

## ‘곰팡이독소(Mycotoxins)’ 알고 계신가요?

담당부서 : 보건환경연구원

식약품연구부 위생화학팀

담당자 : 김경화 연구사

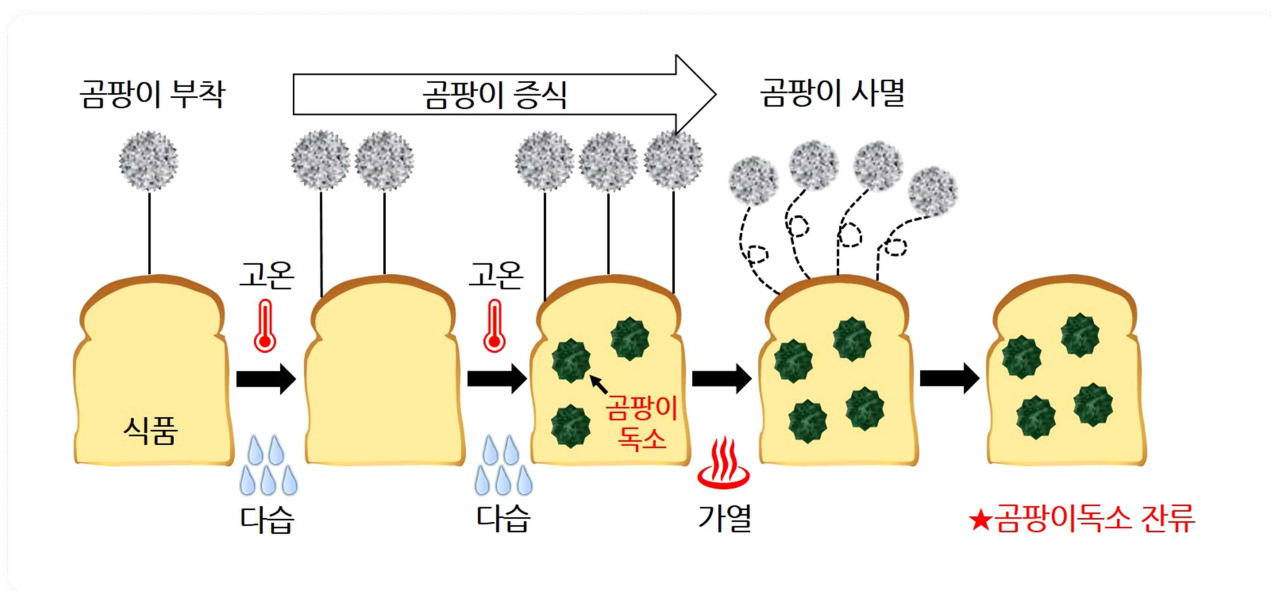
연락처 : 055-254-2285

### 〈고온 다습한 날씨에 곰팡이독소 주의〉

- 일본 댁친 ‘붉은 누룩’ 공포 ..... 5명 사망 [2024. 3. 29.]
- 아플라톡신 초과 검출된 ‘볶음땅콩’ 회수 조치 [2024. 4.5.]
- 곰팡이독소는 가열·조리하여도 식품에 잔존

#### ① 곰팡이독소란?

- 곰팡이독소는 곰팡이(진균)가 생장하는 과정에서 생기는 2차 대사산물로 농산물의 생산, 저장, 유통, 가공 과정에서 발생할 수 있으며 사람과 동물에 질병을 유발할 수 있다.<sup>1)</sup>
- 곰팡이에 오염된 식품을 가열·조리시 곰팡이는 없앨 수 있지만, 곰팡이독소는 열에 강해 조리 후에도 제거되지 않고, 곰팡이가 핀 부분을 잘라내도 보이지 않는 독소가 식품 전체에 퍼져있을 수 있어 곰팡이가 핀 식품은 통째로 버리는 것이 안전하다.<sup>2)</sup>



### 〈식품 내 곰팡이독소 생성과정〉

1) Marin, S., Ramos, A.J., Cano-Sancho, G., Sanchis, V., Mycotoxins: occurrence, toxicology, and exposure assessment. Food Chem. Toxicol., 60, 218-237 (2013).

2) 식품의약품안전처 부산지방식품의약품안전청, 수입식품 사전안전관리 안내서, 제2호 (2019)

- 곰팡이독소는 현재 약 400여종이 확인되었지만 사람의 건강과 가축에 문제를 일으키는 가장 일반적인 독소로 아플라톡신, 오크라톡신 A, 파툴린, 푸모니신, 제랄레논, 데옥시니발레놀이 알려져 있다.<sup>3)</sup>

### 〈곰팡이독소 종류 및 주요 대상식품〉

구분	곰팡이독소 종류	주요대상식품
1	아플라톡신	쌀, 보리, 옥수수, 땅콩, 수수, 고춧가루 등
2	오크라톡신 A	쌀, 커피, 포도주, 식육제품, 고춧가루, 메주, 장류 등
3	데옥시니발레놀	밀, 옥수수, 보리, 겨, 맥아, 커피, 맥주 등
4	푸모니신	쌀, 옥수수, 보리, 겨, 커피, 맥주 등
5	제랄레논	옥수수, 보리, 귀리, 밀, 쌀, 사탕수수, 맥주, 육류, 계란 등
6	파툴린	사과, 토마토, 체리, 호두, 아몬드, 밤 등

## ② 건강에 미치는 영향

- 곰팡이독소를 식품으로 섭취하면 곰팡이독소 중독증에 걸릴 수 있으며, 간장·신장·신경계 등이 피해를 입을 수 있다.
- 아플라톡신은 간세포에 독성을 나타낸다. 장기적인 노출은 간세포 손상을 유발할 수 있으며, 암 발병 위험을 증가시킬 수 있기 때문에 발암물질로 분류되어 있다.<sup>4)</sup>
- 오크라톡신 A는 만성 신장염, 급성 지방 변성, 간의 면역작용 저해, 기형 등을 유발하는데, 특히 신장과 간장에 치명적인 손상을 주는 것으로 알려져 있다.<sup>5)</sup>
- 푸사리움 곰팡이는 토양에 흔하며 데옥시니발레놀, 제랄레논, 푸모니신을 포함한 다양한 독소를 생성하며, 이러한 독소들은 공기 중에 떠다니며 호흡기 질환을 유발할 수 있으며, 알레르기 반응이나 폐 질환을 악화시킬 수 있다. 고농도로 노출될 경우 중독 증상을 유발하고 심한 경우에는 신경계 문제나 내장기관 손상을 일으킬 수 있다.

