

Effects of rhamnolipid on the quality of surimi gel

Byung-Jin Jun, Sun-Hee Hwang, Dong-Jung Lim, Soo-Sung Yun¹, Yeung-Jun Choi¹,
Jai-Yul Kong

Dept. of Biotechnology and Bioengineering Pukyong National University, ¹Division of Marine
Bioscience/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University

Tel. & Fax. +82-51-620-6181

Abstract

The effects of pH and/or NaCl concentration on the Fat Binding Capacity (FBC) of rhamnolipid and the physical properties of surimi gel containing rhamnolipid were investigated. The FBC of rhamnolipid was measured 162% of value at pH 7 and 0% NaCl concentration. The whiteness of surimi gel containing rhamnolipid significantly ($p < 0.05$) lower than control. In contrast, surimi gel containing rhamnolipid compare with control were enhanced significantly($p < 0.05$) breaking force and deformation.

서 론

어육 연제품은 어육을 식염과 함께 고기갈이하여 고기풀을 만든 다음, 여기에 조미료, 전분 등의 부재료를 혼합한 것을 성형한 후 가열하여 겔화시킨 식품으로 어묵류, 어단류, 맛살류 및 어육소시지류 제품의 총칭이다¹. 그 중 어묵은 단백질과 칼슘이 풍부하며, 저 칼로리, 저지방의 식품으로서 소비자의 기호도가 매우 높은 수산가공식품이다. 최근 어묵의 다양화 및 고품질화를 위한 생리활성기능을 가지는 소재에 대해 많은 관심이 집중되고 있으나, 주로 생리작용에 대한 연구결과가 보고되고 있을 뿐, 기존 식품소재와 혼합했을 때의 물성이나 색조 등 식품 첨가소재가 미치는 영향에 대한 연구가 미흡하여 신상품 개발은 초기 단계에 있는 실정이다.

이러한 식품첨가소재의 개발을 위해 본 연구실에서 생산한 미생물 유래 고기능성 생물유화제(Rhamnolipid)는 항균, 항산화성, 가열안정성, 콜레스테롤 저하 등의 특성을 가지고 있으며^{2,3}, 유화, 보습, 결착, 탄력, 조직형성능 등과 같은 물리·화학적 특성을 함유하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 연구실에서 개발한 고기능성 생물유화제를 어육 연제품 제조에 이용할 목적으로 생물유화제를 첨가한 어묵의 물성변화를 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료

생물유화제는 본 연구실에서 해양으로부터 분리동정한 *Pseudomonas aeruginosa* BYK-2 균주가 생산하는 rhamnolipid를 사용하였다.⁴

지방흡착력

Lin 등⁵ 방법에 따라 각각의 시료 0.5 g을 원심관(15 mm×100 mm)에 넣고 정평한 후 corn oil 5 mL를 넣고 vortex meter에서 1분간 교반한 다음 실온에서 1시간 방치하면서 15분마다 5초 동안 교반한 후 원심분리(1600×g, 25 min)하여 상층액을 제거한 다음 여지 상에서 45°로 기울여 30분간 방치한 후 무게를 정평하였다. 지방흡착력은 다음의 값으로 나타내었다

$$\text{지방흡착력(\%)} = \frac{\text{지방흡착후무게(g)}}{\text{건조시료의무게(g)}} \times 100$$

유화형 어묵의 제조

명태 연육(RA등급)을 실온에서 반해동 시킨 후 chopper로 마쇄한 다음 Table 1과 같이 일정량의 첨가물을 첨가하여 수분함량이 78%가 되도록 얼음물과 oil을 첨가하여 stephan mixer로 5분간 혼합, 유화하고 2%의 NaCl을 첨가하여 다시 5분간 균질기로 균질화시킨 후 sausage 충전기(Buffalo, Sausage Maker, NY, USA)를 사용하여 poly-vinylidene chloride(Φ 3.0 cm × 25 cm) 필름에 충전, 결속하여 90℃에서 가열하였다. 가열 겔은 얼음물에서 15분간 냉각한 후 30초간 주름 펴기를 하고 비닐 백에 넣어 4℃에서 냉장 보관한 후 24시간 이내에 실험에 이용하였다.

Table 1. Composition of additives for the preparation of frozen alaska polack surimi

Factor	Contents (%)
Oil	6.0
Soy protein concentrate	3.0
Potato starch	7.0
Rhamnolipid	0.1
Salt	2.0

물성의 측정

물성은 현재 사용되고 있는 Okada⁶ 방법으로 측정하였다. 실린더형의 시료(Φ10

×20 mm) 위에 지름 5 mm의 구형 plunger를 장착하고 60 mm/min의 속도로 올리면서 rheometer (Model CR-100D, Sun Scientific Co.)로 breaking force (g)와 deformation (mm)값을 측정하였다.⁷

색도 측정

CIE Lab color는 색차계(Model ZE 2000, Nippon Denshohoku.Co.)를 사용하여 명도(L*), 적색도(a*) 및 황색도(b*)를 측정하여 백색도 지표(whiteness)⁸를 다음의 식으로 표현하였다. 측정은 시료 5개 이상을 측정하여 평균값을 나타내었다.

$$\text{Whiteness} = L^* - 3b^*$$

Formulation

생물유화제를 첨가한 어묵의 영향과 타유화제의 영향을 검토하기 위하여 통계 프로그램인 JMP(SAS Institute Inc, N. C., USA)⁹를 이용하여 실험 계획에 따라 가장 유효한 유화제를 선별하였다. 그리고 screening design을 통하여 겔 강화에 효과가 있는 생물유화제와 타유화제 및 부재료 인자로 설정하여 이들 첨가물의 최적화를 시도하였다.

