

발 간 등 록 번 호


2012년 개정판


11-1541000-001276-10

먹을거리를 사랑하는 기자들이 풀어쓴

# '식품안전' 이야기



 한국과학기자협회

 농림수산식품부

**AFFiS**  
한국농림수산정보센터

| 안전한 식품, 행복한 세상 |

# 국민의 안전한 식생활 지킴이 농식품안전정보서비스가 함께 합니다

## Agro-Food Safety Information Service

생산부터 소비까지 농축수산물의 안정성을 보증하는 정보체계를 구축하여 모든 국민에게 안전하고 믿을 수 있는 농식품 안전정보와 위해정보 교류의 장을 제공합니다







본 책자는 농식품안전 관련 업무 담당자 및 연구기관 종사자,  
미디어/언론계 등에서 보다 정확한 농식품안전 관련 정보를  
활용할 수 있도록 농림수산식품부의 지원으로 제작된 자료집입니다.

※본 책자 관련 문의는 아래 기관으로 해주시기 바랍니다.

한국농림수산정보센터 식품안전팀

Tel : 031-460-8833 / Fax : 031-460-8959

E-mail : [foodsafety@foodsafety.go.kr](mailto:foodsafety@foodsafety.go.kr)





먹을거리를 사랑하는 기자들이 풀어쓴

# ‘식품안전’ 이야기

■ 주관연구기관 : 한국과학기자협회

대표저자 : 박태균 중앙일보 식품의약전문기자

공저자 : 정명진 파이낸셜뉴스 기자

공저자 : 조경진 MBN 기자

공저자 : 최은미 MBN 기자

공저자 : 김양중 한겨레신문 기자

공저자 : 이진한 동아일보 기자

공저자 : 김다슬 경향신문 기자

공저자 : 김태경 부산국제신문 기자

공저자 : 박인숙 CBS 기자

공저자 : 성행경 서울경제신문 기자

공저자 : 윤대원 전자신문 기자

공저자 : 신재원 전 MBC 기자

공저자 : 김세영 전 연합뉴스 기자

공저자 : 홍혜현 중앙대학교 교수

공저자 : 정희준 전 한국과학기자협회 사무국장

## 저자 서문

“한 유명 제과점에서 만든 밤식빵에서 쥐가 나왔다”며 인터넷에 올린 글 하나가 결국 자작극으로 결론이 났지만 이 사건은 엄청난 사회적 파장을 불러일으켰습니다. 우리 국민이 먹을거리에 대해 관심이 엄청나다는 반증이기도 합니다.

14년간 식품의약전문기자로 활동하며 여러 식품안전 관련 사고들을 경험했습니다. 복기해 보면 다이옥신, O-157, CJ학교급식 사고, 멜라민, 광우병, 쥐머리 이물, 노로 바이러스, 말라카이트 그린, A형간염, AI, 사카자키균 이유식, 낙지머리 카드뮴 등 다양한 키워드들이 기억납니다.

우리나라 식품안전 사고의 특징 중 하나는 피해 사례를 구하기 힘들다는 것입니다. “우리 기자들은 사명감에 불타서 위험을 보도하고 국민들도 대부분 불안해하지만 막상 피해자 인터뷰는 거의 없는 것이 현실이에요.” 식품안전 사고로 인한 건강상 피해는 식중독균을 제외하면 대개 만성적으로 서서히 나타나기 때문입니다.

언론의 특성상 ‘어떤 식품이 안전하다’는 정보는 잘 팔리지 않습니다. ‘이 식품에 문제가 있다’고 보도해야 독자나 시청자의 반응이 더 뜨거운 게 사실이죠. 그러다 보니 소비자의 불안에 초점을 맞춘 기사들이 쏟아지기 쉬운 환경입니다.

식품 전문가들을 만나보면 우리가 작성하는 식품안전 관련 기사들이 실제보다 부풀려 있거나 과학적인 근거가 부족하거나 팩트에 오류가 있다는 비판을 종종 듣습니다. “언론의 속성을 잘 몰라서...”라며 흘려 넘긴 경우가 대부분이나 개중엔 뼈아픈 지적도 적지 않습니다.

특히 식품안전 사고가 터졌을 때 기자들이 취재원으로 활용하는 전문가 풀이 너무 빈약하다는 말을 많이 듣습니다. 전문가라고 해서 다 정확한 정보를 주는 것은 아닙니다. 자기 전공에서 한 클릭만 벗어나도 과녁을 한참 벗어난 멘트를 날리기 일쑤입니다. 예컨대 카드뮴이나 광우병을 취재하면서 해당 연구를 제대로 한 적이 없는 ‘짜퉁’ 전문가에게 질문한 뒤 기사화하면 그 피해는 국민 모두에게 돌아갈 수 있습니다.

한 전문가로부터 “미디어에선 과학적인 증거가 빈약할수록 잘 먹히는 것 같더라”라는 말을 들었습니다. ‘아니다’라고 손사래를 치기도 힘이 듭니다. 과학성을 따지는 아카데미즘과 달리 저널리즘은 떠들썩하고 요란하며 새롭고 흥미로운 것에 이끌리게 마련입니다. 과학으로 풀어야 하는 식품안전 문제를 미디어에선 뉴스성이나 흥미 위주로 다루기도 합니다.

저널리즘과 아카데미즘이 서로 다르다는 점을 인정하더라도 식품안전의 과학성을 무시하거나 외면할 수는 없습니다. 해당 유해물질에 대해 가장 객관적이고 정확하게 설명해줄 취재원을 찾는 것도 우리 기자들의 임무입니다. 그래서 소속이 다른 기자들이 모여 ‘식품안전 매뉴얼’을 제작하기



위해 힘을 합쳤습니다. 각자 바쁜 기자 생활 속에서 짬짬이 시간을 내어 집필하고 그 결실이 이 책을 통해 이루어졌습니다.

매뉴얼을 활용하면 식품안전 관련 기사를 작성하는 데 필요한 최적의 취재원(27장, 30장)을 만날 수 있습니다. 취재원을 바로 찾고 해당 물질에 대한 대략적인 정보를 얻는 데 도움이 될 것입니다. 이렇게 절약한 시간은 더 정확한 기사 작성에 기여할 것으로 기대합니다. 매뉴얼엔 또 평소 식품안전 관련 기사를 취재하거나 아이디어를 구할 때, 식품안전 사고가 발생했을 때, 심지어는 식품안전 관련 해외취재를 나갈 때(28장) 활용할 만한 정보도 담겨 있습니다.

우리나라의 미로같은 식품안전 관리시스템(3장)과 식품안전 관련 법률(2장)들도 정리해 놓았습니다. 특히 공을 들인 것은 5장입니다. 식품안전 기사를 작성할 때 기자들이 어떤 점들을 유의해야 할지 그 기준들을 나름대로 제시해 봤습니다. 꼭 참조해 주시길 바랍니다. 선진국의 식품안전 관련 기사 작성 매뉴얼도 번역해 놓았습니다. 7장에선 2000년 이후 국내에서 발생한 식품안전 사고의 교훈과 경위를 소개했습니다.

한국과학기자협회 주관으로 발행된 이 매뉴얼은 평소 '따로국밥'이던 기자들이 함께 공동의 목표를 이루기 위해 노력했다는 데 의의가 있다고 생각합니다.

과문한 탓인지 모르겠지만 여러 기자들이 모여 기자용 매뉴얼을 작성한 예는 이번이 처음이 아닌가요 싶습니다. 과학성이 강조되는 다른 취재 분야에서도 이같은 매뉴얼 작성 붐이 일기를 기대합니다.

매뉴얼 편찬에 도움을 준 한국과학기자협회 관계자분께 감사드리며, 또한 농식품부 및 농림수산정보센터, 식약청 등 책자 제작에 참여한 관련자분들과 이 매뉴얼에 이름이 올라간 모든 전문가 여러분께 머리 숙여 감사드립니다.

2010년 12월 27일

매뉴얼 제작에 참여한 기자들을 대표해  
박태균 중앙일보 식품의약전문기자

## 개정판을 내며

‘먹을거리를 사랑하는 기자들이 풀어쓴 식품안전 이야기’가 1회성에 끝나지 않고 개정판까지 낸 것은 참으로 많은 의미들이 담겨져 있다고 생각합니다.

초판이 출간된 뒤 이 책의 독자인 언론인들과 식품위생 관련 전문가들로부터 어느 정도 호응을 얻었다고 자부합니다.

특히 한국기자협회는 2011년 1월 24일자 기자협회보를 통해 각자 소속이 다른 기자 11명이 의기투합해 ‘식품안전 매뉴얼’을 발간한 사실을 사진과 함께 크게 보도해 격려해 주었습니다. “‘따로국밥’ 기자들 일내다”라는 헤드라인은 지금도 기억에 생생합니다.

당시 기사를 옮기면 이렇습니다.

‘각자’에 익숙한 기자들이 ‘함께’ 일을 냈다. 보건복지부, 농림수산식품부, 식품의약품안전청에서 제각각 식품안전 분야를 취재하던 기자들이 의기투합해 ‘식품안전 매뉴얼’을 냈다.

주인공은 박태균 중앙일보 식품의약전문기자, 정명진 파이낸셜뉴스 기자, 조경진 매일경제헬스 기자, 최은미 머니투데이 기자, 신재원 MBC 의학전문기자, 김세영 연합뉴스 기자, 김양중 한겨레신문 의학전문기자, 이진한 동아일보 의학전문기자, 김다슬 경향신문 기자, 김태경 국제신문 기자, 곽인숙 CBS 기자 등 11명이다. 홍혜현 중앙대 교수도 참여했다.

이들이 낸 책은 ‘먹을거리를 사랑하는 기자들이 풀어쓴 식품안전 이야기’라는 안내서다. 소속이 다른 기자들이 공동으로 매뉴얼 제작에 나선 것은 식품안전 관련 기사를 정확하게 쓰자는 취지에서다.

기자들은 각자 바쁜 취재 생활 속에서 짬짬이 시간을 내어 제작에 참여했다. 박태균 기자가 총괄했으며 나머지 기자들은 자료를 정리하거나 전문가 코멘트를 받는 등 힘을 보탤다. 농림수산식품부 공모사업에 선정된 매뉴얼 제작에는 5개월이 걸렸다.

매뉴얼에는 식품안전 등과 관련된 기사를 작성할 때 기자들이 유념해야 할 가이드라인, 1989년 이후 국내에서 발생한 식품안전사고의 개요, 발단, 경과, 유해성 등을 알기 쉽게 정리했다. 또 230종이 넘는 유해물질의 일람표가 각계 전문가의 의견과 함께 실려 있고, 특히 식품안전 분야 취재원의 이름과 직책, 연락처, 이메일 주소 등 귀한 정보가 담겨 있다.

신재원 MBC 기자는 “원고 독촉에 힘들었지만 책이 나와 기분이 좋다”고 했고, 김다슬 경향신문 기자는 “책 내용이 풍성해 기사 쓸 때 많은 도움을 받을 수 있을 것 같다”고 말했다. 박태균 중앙일보 기자는 “평소 ‘따로국밥’이던 기자들이 함께 공동의 목표를 이루기 위해 노력했다는 데 의의가 있다”며 “과학성이 강조되는 다른 취재 분야에도 이같은 매뉴얼 작성 붐이 일기를 기대한다”고 말했다.



매뉴얼은 농식품부, 식약청, 복지부 출입기자들을 포함해 전문지 기자, 각 언론사 경제부 데스크 등 1천여 명에게 배포될 예정이다. 책자를 원하는 기자나 일반인은 정보센터 이메일(foodsafety@foodsafety.go.kr)에 이름, 소속 회사, 연락처, 이메일 주소 등을 남기면 전국 어디든 무료로 받아볼 수 있다.

그로부터 1년이 지났습니다. 초판에서 거론했던 식품 관련법들 가운데 일부가 바뀌었습니다. 특히 올해 7월 22일부터는 농산물품질관리법과 수산물품질관리법을 합한 농수산물품질관리법이 통용됩니다. 국립수의과학검역원, 국립식물검역원, 국립수산물품질검사원이 통·폐합돼 농림수산물검역검사본부로 확대 개편됐습니다. 농식품 인증제도도 큰 틀이 바뀌었습니다. 또 2011년에는 후쿠시마 원전 사고와 일본산 방사능 오염식품, 유럽의 슈퍼 박테리아 파동 등 새로운 식품 안전 사고도 발생했습니다.

정신없이 변하는 IT 환경 때문인지 기자들에게 가장 중요한 취재원들의 연락처 등도 바뀌었습니다. 또 지난해 언론계가 크게 요동친 탓인지 초판에 참여한 기자들 가운데는 이직하거나 회사를 그만두고 다른 일을 시작한 분들도 적지 않습니다.

2012년 개정판에선 이같은 변경 내용들을 반영했습니다. 또 휴대하기 쉽게 취재원의 연락처만을 모은 수첩을 따로 제작했습니다. 바르고 좋은 기사를 작성하는데 잘 활용하시길 바랍니다.

끝으로 개정판을 내는 데 기여한 농림수산물부, 한국농림수산물정보센터, 식품의약품안전청, 보건복지부 관계자분들께 머리 숙여 감사드립니다.

2012년 1월

이 책 제작에 참여한 기자들을 대표해  
박태균 중앙일보 식품의약전문기자



## 제1부 유해물질에 어떻게 대응할까?

제1장 정부의 농식품 안전관리 역할 분담 .....	12
제2장 농식품 안전관리 관련 법률 .....	19
제3장 농식품 위해평가 기준 .....	56
제4장 농식품안전 용어 통일 .....	71
제5장 농식품안전 관련기사 작성할 때 고려할 점 .....	74
제6장 국내 농식품안전 정보 찾기 .....	93
제7장 국내 농식품안전 사고 .....	96
제8장 농식품안전 기사의 흔한 오류 .....	118

## 제2부 유해물질, 어떤 것이 있나?

제9장 식중독 .....	130
제10장 미생물 .....	154
제11장 자연독과 곰팡이독 .....	163
제12장 잔류농약 .....	175
제13장 중금속 .....	182
제14장 동물용 의약품 .....	188
제15장 식품첨가물 .....	196
제16장 환경호르몬 .....	207
제17장 이물 .....	214
제18장 용기포장, 제조가공 중 유해물질 .....	222
제19장 GMO, 방사선 조사식품 .....	230

제20장 식품영양.....	243
제21장 학교급식.....	254

### 제3부 건강한 식생활을 지키자

제22장 수입식품.....	264
제23장 건강기능식품.....	277
제24장 식품 영양, 유통기한 표시제도 .....	284
제25장 식품 리콜 .....	297
제26장 농식품 관련 제도 .....	303

### 제4부 식품안전성 보도의 취재원

제27장 농식품안전 관련 취재원 .....	326
제28장 외국의 식품안전 관련기관 .....	353

### 제5부 식품안전 참고자료

제29장 기타.....	364
제30장 유해물질과 안전성 논란이 제기된 물질 일람표 .....	377





# 제1부 유해물질에 어떻게 대응할까?





# 정부의 농식품 안전관리 역할 분담

## ▣ 복잡한 행정체계와 부족한 전문가 풀(Pool)

국내에서 식품안전 관련 문제를 제기하는 곳은 한둘이 아니다. 농림수산식품부(농식품부) · 식품의약품안전청(식약청) 등 두 정부부처는 꾸준히 기사거리를 제공한다. 검찰 · 경찰(특히 외사과) · 소비자단체 · 서울시 등 지자체(대개 시 · 도 보건환경연구원 검사 결과로) · 국회의원 등이 미디어에 ‘거리’를 던져준다. 삼양라면 우지 파동 · 포르말린 통조림 사건은 검찰, 불량 만두 사건은 경찰, 수입 자몽 농약(알라) 파동 · 간장의 MCPD(발암성 물질) 파동은 소비자 · 시민단체, 김치의 납 파동 · 수입 올리브유 벤조피렌 검출 파문은 국회의원, 낙지머리 카드뮴 사건은 지자체(서울시)가 터뜨렸다.

이중 검찰 · 경찰 · 국회는 식품안전 전문기관이 아니다. 그런데 여기서 발표한 사건들이 대형 사고로 확대되는 사례가 많았지만 ‘태산명동서일필’로 끝나는 경우가 흔했다. 과학적인 뒷받침이 부족하다 보니 소비자들에게 쓸데없는 불안감을 안겨주거나 선의의 피해자를 만들어내기도 했다. 공업용 우지 라면과 포르말린 통조림 파동 때 관련업체들이 무죄 판결을 받은 것이 단적인 예다. 검찰과 경찰은 식품사고를 다룰 때 겉으로 드러난 것을 중시하는 경향이다. 세균 · 중금속 · 농약 등에 대한 과학적 검사보다 불결해 보이는 용기와 물, 더러운 작업환경에 더 주목한다.

여러 부처에서 식품안전을 다루다 보니 위생문제에 사각지대가 생긴다. 불량 만두 사건이나 낙지머리 카드뮴 파동에서도 부처 간 사전공조가 없었다.

최근엔 해외발 식품안전 사고가 국내에 옮겨지는 사례가 많다. 멜라민 · 말라카이트 그린 · 병원성 대장균 O-157 파동이 좋은 예다. ‘불만제로’ · ‘소비자 고발’ · ‘추적 60분’ · ‘PD 수첩’ · ‘스폰지’ 등 TV 프로그램이나 인터넷 고발 등이 식품안전 사고를 촉발하기도 한다. 일간지의 특종 기사로 식품안전 사건이 시작되는 예는 상대적으로 드물다. 인력 · 취재비용 지원 등이 방송보다 떨어지는 현실 탓이 크다.

농식품부 · 식약청에서 식품안전 관련 기사를 제공하면 당연히 경제부(농식품부 출입)나 사회부(식약청이나 보건복지부 출입) 기자들이 바빠진다. 지자체발 사건이면 언론사에서 대개 전국부,

국회발 사건이면 국회·식약청 출입기자가 기사를 작성한다. 해외 유래 사건이면 초기엔 국제부 기자가, 국내로 파급되면 어떤 종류의 식품이냐에 따라 농식품부·식약청 출입기자가 취재하는 것이 일반적이다. 멜라민 사건·말라카이트 그린 사건·클렌부테롤 사건에서 보듯이 대개는 농식품부를 거쳐 식약청으로 무대가 옮겨진다.

이처럼 사건을 터뜨리는 곳은 다양하지만 뒷감당은 대개 농식품부와 식약청의 몫이다.

대형 식품 사고가 발생해 후속 기사를 작성하거나 식품안전 관련 기획 기사를 준비할 때 기자들은 취재할 곳·최적의 취재원부터 찾게 마련이다. 문제는 어느 곳을 취재해야 하고, 누구와 만나야 할지 난감할 수 있다는 것이다. 그만큼 우리나라의 식품안전 관련 행정체계가 복잡하고 전문가 풀이 부족하기 때문이다.

## ▣ 다원화된 국내 식품관리체계

우리나라에서 식품안전 관리 업무는 보건복지부(식품의약품안전청)·농림수산식품부·환경부·교육과학기술부 등 주로 4개 부처가 맡고 있다. 과거에는 7개 부처로 분산돼 있었다. 천일염 관리가 지식경제부에서 식약청(육성 농식품부)으로, 주류 관리가 기획재정부에서 식약청(육성·진흥 농식품부)으로 넘어가고 이명박 정부 출범 이후 농림부와 해양수산부가 통합되면서 수산식품을 농식품부와 식약청이 관리하게 돼 4개 부처로 축소됐다.

그러나 잘 들여다보면 농식품부·복지부(식약청)가 열쇠를 쥐고 있으며 다른 부처들의 역할은 제한적이다. 우리나라 식품관리 체계는 1978년 이후 한동안 보건복지부로 일원화돼 있었다. 1998년 국회에서 축산물가공처리법(2010년 11월 26일 축산물위생관리법으로 변경)을 개정하면서 식품관리 체계는 다시 이원화되었다. 엄밀히 말하면 다원화 체계이다.

## ▣ 식품 종류별로 식품사고 관할이 달라져

식품사고가 일어났을 때 식품의 종류별로 관할 부처가 달라진다. 농산물의 경우 재배 단계(생산 단계)와 유통판매단계 중 산지유통시설·재래시장 등은 농식품부 소관이다. 수입·가공·유통(보관·운송 등)·소비(마트·음식점 등) 단계의 안전 문제는 식약청과 지자체 관할이다.

수산물은 양식 단계(생산 단계)의 관리는 농식품부가 맡는다. 수입·가공·유통·소비 단계의 안전은 농식품부와 식약청이 분담하나 농식품부의 역할은 상대적으로 작다. 넙치·조피볼락 등 가공하지 않는 수산물은 농식품부, 동태포 등 단순 가공 수산물의 지도·단속업무는 식약청이 맡는다.

축산물은 사육·수입 단계는 농식품부, 가공·유통 단계는 농식품부와 식약청, 소비단계는 식약청·지자체가 지도·단속한다.

그러나 실제 현장에선 이런 간단한 업무 분장 원칙만으로는 어느 부처 소관인지 불분명하거나

헛갈릴 때가 많다는 것이다. 예로 할인마트에서 팔리는 소시지(축산물)는 식약청 소관이다. 농식품부는 가공공장까지만 담당하며, 할인마트는 식약청 관할이기 때문이다. 따라서 같은 소시지라도 가공공장에서 축산물위생관리법, 할인마트에선 식품위생법의 적용을 받는다.

축산 식품은 식육 함량이 몇 % 이상이면 농식품부, 그 이하이면 식약청 관할이라고 오인하는 사람들이 수두룩하다. 축산식품의 관할 부서는 식육 함량이 아니라 (표 3)의 ‘축산물 가공기준 및 성분규격’이란 고시를 봐야 알 수 있다.

농식품부가 관리하는 축산식품과 그 가공품은 유가공품 20종(73가지), 식육가공품과 포장육 11종(17가지), 알가공품 9종(9가지) 등 모두 40종(99가지)이며 생햄과 발효소시지 두 가지가 더 추가되었다.

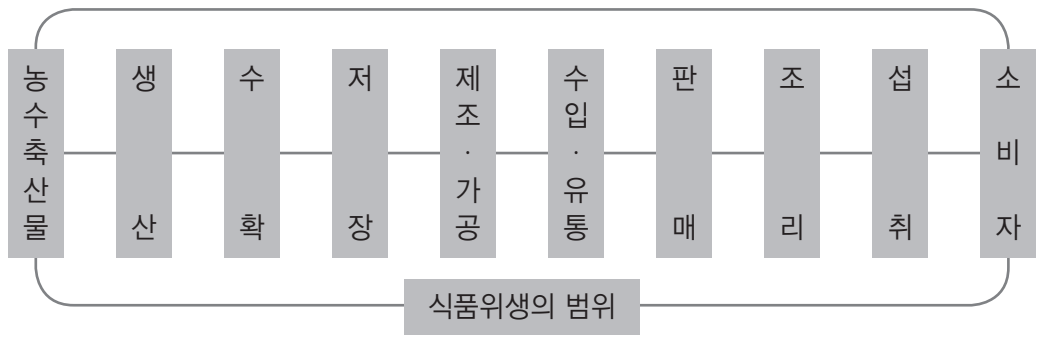
식품을 보관하는 냉동 창고는 보관중인 식품의 종류에 따라 관할이 달라진다. 축산식품·수산식품을 보관중이면 농식품부, 그밖의 식품이면 식약청 관할이다. 대개는 두 부처의 관리를 함께 받는다.

GMO와 유기 식품의 경우 콩·옥수수 등 천연 상태이면 농식품부, 두부·콘플레이크 등 가공식품이면 식약청이 담당한다.

GMO 표시기준(단속 포함)도 천연 식품이면 농식품부, 가공식품이면 식약청이 정한다. 예외적으로 유기가공식품의 인증·단속 업무는 농식품부가 맡는다. GMO를 농식품부는 유전자변형농산물(농산물품질관리법), 식약청은 유전자재조합식품(식품위생법)이라고 각기 다르게 표기한다. 용어 차이는 농식품부와 식약청의 시각과 철학의 차이를 보여준다.

원산지 표시는 원칙적으로 농식품부 관할이다. 음식점의 수족관에 진열된 넙치·조피볼락 등의 원산지 표시는 농식품부가 단속권한을 갖고 있다.

### 식품위생의 범위



## 우리나라 식품안전 관리 체계

구분	재배/사육/ 양식 등	수입		국내 가공	유통 (보관/ 운반 등)	소비 (식당, 백화점 등 최종판매단계)
		비·단순 가공	고차 가공			
농산 식품	정책	농식품부	복지부/식약청			
	지도 단속	농식품부/ 지자체	식약청	식약청/지자체 (유통단계 중 산지유통시설·재래시장 등은 농식품부)		
수산 식품	정책	농식품부	복지부/식약청			
	지도 단속	농식품부	농식품부	식약청	식약청/지자체	
축산 식품	정책	농식품부	농식품부/ 식약청(유해물질 잔류기준)	농식품부 (보관, 운반, 유통관리 업소)		복지부/식약청
				식약청 (위생란 유통 등 농식품부 관리 이외 영역)		
	지도 단속	농식품부/ 지자체	농식품부	농식품부/지자체 (보관, 운반, 유통관리 업소)		식약청/지자체
				식약청/지자체 (위생란 유통 등 농식품부 관리 이외 영역)		
먹는 샘물	정책	환경부				
	지도 단속	환경부/지자체				
주류	정책	국세청	식약청 (유해물질 잔류기준)	국세청	식약청(유해물질 잔류기준)	
	지도 단속	국세청	식약청 (유해물질 잔류기준)	국세청/식약청		
학교 급식	정책	교육과학부/교육청(학교급식운영, 안전관리)/ 식약청(학교급식소외의 집단급식소 안전관리)				
	지도 단속	교육청(학교급식소, 급식납품업체)/ 지자체(학교급식소, 급식납품업체)/식약청(급식납품업체)				

※ 식용천일염 : 농식품부(인·허가 관리)/식약청(기준 및 규격 설정, 수입관리, 시중 유통의 안전관리)

※ 축산식품 : 농림수산식품부에서 기준·규격을 정하고 있는 햄·소시지·알 가공품·유가공품 등 101개 품목, 그 외 축산식품은 식약청에서 관리

## 식품안전관리 기능과 소관부처

기능	현황
안전기준 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·축·수산물, 주류와 소금의 농약·항생물질·중금속·유해화학물질 등의 안전 기준 설정(식약청)</li> <li>● 가공식품의 제조·가공, 개별 품목기준(식약청)</li> <li>● 축산물 가공품 중 99개 품목의 제조·가공, 개별기준(농식품부)</li> <li>● 생산단계 농산물 등(농지·용수·자재)의 유해물질 잔류허용기준(농식품부)</li> </ul>
수입식품 안전관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·수산물, 주류·가공식품의 수입 신고와 검사, 사후관리 등(복지부, 식약청)</li> <li>● 수산물은 식약청에서 농식품부(농림수산물검역검사본부)에 위탁</li> <li>● 축산물과 그 가공품(99개 품목)의 수입신고·검사, 사후관리(농식품부)</li> <li>● 외국과의 안전관련 협약 체결(식약청)</li> <li>● 가축의 전염병 예방 차원에서의 축산물 관련 협약(농식품부)</li> <li>● 농산물과 가공식품 관련 협약(식약청)</li> </ul>
인·허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품제조가공업·일반 음식점 등(식약청)</li> <li>● 도축장·집유장·축산물 가공업 등(농식품부)</li> <li>※ 실제 인허가 업무는 지자체에서 수행</li> </ul>
안전성 조사 (출입·검사)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농산물·임산물·축산물·수산물 생산·출하 전(농식품부)</li> <li>● 농산물 유통·판매(산지유통시설·재래시장 등)단계(농식품부)</li> <li>● 농산물·임산물·축산물·수산물 유통 단계(식약청)</li> <li>● 농·임·수산물의 가공품(식약청)</li> <li>● 축산물가공품(축산물위생관리법에 지정된 101개 품목)</li> <li>● 제조·가공 단계(농식품부), 유통단계(식약청)</li> <li>※ 101개 품목 외 기타 축산물 가공품 제조·가공 단계(식약청)</li> <li>● 주류(안전관리 식약청, 세원 국세청), 먹는물(환경부), 가공염(식약청)</li> </ul>
식품 표시 (원산지, GMO 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·수산물과 가공염, 가공식품의 원료명, 유통기한 등 표시(식약청)</li> <li>● 축산물과 그 가공품(99개 품목)의 원료명, 유통기한 등 표시(농식품부)</li> <li>● 농·축·수산물과 그 가공식품의 원산지 표시(농식품부)</li> <li>● GMO 농산물 표시(농식품부, 식약청), GMO 농산물을 이용한 가공식품의 표시(식약청)</li> </ul>
위해성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·축·수산물, 주류, 가공염, 가공품의 위해물질에 대한 인체 위해 평가(식약청)</li> <li>● 동·식물 위해성 평가(농식품부)</li> <li>● 농산물·농지·용수·자재 등의 위해성 평가(농식품부)</li> </ul>
HACCP 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·수산물과 그 가공품의 HACCP(식약청)</li> <li>● 축산물과 그 가공품(99개 품목)의 HACCP(농식품부)</li> <li>● 수출수산물의 HACCP(농식품부)</li> </ul>



기능	현황
이력 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·축·수산물의 이력관리(농식품부)</li> <li>● 가공식품(건강기능식품 포함)의 이력관리(식약청)</li> </ul>
식품산업 진흥 (관련 단체 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농·임·축·수산물 산업의 진흥과 관련 단체 관리(농식품부)</li> </ul>
학교 급식관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교급식 운영(교과부)</li> <li>● 집단급식소 식품판매업(식약청)</li> <li>● 학교내 출입 검사(교과부, 지자체, 농식품부)</li> </ul>

### 농식품부가 안전 관리를 하는 축산물

축산물군	축산물종	축산물 유형
유가공품 (20)	우유류(4)	우유, 강화우유, 환원우, 유산균첨가우유
	저지방우유류(5)	저지방우유, 환원저지방우유, 강화저지방우유, 환원강화저지방우유, 유산균첨가저지방우유
	유당분해우유(2)	유당분해우유, 저지방유당분해우유
	가공유류(3)	가공유, 저지방가공유, 유음료
	산양유(1)	산양유
	발효유류(6)	발효유, 농후발효유, 크림발효유, 농후크림발효유, 발효버터유, 발효유분말
	버터유류(2)	버터유, 버터유분말
	농축유류(5)	농축우유, 탈지농축우유, 가당연유, 가당탈지연유, 가공연유
	유크림류(3)	유크림, 가공유크림, 분말유크림
	버터류(3)	버터, 가공버터, 버터오일
	자연치즈(4)	경성치즈, 반경성치즈, 연성치즈, 생치즈
	가공치즈(4)	경성가공치즈, 반경성가공치즈, 혼합가공치즈, 연성가공치즈
	분유류(4)	전지분유, 탈지분유, 가당분유, 혼합분유
	유청류(4)	유청, 농축유청, 유청분말, 유청단백분말
	유당(1)	유당

축산물군	축산물종	축산물 유형
유가공품 (20)	유단백가수분해식품(2)	유단백가수분해물, 유단백가수분해물가공식품
	조제유류(6)	조제분유, 조제우유, 성장기용조제분유, 성장기용조제우유, 기타조제분유, 기타조제우유
	아이스크림류(5)	아이스크림, 아이스밀크, 샤베트, 저지방아이스크림, 비유지방아이스크림
	아이스크림분말류(4)	아이스크림분말, 아이스밀크분말, 샤베트분말, 비유지방아이스크림분말
	아이스크림믹스류(5)	아이스크림믹스, 아이스밀크믹스, 샤베트믹스, 저지방아이스크림믹스, 비유지방아이스크림믹스
식육 가공품 및 포장육 (11)	햄류(4)	햄, 프레스햄, 혼합프레스햄, 생햄
	소시지류(3)	소시지, 혼합소시지, 발효소시지
	베이컨류(1)	베이컨류
	건조저장육류(1)	건조저장육류
	양념육류(육지물)(1)	양념육류(육지물)
	분쇄가공육제품(1)	분쇄가공육제품
	갈비가공품(1)	갈비가공품
	식육추출가공품(2)	단순식육추출가공품, 식육추출가공품
	식용우지(2)	원료우지, 식용우지
	식용돈지(2)	원료돈지, 식용돈지
	포장육(1)	포장육
알가공품 (9)	전란액(1)	전란액
	난황액(1)	난황액
	난백액(1)	난백액
	전란분(1)	전란분
	난황분(1)	난황분
	난백분(1)	난백분
	알가열성형제품(1)	알가열성형제품
	염지란(1)	염지란
	피단(1)	피단

# 2

## 농식품 안전관리 관련 법률

### 식품위생법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
위해식품 등의 판매 등 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음 7가지 식품 등을 판매하거나 판매할 목적으로 채취·제조·수입·가공·사용·조리·저장·소분·운반·진열해선 안됨(위반시 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금)</li> <li>1. 썩거나 상하거나 설익어서 인체의 건강을 해칠 우려가 있는 것</li> <li>2. 유독·유해물질이 들어 있거나 묻어 있는 것 또는 그러할 염려가 있는 것(식약청장이 건강을 해칠 우려가 없다고 인정하는 것은 제외)</li> <li>3. 병(病)을 일으키는 미생물에 오염됐거나 그러할 염려가 있어 건강을 해칠 우려가 있는 것</li> <li>4. 불결하거나 다른 물질이 섞이거나 첨가된 것 또는 그 외 사유로 건강을 해칠 우려가 있는 것</li> <li>5. 안전성 평가 대상인 농·축·수산물 등 가운데 안전성 평가를 받지 않았거나 안전성 평가에서 식용(食用)으로 부적합하다고 인정된 것</li> <li>6. 수입이 금지된 것 또는 수입신고를 하지 않고 수입한 것</li> <li>7. 영업자가 아닌 자가 제조·가공·소분한 것</li> </ul>
병든 동물 고기 등의 판매 등 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 보건복지부령으로 정하는 질병에 걸렸거나 걸렸을 염려가 있는 동물이나 그 질병에 걸려 죽은 동물의 고기·뼈·젖·장기·혈액을 식품으로 판매하거나 판매할 목적으로 채취·수입·가공·사용·조리·저장·소분·운반·진열해선 안됨</li> <li>● 보건복지부령으로 정하는 질병은 다음과 같음</li> <li>1. 축산물가공처리법 시행규칙에 따라 도축이 금지되는 가축전염병</li> <li>2. 리스테리아병·살모넬라병·파스튜렐라병·선모충증</li> </ul>
기준·규격이 고시되지 않은 화학적 합성품 등의 판매 등 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기준·규격이 고시되지 않은 화학적 합성품인 첨가물과 이를 함유한 물질을 식품첨가물로 사용하는 행위 금지</li> <li>● 기준·규격이 고시되지 않은 식품첨가물이 함유된 식품을 판매하거나 판매할 목적으로 제조·수입·가공·사용·조리·저장·소분·운반·진열하는 행위 금지(식약청장이 식품위생심의위원회 심의를 거쳐 인체의 건강을 해칠 우려가 없다고 인정되는 경우 제외)</li> </ul>

표시기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청은 국민보건을 위해 필요하면 다음과 같은 표시에 관한 기준을 정해 고시할 수 있음</li> <li>1. 판매를 목적으로 하는 식품이나 식품첨가물의 표시</li> <li>2. 기준·규격이 정해진 기구와 용기·포장의 표시</li> <li>● 표시에 관한 기준이 정하여진 식품 등은 그 기준에 맞는 표시가 없으면 판매하거나 판매할 목적으로 수입·진열·운반하거나 영업에 사용하여서는 아니됨</li> </ul>
GMO 표시	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 생물의 유전자 중 유용한 유전자만을 취하여 다른 생물체의 유전자와 결합시키는 등의 유전자재조합 기술을 활용하여 재배·육성된 농산물·축산물·수산물 등을 주요 원재료로 하여 제조·가공한 식품 또는 식품첨가물(이하 '유전자재조합식품 등'이라 한다)은 유전자재조합식품임을 표시해야 함</li> <li>● 제1항에 따라 표시해야 하는 유전자재조합식품은 표시가 없으면 판매하거나 판매할 목적으로 수입·진열·운반하거나 영업에 사용하여서는 아니됨</li> <li>● 유전자재조합식품 표시의무자, 표시대상 및 표시방법 등에 관하여 필요한 사항은 식품의약품안전청장이 정함</li> </ul>
표시·광고 사전심의	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영유아용 식품(영아용 조제식품, 성장기용 조제식품, 영유아용 곡류 조제식품 및 그 밖의 영유아용 식품을 말함), 체중조절용 조제식품, 특수의료용 식품, 임산부·수유부용 식품에 대하여 표시·광고를 하려는 자는 식품의약품안전청장이 정한 식품 표시·광고 심의기준, 방법 및 절차에 따라 심의를 받아야 함</li> </ul>
허위표시 등의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품의 명칭·제조방법, 품질·영양표시·식품이력추적관리의 표시와 관련해 허위 표시나 과대광고를 해선 안됨</li> <li>● 포장은 과대포장을 하지 못하며, 식품이나 식품첨가물엔 의약품과 혼동할 우려가 있는 표시나 광고를 해선 안됨</li> <li>● 식품이나 식품첨가물의 영양가·원재료·성분·용도 표시에 관해선 허위표시나 과대광고를 해선 안됨</li> <li>● 허위표시, 과대광고, 과대포장의 범위는 다음과 같음 : 용기·포장, 라디오·TV·신문·잡지·음악·영상·인쇄물·간판·인터넷, 그밖의 방법으로 식품 등의 명칭·제조방법·품질·영양가·원재료·성분 또는 사용에 대한 정보를 나타내거나 알리는 도중 다음 사항에 해당하는 것이 있으면 허위표시나 과대광고로 봄</li> <li>1. 허가받거나 신고 또는 보고한 사항과 다른 내용의 표시·광고</li> <li>2. 질병의 치료에 효능이 있다는 내용의 표시·광고</li> <li>3. 식품의 명칭·제조방법, 품질·영양표시, 식품이력추적표시, 식품 또는 식품첨가물의 영양가·원재료·성분·용도와 다른 내용의 표시·광고</li> <li>4. 제조 연월일 또는 유통기한을 표시함에 있어서 사실과 다른 표시·광고</li> <li>5. 제조방법에 관해 연구하거나 발견한 사실로서 식품학·영양학 등의 분야에서 공인된 사항 외의 표시·광고(제조방법에 관해 연구하거나 발견한 사실에 대한 식품학·영양학 등의 문헌을 인용, 문헌의 내용을 정확히 표시하고 연구자의 성명, 문헌명, 발표 연월일을 명시하는 표시·광고는 제외)</li> </ul>

허위표시 등의 금지	<p>6. 각종 상장·감사장 등을 이용하거나 '인증', '보증' 또는 '추천'을 받았다는 내용을 사용하거나 이와 유사한 내용을 표현하는 광고(다만, 다음에 해당하는 내용을 사용하는 경우는 제외)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부표창규정에 따라 제품과 직접 관련하여 받은 상장</li> <li>· 정부조직법 제2조부터 제4조까지의 규정에 따른 중앙행정기관·특별지방행정기관 및 그 부속기관, 지방자치법 제2조에 따른 지방자치단체 또는 공공기관의 운영에 관한 법률 제4조에 따른 공공기관으로부터 받은 인증·보증</li> <li>· 식품산업진흥법 제22조에 따른 전통식품 품질인증, 산업표준화법 제15조에 따른 제품인증 등 다른 법령에 따라 받은 인증·보증</li> </ul> <p>7. 외국어의 사용 등으로 외국제품으로 혼동할 우려가 있는 표시·광고나 외국과 기술 제휴한 것으로 혼동할 우려가 있는 표시·광고</p> <p>8. 다른 업소의 제품을 비방하거나 비방하는 것으로 의심되는 광고 '주문 섀도' 등 제품의 제조방법·품질·영양가·원재료·성분·효과와 직접적인 관련이 적은 내용이나 (자사 제품)사용하지 않은 성분을 강조해 다른 업소의 제품을 간접적으로 다르게 인식하게 하는 광고</p> <p>9. 미풍양속을 해치거나 해칠 우려가 있는 저속한 도안·사진 등을 사용하는 표시·광고 또는 미풍양속을 해치거나 해칠 우려가 있는 음향을 사용하는 광고</p> <p>10. 화학적 합성품의 경우 그 원료의 명칭 등을 사용해 화학적 합성품이 아닌 것으로 혼동할 우려가 있는 광고</p> <p>11. 판매사례품이나 경품 제공·판매 등 사행심을 조장하는 내용의 광고('독점규제 및 공정거래에 관한 법률'에 따라 허용되는 경우는 제외)</p> <p>12. 소비자가 건강기능식품으로 오인·혼동할 수 있는 특정 성분의 기능 및 작용에 관한 표시·광고</p> <p>13. 체험기를 이용하는 광고</p>
시설기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음의 영업을 하려면 보건복지부령으로 정하는 시설기준에 맞는 시설을 갖추어야 함       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 식품 또는 식품첨가물의 제조업, 가공업, 운반업, 판매업 및 보존업</li> <li>2. 기구 또는 용기·포장의 제조업</li> <li>3. 식품접객업</li> </ol> </li> </ul>
영업허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사전 허가를 받아야 하는 영업과 허가관청       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 식약청장의 허가를 받아야 하는 영업 : 식품조사처리업</li> <li>2. 시·도지사나 시장·군수·구청장의 허가를 받아야 하는 영업: 단란주점·유흥주점</li> </ol> </li> </ul>
영업등록 (2012.12.8일부터 등록)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시·도지사나 시장·군수·구청장에게 사전에 등록해야 하는 영업       <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품제조·가공업, 식품첨가물제조업</li> </ul> </li> </ul>
영업신고	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 시·도지사나 시장·군수·구청장에게 사전에 신고를 해야 하는 영업       <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품제조·가공업(2012.12.8일까지), 즉석판매제조·가공업, 식품첨가물제조업(2012.12.8일까지), 식품운반업, 식품소분·판매업, 식품냉동·냉장업, 용기·포장류</li> </ul> </li> </ul>



