

초임계 이산화탄소 처리에 의한 가다랑어내장의 단백질 회수 및 안정성 평가

노형섭* · 전병수 · 안동현
부경대학교 식품생명공학부

서론

초임계 추출법은 임계점 이상의 영역에서 수행되며, 초임계 유체의 물리적 특성에 의한 혼합성분 중 특정성분의 분리 효능 및 고순도 정제 제품을 생산할 수 있는 공정으로 식품 및 의약품 산업에서 기능성 물질, 생리활성물질 등에 많이 응용되고 있는 새로운 분리기술의 하나이다(이 and 이, 1983 ; Cocero and Calvo, 1996 ; McHugh and Krukoni, 1986 ; Palmer and Ting, 1995 ; Paulaitis et al., 1982). 한편, Hardardottir and Kinsella(1988), Dunford et al. (1997)은 초임계 추출법을 사용하여 어류에 존재하는 지방산, 콜레스테롤을 제거 한 후 식용으로 이용 가능한 어육 단백질 농축물을 제조하는 논문을 발표하였다.

가다랑어육의 주요 일반 성분은 수분 70%, 단백질 25.4%, 지질 3.0%로 구성되어 있으며, 가다랑어 내장의 일반 성분인 수분 74%, 단백질 14.4%, 지질 5.0%과 비교하였을 때 그 구성 비율이 비슷하다. 가다랑어 내장을 동결 건조하여 단백질의 변성 없이 지방산을 선택적으로 분리하고 이취를 제거 할 경우 두 주요 영양성분을 식품 및 사료의 소재로 이용할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 산업 폐기물로 버려지는 가다랑어의 내장을 초임계 추출법을 이용하여 수산가공 부산물인 가다랑어 내장을 식품 및 양식사료 소재로 이용할 수 있도록 가다랑어 내장에 존재하는 지방산을 초임계 이산화탄소를 사용하여 최적 추출 조건을 구하고 추출된 지방산과 농축된 단백질을 회수하여 그 성분을 고찰하였다.

재료 및 방법

본 실험에 사용된 가다랑어 내장은 창원 소재 (주) 동원산업으로부터 제공받아 온도(-50℃), 압력(5 μHg)의 조건에서 동결건조하여 분쇄한 후 -70℃의 심은 냉동고에 보관하여 사용하였다.

가다랑어 내장으로부터 지질을 제거하여 농축단백질을 생산하기 위한 초임계 추

출장치의 추출조는 150ml용량으로 6000psig의 압력, 150°C의 온도 범위를 유지할 수 있도록 설계되었고, 용매인 액체 이산화탄소는 정량 고압펌프로 추출탑에 유입시켰다. 실험은 동결 건조된 가다랑어를 분쇄하여 추출조에 충전시킨 후 초임계 이산화탄소 유속 50ml/min, 추출시간 20-120분, 추출온도 25-40°C, 추출압력 1500-2000 psi, 시료 입자크기 0.25-1.0 mm의 범위에서 실험이 수행되었다. 추출물에 대해서는 AOAC법으로 methyl ester화 시킨후 GC로 지방산의 조성을 분석하였고, 추출탑 내부의 단백질은 아미노산의 조성과 SDS-PAGE를 통해 그 안정성을 분석하였다.

결과 및 요약

유속 50ml/min, 압력 1800 psig, 온도 35°C, 입자크기 0.25mm에서 약 97%이상의 지질 추출효율을 보였고 단백질 함량은 지질의 제거로 인하여 약 50%의 단백질이 농축되었고 대부분의 이취가 제거된 것을 관능적으로 확인할 수 있었다. 주요 지방산으로는 palmitic acid (16:0), heptadecenoic acid (17:1), oleic acid (18:1), DHA (22:6) 등이 있었고, 유리 아미노산은 L-proline, taurine, L- α -aminoadipic acid 등이 함유되어 있었고, 구성 아미노산은 glutamic acid, leucine, lysine이 비교적 많이 함유되어 있었다 또한 SDS-PAGE결과 초임계이산화 탄소에 의해 농축되어진 단백질이 실험전의 단백질의 pattern과 일치하여 초임계 이산화탄소에 의한 변성은 없는 것으로 나타났다. 따라서 초임계 이산화탄소를 이용하여 가공부산물인 가다랑어 내장으로부터 농축한 단백질을 식품소재 및 사료의 단백질공급원으로 사용 가능할 것으로 생각되며 추출된 지질에서도 DHA등의 고도불포화 지방산 함량이 높아 이용가치가 높을 것으로 사료된다.

참고문헌

- Cocero, M.J. and L. Calvo. 1996. Supercritical fluid extraction of sunflower seed oil with CO₂-ethanol mixtures. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 73, 1573-1578.
- Dunford, N.T., F. Temelli and E. Leblance. 1997. Supercritical CO₂ extraction of oil and residual proteins from Atlantic mackerel as affected by moisture content. *J. Food Sci.*, 62, 289-292
- Hardardottir, I. and J.E. Kinsella. 1988. Extraction of lipid and cholesterol from fish muscle with supercritical fluids. *J. Food Sci.*, 3, 1656-1661.
- Kang, S.S., B. J. Kim and B.S. Chun. 1999. Recovery of high unsaturated fatty acid from squid processing wastes using supercritical carbon dioxide extraction method. *J. Korean Fish. Soc.* 32, 217-222.