

명태살 튀김 중 NDMA 생성에 관한 연구

김정균 · 김병진 · 강영미 · 엄광식
경상대학교 해양생물이용학부

서론

N-nitrosamine(NA)은 여러 가지 발암성 물질 중에서도 발암력이 매우 강하면서, 각종식품에 널리 분포되어 있고, 위, 간, 식도 및 신장 등 신체의 여러 부분에서 발암력을 나타낸다는 점과 nitroso화합물 중 어떤 물질들은 후손에게까지 악성종양의 유발에 영향을 미친다는 점들을 들 수 있다. nitroso화합물의 생성은 식품중에 존재하는 아질산염과 제 2급아민이나 혹은 제 3급아민과의 상호반응으로 생성되기 때문에 식품에 있어서 이들의 존재가 상당한 논쟁의 대상이 되고 있다. 왜냐하면 제 2급아민 및 제 3급아민은 비교적 식품중에 널리 분포하고 있으며 아질산염은 방부제로서 상당량 첨가하는 것이 허용되고 있기 때문이다. 그래서 식품 및 생체내의 잔존 아질산염과 식품, 의약품 및 잔류농약 등의 성분으로 함유되고 있는 2급 및 3급 아민과의 니트로소화 반응으로 강력한 발암물질인 각종 NA이 생성되고, 이들 NA의 생성은 산성 특히, 인체의 위 내의 조건에서 용이하게 일어나므로 식품의 안전성 측면으로 볼 때 중요하다고 하겠다. 따라서 본 연구에서는 시중에 많이 소비되고 있는 명태살을 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 명태는 통영시에 위치한 탑 마트에서 구입하여 튀김가루를 입혀 170℃에서 시간별(A군 : 3분, B군 : 9분)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

명태살을 튀김 할 경우 가열시간이 증가함에 따라 점차 높아져 22시간 일 때 최고치인 0.39를 나타내었다. 과산화물가 또한 가열시간이 증가함에 따라 높아져 가열시간 22시간일 때 45.07meq/kg으로 최고치를 나타내고 있다. 가열시간에 따른 튀김유의 색차의 변화에서 명도는 가열시간이 지남에 따라 감소하였으나 적색도, 황색도, 갈색도는 증가하였다. 튀김 중 NA는 NDMA가 생성되었으며 튀김 횟수 및 시간이 증가함에 따라 NDMA 생성량은 많아졌으며, 시료 A군(튀김시간 : 3분)과 시료 B군(튀김시간 : 9분)의 NDMA함량 차이는 시료 B군이 시료 A군보다 0.5배 정도 많이 생성 되고, 튀김시간 14시간까지는 NDMA함량이 서서히 증가하나 14시간 이후 NDMA생성이 급격히 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.