영업신고	제조업(자신의 제품을 포장하기 위해 용기·포장류를 제조하는 경우 제외), 휴게음식점영업, 일반음식점영업, 위탁급식영업, 제과점영업
영업자 등의 준수사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품접객 영업자는 '청소년보호법'에 따른 청소년에게 다음에 해당하는 행위를 해서는 안됨 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 청소년을 유혹접객원으로 고용해 유혹행위를 하게 하는 행위</li> <li>2. 청소년 출입·고용 금지업소에 청소년을 출입시키거나 고용하는 행위</li> <li>3. 청소년 고용금지 업소에 청소년을 고용하는 행위</li> <li>4. 청소년에게 주류(酒類)를 제공하는 행위 - 식품접객업소(유형주점 제외)에서 손님과 함께 술을 마시거나 노래 또는 춤으로 손님의 유혹을 돕는接客행위(공연 목적으로 가수·악사·댄서·무용수 등이 하는 행위 제외)를 하거나 다른 사람에게 그 행위를 알선해선 안됨</li> </ol> </li> <li>● 식품접객 영업자는 유혹종사자를 고용·알선하거나 호객행위를 해선 안됨</li> <li>● 주문자상표부착(OEM) 방식으로 수출국에 제조·가공을 위탁해 주문자상표부착식품 등을 수입·판매하는 영업자는 다음 사항을 지켜야 함 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 현지 위생점검 등을 실시해야 함</li> <li>2. 검사를 실시하고 기록을 2년간 보관해야 함</li> </ol> </li> </ul>
행정조치(시정명령)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 식품 등의 위생적 취급에 관한 기준에 맞지 않게 영업하는 사람과 이 법을 지키지 않는 사람에게 필요한 시정을 명령해야 함</li> </ul>
행정조치(폐기처분)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 영업을 하는 사람이 위해 식품 제조 등 식품위생법 일부 조항을 위반한 경우 관계 공무원에게 그 식품 등을 압류 또는 폐기하게 하거나 용도·처리방법 등을 정해 영업자에게 위해를 없애는 조치를 하도록 명령해야 함</li> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 허가를 받지 않거나 신고하지 않고 제조·가공·조리한 식품 또는 식품첨가물이나 여기에 사용한 기구 또는 용기·포장 등을 관계 공무원에게 압류하거나 폐기하게 할 수 있음</li> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 식품위생상의 위해가 발생했거나 발생 우려가 있는 경우 영업자에게 유통 중인 해당 식품 등을 회수·폐기하게 하거나 해당 식품 등의 원료, 제조 방법, 성분이나 배합 비율을 변경할 것을 명령할 수 있음</li> <li>● 압류나 폐기를 하는 공무원은 그 권한을 표시하는 증표를 지니고 이를 관계인에게 내보여야 함</li> <li>● 압류 또는 폐기에 필요한 사항과 회수·폐기 대상 식품 등의 기준 등은 보건복지부령으로 정함</li> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 폐기 처분을 받은 사람이 이를 이행하지 않으면 행정대집행법에 따라 대집행을 하고 그 비용을 징수할 수 있음</li> </ul>
행정조치(시설개수명령)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 영업시설이 시설기준에 맞지 않으면 기간을 정해 영업자에게 시설을 개수(改修)할 것을 명령할 수 있음</li> </ul>

행정조치(허가취소)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 영업자가 상대적으로 중한 위반을 한 경우 영업허가를 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정해 영업의 전부 또는 일부를 정지하거나 영업소 폐쇄를 명령할 수 있음</li> <li>● 식약청장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 영업자가 영업정지 명령을 위반해 영업을 계속하면 영업허가를 취소하거나 영업소 폐쇄를 명령할 수 있음</li> <li>● 식약청장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 다음 사항에 해당하는 업소에 영업허가를 취소하거나 영업소 폐쇄를 명령할 수 있음             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 영업자가 정당한 사유 없이 6개월 이상 계속 휴업한 경우</li> <li>2. 영업자가 사실상 폐업해 관할세무서장에게 폐업신고를 하거나 관할세무서장이 사업자등록을 말소한 경우</li> </ol> </li> </ul>
행정조치 (품목 제조정지)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식약청장, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 영업자가 식품위생법이 정한 잘못을 한 경우 해당 품목 또는 품목류에 대해 기간을 정해 6개월 이내의 제조정지를 명령할 수 있음</li> </ul>
행정조치(면허 취소)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 복지부장관, 시·도지사, 시장·군수·구청장은 조리사가 식품위생법이 정한 위반(교육을 받지 않거나 식중독 등 위생과 관련한 중대한 사고 발생에 직무상 책임이 있거나 면허를 다른 사람에게 대여해 사용하게 했거나 업무정지 기간 중에 조리사 업무를 하는 등)을 하면 면허를 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정해 업무정지를 명령할 수 있음</li> </ul>
건강진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 건강진단 대상자 : 식품이나 식품첨가물(화학적 합성품 또는 기구 등의 살균·소독제 제외)을 채취·제조·가공·조리·저장·운반·판매에 종사하는 사람(완전 포장된 식품이나 식품첨가물의 운반·판매에 종사하는 사람은 제외)</li> <li>● 건강진단 항목             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장티푸스(식품위생 관련영업·집단급식소 종사자에 한함)</li> <li>- 폐결핵</li> <li>- 전염성 피부질환(한센병 등 세균성 피부질환을 말함)</li> </ul> </li> <li>● 건강진단 횟수 : 연 1회</li> <li>● 영업에 종사할 수 없는 질병의 종류             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전염병예방법 규정에 따른 1군 전염병</li> <li>- 전염병예방법 규정에 따른 3군 전염병 중 결핵(비전염성인 경우 제외)</li> <li>- 피부병과 기타 화농성 질환</li> <li>- 후천성면역결핍증(성병 건강진단을 받아야 하는 영업에 종사하는 사람에 한함)</li> </ul> </li> </ul>
7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금, 병과 가능	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 대상자             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위해식품 등의 판매 등 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 병육 등의 판매 등 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 기준·규격이 고시되지 않은 화학적 합성품 등의 판매 등 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 유독기구 등의 판매·사용금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 영업허가 또는 중요한 사항의 변경 규정을 위반한 사람</li> </ul> </li> </ul>

<p>5년 이하의 징역 또는 5000만원 이하의 벌금, 병과 가능</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 대상자 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기준·규격에 맞지 않는 식품·식품첨가물을 판매하거나 판매의 목적으로 제조·수입·가공·사용·조리·저장·운반·보존·진열한 사람</li> <li>- 기준·규격에 맞지 않는 기구와 용기·포장을 판매하거나 판매의 목적으로 제조·수입·저장·운반·진열 또는 영업상 사용한 사람</li> <li>- 식품 등의 수입신고를 하지 않은 사람</li> <li>- 영업시간과 영업행위의 제한을 따르지 않은 사람</li> <li>- 폐기처분 등의 조치 명령이나 위해식품 등의 회수 명령을 따르지 않은 사람</li> <li>- 위해발생 사실의 공표 명령을 따르지 않은 사람</li> <li>- 영업정지 명령을 따르지 않고 영업을 계속한 사람</li> </ul> </li> </ul>
<p>3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금, 병과 가능</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 대상자 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 조리사나 영양사의 고용의무를 위반한 사람(병과 가능)</li> <li>- 표시기준에 맞는 표시가 없는 식품 등의 판매 등 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 허위표시·과대광고·과대포장 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 자가품질검사 의무를 위반한 사람</li> <li>- 폐업 등 신고, 영업신고 또는 신고사항 변경신고 의무 등 규정을 위반한 사람</li> <li>- 영업자의 지위승계 신고 의무를 위반한 사람</li> <li>- 조리사나 영양사의 명칭사용 금지 규정을 위반한 사람</li> <li>- 수입식품 등의 검사, 출입·검사·수거, 압류·폐기 등을 거부하거나 방해·기피한 사람</li> <li>- 시설기준이나 조건부 영업에 있어서의 기준이나 조건에 위반한 영업자</li> <li>- 영업자 준수사항을 위반한 사람</li> <li>- 영업정지 명령(영업신고를 한 사람에 한함)이나 영업소의 폐쇄 명령에 위반해 영업을 계속한 사람</li> <li>- 품목이나 품목류 제조정지 명령을 위반한 사람</li> <li>- 관계공무원이 부당한 봉인·계시문 등을 무단 제거하거나 손상시킨 사람</li> </ul> </li> </ul>
<p>자가품질검사</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품 등을 제조·가공하는 영업자가 자신이 제조·가공하는 식품 등이 유통·판매하기 전에 식품위생법령에 따른 기준·규격에 적합한지 여부를 확인하기 위한 검사</li> <li>● 자가품질검사의 주기는 식품 등의 특성에 따라 1월마다 ~ 6월마다 1회 이상 위해 항목 위주로 검사를 실시</li> <li>● 자가품질검사를 실시하지 않으면 3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금에 처하도록 규정</li> </ul>
<p>식품접객업의 영업범위 (휴게음식점·일반음식점·단란주점·유흥주점·제과점·위탁급식영업)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 휴게음식점 휴게음식점 영업은 음식류를 조리·판매하는 영업으로서 음주행위가 허용되지 않는 영업(주로 다류를 조리·판매하는 다방, 빵·떡·과자·아이스크림류를 제조·판매하는 과자점 형태의 영업. 다만 편의점·슈퍼마켓·휴게소 기타 음식류를 판매하는 장소에서 컵라면·1회용 다류·기타 음식류에 뜨거운 물을 부어주는 경우는 휴게음</li> </ul>

<p>식품접객업의 영업 범위 (휴게음식점·일반음식점·단란주점·유흥주점·제과점·위탁급식영업)</p>	<p>식점 영업행위에 해당되지 않음)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 일반음식점 일반음식점 영업은 음식류를 조리·판매하는 영업으로 식사와 함께 부수적으로 음주행위가 허용되는 영업</li> <li>● 단란주점 단란주점 영업은 주로 주류를 조리·판매하는 영업으로 손님이 노래를 부르는 행위가 허용되는 영업</li> <li>● 유흥주점 유흥주점 영업은 주로 주류를 조리·판매하는 영업으로 유흥종사자(유흥접객원)를 두거나 유흥시설을 설치할 수 있고 손님이 노래를 부르거나 춤을 추는 행위가 허용되는 영업이며, 디스코클럽·룸살롱·카바레 등의 영업형태가 여기 해당</li> <li>● 위탁급식 영업 집단급식소를 설치·운영하는 사람과의 계약에 따라 그 집단급식소 안에서 음식류를 조리해 제공하는 영업으로 단체급식 위탁운영 업체인 캐터링이 여기 해당</li> <li>● 제과점 주로 빵·떡·과자 등을 제조·판매하는 영업으로 과거 휴게음식점 영업에 속한 제과점 등이 여기 해당</li> </ul>
<p>집단급식소의 조건</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 집단급식소 : 영리를 목적으로 하지 않고 계속적으로 1회 상시 50인 이상의 특정 다수인에게 음식물을 공급하는 기숙사·학교·병원 기타 후생기관의 급식시설을 말함</li> <li>● 집단급식소의 신고 : 집단급식소를 설치·운영하고자 하는 사람은 시·도, 시장·군수·구청장에게 신고해야 함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신고를 받은 신고관청은 '집단급식소 설치운영 신고증'을 교부해야 함</li> <li>- 위탁급식 영업자(캐터링 업체)에게 위탁해 집단급식소를 운영하는 경우에도 시설의 대표자 명의로 집단급식소의 설치 신고를 하여야 함</li> </ul> </li> <li>● 집단급식소 설치·운영자의 의무 : 집단급식소를 설치·운영하는 사람은 식품접객업의 시설기준에 적합한 시설을 설치해야 하며 음식물을 위생적으로 보관·취급해야 함             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영양사·조리사에 대한 교육·건강진단을 실시해야 함</li> <li>- 집단급식소는 비영리로 운영되는 급식소로 식품위생법상에서 '영업자'가 아니며 '설치·운영자'임</li> <li>- 시설기준과 준수사항은 별도로 규정하고 있음</li> </ul> </li> </ul>

## 식품안전기본법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
식품안전관리 기본계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국무총리는 관계 중앙행정기관의 식품안전관리 계획을 종합해 식품안전관리 기본계획을 3년마다 수립·시행</li> <li>● 기본계획엔 식생활의 변화와 전망, 식품안전 정책의 목표와 기본방향, 식품안전 법령등의 정비 등 제도개선, 사업자에 대한 지원 등 식품 등의 안전성 확보를 위한 지원방법, 식품 등의 안전에 관한 연구와 기술개발, 식품 등의 안전을 위한 국제협력에 관한 사항 등이 포함</li> <li>● 관계 중앙부서와 지자체는 식품안전관리 기본계획에 따라 식품안전관리 시행계획을 매년 수립하고 시행을 위한 인력·재원을 우선적으로 확보하도록 노력해야 함</li> </ul>
식품안전정책위원회 구성·운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품안전 정책을 종합·조정하기 위해 총리 소속으로 식품안전정책위원회를 두고 아래에 해당하는 사항을 심의·조정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품안전관리 기본계획</li> <li>- 식품 등의 안전 관련 주요 정책</li> <li>- 국민건강에 중대한 영향을 미칠 수 있는 식품안전 법령, 식품 등의 안전에 관한 기준·규격의 제·개정</li> <li>- 국민건강에 중대한 영향을 미칠 수 있는 식품 등에 대한 위해성 평가</li> <li>- 중대한 식품 등의 안전사고에 대한 종합 대응방안</li> </ul> </li> </ul>
긴급대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품 등으로 인해 국민건강에 중대한 위해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 국민 피해를 사전에 예방하거나 최소화하기 위해 긴급 대응할 수 있는 체계를 구축·운영</li> </ul>
검사명령	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 관계 행정기관의 장은 다음에 해당하는 식품 등을 생산·판매하는 사업자에 대해 관계 중앙행정기관의 장이 지정·고시한 검사기관의 검사를 받을 것을 명할 수 있음               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 긴급대응이 필요하다고 판단되는 식품 등</li> <li>- 국내외에서 위해발생의 우려가 제기됐거나 제기된 식품 등</li> <li>- 국민건강에 중대한 위해가 발생하거나 발생 우려가 있는 식품 등으로 위해성 평가 결과 유해물질이 검출돼 국민건강에 위해를 발생시킬 수 있다고 판단되는 식품 등</li> </ul> </li> </ul>



## 농산물품질관리법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
품질관리심의회 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 심의회(60명 이내) : 공무원·단체 등 당연직, 전문가·시민단체 등 위촉직으로 구성</li> <li>● 분과위원회(표시인증·안전성·지리적표시등록)으로 구성</li> <li>● 역할 : 우수농산물인증·이력추적·지리적표시 등록 심의, 농산물 안전성·농산물 검사 등 농산물 품질관리에 관한 사항 심의</li> </ul>
농산물 우수관리인증제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인증요건 : 인증기준(생산·관리)을 충족하며 농산물 우수관리 시설로 농산물을 처리한 이력추적관리 농산물이어야 함</li> <li>● 표시방법 : 포장·용기, 송장·거래명세표, 간판·차량별로 각각의 표시방법을 충족해야 함</li> <li>● 인증취소와 정지처분 : 우수관리기준 위반, 거짓·부정한 방법으로 인증취득, 인증품 생산중단 시 인증취소 또는 3개월 이내의 인증정지 처분</li> <li>● 인증의 유효기간 : 1년(연장·변경시 심사를 통해 갱신·변경 승인)</li> </ul>
농산물 우수관리인증기관 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지정요건 : 인증에 필요한 인력·시설 구비</li> <li>● 인증유효기간 : 5년(지정내용을 바꾸거나 기간만료 1개월 전에 변경·갱신 신청)</li> <li>● 지정취소와 정지처분 : 거짓·부정 지정, 업무정지기간 중 인증행위, 기관의 해산·부도, 지정기준 미달시 6개월 이내의 정지처분</li> </ul>
농산물 이력추적관리제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 등록대상품목 : 국내생산 농산물, 생산·유통·판매 단계별로 등록사항 규정</li> <li>● 등록요건 : 생산·유통·판매 단계별 이력관리와 정보제공, 기준준수, 사후관리체계 확립</li> <li>● 등록유효기간 : 3년(등록변경·유효기간 만료 전 변경·갱신 신청)</li> <li>● 표시방법 : 포장과 용기, 송장과 거래명세표별로 규정</li> </ul>
거짓표시 금지와 사후관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 거짓표시 등 금지 : 유사표시 행위·혼합판매 행위 등 금지</li> <li>● 표시품 사후관리 : 현장확인조사(인증기준 적합성·관련서류 조사·시료수거), 표시품의 표시사정 조치(표시방법이나 표시규격 위반시 시정명령·판매금지·인증등록 취소)</li> </ul>
지리적표시 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적표시 등록의 목적 : 지리적 특성을 가진 농산물과 그 가공품의 품질향상과 지역특화산업 육성·소비지 보호</li> <li>● 등록절차 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 등록신청 자격 : 지리적 특성 농산물 생산단체(법인)</li> <li>- 구비서류 제출 : 정관·생산계획·품질특성·지리적 요인과의 관계 등</li> <li>- 지리적표시 등록심의 분과위원회 심의와 등록신청 공고(2개월)</li> <li>- 등록결정과 등록증 교부</li> <li>- 등록거절 사유 : 선등록, 타인과 유사, 상표법상 선 출원·유사상표 등록, 보통명사화된 일반명칭 사용</li> </ul> </li> </ul>

지리적표시권	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적 표시권자 : 지리적 표시권을 취득한 지리적표시 등록자</li> <li>● 효력이 미치지 않는 경우 : 동음이의어 표시, 상표법상 등록·출원 심사중인 상표 등</li> <li>● 지리적 표시 방법 : 지리적 표시품의 포장·용기 표면에 등록명칭, 표시와 표시사항 표시</li> <li>● 미포장품·날개품은 스티커·표시판·꽃말로 표시 가능</li> <li>● 이전·승계의 금지 : 표시권의 타인 이전 승계는 금지</li> </ul>
지리적표시의 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 권리침해 금지와 손해배상청구권 : 지리적 표시권자는 권리침해의 금지와 예방청구권 행사</li> <li>● 침해 내용 : 유사표시 행위, 위조·모조나 판매·소지 행위, 지리적표시 명성침해 행위 (동일 유사 품목의 상업적 이용)</li> <li>● 손해배상청구권 행사 : 고의·과실로 표시권자 권리를 침해한 경우</li> <li>● 유사표시·혼합판매 등 거짓표시 행위와 혼합판매 행위 등의 금지</li> </ul>
지리적표시제도 사후관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사후관리와 표시 시정조치 : 관련장부의 조사·열람, 시료수거를 통해 품질유지</li> <li>● 행정처분 : 표시기준·규격 미달시 시정명령, 판매금지, 등록취소 등의 처분</li> </ul>
농산물 안전성조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 안전관리계획 수립(매년)</li> <li>● 조사대상 : 농산물·농지·용수·자재</li> <li>● 조사내용 : 생산·유통·판매단계 농산물</li> <li>● 2009년 12월부터 유통·판매단계로 조사대상 확대</li> </ul>
안전성조사 결과에 따른 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관이나 시·도지사는 생산과정에 있는 농산물 또는 농산물의 생산을 위해 사용하는 농지·용수·자재 등에 대한 안전성조사 결과 생산단계 안전기준을 위반한 것으로 밝혀지면 농산물 생산자(소유자)에게 조치함</li> <li>● 조치사항 : 농산물의 폐기·용도전환·출하연기, 농지·용수·자재 등의 개량이나 이용·사용 금지</li> <li>● 농식품부장관이나 시·도지사는 유통 또는 판매중인 농산물에 대해 안전성 조사를 실시한 결과 식품위생법 등에 따른 기준 등을 위반한 사실이 확인되면 해당 행정기관에 조치하도록 통보</li> </ul>
안전성조사 관련 벌칙·과태료	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 생산단계 안전기준을 위반해 폐기·용도전환·출하연기 등의 조치를 받은 뒤 이를 이행하지 않은 사람에겐 1년 이하 징역 또는 1000만원 이하의 벌금 부과</li> <li>● 시료의 수거·조사·열람 등을 거부·방해·기피한 사람에겐 1000만원 이하의 과태료 부과</li> </ul>
농산물 위험평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국내외 농산물 중 위해성이 의심되는 경우 위험평가 실시(농진청·산림청·식약청·품관원 등 8개 전문기관 참여)</li> <li>● 위험평가 대상 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제기구 등이 건강을 우려해 판매금지·제한하는 농산물</li> <li>- 국내외 연구·검사기관이 인체에 위해할 우려가 있다고 판단한 농산물</li> <li>- 새로운 기술을 사용해 가공·처리하거나 안전성 기준·규격이 없는 농산물</li> </ul> </li> </ul>

농산물 검사제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 검사대상 농산물 : 정부 구매, 수출입 농산물, 생산자단체 등이 정부를 대신해 매입하는 농산물</li> <li>● 안정적 유통수급을 위한 농산물</li> <li>● 검사기관 지정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농산물 검사는 검사자격을 갖춘 자가 수행</li> <li>- 생산자단체 등을 지정해 정부검사 대행 가능</li> </ul> </li> <li>● 검사기관 지정취소와 업무정지 처분 : 거짓·부정한 방법으로 지정, 업무정지 위반, 검사를 거짓으로 하거나 불성실하게 한 경우 검사기관 취소 가능</li> </ul>
농산물 검정제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 검정 : 농산물이나 가공품에 대한 품위·성분·유해물질을 통해 농산물 거래·수출입을 원활하게 도모</li> <li>● 검정기관 지정취소와 업무정지 처분 : 거짓·부정한 방법으로 지정, 업무정지 처분 위반, 검정결과를 거짓으로 발급</li> </ul>

## 수산물품질관리법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
수산물품질관리 심의회 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 심의회(30명 이내) : 공무원·단체 등 당연직, 교수·연구기관·시민단체 등 위촉직으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3개의 분과위원회(안전관리·품질관리·지리적표시) 구성</li> <li>- 역할 : 품질인증·이력추적·친환경수산물인증·지리적표시 등록 심의, 수산물안전성 등 수산물 품질관리에 관한 사항 심의</li> </ul> </li> </ul>
수산물의 표준규격화	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수산물의 상품성을 높이고 유통능률을 향상시키며 공정한 거래를 실현하기 위해 수산물의 표준규격을 정함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준규격에 맞는 수산물을 출하하는 자는 포장의 표면에 표준규격품임을 표시할 수 있음</li> </ul> </li> </ul>
수산물 품질인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수산물·수산특산물·수산전통식품의 품질을 향상시키고 소비자 보호를 위하여 품질인증제도 실시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 품질인증을 받은 수산물·수산특산물·수산전통식품은 '품질인증품'임을 표시할 수 있음</li> <li>- 품질인증품의 유효기간은 2년(연장 가능)</li> </ul> </li> </ul>
수산물 이력추적관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수산물을 생산·유통·판매하는 사람이 수산물 이력추적관리를 하려면 농림수산식품부령으로 정하는 등록기준을 갖춰 해당 수산물을 농식품부장관에게 등록할 수 있음</li> </ul>

친환경수산물 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 친환경수산업의 육성과 소비자 보호를 위해 친환경수산물 인증제도 실시</li> <li>- 인증을 받은 친환경수산물은 '친환경수산물'임을 표시할 수 있음</li> <li>- 친환경수산물 인증품의 유효기간은 2년(연장·단축 가능)</li> </ul>
지리적표시의 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적 특성을 가진 우수한 수산물·수산가공품의 품질을 향상시키고 지역특화산업으로 육성하며 소비자 보호를 위해 지리적표시의 등록제도를 실시</li> <li>- 지리적표시의 등록을 한 자는 그 수산물·수산가공품에 '지리적특산품'임을 표시할 수 있음</li> </ul>
원산지표시제도 실시	(농수산물의 원산지 표시에 관한 법률로 이관됨)
유전자변형 수산물의 표시제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유전자변형 수산물을 생산해 출하하거나 판매나 판매를 목적으로 보관·진열하는 사람은 해당 수산물이 유전자변형 수산물임을 표시해야 하며 이를 위반한 자는 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 부과</li> <li>1. 유전자변형 수산물의 표시를 거짓으로 하거나 혼동하게 할 우려가 있는 표시를 하는 행위</li> <li>2. 유전자변형 수산물의 표시를 혼동하게 할 목적으로 그 표시를 손상·변경하는 행위</li> <li>3. 유전자변형 수산물의 표시를 한 수산물에 다른 수산물을 혼합하는 행위</li> </ul>
수산물가공산업의 육성과 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 수산물가공산업의 육성·발전을 위해 가공산업 육성시책을 마련해야 함</li> <li>● 농식품부장관은 수산전통식품의 개발과 그 계승·발전을 위해 지원·육성할 수 있음</li> <li>● 수산전통식품 가공기능인의 명예를 위해 수산전통식품 명인제도를 실시</li> </ul>
수산물 위생관리기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 해역과 수출을 목적으로 하는 수산물 생산·가공시설에 대한 위생관리기준을 고시함</li> </ul>
유해요소중점관리 (HACCP)제도 신설운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 다음 각호에 대해 유해요소중점관리기준을 정해 준수토록 함</li> <li>1. 외국과의 협약에 규정되어 있거나 수출 상대국에서 요청하는 경우 수출하는 수산물·수산가공품</li> <li>2. 국내에서 생산되는 수산물의 품질 향상과 안전한 생산·공급을 위하여 생산단계·저장단계(생산자가 저장하는 경우만 해당한다)와 출하되어 거래되기 이전 단계</li> </ul>
지정해역의 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 위생관리기준에 적합한 해역을 지정해역으로 정할 수 있음</li> <li>● 해양환경관리법·수산업법에 따라 지정해역·주변해역에서의 행위제한 가능</li> </ul>
수산물과 수산가공품의 검사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 정부에서 수매·비축하는 수산물·수산가공품, 외국에서 검사를 요구하는 수출수산물 중 농식품부장관이 정해 고시한 수산물·수산가공품은 품질 및 규격이 맞는지와 위해물이 섞여 들어오는지 농식품부장관의 검사를 받아야 하며 이를 위반할 시 3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
수산물의 안전성 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 생산단계·저장단계·출하하여 거래되기 전 단계의 수산물에 대해 안전성 조사를 실시해야 함</li> </ul>

수산물의 안전성 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 안전성 조사결과 위해물 허용기준을 초과하는 수산물은 출하연기·용도전환·폐기 등을 하도록 함</li> </ul>
검정제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 검정 : 수산물의 품질·규격·성분·잔류물질 또는 이식용수산물의 병해충 감염 여부 등에 대한 검정</li> </ul>
허위표시 등의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음의 경우 3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금 부과 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 표준규격품·품질인증품·이력추적관리품·친환경수산물인증품·지리적표시품이 아닌 수산물·수산가공품에 표준규격의 표시·품질인증의 표시·수산물이력추적관리의 표시·친환경수산물의 표시·지리적표시나 이와 유사한 표시를 하거나 허위표시 등을 한 사람</li> <li>2. 표준규격품·품질인증품·이력추적관리품·친환경수산물인증품·지리적표시품에 표준규격품·품질인증품·이력추적관리품·친환경수산물인증품·지리적표시품이 아닌 수산물·수산가공품을 섞어 판매하거나 혼합해 판매할 목적으로 보관·진열한 사람</li> </ol> </li> </ul>
이식용수산물의 검역	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이식용수산물을 수입하려는 자는 검역을 받아야 함</li> <li>● 다음 각호에 해당하는 것은 파견검역을 받을 수 있음 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 이식용수산물을 국내에 수입하는 자가 그 수산물을 수입하기 전에 수출국가에서 검역할 것을 요청하는 경우</li> <li>2. 이식용수산물의 수출국가에서 그 국가의 이식용수산물을 수출하기 전에 검역을 요청하는 경우</li> </ol> </li> <li>● 이식용수산물의 폐기명령 : 검역기준에 맞지 아니한 것으로 판정된 이식용수산물을 폐기하거나 반송할 것을 명함</li> </ul>

농수산물품질관리법 (2012. 7. 22 시행)

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
농수산물품질관리 심의회	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 심의회(60명 이내) : 공무원·단체 등 당연직, 전문가·시민단체 등 위촉직으로 구성</li> <li>● 3개 분과위원회로 구성</li> <li>● 역할 : 표준규격 및 물류표준화, 농산물우수관리·수산물품질인증·친환경수산물인증 및 이력추적관리, 지리적표시, 유전자변형농수산물의 표시, 농수산물(축산물 제외)의 안전성조사 및 그 결과에 대한 조치, 농수산물(축산물 제외) 및 수산가공품의 검사, 농수산물의 안전 및 품질관리에 관한 정보의 제공, 수출을 목적으로 하는 수산물의 생산·가공시설 및 해역(海域)의 위생관리기준, 수산물 및 수산가공품의 제70조에 따른 위해요소중점관리기준, 지정해역의 지정에 관한 사항 등 심의</li> </ul>
표준규격	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농수산물(축산물 제외)의 상품성을 높이고 유통 능률을 향상시키며 공정거래 실현을 위해 표준규격(포장규격, 등급규격)을 정할 수 있음</li> <li>- 표준규격에 맞는 농수산물을 출하하는 자는 포장 겉면에 표준규격품의 표시를 할 수 있음</li> </ul>
농산물 우수관리인증제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인증요건 : 인증기준(생산·관리)을 충족하며 농산물 우수관리시설로 농산물을 처리한 이력추적관리 농산물이어야 함</li> <li>● 표시방법 : 포장·용기, 송장·거래명세표, 간판·차량 등 우수관리인증 표시</li> <li>● 인증취소와 정지처분 : 거짓·부정한 방법으로 인증취득, 우수관리기준 위반, 전업·폐업으로 생산 불가능, 정당한 사유 없이 조사·점검·자료제출 불응 등은 인증취소 또는 3개월 이내의 인증정지 처분</li> <li>● 인증의 유효기간 : 2년(연장·변경시 심사를 통해 갱신·변경 승인)</li> </ul>
수산물 품질인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수산물·수산특산물의 품질을 향상시키고 소비자 보호를 위해 품질인증제도 실시</li> <li>- 품질인증을 받은 수산물·수산특산물은 '품질인증품'임을 표시할 수 있음</li> <li>- 품질인증품의 유효기관은 2~4년(연장 가능)</li> <li>● 수산물의 품질인증에 관한 업무 대행을 위해 품질인증기관을 지정할 수 있음</li> </ul>
친환경농수산물 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 친환경농수산업의 육성과 소비자 보호를 위해 친환경농수산물 인증제도 실시</li> <li>- 인증을 받은 친환경농수산물은 '친환경농수산물'임을 표시할 수 있음</li> <li>- 친환경농수산물 인증품의 유효기간은 2~4년(연장 가능)</li> </ul>
농수산물의 이력추적 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 등록대상 : 농수산물을 생산·유통·판매하는 자 중 이력추적관리를 하고자 하는 자</li> <li>● 등록요건 : 생산·유통·판매 단계별 이력관리와 정보제공, 기준준수, 사후관리체계 확립</li> <li>● 등록유효기간 : 3년(품목의 특성상 달리 적용할 수 있음)</li> <li>- 유효기간 만료 전 변경·갱신 신청</li> <li>● 표시사항 : 표시내용, 표시방법 등 규정</li> </ul>

<p>지리적표시 등록</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적 특성을 가진 농수산물과 그 가공품의 품질향상과 지역특화산업 육성·소비자 보호를 위해 지리적표시 등록 제도 실시</li> <li>● 등록절차             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 등록신청 자격 : 지리적 특성을 가진 농수산물 생산단체(법인)</li> <li>- 구비서류 제출 : 정관·생산계획·품질특성·지리적 요인과의 관계 등</li> <li>- 지리적표시심의회 심의와 등록신청 공고(2개월)</li> <li>- 등록결정과 등록증 교부</li> <li>- 등록거절 사유 : 선등록, 타인과 유사, 상표법상 선출원·유사상표 등록, 보통명사화된 일반명칭 사용</li> </ul> </li> </ul>
<p>거짓표시 등의 금지</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음의 경우 3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금 부과</li> <li>1. 표준규격품·우수관리인증농산물·품질인증품·친환경수산물인증품·이력추적 관리농수산물이 아닌 농수산물 또는 농수산가공품에 표준규격품·우수관리인증농산물·품질인증품·친환경수산물인증품·이력추적관리농수산물의 표시를 하거나 이와 비슷한 표시를 한 사람</li> <li>2. 표준규격품의 표시를 한 농수산물에 표준규격품이 아닌 농수산물 또는 농수산가공품을 혼합하여 판매하거나 혼합하여 판매할 목적으로 보관하거나 진열하는 행위</li> <li>3. 우수관리인증의 표시를 한 농수산물에 우수관리인증농산물이 아닌 농수산물 또는 농산가공품을 혼합하여 판매하거나 혼합하여 판매할 목적으로 보관하거나 진열하는 행위</li> <li>4. 품질인증품의 표시를 한 수산물 또는 수산특산물에 품질인증품이 아닌 수산물 또는 수산가공품을 혼합하여 판매하거나 혼합하여 판매할 목적으로 보관 또는 진열하는 행위</li> <li>5. 친환경수산물인증품의 표시를 한 수산물에 친환경수산물인증품이 아닌 수산물 또는 수산가공품을 혼합하여 판매하거나 혼합하여 판매할 목적으로 보관 또는 진열하는 행위</li> <li>6. 이력추적관리의 표시를 한 농수산물에 이력추적관리의 등록을 하지 아니한 농수산물 또는 농수산가공품을 혼합하여 판매하거나 혼합하여 판매할 목적으로 보관하거나 진열하는 행위</li> </ul>
<p>거짓표시 금지와 사후관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 거짓표시 등 금지 : 유사표시행위·혼합판매 행위 등 금지</li> <li>● 표시품 사후관리 : 현장확인조사(인증기준 적합성·관련서류 조사·시료수거), 표시품의 표시시정 조치(표시방법이나 표시규격 위반시 시정명령·판매금지·인증등록 취소)</li> </ul>
<p>지리적표시 등록</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적표시 등록의 목적 : 지리적 특성을 가진 농수산물과 그 가공품의 품질향상과 지역특화산업 육성·소비자 보호</li> <li>● 등록절차             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 등록신청 자격 : 지리적 특성 농산물 생산단체(법인)</li> <li>- 구비서류 제출 : 정관·생산계획·품질특성·지리적 요인과의 관계 등</li> <li>- 지리적표시 등록심의 분과위원회 심의와 등록신청 공고(2개월)</li> <li>- 등록결정과 등록증 교부</li> </ul> </li> </ul>

지리적표시 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 등록거절 사유 : 선등록, 타인과 유사, 상표법상 선출원·유사상표 등록, 보통명사화된 일반명칭 사용</li> </ul>
지리적표시권	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적 표시권자 : 지리적 표시권을 취득한 지리적표시 등록자</li> <li>● 효력이 미치지 않는 경우 : 동음이의어 표시, 상표법상 등록·출원 심사중인 상표 등</li> <li>● 지리적 표시 방법 : 지리적 표시품의 포장·용기 표면에 등록명칭, 표지와 표시사항 표시</li> <li>● 미포장품·날개품은 스티커·표시판·푹말로 표시 가능</li> <li>● 이전·승계의 금지 : 표시권의 타인 이전 승계는 금지</li> </ul>
지리적표시의 보호	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 권리침해 금지와 손해배상청구권 : 지리적 표시권자는 권리침해의 금지와 예방청구권 행사</li> <li>● 침해 내용 : 유사표시행위, 위조·모조나 판매·소지행위, 지리적표시 명성침해 행위 (동일 유사 품목의 상업적 이용)</li> <li>● 손해배상청구권 행사 : 고의·과실로 표시권자 권리를 침해한 경우</li> <li>● 유사표시·혼합판매 등 거짓표시 행위와 혼합판매 행위 등의 금지</li> </ul>
지리적표시제도 사후관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사후관리와 표시 시정조치 : 관련장부의 조사·열람, 시료수거를 통해 품질유지</li> <li>● 행정처분 : 표시기준·규격 미달시 시정명령, 판매금지, 등록취소 등의 처분</li> </ul>
지리적표시 심판위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 목적 : 지리적표시에 관한 심판 및 재심, 등록거절 또는 취소에 대한 심판 및 재심 등</li> <li>● 구성 : 위원장 1명을 포함한 10명 이내의 심판위원으로 구성하며, 심판위원의 임기는 3년으로 한 차례 연임 가능</li> </ul>
지리적표시의 무효, 취소, 등록거절 심판	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 지리적표시 무효심판 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 청구자 : 이해관계인 또는 지리적표시 등록심의 분과위원회</li> <li>- 청구사유 : 등록거절 사유에 해당함에도 불구하고 등록된 경우, 지리적표시 등록 후 그 지리적표시가 원산지 국가에서 보호가 중단·사용되지 않는 경우</li> <li>- 청구기간 : 청구의 이익이 있으면 언제든지</li> <li>- 효력 : 무효 심결 확정되면, 그 지리적표시권은 소급하여 소멸</li> </ul> </li> <li>● 지리적표시 취소심판 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 청구자 : 누구든지</li> <li>- 청구사유 : 지리적표시단체 가입을 실질적으로 허용치 않거나 지리적표시를 사용할 수 없는 자에 대한 등록단체 가입을 허용한 경우, 지리적표시를 잘못 사용하여 수요자가 지리적표시품의 출처나 품질을 오인하게 한 경우</li> <li>- 청구기간 : 3년 이내</li> <li>- 효력 : 등록취소 심결 확정 시부터 효력 발생</li> </ul> </li> <li>● 지리적표시 등록거절 심판 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 청구자 : 등록거절 통보 받은 자 또는 등록취소된 자</li> <li>- 청구기간 : 등록거절 또는 등록취소를 통보받은 날부터 30일 이내</li> </ul> </li> </ul>
심판청구 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 심판청구서에 신청자료를 첨부하여 심판위원회 위원장에게 제출</li> <li>● 심판위원회 위원장은 심판청구 건별로 3명의 심판위원으로 구성되는 합의를 구성하여 심판하게 함(심판위원회 위원장이 심판위원 중 1명을 심판장으로 지정)</li> </ul>



