

## 방사선 조사한 명태식해 숙성중 휘발성성분의 변화

차용준 · 김훈 · 조우진 · 정은정 · 안준석  
 창원대학교 식품영양학과

## 서론

김치와 제조 및 발효원리가 비슷한 식해는 우리나라 고유의 수산발효식품으로서 동해안 또는 남해안에서 어획되는 어류를 향신료 등 각종 양념을 이용하여 제조한 후 젖산발효를 하는 식품이다. 이러한 식해는 유산균에 의해 발효가 진행되면서 항균성 물질과 유기산이 생성됨으로써 부패균과 병원성균의 성장과 증식을 저해하며, 부재료로 첨가되는 고춧가루에 의한 항돌연변이 효과와 유산균, 식이섬유소 및 마늘에 의한 항암 효과가 인정되고 있다. 그리고 식해의 주재료인 생선류에는 동맥경화증을 예방하는 EPA와 DHA의 함량이 다른 식품에 비해서 높고, 숙성후에는 생선의 뼈가 연화되어 가식할 수 있으므로 칼슘 및 단백질 공급원으로도 우수하리라 생각된다. 또한 식해법은 고식염의 첨가대신에 맥아가루나 쌀밥, 조밥 등과 같은 곡류 등의 유기산 발효에 의해 pH가 낮게 유지됨으로 염해법에 비해 비교적 낮은 식염농도(10%) 이하에서도 미생물의 생육 억제가 가능한 발효법으로서, 우리나라의 지역적 특성과 함께 발달 및 전통적으로 전래되어온 독특한 수산발효방식을 개량화하고 보존하여야 할 의무가 있다고 본다. 본 연구는 명태식해에 대한 일련의 연구로서 방사선 처리한 명태식해의 휘발성성분의 특성을 비교분석하였다.

## 재료 및 방법

**재료 및 방사선 조사 :** 명태식해의 제조방법은 Cha 등(2003)의 방법에 의하였다. 대조구(C)는 20°C에서 6일 및 5°C에서 7일간 발효시키는 2단 발효법(Cha et al)을 수행한 다음, -2°C에서 저장하였다. 방사선을 조사한 제품 A 및 B는 대조구와 마찬가지로 유리용기(2L)에 명태식해를 담아 2단 발효시킨 다음 <sup>60</sup>Co 감마선 (10만 Ci, AECL, Canada)으로 각각 5 및 10 kGy 선량으로 조사하여 -2°C에서 저장 숙성시켰다.

**Liquid liquid continuous extraction (LLCE) :** 차 등의 방법(2000)에 따라 LLCE장치를 사용하여 각 시료의 휘발성 향기성분을 추출 및 농축하였다.

**휘발성 향기성분의 분석 :** 추출된 휘발성 성분은 HP 6890 GC/5973 mass selective detector (MSD, Hewlett-Packard Co., USA)에 의해 분석 및 동정하였다. 분석용 column은 Supelcowax-10 capillary column (60 m L.×0.25 mm i.d.×0.25 μm film thickness)을 사용하였으며 기타 MSD분석조건은 차 등(2000)의 방법을 따랐다.

**휘발성 향기성분의 동정** : 각 휘발성 향기성분의 잠정적인 동정은 standard MS library data(Wiley 275k, Hewlett-Packard Co., USA)에 의하였으며, 상대적 함량은 내부표준물질을 이용하여 (factor=1, ng/g)으로 환산하였다.

**통계분석** : 얻어진 데이터는 SPSS (Statistical Package, SPSS Inc.)을 이용하여 one way ANOVA 분석후, 시료간의 유의성은 Duncan's multiple range test로 비교하였다( $p < 0.05$ ).

## 결과 및 요약

명태식해숙성중에 분리 동정된 화합물의 수는 알콜화합물류(29), 함황화합물류(12), 테르펜류(12), 방향족화합물류(11), hydrocarbons(11), esters(3), 알데히드류(3), 케톤류(2) 및 기타화합물류(3) 등 총 86개의 화합물이 숙성 150 일경까지 대조구(C)를 포함한 방사선 조사한 제품 A(5 kGy) 및 제품 B(10 kGy)에서 검출되었다. 알콜류에서 ethanol이 지배적인 함량을 차지하였고, 다음으로 propanol의 화합물 순이었다. 그러나 방사선 조사한 제품에서는 이들 함량이 상대적으로 낮았다. 이러한 결과는 방사선 조사함으로써 젖산 생성균을 포함한 발효에 관여하는 미생물이 사멸됨으로서 대사산물이 상대적으로 감소된 것으로 보인다( $P < 0.05$ ). 그리고 부원료로부터 유입된 함황화합물류는 젖산발효과정을 통하여 감소되지 않고 일정수준으로 유지됨을 알 수 있었다. 그리고 방사선 조사한 제품과 비교 할때도 유의성이 없었다( $p < 0.05$ ). 또한 테르펜류에서도  $\beta$ -phellandrene, zingiberene과 화합물의 함량이 많이 검출되었으나 대조구와 비교할 때 숙성기간에 따라 증감에 따른 유의성은 없었다( $p < 0.05$ ). 즉 방사선조사함으로써 대조구와 비교할 때 발효의 패턴은 다르게 일어나는 것으로 생각되며 그러한 결과 향기성분의 패턴도 다르게 감지되었다.

## 참고문헌

- Cha YJ, Jeong EJ, Kim H, Cho WJ, Nam GJ. 2003. Nutraceutical effects of traditional Alaska pollack *sikhae* during low temperature fermentation. Abstract book of The 3rd International Conference on food Factors: Physiologic Functions and Disease risk Reduction. p. 129, Dec 1-4, 2003 at Toshi Center Kaikan, Tokyo, Japan.
- Cha YJ, Kim H, Cho WJ. 2004. Effect of oligosaccharides on the growth of lactic acid producing bacteria in Alaska pollack *sikhae* fermentation. Abstracts for the Annual Meeting of the Japanese Society of Fisheries Science. p.252, April 1-5, Kagoshima university, Japan.
- 차용준 · 김훈 · 박승영 · 김소정 · 유영재. 2000. 방사선 조사 쇠고기에서의 휘발성 조사물질의 구명, 한국식품영양과학회 29: 1042-1049.