

## Calcium-alginate gel을 이용한 fucoidan의 캡슐화

운영수 · 지철일 · 조승목 · 최주현 ·  
이원동\* · 전병준\* · 이성\* · 김선봉  
부경대학교 식품생명공학부 · \*한성기업(주)

### 서론

최근 어패류나 해조류와 같은 수산식품은 식품영양학적 가치뿐만 아니라 만성 퇴행성 질환, 성인병 등 질병의 예방과 치료에 관한 생리적 약리효과가 과학적으로 입증됨으로써 수산생물의 생리활성을 이용한 제약화와 식품화에 많은 연구와 관심이 집중되고 있다. 그 중 fucoidan은 세포내 골지체에서 합성되어 모든 갈조류의 세포간 물질로 존재하며 일부는 세포벽 구성 물질로 존재하고 L-fucose 잔기에 주로  $\alpha$ -(1→3) 또는  $\alpha$ -(1→2) 결합을 하며 황산기를 함유하는 다당류이다. 또한 fucoidan은 특히 미역의 포자엽에 다량 함유되어 있으며, 보습성이 강하고 항혈액응고방지제 및 피임약 등의 약제로도 이용되고 있는 새로운 기능성 소재로서 일본의 경우는 최근 fucoidan 소재를 상품화하여 기능성 음료, 분말 등의 식품뿐만 아니라 강력한 보습작용을 이용한 화장수, 멀티슈 등의 다양한 제품의 개발이 추진되고 있다.

따라서 본 연구에서는 이와 같은 fucoidan의 이용 가능성을 더욱 넓히기 위하여 calcium-alginate gel을 이용하여 캡슐화 한 후 그 특성을 살펴보았다.

### 재료 및 방법

Fucoidan은 미역 포자엽을 직접 산추출, 원심분리, 중화한 뒤 침전을 통하여 알긴산을 제거한 crude fucoidan을 사용하였다. 캡슐화 재료로서는 알긴산나트륨(Katayama Chemical Co., Ltd., Japan), 무수 염화칼슘(Yakuri Pure Chemicals Co., Ltd., Japan) 및 카르복시메틸셀룰로오스(Katayama Chemical Co., Ltd., Japan)를 사용하였다.

Fucoidan의 캡슐화는 카르복시메틸셀룰로오스(1.5%, w/v)와 염화칼슘(1.2%, w/v)을 함유하는 겔화 가교제 용액에 crude fucoidan을 농도별(5, 10, 15% w/w)로 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 반응조내에 노즐로 액적을 적하하여 캡슐화하였다.

이러한 조건을 이용하여 crude fucoidan의 농도에 따른 Calcium-alginate 캡슐의 크기, 막두께, 구형 성형율, 파열강도 및 변형심도, 캡슐 1개당 fucoidan의 함량을 측정하여 그 특성을 살펴보았다.

## 결과 및 요약

캡슐의 크기는 모든 농도구간에서 거의 유의차가 없었다. 막두께는 농도 증가에 따라 거의 비례적으로 증가하였다. 구형 성형율은 모든 농도 구간에서 통계적으로 유의차가 없는 것으로 나타났으나, 그 편차가 심하였으며 그 범위는 약 70~95% 범위였다. 파열강도의 경우 농도가 증가함에 따라 거의 비례적으로 증가하였으며, 15% 첨가 농도에서 평균 5,900g 정도로 상당히 강한 물성을 나타내었다. 그리고 파열심도 또한 파열강도와 마찬가지로 농도 증가에 따라 비례적으로 급격히 증가하는 경향을 보였는데, 그 범위는 약 1.7~2.2 mm의 범위로 상당한 탄성을 지니는 캡슐이 만들어졌다. Crude fucoidan 첨가 농도에 따른 캡슐 1개당 fucoidan의 함량을 알아보기 위하여 전당 함량을 측정된 결과, 다른 특성치와 마찬가지로 첨가 농도에 비례하여 거의 직선으로 증가하였으며, 15% 첨가 농도의 경우 평균 약 250  $\mu\text{g}$ 을 함유하는 것으로 나타났다. 따라서, fucoidan은 첨가농도의 증가에 따라 물리적으로 안정한 캡슐을 제조할 수 있을 것으로 사료되며, fucoidan의 기능성과 더불어 강인한 물성을 요구하는 캡슐 제조 등 응용범위가 넓을 것으로 판단된다.

## 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.