심판청구 및 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 심판합의체 합의는 과반수 찬성으로 결정, 합의는 비공개</li> <li>● 심판의 공정성 해칠 우려가 있는 사람은 제외시킴(기피, 제척, 회피에 관한 규정은 특허법 준용)</li> </ul>
유전자변형 농수산물의 표시제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유전자변형농수산물을 생산하여 출하하는 자, 판매하는 자, 또는 판매할 목적으로 보관·진열하는 자는 해당 농수산물에 유전자변형농수산물임을 표시하여야 하며, 이를 위반한 자는 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금 부과</li> <li>1. 유전자변형농수산물의 표시를 거짓으로 하거나 혼동하게 할 우려가 있는 표시를 하는 행위</li> <li>2. 유전자변형농수산물의 표시를 혼동하게 할 목적으로 그 표시를 손상·변경하는 행위</li> <li>3. 유전자변형농수산물의 표시를 한 수산물에 다른 수산물을 혼합하는 행위</li> </ul>
농수산물 안전성조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 안전관리계획 수립(매년)</li> <li>● 조사대상 : 농수산물의 생산에 이용·사용하는 농지·어장·용수·자재</li> <li>● 조사내용 : 생산·유통·판매단계 농산물, 생산·저장단계 및 출하되어 거래되기 이전 단계 수산물</li> </ul>
안전성조사 결과에 따른 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관이나 시·도지사는 생산과정에 있는 농수산물 또는 농수산물의 생산을 위해 이용·사용하는 농지·어장·용수·자재 등에 대하여 안전성조사 결과 생산단계 안전기준을 위반한 것으로 밝혀지면 농수산물 생산자(소유자)에게 조치함</li> <li>● 조치사항 : 해당 농수산물의 폐기, 용도전환, 출하연기 등의 처리, 해당 농수산물의 생산에 이용·사용한 농지·어장·용수·자재 등의 개량 또는 이용·사용의 금지 등</li> <li>● 농림수산물식품부장관이나 시·도지사는 유통 또는 판매중인 농산물 및 저장중이거나 출하되어 거래되기 전의 수산물에 대하여 안전성조사를 한 결과 식품위생법 등에 따른 유해물질의 잔류허용기준 등을 위반한 사실이 확인될 경우 해당 행정기관에 통보 및 조치</li> </ul>
안전성조사 관련 벌칙·과태료	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 생산단계 안전기준을 위반해 폐기·용도전환·출하연기 등의 처리, 해당 농수산물의 생산에 이용·사용한 농지·어장·용수·자재 등의 개량 또는 이용·사용의 금지 조치를 받은 뒤 이를 이행하지 않은 사람에겐 1년 이하 징역 또는 1000만원 이하의 과태료 부과</li> <li>● 시료의 수거·조사·열람 등을 거부·방해·기피한 사람에겐 1000만원 이하의 과태료 부과</li> </ul>
지정해역의 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부 장관은 위생관리기준에 적합한 해역을 지정해역으로 정할 수 있음</li> <li>● 해양환경관리법·수산업법에 따라 지정해역·주변해역에서의 행위제한 가능</li> </ul>
위해요소중점관리 (HACCP) 제도 신설운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 다음 각호에 대해 위해요소중점관리기준을 정해 준수토록 함</li> <li>1. 외국과의 협약에 규정되어 있거나 수출 상대국에서 정하는 요청하는 경우 수출하는 수산물·수산물가공품</li> <li>2. 국내에서 생산되는 수산물의 품질 향상과 안전한 생산·공급을 위해 생산단계·저장단계(생산자가 저장하는 경우만 해당)와 출하되어 거래되기 이전 단계</li> </ul>

<p>농산물 검사제도</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 검사 : 정부가 구매하거나 수출 또는 수입하는 농산물 등 대통령령으로 정하는 농산물 (축산물은 제외, 이하 이 절에서 같음)은 공정한 유통질서를 확립하고 소비자를 보호 하기 위해 시행함</li> <li>● 검사대상 농산물 : 정부 구매, 수출입 농산물, 생산자단체 등이 정부를 대신해 매입 하는 농산물</li> <li>● 지정요건 : 인증에 필요한 인력·시설 구비</li> <li>● 검사기관 지정취소와 6개월 이내 업무정지처분 : 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정, 업무정지 기간 중에 검사 업무 수행, 지정기준에 맞지 아니하게 된 경우, 검사를 거짓으로 하거나 성실하게 하지 아니한 경우, 정당한 사유 없이 지정된 검사를 하지 아니한 경우</li> </ul>
<p>수산물과 수산가공품의 검사</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 정부에서 구매·비축하는 수산물·수산가공품, 외국에서 검사를 요구하는 수출수산물 중 농식품부장관이 정해 고시한 수산물·수산가공품은 품질 및 규격이 맞는지와 위해물이 섞여 들어오는지 농식품부장관의 검사를 받아야 하며 이를 위반할 시 3년 이하의 징역 또는 3000만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
<p>농수산물 검정제도</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 검정 : 농수산물 및 농산가공품의 거래 및 수출·수입을 원활히 하기 위하여 검정 실시 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 농산물 및 농산가공품의 품위·성분 및 위해물질 등</li> <li>2. 수산물의 품질·규격·성분·잔류물질 등</li> <li>3. 농수산물의 생산에 이용·사용하는 농지·어장·용수·자재 등의 품위·성분 및 위해물질 등</li> </ol> </li> <li>● 검정기관 지정취소와 6개월 이내 업무정지 처분 : 거짓·부정한 방법으로 지정, 업무 정지 처분 위반, 검정결과를 거짓으로 발급, 변경 신고하지 않고 검정업무의 계속 수행 등</li> </ul>

## 축산물위생관리법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물의 위생적인 관리와 그 품질의 향상을 도모(식품 중 축산물에 해당하는 식품에 대해 안전하고 위생적으로 생산·공급하는 것을 목적으로 함)</li> </ul>
축산물의 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 법에서 정의하는 축산물을 제외하곤 식품에 해당(식품은 식품위생법에 따라 관리)</li> <li>● 축산물 : 식육·포장육·원유·식용란·가공품(식육가공품·유가공품·알가공품)</li> </ul>
축산물의 기준과 규격	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품에 대한 기준·규격을 식품공전에서 정하고 있는 것과 같이 축산물의 기준·규격은 식품공전과 유사한 방식으로 정함</li> <li>● 축산물의 기준·규격은 농림수산검역검사본부 고시인 '축산물의 가공기준 및 성분 규격'에 명문화</li> </ul>
축산물의 표시기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물의 포장지에 표시해야 할 사항에 대한 규정</li> <li>● 표기대상·표시사항(제품명·유형·제조연월일·유통기한·원재료 등)·표시방법 등을 규정</li> </ul>
가축을 도축장에서 도축하도록 규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식용 가축을 도살하기 위해서는 이 법에서 정한 도축장에서 하도록 규정(자가소비 등 일부 예외 인정)</li> <li>● 도축장에서 도축하지 않는 경우 '밀도살'에 해당(위반 시 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금에 처하도록 규정)</li> </ul>
HACCP의 지정 등에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사전에 위해요소를 방지하는 선진위생관리 시스템인 HACCP의 지정 등에 대한 규정</li> <li>● 축산물 생산 최초의 단계이며 오염 위험성이 높은 도축장은 HACCP 지정이 의무화됨</li> <li>● 가공업·판매업 등은 자율적으로 적용(2012년 1월 현재 4762개소 인증)</li> </ul>
영업의 허가과 신고	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물을 생산·가공·유통·판매하는 영업을 하려면 영업허가 또는 신고를 하고 영업을 해야 함</li> <li>● 허가 : 도축업·집유업·축산물가공업·식육포장처리업·축산물보관업</li> <li>● 신고 : 축산물운반업·축산물판매업</li> <li>● 허가나 신고 규정 위반시 무허가는 7년 이하의 징역이나 1억원 이하의 벌금, 미신고는 1년 이하의 징역 또는 2000만원 이하의 벌금</li> </ul>
건강진단과 위생교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영업자나 영업에 종사하는 종업원은 건강진단과 위생교육을 받아야 함</li> <li>● 위생교육은 당초 신규 허가·신고시에만 하도록 규정하고 있었으나 새로운 위해 요소의 출현 우려에 따른 영업자의 보수 교육이 필요해 2011년부터는 매년 교육을 받도록 관련 규정 개정</li> <li>● 위반시 과태료 처분(과태료 10만원~100만원)</li> </ul>

영업자의 준수사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 법에서 정하고 있는 영업의 영업자나 종업원이 영업을 하면서 지켜야 할 사항 (검사·위생관리·시설·거래명세서 발급 등)을 영업별로 자세히 규정</li> <li>● 주요 내용 : 시설과 축산물의 위생적 생산·관리, 종업원에 대한 정기 위생교육, 생산·판매 이력에 관한 서류 작성, 조제유류의 광고금지, 거래내역서의 의무 발급, 식육판매업자가 식육을 판매할 때 표시해야 할 사항 등</li> <li>● 위반시 경중에 따라 벌칙(3년 이하의 징역 또는 5000만원 이하의 벌금) 또는 과태료 처분을 하며, 행정처분(1차 위반시 경고~영업정지 1개월)</li> </ul>
영업자의 회수 의무	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물의 기준 및 규격을 위반하거나 판매 금지 대상 축산물은 영업자가 회수·폐기</li> <li>● 회수 사실을 신문 등에 게재해 국민에 알려야 함</li> </ul>
허위표시의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물의 명칭·제조방법·성분 등에 대해 허위표시나 과대광고를 금지</li> <li>● 허위표시·과대광고는 성분·유통기한 등이 사실과 다른 내용이거나 질병치료·의약품으로 오인할 수 있는 내용 등</li> <li>● 위반시 행정처분(1차 위반시 경고~영업정지 1개월)</li> </ul>
위해 축산물의 판매금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 썩거나 상한 축산물, 유독물질이 묻은 축산물, 병원성 미생물에 오염된 축산물, 불결하거나 다른 물질이 혼입 또는 첨가된 축산물 등은 판매 금지함</li> <li>● 위반시 행정처분(1차 위반시 영업정지 7일~허가취소)</li> </ul>
위해 축산물의 압류·폐기·회수	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 기준에 위반됐거나 위해한 축산물에 대해선 관계 공무원이 압류·폐기·회수하는 조치를 할 수 있음</li> </ul>
위해 축산물 등의 공표	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 위해 축산물 및 영업자에 대한 정보, 영업자의 행정처분 결과 등을 국민에게 공표하도록 함</li> </ul>

## 사료관리법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
사료제조업등록 (제8조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 배합·보조 또는 단미사료 제조업을 하려면 사료제조업 신청서와 시설 개요서를 첨부해 제조시설의 소재지를 관할하는 시·도지사에게 제출</li> <li>● 시·도지사는 사료제조업의 시설기준을 검사하고 등록기준에 적합하면 사료제조업 등록증 발급               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시설기준 : 공장건물, 저장·분쇄·배합·계량·정선·포장시설 등</li> </ul> </li> </ul>
사료의 공정 등 (제11조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농식품부장관은 사료의 품질보장, 안전성 확보를 위해 사료의 제조·사용·보존 방법에 관한 기준과 사료의 성분 규격을 정하여 고시 ⇒ 사료 공정서</li> </ul>
사료의 성분등록과 취소 (제12조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사료를 제조·공급하려면 사료의 종류·형태·용도·성분명·성분량을 기재한 사료 성분등록 신청서를 작성해 시·도지사에게 제출</li> <li>● 시·도지사는 사료성분등록 내용이 사료공정 등에 적합한지 여부를 확인하고 사료 성분등록증 발급</li> <li>● 부정한 방법으로 등록, 1년간 제조·수입실적이 없는 경우, 제조업 등록이 취소된 경우에는 성분등록을 취소</li> </ul>
유해사료의 제조· 수입·판매·사용 등의 금지 (제14조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사료의 안전성 확보를 위해 사료내 유해물질, 동물용의약품의 범위와 허용기준, 축산물의 생산을 현저히 저해하는 물질 등을 고시로 정함 ⇒ 유해사료 범위와 기준</li> <li>● 사료내 유해물질의 범위·허용기준, 사료내 혼합가능 동물용의약품의 종류와 허용 기준을 설정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중금속 7종(비소·불소·크롬·납·수은·카드뮴·셀레늄), 곰팡이독소 5종(아플라톡신 4종·오클라톡신), 잔류농약(27종), 동물용의약품(9종), BSE(광우병) 관련성분, 기타 멜라민 등</li> </ul> </li> <li>● 2011년 7월부터 사료내 항생제 첨가 금지               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사료용 항생제 : (당초)44종 → (2005.5)16종 → (2009.1)9종 → (2011.7)0</li> </ul> </li> </ul>
사료검사 (제21조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사료의 품질·안전성 관리를 위해 시·도지사는 사료검사 업무를 수행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전성 관련 연간 사료검사계획 : (2012년 안) 4000점</li> </ul> </li> <li>● 시·도지사는 '사료검사요령' 고시에 따라 시료를 채취한 3점 중 사료검정기관인 품관원에 송부하는 1점 외에 1점은 다른 사료검정기관(재검사시 활용)에, 나머지 1점은 시·도에 보관</li> </ul>
위해요소중점관리기준 (HACCP) (제16조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사료의 가공·포장·유통과정에서 발생할 수 있는 위해요소를 분석해 중점관리할 수 있는 기준을 정함</li> <li>● 2011년 기준 전체 96개 배합사료 공장 중 93%인 89개소에 대해 HACCP 인증</li> <li>● 2011년 9월부터 TMR 사료공장 대상으로 HACCP 인증</li> </ul>
벌칙 (제33조, 제34조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사료관리법 규정을 위반할 경우 사안에 따라 3년 이하의 징역 또는 1500만원 이하 벌금이나 1년 이하 징역 또는 500만원 이하 벌금에 처할 수 있음</li> </ul>

## 식생활교육지원법

기자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적인 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
식생활교육 기본계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식생활교육 기본계획을 5년마다 수립하고 시·도, 시·군·구는 기본계획에 따라 5년마다 계획 수립</li> </ul>
식생활교육의 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식생활교육의 추진 성과를 5년마다 평가</li> </ul>
식생활교육위원회 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국가 식생활교육위원회 구성·운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위원장 : 농식품부장관·민간위원 공동</li> <li>- 위원 : 25명 이내</li> </ul> </li> <li>● 시·도와 시·군·구 식생활교육위원회 구성·운영                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위원장 : 지방자치단체장</li> <li>- 위원 20명 이내</li> </ul> </li> </ul>
식생활 조사·연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국민의 식생활 실태, 식품의 생산·유통·소비 등에 관한 식생활 조사·연구</li> </ul>
식생활 지침 개발·보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국가와 지방자치단체는 농수산물이나 전통식품을 이용한 식생활 지침 개발·보급</li> </ul>
전통 식생활 문화와 농어촌 식생활 체험 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 전통 식생활 문화 체험관과 홍보관, 전통 식생활 문화 교육시설 건립, 우수 농어촌 식생활 체험공간 지정</li> </ul>
식생활교육기관 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국·공립 교육시설, 대학과 관련 기관·단체를 식생활교육기관으로 지정</li> </ul>
식생활교육지원센터의 지정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 식생활교육의 원활한 추진을 위해 전문성이 있는 기관 또는 단체를 식생활교육지원센터로 지정</li> <li>● 지정기준에 적합하지 아니하게 된 경우 지정 취소</li> </ul>
학교에서의 식생활교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육교재 개발, 시설장비 지원, 식생활교육 참여자(교육관계자, 농어업인, 식품관련 종사자) 식생활교육 연수기회 제공</li> </ul>
우수 체험공간 등의 지정 취소	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 우수 농어촌 식생활 체험공간·식생활교육기관이 아래 사항에 해당하면 지정 취소                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 거짓 등 부정한 방법으로 지정받은 경우</li> <li>- 정당한 사유 없이 1년 이상 사업을 운영하지 않은 경우</li> <li>- 지정여건을 위반하거나 부정한 방법으로 관리·운영한 경우</li> </ul> </li> </ul>

## 건강기능식품에 관한 법률

기자들이 유의할만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
영업의 종류와 시설기준	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 건강기능식품 제조업·건강기능식품 수입업·건강기능식품 판매업을 하고자 하는 사람은 보건복지부령이 정하는 기준에 적합한 시설을 갖춰야 함</li> <li>2. 건강기능식품 벤처제조업은 '벤처기업 육성에 관한 특별 조치법'에 따른 벤처기업이 건강기능식품을 건강기능식품 전문제조업자에게 위탁해 제조하는 영업</li> <li>3. 건강기능식품 유통전문판매업은 건강기능식품 전문제조업자에게 의뢰해 제조한 건강기능식품을 자신의 상표로 유통·판매하는 영업</li> <li>4. 건강기능식품 전문제조업·건강기능식품 벤처제조업을 하려면 식약청장의 허가를 받아야 함</li> <li>5. 건강기능식품 수입업을 하려면 시·도지사(시·군·구청)에 신고해야 함</li> <li>6. 건강기능식품 일반판매업·건강기능식품 유통전문판매업을 하려면 시·도지사(시·군·구청)에 신고해야 함</li> </ol>
영업자의 준수사항	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 제조시설과 제품(원재료를 포함한다)을 보건위생상 위해가 없고 안전성이 확보되도록 관리할 것</li> <li>2. 유통기한이 경과된 제품은 판매 또는 판매의 목적으로 진열·보관하거나 이를 건강기능식품의 제조에 사용하지 말 것</li> <li>3. 부패·변질되거나 폐기된 제품 또는 유통기한이 경과된 제품은 정당한 사유가 없는 한 교환해 줄 것</li> <li>4. 판매사례품 또는 경품제공 등 사행심을 조장해 제품을 판매하는 행위를 하지 말 것</li> <li>5. 건강기능식품 제조업자는 식약청장에게 생산실적 등을 보고해야 함</li> </ol>
기준과 규격	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 식약청장은 판매를 목적으로 하는 건강기능식품의 제조·사용·보존 등에 관한 기준·규격을 정해 고시함</li> <li>2. 식약청장은 기준·규격이 고시되지 않은 식품의 기준·규격에 대해선 영업자에게 해당 식품의 기준·규격·안전성·기능성 등에 관한 자료를 제출하게 해 검사기관의 검사를 거쳐 건강기능식품의 기준·규격으로 인정할 수 있음</li> <li>3. 수출을 목적으로 하는 건강기능식품의 기준·규격은 수입자가 요구하는 기준·규격에 의할 수 있음</li> </ol>
원료 등의 인정	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 식약청장은 판매를 목적으로 하는 건강기능식품의 원료 또는 성분을 정해 고시함</li> <li>2. 식약청장은 고시되지 않은 건강기능식품의 원료 또는 성분 등에 대해선 영업자로부터 해당 원료 또는 성분의 안전성·기능성 등에 관한 자료를 제출받아 검토한 후 건강기능식품에 사용할 수 있는 원료 또는 성분으로 인정할 수 있음</li> </ol>
기능성 표시·광고의 심의	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 건강기능식품의 기능성 표시·광고를 하고자 하는 사람은 식약청장이 정한 건강기능식품 표시·광고심의기준, 방법·절차에 따라 심의를 받아야 함</li> </ol>

<p>가능성 표시·광고의 심의</p>	<p>2. 식약청은 건강기능식품의 기능성표시·광고심의에 관한 업무를 단체에 위탁할 수 있음</p> <p>3. 광고 심의결과에 대해 이의가 있는 사람은 심의결과를 통지받은 날부터 1개월 이내에 식약청장에게 이의 신청을 할 수 있음</p> <p>4. 이의신청을 받으면 건강기능식품 심의위원회의 자문을 받아 이를 심사하고 그 결과를 신청인에게 통지해야 함</p>
<p>표시기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (식약청의 인정을 받은) 건강기능식품의 용기·포장엔 다음 사항을 표시해야 함             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 건강기능식품이라는 문자 또는 건강기능식품임을 나타내는 도형</li> <li>2. 기능성분 또는 영양소와 그 영양권장량에 대한 비율(영양권장량이 설정된 것에 한함)</li> <li>3. 섭취량과 섭취방법, 섭취시 주의사항</li> <li>4. 유통기한과 보관방법</li> <li>5. 질병의 예방·치료를 위한 의약품이 아니라는 내용의 표현</li> <li>6. 그 밖에 식품의약품안전청장이 정하는 사항</li> </ol> </li> </ul>
<p>허위·과대의 표시·광고 금지</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영업자는 건강기능식품의 명칭·원재료·제조방법·영양소·성분·사용방법·품질·건강기능식품 이력추적관리 등에 관해 허위·과대의 표시·광고를 해선 안됨(이 규정을 위반하면 5년 이하의 징역 또는 5000만원 이하의 벌금이 부과, 병과 가능)</li> <li>● 허위·과대의 표시·광고의 유형(범위)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 질병의 예방·치료에 효능·효과가 있거나 의약품으로 오인·혼동할 우려가 있는 내용의 표시·광고                 <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 질병 또는 질병군의 발생을 사전에 방지한다는 내용의 표시·광고</li> <li>나. 질병 또는 질병군에 효과가 있다는 내용의 표시·광고(단 질병이 아닌 인체의 구조·기능에 대한 보건용도의 유용한 효과는 해당되지 않음)</li> <li>다. 질병의 특징적인 징후 또는 증상에 대해 효과가 있다는 내용의 표시·광고</li> <li>라. 제품명·학술자료·사진 등을 활용해 질병과의 연관성을 암시하는 표시·광고(단 질병의 발생 위험을 감소시키는데 도움이 된다는 표시·광고의 경우엔 해당하지 않음)</li> <li>마. 의약품에 포함된다는 내용의 표시·광고</li> <li>바. 의약품을 대체할 수 있다는 내용의 표시·광고</li> <li>사. 의약품의 효능 또는 질병 치료의 효과를 증가시킨다는 내용의 표시·광고</li> </ul> </li> <li>2. 사실과 다르거나 과장된 표시·광고                 <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 허가받은 사항이나 신고한 사항 또는 수입신고한 사항과 다른 내용의 표시·광고</li> <li>나. 식약청장이 인정하지 않은 기능성을 표방하는 내용의 표시·광고</li> <li>다. 정부 또는 관련공인기관의 수상·인증·선정·특허와 관련해 사실과 다른 내용의 표시·광고</li> </ul> </li> <li>3. 소비자를 기만하거나 오인·혼동시킬 우려가 있는 표시·광고                 <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 감사장·체험기 등을 이용하거나 '주문해도'·'단체추천' 또는 이와 유사한 내용을 표현하는 광고</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>



허위·과대의 표시·광고 금지	<p>나. 의사·치과의사·한의사·수의사·약사·한약사·대학교수 등이 자가 제품 의기능성을 보증하거나 제품을 지정·공인·추천·지도·사용하고 있다는 내용 등의 표시·광고(단 해당제품의 연구·개발에 직접 참여한 사실을 표시·광고하는 경우는 제외).</p> <p>다. 외국어의 사용 등으로 외국제품으로 혼동할 우려가 있는 표시·광고 또는 외국과 기술 제휴한 것으로 혼동할 우려가 있는 내용의 표시·광고</p> <p>라. 해당 제품의 제조방법·품질·영양소·원재료·성분·효과와 직접 관련이 적은 내용을 강조해 다른 업소의 제품을 간접적으로 다르게(나쁘게) 인식되게 하는 광고</p> <p>마. 비교표시·광고의 경우 그 비교대상과 비교기준이 명확하지 않거나 비교내용·비교방법이 적정하지 않은 내용의 표시·광고</p> <p>4. 의약품 용도로만 사용되는 명칭(한약의 처방명 포함)의 표시·광고</p> <p>5. 사전 심의를 받지 않거나 심의받은 내용과 다른 내용의 표시·광고</p>
위해 건강기능식품 등의 판매 등의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음에 해당하는 건강기능식품은 판매하거나 판매할 목적으로 제조·수입·사용·저장·운반·진열하지 못함이 규정을 위반하면 7년 이하의 징역 또는 1억원 이하의 벌금이 부과, 병과 가능)       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 썩었거나 상한 것으로서 건강을 해할 우려가 있는 것</li> <li>2. 유독·유해물질이 들어 있거나 묻어 있는 것 또는 그 염려가 있는 것(건강에 해로울 우려가 없다고 식약청장이 인정하는 것은 예외)</li> <li>3. 병원성 미생물에 오염됐거나 염려가 있어 건강을 해할 우려가 있는 것</li> <li>4. 불결하거나 다른 물질의 혼입·첨가 등의 이유로 건강을 해할 우려가 있는 것</li> <li>5. 영업허가를 받아야 하는 업종인데 허가를 받지 아니한 사람이 제조한 것</li> <li>6. 수입이 금지된 것이거나 수입신고를 해야 하는데 신고를 하지 않고 수입한 것</li> </ol> </li> </ul>
기준·규격 위반 건강기능 식품의 판매 등의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영업자는 기준과 규격이 정해진 건강기능식품을 기준에 따라 제조·사용·보존해야 하며, 기준·규격에 맞지 않는 건강기능식품을 판매하거나 판매의 목적으로 제조·수입·사용·저장·운반·보존·진열해선 안됨</li> <li>● 영업자는 의약품의 용도로만 사용되는 원료를 사용하거나 배합·혼합비율·함량이 의약품과 같거나 유사한 건강기능식품을 제조하거나 이런 건강기능식품을 수입·판매·진열해선 안됨</li> </ul>
표시기준 위반 건강기능 식품의 판매 등의 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영업자는 표시기준을 위반한 건강기능식품을 판매하거나 판매의 목적으로 제조·수입·진열·운반·사용해선 안됨</li> </ul>
유사표시 등의 금지	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 건강기능식품이 아닌 것(식약청의 인정을 받지 못한 유사건강식품)은 그 용기·포장에 인체의 구조·기능에 대한 식품영양학적·생리학적 기능·작용 등이 있는 것으로 오인될 우려가 있는 표시를 하거나 광고를 해선 안됨</li> <li>2. 건강기능식품과 유사하게 표시되거나 광고되는 것을 판매하거나 판매의 목적으로 저장·진열해선 안됨(이 규정을 위반하면 5년 이하의 징역 또는 5000만원 이하의 벌금이 부과, 병과 가능)</li> </ol>

## 어린이 식생활안전관리 특별법

기자들이 유의할만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
미끼상품 광고의 제한·금지 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 미끼상품 광고 : 식품이 아닌 장난감이나 어린이의 구매를 부추길 수 있는 물건을 무료로 제공한다는 내용이 담긴 광고</li> <li>● 광고매체 : 방송·라디오·인터넷</li> <li>● 광고 제한·금지 대상 영업자 : 어린이 기호식품을 제조·가공·수입·유통·판매하는 사람</li> <li>● 어린이의 구매를 부추길 수 있는 물건 : 장난감·게임머니·연예인 브로마이드·셀(스티커)·스크래치·복권</li> </ul>
고열량·저영양 식품의 판매, 광고 제한 ·금지 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 고열량·저영양 식품                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식약청장이 정한 기준보다 열량이 높고 영양가가 낮은 식품으로 어린이의 비만이나 영양불균형을 초래할 우려가 있는 어린이 기호식품</li> </ul> </li> <li>● 판매금지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품의약품안전청장은 학교와 우수판매업소 등의 장소에서 고열량·저영양 식품의 판매를 제한하거나 금지할 수 있음</li> </ul> </li> <li>● 광고금지                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어린이 기호식품을 제조·가공·수입·유통·판매하는 자는 TV 방송을 이용해 고열량·저영양 식품의 광고시간의 일부를 제한하거나 광고를 금지하게 할 수 있음</li> <li>- 고열량·저영양 식품에 대한 TV방송 광고를 제한하는 시간은 오후 5시부터 오후 7시 까지와 어린이를 주 시청대상 프로그램의 중간광고</li> </ul> </li> </ul>
어린이 기호식품의 품질 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 품질인증의 기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어린이 기호식품 품질인증 고시 중 식품첨가물의 사용에 관한 기준에서 정한 식품첨가물을 사용하지 않고 안전하고 영양을 고루 갖춘 어린이 기호식품의 제조·가공·유통·판매를 권장하기 위한 제도</li> </ul> </li> <li>● 품질인증 절차                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식약청장이 품질인증 신청 식품이 품질인증 기준에 적합한지를 심사하여 인증함</li> <li>- 품질인증을 받은 어린이 기호식품은 품질인증식품 표시기준 및 방법에 따라 해당 제품에 표시할 수 있음</li> <li>- 품질인증 유효기간 : 2년</li> </ul> </li> </ul>
어린이 식품안전보호구역 지정 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 어린이 식품안전보호구역                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식중독·비만·영양 불균형 등으로부터 어린이의 건강을 보호하기 위해 어린이가 주로 활동하는 학교와 학교의 경계선으로부터 직선거리 200m 범위 안의 구역을 말함</li> <li>- 시장·군수 구청장은 어린이 식품안전보호구역을 알리는 표지판을 설치해 관리해야 함</li> </ul> </li> <li>● 어린이 기호식품 조리·판매업소 관리                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 어린이 식품안전보호구역에서 어린이 기호식품을 조리·진열·판매하는 업소 중</li> </ul> </li> </ul>

<p>어린이 식품안전보호구역 지정 운영</p>	<p>대통령령으로 정하는 업소를 어린이기호식품 조리·판매업소로 관리해야 함          ※ 대통령령으로 정하는 조리·판매업소 : 즉석판매제조가공업·식품자동판매기영업          · 기타식품판매업·휴게음식점영업·일반음식점영업·제과점영업·학교매점·          슈퍼마켓·편의점·문방구 등          ● 어린이 기호식품 전담관리원 운영          - 식품안전보호구역 내 어린이 기호식품 조리·판매업소에 대해 위생적이고 안전한          식품을 조리·판매하도록 계도하기 위해 전담관리원을 지정해 운영</p>
<p>우수판매업소 지정 운영</p>	<p>● 우수판매업소          - 식품안전보호구역 내에서 안전하고 위생적인 시설을 갖추고 고열량·저영양 식품을          판매하지 않는 업소          - 우수판매업체로 지정받으면 로고 등을 표시하거나 광고에 사용할 수 있음          - 우수판매업체로 지정받으려면 우수판매업체 시설기준에 적합해야 함</p>

## 국민영양관리법

<p>가자들이 유의할만한 법조항 리스트</p>	<p>관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)</p>
<p>국민영양관리 기본계획 수립</p>	<p>● 국민영양관리 기본계획을 5년마다 수립하고 시·도, 시·군·구는 기본계획에 따라 매년 실행계획 수립</p>
<p>영양취약계층 등의 영양관리사업</p>	<p>1. 영유아·임산부·아동·노인·노숙인·사회복지시설 사용자 등 영양취약계층을 위한 영양관리사업          2. 어린이집·유치원·학교·집단급식소·의료기관·사회복지시설 등 시설·단체에 대한 영양관리사업          3. 생활습관질환 등 질병 예방을 위한 영양관리사업</p>
<p>영양관리를 위한 영양과 식생활 조사</p>	<p>1. 식품과 영양소 섭취조사          2. 식생활 행태조사          3. 영양상태조사          4. 식품의 영양성분 실태조사          5. 당·나트륨·트랜스지방 등 건강 위해기능 영양성분의 실태조사          6. 음식별 식품재료량 조사</p>
<p>영양소 섭취기준과 식생활 지침 제정·보급</p>	<p>1. 국민건강 증진에 필요한 영양소 섭취기준 제정과 정기적 개정·보급          2. 질병별·생애주기별 특성 등을 고려한 식생활 지침 제정과 정기적 개정·보급</p>
<p>임상영양사</p>	<p>● 건강관리를 위해 영양판정·영양상담·영양소 모니터링·평가 등의 업무를 수행하 는 영양사에게 영양사 면허 외에 임상영양사 자격을 인정</p>

임상영양사 자격기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영양사 면허 소지자 중 임상영양사 교육기관에서 교육과정 수료하거나 보건소·보건지소·의료기관·집단급식소 등에서 3년 이상 영양사로 실무경력을 쌓은 사람이 임상영양사 자격시험에 합격해야 함</li> </ul>
영양사의 면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 다음에 해당하는 사람으로 영양사 국가시험에 합격해야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고등교육법에 따른 학교에서 식품학·영양학을 전공하고 소정의 교과목·학점 이수 등의 요건을 마친 사람</li> </ul> </li> </ul>

## 학교급식법

기자들이 유의할만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
학교급식 대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 초·중등교육법 규정에 따른 초·중·고등학교</li> <li>● 초·중등교육법 규정에 따른 근로청소년을 위한 특별학교와 산업체부설 중·고등학교</li> <li>● 교육감이 필요하다고 인정하는 학교</li> </ul>
학교급식위원회 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육감은 학교급식에 관한 다음 사항을 심의하기 위해 그 소속하에 학교급식위원회를 둠 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교급식에 관한 계획</li> <li>- 급식에 관한 경비의 지원</li> <li>- 학교급식의 운영·지원에 관한 사항으로 교육감이 필요하다고 인정하는 사항</li> </ul> </li> <li>● 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사·시장·군수·자치구의 구청장은 학교급식 지원에 관한 중요사항을 심의하기 위해 그 소속하에 학교급식지원 심의위원회를 둘 수 있음</li> <li>● 특별자치도지사·시장·군수·자치구의 구청장은 우수한 식자재 공급 등 학교급식을 지원하기 위해 그 소속하에 학교급식지원센터를 설치·운영할 수 있음</li> <li>● 학교급식지원 심의위원회의 구성·운영과 학교급식지원센터의 설치·운영과 관련해 필요한 사항은 해당 지방자치단체의 조례로 정함</li> </ul>
영양교사의 배치 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교급식을 위한 시설과 설비를 갖춘 학교는 초·중등교육법에 따른 영양교사와 식품위생법에 따른 조리사를 둠</li> <li>● 교육감은 학교급식에 관한 업무를 전담하게 하기 위해 그 소속하에 학교급식에 관한 전문지식이 있는 직원을 둘 수 있음</li> </ul>
급식경비 부담 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교급식의 실시에 필요한 급식시설·설비비는 당해 학교의 설립·경영자가 부담하되, 국가 또는 지방자치단체가 지원할 수 있음</li> <li>● 급식운영비는 해당 학교의 설립·경영자가 부담하는 것을 원칙으로 하되 대통령령이 정하는 바에 따라 보호자가 그 경비의 일부를 부담할 수 있음</li> <li>● 학교급식을 위한 식품비는 보호자가 부담하는 것을 원칙으로 함</li> </ul>

급식경비 부담 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 특별시장·광역시장·도지사·특별자치도지사외 시장·군수·자치구의 구청장은 학교급식에 품질이 우수한 농산물 사용 등 급식의 질 향상과 급식시설·설비의 확충을 위해 식품비와 시설·설비비 등 급식에 관한 경비를 지원할 수 있음</li> </ul>
급식경비의 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 국가나 지자체는 보호자가 부담할 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있음</li> <li>● 정부나 지자체가 보호자가 부담할 경비를 지원하는 경우 다음에 해당하는 학생을 우선 지원해야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학생이나 그 보호자가 국민기초생활보장법에 따른 수급권자이거나 차상위계층에 속하는 경우</li> <li>- 한부모가족지원법 규정에 따라 보호 대상자인 학생</li> <li>- 도서·벽지 교육진흥법 규정에 따른 도서벽지에 있는 학교와 그에 준하는 지역으로 대통령령이 정하는 지역의 학교에 재학중인 학생</li> <li>- 농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법에 따른 농어촌 학교와 그에 준하는 지역으로 대통령령이 정하는 지역의 학교에 재학중인 학생</li> <li>- 교육감이 필요하다고 인정하는 학생</li> </ul> </li> </ul>
급식운영비 부담	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 급식운영비는 급식시설·설비의 유지비, 종사자의 인건비, 연료비, 소모품비 등의 경비를 말함</li> <li>● 종사자의 인건비·연료비·소모품비는 학교운영위원회의 심의 또는 자문을 거쳐 일부를 보호자가 부담하도록 할 수 있음</li> <li>● 학교설립·경영자는 보호자의 부담이 경감되도록 노력해야 함</li> </ul>
학교급식의 운영방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교장은 학교급식을 직접 관리·운영하되 초·중등교육법 규정에 따른 학교운영위원회의 심의를 거쳐 일정한 요건을 갖춘 사람에게 학교급식에 관한 업무를 위탁해 이를 행하게 할 수 있음(식재료의 선정과 구매·검수에 관한 업무는 학교급식 여건상 불가피한 경우를 제외하곤 위탁할 수 없음)</li> <li>● 의무교육기관에서 급식업무 위탁을 하려면 미리 관할청의 승인을 얻어야 함</li> </ul>
업무위탁의 범위 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 위탁급식을 허용하는 경우(여건상 학교급식 위탁이 불가피한 경우) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공간적·재정적 사유 등으로 학교급식시설을 갖추지 못한 경우</li> <li>- 학교의 이전이나 통·폐합 등의 사유로 장기간 학교장이 직접 관리·운영이 곤란한 경우</li> <li>- 그 밖에 학교급식의 위탁이 불가피한 경우로 교육감이 학교급식위원회의 심의를 거쳐 정함</li> </ul> </li> </ul>
학교급식의 운영원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학교급식은 수업일의 점심시간에 영양관리기준에 맞는 주식과 부식 등을 제공하는 것을 원칙으로 함</li> <li>● 학교급식에 관한 다음 사항은 학교운영위원회 심의나 자문을 거쳐 학교장이 결정해야 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교급식 운영방식·급식대상·급식횟수·급식시간·구체적 영양기준</li> <li>- 학교급식 운영계획과 예산·결산</li> <li>- 식재료의 원산지·품질등급과 구체적인 품질기준·완제품 사용 승인</li> </ul> </li> </ul>

학교급식의 운영원칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식재료 등의 조달방법 · 업체선정 기준</li> <li>- 보호자가 부담하는 경비 · 급식비의 결정</li> <li>- 급식비 지원대상자 선정</li> <li>- 급식활동에 관한 보호자의 참여와 지원</li> <li>- 학교 우유급식 실시에 관한 사항</li> <li>- 학교장이 학교급식 운영에 관해 중요하다고 인정하는 사항</li> </ul>
학교급식 식재료의 품질관리기준	<p>[농산물]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 환경농산물인증품 · 품질인증품 · 농산물우수관리인증품 · 이력추적관리품 · 지리적 특산품과 농산물품질관리법에 따른 표준규격품 중 농산물 표준규격이 '상'등급 이상인 것, 쌀은 수확연도부터 1년 이내의 것, 수입농산물도 위와 동등한 품질을 갖춘 것</li> </ul> <p>[축산물]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 쇠고기는 육질등급 3등급 이상인 한우 · 육우, 돼지고기는 육질등급 2등급 이상, 닭고기는 품질등급 1등급 이상, 계란은 품질등급 2등급 이상, 수입축산물도 위와 동등한 품질을 갖춘 것</li> </ul>

## 먹는물관리법

가자들이 유의할 만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
먹는샘물 수질기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 또는 염지하수 제조업자 · 수입판매업자는 수질기준에 적합한 제품을 제조 · 판매해야 함</li> <li>● 일반세균이 먹는샘물 등의 수질기준에 적합하지 않으면 영업정지(15일 · 1개월 · 2개월 · 3개월), 일반세균 외의 항목이 수질기준에 적합하지 않으면 영업정지(1개월 · 2개월 · 3개월 · 4개월) 처분이 위반 횟수별로 부과(병행해 해당제품의 폐기명령을 할 수 있음)</li> </ul>
샘물개발 허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 제조업을 하려면 샘물개발 허가를 시 · 도지사로부터 받아야 하며 허가를 받기 위해선 환경영향조사 · 심사절차를 거쳐야 함</li> <li>● 샘물개발 허가를 받지 않으면 1년 이하의 징역이나 300만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
먹는 샘물 외의 물을 용기에 넣어 판매하는 행위 금지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 외의 물이나 그 물을 용기에 넣은 것 등을 판매하거나 판매할 목적으로 채취 · 수입 · 저장 · 운반 · 진열하지 못함</li> <li>● 위반시 5년 이하의 징역이나 1500만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
먹는샘물 제조허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 제조업을 하려면 취수정, 살균 · 소독시설, 충전실 등의 시설기준을 갖춰 시 · 도지사의 허가를 받아야 함</li> <li>● 허가를 받지 않고 먹는샘물을 제조하면 5년 이하의 징역이나 1500만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>

먹는샘물 수입판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 수입판매업을 하려면 사무실·보관시설 등의 시설을 갖춰 시·도지사에게 등록하여야 함</li> <li>● 등록을 하지 않고 먹는샘물을 수입판매하면 3년 이하의 징역이나 1000만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
정수기 제조나 수입판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 정수기 제조업이나 정수기 수입판매업을 하려면 품질검사를 받고 시·도지사에게 신고해야 함</li> <li>● 위반하면 3년 이하의 징역이나 1000만원 이하의 벌금 부과</li> <li>● 정수기 품질검사는 정수기에 대한 구조·재질·정수 성능 등을 종합적으로 검사하는 것을 말함</li> </ul>
먹는샘물 수입신고	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물을 수입하려면 관련서류(수질검사서 등)를 갖춰 수입항을 관할하는 유역(지방)환경청장에게 신고(2011년 3월 23일부터 시·도지사에게 신고)해야 함</li> <li>● 수입신고를 하지 않으면 1년 이하의 징역이나 300만원 이하의 벌금 부과</li> </ul>
품질관리 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 제조업자·정수기 제조업자·품질관리인은 환경부장관이 실시하는 품질관리 교육을 받아야 함</li> <li>● 이를 위반한 업자에겐 경고(1차)·영업정지(15일·1개월·2개월) 처분이 위반 횟수 별로 부과</li> </ul>
건강진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 제조에 종사하는 종업원(제조업자가 직접 제조에 종사하는 경우 제조업자 포함)은 건강진단을 받아야 함</li> <li>● 이를 위반한 업자에겐 경고(1차)·영업정지(15일·1개월·2개월) 처분이 위반 횟수 별로 부과</li> </ul>
부담금 증명표지	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 먹는샘물 제조업자는 부담금증명표지를 표시한 병마개를 사용해야 함</li> </ul>
먹는샘물과 정수기 기준·규격·표시기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 업자는 환경부장관이 정하는 구조·재질·유통기한·표시방법 등을 준수해 먹는샘물·정수기를 관리해야 함</li> <li>● 이를 위반한 업자에겐 경고(1차)·영업정지(15일·1개월·2개월) 처분이 위반 횟수 별로 부과</li> </ul>
거짓 또는 과대 표시·광고의 금지 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● '최고'·'특수' 등의 표현이나 '특수제법' 등의 모호한 표현으로 소비자를 현혹시킬 우려가 있는 표시·광고 등은 해서는 안됨</li> <li>● 이를 위반하면 영업정지(15일·1개월·3개월), 허가·등록취소, 영업장 폐쇄 등 처분이 위반 횟수별로 부과</li> </ul>

