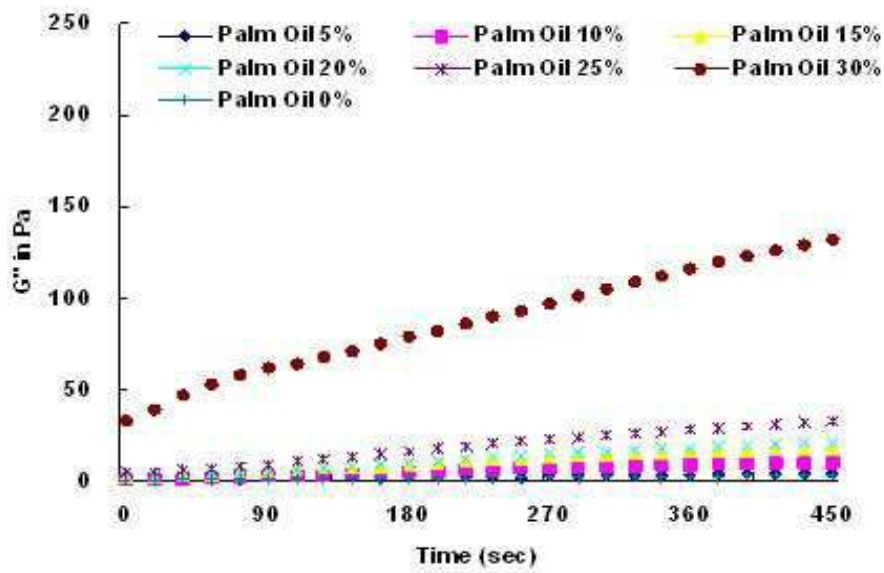
도면3b



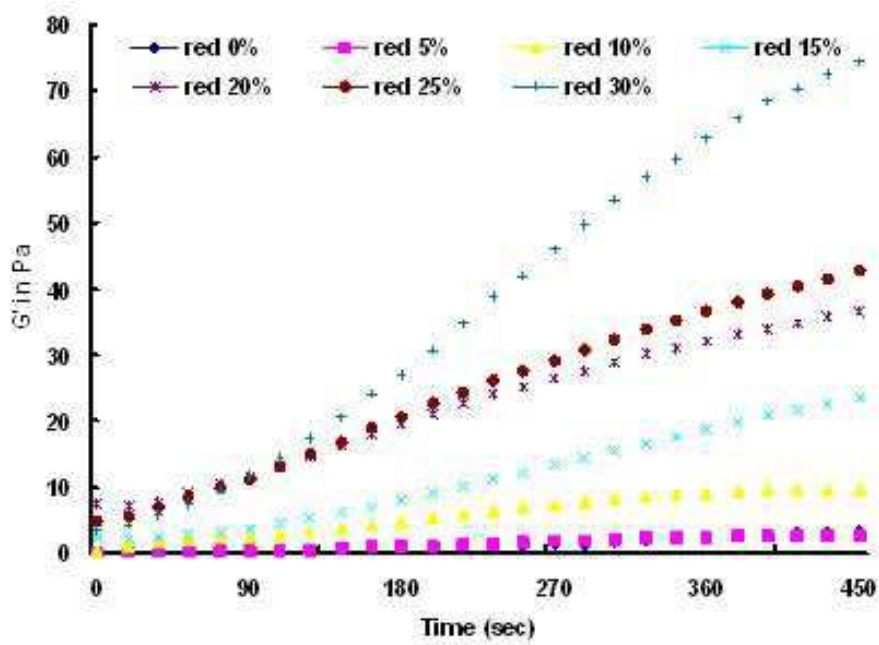
도면4a



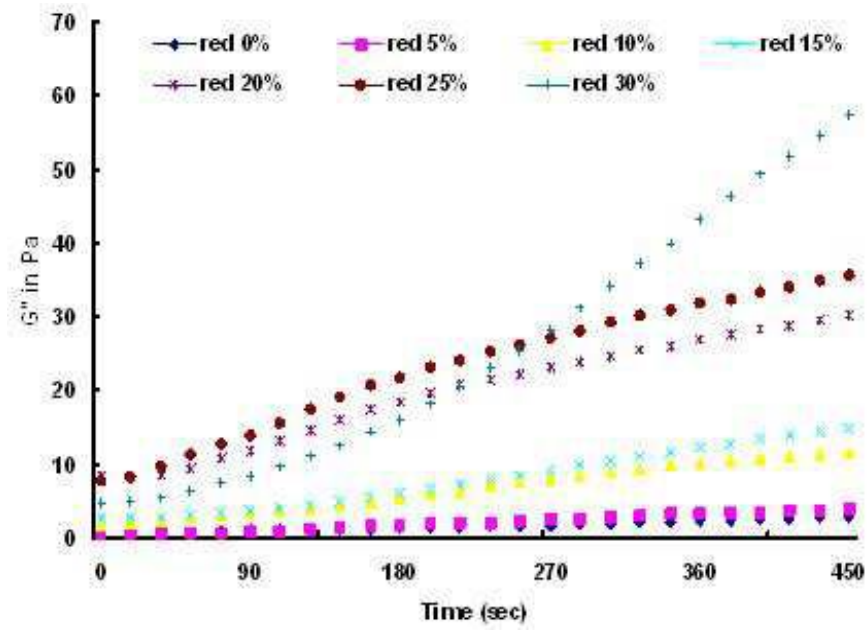
도면4b



도면5a



도면5b



도면6

