

## 새로운 제조방법으로 제조한 surimi의 어종에 따른 gel 특성

최영준 · 박주동 · 김진수 · \*조영제

경상대학교 해양생물이용학부 · \*부경대학교 식품생명공학부

### 서론

Surimi는 내장과 뼈를 제거하고 절취한 어육을 마쇄하여 수세공정을 통해 근원섬유 단백질을 농축한 후 냉동변성 방지제를 혼합한 단백질 제품으로서 다양한 종류의 수산식품의 가공을 위한 중간소재로 사용하고 있다. surimi의 품질과 등급은 수분함량, 백색도, 불순물의 함량, 젤 강도 등에 의해 결정되기 때문에 surimi 가공원료로는 주로 백색육 어류를 사용하고 있으나, surimi 원료의 가격이 상승하고 어종이 고갈됨에 따라 surimi 제조시 수율을 향상시키고 적색 육어류에 비교적 간단히 적용할 수 있는 제조공정의 개발이 필요하다. 본 연구는 새로운 surimi 제조공정을 개발하기 위해 어육단백질의 회수에 영향을 미치는 pH, 이온강도, 시간 및 균질속도의 영향을 조사하고 8종의 어류를 선택하여 새로운 공정에 따라 추출한 어육단백질 가열젤의 물성 지표인 파괴강도와 변형값 및 백색도를 비교하고 새로운 surimi 제조 공정의 적용 가능성을 검토하였다.

### 재료 및 방법

시료는 빙장 메가리, 냉동 부세, 냉동 보구치, 냉동 민어, 빙장 고등어, 냉동 갯치, 냉동 풀치를 각각 경남 통영 소재의 어시장과 부산소재 어시장에서 구입하여 실험실로 운반한 후 실온에서 해동시킨후 각각 두부와 내장을 제거하고 육만을 절취하여 surimi 제조를 위한 시료로 사용하였다.

산처리 surimi는 Choi and Park (2000)의 방법에 따라 조제하였으며, 알칼리 처리 surimi는 마쇄육에 6배량의 증류수를 가하여 균질화한 후, NaOH로 pH를 10.5로 조절하여 육 단백질을 가용화시킨 후, pH 5.0부근에서 단백질을 회수하고, pH를 중성으로 조절한 후 냉동변성방지제를 첨가하여 조제하였다. surimi의 수분은 필요하다면 얼음물을 사용하여 수분 함량이 78%가 되게 조절하였으며, 염은 2%로 조절하였다. surimi에 염을 고르게 뿌리고 food processor (Shin-il Co. Korea)로 1분 동안 균질화하였다. 균질화한 surimi paste를 비닐 bag에 넣고 진공 포장기(Food saver, ultra, Tilia International Inc, USA)를 이용하여 surimi paste에 남아있는 공기를 제거하고, sausage stuffer (Sausage Maker, Buffalo, NY)를 사용하여 collagen tube (1.8 x 15cm)에 충전하였다. 충전한 tube는 90℃의 water bath에 15분 동안 가열한 후 즉시 얼음물에서 15분 동안 방냉시키고 지프백에 넣어 하룻밤 냉장 보관한 후 젤의 특성 실험에 사용하였다. 물성은 실린더 형의 시료(18 x 20 mm) 위에 지름 5mm의 구형

plunger를 올리고 60mm/min의 속도로 올리면서 rheometer (Sun Rheometer, Model CR-100D, Sun Scientific Co., Ltd, Tokyo, Japan)로 breaking force (g)과 deformation (mm) 값을 측정하였다. Color는 색차계 (Model CR-300, Minolta, Japan)을 이용하여 젤의 명도 (L\*), 적색도(a\*)와 황색도(b\*)를 측정하였다. 색차계는 검정 판을 이용하여 표준화하였으며, 5개 이상의 젤의 측정하였고, 백색도는 백색도 지표,  $L^*-3b^*$ 를 이용하여 계산하였다 (Park, 1994).

## 결과 및 요약

용해도는 육의 종류에 관계없이 pH 5.0 부근에서 가장 낮았으며 용해도는 pH의 저하와 상승에 따라 점차 증가하여 pH 2.0 부근과 pH 11.0 부근에 높은 값을 보여 전형적인 단백질의 pH와 용해도 상관 곡선의 U-shape를 보였다. 그리고 이온강도가 용해도에 미치는 영향을 조사한 결과, 이온강도 0.5까지는 용해도가 급속히 감소하였으며 0.5-1.0의 구간에서는 일정한 값을 유지하였다. 또 균질화 속도와 시간은 pH 2.5와 10.5에서 단백질의 용해도에 미치는 영향을 조사한 결과, pH 2.5에서는 회전수를 높였을 때 용해도가 감소하고 시간에 따른 차이가 크게 나타나지 않았다. 반면 pH 10.5에서는 회전수를 높였을 때 용해도가 증가하고 시간이 증가할수록 용해도가 감소하였다. 어종에 따른 가열 젤의 물성은 pH 2.5에서 산처리한 것에 비하여 pH 10.5에서 알칼리 처리한 기능성 단백질의 force값은 높게 나타났으나, deformation값은 유의수준 내( $p < 0.05$ )에서 같았고 백색도는 일정한 경향을 보이지 않았다. 알칼리 처리한 부세, 보구치, 갯치, 민대구를 제외한 다른 어류의 deformation값은 3회 수세하여 조제한 surimi에 비하여 0.3-2.1mm 정도 낮은 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 극단적인 산 및 알칼리 처리가 어육 단백질의 변성을 초래하기 때문이며, 알칼리 처리가 산 처리에 비하여 높은 물성 값을 보인 것은 알칼리 조건하에서 형성되는 각종 화학 결합의 형성에 기인하기 때문으로 판단된다. 그러나 수율의 측면에서는 산 및 알칼리 처리가 수세 처리에 비하여 3-15%까지 증가한 것으로 나타나 새로운 surimi 제조공정에 의한 수율 향상을 확인하였다.

## 참고문헌

1. Choi, Y.J. and J.W.Park. 2000. Feasibility study of new acid-aided surimi processing methods for enzyme-laden Pacific whiting. 2000 IFT Annual Meeting Abstracts, Dallas, TX, USA, p.88.
2. Morrissey, M.T. and S-M, Tan. 2000. World resources for surimi. in "Surimi and Surimi Seafood", J.W. Park(Ed.), Marcel Dekker, N.Y., pp. 1-21
3. Park, J.W., J. Yongsawatdigul, and T.M. Lin. 1994. Rheological behavior and potential cross-linking of Pacific whiting (*Merluccius productus*) surimi gel. *J. Food Sci*, 59, 773-776.