

## Effects of polysaccharides produced from *Zoogloea* sp. on the quality of surimi gel

Young-Boo Jang, Dong-Jung Lim, Sun-Hee Hwang, Yeung-Jun Choi<sup>1</sup>, Jai-Yul Kong  
Dept. of Biotechnology and Bioengineering, Pukyong National University, <sup>1</sup>Division of Marine  
Bioscience/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University  
Tel. & Fax. +82-51-620-6181

### Abstract

The effect of surimi gel containing the useful polysaccharides(WSP and CBP) from marine bacterium *Zoogloea* sp. were investigated. The optimum polysaccharide concentration, pH, and salt concentration of both WSP and CBP were 0.02 %, 7.5 and 1.5 %(w/w), respectively. The properties of surimi gel containing WSP and CBP significantly ( $p < 0.05$ ) lower than control. The breaking force, whiteness and deformation of surimi gel containing WSP and CBP higher than control.

### 서 론

새로운 식품의 개발에 있어서 식품첨가제가 점유하는 부분은 매우 중요하다. 고분자 다당류는 식품 중에 미량의 존재로도 기능을 발휘하는 소재이므로 그동안 각종 식품공업에서 전통적인 식품제조에 널리 이용되어져 왔다. 본 연구에서 사용한 미생물 유래 고기능성 다당은 항균, pH 변화에 대한 안정성, 열안정성 등의 특징을 가지고 있다.<sup>1</sup> 또한 중금속 흡착, 유화, 보습, 응집활성, 탄력, 겔형성, 필름형성, 인장강도, 조직형성능 등과 같은 물리·화학적 특성을 함유하고 있어 식품 소재로 첨가할 경우, 저장성 개선 등 기능성 제품으로 개발할 수 있다.<sup>2,3</sup> 따라서 본 연구에서는 생산된 고기능성 다당을 첨가하여 수산가공제품-어묵을 제조하는데 있어 최적조건을 알아보기 위하여 여러 가지 물성과 최적 가공조건을 검토하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 실험재료

본 실험실에서 해양으로부터 분리·동정한 *Zoolgoea* sp.가 생산하는 서로 다른 두 가지 다당, WSP(Water soluble polysaccharide)와 CBP(Cell bound polysaccharide)를 어묵 첨가 소재로 사용하였다.<sup>4</sup> 사용한 명태 연육(AA등급)은 경남 김해 소재 (주)한성기업에서 구입하여 실험실로 운반한 후 500 g 단위로 잘라 냉동 보관하면서 어묵 제조를 위한 시료로 사용하였다.

### 어묵 제조

어묵은 다음과 같은 방법으로 제조하였다. 냉동고기풀을 얇게 절단하여 반해동 시킨 다음 stephan mixer (stephan UMC5, Stephan Universal Machine Co., Hanelin, Germany)로 90초를 마쇄한 어묵에 수분함량을 78 %로 맞춘 뒤 각각 WSP, CBP를 균질기로 3분간 혼합하고, 식염을 농도별로 첨가 후 다시 3분간 균질기로 균질화 시킨 후 pH를 보정하여 sausage 충전기 (Buffalo, Sausage Maker, NY, USA)를 사용하여 stainless tube ( $\Phi$  3.0 cm  $\times$  25 cm)에 충전, 결속하여 90°C에서 15분간 가열하고 냉각수로 다시 15분간 냉각한 뒤 비닐 백에 넣어 4°C에서 냉장 보관하여 24시간 이내에 실험에 이용하였다.

### 다당의 농도별 첨가

WSP, CBP의 첨가가 어묵의 물성변화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 0.02 ~ 0.1 % 농도별로 첨가하여 어묵을 제조하였다.

### pH와 이온강도에 따른 영향 조사

다당첨가에 따른 최적의 pH와 이온강도 조건을 살펴보기 위해 pH는 7.0, 7.5, 8.0의 범위, 염 농도는 1.5, 2, 3 %(w/w)의 조건으로 어묵을 제조하여 물성 변화를 측정하였다.

### 물성 측정

물성은 현재 사용되고 있는 Okada<sup>5</sup>의 방법으로 측정하였다. 실린더형의 시료( $\psi$  3 cm  $\times$  3 cm) 위에 지름 5mm의 구형 plunger를 장착하여 60 mm/min의 속도로 올리면서 rheometer (Model CR-100D, Sun Scientific Co., Japan)로 breaking force (g)와 deformation (mm)값을 측정하였다.<sup>6</sup>

### 색도 측정

CIE Lab color는 색차계(Model ZE 2000, Nippon Denshohoku.Co .Japan)을 이용하여 겔의 표면 색도(L\*, a\*, b\*)를 측정하여 백색도 지표, L\*-3b\*를 이용하여 계산하였다.<sup>7</sup> 측정은 시료 5개 이상을 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### **최적 formulation**

다당이 surimi gel에 미치는 영향을 검토하고자 통계 프로그램인 JMP<sup>8</sup>를 이용하여 실험 계획을 선별하였다.