## 소비자기본법

기자들이 유의할만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
결함정보의 보고의무와 중대한 결함의 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사업자는 소비자에게 제공한 물품 등에 소비자의 생명·신체·재산에 위해를 끼치거나 끼칠 우려가 있는 제조설계·표시 등의 중대한 결함이 있는 사실을 알게 된 때는 결함의 내용을 소관 중앙행정기관의 장에게 보고해야 함</li> <li>● 미보고나 허위보고시 3000만원 이하의 과태료 부과</li> <li>● 사업자가 보고해야 할 중대한 결함의 범위                         <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 물품 등의 제조·설계·표시·유통·제공에 있어서 통상적으로 기대할 수 있는 안전성이 결여된 결함으로 소비자에게 사망, 의료기관에서 3주 이상의 치료가 필요한 골절·질식·화상·감전 등 신체적 부상이나 질병, 2명 이상의 식중독이나 질병을 유발하거나 유발 위험이 있는 결함</li> <li>2. 물품 등이 관계 법령에 정하는 안전기준을 위반한 결함</li> </ol> </li> </ul>
결함정보의 보고의무 대상 사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 물품 등을 제조·수입·제공하는 사람</li> <li>● 물품에 성명·상호·식별 가능한 기호 등을 부착해 자신을 제조자로 표시한 사람</li> <li>● 유통산업발전법 규정에 따른 대규모 점포 중 대통령령이 정하는 대규모 점포를 설치해 운영하는 사람</li> </ul>
결함정보의 보고기한과 보고절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사업자는 자신이 제공한 물품 등에 중대한 결함이 있다는 사실을 알게 되면 그 날로부터 5일 이내에 서면으로 소관 중앙행정기관의 장에게 그 결함사실을 보고하여야 함</li> <li>● 긴급한 위해를 끼치거나 끼칠 우려가 있으면 지체없이 구술로 결함사실을 보고</li> </ul>
물품 등의 자진수거와 물품 등의 자진시정 조치 절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사업자는 소비자에게 제공한 물품 등의 결함으로 인해 소비자의 생명·신체·재산에 위해를 끼치거나 끼칠 우려가 있으면 해당 물품 등의 수거·파기·수리·교환·환급이나 제조·수입·판매·제공의 금지 등 필요한 조치를 취해야 함</li> <li>● 사업자는 물품 등의 자진시정 조치를 할 때 다음 사항이 포함된 시정 계획서를 소관 행정기관의 장에게 제출해야 함</li> <li>● 자진시정 조치를 마친 후엔 결과를 소관 중앙행정기관의 장에게 보고해야 함                         <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 결함이 있는 물품 등의 명칭·제조연월일 또는 공급연월일</li> <li>2. 결함과 위해의 내용·원인</li> <li>3. 결함이 있는 물품 등으로 인해 발생하는 위험과 주의사항</li> <li>4. 자진시정 조치의 방법·기간</li> <li>5. 소비자나 판매자 등에게 자진시정 조치계획을 알리기 위한 방법</li> </ol> </li> </ul>
중앙행정기관의 수거·파기 등의 권고 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 중앙행정기관의 장은 사업자가 제공한 물품 등의 결함으로 인해 소비자의 생명·신체·재산에 위해를 끼치거나 끼칠 우려가 있다고 판단되면 해당 물품 등의 수거·파기·수리·교환·환급이나 제조·수입·판매·제공의 금지 등 필요한 조치를 권고할 수 있음</li> <li>● 권고를 받은 사업자는 그 권고의 수락여부를 소관 중앙행정기관의 장에게 통지해야 함</li> </ul>



중앙행정기관의 수거·파기 등의 시정명령 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 중앙행정기관의 장은 사업자가 제공한 물품 등의 결함으로 인하여 소비자의 생명·신체·재산에 위해를 끼치거나 끼칠 우려가 있다고 판단되면 해당 물품 등의 수거·파기·수리·교환·환급이나 제조·수입·판매·제공의 금지를 명할 수 있고, 그 물품 등과 관련된 시설의 개수 등 필요한 조치를 명할 수 있음</li> </ul>
소비자안전센터의 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 소비자 안전 시책을 지원하기 위하여 한국소비자원에 소비자안전센터를 둔다</li> <li>● 소비자안전센터의 업무 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 위해정보의 수집과 처리</li> <li>2. 소비자 안전을 확보하기 위한 조사와 연구</li> <li>3. 위해물품 등에 대한 시정 건의</li> </ol> </li> </ul>
위해정보의 수집과 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 소비자안전센터는 물품 등으로 인해 소비자의 생명·신체·재산에 위해가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 사안에 대한 정보(위해정보)를 수집할 수 있다</li> <li>● 위해정보의 분석결과에 따른 조치 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 위해방지·사고예방을 위한 소비자 안전경보의 발령</li> <li>2. 물품 등의 안전성에 관한 사실의 공표</li> <li>3. 위해 물품 등을 제공하는 사업자에 대한 시정 권고</li> <li>4. 국가나 지자체에 시정조치·제도개선 건의</li> </ol> </li> </ul>
피해구제의 신청과 합의 권고	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 소비자는 물품 등의 사용으로 인한 피해의 구제를 한국소비자원에 신청할 수 있음</li> <li>● 소보원장은 피해구제 신청의 당사자에게 피해보상에 관한 합의를 권고할 수 있음</li> </ul>
소비자분쟁의 조정	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 소비자와 사업자 사이에 발생한 분쟁을 조정하기 위해 한국소비자원에 소비자분쟁조정위원회를 설치</li> <li>● 소비자분쟁조정위원회에서 소비자 분쟁에 대한 조정을 결정</li> </ul>

### 보건범죄단속에 관한 특별조치법

기자들이 유의할만한 법조항 리스트	관련 법조항의 구체적 내용 (시행령, 시행규칙, 고시 등 포함, 위반시 벌칙 등)
부정식품제조 등의 처벌	<p>[대상]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품위생법·건강기능식품에 관한 법률에 규정된 허가를 받지 않거나 신고를 하지 않고 식품이나 건강기능식품을 제조·가공한 사람</li> <li>● 이미 허가나 신고된 식품·식품첨가물·건강기능식품과 유사하게 위조·변조한 사람</li> <li>● 식품위생법·건강기능식품에 관한 법률 각 규정에 위반해 식품이나 건강기능식품을 제조·가공한 사람</li> <li>● 이런 사실을 알고도 부정 식품·부정 건강기능식품을 판매하거나 판매할 목적으로 취득하거나 판매를 알선한 사람</li> </ul>

<p>부정식품제조 등의 처벌</p>	<p>[처벌 형량]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 식품·식품첨가물·건강기능식품이 인체에 현저히 유해하면 무기 또는 5년 이상의 징역</li> <li>● 식품·식품첨가물·건강기능식품의 가액이 소매가격으로 연간 5000만원 이상이면 무기 또는 3년 이상의 징역</li> <li>● 인체에 현저히 유해한 식품·식품첨가물·건강기능식품으로 인해 사람을 사상에 이르게 한 경우엔 사형·무기 또는 5년 이상의 징역</li> <li>● 인체에 현저히 유해한 식품·식품첨가물·건강기능식품을 제조·가공·위조·변조·취득·판매하거나 판매 알선한 제품 소매가격의 2배 이상 5배 이하에 상당하는 벌금을 병과</li> </ul> <p>[‘인체에 현저히 유해’의 기준]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 다류 : 허용 외의 착색료 함유</li> <li>● 과자류 : 허용 외의 착색료 방부제 함유, 비소 2ppm 이상 또는 납 3ppm 이상 함유</li> <li>● 빵류 : 허용 외의 방부제 함유</li> <li>● 연류 : 허용 외의 방부제 함유</li> <li>● 시유 : 허용 외의 방부제 함유, 포스파타아제 검출</li> <li>● 식육과 어육제품 : 허용 외의 방부제 함유, 납 3ppm 이상 함유</li> <li>● 청량음료수 : 허용 외의 착색료나 방부제 함유, 비소 0.3ppm 이상 또는 납 0.5ppm 이상 함유</li> <li>● 장류 : 허용 외의 착색료나 방부제 함유, 비소 5ppm 이상 함유</li> <li>● 주류 : 허용 외의 착색료나 방부제 함유, 메틸알코올 1ml당 1mg 이상 함유</li> <li>● 분말 청량음료 : 허용 외의 착색료나 방부제 함유, 수용상태에서 비소 0.3ppm 이상 또는 납 0.5ppm 이상 함유</li> </ul>
<p>허가의 취소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 이 법의 규정에 의해 처벌받았거나, 제품이 규격·기준에 위반해 인체에 유해하거나 효능·함량이 현저히 부족하다고 식약청이 확인한 영업에 대해선 해당 허가·면허·등록을 관할하는 기관장은 보건복지부장관·식약청장 또는 환경부장관의 요구에 따라 허가·면허·등록을 취소해야 함</li> <li>● 이 법에 의해 영업 취소를 받은 사람은 취소된 날로부터(처벌을 받은 사람은 형의 집행이 종료되거나 집행을 받지 않기로 확정된 후) 5년간 같은 업무에 종사하지 못함</li> </ul>

## ▣ 식생활 교육을 법제화한 나라는 한국과 일본뿐

의식주 중에 식이 으뜸이라지만 ‘밥’ 식(食)자가 들어간 법률은 한 손으로 꼽을 정도다. 식(食)의 문제에 관한 한 모법(母法)은 1962년 1월 20일에 공포된 식품위생법이다. “모든 음식물을 말한다, 단 의약으로서 섭취하는 것은 제외한다”는 식품에 대한 정의도 이 법 2조에서 내려졌다. 그 후 학교급식법(1981년)·건강기능식품에 관한 법률(2002년)이 상당한 시차를 두고 제정됐다. 그러다가 최근 1, 2년새 ‘식’과 관련된 세가지 법이 잇따라 국회를 통과했다. 어린이식생활안전관리특별법(2008년 3월)·식품안전기본법(2008년 6월)·식생활교육지원법(2009년 5월)이 그것이다. 이는 우리 국민의 식생활에 대한 관심이 그만큼 높아졌음을 반영한다. 셋 중 ‘막내’인 식생활교육지원법은 2009년 11월 28일부터 시행되고 있다.

식생활 교육을 법제화한 나라는 한국과 일본(2005년)밖에 없으나 만시지탄이란 느낌이다. 여성의 절반이 경제 활동을 함에 따라 밥상머리 교육이 힘들어졌기 때문이다. 식생활의 서구화, 외식 증가 등으로 인해 초·중·고생의 비만율이 2008년 11.2%에 달한 것도 식생활 교육이 절실·시급해진 요인이다.

전통 음식에 대한 관심·애정이 사라지고 있는 것도 교육이 필요한 이유다. ‘한식의 세계화’를 외치면서도 정작 국내에선 홀대받고 있다. 1인당 연간 쌀 소비량이 1990년 119.6kg에서 2008년 75.8kg으로 급감한 사실이 이를 단적으로 보여준다.

식생활교육지원법은 입법 과정에서 날개가 몇 번 꺾였다. 원래는 식생활교육기본법을 계획했으나 지원법으로 축소됐다. 총리가 주관하는 일본 방식이어야 한다고 주장한 전문가가 많았지만 농림수산식품부 소관으로 귀결됐다.

이 법이 소기의 성과를 거두려면 다음 6가지가 필요하다고 본다.

첫째, 범부처적 협조체제를 갖출 것. 교육과학기술부·보건복지부 등이 자기 일처럼 나서는 것이 성패를 가를 것이다. 핵심 식생활 교육 인력인 영양교사가 교과부 소속이고, 식품안전 교육·영양 교육 등은 복지부·식품의약품안전청이 전문이다.

둘째, 가능한 한 어릴 때부터 교육을 시작할 것. 늦어도 유치원·어린이집 어린이부터 교육해야 ‘세살 버릇 여든 갈 수 있다’.

셋째, 목표를 분명히 정할 것. 일본이 식육기본법의 시행과 동시에 5년 후의 9대 목표를 발표한 것은 참고할 만하다. 청사진과 함께 우리 국민이 공감할 만한 슬로건도 제시하면 좋겠다. 프랑스가 ‘국민에게 미각을 되찾아주자’를 슬로건으로 내세웠듯이.

넷째, 식농(食農)교육과 함께 영양교육·식품안전 교육에도 힘쓸 것. 식생활 교육은 로컬푸드 권장·학교 급식에 지역 농수산물 공급 확대·농어촌 현장 방문 등 식농교육과 영양교육·식품안전교육·요리실습 등이 동반되는 것이 바람직하다.

다섯째, 지도자 양성, 교재 개발에 힘쓸 것.

여섯째, 다양한 이벤트를 개발할 것. 일본은 매달 19일을 ‘식육의 날’로 정해 부모와 함께 식사하기 캠페인을 벌인다. 또 매년 6월 19일엔 식육추진 전국대회를 연다. 프랑스는 해마다 10월 둘째주를 ‘미각 주간’으로 정해 프랑스 요리 행사를 개최한다. 이런 이벤트는 식생활 교육에 대한 관심과 흥미를 일깨운다.

## ▣ 식품위생법, 반세기 동안 47개 조항에서 102개 조항으로 확대

각종 식품안전 관련 법률의 모법(母法)인 식품위생법은 1962년 1월 20일 제정 당시에는 47개 조항으로 구성됐다. 식품안전에 대한 국민의 우려와 관심이 늘어나면서 지금은 102개 조항으로 확대됐다.

식품위생법이 제정된 1960년대에는 ‘보릿고개’로 표현될 만큼 음식이 귀한 시기였다. 그러나 식품위생법에는 기준·규격 마련, 위해식품 판매금지 등 오늘날 식품위생법의 근간이 되는 내용을 담고 있었다. 식품을 제조하려면 당국의 품목허가를 반드시 받아야 하고, 유흥주점 중 UN군을 대상으로 하는 ‘특수유흥음식점’이 독립된 업종으로 존재했다는 점은 지금과는 다른 점이다.

1970년대에는 정부가 식품·식품첨가물을 검사한 뒤 그 결과에 따라 안전과 품질을 보증하는 ‘SF 식품’을 인증하고 제품에 로고를 표시하도록 하는 제도가 처음 시행됐다. 당시는 또 새마을운동의 일환으로 범국민 혼분식 운동이 전개돼 식품위생법에 ‘혼·분식’, ‘무미일(쌀 없는 날) 지키기’ 등이 조항이 포함됐다. 식품제조업자가 자율적으로 자사 제품의 안전을 위해 노력하도록 ‘영업의 위생수준등급’, ‘자가품질검사’ 제도가 신설된 것도 이 무렵이다.

1980년대에는 종래 품목별 허가제로 운영되던 영업의 일부가 신고제로 전환돼 영업의 자유가 확대됐다. 동시에 법 위반에 따른 벌칙은 상향 조정됐다.

1990년대는 GMO에 대한 소비자의 우려가 높아지자 GMO 식품의 안전관리를 위한 안전성 평가제도가 도입되었다. 건강기능식품의 안전성과 기능성을 평가하는 제도도 도입됐다. 아울러 식품을 생산하기 위해서는 품목별(25개) 개별 허가를 받아야 했던 규제를 완화, 식품제조·가공업 하나로 단일화했다. 식품위생법상 식품안전 업무를 전담하는 기관인 식약청이 출범(1998년)한 것도 이 시기이다.

2000년대에는 소비자 알 권리를 보장하기 위한 표시제도가 강화됐다. 이에 따라 식품위생법에 유전자재조합식품 표시, 식품의 영양표시와 원산지 표시제도가 도입됐다.

## 식품영업 등록관청

구분	식품의약품안전청	지방자치단체(시·군·구청)
신고업종	식품소분·판매업 (식품 등 수입판매업) ☞ 2011.1.1 지방이양	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품제조·가공업(2012.12.8일까지)</li> <li>- 즉석판매제조·가공업</li> <li>- 식품운반업</li> <li>- 식품소분·판매업(식품소분업, 식용얼음판매업)</li> <li>- 식품자동판매기영업, 유통전문판매업, 집단급식소 식품판매업, 기타 식품판매업</li> <li>- 식품보존업(식품냉동·냉장업)</li> <li>- 용기·포장류 제조업(용기·포장지제조업, 용기류제조업)</li> <li>- 식품접객업(휴게·일반음식점·위탁급식·제과점)</li> <li>- 식품첨가물제조업(2012.12.8일까지)</li> </ul>
등록업종	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식품제조·가공업(2012.12.8일부터)</li> <li>- 식품첨가물제조업(2012.12.8일부터)</li> </ul>
허가업종	식품보존업(식품조사처리업)	- 식품접객업(단란주점, 유흥주점)

## 식품접객업 영업형태 비교

업종	주영업 형태	부수적 영업 형태
휴게음식점 영업	음식류 조리·판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 음주행위 금지</li> <li>- 공연가능</li> </ul>
일반음식점 영업	음식류 조리·판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식사와 함께 부수적인 음주행위와 커피 등 다류 판매 허용</li> <li>- 공연 가능</li> </ul>
단란주점 영업	주류 조리·판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 손님 노래 허용</li> <li>- 공연 가능</li> </ul>
유흥주점 영업	주류 조리·판매	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유흥접객원, 유흥시설 설치 허용</li> <li>- 공연 및 음주가무 허용</li> </ul>
위탁급식 영업	집단급식소 안에서 음식류 조리·제공	-
제과점 영업	빵, 떡, 과자 등을 제조·판매	-

# 3

## 농식품 위해평가 기준

### 1. 식품안전의 침범, 위해성 평가

요즘 식품안전 관련 논란이 있을 때마다 전가의 보도처럼 등장하는 것이 위해성 평가(Risk assessment)다.

위해성 평가는 쉽게 말해 시소의 한쪽엔 특정 물질을 평생 매일 섭취해도 안전한 양(ADI)을, 다른 한쪽은 실제 그 물질에 우리가 노출된 양을 올려놓고 어느 쪽으로 기울는지 과학적으로 저울질하는 것이다. 노출량이 ADI보다 적으면 안심할 수 있으나 크다면 뭔가 대책을 세워야 한다. 이처럼 위해성 평가 결과를 근거로 해당 물질의 기준·규격을 마련하는 등 대처 과정이 위해성 관리이다. 위해성 평가는 과학자들의 영역이다. 기자 등 언론에서 담당할 내용은 아니다. 미디어는 그 결과를 정확하게 전달하기만 하면 된다.

#### ▣ 위해성 평가의 꽃은 하루섭취 허용량

대개 위험성 확인·위험성 결정·노출평가·위해도 결정 등 네 과정을 통해 이뤄진다. 위해성 평가의 ‘꽃’은 ADI(하루섭취 허용량) 산출 작업이다.

##### (1) 하루섭취 허용량(Acceptable Daily Intake, ADI로 약칭)

가령 A라는 물질의 ADI를 산출하려면 A를 일생 먹었을 때 안전한 양을 알아야 한다. 사람에게 직접 A를 먹여봐야 A의 독성·영양·부작용 등을 가장 정확하게 파악할 수 있겠지만 이같은 인체 시험은 윤리적으로 허용되지 않는다. 쥐 등을 이용한 동물실험으로 대체하는 것은 불가피하다. A의 만성 노출에 따른 독성을 알아내려면 실험동물인 쥐 등에 A를 여러 농도로(사료나 물에 섞어서) 먹여봐야 한다.

예를 들어 실험용 쥐를 4그룹으로 나눈 뒤 각각의 그룹에 A를 1ppm, 5ppm, 10ppm, 50ppm을 먹였다고 가정해 보자. A의 어떤 독성이 나타난다면 최고용량인 50ppm을 먹인 쥐 그룹에서 가장 심할 것이다. 그런데 만약 10ppm을 먹인 쥐 그룹에서의 독성이 50ppm 먹인 쥐들보다 더 심하게 나타났다면 이런 독성 시험 결과는 인정되지 않는다. 역사에선 하극상이 있을 수 있지만

독성 연구에선 이같은 역전을 인정하지 않기 때문이다. 전문적으로 말하면 용량(양)에 따라 독성은 필히 커져야만 한다. ‘독성학의 아버지’로 일컬어지는 15세기 스위스의 의사 파라셀수스가 언급한 “양이 독을 만든다”(Dose makes poison)는 명제는 독성학은 물론 위해성 평가에서도 불문율이다.

A를 먹인 4그룹의 쥐 가운데 50ppm, 10ppm 섭취 그룹은 시간이 지나자 빌빌거린 반면 1ppm이나 5ppm 섭취그룹은 연구를 마칠 때까지(대개 2년) 체중도 잘 늘고 별 영향을 받지 않았다고 가정해 보자. 그렇다면 A를 1ppm이나 5ppm을 섭취해도 실험동물인 쥐에 특별한 독성을 일으키지 않은 셈이다. 1ppm과 5ppm 가운데 5ppm이 최대 무작용량(NOEL)이다.

### (2) NOEL(No Observed Adverse Effect Level) 값

실험동물에 어떤 독성도 유발하지 않는 A의 양 중 최대값을 말한다. ppm은 100만분의 1, 즉 mg/kg이다. 따라서 A의 NOEL 값인 5ppm은 실험동물인 쥐 kg당 A를 하루 5mg 먹여도 괜찮다는 뜻이다. 단위는 mg/체중(kg)/일(day)다.

이처럼 NOEL 수치를 구하는 작업은 상당한 시간과 수고가 필요하다. 독성학자들의 영역이다. NOEL 수치를 산출했다면 ADI를 구하는 것은 누워서 식은 죽 먹기다.

NOEL 수치를 바로 ADI로 활용할 수는 없다. 사람을 대상으로 NOEL 값을 구한 것이 아니기 때문이다. 동물실험에서 얻어진 NOEL 값을 사람에게 적용하는 것을 흔히 외삽(extrapolation)이라 한다. 실험동물인 쥐와 사람은 A에 대해 각기 다르게 반응할 것이다. 세상에서 가장 고귀한 존재인 사람은 적어도 실험동물보다 10배는 더 안전해야 한다. 또 사람 가운데 강한 사람과 약한 사람의 A에 대한 반응도 10배 차이가 날 것으로 가정한다.

### (3) 안전계수(safety factor) 산출방법

보통은 실험동물과 사람의 차이 10, 강한 사람과 약한 사람의 차이 10배를 감안해 안전계수를 100으로 잡는다. 안전계수는 동물을 이용한 독성실험 결과를 사람에게 적용하는 불확실성(uncertainty)에 따른 위험을 최소화하기 위한 것이므로 불확실성 계수(uncertainty factor)라고도 한다. 만약 나중에 A가 발암성 물질로 판정된다면 불확실성이 더 커지는 것이므로 안전계수를 1000으로 올리는 것이 일반적이다.

NOEL 값과 안전계수를 정했다면 ADI는 NOEL 값/안전계수로 구해진다. A의 경우 NOEL 값이 5ppm이라고 가정했으므로 이를 안전계수(100)으로 나누면 ADI는 0.05ppm이 된다. 이는 사람의 체중 kg당 A를 0.05mg까지 먹어도 괜찮다는 뜻이다. 사람마다 체중이 다르다. 따라서 체중이 100kg인 사람은 A를 하루 5mg, 50kg인 사람은 2.5mg, 5kg인 아기는 0.25mg 이하로 섭취해야 한다. 영·유아나 어린이 등 체중이 적게 나갈수록 A를 적게 섭취해야 한다는 의미다.

ADI와 TDI(Tolerable Daily Intake)는 거의 같은 의미로 사용된다. ADI는 나라마다 다르게 설정된다. 우리나라에 B라는 물질의 ADI가 설정돼 있고 ADI가 체중 kg당 하루 2mg이라고 가정해 보자. 이는 50kg인 사람은 B에 하루 100mg까지는 노출돼도 괜찮다는 의미다. 만약 이 사람이 다양한 곡류·채소·과일 등을 통해 B를 하루 120mg 섭취한다면 ADI 이상이므로 B로 인해 건강상 피해를 입을 수 있다. 따라서 정부는 시급히 B에 대한 위해성 관리에 들어가야 한다.

모든 식품을 통해 하루에 B를 60mg을 섭취한다면 ADI 이하이므로 어느 정도는 안심할 수 있다. ADI는 위해 가능물질의 개별 규제 기준이 아니라 총량 규제 기준이라는 것이 한계이다. 쇠고기를 통해 하루에 B를 60mg 섭취한다는 사실이 확인됐다고 하더라도 쇠고기 외의 다른 모든 식품을 통해서 B를 얼마나 섭취하는지 알지 못하므로 B의 오염 정도가 안전한지, 위험한지를 단정할 수 없다는 것이다. B는 쇠고기 외의 다른 식품에서도 얼마든지 검출될 수 있다.

## ▣ 권장규격은 임시로 정한 기준

위해성 평가는 특정 물질에 대한 기준·규격이 없거나 기준·규격의 재평가가 필요하거나 새로운 유해 물질이 확인됐을 때 실시한다. 각종 위해물질의 기준·규격은 해당 식품의 오염도 자료(모니터링), 식품의 섭취량, 위해성 평가 등 과학적 근거자료를 토대로 설정한다. 기준·규격을 정하는 과정은 길고 비용도 많이 소요된다.

권장규격은 위해성이 있을 것으로 예상되지만 아직 과학적인 증거 등이 부족해 기준·규격이 미설정된 물질에 대해 공식 기준·규격이 마련될 때까지 임시로 설정·운용하는 규격이다. 기준·규격이 우리 식품첨가물공전엔 없지만 CODEX(국제식품규격위원회)에는 있다면 대개 그 기준·규격을 적용한다. CODEX에도 해당 물질의 기준·규격이 없을 경우, 식약청은 EU와 선진국의 기준을 검토해 그 중 가장 엄격한 것으로 권장규격을 임시로 설정해 관리한다.

권장규격이라고 해서 초과해도 그만인 것은 아니다. 권장규격을 넘어서면 영업자에게 그 결과를 통보해 개선권고 등 행정지도를 실시한다. 식품위생법 제13조에 따른 위해성 평가 등을 거쳐 자진회수 등 유통·수입금지 조치가 내려지기도 한다.

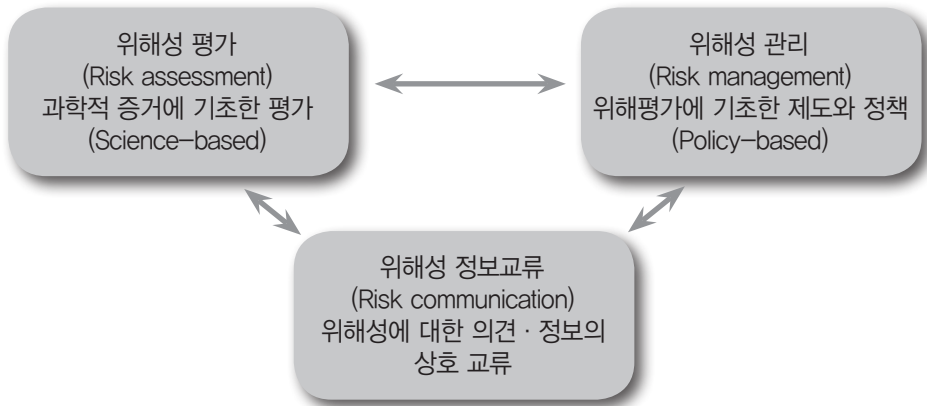
## 2. 위해성 평가기관의 독립 필요성

식품안전과 관련하여 국제적으로 인정된 원칙중 하나는 위해성 평가와 위해성 관리의 분리이다. 실제로 많은 선진국들이 위해성 평가를 객관적이고 투명하게 실시하기 위해 위해성 평가 기구를 위해성 관리 기구로부터 독립시키고 각 부처에 분산된 위해성 평가기관을 통합하는 작업을 벌이고 있다. EU의 유럽식품안전청(EFSA), 프랑스 식품위생안전청(AFSSA), 영국의 식품기준청(FSA), 일본의 식품안전위원회 등이 독립적인 위해성 평가기구들이다.



우리나라의 식품 위해성 평가는 식품의약품안전청 산하 식품의약품안전평가원에서 주로 수행한다. 축산식품에 대해선 농림수산물검역검사본부에서 실시하고 있다. 기타 식물이나 동물에 미치는 위해성 평가는 농촌진흥청 산하 국립농업과학원, 농식품부 산하 국립농산물품질관리원·농림수산물검역검사본부·국립수산물과학원 등 여러 기관으로 분산돼 있다.

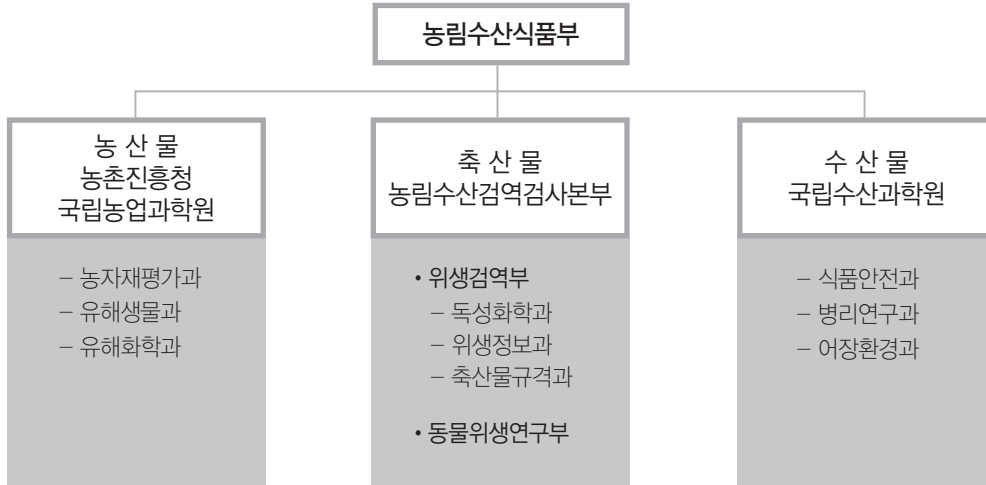
☐ 위해성 분석(Risk Analysis)의 3요소



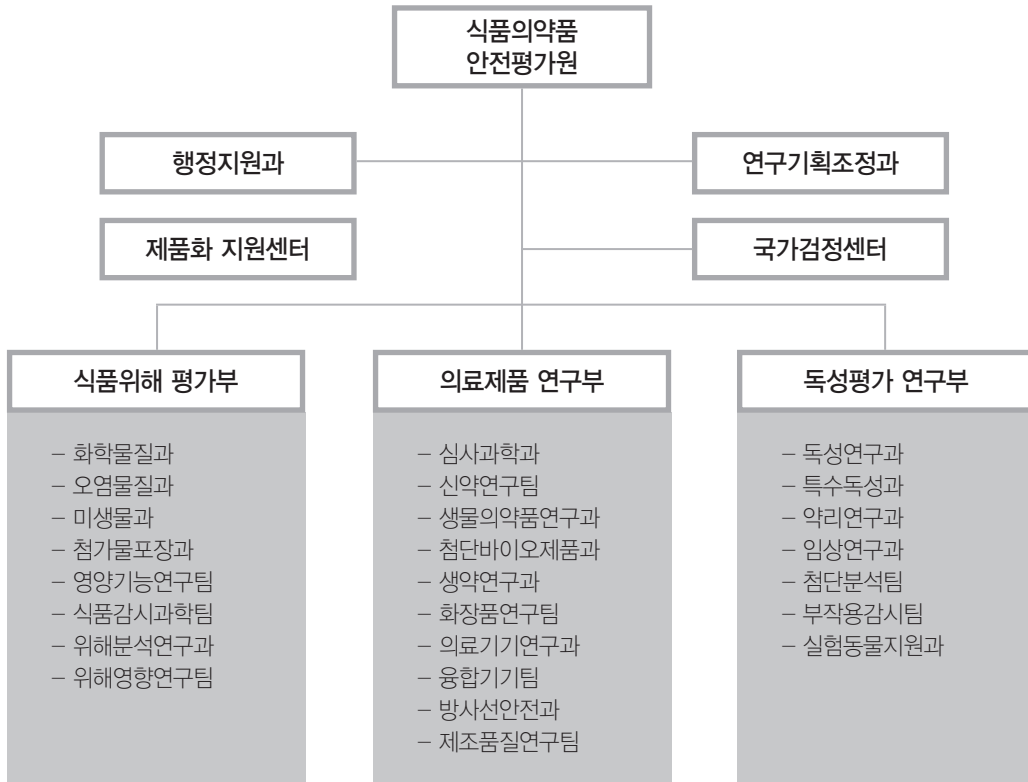
☐ 국내 인체와 동·식물 위해성 평가(risk assessment) 기관과 업무

구분	담당 기관	위해성 평가 실시 기관	주요업무
농식품	농식품부	농촌진흥청(국립농업과학원) 농림수산물검역검사본부 국립농산물품질관리원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농약 등록신청자료 평가와 관리</li> <li>● 식물의 병·해충에 대한 위해성 평가</li> <li>● 생산단계 유해물질 위해성 평가</li> </ul>
	식약청	식품의약품안전평가원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 농산가공품에 의한 인체 노출 위해성 평가</li> </ul>
축산품	농식품부	농림수산물검역검사본부	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 축산물에 대한 위해성 평가</li> <li>● 수산동물 대상 위해성 평가를 수산과학원과 공동 수행</li> </ul>
	식약청	식품의약품안전평가원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 최종 판매단계에서 축산가공품에 의한 인체 위해성 평가</li> </ul>
수산물	농식품부	국립수산물과학원/ 식품안전연구단	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 미생물(노로 바이러스)·패류독소·수산동물에 대한 위해성 평가</li> </ul>
	식약청	식품의약품안전평가원	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 수산물이나 수산가공품에 의한 인체 위해성 평가</li> </ul>

농식품부의 위해성 평가조직 체계



식품의약품안전평가원 조직도



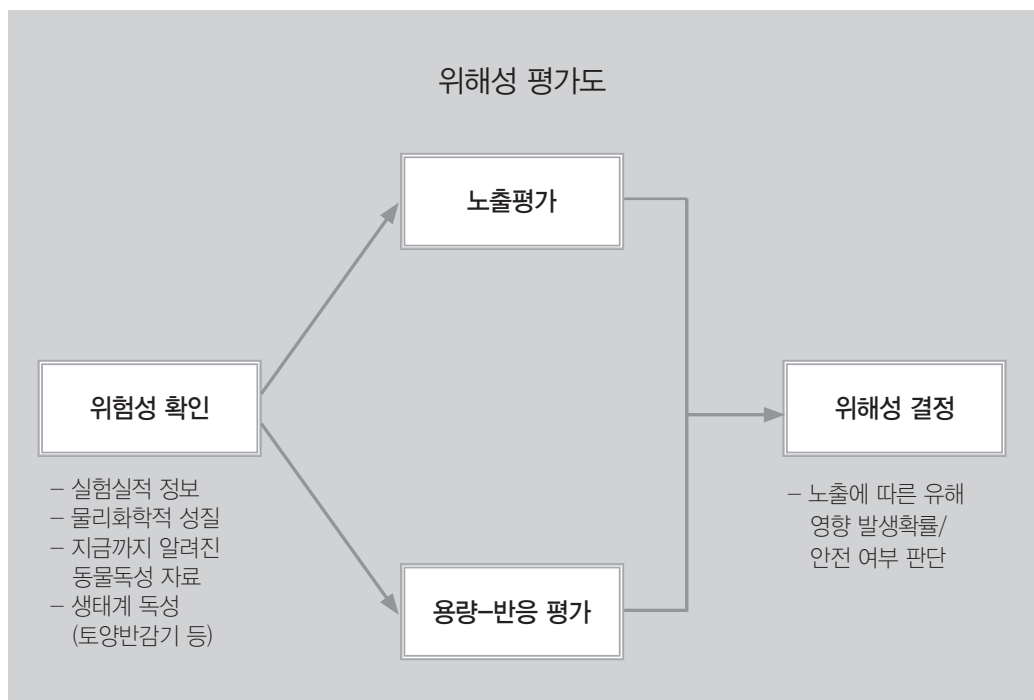
### ▣ 외국의 식품 위해성 평가 기구 독립성

구분	주요국가	특성
독립형	- 일본 · 프랑스 · 덴마크 · 뉴질랜드	- 총리 산하 등 독립기구를 설립, 위해 평가 조직을 분리 운영
부처소속형	- 생산부처 소속 : 독일 · 네덜란드 - 보건부처 소속 : 캐나다 · 호주	- 위해 관리 조직 내에 위해 평가기관을 설립, 기능적으로 분리 - 조직상으로는 통합된 위해 평가기관 부재
분산형	- 미국	- 농무부(USDA) · 식품의약국(FDA) 등 다수의 위해 관리 부서내 위해 평가 기능 혼재

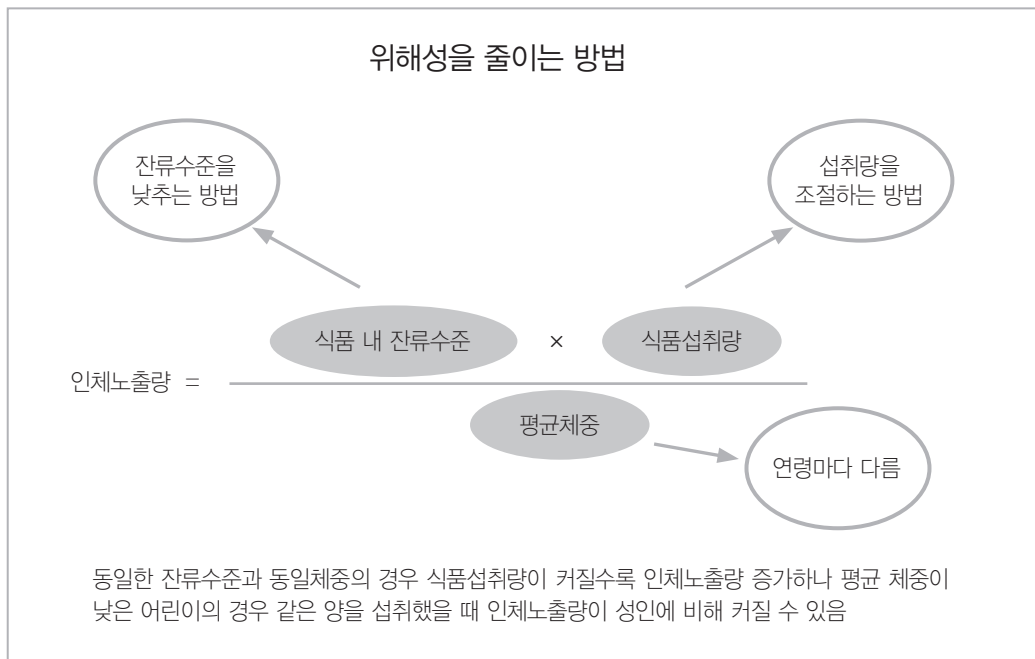
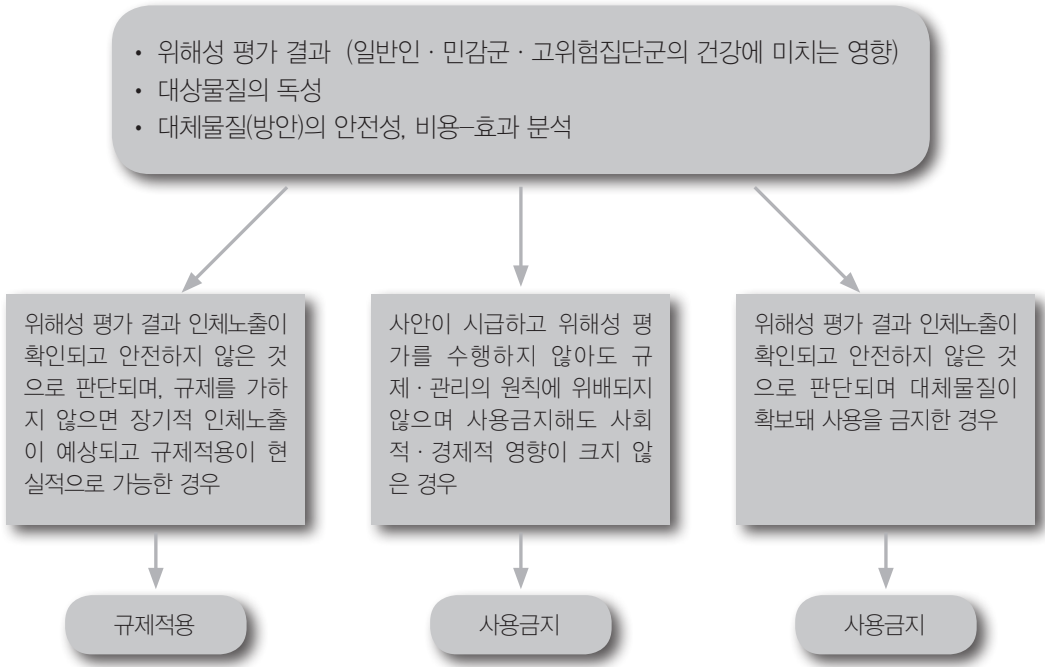
### ▣ 세계 각국의 식품 위해성 관리와 위해성 평가 체계