통계분석

표준편차, 유의성 검증은 JMP 통계 패키지에 의한 ANOVA 및 Turkey' HSD test로 실시하였다.

결과 및 고찰

Pseudomonas aeruginosa BYK-2로부터 분리해낸 생물유화제는 pH 6, 2% NaCl의 조건을 제외하고는 다른 유화제에 비해 높은 지방흡착력을 보였고 특히 pH 7, 0% NaCl에서 162%로 제일 높은 값을 나타내었다. 생물유화제를 부원료와 함께 첨가하여 어육소세지의 물성을 조사한 결과, 대조구보다 좋은 값을 가지지 못하였다. 그러나 이들을 유화형 어묵으로 제조하여 그 물성을 조사한 결과, whiteness를 제외하고는 생물유화제 첨가어묵이 deformation 4.72 mm 및 breaking force가 143.80 g으로 대조구에 비해서 높은 값을 나타내는 등의 결과로 생물유화제를 첨가한 고품질 어묵의 제조 가능성을 확인하였다.

References

1. K. F. D. A. Food Code. Korea and Drug Administration, Seoul, Korea (1998)
2. Anderson, W. (1961), The antipeptic activity of sulfited polysaccharides, *J. Pharm.Pharmacol.* **13**, 139
3. Abe, S. and T. Kanda. Studies on the effect of marine products on cholesterol metabolism in rats-XI; Isolation of a new betaine, ulvaline, from a green laver *Monostroma nitidum* and its depressing effect on plasma cholesterol levels (1975) *Bull. Jap. Fish. Soc.* **41**, 567-571
5. Kim, H. J. Characterization of biosurfactant produced by marine bacterium *Pseudomonas aeruginosa* BYK-2 (2000) ph. D. Dissertation, Pukyong National University, Pusan
5. Lin. M. J. Y., and E. S. Humber. Certain functional properties of sunflower meal products (1974) *J. Food Sci.* **39**, 368-371
6. Okada, M. Elastic property of kamaboko (1963) *Nippon Suisan Gakkaishi*, **36**, 75-76
7. Choi, Y. J., H. S. Lee., and J. J. Cho. Optimization of Ingredients formulation in low grades surimi for improvement of gel strength (1999) *J. Korean Fish. Soc.* **32**, 556-562
8. Park, J. W. Functional protein additives in surimi Gels (1994) *Food Sci.* **59**, 525-527
9. JMP. Statistics and graphics guide. SAS Institute Inc, N. C. (1995) USA.

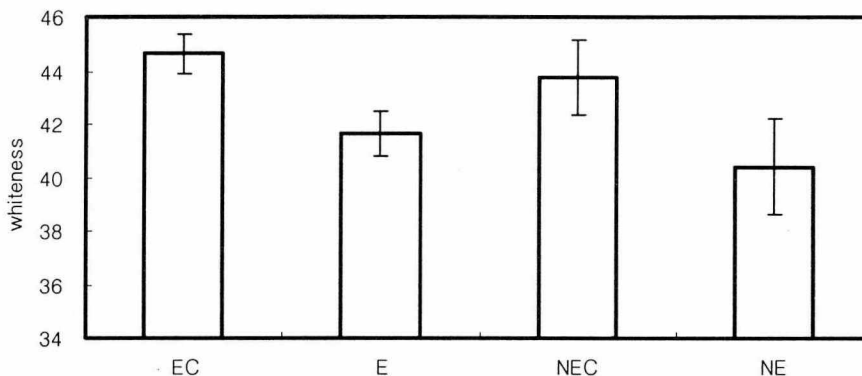


Fig 1. Whiteness of emulsion surimi gels containing rhamnolipid.

EC : Emulsion Control E : Emulsion
 NEC : Not Emulsion Control NE : Not Emulsion

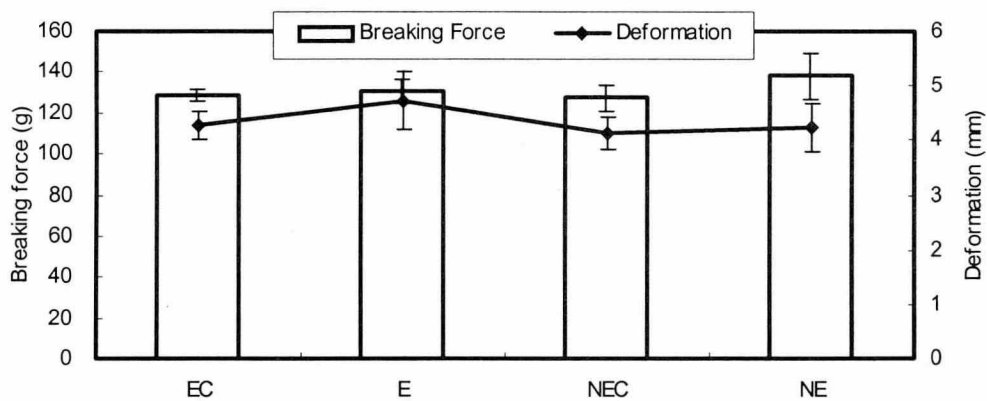


Fig 2. Breaking force, and deformation of emulsion surimi gels containing rhamnolipid.

EC : Emulsion Control E : Emulsion
 NEC : Not Emulsion Control NE : Not Emulsion