

고기능성 생물유화제를 첨가한 어묵의 제조

전병진, 임동중, 황선희, 최영준*, 공재열

부경대학교 식품생명공학부 생물공학전공, *경상대학교 수산가공학과
전화 & FAX (051)620-6181

서 론

국내 연제품 산업의 발전은 우수한 품질의 연육생산, 대량생산 설비의 확충, 위생적 유통 시스템 구축 등 주로 일본에서 개발된 기술의 국내 도입 및 단기간 접목에 의해 이루어졌으며, 신제품 개발보다는 기존제품의 생산성 향상에만 기술개발 노력이 집중되어져 왔다. 연제품 분야의 국내 기술개발은 주로 대학이나 국가연구기관에서 대체 연육 개발 등에 관한 연구가 부분적으로 이루어져 있으나 연육 첨가소재인 고기능성 유화물의 개발에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구실에서 생산한 미생물 유래 고기능성 천연유화물은 항균, 항산화성, 가열안정성, 콜레스테롤 저하, 풍미 안정성 등의 특성을 가지고 있다.^{1),2)} 또한, 유화, 보습, 결착, 탄력, 조직형성능 등과 같은 물리·화학적 특성을 함유하고 있어 식품 소재로 첨가할 경우, 기능성 제품의 개발과 유통기한의 연장이 가능하며, 맛살류 등에 첨가하여 섭취할 경우 체내환경호르몬과 같은 내분비계 교란물질과 납, 수은, 다이옥신과 같은 유해물질들과 결합하여 무독화 반응을 일으키고 폐질환 치료에도 이용할 수 있다. 따라서 고기능성 고부가가치의 천연유화물을 수산연제품에 첨가하면 산패나 세균의 증식을 억제하여 유통기한 연장, 우수한 유화능, 보습능, 조직감 등을 가지는 고품질의 연제품 생산에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 연구실에서 개발한 고기능성 천연유화물을 연제품 제조에 이용할 목적으로 천연유화제의 유화특성과 수리미 겔의 물성 및 색에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

(1) 유화능 및 유화안정성

Pearce와 Kinsella(1978)³⁾의 방법을 변형하여 sample solution 8 ml과 com oil 2 ml을 혼합하여 homogenizer로 1분간 20 °C에서 1200 rpm으로 교반한 다음 하층의 emulsion 40 μ l을 test tube에 옮긴 뒤 증류수 20 ml로 희석시켜 spectrophotometer(Unicam

UV-visible spectrometry, British)에서 500 nm로 측정하였다. 유화안정성은 위와 같은 방법으로 emulsion을 만든 후 밑부분에서 40 μ l를 뽑아서 test tube에 옮긴 뒤 증류수 20 ml로 희석시켜 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300분 간격으로 500 nm에서 측정하여 t시간의 A_{500} /최초시간의 A_{500} 의 값(A_t/A_0)으로 도식화하였다.

(2) 어육 소세지의 제조

부산소재 (주)성진 수산에서 구입한 명태 연육(RA등급)을 500 g단위로 절단하여 실온에서 반해동시킨 후 잘 마쇄한 다음, 천연유화물을 각각 0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 및 0.5 % 첨가하고 수분함량이 78%가 되도록 얼음물과 oil을 첨가하여 균질기로 5분간 혼합하고 2 %의 NaCl을 첨가하여 다시 5분간 균질기로 균질화시킨 후 sausage 충전기(Buffalo, Sausage Maker, NY, USA)를 사용하여 polyvinylidene chloride(Ψ 3.0 cm \times 25 cm) 필름에 충전, 결속하여 90 $^{\circ}$ C에서 가열하였다. 가열겔은 얼음물에서 15분간 냉각한 후 30초간 주름퍼기를 하고 비닐 백에 넣어 18시간 냉장 보관한 후 실험에 사용하였다.