국가	구분	농산물 (가공식품)	축산물	수산물 (가공식품)	별도 평가기관 설립 여부	위해관리와 위해평가조직 분리 여부	관리일원화 여부
독일	위해성 관리	연방소비자보호식품농업부/BVL			×	△	○
	위해성 평가	연방소비자보호식품농업부/BFR					
네덜란드	위해성 관리	농업자연식품품질관리부			×	×	○
	위해성 평가	VWA(식품안전소비자층)					
호주	위해성 관리	FSANZ(호주 · 뉴질랜드 식품기준청)			×	×	○
	위해성 평가						
캐나다	위해성 관리	농업식품부/CFIA(식품검사청)			○	○	○
	위해성 평가	보건부					
덴마크	위해성 관리	식품농수산부/DVFA(수의식품청)			○	○	○
	위해성 평가	국립수의연구소 · 국립식품연구소					
뉴질랜드	위해성 관리	NZFSA(뉴질랜드 식품안전청)			×	×	○
	위해성 평가						
일본	위해성 관리	후생노동성			○	○	×
		생산단계는 농림수산성					
	위해성 평가	내각부 식품안전위원회					

국가	구분	농산물 (가공식품)	축산물	수산물 (가공식품)	별도 평가기관 설립 여부	위해관리와 위해평가조직 분리 여부	관리일원화 여부
프랑스	위해성 관리	농수산부			○	○	○
	위해성 평가	AFSSA(식품위생안전청)					
미국	위해성 관리	FDA	농무부(USDA)/ FSIS	FDA	×	×	×
	위해성 평가	FDA, EPA (환경보호청)	FSIS	FDA			
한국	위해성 관리	농식품부 · 식약청	농식품부 · 식약청	농식품부 · 식약청	○	○	×
	위해성 평가	식약청 식품의약품 안전평가원	농림수산검역 검사본부 · 식약청 식품의약품 안전평가원	수산과학원 · 식약청 식품의약품 안전평가원			



☑ 위해성 평가 결과의 적용

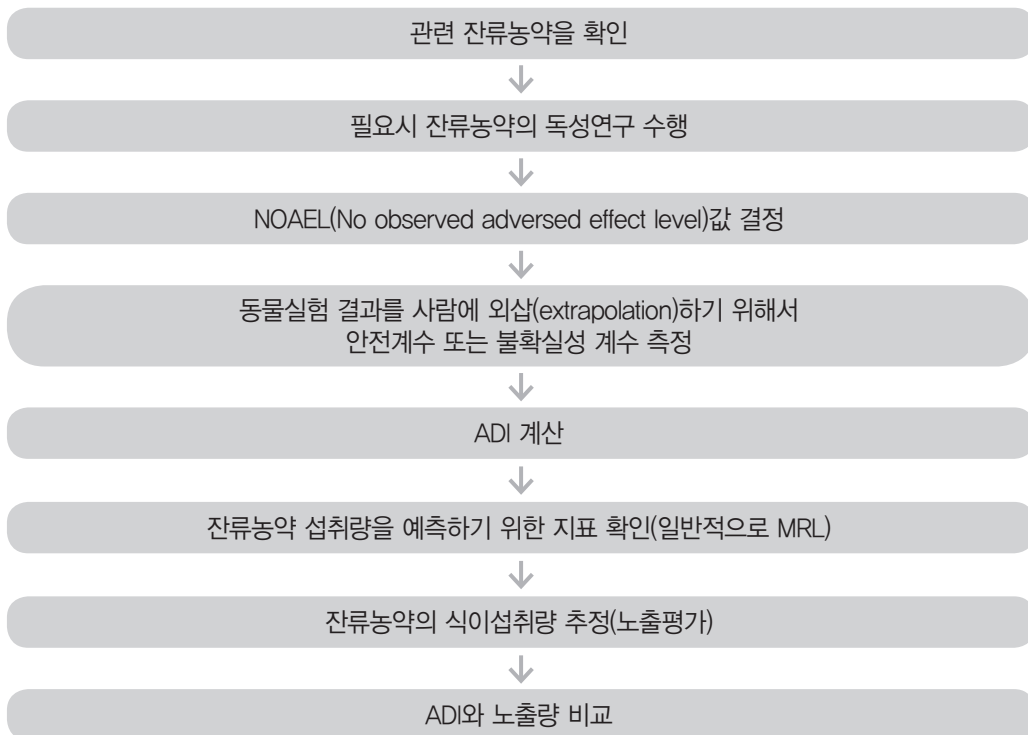


## ▣ 식품의 위해 요인과 소비자·전문가가 느끼는 민감도

항목 \ 국가	한국 <sup>①</sup>	미국 <sup>②</sup>	일본 <sup>③</sup>	EU <sup>④</sup>
병원성미생물	3	1	-	1
영양학적 불균형 (비만·당뇨병·동맥경화 등)	6	2	-	-
환경오염물질(중금속·다이옥신 등)	4	3	-	-
식품중 자연독(비식용 등·식물 부위, 조리과정 중 분해산물 등)	6	4	6	-
잔류농약	1	5	1	2
식품첨가물	2	6	2	4
항생물질	5	-	-	3

①식품위생공무원, ②FDA직원, ③주부, ④소비자

## ▣ 잔류농약의 위해성 평가 절차



### 3. 위해사범중앙조사단, 식의약품 위해사범 본격 수사

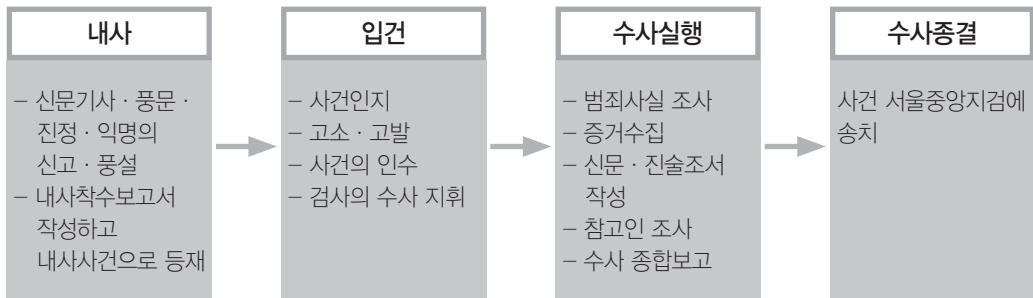
식약청은 식·의약품 분야 위해사범을 단속하기 위해 2009년 4월 위해사범중앙조사단을 발족 시켰다. 점차 다양화·지능화되고 있는 식·의약품 위해 사범을 단순 감시를 넘어 본격적인 수사를 통해 단속·적발하겠다는 것이 설립 목적이다.

여기선 식품위생법·건강기능식품에 관한 법률·약사법·보건범죄단속에 관한 특별조치법으로 처벌 가능한 식품위생과 약사에 관한 범죄를 다룬다.

검찰청에서 파견된 전담검사의 지휘 아래 직접수사·기획수사를 하는 것이 주된 역할이다. 2010년 10월 현재 검사를 포함해 49명이 근무중이다. 위해사범중앙조사단이 적발한 사건은 서울중앙지검에 넘겨진다.

설립 이후 2010년 9월까지 식·의약품 위해사범 888명(23명 구속, 656건)을 적발했다. 인터넷을 통한 과대·허위 표시·광고 등을 적발하는 사이버 범죄팀은 충북 오송, 수사팀은 서울에서 활동한다.

#### ☑ 위해사범중앙조사단의 업무처리 절차



### 4. 식품공전의 주요 내용

#### ☑ 일반원칙

- 표준온도는 20도, 상온은 15~25도, 미온은 30~40도임
- 찬물은 15도 이하, 온탕 60~70도, 열탕은 100도임
- 찬곳(냉소)은 0~15도임

#### ☑ 식품공전의 기준·규격

식품공전에 정해진 기준·규격에 대한 적·부 판정은 식품공전에 규정된 시험방법에 따라 실시

하는 것이 원칙임.

식품공전에 규정된 시험방법보다 더 정밀하다고 인정되는 시험방법이 있으면 그 방법을 사용할 수 있음.

미생물·독소에 대한 시험은 상품화된 키트(kit)를 사용할 수 있으나 그 결과에 의문이 있다고 인정될 때엔 식품공전에 규정된 시험방법에 따라 시험하고 판정해야 함.

식품공전에 기준·규격이 미설정된 잔류농약·항생물질·합성항균제·성장호르몬제·중금속 등 유해물질 등에 대한 적·부 판정은 잠정적으로 CODEX(국제식품규격위원회) 규정을 준용할 수 있음.

CODEX에도 관련 기준·규격이 없을 때는 식약청장이 해당 물질의 ADI(1일섭취허용량)·해당 식품의 섭취량 등 자료와 선진국의 엄격한 기준 등을 종합적으로 검토해 판정할 수 있음.

식품공전에 기준·규격에서 따로 정해진 시험방법이 없을 때는 일반시험법을 따르고 그마저 없을 때는 CODEX 규정·AOAC(공식분석화학자협회)·PAM(농약분석메뉴얼)에 쓰여진 시험방법에 따라 시험할 수 있음.

## ▣ 주요 용어 풀이

- (1) 냉장은 0~10도, 냉동은 -18도임
- (2) 이물은 정상식품이 아닌 물질을 말함. 절족동물과 그 알·유충과 배설물·설치류와 곤충의 흔적물·동물의 털·배설물·기생충과 그 알(충란)·종류가 다른 식물과 그 종자(씨)·곰팡이·짚·겨·흙·모래·유리·금속·도자기 파편 등이 이물에 해당함
- (3) 살균은 세균·효모·곰팡이 등 미생물의 영양세포를 사멸시키는 것을 말함
- (4) 멸균은 미생물의 영양세포와 포자를 사멸시켜 무균상태로 만드는 것
- (5) 밀봉은 용기·포장 내·외부의 공기 유통을 막는 것을 말함
- (6) 식품용수는 식품의 제조·조리·가공시에 사용되는 물을 말함
- (7) 장기보존식품은 장기간 유통·보존이 가능하도록 제조·가공된 식품을 말함
- (8) 심해는 태양광선이 도달하지 않는 수심 200m 이상의 바다를 말함
- (9) 이매패류는 두 장의 껍데기를 가진 조개류로 대합·굴·진주담치·가리비·홍합·피조개·키조개·제첩류·바지락 등을 말함
- (10) 냉장온도측정값은 냉장고나 냉장설비의 내부온도를 측정한 값 중 가장 높은 값을 말함
- (11) 식품공전에서 인정하는 동물성 원료 중 식육류는 쇠고기·돼지고기·양고기·염소고기·토끼고기·말고기·사슴고기·닭고기·꿩고기·오리고기·거위고기·칠면조고기·메추리고기임  
- 개고기·고양이고기 등은 식품의 동물성 원료로 인정하지 않음



- 메뚜기 · 식용 누에번데기 · 식용 개구리 · 식용 달팽이 · 식용 자라 · 악어고기 · 타조고기 · 캥거루고기 · 오소리 · 뉴트리아 등은 식품의 동물성 원료로 사용할 수 있음

(12) 식품공전에서 인정하는 동물성 원료 중 우유류는 우유 · 산양유 등임

## 5. 식품의 규격 · 기준

식품의 기준은 식품 · 식품첨가물 · 기구와 용기 · 포장의 제조 · 가공 · 사용 · 조리 · 보존의 방법에 관한 규정을 말한다. 식품의 규격은 식품 · 식품첨가물 · 기구와 용기 · 포장의 성분에 관한 규정을 가리킨다. 일반적으로 식품의 기준은 식품의 안전성, 식품의 규격은 식품의 적합성 · 품질과 관련이 있다.

식품 등의 채취 · 제조 · 가공 · 수입 · 조리 · 저장 · 운반 · 판매하는 사람은 식품의 기준과 규격을 반드시 준수해야 한다.

식품의 적부 판정의 기본 잣대인 기준 · 규격은 해당물질의 특성, 독성 정도, 오염 · 잔류 수준, 섭취량에 대한 국내외 자료, 외국의 관리 현황 등을 종합적으로 검토해 설정한다. 중금속 · 곰팡이독소 · 환경호르몬 등 환경에 따라 불가피하게 오염되는 물질(비의도적 오염물질)과 농약 · 동물용의약품 · 식품첨가물 등 의도적으로 사용하는 물질(의도적 오염물질)은 기준 설정 원칙에 있어서도 차이가 난다.

중금속 · 곰팡이독소 등 환경으로부터 유래해 식품에 혼입되는 비의도적 오염물질은 모니터링 · 섭취량 등을 고려해 위해성 평가를 실시한 후 다른 나라의 기준을 고려해 최소한으로 기준을 설정한다. 또 제조과정에서 생성되는 물질은 공정 개선으로 제거 또는 저감화할 수 있느냐에 따라 불검출 또는 최소량으로 기준을 정한다.

이와는 달리 농약 · 동물용의약품은 1차로 사용등록을 의무화하고, 2차로 잔류허용기준(MRL)을 설정해 관리한다. 잔류허용기준은 사용 등록할 때 제조회사에서 제시한 해당 물질의 독성 · 사용방법(휴약기간 포함) · 식물이나 동물 근육 등에 잔류하는 양 · 제거율 등의 자료에 기초해 안전한 수준으로 기준을 설정하고 있다.

미생물은 식중독균 등 병원성 세균과 위생지표세균(세균수 · 대장균군 · 대장균)을 구분해 관리한다. 일반적으로 섭취량 · 세균의 생육 정도와 위해성 · 독소 생성 여부 등을 고려해 기준을 정한다.

식중독 등을 일으키는 병원성 세균 중 위해성(risk)이 높은 세균은 원칙적으로 불검출이 기준이다. 살모넬라 · 대장균 O-157 · 캄필로박터 제주니 · 클로스트리디움 보툴리눔 등이 여기 해당한다. 반면 가공 공정 특성상 100% 살균이 불가능하거나(생식제품 등) 식품에 오염된 세균수가 많아 사람에게 식중독을 일으킬 수 있거나 위해성이 상대적으로 낮은 세균은 위해성 평가 후 적당한

량규격을 설정한다. 바실러스 세레우스·클로스트리디움 퍼프린젠스·황색포도상구균 등이 여기 해당한다. 위생지표세균 중 일반세균수와 대장균군은 가열·살균해 밀봉 포장한 식품에 대해서만 기준을 설정했다. 대장균은 가열하지 않았으나 엄격한 위생관리가 필요한 식품에 대해 기준을 설정한다.

식약청이 기준·규격 설정원칙에 따라 기준안을 마련하면 농식품부 등 관계부처와의 협의·전문가 검토를 거친다. 이어서 행정절차법에 따라 행정예고를 하고 국내·외 의견을 받는 절차를 밟는다. 이때 기준안은 홈페이지에 공고하거나 공문으로 통상 20일간 통보하며 국외 의견은 WTO(국제무역기구)에 묻는 것이 일반적이다. WTO는 SPS·TBT 규정 등과 충돌하는 부분이 있는지 등을 검토해 대개 60일 이내에 식약청에 의견을 보낸다.

기준안에 대한 국·내외 의견의 반영여부, 기준안의 적정성 여부에 대해선 식품위생심의위원회에서 심의한다. 국무총리실 규제개혁위원회의 규제심사를 거친 뒤 최종적으로 고시한다.

## ▣ SPS와 TBT

SPS협정은 ‘위생과 식물위생 조치에 관한 협정’(Agreement on the Application of Sanitary and PhytoSanitary measures)이다. 사람의 건강·안전에 영향을 미칠 수 있는 부분을 무역 일반으로부터 분리해놓은 별도의 협정을 가리킨다.

WTO체제 이전에도 건강·안전에 관한 규정이 있었지만 대부분의 수입국들은 식품과 농·수·축산물, 동·식물의 건강·안전에 관한 과학적 기술·정보가 부족했다. 수입 농·수·축산물에서 안전 문제가 발생하면 수입을 금지하는 것이 최선의 조치였다.

미국·캐나다·호주 등 농·수·축산물 수출국들은 수입국들이 국민 건강이나 위생 등을 이유로 무역장벽을 쌓고 있다고 비판했다. 그 결과가 1995년부터 발효된 SPS협정이다. SPS협정의 원칙은 위생검역이 무역장벽으로 사용돼선 안 된다는 것이다.

식품첨가물·오염물질(잔류농약·중금속·기타 오염물질)·병원성 미생물·독소 등 4개 분야에 대해 국제적인 기준·규격을 설정하고 이를 만족시키는 식품의 교역을 거부할 수 없다는 것이 SPS협정의 요체다.

SPS협정 발효 이전엔 우리 식품안전당국은 축산물위생관리법·식품위생법·식품공전 등 국내법에 따라 수입식품을 규제해 왔었다. 지금은 국내 기준과 SPS 기준이 상충될 경우 SPS의 기준을 받아들이거나 이를 국내에선 적용하기 어렵다는 합리적인 근거를 WTO에 제시해야만 한다. 우리나라에 비해 오염물질의 허용기준이 높거나 국내에선 허용기준이 설정되지 않은 외국산 식품들이 국제 규격임을 내세워 들어올 경우 이를 저지하기가 힘들어졌다.

TBT는 Technical Barriers to Trade의 약어로 ‘무역상의 기술장벽제거’ 협정이다. 국제간의 무역거래에 영향을 주는 각종 시험검사법·인증제도·각종 기준과 규격 등을 새로 제·개정할

때 국제기준이나 관행을 준수하도록 의무화하는 것이 목적이다.

TBT는 우루과이라운드(UR)협상에서 마련됐다. SPS와 TBT는 식품 수출국, 특히 미국 등 선진국의 이익을 대변한다는 비판을 받기도 한다.

#### ▣ 식품공전 · 식품첨가물공전 · 건강기능식품공전

기사를 작성할 때 A라는 식품(또는 식품첨가물 · 건강기능식품)에서 B라는 물질의 허용기준(기준 · 규격)을 확인하려면 다음 세 가지 공전을 보면 된다. 식품공전 · 식품첨가물공전 · 건강기능식품공전이다. 세 공전은 모두 식약청이 발행 주체다. 식품첨가물을 제외한 식품 · 기구와 용기 · 포장 등에 대한 기준과 규격은 식품공전에 수록돼 있다.

식품공전은 식품위생법을 근거로 한다. 이 공전에선 판매를 목적으로 하는 각종 식품의 안전기준(허용기준 등)과 시험법 등을 볼 수 있다. 제조 · 가공 · 사용 · 조리 · 보존방법에 대한 기준 · 규격의 확인도 가능하다. 기구 · 용기 · 포장의 제조방법에 관한 기준과 그 원재료에 관한 규격 등도 실려 있다. 가공식품은 물론이고 농 · 임 · 축 · 수산물, 접객업소의 음용수 · 조리식품에 대한 기준 · 규격도 수록돼 있다.

예를 들어 낱지의 카드뮴(허용)기준, 딸기의 다이아지논(유기인계 농약의 일종) 잔류 허용 기준, 식당에서 제공하는 물의 대장균 허용기준, 초콜릿의 카카오 함량 규격, 유산균발효유의 유산균 수 규격 등이 궁금하면 식품공전을 펼쳐야 한다.

식품첨가물공전도 식품위생법을 근거로 해 만든 책이다. 이 공전에선 각종 식품첨가물의 기준 · 규격을 확인할 수 있다. 식품첨가물공전에 수록되지 않은 식품첨가물을 사용한 국산 또는 수입 식품은 모두 부적합 판정을 받게 된다. 예를 들어 인공감미료인 사이클라메이트의 경우 EU 일부 국가에선 사용이 허용돼 있지만 우리 식품첨가물공전엔 수록돼 있지 않으므로 사용이 허용되지 않는다.

건강기능식품공전은 건강기능식품에 관한 법률이 법적 근거다. 이 책은 건강기능식품의 기준 · 규격과 표시기준이 실려 있다. 만약 건강기능식품 원료의 원재료 · 제조방법, 규격 · 1일 섭취량 · 섭취시 주의사항 등이 궁금하다면 이 공전에서 해답을 얻을 수 있다. 안전성과 기능이 확인된 건강기능식품과 그 원료만이 공전에 실린다. 웰빙 효과를 표방 · 광고하는 식품이라도 건강기능식품공전에 수록돼 있지 않다면 일반 식품이거나 유사 건강식품(식약청의 인정을 받지 못한)이다.

## 6. 포지티브 리스트 제도와 네거티브 리스트 제도

### (1) 네거티브 리스트(negative list) 제도

규제하려는 물질을 모두 리스트화한 뒤 리스트에 포함된(식품공전 등에 수록된) 물질에 대해서만 검사 결과에 따라 식용 적부(適否) 판정을 하는 시스템이다.

### (2) 포지티브 리스트(positive list) 제도

식품에서 잔류 허용기준이 없는 농약이 검출되면 미리 정해진 일률 기준치로 식용 적부 여부를 판가름하는 시스템이다. 2006년 5월부터 포지티브 리스트 제도를 도입한 일본의 경우 리스트에 없는 농약이 식품에서 나오면 0.01ppm이란 일괄기준치를 적용한다.

EU는 사용대상 외 작물에서 농약이 검출된 경우 0.01ppm을 초과해 잔류하는 것을 금지하고 있다. 독일·뉴질랜드는 일괄기준치가 0.1ppm이며 미국은 기준은 정해지지 않았으나 통상 0.01~0.1ppm으로 관리하고 있다.

### ▣ 미생물 불검출 기준의 변화

요즘은 중금속·농약 등 화학 물질의 허용기준을 불검출(0)로 정하지 않는 것이 일반적이다. 분석 화학의 발달로 pg(1조분의 1g) 수준의 극미한 화학물질도 검출해내기 때문이다. 심지어는 다이옥신처럼 독성이 강한 물질도 일정한 허용기준을 정해 관리하고 있다. 이와는 달리 식중독균은 불검출이 기준이었다. 식중독균은 감염된 뒤에도 그 수가 점차 불어나서다.

최근엔 위해성이 낮은 식중독균에 대해선 허용범위를 인정하는 추세다. 미생물 위해성 평가(MRA)를 통해 국내에서 허용범위가 인정된 식중독균은 클로스트리듐 퍼프린젠스(생식제품에서 g당 100마리 이하), 바실러스 세레우스(생식제품에서 g당 1000마리 이하) 등이다.

살모넬라균·황색포도상구균·리스테리아 모노사이토제네스·병원성 대장균 O-157·캠필로박터 제주니·여시니아 엔테로콜리티카·장염 비브리오균 등은 여전히 불검출 원칙이 적용되고 있다.

# 4

## 농식품 안전 용어 통일

### 1. 병 이름 잘못 지으면 국민 불안감 야기

병의 이름도 잘 지어져야 국민들에게 지나친 불안을 일으키지 않는다. 개가 걸리면 광견병이지만 사람이 감염되면 공수병(恐水病)이라고 칭하는 것도 그런 이유에서다. 그래서 광우병을 BSE(소 해면상 뇌증), 인간 광우병을 vCJD(변형 크로이츠펠트 야콥 증후군)라고 병명을 바꿔야 한다고 주장하는 학자도 많다. 2003년 중국·동남아시아에서 ‘괴질’이 발생했을 때 방역당국은 서둘러 병명을 SARS(중증 급성 호흡기 증후군)로 통일했다. “국민의 지나친 공포심은 사회 혼란을 일으킬 뿐 방역에 별 도움이 안 된다”는 취지에서였다.

축산업자들은 조류 독감이란 가축 병명에 거부 반응을 보였다. 병명이 국민들에게 지나친 불안감·공포심을 야기해 축산업을 마비시킨다는 이유에서다. 그래서 병명을 AI(조류 인플루엔자)로 바꿨다. 축산업자들이 기대한 대로 AI라고 병명을 바꾸면서 소비자들의 AI에 대한 공포심은 크게 줄어들었다.

2009년 신종플루 유행 때도 처음엔 돼지 인플루엔자라는 병명이 붙어 양돈업계에 상당한 타격을 입혔다. 이후 병명이 멕시코 인플루엔자·신종 인플루엔자(신종플루)로 바뀌면서 돼지고기의 소비가 되살아났다.

### 2. GMO 표기 다양해 국민 혼란 초래

어떤 용어를 사용하느냐에 따라 국민이 받는 느낌과 반응은 크게 달라진다. GMO(Genetically Modified Organism)를 놓고도 GMO에 반대 입장인 소비자 단체는 유전자조작식품, 농식품부는 유전자변형식품, 복지부·식약청은 유전자재조합식품이라고 달리 표기한다. 국문 번역 자체가 각자의 의도와 시각을 분명히 드러내고 있는 셈이다. 게다가 지식경제부는 GMO 대신 LMO(유전자변형 생물체)라고 표기해 국민들은 더욱 혼란스럽다.

우리 국민이 모두 생물학 전공자가 아니며 또 그럴 필요도 없다. 미디어에서 GMO의 우리말 번역을 통일해서 사용할 필요가 있다. 용어를 하나로 정리해 국민들을 괜히 헷갈리게 할 이유가

없다는 데 대해선 정부·연구기관·시민단체·언론이 대부분 동의한다. 그러나 총대를 메는 사람이 없어 일이 진척되지 않고 공허한 논의로 그치고 있다. GMO를 식품위생법·식품안전기본법에선 유전자재조합, 농산물품질관리법·수산물품질관리법에선 유전자 변형이라고 달리 표현하는 등 명백한 법적 하자를 방치하고 있는 것이다.

일본은 GMO를 내각부·농림수산성·후생노동성 모두 ‘유전자재조합’(再組換)이라고 번역하고 있다. 조합은 우리말의 조합(組合)에 해당하며 ‘다시 짜다’·‘재편성하다’는 뜻이다.

### ☑ 유전자재조합으로 일원화하는 것이 바람직

2010년엔 GMO와 Risk assessment를 어떻게 우리말로 통일하느냐를 놓고 국회에서 심포지엄까지 열렸다. 2010년 10월에도 식품안전정책위원회에서 두 용어의 우리말 통일과 관련한 회의가 열리기도 했다.

2010년 식품안전정책위원회에선 유전자조작식품이란 표현은 일단 배제하기로 했다. 농식품부는 유전자변형, 식약청은 유전자재조합을 선호한다. 식품안전정책위원회에서도 의견이 팽팽하게 맞서 결론을 내리지 못했다. 미디어에선 유전자재조합 또는 유전자변형이라고 쓰거나 그냥 GMO식품이라고 해도 무방해 보인다.

한국보건사회연구원 정기혜 박사가 초안을 내놓았다. 정박사는 보고서에서 “GMO를 유전자재조합으로 일원화하는 것이 바람직하다”는 의견을 제시했다. ‘유전자 변형’은 유전자재조합 기술 외에 세포융합·조직배양·생체반응 등의 기술을 모두 포함해 너무 광의적이라는 것이다. 또 어감상 ‘변형’은 소비자에게 부정적인 측면을 강조할 수 있다는 점도 지적했다. 우리말에서 ‘변형’보다 더 부정적인 느낌을 주는 ‘조작’(操作)은 일단 배제시켰다. 정박사의 보고서는 일단 논의의 시작이라고 볼 수 있다. 이왕 바꿀 거라면 가능한 한 많은 사람들이 동의하는 용어로 낙점할 필요가 있다.

### ☑ 위해 평가(Risk assessment)는 위해성 평가로 통일

위해성 평가·위해도 평가·위해 평가·위험 평가 등 네가지 용어가 혼용되고 있다. 2010년 식품안전정책위원회에선 위해성 평가로 통일하기로 했다.

### ☑ 방사선조사식품과 방사능오염식품은 별개

방사선조사식품은 방사능오염식품과는 완전히 다르다. 그런데 많은 사람들이 둘의 차이를 잘 알지 못한다. 방사선의 평화적 이용 중 하나인 방사선조사식품을 위험한 식품으로 오인하는 사람이 수도룩하다. 일본에선 그냥 조사식품이라 표현한다. 한자를 병기하지 않고 우리말로 조사식품이라고 쓰면 소비자가 그 의미를 알기 힘들다.

### ▣ 식품명 바른 표기법

‘식품 등의 표시기준’에 따르면 기본적으로 식품의 표시는 한글로 해야 한다. 또 표준어로 하는 것이 원칙이다. 어린이 간식이나 식탁에 많이 오르는 떡볶기·매밀·찌개는 떡볶이·메밀·찌개가 표준어이다. 외래어도 올바르게 표시해야 한다. 케찹·잼·카라멜·코코넛·케익은 잘못이며 케첩·잼·캐러멜·코코넛·케이크가 바른 표기이다. 우리 음식을 영어로 정확하게 표시하는 것도 중요하다.

된장찌개는 ‘doenjang-jjigae’, 떡볶이는 ‘tteokbokki’, 비빔밥은 ‘bibimbap’, 잡채는 ‘japchae’가 바른 표기이다.

### ▣ 잘못 표기된 식품명과 표준어

잘못된 식품명	바른 식품명
고추가루	고춧가루
깍두기	깍두기
떡볶기	떡볶이
마늘쫀	마늘쫀
매밀	메밀
뽀데기	뽀데기
석박지	췌박지
육계장	육개장
졸임	조림
꾸꾸미	주꾸미
찌개	찌개

### ▣ 잘못된 외래어 표기와 바른 외래어 표기

잘못된 외래어 표기	올바른 외래어 표기
도너츠	도넛
바게뜨	바게트
비스켓	비스킷
쏘세지	소시지
잼	잼
초콜렛	초콜릿
카라멜	캐러멜
카스테라	카스텔라
케익	케이크
케찹	케첩
코코넛	코코넛





# 농식품안전 관련기사 작성할 때 고려할 점

우리나라엔 식품안전 등(의학·과학 기사 포함)과 관련된 기사를 작성할 때 기자들이 유념해야 할 가이드라인이나 매뉴얼이 없다. 외국의 유명 언론사가 만든 매뉴얼도 찾기 힘들다.

식품안전과 관련된 기사를 쓸 때 참고할 만한 외국의 가이드라인이 있어 소개한다. 우리의 보도 현실과 동떨어진 부분도 있지만 방향과 원칙에 있어선 공감되는 부분이 많다. 식품안전 등과 관련된 기사를 쓸 때 고려해야 할 점을 상세히 잘 지적했다고 평가된다.

이중 미국 하버드대학 보건대학원(Harvard School of Public Health)과 국제식품정보재단(International Food Information Council Foundation)이 공동 제작한 가이드라인은 식품안전 관련 기사에 맞춘 거의 유일한 매뉴얼이라 할 수 있다. 이 가이드라인의 자문위원들은 학계·정부기관·식품산업·언론사 등 다양한 영역에 종사하는 전문가들로 구성돼 있다.

가이드라인은 1998년 미국 ‘국립암연구소저널’지(Journal of the National Cancer Institute, Vol. 90, No. 3)에 실렸던 같은 제목의 논문을 보완해 2009년 매뉴얼 형태로 제작됐다. 원문엔 과학자집단·이익집단 등을 위한 가이드라인도 포함돼 있으나 여기서는 신문·방송기자에게 필요한 부분만을 발췌했다. 원문은 [http://www.foodinsight.org/Resources/Detail.aspx?topic=Improving\\_Public\\_Understanding](http://www.foodinsight.org/Resources/Detail.aspx?topic=Improving_Public_Understanding) 에서 다운받을 수 있다.

## ▣ 영양·식품안전·건강에 대한 신과학 정보 보도 가이드라인

(원문 제목: Improving Public Understanding: Guidelines for Communicating Emerging Science on Nutrition, Food Safety, and Health)

영양·식품안전·건강과 관련된 기사를 작성할 때 기자들은 다음과 같은 질문을 스스로에게 해야 한다.

(1) 식품·건강에 대한 이해를 높이는 데 도움이 되는 기사인가?

- ① 충분히 신뢰할 만한 연구인가?
- ② 기사를 통해 사람들이 연구 결과의 중요성을 올바르게 평가하고 이를 개인의 식품 선택에 적용할 수 있을 것인가?



- ③ 특정 식품·영양소·식품성분 등이 ‘좋다’ 혹은 ‘나쁘다’ 식으로 과도하게 단순화시키지 않았나? 식품·영양소·식품성분 등이 어떻게 섭취돼야 하는지 혹은 섭취되지 말아야 하는지에 대해 소비자의 이해를 돕는 기사인지?
- ④ 편견을 줄 수 있는 사진을 사용하는 등 연구결과를 의도적으로 강조하진 않았는지? 연구의 전반적인 결론을 제대로 반영하고 있는지?

(2) 연구결과를 구체적으로 설명했는지?

- ① 연구결과가 예비적이거나 아직 완결되지 않은 경우 이를 명시했나?
- ② 기사를 통해 보도한 연구결과가 기존의 연구결과와 다를 경우, 이를 명시하고 그 이유를 설명했나? 보도한 연구결과가 선행 연구결과와 상충될 경우 선행 연구결과와 비교해 충분한 근거를 가지고 설명하는 것이 중요하다.
- ③ 연구결과가 누구에게 적용 가능한지 명시했나? 연구결과가 특정 연령·성별, 유전적·환경적 조건 등에 따라 제한적인 집단에서만 적용될 수 있는 경우, 효능에 대해 지나친 일반화를 피하고 이를 명확히 알려야 한다.
- ④ 특정 식품·영양소·식품성분 등을 섭취하거나 섭취하지 않음으로 인해 생기는 위험성과 혜택의 양면을 모두 포함시켰나? 이러한 위험성과 혜택의 정도를 건강에 영향을 미치는 다른 요소들(예를 들어 운동·가족력 등)의 영향과 비교해 설명할 필요가 있다.
- ⑤ 식생활로 인한 위험성을 설명할 때, 전체 인구(population-wide)에서의 위험성과 개개인의 차원에서 경험할 수 있는 위험성을 구분하여 설명했나? 통계수치를 인용할 때, 상대적 위험(예: 위험이 3배로 증가)뿐 아니라 절대적 위험(예: 100만명 중 1명에서 3명으로 증가)을 포함시키는 것이 독자들의 바른 이해를 돕는다.

(3) 연구결과가 다른 과학자에 의해 검증(peer-reviewed)됐나?

- ① 연구결과가 다른 독립된 과학자들에 의해 검증됐거나 검증과정을 거쳐 학술지에 논문으로 실린 것인지? 다른 과학자에 의한 검증과정이 중요한 판단 기준이기는 하지만 검증과정을 통과했음이 연구결과가 반드시 옳다는 것을 보장하지는 않는다. 일부 학회에서 발표된 논문 가운데는 검증을 충분히 받지 않은 것도 많다.
- ② 연구결과가 다른 과학자에 의해 검증된 것이 아니라면 해당 연구결과가 검증과정을 거치기 전에 기사화돼 일반인들에게 공개될 만큼 중요한 것인가?
- ③ 학술지에서 연구결과를 실은 연구논문과 연구에 대한 의견을 게시하는 글(editorial·commentary)을 구분했는지? 학회지의 사설(editorial)은 개인 의견을 표현한 것으로 다른 과학자들에 의한 검증을 받지 않은 것이 많다. 학술지의 사설을 통해 발표된 의견의 경우 학계에서 얼마나 보편적으로 받아들여지고 있는 입장인지 확인할 필요가 있다.

(4) 연구에 관련된 중요한 사실들을 명시했나?

- ① 연구의 본래 목적 · 연구디자인 · 자료 수집방법 · 분석방법에 대해 충분한 정보를 제공했나?
- ② 연구의 한계점이나 취약점에 대해 인지하고 있나?

(5) 연구 지원금에 대해 중요한 사실들을 명시했나?

- ① 해당 연구를 재정적으로 지원한 모든 소스들을 공개했나?
- ② 해당 연구의 객관성 · 독립성에 대해 신뢰할 만한가?
- ③ 연구결과가 연구를 지원한 개인 · 단체에 어떤 이득이나 손실을 가져올 가능성을 고려했나?
- ④ 연구 지원금이 어디에서 온 것인가에 상관없이 연구결과가 과학적인 타당성을 가지고 있다고 판단되나?

(6) 기사가 정확하고 공정하게 균형 잡혀 있나?

- ① 주요 정보의 소스가 신뢰할 만한가?
- ② 연구결과 등의 정보가 믿을 만하고 의미있는 것인지에 대해 다른 명망있는 학자나 전문가, 제3의 전문가 · 기관에 확인했나? 이들이 연구를 검토하는 과정을 거쳤나?
- ③ 연구를 검토한 제3의 전문가 · 기관이 해당 분야와 관련된 과학계의 주류 의견을 대표하나? 만일 그렇지 않다면 이들의 의견이 다른 과학자 집단의 의견과는 다르다는 것을 명시한다. 소수의 사람들이 반대 의견을 제시했을 경우 기사의 양을 배분할 때 이를 고려했나?
- ④ 연구를 기사화하기 전에 논문 전문을 확인했나? 단순히 요약본이나 보도자료 · 통신사 기사 · 다른 2차 자료만을 참고하지는 않았나?
- ⑤ 연구결과의 제한점을 확인한 후에도 보도할 만한 가치가 있다고 판단되나? 기사의 보도 여부에 대해 객관적으로 고려했나?
- ⑥ 연구에서 발견한 내용을 설명하는 단어와 용어가 적절한가? 예를 들어 인과관계라고 말할 수 있는 것은 실험그룹과 통제그룹을 비교하는 연구에서만 가능하다. 그렇지 않은 경우에는 원인과 결과를 규정할 수 없고 단지 상관관계가 발견됐다고 표현해야 한다.
- ⑦ 보도의 톤이 적절한가? 연구결과를 과장하지는 않았나? ‘~할 수도 있다(may)’라고 기술해야 하는 연구결과가 ‘~할 것이다(will)’라고 표현되거나 ‘어떤 사람에게는’이라는 부분이 ‘모든 사람에게는’이나 ‘대부분의 사람에게는’이라고 표현한다면 이런 기사는 과장된 것이다.
- ⑧ 기사의 헤드라인이나 사진 · 그래프 등 시각자료들이 기사에 쓰인 연구결과에 부합하는 것인지?

(7) 기사에 건설적인 비판 시각을 포함시켰나?

- ① 취재원과 대화하거나 보도자료를 보면서 ‘감정이나 의견’과 ‘사실(fact)’을 분리시켰나?

- ② 연구결과가 실현 가능한 것으로 보이는가?
- ③ 사람들의 관심을 끌기 위해 기사의 헤드라인이나 본문에 ‘최초의 기술’, ‘획기적인 기술’, ‘의학적 기적’ 등 과도한 용어를 쓰지는 않았나? 새로 개발된 약·신기술 치료법이 ‘특효약’이나 ‘만병통치약’인 것처럼 암시하지는 않았나?
- ④ 모든 정보 소스(과학자·홍보인·보도자료·학술지·회사·소비자·이익집단 등)에 대해 똑같이 비판적 기준 잣대를 적용했나? 개개 정보 소스의 입장이 보도에 포함됐을 때, 각각은 어떤 이익 혹은 불이익을 얻게 될지 생각해 보았나? 다양한 정보 소스들은 경제적 이해관계를 비롯 어떤 이해관계에 얽혀 있을지 생각해 보았나?

(8) 기사가 실생활에서 독자나 시청자에게 필요한 조언을 담고 있는가?

- ① 연구결과가 보통 사람들이 이해할 수 있는 용어로 잘 풀이됐나? 예컨대 어떤 연구가 특정 영양소의 효과에 대해 설명했다면 기사에 해당 영양소가 풍부한 일상적인 음식에 대한 정보를 주는 것이 좋다.
- ② 기사에서 말하고자 하는 핵심 내용이 이미 존재하는 상위의 식생활 가이드(예컨대 정부기관의 음식물 섭취 가이드라인)와 어떤 관계가 있는지 확인했나? 기존의 권고사항에 부합하는 것인가 아니면 반하는 것인가?
- ③ 소비자들이 좀 더 자세한 정보나 도움을 얻기 위한 공식적인 경로(정부 기관·지방자치단체 주무처의 웹사이트·전화번호 등)를 제공하고 있나? 사람들이 부가적인 정보를 얻을 수 있는 리소스를 제공하는 것은 기사의 내용이 소비자의 건강과 안전에 즉각적인 위협을 주는 경우에 특히 더 중요하다.

(9) 기사가 과학적인 연구의 기본적인 이해에 바탕을 두고 있는지?