### **통계분석**

표준편차, 유의성 검증은 JMP 5.0 (SAS institute. INC. USA)에 의한 Turkey's HSD test로 실시하였다.<sup>8</sup>

## **결과 및 고찰**

당을 첨가하지 않은 것을 대조구로 하여 WSP와 CBP 첨가군과 비교한 결과, whiteness는 WSP가 가장 높은 값을 나타내었는데(Fig. 1), 이는 WSP가 가지는 자체 색깔에서 기인한 결과로 사료된다. Deformation은 WSP가 7.49 mm로 가장 높았으며 CBP는 대조구 보다 다소 높은 값을 나타내었다(Fig. 2). Breaking force는 WSP와 CBP 모두 대조구 보다는 높은 값을 나타내었으며, 특히 WSP는 대조구에 비해 2배 가량 높게 나타났다(Table 1). 전체적으로 WSP는 CBP에 비해 높은 물성 값을 나타내었으며, WSP, CBP 모두 0.02 %(w/w) 첨가, pH 7.5와 1.5 %(w/w) 염농도의 조건에서 다당의 첨가가 어묵의 물성값을 향상시켰다. 그러므로 수산가공제품에 저농도의 다당첨가로 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

### **References**

1. Lim, D. J., Distinctive properties and applications of polysaccharides from *Zoogloea* sp.(2003) ph. D. Dissertation, Pukyong National University, Pusan
2. Jang, J. H., S. K. Bae, D. J. Lim, B. J. Kim, and J. Y. Kong, Rheological properties of polysaccharides produced by a *Zoogloea* sp.(2002) *Biotech. Lett.* **24**:297-301
3. Kong, J. Y., H. W. Lee, J. W. Hong, Y. S. Kang, J. D. Kim, M. W. Chang, and S. K. Bae, Utilization of cell bound polysaccharide produced by the marine

- bacterium *Zoogloea* sp. - New Biomaterial for metal adsorption and enzyme immobilization(1998) *J. Marine Biotech.* **6**: 99-103
4. Kwon, K. J., K. J. Park, J. D. Kim, J. Y. Kong, and I. S. Kong, Isolation of two different polysaccharides from halophilic *Zoogloea* sp.(1994) *Biotech. Lett.* **16**:783-788.
  5. Okada, M., Elastic property of kamaboko(1963) *Nippon Suisan Gakkaishi* **36**:75-76.
  6. Choi, Y. J., H. S. Lee, and J. J. Cho, Optimization of Ingredients formulation in low grades surimi sor improvement of gel strength(1999) *J. Korean Fish. Soc.* **32**: 556-562.
  7. Park, J. W., Functional protein additives in surimi Gels(1994) *J. Food Sci.* **59**:525-527.
  8. JMP. Statistics and graphics guide(1995) SAS Institute Inc, N. C., USA.

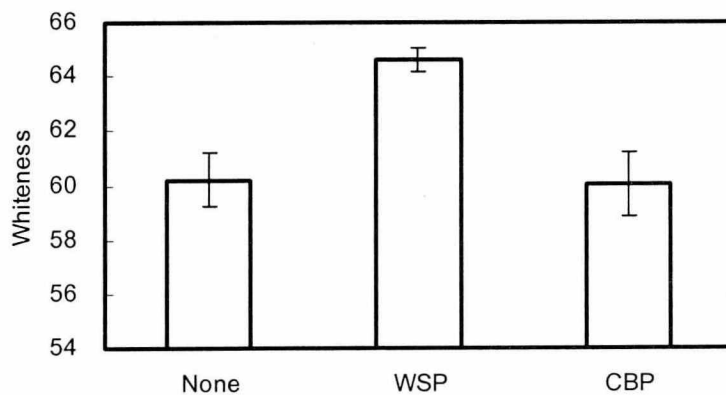


Fig. 1. Effect of polysaccharides on whiteness of surimi gel.

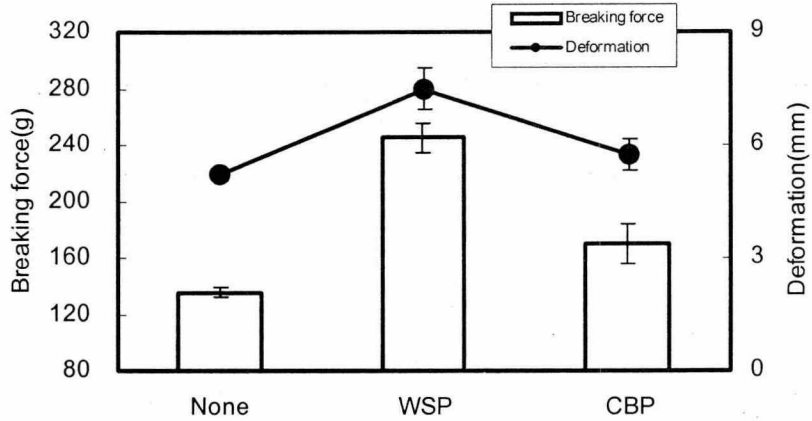


Fig. 2. Effect of polysaccharides on breaking force and deformation of surimi gel.

Table 1. Effect of polysaccharides on whiteness, breaking force, and deformation of surimi gel

	Whiteness	Deformation (mm)	Breaking Force(g)	Deviation (W)	Deviation (D)	Deviation (F)
Control	60.22	5.20	135.00	1.00	0.17	3.32
WSP	64.60	7.49	245.20	0.43	0.56	10.92
CBP	60.04	5.74	170.00	1.15	0.43	13.56