(3) 물성 및 색차의 측정

물성은 현재 사용되고 있는 Okada⁴⁾의 방법으로 측정하였다. 실린더형의 시료(Ψ 3 \times 3 cm)위에 지름 5mm의 구형(求刑) plunger를 장착하여 60 mm/min의 속도로 올리면서 rheometer(Rheometer, Model CR-100D, Sun Scientific Co., Tokyo, Kapan)로 파괴강도(g)와 변형(mm)값을 측정하였다.⁵⁾ 또 CIE Lab color는 색차계(ZE-2000, Nippon Densoku, Japan)을 이용하여 겔의 표면 색도(L^* , a^* , b^*)를 측정하여 백색도 지표, L^*-3b^* 를 이용하여 계산하였다⁶⁾. 측정은 시료 5개 이상을 측정하여 평균값을 나타내었다.

(4) 천연유화물의 농도별 첨가

천연유화물 첨가에 의한 어육 소세지의 물성변화를 조사하기 위하여 0~0.5 % 농도별로 달리 첨가하여 어육 소세지를 제조하여 물성 및 색의 변화를 측정하였다.

(5) 천연유화물과 일반 유화물의 복합첨가

수리미 겔의 물성에 미치는 생물유화제 및 유화제의 종류에 따른 영향을 검토하기 위하여 통계 프로그램인 JMP⁷⁾를 이용하여 가장 유효한 유화제를 선별하고 screening design을 통하여 겔 강화에 효과가 있는 생물유화제와 타유화제를 인자로 설정하여 생물유화제와 각종 유화제를 복합 첨가하여 어육 소세지의 물성 및 색의 변화를 측정하였다.

결과 및 고찰

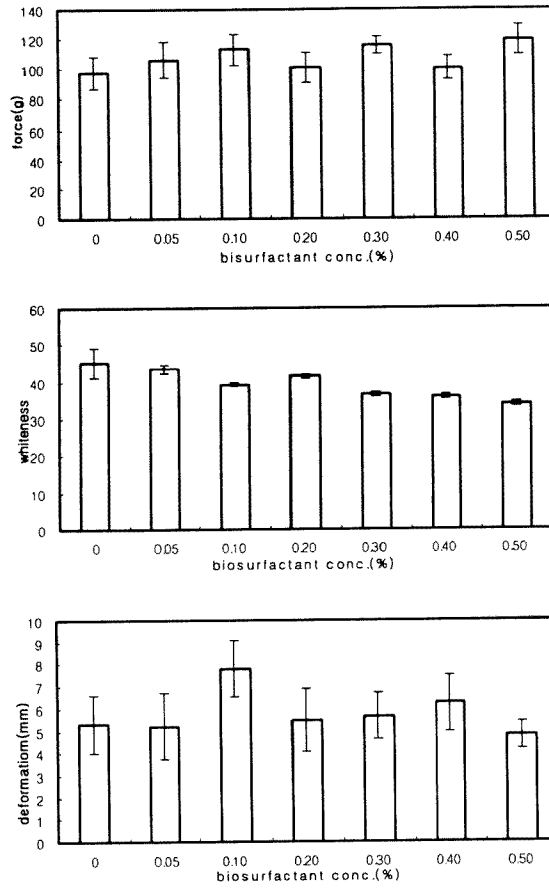


Fig. 1. The effect of biosurfactant on force, deformation, whiteness of sausage.