- ① ‘과학적 근거’와 ‘의견’의 차이를 알고 있나? 차이를 구별하기 어렵다면 전문가의 도움을 요청해야 한다.
- ② ‘가설검증’·‘통제집단’·‘무작위(randomization)’·‘이중맹검(double-blind test)’ 등 과학 연구에서 흔히 사용되는 용어들을 정확하게 이해하고 있는가? 과학이 하나의 연구를 통해 혁명적(revolutionary)으로 변하는 것이 아니라 여러 연구들이 누적돼 진화적(evolutionary)으로 발전한다는 사실을 이해해야 한다.
- ③ 여러 가지 종류의 연구들 각각이 어떤 상황에서 이용되는지, 각 연구 방법들의 한계가 무엇인지에 대해 알고 있는가?
- ④ 식품·의학·건강과 관련된 권고사항의 변경에 대해 꾸준히 정보를 업데이트해 새로운 연구 결과가 나왔을 때 그것의 진정한 의미에 대해 판단할 수 있는가?

## ▣ 효율적인 과학·보건 커뮤니케이션을 위한 가이드라인

(원문 제목: Guidelines on science and health communication)

영국의 SIRC(Social Issues Research Centre)가 영국학술원(Royal Society)과 왕립과학연구소(Royal Institution of Great Britain)와 공동으로 만든 가이드라인이다. 유관 단체들과의 합동 포럼을 바탕으로 해서 만들어진 이 가이드라인은 의학·과학 기자를 위한 부분과 의학계·과학계 전문가를 위한 부분으로 구성돼 있다. 이중 기자들을 위한 부분을 발췌했다. 9개의 체크리스트를 중심으로 요약했다. 원문은 [http://www.sirc.org/publik/revise\\_d\\_guidelines.shtml#int](http://www.sirc.org/publik/revise_d_guidelines.shtml#int)에서 확인할 수 있다.

### (1) 정보원의 신뢰성

- ① 연구결과가 다른 학자들에 의해 검증을 받는(peer-reviewed) 학술지에 게재됐나? 다른 전문가의 검증을 거쳤다는 것은 해당 연구가 일반인을 비롯한 다른 사람들에게 공개될 만한 가치가 있음을 뜻한다. 검증을 받지 않은 연구결과를 보도할 경우 기사에서 그 사실을 반드시 밝혀야 한다.
- ② 연구진이 해당 분야에서 충분한 연구경력이 있는가? 연구자가 관련분야에서 선행연구 경험이 없거나 소속 연구기관의 관련분야 연구실적이 부족하다면 기사에 명시돼야 한다. 물론 연구자의 명성이나 경력이 해당 연구의 정당성이나 의미를 보장하는 것은 아니다.
- ③ 연구진의 소속이 어디인가? 신뢰할 만한 연구기관·조직에 소속돼 있나? 연구결과를 보도할 때는 연구자의 소속이나 이해관계가 명시돼야 한다. 연구자금을 지원한 기관뿐 아니라 연구자가 특별히 관심을 가지고 있는 이익단체·자선단체 등도 함께 기사에 알려야 한다. 연구자의 자격요건은 관련 분야 다른 연구자들의 평가 등을 통해 판단하는 것이 좋다. 학술단체(학회) 등 과학자 집단은 이런 부분에서 도움을 줄 수 있다.

### (2) 연구의 절차와 방법

- ① 연구방법이 적절한 것이었나?
- ② 해당 분야에서 다른 전문가들은 그 연구방법에 대해 어떻게 판단하는가? 출판되지 않은 연구논문이나 학회 논문의 경우 기사화 과정에서 좀 더 세밀한 검증이 요구된다. 적절한 샘플이 사용됐는지, 샘플 수가 충분했는지, 연구방법이 적절했는지 등을 검토해야 한다. 기자 개인의 판단이 어려우면 관련 영역에서 활동하는 다른 연구자의 도움을 받아야 한다.

### (3) 연구결과와 결론

- ① 연구가 정말로 '획기적'인 것인가? 식품·의학을 비롯한 과학적 연구의 경우 정말로 '획기적'인 연구는 자주 일어나는 것은 아니다. 대부분의 진보는 현존하는 것에서 조금씩 발전하면서

이뤄진다. 따라서 기존의 연구들에 획기적으로 반하는 연구에 대해 보도할 때는 기자들의 각별한 주의가 요구된다. 그런 내용을 보도할 때는 기사의 초반부에서 이를 확실히 밝혀줘야 하며, 다른 과학자의 의견을 함께 실어 새로운 연구결과에 대한 성급한 결론을 내리지 않도록 해야 한다.

#### (4) 연구 결과의 의미

- ① 연구결과가 임시적이거나 완성되기 이전의 것은 아닌가?
- ② 연구결과가 이전의 연구와는 현격하게 차별점이 있는가?
- ③ 연구결과가 과학계의 지배적 의견과 상충하는 것인가?
- ④ 연구결과가 소수의 대표성 없는 샘플로부터 나온 것은 아닌가?
- ⑤ 실험동물을 이용한 연구의 경우 그 연구결과가 사람에게 일반화될 수 있는가?
- ⑥ 연구자들이 통계적 상관관계만을 발견한 것인가, 아니면 인과관계를 설명할 수 있는 단계까지 나아간 것인가? 대부분의 연구는 결론을 내리기 전에 ‘연구의 한계와 후속 연구 제언’에서 부족한 점을 밝힌다. 기자들은 연구의 한계에 대해 숙지하고 이를 기사에 포함하도록 해야 한다. 진위를 판단할 수 없을 경우 다른 학자의 조언을 받는다. 많은 기사에서 ‘상관관계’를 밝힌 연구가 ‘인과관계’를 밝힌 것으로 잘못 쓰여지고 있다. 예를 들어 ‘육류 섭취가 암 발생과 양적 상관관계가 있다’는 연구가 ‘육류 섭취가 암을 유발한다’는 기사로 오도될 수 있다. ‘인과관계’를 밝히기 위해서는 좀 더 고도화된 실험설계나 통계분석이 필요함을 명심한다.

#### (5) 위험에 대한 커뮤니케이션

- ① 기사에서 위험성(risk)이 상대적 의미뿐 아니라 절대적 의미로도 표현됐는가? 위험성을 표현하기 위해 주로 퍼센트(%)나 비율(예 100만명 중 1명)을 사용하게 된다. 실제로 크지 않은 위험성이 그 증가율을 퍼센트로 나타낼 경우 굉장히 크게 느껴질 수 있다. 예를 들어 특정 질병에 걸릴 확률이 100만명 중 1명에서 100만명 중 1.3명으로 증가했을 때 실제로는 1000만명 중 3명이 늘어난 것이지만 퍼센트로는 30%가 증가한 것이다. 위험성을 표현할 때는 절대적 수치로도 표현해서 독자나 시청자가 위험의 정도에 대해 스스로 판단할 수 있도록 도와야 한다.
- ② 위험성 정도가 다른 행동의 위험성 정도와 비교될 수 있는가? 새로운 위험성의 정도는 독자나 시청자가 일상생활에서 익숙한 다른 위험성 수치들과 함께 제시돼 비교될 수 있어야 한다. 예를 들어 번개에 맞을 가능성, 길에서 교통사고를 당할 가능성, 행글라이더 사고나 옥조에서 질식사할 가능성 등을 함께 제시해 사람들이 위험성에 대한 정확한 판단을 할 수 있도록 도와야 한다.
- ③ 연구자들에게 ‘안전한가 아닌가’가 아니라 ‘얼마나 안전한가’를 물어 파고들었는가? 식품내

특정 성분의 위해성에 대한 증거는 수많은 연구 후에도 밝혀지지 않는 경우가 있다. 이럴 때 과학자들은 “이 성분이 안전하다”라고 말하는 것을 꺼리지만 그렇다고 기사에서 “이 성분이 안전하지 않다”라고 기술해선 안 된다. 해당 성분이 안전하지 않다고 밝혀질 때까지 그 성분은 안전한 것으로 봐야 한다.

#### (6) 영향의 예측

- ① 기사가 과도한 두려움·걱정이나 낙관을 불러일으킬 가능성을 가지진 않는가?
- ② 주요 경고가 기사에 명확하게 포함됐는가? 언론에서 시작된 과도한 두려움이 사람들의 건강에 영향을 미친 과거 사례는 부지기수이다. 예를 들어 1995년 경구 피임약에 대한 두려움은 수 천건의 원치 않는 임신을 가져왔고, 2만9000건의 임신중절을 야기했다. 경구 피임약의 위해성을 상대적 수치가 아니라 절대적 수치로 넣는 것 등 언론의 노력이 이러한 과도한 걱정을 막을 수 있다. 반면 ‘기적의 치료약’과 같이 과도한 낙관을 낳는 보도들도 공공의 건강을 해칠 수 있다. 기자들은 의학발달을 보도할 때 연구의 한계점에 대해서도 비중있게 다뤄야 한다. 예를 들어 언제 해당 기술이 실제로 사용될 수 있을지, 어떤 상태의 사람들에게 효과가 있을지 구체적으로 밝혀야 한다. 기사를 작성할 때 기자들은 자신의 기사가 연구와 관련된 질병을 앓고 있는 사람이나 그들의 친인척들에게 어떤 영향을 미칠 수 있을지에 대해 다시 한번 생각해 보길 권고한다.

#### (7) 전문기자와 편집자의 역할

- ① 전문기자들은 보도에 대해 어떻게 생각하는가? 편집자는 기사를 선택함에 있어 독자의 입장에서 기사를 보며 영향력을 행사하기 쉽다. 식품·과학·보건·의학 관련기사에 있어서는 해당 분야의 지식과 식견을 가진 전문기자의 의견을 충분히 고려하는 자세가 필요하다. 전문기자의 균형적인 기사는 해당 주제에 대해 독자가 사실(팩트)과 의견을 구분할 수 있도록 도와줄 것이다.

#### (8) 편집기자의 역할

- ① 기사의 헤드라인이 본문의 내용을 적절하게 반영하고 있는가?
- ② 사진이나 그래픽의 설명이 본문의 내용을 적절하게 반영하고 있는가? 독자들에게 왜곡된 헤드라인이나 사진설명 영향은 매우 크기 때문에 편집기자의 역할이 매우 중요하다. ‘~할지도 모른다’, ‘~할 수도 있다’, ‘~할 가능성(잠재성)이 있다’ 등의 표현을 적절하게 사용해야만 어떤 것으로부터의 위협이나 혜택의 정도를 제대로 사람들에게 알릴 수 있다. 확정적인 표현은 과학적 증거가 충분할 때만 사용하도록 해야 한다.



### (9) 전문가 접촉

- ① 같은 연구 영역의 다른 전문가들은 해당 연구에 대해 어떻게 생각하는가? 기자들이 전문가들에게 원활하게 연락을 취할 수 있도록 영국의 과학협회와 언론사협회 등은 과학·의학 전문가 데이터베이스를 구축하고 있다. 기자들은 필요시 전문가 리스트에서 전문가를 찾아 연락하도록 해야 한다.

### ▣ 과학과 공공정책 보도를 향상시키기 위한 가이드라인

(원문 제목: Guidelines for Improving Coverage on Science and Public Policy)

이 가이드라인은 ‘미국 예술과 과학 아카데미’(American Academy of Arts & Science)가 2010년에 발간한 ‘과학과 미디어’(Science and the Media)에서 발췌한 내용이다. 하버드 케네디 스쿨의 크리스틴 러셀(Cristine Russell)은 책(Covering Controversial Science: Improving Reporting on Science and Public Policy)에서 과학과 공공정책을 보도하는 기자들에게 10가지 보도원칙을 제안하고 있다. 이 중 몇 가지를 소개한다. 책의 원문은 <http://www.amacad.org/pdfs/scienceMedia.pdf>에서 다운로드할 수 있다.

#### (1) 연구방법에 따라 연구결과에 대한 신뢰도가 달라질 수 있다.

실험실 안에서의 연구나 동물실험은 사람에게 적용하는 데 한계가 있다.

회고하는 방식의 연구(retrospective) 결과는 한 집단을 오랜 시간을 두고 추적하는(prospective) 방식의 연구보다 신뢰도가 떨어진다.

통제된 임상실험이 이중맹검(double-blinded)된 경우가 가장 신뢰할 만한 연구 방식이다. 통제된 임상실험은 환자를 통제집단과 실험집단 두 그룹으로 나누어 임상 결과를 비교하는 것이고, 이중맹검 테스트는 임상실험 참여 환자와 처치하는 의사 모두가 연구의 목적과 배정된 그룹을 알지 못하도록 하는 것이다.

#### (2) 과학·환경·의학·기술 관련 보도에선 과장하는 단어의 사용을 줄인다.

기자들은 자기 기사를 신문의 1면에 올리기 위해 드라마틱한 요소를 강조하곤 하는데, 이것이 뉴스를 왜곡시킬 때가 많다. 이는 꼭 기자들만의 문제는 아니고 과학자·의사 등의 정보원들이 자신의 성과에 대해 지나치게 열성적일 때, 사업가들이 과도하게 제품을 홍보할 때, 이익집단이 사람들의 이목을 집중시키고자 할 때 나타나기도 한다. ‘세계 최초의’·‘획기적인’·‘재난’ 등의 단어로부터 멀어지도록 노력한다.

#### (3) 과학과 공공정책 보도에서 극단의 입장을 찾는 것을 피한다.

전통적인 기사의 공정성은 논란에 있는 양쪽 의견이 똑같이 기사에 반영되도록 하는 것이다.

단지 공정해 보이도록 하기 위해 두 의견을 똑같은 비중으로 다루는 것은 오해의 소지가 있다. 특히 과학과 공공정책 보도에선 양 극단에 있는 전문가들을 인용해 뉴스를 드라마틱하게 만드는 것보다는 과학적인 중간 입장을 찾아내는 것이 중요하다.

만일 주류 과학자들이나 연구기관에서 합의가 있다면 그것을 인지하고, 그렇지 않다면 얼마만큼의 불확실성이 있는지 알아내는 과정이 필요하다. 과학을 정책으로부터 분리해내고 대다수 전문가들이 가진 의견을 파악하도록 노력한다. 다른 분야와 달리 과학 보도에선 단지 같은 양의 지면을 할애하고 양쪽의 의견을 인용했다고 해서 공정하다고 볼 수 없다. 오히려 다양한 의견을 우선 들어보고 더욱 강한 논거를 지닌 쪽을 좀 더 고려하는 것이 과학기자의 역할이다.

#### (4) 결과뿐 아니라 과학의 과정에 대해서도 기술한다.

과학은 점진적으로 발전하고 때로는 틀리기도 하며 다른 사람들의 연구에 의해 대체되기도 한다. 과학적 연구가 학회나 학술지에 발표될 때는 결과물에만 초점을 맞추는 경향이 있다. 기자들은 어떻게 연구가 진행됐는지 등의 연구과정에 대한 정보도 기사에 포함시키도록 노력해야 한다.

#### (5) 사람 이야기를 담는 기사에 유의한다.

어린이나 유명인사 등을 포함시켜 이야기를 드라마틱하게 하거나 개인에 초점을 맞추는 것은 독자·시청자의 관심을 끌기에 용이하다. 그런 기사는 정작 과학적 내용은 간과하기가 쉽다. 발생하는 개개의 사례들은 전달하고자 하는 문제나 정보와는 구분이 돼야 한다. 예를 들어 특정 질환의 환자들은 어떤 식품이나 오염물질의 악영향에 대해 성급하게 문제를 제기할 수도 있다. 이럴 경우 과학기자는 과학적 근거 없이 제시된 연관성·인과성에 대해 확신할 수 없음을 설명해야 한다.

#### (6) 통계 수치를 사용할 때 유의한다.

절대적 위해성(예: 30대 여성 1만명 당 1명이 매년)과 상대적 위해성(예: 9배 높은 심장질환 위험)을 구분해야 한다. 학술지에서조차 절대적 위해성은 기록하지 않고 상대적 위해성을 강조하는 경우가 많다. 이런 식으로 보도하면 작은 위해성을 매우 큰 것처럼 보이게 하여 독자들을 겁에 질리게 할 수 있다.

1996년 영국에서 피임약이 혈액응고 위험을 2배나 올린다고 보도해 사람들을 겁에 질리게 했다. 나중에 이 위해성(risk)이 1만명 중 1명에서 1만명 중 2명으로 늘어난 것임이 밝혀진 바 있다. 두려움을 가진 사람들이 피임약 복용을 꺼리면서 당시 원치 않는 임신이 급증했다. 다른 일상적인 활동으로 인한 위해성을 함께 알려 사람들이 위해성의 크기를 잘 이해할 수 있도록 하거나 가능한 혜택의 정도를 위해성과 함께 보도하도록 권고한다.



## (7) 개인에 미치는 영향과 사회에 미치는 영향을 구분한다.

일반적으로 공공정책에 대한 기사는 개인에 미치는 영향보다는 사회에 미치는 영향에 초점을 맞추기 마련이다. 기사는 개인적 차원에서도 누가 위험한 상황에 있으며 그 위험의 결과는 무엇인가에 대해 알려줘야 한다. 큰 위험이 소수의 사람에게 영향을 미칠 수도, 작은 위험이 다수의 사람에게 영향을 미칠 수도 있다. 위험에 노출될 수 있는 가능성이 개인의 의지와 상관없는 것이라면(예를 들어 공기·물·음식에 의한 감염) 위해성의 정도가 매우 작더라도 사람들은 분노하기 쉽다. 이런 사람들의 심리를 이용해 이익을 취하려는 집단도 있을 수 있음을 염두에 둔다.

## (8) 각각의 집단들(개인·정부·기업 등)이 문제 해결을 위해 무엇을 할 수 있는지를 현재 가진 과학적 근거와 함께 제시한다.

완성된 연구라는 것은 있을 수 없기 때문에 언제나 연구는 더 진행돼야 한다. 불완전한 연구를 바탕으로 어떤 조치를 취함으로써 생길 수 있는 위험을 안을 것인지, 좀 더 기다리다 너무 늦어 생기는 위험을 안을 것인지 판단해야 한다. 사람들의 건강과 관련된 많은 이슈들은 확실한 과학적 증거가 있기 전에 조치가 취해져야 하는 경우가 많다. 간혹 “좀 더 연구가 필요하다”라는 말로 정책 결정을 미루는 경우가 있지만 기사에선 현재 알고 있는 과학적 사실을 바탕으로 가능한 한 많은 대책들을 제시해야 한다.

## (9) 특정 집단이나 입장의 옹호자가 되는 것을 피하라.

한쪽 입장을 옹호하는 것은 신문의 사설로 족하다. 정보를 공정하게 다루되 정보의 소스에 대해서는 날카롭게 판단한다. 집단의 이해관계를 주목한다. 때로는 선한 의지도 뉴스를 왜곡할 수 있음을 명심한다. 한쪽 입장에 서지 말고 문제의 배후에 누가 있으며 어떤 일이 왜 벌어졌는지에 대해 독자들이 이해하도록 돕는 데 집중한다. 과학자도 예외일 수는 없다. 개개의 과학자가 어떤 입장인지, 어떤 개인적 혹은 금전적 이해관계가 얽혀 있는지 살핀다. 투명성이 가장 좋은 접근방법이다.

## (10) 단일한 집단은 없다는 것을 기억한다.

독자·시청자는 연령·성별·인종·교육수준·정치성향·종교 등에 따라 다양한 사람들로 구성돼 있다. 기자들은 종종 하나의 단일한 집단이 있는 것처럼 글을 쓰곤 한다. 과학·환경·의료·건강을 주제로 기사를 쓸 때는 다양한 독자·시청자와 이들의 반응을 상상한다. 기사가 어려운 전문용어를 다수 포함하고 있으면 교육수준이 떨어지는 사람은 읽지 않게 될 것이다. 70세의 할머니, 6학년 아들과 엄마를 떠올린다. 그렇다면 기사에 당연히 DNA가 무엇인지 설명해야 한다.

## ▣ 과학적 논쟁 보도하기

(원문 제목: Reporting on controversies)

식품안전과 관련된 이슈들은 과학적 논쟁에 기반을 둔 경우가 많다. 예컨대 특정 식품이나 화학 물질이 건강에 해로운가 아닌가에 대해서 과학자들마다 입장이 다를 수 있다. 과학계와 비과학계의 입장이 상반되기도 한다.

세계과학기자연맹(World Federation of Science Journalists)이 SciDev.Net(Science and Development Network)와 연계해 만든 ‘과학저널리즘’ 온라인 코스의 강의자료 중 제6장 일부를 발췌해 정리했다. 원문은 <http://www.wfsj.org/course/en/pdf/OnlineCourse-L6-en.pdf>에서 다운로드할 수 있다. 이해를 도울 수 있는 예시가 풍부하게 들어 있다. 온라인 코스엔 과학기자의 글쓰기 요령·인터뷰 요령 등 8회의 온라인 강의 자료가 무료로 제공되고 있다. (<http://www.wfsj.org/course/en/>).

충돌이나 논쟁은 자주 과학뉴스를 만들어 내곤 한다. 논쟁적 요소가 있는 과학뉴스는 시청자와 독자에게 어필하기 쉽기 때문에 편집자들도 더 눈에 띄는 지면에 배치하는 경향이다. 과학적 논쟁을 통해 시청자·독자들은 과학적 지식을 넓히고 이에 대한 전반적인 관심도 높게 된다. 기후변화·GMO·AIDS 같은 주제들이 대표적이다. 기자들이 필요한 정보를 충분히 담아 논쟁적인 과학 이슈들을 미디어에 보도했을 때 전사회적으로 큰 이익이 될 수 있다. 과학적인 정보와 논쟁을 다루는 과학기자는 매일매일 벌어지는 범죄 기사나 정치 기사를 다루는 기자들에 비해 이런 면에서 더욱 보람을 느낄 수 있다.

과학적 논쟁은 여러 방면에서 발생할 수 있다. (1)현재 통용되는 이론이나 개념에 의문을 제기하거나 뒤엎는 주장을 했을 때 (2)새롭게 개발된 기술이 예기치 못한 혹은 예상되는 부작용이 있을 때 (3)공공 자원을 바탕으로 한 연구가 엉터리로 행해졌을 때 등 과학을 둘러싼 논쟁의 소지는 매순간 존재한다. 과학적 논쟁을 보도하기는 쉽지 않다. 그 이유 중 하나는 논쟁들이 과학적 정보에 근간을 두고 있지만 다른 여러 외부 요소에 의해 영향을 받기 때문이다. 예를 들어 기후변화와 관련된 논쟁에는 대기과학자들뿐 아니라 정치인·경제·산업·이익단체 등 여러 입장의 목소리가 얽혀 있다.

## ▣ 과학적 논쟁을 발굴하기 위한 팁

- (1) 학술지를 주의 깊게 읽고 관련 학회에 참석한다. 보도자료만을 신봉하지 않는다. 연구의 뒷받침이 되는 이론이나 연구 방법에 대해 파고들고 관련 분야의 전문가와 대화하면서 그 연구 뒤에 있는 숨어있는 논쟁거리를 밝힌다. 학회 발표는 다른 의견을 가진 연구자가 이견을 제시할 수 있는 열린 공간이므로 잘 활용한다. 학문적 반론은 학회의 쉬는 시간이나 발표장 밖

에서도 들을 수 있으므로 자주 참석하도록 한다.

- (2) 일상생활에서도 과학적 논쟁거리는 산재한다. 주변에서 일어나는 사소한 문제에 관심을 가지고 의문을 던진다.
- (3) 누군가 새로운 기술이나 획기적인 의학적 발전을 이뤘다고 주장한다면 논쟁의 시작이 될 수 있다. 과거 이슈가 되었던 많은 과학 관련 주제들(바이오기술 · 핸드폰 · 심장이식 · 나노기술 등)이 그 전례를 밟아왔다.
- (4) 비밀리에 시행되는 연구 프로젝트나 실험은 논쟁의 소지가 있는 경우가 많다.
- (5) 다른 나라에선 어떤 과학적 논쟁들이 보도되고 있는지 끊임없이 모니터한다. 어떤 지역에서 일어난 일이 다른 나라에 영향을 미치거나 전세계적으로 적용 가능한 논쟁거리일 수도 있다. 다음은 논쟁이 될 만한 과학 이슈들을 모니터하기에 좋은 웹사이트들이다.
  - <http://www.guardian.co.uk/science-blogs>
  - <http://www.nanopolitan.blogspot.com>
  - <http://www.sciencecommunication.org/>
  - <http://world-science-blog.blogspot.com/>
  - <http://ksjtracker.mit.edu>
  - <http://www.nytimes.com/pages/science/>
  - <http://www.fair.org/index.php?page=1978>
  - <http://www.noplacetoHide.net/>
- (6) 한 나라에서 논쟁이 되는 주제가 언제나 다른 나라에서도 논쟁이 되는 것은 아님을 명심한다. 예를 들어 전자폐기물을 둘러싼 논쟁은 컴퓨터나 IT기술이 발전하지 못한 개발도상국에선 큰 문제가 아닐 수 있다.
- (7) 과학자 협회나 조직, 비주류 과학자 모임 등과 지속적인 관계를 유지한다. 이들 각각은 편향된 의견을 가질 수도 있지만 논쟁이 발생했을 때 혹은 논쟁거리를 찾을 때 유용한 조언을 해줄 수 있는 사람들이다.
- (8) 과학적 논쟁은 한순간에 해답을 얻기보다는 오래 지속되는 경우가 많다. 관련된 웹사이트를 지속적으로 방문하여 새로운 정보를 업데이트한다.

#### ▣ 과학적 논쟁을 다루기 위한 과학기자의 기본 요건

- (1) 과학자들과 믿음의 관계를 유지한다. 그들은 논쟁이 될 만한 연구들에 대해 알려주며 기사화 과정에도 그들의 도움이 필요하다. 객관적인 보도를 위해서는 너무 개인적이고 인간적인 관계보다는 직업적인(professional) 관계를 유지한다. 그러기 위해서는 기자의 인간적인 면보다 전문적인 일과 성과를 앞세운다.

- (2) 좋은 보도는 충분한 시간을 필요로 하므로 참을성을 가지고 준비한다.
- (3) 데스크와 에디터에게 취재 과정을 잘 이해시켜 충분히 준비되지 않은 기사가 보도되는 것을 피한다.
- (4) 훌륭한 논쟁 보도는 항의를 일으키게 마련이다. 기사를 내보내기 전에 가능한 한 항의·부인 등 다양한 반응에 대처할 수 있는 답변과 문서를 준비한다. 법률 소송에 휘말리게 될 수 있으므로 만반의 준비를 해둔다.

#### ▣ 과학적 논쟁 기사를 발굴해 취재하고 기사화하는 과정의 체크리스트

- (1) 기사가 정말 논쟁적인 요소를 가지고 있는가?
- (2) 취재를 계속할 만한 논쟁인가? 논쟁이 사회 전반에 영향을 미치는가?
- (3) 논쟁에 대한 다른 시각은 어떤 것이 있는가? 누가 다른 시각을 가지고 있는가? 인터넷과 도서관을 통해 예전 문헌과 연구결과들을 뒤진다. 반대 입장에 있는 사람(예: 반대 과학자 단체)의 이야기를 들어본다.
- (4) 논쟁을 왜곡하고 있지 않은가? 편견(bias)을 버리고 사실(facts)에 기초해 기사를 작성한다. 왜곡된 기사는(특히 보건관련 주제에서) 근거없는 희망이나 불필요한 공포를 야기할 수 있다.
- (5) 자극적으로 기사를 구성하고 있지 않은가? 극단적인 면을 강조할 경우 불필요한 공포심을 유발하고 정부가 쓸데없는 돈을 과잉 소모할 수 있다.
- (6) 과장하고 있지 않은가? 기사의 헤드라인이나 단어 선택을 다시 한번 확인한다. 의도적이든 비의도적이든 이런 것들이 논쟁에 대한 사람들의 반응을 특정 방향으로 이끈다.
- (7) 가능한 한 다양한 입장의 시각을 담았는가? 학계·정치인·이익집단·논쟁과 직접적 이해관계가 얽힌 사람 등은 각기 다른 시각을 가질 수 있으므로 이들의 입장을 고려해야 한다. 이들 모두의 의견이 똑같은 비중으로 취급돼야 하는 것은 아니다. 보편적으로 인정받고 있는 과학적 사실이 회의적인 몇몇 사람들의 의견과 동격으로 취급되는 것은 과학저널리즘에 있어 진정한 균형(balance)이 아니다. 모든 입장과 의견을 나열하는 것이 아니라 독자나 시청자들의 판단을 도울 수 있는 기사가 필요하다. 과학 논쟁을 다루는 기사는 자체가 어떤 결론을 내는 것이 아니라 학계·사회 전반에 필요한 토론을 이끌어내는 도구임을 명심한다.

#### ▣ 식품안전 기사 보도할 때 유무보다 양을 따지자

2010년에 발생한 낙지머리 파동은 낙지철을 앞둔 어민들에게 ‘재앙’이었다. 그 사건은 식품안전 문제는 소비자에게 미치는 영향이 막대하며, 그만큼 신중하게 다뤄져야 한다는 것을 새삼스럽게 일깨워줬다.

요즘 요도감염 예방·치료에 효과가 있다고 해서 웰빙식품으로 인기 높은 크랜베리도 과거에

미국에서 ‘블랙먼데이’를 경험했다. 미국 보건부가 1959년 추수감사절을 앞두고 오레곤과 워싱턴 주에서 생산된 크랜베리에 제초제(농약의 일종)인 아미노트리아졸이 들어있다고 발표한 것이 발단이였다. 크랜베리의 매출이 추락하자 정부 공무원들이 “먹어도 괜찮다”며 진화에 나섰다지만 소비자의 외면과 불신은 꽤 오래 지속됐다. 이 사건은 식품에 잔류하는 화학물질이 대중에 공포심을 심어준 첫 사례로 간주된다.

크랜베리 파동의 전주곡은 이보다 1년 전인 1958년 제임스 델라니 하원의원이 발표한 델라니 조항(Delaney clause)이었다. 기존의 ‘식품·의약품·화장품법’을 개정한 델라니 조항의 핵심은 소비자가 먹는 모든 식품에 발암물질은 일절 들어가서는 안 된다는 것이다. 이를테면 무관용(zero tolerance)주의였다. 이에 따라 발암성이 의심된 농약·식품첨가물·동물용 의약품이 소량이라도 함유된 식품은 식용 부적합 판정을 받았다.

델라니 조항은 당시 미국 소비자로부터 큰 박수를 받았고 그의 선거 득표율을 높이는 데도 일조했다. 발암물질이 전혀 없는 식품만을 공급해 주겠다는 데 마다할 소비자가 없었기 때문이다.

그러나 1988년 미국 환경보호청(EPA)은 ‘무시할 수 있는 위험’(de minimis risk)이란 신개념을 도입해 델라니 조항의 ‘벽’을 허물었다. 설령 발암물질이 들어있다고 하더라도 그 양이 극히 적어 사람의 건강에 해를 미치지 않는다면 사용을 허가할 수 있다는 것이다.

델라니 의원이 활동하던 1950년대엔 발암물질을 비롯한 각종 화학물질의 분석 한계가 mg(1000분의 1g) 수준이었다. 만약 발암물질로 판정된 농약이 kg당 수mg 잔류한 식품을 먹는다면 사람의 건강에 심각한 피해를 미칠 것이 뻔하다. 그러나 지금은 MS-GC 등 분석 장비의 발달로  $\mu\text{g}$ (100만분의 1g), ng(10억분의 1g), pg(1조분의 1g)까지 분석할 수 있게 되었다. 과거엔 ‘모르는 게 약’이었던 유해물질들이 이제는 백일하에 드러나 현대인들에게 새로운 스트레스를 주고 있는 것이다. 다이옥신이 좋은 예다. 다이옥신의 검출량은 수pg 수준이어서 과거엔 그런 물질이 존재하는지도 몰랐다.

델라니 조항이 용도 폐기되면서 그 대안으로 나온 것이 위험도 평가(risk assessment)다. 기본적으로 모든 식품엔 발암물질·중금속·식품첨가물·잔류농약 등 소비자들이 우려하는 화학물질이 들어있을 수밖에 없다는 전제하에 그래도 먹어도 되는지 득(혜택)과 실(위험)을 따져보자는 것이다.

어떤 식품이든 절대선과 절대악은 없다. 김치를 향암식품으로만 여기는 사람이 대부분이지만 니트로소아민 등 발암물질도 들어있을 수 있다. 또 사과는 ‘의사의 얼굴을 파랗게 질리게 하는’(너무 건강에 이로워 환자가 줄까봐) 과일로 통하지만 아스피린의 원료물질인 살리실산, 소독 성분인 아세트산·이소프로판올도 함유돼 있다. 그렇지만 김치나 사과를 우리가 즐겨 먹는 것은 손익계산에서 이익이 훨씬 크기 때문이다.

문제는 카드뮴 등 화학물질이 들어있나 없다가 아니라 얼마나 들어있느냐다. ‘독성학의 아버지’로

불리는 스위스의 의사 필리푸스 파라셀수스는 이미 500여년 전에 ‘독은 곧 양’(Dose is poison) 이라고 했다. 세상에 독이 없는 것은 없으며 얼마나 많이 먹느냐가 문제라는 것이다. 물도 극단적으로 과량 섭취하면 독이 된다. 미디어의 식품안전에 대한 인식도 ‘정성’(유해물질이 있는지 없는지)에서 ‘정량’(얼마나 들어있는지)으로 업그레이드될 때가 됐다.

## ▣ 식품 기사 어떻게 객관적으로 쓸 것인가?

2010년 9월 서울시에서 낙지·문어 등 14건을 수거해 조사한 결과 낙지 내장에 카드뮴 등 중금속이 기준치보다 최대 15배 높게 검출되고 있다고 발표해 때아닌 ‘낙지 머리’ 논쟁이 벌어진 적이 있다. 서울시의 발표에 대해 식약청은 보통 낙지 등은 몸통·발 등 몸 전체를 요리해 먹는데 낙지의 내장 비율이 전체 무게의 10% 이하인 점을 고려하면 서울시의 실험 결과는 안전관리 기준보다 낮다고 밝혔다. 이에 대해 서울시는 낙지의 내장에 중금속이 많이 분포돼 있으므로 낙지 내장을 제거해 먹으라고 권고한 입장은 달라진 것이 없다고 반박했다.

이후 식약청에서 낙지 67건을 포함해 문어·꽃게·홍게·대게 등 196건을 수거해 조사한 결과 이들 연체류와 갑각류는 몸체와 내장을 같이 먹더라도 납과 카드뮴 섭취로 인한 인체 위해 가능성은 낮다고 발표했다. 예를 들어 몸무게가 55kg인 어른을 기준으로 1주일 동안 내장을 포함한 낙지 2마리, 꽃게 3마리, 대게 반 마리를 평생 먹어도 위해하지 않은 수준이라고 설명했다. 식약청은 대게·홍게·문어의 경우 다른 연체류와 갑각류에 견줘 내장에 카드뮴 축적량이 4~5배 높아 내장 부위만을 지속적으로 섭취하는 것은 바람직하지 않다고 지적했다. 특히 당뇨병 환자와 철 결핍성 빈혈이 있는 임신부는 카드뮴이 많이 든 내장 부위는 먹지 않는 것이 좋다고 식약청은 권고했다. 나중에 서울시에서 수거해 조사한 낙지 가운데 중국산이 있는 것으로 드러나 이 논란에서 서울시의 입장이 다소 난처해졌다. 식품의 안전성 문제를 다루는 입장에서선 여러 가지를 생각해 보게 하는 사건이었다.

우선 중금속을 어느 정도나 섭취해야 위험한가에 대한 기준과 함께 다른 식품엔 또 얼마나 들어 있느냐에 대한 비교가 필요할 것 같다. 과거의 청정 바다와는 달리 공업이 발달하면서 각종 중금속들이 바다에 흘러 들어갔고 바다 속에서 살아가는 어류나 갑각류는 중금속 농도가 높아졌을 것이다. 예를 들어 큰 바다에서 사는 참치나 다랑어에는 수은·카드뮴 등 중금속 검출량이 높게 나오므로 임신부나 어린이는 되도록이면 먹지 않도록 권장하는 것도 널리 알려진 사실이다. 이 뿐만이 아니다. 농약이나 중금속에 오염된 물을 농수로 쓰고 또 토양이 중금속에 오염되면서 쌀 등 각종 농산물에서도 중금속이 검출된다. 특히 폐광지역 근처의 농산물은 그럴 가능성이 더 크다는 조사 결과도 나오곤 했다. 결국 우리가 먹는 식품의 상당수에는 중금속이 들어있을 수 있다는 것이며, 기준치를 넘을 정도로 섭취해선 곤란하다는 것이다. 이 때문에 보통 위험한 용량보다 10~100배 정도는 낮게 책정하는 기준치에 대한 설명과 함께 다른 식품과의 객관적인



비교 자료를 알리는 것이 독자들에게 혼란을 주지 않을 것이다.

서울시의 발표대로 낙지를 먹을 때 '낙지 머리'만 먹는 사람도 있을 수 있다. 가족들과 함께 낙지 요리를 먹는데, 아내나 아이들이 내장이 든 부분을 싫어해서 낙지 내장 부위만 4~5개 먹었다는 사람도 있다. 따라서 식품안전 관련 기사를 작성할 때는 같은 양을 먹더라도 더 민감한, 예를 들면 임신부나 어린이 등 특히 주의해야 할 사람에 대한 설명도 필요하고, 독특한 음식 취향이 있는 이들을 위한 주의사항도 포함시키는 것이 좋다. 서울시가 낙지 내장만 제거하고 먹도록 권고한 점도 특정 인구엔 타당할 수 있는 이야기다.

식품 관련 기사에서 주의할 점 한 가지는 과장된 단어의 사용이다. '쓰레기 만두' 사건을 기억할 것이다. 기사 제목만 보면 쓰레기로 만두를 만든 것처럼 보이는데, 사실은 쓰다 남은 단무지를 사용한 것이다. 정확히 말하면 '불량 재료 만두'나 '자투리 단무지 만두'라 할 수 있다. 김밥 등을 만들기 위해 썰다가 남은 단무지를 만두에 넣은 것이다. 하지만 쓰레기 만두로 기사 제목이 뽐혀 분노한 국민들이 만두를 사 먹지 않게 됐다. 몇몇 만두 회사는 곤경에 처하게 되고, 그 가운데 한 회사의 사장이 자살하는 일까지 벌어졌다. 나중에 지방자치단체에서 이들 업체들에 대한 조사 결과 대부분 무혐의 판정을 받았다.

요즘 식품 관련 기사 가운데는 연구결과를 근거로 작성된 것이 적지 않다. 특히 건강기능식품 관련 기사에 연구결과가 언급되는 경우가 많다. 건강기능식품이나 식품에 대한 호의적인 연구 결과를 기사화할 때 밝혀야 하는 것은 누가 그 연구비를 지원했느냐이다. 이는 해외 선진국에서는 기본적인 절차다. 그래야 소비자가 그 연구와 기사에 대해 제대로 판단할 수 있기 때문이다. 물론 이보다도 더 기본적인 것은 관련 학자들의 충분한 교차검증을 거치는 것이다. 식품회사들이 보내온 자료에 통계적인 조작을 통해 과장이 없는지 역시 객관적으로 검토해야 한다. 예를 들어 100만분의 1의 가능성을 100만분의 2로 올려놓고, 이를 2배 혹은 200% 효과 증진이라고 말하는 것이 있는지 검증해야 한다. 소비자 입장에서 연구결과를 바라보면서 제대로 판단할 수 있도록 구체적인 수치를 적는 일이 필요하다.

## ㉑ 식품안전 관련 기사를 작성할 때 우선 고려해야 할 사항들

(1) 국내 기준·규격이 있는 것을 우선 보도한다는 기준을 세운다.

식품공전·식품첨가물공전·건강기능식품공전 등 공전에 국내의 모든 기준·규격이 제시돼 있다. 식품업체에선 이 기준·규격에 따라 제품을 생산한다. 기준·규격을 준수하지 않아 적발되면 관련 업체 등이 그에 따른 행정처분이나 사법적 책임을 지는 것은 당연하다. 불법과 기준·규격 위반 사실을 보도하는 것은 미디어의 기본 책무다.

그러나 김치의 납 검출 파동 등에서 보듯이 당시엔 기준·규격이 없다면 이를 크게 보도하는 것은 무리이다. '죄형 법정주의'에도 어긋난다. 식품업체가 공전에 제시된 기준·규격을 잘 따르고도

공전에 기준·규격이 없는 위해물질 관련 보도로 인해 심각한 피해를 경우가 간혹 있다. 미디어는 식품안전에 위해 반드시 정해져야 하나 현재는 없는 기준·규격의 설정을 식품안전당국에 촉구하는 기능이 있다. 이런 언론의 역할은 다하되 관련 업계가 규정을 잘 지키고도 억울한 피해를 입지 않도록 보도에 신중한 접근이 필요하다.

(2) 국내 기준·규격이 없다면 이를 대신할 기준을 찾는다.

위해성이 있는 물질이지만 국내 식품공전 등에 기준·규격이 설정돼 있지 않는 것이 수두룩하다. 기준·규격을 설정하는 일은 그리 간단하지 않고 많은 비용·시간이 소요되기 때문이다. 기준·규격 설정은 식약청에서 순차적으로 이뤄지고 있다.