3) <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins> (2023)

4) Cotty, P.J.; Jaime-Garcia, R. Influences of climate on aflatoxin producing fungi and aflatoxin contamination. Int. J. Food Microbiol. 2007, 119, 109 - 115.

5) 경기도보건환경연구원, 곡류 및 가공품에 대한 곰팡이독소 조사연구 (2004. 2)

### ③ 최근 발생 이슈

✓ 국내 '시트리닌'에 대한 기준 미설정 / 국내 수입되지 않음 / 신장질환 발생위험



2024.04.22 파이낸셜뉴스

日 '붉은 누룩'먹고 5명 사망, 원인 조사 장기화·제약사 매출·주가 추락



2024.03.27 JTBC news

일본 '붉은 누룩' 제품 국내 수입 없어 ...해외 직구 주의



2024.03.31 한국경제

5명 사망·114명 입원 ...일본 건강보조제 '붉은 누룩' 뒤길래

#### 붉은 누룩곰팡이(홍국균)

- 주요원료인 홍국은 홍국균으로 쌀 등을 발효시켜 붉게 만든것으로, 콜레스테롤 분해에 효과
- 원인은 홍국균이 만들어낸 곰팡이독소인 '시트리닌'으로 확인

✓ 볶음땅콩에 대한 총 아플라톡신 국내 기준 15.0  $\mu\text{g/kg}$  이하, 결과 943  $\mu\text{g/kg}$  검출



2024.04.05 한국경제

'발암 물질' 범벅...“이 볶음 땅콩 먹지 마세요” 식약처 경고



2024.04.05 이투데이

'아플라톡신' 검출 '볶음 땅콩' 제품 판매중단·회수조치



2024.04.05 식품의약품안전처

'아플라톡신' 초과 검출된 '볶음 땅콩' 회수조치

식품의약품안전처(처장 오유경)는 식품제조·가공업체 '(주)제일상사(대전광역시 중구)'가 제조·판매한 '볶음땅콩(식품유형 : 땅콩 또는 견과류가공품)'에서 아플라톡신이 기준치보다 초과 검출되어, 해당 제품을 판매 중단하고 회수 조치한다고 밝혔다.

회수 대상은 유통기한이 '2024.10.28.까지'로 표시된 제품이다.

#### ④ 곰팡이독소의 지속적인 안전관리 필요

- 우리나라의 경우 전통적으로 곰팡이를 이용한 발효식품을 많이 섭취하기 때문에 곰팡이를 대수롭지 않게 생각하는 경향이 있다. 그러나 곰팡이에 오염된 식품을 가공 및 조리하여도 그 독소는 파괴되지 않기 때문에 곰팡이가 핀 식품은 섭취하지 않도록 주의하여야 한다.
- 유엔식량농업기구(FAO)는 세계 식량 작물의 25%가 곰팡이독소에 의한 경제적 피해를 본다고 추정하고 있고, 세계보건기구(WHO)에서도 곰팡이독소가 사람이 먹는 농작물과 식품, 가축의 사료작물에 광범위하게 발생하기 때문에 관련 독성 정보를 지속적으로 업데이트 하고 있다.<sup>6)</sup>
- 기후 온난화, 환경오염 및 식생활 패턴의 변화에 따라 곰팡이독소에 대한 노출량이 변할 수 있어 국내도 현행 기준 및 규격을 유지하기 보다는 지속적인 재검토를 통해 광범위한 자료 확보가 필요하다.
- 식품의약품안전처는 17개 시도 및 보건환경연구원과 협업하여 「식품등의 기준 및 규격 관리기본계획」에 따라 곰팡이독소 8종(총 아플라톡신, 아플라톡신 B<sub>1</sub>, 오크라톡신 A, 제랄레논, 푸모니신, 아플라톡신 M<sub>1</sub>, 데옥시니발레놀, 파툴린)의 기준규격을 주기적(5년)으로 재정비하고, 식품섭취를 통한 곰팡이독소 노출을 유지 또는 줄이도록 주의를 기울이고 있다.

#### 곰팡이독소로부터 안전하게 식품 보관하는 방법

1.	곡류, 견과류 등은 10-15℃ 이하의 습하지 않고 온도변화가 적은 곳에 보관하고, 개봉 후 남은 제품은 밀봉하여 보관하기
2.	옥수수, 땅콩 등 껍질이 있는 식품은 껍질 채로 보관하고, 껍질에 곰팡이가 핀 곡물은 제거하기
3.	곡류나 견과류의 알갱이가 손상되면 쉽게 곰팡이가 생길 수 있으니 상처가 있거나 변색된 부분이 많은 것은 섭취하지 않기

이 연구자료와 관련하여 궁금하신 사항이 있으시면 식약품연구부 김미숙 연구관 (055-254-2282), 김경화 연구사(055-254-2285)에게 연락주시기 바랍니다.

6) <https://www.assemblyinsider.com/news/articleView.html?idxno=613>