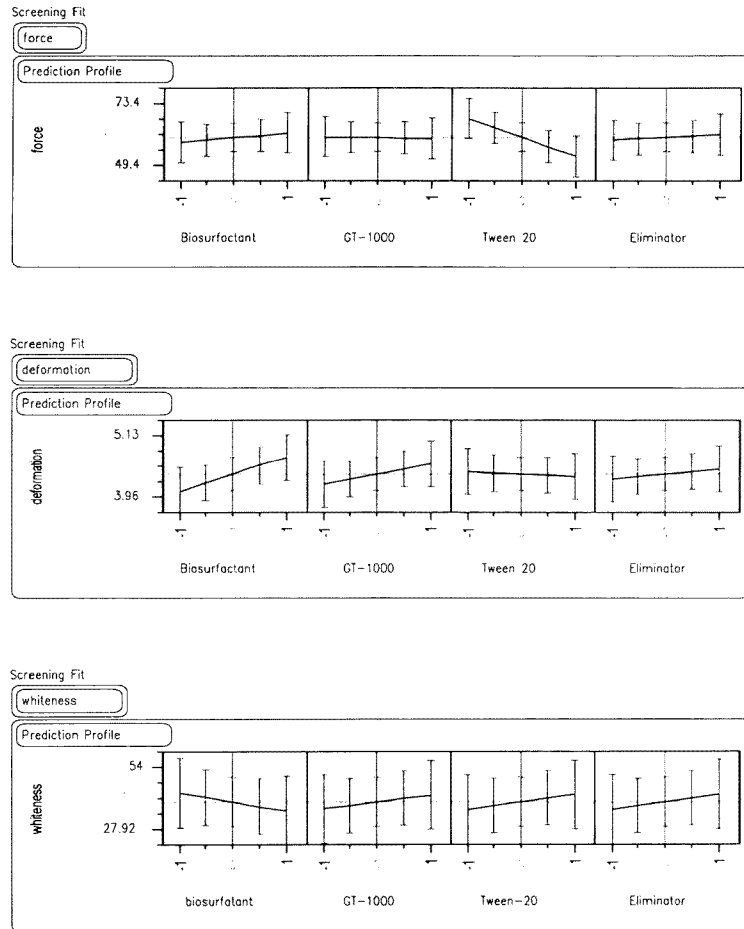


Fig. 2. Screening of biosurfactant and surfactant add on sausage by fractional factorial design.

요 약

Pseudomonas aeruginosa BYK-2로부터 분리해낸 biosurfactant는 0.05 % NaCl, pH 5에서 비교적 우수한 유화안정성을 보였고, pH 및 이온강도가 증가함에 따라 유화능 및 유화안정성이 감소하는 경향을 보였다. 생물유화제를 각 농도별로 첨가하여 어육소세지의 물성을 조사한 결과 0.1 % 첨가구가 deformation 9.45 mm, force는 119.2 g으로 다른 첨가구에 비해 높은 수치를 나타낸 반면, whiteness는 생물유화제를 첨가하지 않은 것에 비해서 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 또한 천연 유화물과 타 유화제의 첨가에 따른 어육 소세지의 물성에 대한 효과를 알아보기 위해 각각 또는 복합적으로

첨가하여 물성과 색차를 측정된 결과 천연유화물의 고유한 색깔로 인해 whiteness는 감소하였으나, deformation이 다른 유화제에 비해서 월등히 증가하는 경향을 보였고, force 값 또한 증가하는 경향을 보였다.

References

1. Kong, J.Y., S.H. Hwang, S.D. Ha, B.J. Kim, and D.S. Byun, 2002. 菌体固定化法および流加培養法による生物乳化剤の大量生産とその機能性. The 9th Academic Plaza in International Food Machinery Exhibition 2002, Abstract, 172-175
2. Kong, J.Y., H.J. Kim, K.M. Lee, B.J. Kim, S.D. Ha, and M.Y. Kim, 2002. Isolation and structural analysis of biosurfactant produced by marine bacterium *Pseudomonas aeruginosa* BYK-2 (KCTC 18012P). The Fourth Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference, 60, Honolulu, Hawaii, USA
3. Pearce, K.N., and J.E. Kinsella, 1978. Emulsifying properties of proteins: Evaluations of a turbimetric techniques. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, **26**, 716-723
4. Okada, M. 1963. Elastic property of kamaboko. *Nippon Suisan Gakkaishi*, **36**(1), 75-76
5. Choi, Y.J., H.S. Lee, and J.J. Cho, 1999. Optimization of Ingredients formulation in low grades surimi sor improvement of gel strength. *J. Korean Fish. Soc.*, **32**(5), 556-562
6. Park, J. W., 1994. Functional protein additives in surimi Gels. *J. Food Sci.* **59**(3), 525-527
7. JMP. 1995. Statistics and graphics guide. SAS Institute Inc, N. C., USA