

담배연기 중 ethyl carbamate의 분석

김효근 · 이존태, 이정민, 황건중, 민영근

KT&G 중앙연구원 분석과학연구소

Ethyl carbamate는 urethane이라고도 불리며 동물에서의 발암성이 확인되어 국제암연구기구(IARC)에서 Group 2B 발암물질로 분류하였고, 1970년대에 와인에서 검출된 이래 위스키, 간장 등 여러 종류의 발효식품에서의 정량결과가 보고된 바 있다. 캐나다에서는 테이블 와인의 최대허용치를 30 $\mu\text{g/L}$ 수준으로 설정하였고 미국에서도 와인의 종류에 따라 15 ~ 60 $\mu\text{g/L}$ 범위에서 규제를 시행하고 있는데 해당 식품에서의 생성 경로와 저감방안에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 식품 중의 ethyl carbamate는 주로 발효과정 중 생성되는 urea와 ethanol이 서로 반응하여 만들어진다고 알려져 있는데 식품에 비해 담배에서의 ethyl carbamate 분석연구결과는 미미한 실정이다.

독일의 Schmeltz 등은 1978년도에 잎담배와 담배 연기에서의 ethyl carbamate 함량을 분석하여 보고한 바 있으나 이는 막걸리를 시료로 분석한 결과였고, 1990년대에는 PM社 연구진들이 시판중인 켈련제품들의 각초와 주류연에서의 ethyl carbamate 분석법을 개발하였으나 추출용액의 정제과정이 미흡하여 주류연 분석법의 회수율이 매우 낮은 문제점을 나타내었다.

이에 본 실험에서는 Merck社의 Extrelut NT20 컬럼을 사용하여 정제과정의 효율을 높이고 GC/MS를 통해 ethyl carbamate를 정량함으로써 회수율을 80 % 이상으로 향상시킨 연기분석법을 개발하고, 이 분석법에 따라 켈련시료의 주류연 및 부류연 중 ethyl carbamate의 함량을 분석하였다. 아울러 개발된 분석법에 따라 시중에서 유통중인 간장 및 와인 중의 ethyl carbamate 함량을 정량하여 분석법의 적정성을 확인하고 이 식품들과 담배연기의 ethyl carbamate 함량 수준을 비교하여 보았다.