만약 보도 시점에서 국내 기준·규격이 없다면 임시 규격이라고 할 수 있는 권장규격을 확인해 권장규격 이내인지 확인해야 한다. 물론 권장규격을 초과했을 때만 기사화 등으로 문제를 지적하는 것이 합리적이다.

권장규격도 없다면 국제식품규격위원회(CODEX) 기준이나 EU·FDA·WHO 등의 기준이 참고가 될 수 있다. 물론 이들 국제기관이 설정한 기준마저 없을 수 있다.

(3) 믿을 만한 검사기관에서 검사한 것인지, 공인된 검사방법으로 검사했는지, 검사대상의 수거 과정은 적절했는지 확인한다.

언론사·소비자단체 등이 특정 검사기관에 의뢰해 검사한 식품에서 위해 물질이 기준·규격 이상 검출돼 이 사실이 크게 보도되기도 한다. 이 경우 검사방법은 물론 검사결과에 대한 시비가 종종 발생한다. 이런 기사를 보도할 때는 검사기관의 신뢰도와 공인된 검사법으로 검사했는지 등을 점검할 필요가 있다. 검사방법에 따라 결과가 다르게 나올 수 있으므로 특히 주의한다. 검사에 사용한 시료(샘플)의 수거 과정도 매우 중요하다. 수거 과정은 대개 공개적으로 이뤄져 보는 눈이 많으므로 나중에 시뮬거리가 될 수 있다. 특히 식중독균 등 미생물 검사를 하는 경우 시료 수거 당시 외부 온도, 시료를 담은 용기의 종류, 용기에 드라이아이스 등을 넣어 세균의 증식을 억제했는지 여부, 수거 담당자의 동선·이동거리 등이 모두 검사 결과에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 수거담당자가 무작위 수거 원칙을 따랐는지도 잘 살필 필요가 있다.

(4) 피해 환자가 있는지 확인한다.

대형 식품안전 사고가 발생해도 피해자를 취재하기 힘든 것이 현실이다. 잔류농약·중금속·환경호르몬·식품첨가물 등이 기준·규격 이상으로 검출됐다고 해서 피해자가 당장 나타나는 것은 아니기 때문이다. 식중독균·경구전염병 등 미생물에 의한 오염 사고이거나 자연독·곰팡이독소 등에 의한 사고에선 피해자를 특정할 수 있다.



## (5) 수입식품인지 국내산인지 고려한다.

수입식품에 대해선 상대적으로 엄격하게 보도할 필요가 있다. 우리가 하루에 섭취하는 에너지의 거의 70%를 수입식품에 의존하고 있는데다 수출국에 대해 더욱 철저한 식품안전 관리를 요구하는 것은 식품 수입국의 권리이기 때문이다. 그러나 신도불이에 지나치게 매달려 중국산·동남아산은 무조건 문제가 있는 식품이라고 인식하는 것은 합리적이지 않다. 최근 중국 정부는 자국산 식품에 대한 한국인의 부정적인 시각에 노골적인 반감을 드러내고 있다.

## (6) 바로 먹는 식품인지, 열을 가해 조리해 먹는 식품인지 확인한다.

식육 등 가열·조리해 먹는 식품이라면 식중독균으로 인한 건강 위해 가능성은 상대적으로 낮다. 조리 도중 식중독균이 대부분 사멸하기 때문이다. 그러나 소시지·냉동빵 등 열을 가하지 않고 바로 먹을 수 있는 식품에 식중독균이 오염돼 있다면 소비자의 안전을 위해 신속한 보도가 요구된다.

## (7) 영·유아나 어린이가 먹는 식품에 주목한다.

분유·이유식 등 영·유아 식품은 아기들의 주식이므로 아이의 엄마 등 소비자가 안전·위생문제에 훨씬 민감하다. 외국의 미디어에서도 영·유아 식품의 안전성 문제는 신속하고 비중있게 다룬다.

## (8) 미생물 오염 사고라면 식중독균·경구전염병균인지 확인한다.

식품에 오염된 미생물이 식중독균·경구전염병이라면 지체없이 보도하는 것이 맞다. 하지만 일반세균·대장균군·병원성 대장균 등이라면 실제로 소비자에게 건강상 피해를 주지 않는다. 지나친 속보 경쟁은 불필요하며 소비자에게 괜한 공포심만 안겨줄 수 있다.

## (9) 식품의 안전성 문제인지, 적정성 문제인지 따져본다.

식중독균 검출 등 식품의 안전성 문제라면 신속하게 보도하는 것이 당연한 일이다. 그러나 불량만두 사건에서처럼 안전성과는 무관한 식품의 건전성·적정성의 문제라면 너무 크게 보도해 독자에게 불필요한 불안과 관련업계에 과도한 피해를 주는 것은 생각해 볼 문제이다.

## (10) 의도적 오염물질은 상대적으로 크게, 비의도적 오염물질은 상대적으로 적게 취급한다.

식품안전을 위협하는 오염물질 가운데는 농약·항생제 등 의도적인 것과 다이옥신·중금속·환경호르몬 등 비의도적인 것이 있다. 의도적인 오염물질이 허용기준을 초과했다면 이런 사실을 미디어가 비중있게 다루는 것이 타당하다. 생산성·업자의 이익 등을 높이기 위해 고의로 위해성이 큰 물질을 과다 사용한 결과이기 때문이다. 미디어의 관심을 통해 이런 의도적 오염물질 사용이 줄어드는 효과도 기대할 수 있다. 그러나 비의도적 오염물질의 경우는 특정 업체의 책임을 묻기

힘든데다 환경오염을 줄이는 것 외엔 뾰족한 해결책이 없다. 비의도적 오염에 대한 대대적인 보도는 대안이 없는 보도가 되기 쉽다.

(11) 절대적 위해성과 상대적 위해성을 함께 알린다.

절대적 위해성과 상대적 위해성을 함께 알리지 않는 기사는 작은 위해성을 매우 큰 것처럼 보이게 하여 독자나 시청자들에게 필요 이상의 공포심을 안길 수 있다. 한 예로 1996년 영국에서 피임약이 혈액응고 위험을 2배나 올린다고 보도해 사람들을 겁에 질리게 했다. 나중에 이 위해성(risk)이 1만명 중 1명에서 1만명 중 2명으로 늘어난 것임이 밝혀졌다. 이 기사를 본 여성들이 피임약 복용을 꺼리면서 당시 원치 않는 임신이 급증했다는 것은 유명한 일화다.

특정 식품으로 인한 위해성을 기사화할 때 상대적 위험(위험이 3배 증가)뿐 아니라 절대적 위험(100만명 중 1명에서 3명으로 증가)을 포함시키는 것이 독자들의 바른 이해를 돕는다.

다이옥신 등 pg(1조분의 1g) 수준으로 검출되는 위해물질에 대한 기사를 작성할 때 기준치의 '몇 배'라고 보도하는 것은 실제 위해성을 과장할 수 있다. 허용기준의 수십배 이상 다이옥신이 들어있더라도 매일 먹지 않는 한 실제 위해성은 그리 크지 않을 수 있어서다.

(12) 단어 선택을 신중히 한다.

쓰레기 만두사건, 고름우유 사태, 공업용 우지라면 파동 등은 각각 '쓰레기', '고름', '공업용'이란 단어 하나가 사건을 일파만파로 확대시킨 좋은 예다. 미디어가 사용한 단어 하나가 실제 사건의 본질보다 독자와 시청자에겐 더 깊게 각인되며 이는 사건을 엉뚱한 방향으로 몰고간다. 합리적인 토론도 힘들어진다. 소비자들은 과도한 불안감을 느끼고 관련업계는 큰 타격을 입는 등 모두에게 득이 될 것이 없다.

# 6

## 국내 농식품안전 정보 찾기

### ☑ 농식품안전정보서비스(www.foodsafety.go.kr)

농식품부가 운영하는 농식품안전정보서비스(www.foodsafety.go.kr)는 농식품 안전관리 정보들을 소비자에 제공하는 포털 사이트다. 이 사이트에 접속하면 농식품 안전 분야의 국내·외 동향과 현황, 중요 식품안전 이슈, 농식품 위해정보를 신속하고 편리하게 볼 수 있다. 여기에 올라가는 각종 정보들은 농식품안전정보 전문 제공기관·해외 전문 정보제공자(CP)·내부 모니터 인력들을 통해 수집·가공한 것들이다.

농식품안전정보서비스 사이트엔 농식품부(검역검사본부·농관원·농진청 등)가 제공하는 정보뿐 아니라 식약청과 시·도 보건환경연구원 등의 정보도 포함돼 있다. 아울러 농식품 위해정보를 소비자가 쉽게 이해할 수 있도록 다양한 콘텐츠가 올라 있으며 온라인 교육·홍보도 이뤄진다. 예컨대 농약이 건강에 해로운 이유, 농가에서 식탁까지의 유통정보, 멜라민이 몸에 안 좋은 이유, 친환경농산물, 광우병의 진실, 식중독 예방법, 조류인플루엔자의 실체 등 시의적절하고 다양한 이슈들을 알기 쉽게 설명해준다.

농식품안전정보 사이트를 관리하는 한국농림수산정보센터(AFFIS)는 농식품안전과 관련된 학계·정부기관·언론단체·소비자단체·생산자단체 등과의 정보교류를 활성화하는 데도 힘을 쏟고 있다.

농식품부는 자체수집·공공기관(한국농림수산정보센터·농수산유통공사 등)·해외제공자(13개국)·상담센터 등 다양한 경로를 통해 농식품안전 정보를 수집한다. 일반정보와 위반내역은 농식품안전정보 사이트(www.foodsafety.go.kr)를 통해 제공하거나 각 기관·부서별로 공개하고 있다.

농식품부가 2009년과 2010년 국내·외에서 수집한 농식품 안전과 위해정보는 총 3343건이었다. 위해요인별로는 2009년(1577건)의 경우 생물학적 위해요소(502건), 화학적 위해요소(633건), 식물 병해충(93건), 동물질병(349건) 등의 순서였다.

한국농림수산정보센터의 위치는 경기도 안양시 동안구 경수대(호계동 944-4)이고 연락처는 031-460-8888 또는 8833이다.

## 〈한국농림수산정보센터〉

부서명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
정보사업부	이강오 부장	031 460 8863		
식품안전팀	이상훈 팀장	031 460 8962		
식품안전팀	민혜진 대리	031 460 8833		

### ▣ 식품안전정보센터, 식품나라(www.foodnara.go.kr) 운영

2008년 5월부터 서비스를 시작한 식품나라(www.foodnara.go.kr)에 들어가면 부정불량 식품 긴급회수 정보나 위해식품 정보 등을 간단히 확인할 수 있다. 식품나라는 농식품부·식약청·지자체에서 별도 운영되던 식품안전정보를 한곳에 모은 통합 식품안전 포털이다. 현재 식품나라의 운영 주체는 2009년 7월 설립된 식품안전정보센터다.

식품안전정보센터의 주 임무는 식품안전 정보의 수집·분석·제공이다. 식품이력추적관리제도의 기반 구축 작업도 수행한다.

센터에선 우리나라와 식품 교역을 하고 있는 전세계 40여개 국가로부터 관련 정보를 매일 수집해 핵심적 내용을 정리한 뒤 소비자·산업체·관련 기관 등에 신속하게 제공한다. 식품나라 외에 E-Newsletter(오늘의 식품안전정보)·소셜미디어(트위터·페이스북 등) 등도 식품안전 정보 제공에 활용하고 있다.

식품나라는 소비자가 식품 구매·소비 등에 활용할 수 있는 식품안전 실생활정보가 중심이다. 오늘의 식품안전정보(E-newsletter)는 정부기관·산업체 등이 사전 예방활동에 활용할 수 있는 정보를 주로 제공한다. E-newsletter는 식품안전정보센터 정보회원에 가입한 기관·단체에 만 전달된다.

센터에선 총 48개국 265개 사이트를 검색하고 있는데 이중 국제기구인 WHO·FAO·WTO·Consumers international·CODEX·OIE·IARC 등 모두 7곳이다. 또 센터의 주검색어는 식중독·오염(물질)·회수·발암(물질)·검출·(잔류)농약·수의약품(동물용 의약품)·GM(유전자 재조합)·BSE(광우병)·중금속·곰팡이독소·항생제·호르몬·의약품성분·AI(조류독감)·입원·사망 등·식품·식품안전·식품위생·식품경보·식품알레르기·첨가물·식이요법·검사/조사·발생·비스페놀A·살모넬라·이력추적·E.coli(대장균)·리스테리아·유아·임산부·금지·다이옥신·멜라민·이물 등이다.

식품안전정보센터는 센터장 외에 2팀(식품정보팀·추적관리팀) 17명으로 구성돼 있으며 2010년 예산은 13억8000만원이다.

## 〈식품안전정보센터〉

이름 & 직책	전화	핸드폰	이메일
문은숙 센터장	02 744 8203		
김지영 팀장	02 744 8170		

식품안전정보센터의 위치는 서울 종로구 원남동 보령빌딩 10층이며 연락처는 02-744-8200이다.

# 국내 농식품 안전 사고

## 2000년대에 국내에서 발생한 식품사고

연도	사건	원인과 조치 결과
2001년	전지분유에서 식중독균 검출	생물학적 위해 요인, 정량적 미생물 위해 평가의 필요성 대두
2002년	생식제품에서 식중독균 검출	생물학적 위해 요인, 정량적 미생물 위해 평가에 따라 생식 제품에서 미생물 규격·기준 지정
2003년	중국산 꽃게에서 납 검출	위해보다는 처리 지연으로 확산
2004년	불량 만두소(쓰레기 만두) 사건	대응 미숙으로 사고 확산(만두업자 자살)
2005년	김치 기생충란 검출	생물학적 위해 요인, 위해 문제 없음, 대응미숙
	김치 납 검출	화학적 위해 요인, 위해 문제 없음, 대응미숙
	장어에서 말라카이트 그린 검출	화학적 위해 요인, 장어 등의 양식 도중 말라카이트를 사용한 것이 문제, 잔류허용기준 미설정이 문제로 부각
2006년	학교급식에서 집단 식중독(CJ 사고) 발생	생물학적 위해 요인, 대형 식품안전사고
	폐금속 광산지역 주변 농산물 중금속 오염 사건	화학적 위해 요인, 실태조사 결과 발표에 따라 소비자 불안 유발, 정부의 공동대응, 합리적 마무리
	과자첨가물 위해 파동	화학적 위해 요인, 식품 위해 평가 선진화 요구
2007년	녹차 농약 검출	위해 문제 없음, 인식차로 인한 문제
2008년	미국산 쇠고기 광우병 논란	생물학적 위해 요인, 미국산 쇠고기의 안전성 문제를 놓고 극심한 사회적 갈등 유발
	식품에서 생쥐머리·커터칼 등 이물 검출	물리적 위해 요인, 소비자 불안 유발
	과자·사료에서 멜라민 검출	화학적 위해 요인, 중국 악덕업자의 식품 범죄이며, 국내에서 위해 평가 등 대응 미숙으로 불안 확산
2009년	산업용 중국산 사카린 식용으로 둔갑	화학적 위해 요인, 소비자 불안
2010년	낙지·문어 머리에서 카드뮴 검출	화학적 위해 요인, 식약청과 지자체(서울시)간 위해 정보교류가 이뤄지지 않아 소비자 불안 증폭

연도	사건	원인과 조치 결과
2011년	일본 후쿠시마 원전사고와 일본산 식품파동	수소폭발이 일어나 원전 건물이 파손되고 이 사고로 방사성 물질이 공기 중으로 누출되면서 방사능 공포 확산
	슈퍼박테리아 파동	슈퍼박테리아가 전유럽에 확산되면서 사망자가 50여명에 이르러 위기감 고조

## ▣ 국내에서 발생한 농식품 안전사고

### (1) 우지라면 사건(1989년 11월)

- 개요 : 삼양라면이 공업용 우지를 사용했다는 이유로 검찰이 기소.
- 발단 : 공업용 쇠빠로 만든 기름을 라면에 사용했다는 투서가 날아들면서 검찰 수사 시작.
- 경과 : 삼양식품은 1963년 국내 최초로 라면을 출시한 업체였으나 이 사건으로 부도덕한 기업으로 낙인이 찍혔다. 사건발생 후 13일만에 정부가 인체에 해가 없다고 발표했지만 삼양식품의 시장 점유율은 10%대로 주저앉았다. 이후 법정 싸움이 벌어졌다. 1994년 1심에선 부분 유죄가 인정됐다. 피고인 10명에 최고 징역 3년, 벌금 2300여억원(형집행 유예·선고 유예)이 내려졌다. 1997년 대법원에서 삼양사에 대한 무죄 판결이 내려졌으나 과거의 명성은 되돌릴 수 없었다. 이 사건으로 시중 라면 100억원어치를 수거·폐기했다. 직원 1000여명이 퇴직하고(퇴직금 50여억원 지출) 매출이 격감해 결과적으로 수천억원의 손실을 봤다. 라면업계에선 우지 대신 팜유를 사용하기 시작했다.
- 유해성 : 검찰측이 주장한 ‘우지가 식용 등급이 아니다’는 것은 별도의 정제 공정을 거치지 않고 바로 먹을 수 없다는 의미다. 정제 공정을 거치면 식용해도 안전과 건강에 악영향을 미치지 않는다. 우지가 팜유보다 더 비싸다.

### (2) ‘고름우유’ 파동(1995년 10월)

- 개요 : 언론의 선정적 보도와 후발 우유업체에서 이에 편승한 광고를 내어 발생한 사건이다. 이 파동 직후 우유의 소비량이 15% 이상 감소했으며 그 여파가 계속 확산돼 반년 경과 후에야 겨우 회복됐다. 국내에 낙농업이 본격적으로 도입된 지 30여년만의 최대 위기로 기록될 만한 이 사건은 고름우유 논쟁→체세포 수 논쟁→항생·항균물질 잔류 논쟁으로 이어졌다. 파동 직후 보건복지부는 우유에 잔류하는 항생물질에 대한 허용기준치를 마련했다.
- 발단 : 1995년 10월 22일, MBC-TV 뉴스에서 ‘유방염에 걸린 젖소에서 고름 섞인 우유가 나온다’라고 보도한 직후 후발 우유업체인 파스퇴르우유업이 ‘파스퇴르에서는 고름우유를 팔지 않습니다’라는 광고를 통해 다른 유제품 회사들을 자극하기 시작하면서 촉발됐다. 당시



파스퇴르유업은 “고름우유를 절대 팔지 않는 회사”라는 내용의 광고를 1995년 10월 24~11월 10일까지 동아일보·조선일보에 총 5회에 걸쳐 게재했다.

- 경과 : 서울우유·삼양식품·매일유업·남양유업 등 기존 유가공업체들은 파스퇴르가 사실을 왜곡해 기존 업체들을 매도한다며 일제히 반발했다. 이들 업체는 파스퇴르유업의 유가공협회 회원자격을 박탈하고 제명 결의했다. 한국낙농육우협회도 성명서를 통해 파스퇴르가 ‘체세포가 섞인 우유를 고름우유로 표현하는 것은 잘못된 것’이라고 주장했다.

농림수산부도 파스퇴르가 사용하는 ‘고름우유’ 표현 자체에 문제가 있다고 지적했다. 복지부는 ‘고름우유’문제를 둘러싸고 광고전을 벌이는 6개 업체에 대해 상호 비방광고를 중단하도록 시정명령을 내렸다. 파동이 확산되면서 농축업체들이 호황을 맞았다. 농림수산부는 원유대금을 차등지급하는 판정 항목에 체세포수를 추가하기로 했다.

공정거래위원회는 과당경쟁으로 야기된 허위·비방 광고와 관련, 파스퇴르유업 회장과 한국유가공협회장 등을 검찰에 고발했다. 공정거래위원회는 또 고름우유 광고와 관련, 공정거래위원회의 시정명령·고발조치가 부당하다는 파스퇴르유업의 이의신청을 기각하고 파스퇴르유업에 대해 시정명령을 이행하도록 촉구했다.

유가공협회 회장단과 최명재 파스퇴르유업 회장이 1995년 11월 6일 농림수산부에서 만나 그동안 논쟁을 벌여왔던 ‘고름우유’라는 용어를 사용한 광고를 다음날부터 일체 하지 않기로 합의하면서 사태는 진정 국면에 진입했다. 하지만 이후에도 파스퇴르와 유가공협회측이 또 다시 법리논쟁을 벌이면서 사건은 법정으로 비화됐다. 서울고법 특별1부는 1996년 2월 27일 파스퇴르유업이 공정거래위원회를 상대로 낸 부당광고 시정명령 취소 등 청구소송에서 원고패소 판결했다. 서울지법 형사항소1부는 1998년 5월 20일 지난 1995년 유가공협회를 비방하는 광고를 낸 혐의로 기소돼 1심에서 징역 1년에 집행유예 2년이 선고된 파스퇴르유업 대표에 대한 항소심에서 벌금 700만원을 선고했다.

‘고름우유’ 논쟁이 벌어진 직후 배달우유를 끊는 가정이 늘고 소매점 우유 판매량도 대폭 감소했다.

- 유해성 : 당시 다수 언론들은 지속적으로 ‘고름우유’라는 부적절한 단어를 사용했다. 고름이라는 것은 핏속의 백혈구가 체내에 침입한 세균과 싸우다 죽은 응고물체다. 파스퇴르가 문제 삼고 있는 체세포는 신진대사에 의해 죽은 몸속의 상피세포나 백혈구이지 사전적 의미의 고름이 아님을 충분히 설명하지 못해 소비자를 혼란스럽게 했다. 반면 이 사건 이후 원유 속의 세균수를 기준으로 등급을 매겨 사들이는 차등가격수매제가 도입돼 원유의 품질이 3배 이상 좋아지는 효과도 있었다.



## (3) 포르말린 통조림 파동(1998년 7월)

- 개요 : 포르말린이 함유된 통조림을 제조·유통시킨 업자들이 검찰에 의해 구속됐으나 나중에 무죄 판결.
- 발단 : 서울지검이 포르말린이 든 번데기 통조림 등 가공식품을 제조한 혐의(보건범죄단속에 관한 특별조치법 위반 등)로 업체 대표와 공장장 구속, 이 사실을 언론에서 대대적으로 보도.
- 경과 : 관련 업체는 중국·태국에서 수입한 번데기 등의 식품원료들을 포르말린으로 방부 처리해 통조림 등 134만캔(시가 10억여원)을 제조·시판한 혐의를 받았다. 검찰은 유통 기한을 늘리기 위해 물에 희석한 포르말린을 첨가한 뒤 유통시켰다고 발표했으며 언론의 성토가 이어졌다. 관련업체들은 줄도산했다. 식약청은 자연 상태의 번데기·골뱅이에서도 상당량의 포르말린이 검출될 수 있다는 의견을 내놓아 언론·소비자는 극도의 혼란에 빠졌다. 세계보건기구(WHO)가 1989년에 펴낸 '환경건강기준' 자료에 따르면 자연 상태의 어류·채소 등에서 상당량의 포르말린이 검출되는 것으로 나타났다. 국내유통 중 검찰에 적발된 '포르말린 통조림'에서 검출된 포르말린의 양은 말린 표고버섯에서 검출된 양보다 적었다. 1999년 1월 서울지법은 포르말린 함유 번데기 통조림을 제조한 혐의로 구속 기소돼 징역 6년이 구형된 업체 대표 등에게 무죄를 선고했다. 2001년 대법원은 이 사건 관련자들의 무죄를 확정했다. 2000년 9월 사건 관련 업자들은 “검찰이 허위사실을 발표하고 언론사가 이를 그대로 보도하는 바람에 부도가 났다”며 국가와 신문사 8곳, 방송사 2곳 등을 대상으로 모두 37억5000만원의 손해배상 청구소송을 서울지법에 냈다. 이 소송에서 언론사에 대해선 무죄 판결이 났지만 식품안전 사고에서 언론의 보도가 보다 신중해야 한다는 교훈을 남겼다.
- 유해성 : 포르말린 농도가 30ppm 이상이면 눈물흘림·호흡곤란·기침 등이 생길 수 있다. 100ppm 이상의 포르말린에 1분 이상 노출되면 건강에 심각한 악영향을 미칠 수 있다. 문제의 통조림에선 포르말린이 0.02~0.19ppm 들어있었다. 유해성을 일으킬 만한 양이 아니었다.

## (4) 납 꽃게 파동 (2000년 8월)

- 개요 : 중국에서 수입된 일부 냉동 꽃게에서 납덩어리 발견.
- 발단 : 인천지검이 '납 꽃게'를 수입, 판매한 수입업자를 식품위생법 위반 등의 혐의로 구속했다고 발표.
- 경과 : 소비자의 꽃게에 대한 불신이 커져 국산 꽃게 업소까지 손님이 끊겼다. 수입업자는 구속됐지만 납을 주입한 주범이나 경로는 밝히지 못한 채 수사가 종결됐다. 정부는 중국 수산물 가공공장의 사전등록제 등을 추진하겠다고 발표했으며 현재 사전등록제도가 운영 중이다. 중국측은 “문제의 중국회사가 미국과 일본에 수출한 꽃게에선 납이 전혀 발견되지

않았다”며 “중국산 농·수산물의 신용도를 떨어뜨리기 위한 행위였을 가능성도 배제할 수 없다”고 주장했다. 당시 해양수산부 산하 국립수산물검사소는 파동 이후 한동안 수입 수산물 전량을 금속탐지기로 검사했다.

- 유해성 : 납에 중독되면 근육마비·신장·소화기 장애가 생길 수 있다. 이음새를 납으로 때워 만든 캔에 식품을 장기간 보관할 경우 녹아나온 납이 체내에 흡수돼 문제가 될 수 있다. 그러나 덩어리나 분말 상태의 납은 체내에 들어가도 흡수되지 않고 그대로 배설된다. 꽃게 등에 든 납은 이물로 간주되며 꽃게탕을 하더라도 납덩이에서 납이 용출되지는 않는다. 납덩이가 들어있으면 소비자가 크게 놀라고 불쾌해하며 치아 등이 상할 수 있다

#### (5) 조류 인플루엔자(AI)·광우병 파동·구제역 파동

- 발생 시기 : AI·광우병은 2003년 12월, 소 구제역은 2000년 3월, 돼지 구제역은 2002년 5월.
- 개요
  - AI : 충북 음성군 양계농장에서 이 바이러스에 감염되면서 발생해 이듬해 3월까지 전국 19곳으로 확산.
  - 광우병 : 미국에서 광우병에 걸린 소가 발견되면서 국내 쇠고기 시장에 영향을 미침.
  - 구제역 : 소 구제역은 경기도 파주의 한 농장에서, 돼지는 경기도 안성의 한 농장에서 시작돼 주변으로 확산.
- 경과
  - AI : 닭·오리 소비가 80% 가량 줄면서 닭 가공업체 부도가 줄을 이었고 치킨집 사장이 자살하기도 했다. 닭 농가나 외식업체들이 8000여억원의 손실을 봤다.
  - 광우병 : 미국 뉴스였고 실제로 국내에서 발생하지 않았는데 소비자들은 수입 쇠고기는 물론 한우까지 기피했다.
  - 구제역 : 소·돼지고기 소비량이 급감했고 소·돼지고기의 일본 수출이 중단되기도 했다.
- 유해성
  - AI : 75도에서 수분간 열을 가하면 바이러스가 파괴되므로 닭고기·오리고기 등을 먹어도 문제가 없다. 2003년 당시 발생한 AI 바이러스는 동남아에서 유행한 것과 유전자 염기서열이 달라 사람에게 옮기지 않는 것으로 밝혀졌다.
  - 광우병 : 쇠고기는 먹어도 안전하다. 내장·머리·척추·뼈 등 특정 위험물질(SRM)은 위험할 수 있다.
  - 구제역 : 구제역은 인수공통전염병이 아니다. 동물끼리만 전염되고 사람에게 옮기지 않는 병이므로 구제역이 유행하더라도 쇠고기·돼지고기를 먹어도 괜찮다.

## (6) 생식제품에서 식중독균 바실러스 세레우스 검출사건(2002년 1월)

- 개요 : 한 소비자단체가 2002년 1월 24일 시판중인 생식제품 10개를 수거해 검사한 결과 1개 제품에서 식중독균인 바실러스 세레우스 검출.
- 발단 : 한국소비자연맹은 바실러스 세레우스균뿐 아니라 생식제품의 위생상태를 나타내는 지표세균인 대장균군이 10개 제품 중 7개에서 검출됐다고 언론에 발표했다. 웰빙식으로 큰 인기를 누리던 생식시장에 충격을 안겨 주었다.
- 경과 : 매출 손실을 입은 생식업계는 생식에 적용되는 미생물 기준규격에 문제가 있다고 반격했다. 생식제품은 제품의 특성상 열을 가할 수 없으므로 업계가 아무리 노력해도 모든 미생물을 완전히 없앨 수는 없다고 주장했다. 이후 열린우리당 유시민 의원은 2004년 국감에서 “건강에 대한 관심이 큰 요즘 건강기능식품 시장이 날로 성장하고 있는 가운데 생식에 대한 기준이 전혀 없어 문제가 심각하다”고 지적했다. 생식 기준 마련이 늦어져 또 다른 식품안전사고를 불러올 수 있다고 주장했다. 식약청은 2005년 5월 말 식품공전의 기타식품류에 생식류를 신설하고 기준·규격을 고시했다. 생식제품의 기준·규격에서 가장 획기적인 것은 식중독균의 검출 상한선을 제시했다는 것이다. 그 이전엔 모든 식중독균은 불검출이 기준이었다. 식중독균은 생물이고 계속 증식하므로 가공식품에선 한 마리도 검출돼선 안 된다고 봐서다. 생식제품의 바실러스 세레우스 검출 사건을 계기로 생식제품에서 식중독균인 클로스트리디움 퍼프린젠스는 1g당 100마리 이하, 바실러스 세레우스는 1g당 1000마리 이하, 대장균은 음성(불검출)이라는 새롭고 획기적인 기준·규격이 설정됐다.
- 유해성 : 식약청은 생식제품 1g당 바실러스 세레우스 수가 1000마리 이하이면 식중독을 일으키지 않는다고 평가한 셈이다. 미국·호주·뉴질랜드·네덜란드·캐나다 등에선 유아용 분유 1g당 바실러스 세레우스가 100마리 이하이면 시판을 허용하고 있다.

## (7) 불량만두 파동(2004년 6월)

- 개요 : 단무지 자투리로 만든 만두소가 유명 만두업체에 공급됨. 식의약청이 26개 관련 만두업체 명단을 공개하면서 만두업계 전체에 대한 소비자 불신 가중됨.
- 발단 : 2004년 2월 경찰청 외사과는 단무지 자투리를 만두소로 이용한다는 첩보를 입수했다. 그해 3월 경찰은 불량 만두소 업체 조사에 착수했다. 4월 8일 국립과학수사연구소와 보건환경연구원이 4월 8일 ‘식용 부적합’ 결론을 내리자 경찰을 4월 19일 업체 대표 등에 구속 영장을 신청했고 대표는 도주했다. 4월 27일 경찰은 출입기자들에게 엠바고 요청을 했으나 6월 7일 ‘불량만두’ 첫 보도가 나왔고 6월 9일 문화일보가 엠바고를 깬 데 대한 사과보도를 했다. 6월 10일 식약청은 2003년부터 2004년 3월까지 불량만두를 제조한 업체 명단을 공개했다.

- 경과 : 수많은 사람이 즐겨 먹는 만두 속을 ‘쓰레기’로 채웠다는 보도는 큰 충격을 주었다. 농업용수로도 사용되지 않을 만큼 수질이 나쁜 우물물로 만두소를 만들었다는 경찰 발표도 공분을 일으켰다. ‘쓰레기’란 용어가 지나치게 자극적이란 비판이 일자 ‘자투리’로, 다시 ‘불량’으로 ‘순화’됐지만 만두 전반에 대한 국민의 불신은 이미 극에 달한 뒤였다. 소비자들이 만두를 기피해 수천억원 규모의 만두 시장이 붕괴됐다. 일본은 한국산 만두의 수입을 일시적으로 중단했다. 당시 명단에 들었던 기업뿐 아니라 관계없는 만두 회사들까지 줄줄이 쓰러졌다. 한 만두회사 사장이 결백을 주장하며 자살하기도 했다. 식약청이 불량 만두소를 공급 받았다고 공개한 26개 만두업체 중 13개 업체는 관할 지자체로부터 시정명령·행정지도 등의 가벼운 행정처분을 받았다. 3곳은 무혐의 처분을 받았고 5곳은 자진 폐업하거나 다른 데로 팔려 혐의를 확인할 수 없었다. 4곳은 혐의가 모호해 처분 불가 판정을 받았다. 서울 중앙지법은 불량 만두소를 공급해 식품위생법 위반 혐의로 기소된 두 명에 대해 징역 6월에 집행유예 2년씩을 선고, 유죄를 인정했다. 사건 보도 이후 만두 매출이 최고 90%까지 감소했고 130개 만두업체 모두가 폐업 위기에 몰렸다. 단무지 공장도 매출이 70% 감소했고 상당수 업체가 문을 닫았다. 국가기록원의 ‘나라기록’엔 불량만두 사건의 원인으로 ‘업체의 영세성과 비위생적인 시설, 성급하고 철저하지 못한 수사와 전문 지식이 없는 경찰의 일방적 발표, 언론 매체의 과도한 보도’ 등 세 가지가 거론됐다.
- 유해성 : 경찰은 비위생적인 제조 환경만 강조했을 뿐 인체 위해성을 입증하지 못했다. 국립과학수사연구소가 문제가 된 절임 무와 세척용 돌을 조사한 결과, 두 종류의 세균이 검출됐다. 하지만 실제로 만두 자체는 위생적으로 큰 문제가 없는 것으로 드러났다. 검출된 세균은 식중독을 일으키는 세균이 아닐 뿐더러 냉동만두를 익히는 과정에서 모두 죽는다. 또 절임 무에 들어 있던 것이 아니라 증거자료로 채취하거나 운반·보관하는 과정에서 오염됐을 가능성이 제기되기도 했다. 재판부는 불량 만두소 공급자에 대한 판결문에서 “만두소 속에 불량 무의 비율이 높지 않아 보이고, 식품 품질검사에서 대장균 양성 반응 외에는 특별한 이상이 나타나지 않았다”고 밝혔다.

#### (8) 중국산 찐쌀 이산화황 검출(2004년 8월)

- 개요 : 식약청이 유통중인 일부 중국산 찐쌀과 이를 원료로 제조한 가공식품에서 표백제인 이산화황이 기준치의 1.3~9배 검출됐다고 발표.
- 발단 : 중국에 다녀온 한 농업전문가가 청와대에 민원을 제기하면서 식약청이 조사를 착수했다.
- 경과 : 중국측 일부 제조업체에서 묵은 쌀을 하얗게 보이기 위해 공업용 표백제를 사용한 것으로 추정됐다. 이후 수입 찐쌀의 이산화황 잔류량 검사가 본격 실시됐고 식품공전의 찐쌀 규격에도 이산화황 기준을 포함시켰다. 당시 중국 정부는 이런 사실을 통보받고 한국으로

수출되는 모든 찐쌀 제품에 대해 이산화황 잔류량 검사를 하겠다는 회신을 보내왔다. 국내 농업단체들과 일부 식당들은 중국산 찐쌀 안 쓰기 운동을 벌이기도 했다. 그러나 국산 쌀 가격보다 훨씬 싸고 볶음밥·김밥 등으로 조리하면 국산과 쉽게 구별되지 않아 중국산 찐쌀은 여전히 수입되고 있다.

- 유해성 : 찐쌀 내 이산화황 잔류기준은 30ppm 미만으로 규정되어 있다.

#### (9) 말라카이트 그린 파동(2005년 7월)

- 개요 : 중국산 장어에 이어 붕어·잉어·홍민어 등에서 독성 물질인 말라카이트 그린 잇따라 검출. 국산 향어·송어·자라에서도 말라카이트 그린 검출.
- 발단 : 중국 언론의 보도 이후 식약청이 말라카이트 그린 실태 조사에 착수했고 일부에서 사용되고 있다는 사실이 확인됐다.
- 경과 : 말라카이트 그린 검출된 어종뿐 아니라 거의 모든 민물고기의 소비가 위축됐다. 한국과 중국 정부가 중국산 활어를 들여올 때 말라카이트 그린 검출 여부 확인을 의무화하는 위생증명서를 첨부하도록 약정을 체결했다.
- 유해성 : 발암 가능성 때문에 1990년대 초반에 전세계적으로 사용이 금지됐다. 미국 독성연구소에서 실험용 쥐 네 마리에 2년간 말라카이트 그린을 투입했더니 흰쥐에서 간암이 발생했다. 아직까지 사람에게 암을 유발했다는 증거는 없다. 사용이 금지된 성분이어서 어느 나라든 허용기준치가 없다. 불검출이 기준이라는 뜻이다. 유럽연합(EU)은 0.002ppm, 우리나라는 0.005ppm 이상 나오면 검출된 것으로 본다. 그 이하는 실험실 오차 등을 고려할 때 불검출로 간주한다. 당시 말라카이트 그린 검출된 중국산 장어에서는 마리당 최고 1.9ppm, 양념장에서는 7ppm, 잉어는 3ppm, 붕어는 0.9ppm이 검출됐다. 국내산 자라의 검출량은 0.06~0.48ppm, 송어·향어는 2.6ppm이었다.

#### (10) 납 김치 파동(2005년 9월)

- 개요 : 한나라당 고경화 의원이 중국산 김치에서 0.12~0.57ppm의 납(국산의 최고 5배)이 검출됐다고 폭로함. 식약청은 중국산 김치에서 0~0.05ppm 정도의 납밖에 검출되지 않았고 안심하고 먹어도 된다고 반박함.
- 발단 : 한나라당 고경화 의원의 국감 자료와 문제제기로 시작됐다.
- 경과 : 이 발표를 계기로 중국산 김치는 물론 국산 김치의 소비가 급감했다. 당시엔 김치의 납 허용기준이 없었다. 그래서 국산 김치의 납 함량이 마치 기준(비교 대상으로)처럼 사용됐다. 국산 김치도 나오는 지역마다 납 함량이 다를 수 있으므로 국산 김치의 납 함량을 기준으로 중국산 김치의 납 함량이 5배 높다는 주장은 과학성이 결여돼 있다. 이 사건을 계기로 김치의 납 허용기준이 마련됐다.



- 유해성 : 세계보건기구(WHO)는 납을 한 주에 체중 1kg당 25 $\mu$ g(마이크로그램, 100만분의 1g)의 납을 섭취해도 건강에 영향이 없다고 밝히고 있다. 몸무게가 60kg인 사람이 한 주에 1.5 $\mu$ g까지 섭취해도 괜찮다는 뜻이다. 한국보건산업진흥원이 2002년 조사한 한국인 한 사람이 1주일에 먹는 김치(배추김치 + 깍두기)의 양은 평균 63 $\mu$ g이다. 고경화 의원이 조사한 김치 중 납이 가장 많이 검출된 김치(0.57ppm, kg당 0.57 $\mu$ g)를 1주일간 먹더라도 납 섭취량은 0.36 $\mu$ g에 불과하다. 이는 WHO 허용치의 24%에 불과하다. 모든 채소나 곡물에는 납 성분이 어느 정도 들어있다. 건강한 토양에도 납이 포함되어 있기 때문이다. 환경부 자료에 따르면 국내산 현미에서 0.45ppm의 납이 검출된다. 이는 자연함유량인 0.15~0.77ppm(평균 0.44ppm) 범위 내다. 국내에서 생산되는 배추는 평균 0.5ppm의 납을 함유하고 있다. 일본의 채소류 잔류 납 허용치는 1ppm이다. 따라서 0.57ppm이 검출됐다고 하더라도 이는 자연 상태에서 나올 수 있는 범위에 포함되고 인체에도 그리 유해하지 않다고 볼 수 있다.

