

Calcium-alginate gel을 이용한 콘드로이틴황산의 캡슐화

지청일 · 윤영수 · 조승목 · 최주현 · 김상호* ·

이원동** · 전병준** · 이성** · 김선봉

부경대학교 식품생명공학부 · *(주)송호식품개발 · **한성기업(주)

서론

근년 세계 도처에서 발병하고 있는 광우병, 구제역 및 O-157 대장균 등에 매우 민감한 소비자들의 선호도가 육상 동식물에 비해 상대적 오염도가 적고, 독특한 기능성을 가진 수산물 유래 기능성 식품소재 쪽으로 옮겨가고 있는 추세이다. 그러한 예로서 콘드로이틴황산이 있는데, 원래는 육상포유동물 특히 소 연골 유래의 제품이 그 대부분을 차지하고 있었으나, 최근에는 상어 연골 유래의 제품이 이를 대체하고 있다.

콘드로이틴황산은 생물체 내의 결합조직에 널리 분포되어 있으며 뮤코다당류의 일종으로 생체 내에서는 단백질과 결합하여 chondromucoprotein으로 존재한다. 또한, 황산기의 결합위치에 따라 A, B, C, D, E, K의 6종류가 보고되어져 있으며, 이 중 연골에는 A와 C가, 피부에는 B가 함유되어 있다. 콘드로이틴황산은 퇴행성 관절염 예방 및 치료와 피부미용, 항종양 등의 기능성이 밝혀져 식품 첨가물 및 의약품으로써 널리 이용되고 있다.

한편, 현재 수산물 중에서는 유일하게 상어연골에서 제조되는 콘드로이틴황산은 국내에서는 관절염 개선 소재로서 최근 각광을 받고 있으나, 연골어류 특유의 어취 문제 등으로 사용에 제한이 따르므로 캡슐화함으로써 이에 대한 개선책이 될 수 있을 뿐만아니라 응용범위가 다양해 질 것으로 기대된다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 상어연골 유래의 콘드로이틴황산을 calcium-alginate gel을 이용하여 캡슐화 한 후 그 특성을 살펴보았다.

재료 및 방법

콘드로이틴황산은 (주)송호식품개발에서 판매하는 '상어연골 콘드로이틴황산' 제품을 사용하였으며, 제품의 콘드로이틴황산 함량은 20%였다. 캡슐화 재료로서는

알긴산나트륨(Katayama Chemical Co., Ltd., Japan), 무수 염화칼슘(Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Japan) 및 카르복시메칠셀룰로오스(Katayama Chemical Co., Ltd., Japan)를 사용하였다.

콘드로이틴황산의 캡슐화는 카르복시메칠셀룰로오스(1.5%, w/v)와 염화칼슘(1.2%, w/v)을 함유하는 겔화 가교제 용액에 콘드로이틴황산 제품을 첨가하여 충분히 교반하면서 실리콘 튜브를 통하여 peristaltic pump(Cassette tube pump SMP-23, Eyela, Japan)로 정량적으로 겔화 기재인 알긴산나트륨(0.8%, w/v)용액이 담긴 교반 반응조에 노즐로 액적을 적하하여 캡슐화하였다.

이러한 조건을 이용하여 콘드로이틴황산 제품의 농도(5, 10, 20, 30%, w/w)에 따른 Calcium-alginate 캡슐의 크기, 막두께, 구형 성형율, 파열강도 및 변형심도, 캡슐화율, 콘드로이틴황산 함량, 그리고 캡슐의 비중 및 콘드로이틴황산 농도에 따른 점도를 측정하여 그 특성을 살펴보았다.

결과 및 요약

콘드로이틴황산 제품의 농도에 따라 제조된 캡슐의 특성을 살펴본 결과, 캡슐의 크기는 20% 첨가 농도까지 증가하는 경향을 보이다가 이후 감소하였으며, 막두께는 20% 농도까지 급격히 감소하였으며, 이후 거의 변화가 없었다. 구형 성형율은 20% 농도까지 감소하였으며, 이후 다시 증가하는 것으로 나타났다. 파열강도 및 변형심도는 첨가 농도가 증가함에 따라 급격하게 감소하는 경향을 나타내었으며, 캡슐화율 또한 농도 증가에 비례하여 급격히 저하하는 것으로 나타났다. 캡슐 1개 당 콘드로이틴황산 함량은 첨가농도 20%까지 급격히 증가하였으며 이후 다시 급격하게 감소하는 경향을 나타내었다. 콘드로이틴황산 캡슐의 비중은 첨가 농도에 관계없이 거의 유의차가 없는 것으로 나타났으며, 콘드로이틴황산은 농도가 증가함에 따라 점도가 비례적으로 증가하였다. 따라서, 콘드로이틴황산은 첨가농도의 증가에 따라 캡슐의 물리적 안정성을 저하시키므로, 저농도로 캡슐화하는 것이 좋을 것으로 판단된다. 또한 콘드로이틴황산은 액중에서 농도증가에 따라 급격히 점도가 증가하므로 액적의 적하시 유의해야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Blandino, A., M. Macías and D. Cantero. 2001. Immobilization of glucose oxidase within calcium alginate gel capsules. *Process Biochemistry*, 36, 601~606.
- Chang, P.S. and J.S. Ha. 2000. Optimization of fish oil microencapsulation by response surface methodology and its storage stability. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(3), 646~653.