

식품 안전성에 있어 잔류농약 위치(Ⅳ)

■ 홍보부

(3) 작물의 가공·저장 중에 생성하는 독소

작물을 수확한 후, 저장이나 보존의 과정에서 곰팡이나 세균의 번식에 의해 생성되는 천연화학물질(독소)의 사례는 수없이 많이 존재하며 음식물에 의한 건강장애의 대부분을 차지하고 있다.

앞에서 밝힌 바와 같이 여러 종류의 곡물에 기생하는 사상균 *Aspergillus flavus* 에 의해서 방출되는 Aflatoxin B1 은 강력한 발암성을 가진 맹독이다. Aflatoxin B1 에 의한 평균 오염농도는 곡류, 종실류(낙화생류 등) 향신료에 있어 0.2 ppb부터 400 ppb 까지 보고되어져 있다(2006년 9월호 30쪽 표 참조). Aflatoxin B1의 최대 허용량(미국 20 ppb, 일본 10 ppb)을 고려해 보면 극히 높은 오염농도(존재량)이며 식품 섭취 정도에따라서는 사람의 건강에 큰 위협이 될 수 있다.

또한 최근 수입하는 농축 사과주스에 천연독소, Patulin(2007년 5월호 39쪽 그림 참조)이 상당히 많은 양이 함유되어 있음이 확인되어 문제시 되고 있다(일본 농업신문, 2002

년 11월 19일).

Patulin은 사과 등에 기생하는 *Penicillium* 속이나 *Aspergillus* 속의 곰팡이가 생성하는 독소로 쥐에 대한 급성경구독성(LD₅₀치)은 15mg/kg 이며, 농약 원제에 비해도 독성물질로 분류 될 수 있는 극히 독성이 강한 물질이다. 유럽의 많은 국가들에서도 건강에 위해가 있으므로 해서 규제 농도가 설정되어 있으나, 일본에서는 아직 설정되어 있지 않다.

최근 수입된 사과 과즙 중에는 최고 0.67 ppm(유럽규제 수준 0.05ppm)의 Patulin이 함유되어 있었다. 유럽의 규제수준을 상회한 양이 들어 있으며 이 정도의 오염수준이라면 직접 사람의 건강에 위해를 미치지 않을까 생각 된다. 곧 주의를 요한다. 그밖에, 곰팡이에 오염된 옥수수나 곡물 등으로부터 Sterigmatocystin이나 T2·Toxin(2007년 5월호 39쪽 그림 참조) 이라고 하는 곰팡이 독소의 검출 사례도 보고 된 바 있다.

곰팡이 독 이외에 세균이 생성하는 독소에 의한 식중독도 사람의 건강에 대해 위협이 되

고 있는데 하절기 빈번하게 발생하는 E.coli O-157 에 의한 식중독이 전형적인 그 예이다.

이 식중독의 증상은 E.coli O-157이 생성하는 Verotoxin 독소 (아미노산이 다수 연결된 분자량이 높은 단백질) 에 의해 야기된다. 균체내 독소를 생성하는 Salmonella 균에 의한 식중독도 이와 같이 하절기에 빈번하다.

또한 Clostridium botulinum 균에 의해 생성되는 독소는, 현재 알려져 있는 화학물질 중에 가장 유독한 화학물질 중 하나로 알려져 있다.

이와 같이 작물의 섭취로 인한 사람의 건강 장애의 많은 것들 중 작물에 기생하는 독소 (천연화학물질)에 의해 생긴다는 것이 이해되는 바이다.

(4) 작물의 조리·섭취·소화과정에서 생성하는 화학물질

지금까지는 작물이 본래부터 함유하고 있는, 혹은 작물에 번식하는 곰팡이나 세균이 생성하는 천연독소와 그것이 사람의 건강에 위협이 되고 있음을 밝힌 바 있다. 또한 작물의 조리나 섭취 소화과정에서 생성하는 독소 (화학물질)도 알려져 있다.

음식물의 조리중에 생기는, 늘거나 탄 부분은 암을 일으키는 것으로 알려져 있다. 그러한 최대원인 물질은 Heterocyclic amine (Trp-P1, Trp-P2) 이다.

Heterocyclic amine은 주로 고기나 생선에 함유되어 있어 Tryptophan 이나 Tyrosine 으로 불리는 Amino acid 에 요리를 하기위해 열을 가할 때 생성 된다. Trp-P2 (2007년 5월

호 39쪽 그림 참조)는 체내에 흡수되어지면 간장에서 대사 활성화 되어져 유전자와 결합해서 돌연 변이를 일으키기도 하고, 간암의 원인이 되는 것으로 생각된다. 또한 장기간에 걸쳐 계속해서 먹으면 위험이 더 증가 하나 1회의 식사 시 섭취하는 양은 소량으로써 암을 조장하게 하지는 않는 것으로 생각된다.

또한 최근의 연구 (아사히신문, 2001년 5월 31일)에는 지금까지의 쥐 세포를 이용한 발암 시험과는 상이하며, 사람의 세포를 이용한 시험에 돌연 변이의 발생률은 크게 저하하는 것이 명확하게 되었다. 따라서 Heterocyclic amine 이 사람에게 암을 일으키지 않을 것으로 인정된다.

한편 어떤 물질은 천연물에는 없지만 위 안의 산성조건하에서 2급 아민(amine)과, 식사를 통해 혼합되어 생성되는 Nitrosamine 은 강력한 발암물질 이어서, 잔류농약의 경우와는 대조적으로, 평상시의 식사 중 최대의 발암 요인으로 인정되고 있다고 앞에서 밝힌 바 있다. 小柳達男박사에 의하면 Nitrosamine의 독성은 1961년에 노르웨이에서 청어에 초석을 가해서 저장한 것을 양에게 먹였을 때 다수의 양이 간장에 상해를 입어 사망한 것이 최초의 발견이다.

이는 생선에 함유되어 있는 Trimethylamine이 아초산과 반응하여 Dimethylnitrosamine 이 생성되었기 때문이다. 그 후 Nitrosamine은 고기나 고추, 후추 등에 함유된 각종의 Amine(아민)과 아초산과 반응해도 생성하게 되어 발암성을 가지는 것이 명백하게 밝혀졌다. Y