

오징어 튀김 중 NDMA생성에 관한 연구

김정균 · 김병진 · 강영미 · 엄광식
경상대학교 해양생물이용학부

서론

일상생활에서 인간은 수많은 물리, 화학적 발암 원에 노출되어 살아가고 있으며 역학적으로 관찰해 보면 모든 암의 약 90%가 환경적 요인에 의하여 발생한다. 식품 중에도 여러 종류의 돌연변이원성 물질과 발암성 물질이 자연적으로 존재하고 있어 그 중 소량은 일상의 보통 식이를 통하여 섭취된다. 특히 단백질이나 아미노산이 풍부한 식품인 고기, 생선의 조리과정에 강력한 돌연변이원성 물질과 발암성 물질로 알려진 N-nitrosoamine(NA)이나 heterocyclic amine(HCA)들이 형성되며 다양한 종류가 분리, 동정 되어왔다. 따라서 본 연구에서는 시중에 많이 소비되고 있는 냉동 오징어를 튀김 할 경우 튀김에 사용된 대두유가 산화됨에 따라 NA 생성에 어떠한 영향을 미치는지와 튀김을 과도하게 하였을 때 NA의 생성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

실험에 사용한 오징어는 통영시에 위치한 서호시장에서 구입하여 튀김가루를 입혀 170℃에서 시간별(A군 : 2분, B군 : 6분)로 튀긴 후 분쇄한 것을 -5℃에서 냉동보관 하면서 분석을 위한 시료로 사용하였다.

튀김유의 산가(AOAC, 1990), 과산화물가는 요오드 적정법 (AOAC, 1990), 튀김유의 색조는 직시색차계(日本電色, ZE-2000, Japan)를 이용하여 분석하였고, Nitrosodimethylamine(NDMA)의 분석은 Hotchkiss 등의 방법을 개량한 Sung 등의 방법으로 GC-TEA(GC, SHIMADZU GC-17A, TEA, Thermo Electron Corp., Model 543)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 요약

냉동 오징어를 튀김 할 경우 가열시간이 증가함에 따라 점차 높아져 69시간이 지났을 때 최고치 인 1.16을 나타내었다. 또한 과산화물값의 변화는 대두유의 가열시간이 15시간까지는(튀김횟수 : 5회) 과산화물값이 서서히 증가 하나, 점차적으로 가열시간이 증가함에 따라 급격히 증가하여 대두유 가열시간이 45시간 일 때 180meq/kg으로 최고치를 나타낸 후 점차 가열시간이 지날수록 감소하였다. 가열시간에 따른 색차의 변화에서 명도는 가열시간이 지남에 따라 감소하였으나 적색도, 황색도, 갈색도는 가열시간이 지남에 따라 증가하였다. 튀김 중 NA는 NDMA가 생성되었으며 튀김 횟수 및 시간이 증가함에 따라 NDMA 생성량은 많아졌으며, 시료 A군 (튀김시간 2분)과 시료 B군 (튀김시간 6분)의 NDMA함량의 차이는 시료 B군이 시료 A군보다 0.5배정도 많이 생성이 되었으며 또한 기름이 산화될수록 그 함량이 점차 증가하였다.

참고문헌

1. Hildrum K. I., Williams, J. L. and Scanlan, R. A. Effect of sodium concentration on the nitration of proline at different pH levels. 1975. J. Agric. Food Chem. 23 : 439~442.
2. Crosby N. T., J. K. Foreman, J. F. Palframan and R. Sawyer. Estimation of steam-volatile nitrosamines in foods at the $\mu\text{g}/\text{kg}$ level. 1972. Nature 238 : 342~343.
3. Marguardt F. R. Rufino and J. H. Weisburger. On the etiology of gastric cancer. Mutagenicity of food extracts after incubation with nitrite. 1977. Food Cosmet. Toxicol 15:97~100.
4. Scanlan R. A. Formation and occurrence of nitrosamines in food. 1983. Cancer Res.43: 2435~2440.
5. 안방원, 이동호, 여생규, 강진훈, 도정룡, 김선봉, 박영호. 천연식품성분에 의한 발암성 니트로사민의 생성억제작용. 1993. 한국수산화학회지, 26(4) : 289~295.
6. Hotchkiss J. H., J. F. Barbour and R. A. Scanlan. Analysis of malted barley for N-nitrosodimethylamine. 1980. J. Agric. Food Chem. 28(3) : 678~680.