#### (11) 김치 기생충알 파동(2005년 10월)

- 개요 : 중국산 김치 16개 중 9개 제품에서 회충·구충(십이지장충)·동양모양선충·사람등포자충 등 4종의 기생충이 확인돼 문제 김치에 대해 판매금지·전량 수거 조치.
- 발단 : 질병관리본부 국정감사 때(2005년 10월 10일) 수입김치에서 기생충 함유 우려가 있다는 문제가 제기됐다. 식약청은 곧바로(10월 18일) 수입김치에 대한 긴급 수거검사를 실시했다. 중국산 김치 16개를 검사한 결과 이중 9개 제품에서 기생충알이 검출되면서 사건이 확대됐다. 소비자의 불안이 커지자 국내산 김치에 대해서도 수거검사를 실시했고 11월 3일 국산 김치에서도 기생충알이 검출됐다고 발표했다.
- 경과 : 소비자의 불신이 극에 달했다. 김치는 발효 식품이어서 실제 인체에 미칠 영향은 적을 것으로 예측됐으나 기생충알에 대한 소비자의 감정상 거부감이 워낙 컸다. 나중에 국산 김치에서도 기생충알이 검출되면서 국내 김치산업의 기반을 흔들었다. 기생충알이 묻은 식품을 먹더라도 쉽게 기생충에 감염되는 것이 아닌데 식약청은 성급한 결론으로 소비자의 불안을 키웠다. 철저한 검증 없는 정부 발표로 인한 식품 파동이였다. 중국과 무역 마찰을 야기했을 뿐만 아니라 대일본 김치 수출판로가 막혀 엄청난 경제적 타격을 주었다. 일본에서 중국산 김치의 시장 점유율이 국산 김치보다 높아지는 계기도 제공했다.
- 위해성 : 회충·구충·동양모양선충·사람등포자충·편충 등 기생충의 알은 몸 안에 들어온 뒤 성충으로 무사히 자랄 경우 맹장에 기생해 빈혈·설사·복통·맹장염 등을 일으킬 수 있다. 검출된 기생충알은 재배과정에서 비료로 사용한 인분이나 오염된 농업용수 등에서 옮겨 왔을 것으로 판단됐다. 식약청은 파동 후 “기생충알은 이물에 해당되고 (이번 검출된) 기생충알은 수정란 또는 불수정란 상태의 초기중란으로 인체 감염력이 없다”고 발표했다.

실제로 기생충알은 그리 위험한 것은 아니다. 기생충알을 많이 먹으면 몸에서 성충으로 부화해 영양 흡수를 방해하고 구토·복통·장질환 등을 야기할 수도 있다. 하지만 당시 가장 많이 검출된 기생충알인 회충알 중에서 애벌레가 있는 알(자충포장란)을 먹었을 때만 몸속에서 부화가 가능하다. 김치의 회충알이 자충포장란일 가능성은 매우 낮다. 설사 기생충에 감염됐다 하더라도 약국에서 파는 구충제를 한 알 먹으면 거의 100% 죽일 수 있다.

#### (12) 과자 식품첨가물 아토피 유발 논란(2006년 3월)

- 개요 : 한 국내언론이 식품첨가물이 든 과자류를 먹으면 아토피성 피부질환이 악화된다고 보도해 소비자 불안이 확산됐으나 식약청이 식품첨가물과 아토피피부염과의 상관관계가 없다고 반박함.
- 발단 : 2006년 3월 8일 KBS ‘추적 60분’이 식품첨가물이 든 과자류를 먹은 어린이의 아토피성 피부질환이 악화됐다는 내용을 담은 ‘과자의 공포, 우리 아이가 위험하다’는 프로그램을 방송하면서 촉발됐다. 과자에 들어가는 색소·보존료·조미료 등 식품첨가물이 어린이의 아토피성 피부염을 유발 또는 악화시키는 요인이란 것을 환자 인터뷰와 임상검사를 통해 보여줬다. 방송을 시청한 소비자들이 공포감을 보이자 식약청은 곧바로 사실규명을 위한 조사에 나섰다.
- 경과 : 공포는 삼시간에 전국으로 퍼졌고 식품업계는 날벼락을 맞았다. 매출이 급감한 것은 물론이다. 과자의 위해성을 두고 식품업계와 KBS는 치열한 신경전을 벌였다. 혼란이 가중되자 식약청이 나섰다. 과자 속에 든 식품첨가물과 아토피피부염의 상관관계를 규명하기 위해 기존의 국내외 연구문헌 조사는 물론 임상시험을 실시했다. 아울러 식품제조업체로 하여금 식품제조에 사용한 식품첨가물과 원재료 명을 모두 표시하도록 해 소비자의 알권리와 선택권을 보장하도록 했다. 임상시험은 국내의 내로라하는 대학병원들이 컨소시엄을 구성해 실시했다. 결과는 이듬해 1월 발표됐다. 자발적으로 참가한 54명의 경증 알레르기 환자들에게 대표적인 식품첨가물 7종을 섞은 시약과 오미자차로 만든 가짜 약을 몇 시간 간격으로 나란히 먹여 이상반응 여부를 살펴본 결과, 가짜 약을 먹었을 때나 시약을 복용했을 때나 알레르기 양성반응 발생률 측면에서 별 차이가 없었다는 결론이 내려졌다. 이를 근거로 식약청은 식품첨가물 7종이 아토피성 피부염 환자에게 알레르기나 과민 반응을 일으킨다는 내용을 확인할 수 없다고 발표했다. ‘추적 60분’팀은 이를 반박했다. 식품업계는 “법적으로 허용된 식품첨가물을 사용해 과자를 만드는데 왜 우리만 당해야 하느냐”며 불만을 표시했다.
- 유해성 : 전세계에서 발표된 연구결과를 보면 알레르기 반응, 즉 면역학적 과민반응을 일으키는 식품첨가물이 많지 않다는 게 대체적인 의견이다. 보존제로 사용되는 설파이트(아황산염)가 일부 천식 환자에게 알레르기 증상을 유발할 수 있는 것으로 보고된 적은 있지만

정확한 발병기전은 밝혀져 있지 않다. 그러나 식품첨가물의 종류와 소비량이 증가하고 있는 현실을 감안할 때 식품첨가물의 안전성과 사용기준을 과학적 방법에 따라 정할 필요성은 커지고 있다.

(13) 학교급식 집단 식중독 사고(2006년 6월)

- 개요 : 급식업체인 CJ푸드시스템에서 단체급식을 받는 서울·인천·경기 지역 68개 중교에서 사상 최대 규모의 집단 식중독 사고 발생.
- 발단 : 교육당국이 CJ푸드시스템이 단체 급식하는 서울시내 14개 중·고교에서 메스꺼움과 구토·발열·복통·설사 증상을 보이는 환자가 집단 발생하자 이 업체가 급식하는 서울·인천·경기 지역 68개 중교에 급식중단 조치를 내렸다.
- 경과 : 실제 피해 학생은 3000여명으로 추산된다. 감염 학생과 미감염 학생간 2차 감염은 보고되지 않았다. 사건 직후 CJ푸드시스템과 모회사 CJ푸드의 주가가 급락했고 CJ푸드 시스템은 급식사업을 중단했다. 급식이 중단된 전국의 학교들은 급식이 정상화될 때까지 학생들에게 도시락을 지참하도록 한 가운데 일부 학생들은 빵·우유·김밥·컵라면 등으로 점심식사를 대신했다. 보건당국은 사고 발생 후 역학조사를 펼쳤으나 원인규명엔 실패했다. 질병관리본부는 CJ푸드시스템에 채소류를 공급한 한 납품업체의 지하수가 노로 바이러스에 오염됐을 것으로 의심하고 이 지하수와 이 납품업체 직원 16명의 대변 등을 두 차례에 걸쳐 수거 검사했지만, 노로 바이러스가 검출되지 않았다. 처음 식중독 사고가 발생한지 8일이 지난 뒤에야 해당 납품업체의 지하수를 채취해 검사한 사실이 밝혀지면서 극장 대응 탓에 원인규명이 되지 않았다는 비난이 일었다.
- 유해성 : 노로 바이러스에 의한 위장염은 심각한 건강상 위해는 없으며, 대부분의 경우 장기간의 합병증 없이 1~2일 후엔 완전 회복된다. 그러나 어린이·노인의 경우나 구토·설사로 인해 손실된 수분을 충분히 보충해 주지 못하면 탈수증세가 나타날 수 있다. 노로 바이러스는 음식물이나 사람간 접촉을 통해 감염된다.

(14) 멜라민 과자 사고(2008년 9월)

- 개요 : 중국에서 공업용 화학물질 멜라민을 섞어 만든 분유를 먹고 영아들이 신장결석에 걸린 것으로 나타나자 국내에서도 멜라민이 검출된 중국산 원료를 쓴 과자와 커피크림 등을 회수.
- 발단 : 중국 위생부가 중국 싼루그룹 등이 공업용 화학물질 멜라민을 섞어 만든 저질 분유를 먹고 신장결석에 걸린 영아가 432명에 이른다고 발표했다. 2008년 중국에서 멜라민이 다량 함유된 분유를 먹은 영아 6명이 숨지고 30만명에 가까운 어린이들이 신장결석·배뇨질환을 앓아 큰 사회문제가 됐다. 현재까지도 중국 내 멜라민 분유의 악몽은 재현되고 있다.
- 경과 : 중국 정부의 발표 후 농식품부 조사에서 민물양어용 사료에서 멜라민이 검출됐다.



식약청은 분유 함유 중국산 가공식품 통관검사에 멜라민 검사를 추가하고 유제품 함유 중국산 식품 총 428개 품목에 대해 멜라민 검사를 실시했다. 중국에서 주문자상표부착방식(OEM)으로 제조된 해태제과의 ‘미사랑 카스타드’, 중국산 원료를 쓴 (주)유창에프씨의 ‘베지터블 크림 파우더 F25’를 비롯한 중국산 식품 10건과 뉴질랜드산 분유원료 1건 등 총 11건에서 멜라민이 검출됐다. 이에 따라 소비자들 사이에서 중국산 과자나 중국산 분유가 들어간 제품에 대한 공포가 확산됐다. 대형마트에서 과자류와 커피믹스의 매출이 하락했다. 해태제과의 지분을 보유한 크라운제과를 비롯해 롯데제과·오리온·농심 등 다른 제과업체 주가도 약세를 나타냈다. 식품공업협회는 자성의 뜻을 담은 성명서를 발표했다. 식약청은 이후 식품의 멜라민 기준을 마련하면서 분유나 이유식 등 영유아용 식품과 특수의료용 식품 등에 대해서는 ‘불검출’로 하고 나머지 식품에 대해서는 ‘2.5ppm 이하 검출’을 허용했다.

- 유해성 : 멜라민은 섭취할 경우 요로결석과 급성신부전 등의 신장계통 질환을 유발하는 것으로 알려져 있다. 보통 멜라민은 플라스틱·염료·잉크·접착제 등의 원료로 쓰이지만 일부 유가공업체가 고질소화물인 멜라민을 사료나 우유 등의 제품에 첨가해 질소 함량을 높이는 방법으로 단백질 함량을 측정하는 품질 검사를 통과하면서 신장결석에 걸린 영아들이 속출했다. 그러나 국내에서 문제된 과자 하루 13개, 커피크림의 경우 크림을 넣은 커피를 하루 4000잔 이상을 먹어야 유해성이 나타날 수 있는 것으로 나타나 위험 유발의 가능성이 낮은 것으로 평가됐다.

#### (15) 생쥐머리 이물사고(2008년 2월)

- 개요 : 농심 부산공장에서 제조한 ‘노래방 새우깡’ 제품에서 16mm의 생쥐 머리로 추정되는 이물질 확인.
- 발단 : 충북의 한 소비자가 소매점에서 구입한 대포장 ‘노래방 새우깡’에서 16mm 크기에 털이 붙어있는 이물질을 발견했다고 신고하면서 사건이 시작됐다.
- 경과 : 식약청은 제보를 토대로 부산공장을 조사하고 ‘노래방 새우깡’에서 발견된 이물이 생쥐머리로 추정된다고 발표했다. 다만 생쥐머리가 부산공장보다는 새우깡의 주원료를 반제품 형태로 제조 또는 포장하는 농심의 중국 칭다오 현지공장(청도 농심푸드)에서 혼입됐을 것으로 추정했다. 농심에 대해선 시설개수 명령 등 행정처분을 내리고 중국 현지공장에서만 만든 반제품을 사용한 새우깡 2만5719박스를 폐기하도록 지시했다. 농심은 ‘노래방 새우깡’ 제품의 생산을 중단했다. 국민스낵으로 불리는 새우깡에서 생쥐머리가 발견되자 한동안 소비자들 사이에서 전체 과자류를 기피하는 현상이 나타났다. 한편 농심은 새우깡에서 생쥐머리로 추정되는 이물질이 발견된 사실을 2월 중순에 입수하고도 한 달간 별다른 조치를 취하지 않아 사건 은폐 의혹이 일기도 했다. 식약청은 이후 중국 당국과 칭다오 소재 농심 반제품

가공공장을 실시하고 각각 상대국 소재 농심공장을 조사했으나 끝내 원인규명에 실패했다.

- 유해성 : 보건당국은 식품에서 나온 이물의 경우 갈 등은 유해성이 있다고 보지만 제조과정에서 들어간 것이 확인된 쥐가 발견될 경우 유해성 보다 혐오감을 준다고 보고 시설개수 명령보다 한 단계 높은 제조정지 7일 등의 조치를 내린다. 갈과 같은 금속성 물질이 아니라면 애벌레 등 대개의 이물질은 신체에 직접적인 유해를 주지는 않는 것으로 본다. 다만 제조과정에 들어간 이물 섭취에 따른 신체적 피해를 입을 경우 피해 여부가 입증돼야 보상을 받을 수 있다.

#### (16) 낙지머리 카드뮴 사건(2010년 9월)

- 개요 : 서울시가 시내 주요 유통업체에서 팔리는 낙지머리(몸통)에서 카드뮴이 기준치를 초과해 검출됐다고 낙지머리를 제거하고 먹으라고 권고했지만, 식약청은 서울시가 조사한 낙지 중 중국산 낙지 1건을 제외하면 모두 연체류의 카드뮴 안전관리 기준 이하로 나타났다고 반박하면서 논란이 가열.
- 발단 : 서울시가 시중에서 팔리는 연체류 14건과 생선 14건을 수거해 머리와 내장의 중금속 함량을 검사한 결과 낙지와 문어 머리에서 카드뮴이 기준치인 kg당 2mg(2ppm)을 초과해 검출됐다고 발표한 것이 발단이 됐다.
- 경과 : 식약청은 낙지의 내장 비율은 전체 무게의 10% 이하인 점을 감안하면 서울시가 조사한 낙지류는 중국산 낙지 1건을 제외하고, 모두 연체류의 카드뮴 안전관리 기준인 2.0ppm 이하로 나타났다는 정반대의 입장을 내놓았다. 서울시 시험결과가 낙지 머리나 내장만의 무게 대비 카드뮴 검출량을 산출해 연체류의 전체 무게 대비 카드뮴 검출 기준을 제시한 안전기준과 비교해 15배 수준이라고 분석한 것은 조사방법상 오류가 있다고 지적했다. 소비자들이 낙지머리만 따로 먹지 않고 머리와 몸통을 함께 먹는데도 근거없이 낙지머리만을 대상으로 기준을 적용해 소비자들의 불안을 야기시켰다고 반박했다.

그런데 부산환경운동연합 부설 (사)환경과자치연구소가 부산시내 재래시장 및 대형마트 5곳에서 유통되는 수산물과 어패류 등 22종류 92개의 샘플에 대한 중금속 오염실태를 조사한 결과, 대게 내장 샘플 3개 모두에서 기준치의 9~22배(평균 14배)를 초과하는 카드뮴이 검출됐다고 발표하면서 낙지머리 사태가 갑각류 내장까지 확산됐다.

이처럼 서울시와 식약청간의 공방이 벌어지면서 낙지 식당가에 손님들의 발길이 뚝 끊기고 낙지가격이 급락해 어촌의 피해가 확산됐다. 식약청은 이에 따라 낙지·문어·꽃게·홍게·대게 등 국내산 109건과 수입산 87건 등 총 196건을 수거해 종합검사를 실시해 이들 수산물 내장 속 중금속 검출량이 임산부와 어린이 등 노약자를 제외하고 일반국민들은 안심하고 먹어도 되는 수준이라고 결론을 내렸다. 논란이 가중되는 와중에 서울시가 검사한

낙지 샘플 중 일부가 원산지가 허위 표시된 제품이란 사실이 드러나기도 했다. 이 사건 후 국회는 낙지머리 유사사태를 막기 위해 정부·공공기관이 식품안전성과 관련된 조사를 발표할 때 사전에 식품의약품안전청과 협의하도록 하는 법안을 발의했다.

- 유해성 : 식약청은 현행 내부 지침에 따라 낙지머리를 비가식(먹지 않는) 부위로 보고 중금속 검사대상에 포함시키지 않는다. 그러나 낙지머리에 포함된 중금속 섭취량은 인체에 위해한 수준과는 거리가 멀다는 것이 보건당국의 설명이다. 식약청의 검사결과에 따르면 1주일 평균 내장을 포함한 낙지 2마리, 꽃게 3마리, 대게 반마리까지 평생 먹어도 위해하지 않은 수준으로 나타났다. 게다가 우리나라 국민의 하루 카드뮴 섭취량은 10.4 $\mu$ g으로 일본 21.9 $\mu$ g, 호주 19.7 $\mu$ g, 영국 13.0 $\mu$ g, 독일 12.4 $\mu$ g에 비해 낮은 편이다. 다만 환경오염으로 수산물 내 중금속 축적량이 높아지는 만큼 지속적으로 향후 추이를 모니터링하고 안전관리 체계를 개선해야 한다는 지적이 나온다.

#### (17) 일본 후쿠시마 원전 사고와 일본산 식품 파동(2011년 3월)

- 개요 : 2011년 3월 11일 일본 동북부 지방 앞바다에서 규모 9의 강진이 발생하면서 인근 후쿠시마현에 소재한 원자력발전소가 침수돼 발전중단 사태가 발생했다. 원전에 전력 공급이 중단되면서 원자로가 가열돼 용융 현상이 나타났다. 수소 폭발이 일어나 원전 건물이 파손되고 이 사고로 방사성 물질이 공기 중으로 누출되면서 방사능 공포가 확산됐다. 아울러 일본산 식품에 대한 우리 국민의 불안감이 높아졌다.
- 발단 : 누출된 방사성 물질이 인근 지역의 농수산물을 오염시켰다. 이어 원자로를 식히기 위해 투입한 해수가 다시 바다로 유입되면서 일본 동북부 근해의 수산물 오염까지 우려되는 상황으로 확대됐다.
- 경과 : 일본산 식품의 방사성 물질 오염 문제는 지진 발생 나흘 뒤인 3월 15일부터 국내 언론에 보도되기 시작했다. 이후 일본산 식품의 수입을 금지하는 국가가 늘고, 일본 정부의 대응과 현지 상황, 우리나라 정부와 기업들의 대응과 대책, 국내 시장 동향 등에 관한 뉴스가 이어졌다. 일본산 식품과 방사능 오염 관련 기사는 2011년 3~4월에 집중됐으며 5월부터 급격하게 감소했다. 이후 간헐적으로 한국산 농산물 수출이 증가했다거나 일본산 고등어가 국산으로 둔갑해 시중에 유통됐다는 기사가 보도됐다.

후쿠시마 원전 폭발로 방사성 물질이 대량 유출되면서 농수산물 오염이 우려되면서 일본 농림수산성은 이와테현 등 해당 지역 협동조합에 농림수산물 출하를 자제해 달라고 권고했다. 우리 정부도 3월 14일부터 사고 당일인 11일 이후 생산 가공된 모든 일본산 축산물 및 수산물(17개 품목), 인근 해안 수산물(9개 품목과 원양어획물)을 대상으로 주 1회 방사능 모니터링을 실시했다.

일본 정부는 3월 19일과 20일 연이어 후쿠시마 원전 인근에서 생산된 농축산물에서 식품 위생법상 기준치를 넘는 방사성 물질이 검출됐다고 발표했다. 후쿠시마현에서는 우유와 수돗물에서, 인근 이바라키현에서는 시금치에서 방사성 물질이 검출됐다. 이바라키현의 시금치에서는 잠정 기준치의 약 27배인 kg당 5만4000베크렐(Bq)의 방사성 요오드가 검출됐고 방사성 세슘 검출량도 기준치를 넘는 690베크렐이 검출됐다. 일본 후생노동성은 “인체에 해가 없는 수준”이라고 밝혔지만 불안감은 확산됐다. 일본산 식품에 대한 방사능 오염 불안이 확산됨에 따라 국내 유통업체들이 3월 22일부터 홋카이도산 생태와 고등어, 콩치 등 수산물의 판매와 수입을 잠정 중단하기로 했다.

한국 정부는 3월 25일 김황식 국무총리 주재로 국가정책조정회의를 열어 수입 수산물의 방사능 전수검사 대상을 후쿠시마 원전 인근 4개 현에서 일본 전역에서 생산한 것으로 확대하기로 했다. 또 일본에서 출하정지 대상으로 지정한 채소류와 우유에 대해 이날부터 수입을 중단하기로 했다.

식품의약품안전청은 5월 1일부터 도쿄도 등 후쿠시마 원전 인근 13개 도·현에서 생산된 식품을 들여오는 국내 업체들에게 방사선 기준치를 넘지 않았다는 일본 정부의 증명서를 제출하도록 했다. 대상 식품은 농·임산물을 비롯해 가공식품, 식품첨가물, 건강기능식품 등 식품공전에서 관리하는 모든 식품이었다. 이 지역에서 식품을 국내로 들여오는 업체들은 방사성 요오드와 세슘의 기준치에 부합한다는 내용을 증명하는 확인서를 받아 제출해야 하며 요오드와 세슘이 나오면 스트론튬과 플루토늄 등에 대한 검사증명서를 추가로 내도록 했다.

- 유해성 : 일본 원전 사고로 인한 방사성 물질 유출로 일본의 농수축산물 수출이 크게 감소하면서 큰 경제적 피해를 입었으나 한국의 피해는 미미한 수준이었다. 사건 발생 초기에 먹을거리에 대한 불안 심리로 인해 수산물 수요가 감소해 생태나 일본산 가공식품 등을 판매하는 소매업체와 소상공인들이 매출 감소를 겪는 정도였다. 항공업계와 여행업계도 여행수요 감소로 피해를 입었다. 그러나 시간이 지나면서 동남아시아권 국가들이 방사능 오염 우려가 큰 일본산 농수산물의 대체재로 한국산 농수산물을 선호하는 현상이 두드러지면서 국내 농산물 수출이 30% 이상 크게 증가했다. 생수나 라면 등 재난 관련 식품 수출도 급증하는 등 ‘지진 특수’를 누리기도 했다.

#### (18) 슈퍼박테리아 파동(2011년 5월)

- 개요 : 2011년 5월말과 6월초 유럽을 비롯한 전세계를 공포로 몰아넣었던 ‘슈퍼박테리아, 죽음의 오이’ 사태는 새싹이 오염원으로 판명되면서 일단락됐다. 당초 오염원으로 스페인산 오이가 지목되면서 스페인 농가의 경우 수천억~수조원의 피해를 입었으나 국내의 경우

피해가 거의 없었다.

스페인산 오이는 유럽 역내 소비의 3분의 1을 차지할 정도로 비중이 크지만 우리나라에는 거의 수입되지 않는 데다 국내에서는 감염 사실이 보고되지 않아 국내산 오이의 소비감소도 거의 발생하지 않았다. 이는 최종 오염원으로 판명된 새싹 채소도 마찬가지였다.

- 발단 : 유럽을 공포에 떨게 한 ‘슈퍼박테리아-죽음의 오이’사건은 2011년 5월말 독일 북부 니더작센주의 하노버 인근 디프홀츠의 한 병원에서 83세의 할머니가 대장균의 변종인 장출혈성대장균(EHEC)으로 추정되는 박테리아에 감염돼 숨지면서 발생했다. 국내 언론으로는 연합뉴스가 5월 24일 최초 보도했다. 연합뉴스는 이날 “슈퍼 박테리아가 확산하고 있는 독일 북부에서 24일 첫번째 희생자가 발생하면서 위기감이 고조되고 있다”고 전했다.
  - 경과 : 슈퍼박테리아에 의한 대규모 감염 사태의 원인으로 스페인산 오이가 지목되면서 ‘죽음의 오이’ 사건에 관한 국내 언론 보도가 5월말부터 6월초까지 집중적으로 이뤄졌다. 발생 초기 환자가 140명 가까이 달했다. 독일에서는 매년 주로 어린이인 800~1200명의 장출혈성 대장균(EHEC) 감염 환자가 발생하지만 2011년 사고의 경우 성인, 특히 여성에게 치명적인 피해를 유발해 변종인 슈퍼박테리아일 가능성이 큰 것으로 추정됐다. 사건 초기에는 슈퍼박테리아의 출처로 스페인산 유기농 오이가 지목됐다. 슈퍼박테리아 근원지로 지목된 스페인은 “아무런 증거가 없다”면서 독일 정부에 강한 불쾌감을 표시하며 “자체 조사를 신속히 실시해 원인을 밝혀야 할 것”이라고 지적하면서 외교분쟁 비화 가능성을 보였다. 독일 함부르크주 보건당국은 5월 31일 대장균에 오염된 스페인산 오이를 조직 배양한 뒤 환자들에게서 검출된 세균과 비교해본 결과 동일한 세균이 아니라는 사실을 밝혀냈다. 병원균의 오염원이 미궁에 빠지면서 전유럽에 초비상이 걸렸다. 이어 슈퍼박테리아에 따른 사망자가 18명으로 늘고, 감염자도 1600명을 넘어선 가운데 스페인에서 첫 사망자가 발생하고 미국에서도 2명이 감염 의심 증세로 중태에 빠지면서 ‘킬러 오이’ 공포가 유럽에서 미국과 아시아로 확산됐다. 6월 1일 유럽연합(EU)은 스페인산 오이에 대한 경보를 해제하고 세계보건기구(WHO)는 원인 세균인 장출혈성 대장균(EHEC)이 지금까지 보고된 적이 없는 새로운 변종 박테리아라고 밝혔다.
- 장출혈성 대장균(EHEC)의 발병원인과 출처를 두고 혼란이 2주 가까이 지속된 가운데 당초 스페인산 오이가 오염원으로 지목됐다가 누명을 벗은데 이어 독일산 새싹 채소가 대장균의 진원으로 거론됐지만 확실한 증거를 찾아내지 못했다.
- 7월 1일 프랑스 남부 보르도 지방에서 78세의 여성이 장출혈성 대장균 감염으로 숨지는 등 슈퍼박테리아 감염 사망자는 이후에도 꾸준히 이어졌다. 최종 사망자 수는 50여명에 이르는 것으로 추정된다.
- 유해성 : 유럽 질병통제예방센터(ECDC)는 6월 2일 슈퍼박테리아가 ‘병원성 대장균’(E.coli)



의 변종인 사실을 확인했다. 병의 감염인자가 ‘시가 독신 생성 대장균’(Shiga toxin-producing Escherichia coli · STEC)으로 불리는 변종 박테리아로 판명됐다. STEC은 설익은 쇠고기나 오염된 음식에서 발견되는 병원성 대장균으로, 이번 변종 STEC은 오염된 비료에 노출된 채소를 통해 감염되는 것으로 알려졌다.

## ▣ 식품파동의 세 가지 공통점

우리나라에서 발생하는 식품파동을 들여다보면 세 가지 공통점이 있다.

첫째, 그 분야의 전문가라 할 수 있는 사람들은 아무렇지도 않게 섭취하는데 반해 소비자는 무조건 문제가 된 식품을 외면하고 본다는 점이다.

전문가는 ‘무시될 수 있는 위험(de minimus)’은 위험이 없는 것으로 판단해 별 거부감 없이 먹는데, 다수의 소비자는 유해성이 당장 나타나지 않더라도 언젠가는 일어날 것으로 믿기 때문이다. 식품 파동이 발생하면 우리 소비자는 해당 식품 전체를 기피하는 경향을 보인다. 문제된 식품을 대체할 만한 것이 마땅하지 않고 장기간 해당 식품을 먹지 않고 지낼 수도 없어 대개는 곧 망각한다. 우리의 식품 파동이 대개 ‘2주간의 폭풍’ ‘태산명동(泰山鳴動)의 서일필(鼠一匹)’로 끝나는 것은 이래서다.

둘째, 문제(파동)가 한창 진행되는 와중에 뒤늦게 “이거, 문제있는 거 맞아?”하는 원초적인 의문이 제기되는 경우가 많다. 이는 한건주의식 설익은 발표가 원인으로, 검·경과 소비자단체, 국회의원 등 식품위생에 대한 전문 지식이 부족한 집단에서 문제를 제기하는 것과 관련이 있어 보인다. 불량 만두 사건과 김치의 납·기생충알 파동이 좋은 예다.

선진국에선 파동과 안전성 논란의 순서가 뒤바뀌는 경우는 상상하기 어렵다. 안전성 여부가 불분명한 물질을 문제 삼았다간 소송에 휘말릴 게 뻔해서다. 그래서 어떤 식품이 이미 설정된 유해물질의 허용 기준치를 초과한 경우에만 ‘부적격’ 판정을 내린다. 식품공전에도 없는 것을 검사해 발표하고 단죄하는 것은 범죄와 형벌을 미리 법률로 규정해야 한다는 형법의 기본 원칙인 죄형법정주의 정신에 위배된다.

셋째, 정부가 ‘올라운드 플레이어’를 자처해 더 큰 문제를 일으키기도 한다. 미국·일본 정부는 식품 안전사고가 발생하면 정부의 역할은 적발·처벌·발표에 그치고 리콜 등 사후 책임은 문제 식품을 제조한 기업이 전적으로 지도록 하고 있다.

## 주요 식품위생사건의 원인과 결과(이철호 고려대 명예교수 정리)

사건명	고발자	사건유형	피해자	후속조치/결과
포장랩 유해논쟁 (1988년)	소비자단체 대학교수	경쟁사간 무고	소비자 불신감 포장재업체 전체	법정공방, 가소제 등 첨가 제 사용 규제
우지파동 (1989년)	검찰	비전문가 고발	소비자 대혼란 관련식품업체	9년여 법정공방 식품회사 승소 관련기업 부도
수입자몽 알라파동(1989년)	소비자단체	관련법규의 미비	수입식품 불신감 한미 통상마찰	농약잔류량 기준 설정
수입밀 농약오염 (1992년)	국회의원	검역행정 및 분석기술 미비	소비자 불안감 국제 통상마찰	의혹밀 사료용 전환 원산지 품질검사 자료인정제도 확대
콩나물 농약오염 (1990년)	검찰 위생당국	업자의 의도적 행위 관련법규의 불합리	업자 구속 소비자 불신	잔류허용치 논란 농식품부 관리이관
고름우유사건 (1995년)	TV고발	업체간 상호비방	소비자 불안감 우유소비 급감	상호 비방광고 중지 우유잔류 항생물질 허용 기준치 설정
산분해간장 MCPD사건(1996년)	시민단체	비전문가 고발	소비자 불안감 관련 식품업체	기준규격 제정 신기술 공정개발
대장균 O-157 오염사건(1997년)	검역당국	미국산 쇠고기 금수 조치	미국산 외식업체 쇠고기 수입업체	미국의 신선육 방사선조사 허용
통조림 포르말린 사건(1998년)	검찰	비전문가 오판 업자구속	통조림 제조업자	무죄, 업자의 손해 배상 청구소송
내분비장애물질 유해논란(1998년)	해외보도	유해 환경오염 및 식 품경고	불임부부 차세대 영향	환경오염방지대책 오염식품 경고
유전자재조합 두부사건(1999년)	소비자 보호원	표시제도 위반 분석방법 논란	두부 제조업체	손해배상 맞고소
아크릴아마이드 파동(2002년)	스웨덴 식품청	튀김중 자연발생 위해수준 논란	외식업체 스낵제조업체	통상수준은 무해 저감기술 개발
아질산염 논란 (2004년)	환경단체	비전문가 고발	육가공업체	학계 및 업계 해명
수출라면 방사선 조사 논란(2005년)	영국 식품청	표시위반에 의한 수 입금지, 회수명령	라면스낵 제조업체	분석기술 점검 표시기준 점검

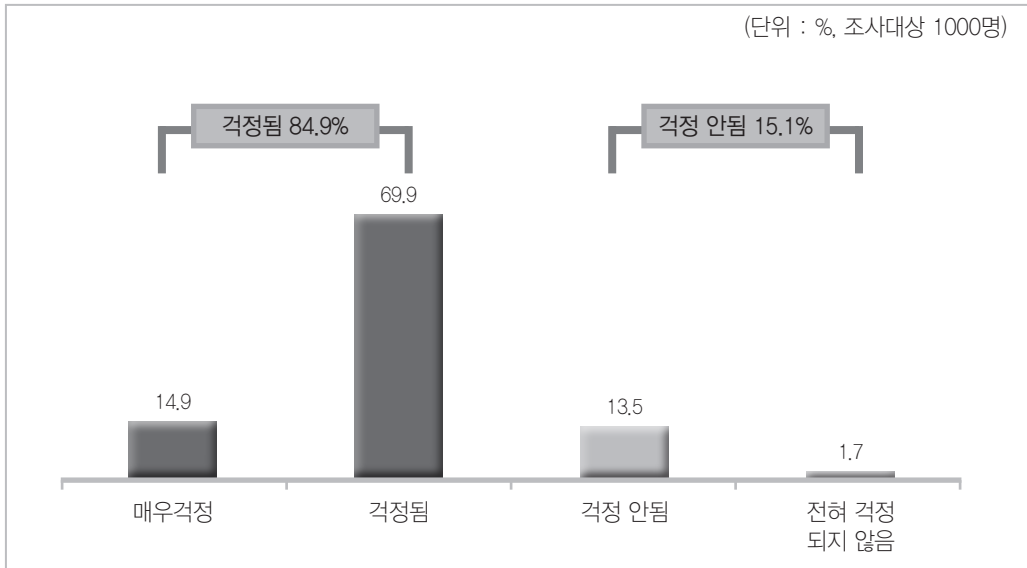
\* 고려대 이철호 명예교수는 식품위생 사건에 대한 전문가다. 그가 저술한 '식품위생사건백서 제1편'(고려대출판부, 1997년), 2편(2007년)에는 주요 식품위생사건들의 원인과 결과 등이 잘 정리돼 있다.

## 식품 안전사고의 공통점

전문가는 섭취, 소비자는 외면	식품안전에 대한 인식 차이, 델라니 조항(소비자) vs 파라셀수스 원칙(전문가)
수입식품 사고 다발	1995년 WTO체제 본격 가동 이후 위생 수준이 떨어지는 국가 식품 다량 수입
단어 하나가 소비자를 극도로 자극	쓰레기 만두 · 기생충알 · 발암물질 말라카이트 그린 · 고름 우유
태산명동 서일필	식품안전사고가 발생하면 처음엔 소비자와 미디어가 매우 민감하게 반응하나 대개는 2주 안에 관심이 크게 떨어지지만 최근에는 식품사고에 따른 후유증과 대중의 관심이 계속 길어지는 경향임
식품 안전성 문제 외에 적합성 (건전성)에 대한 관심 고조	불량 만두 파동 · 납꽃게 사고 등
규제 기준이 없는 위해물질에 대한 안전성 논란 가열	규제기준이 당시엔 없던 물질이 식품안전 파동을 일으키는 사례가 많고(중국산 김치 납 파동 · 멜라민 파동 등), 사후에 규제기준이 만들어짐
정부의 책임 과잉	미국 · 일본은 검사 · 발표 · 처벌에만 주력, 사후 책임은 생산자 몫
유관 식품으로 피해 확산	소비자 교육의 필요성

## 농 · 축 · 수산물에 대한 소비자의 걱정

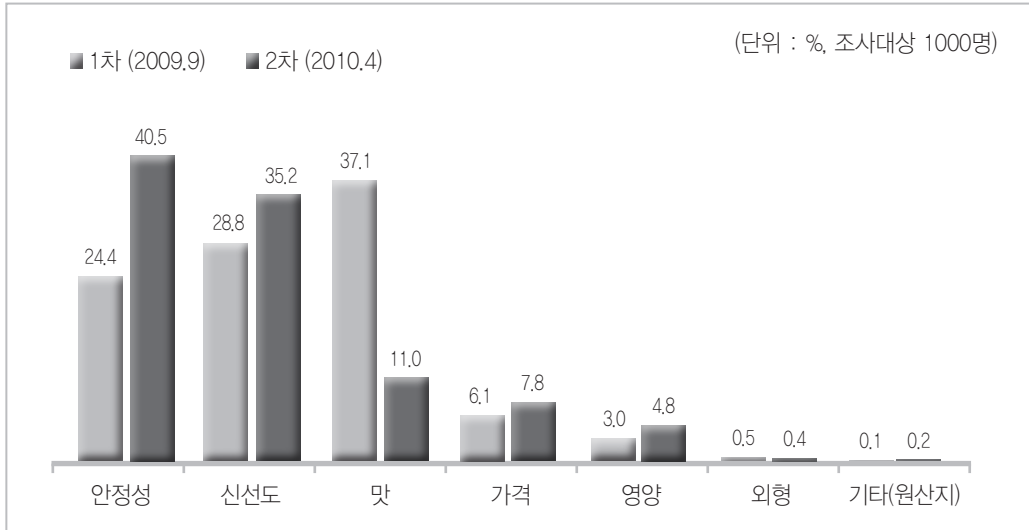
- 농 · 축 · 수산물 구매 시 안정성 우려
- 걱정된다 84.9% > 걱정되지 않는다 15.1%



출처 : 2010년 식품안전에 관한 국민의식 조사 보고서, 한국농촌경제연구원 농촌정보문화센터 (2010)

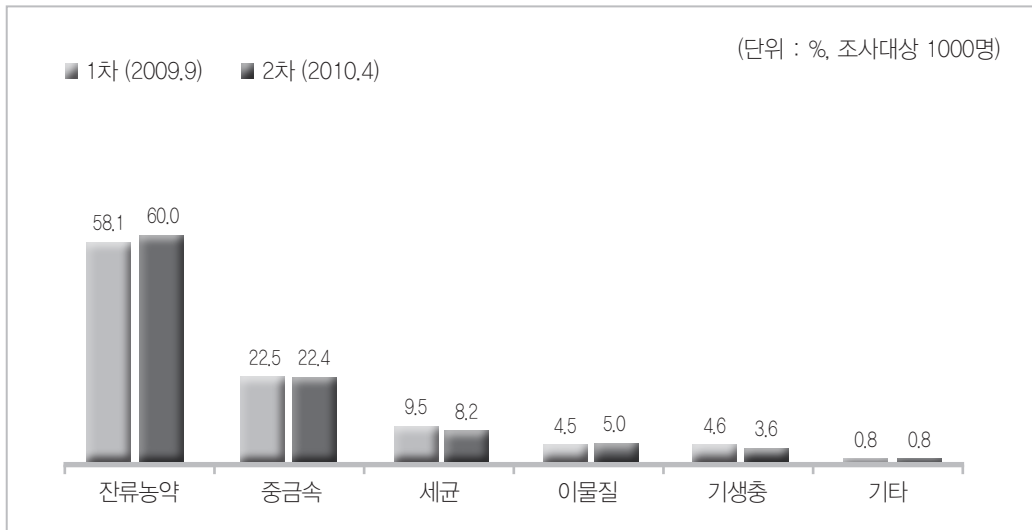


- 농·축·수산물 구매 시 중요 요인
- 안정성 40.5% > 신선도 35.2%



출처 : 2010년 식품안전에 관한 국민의식 조사 보고서, 한국농촌경제연구원 농촌정보문화센터 (2010)

- 농·축·수산물 구매 시 우려 요인
- 잔류농약 60.0% > 중금속 22.4%

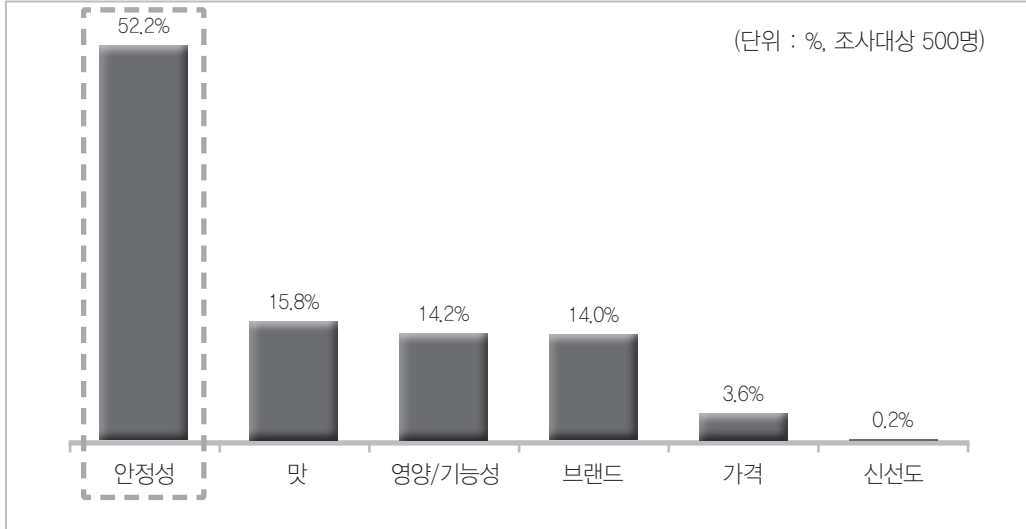


출처 : 2010년 식품안전에 관한 국민의식 조사 보고서, 한국농촌경제연구원 농촌정보문화센터 (2010)

## 가공식품에 대한 소비자의 걱정

• 식품구입시 주요 고려요소

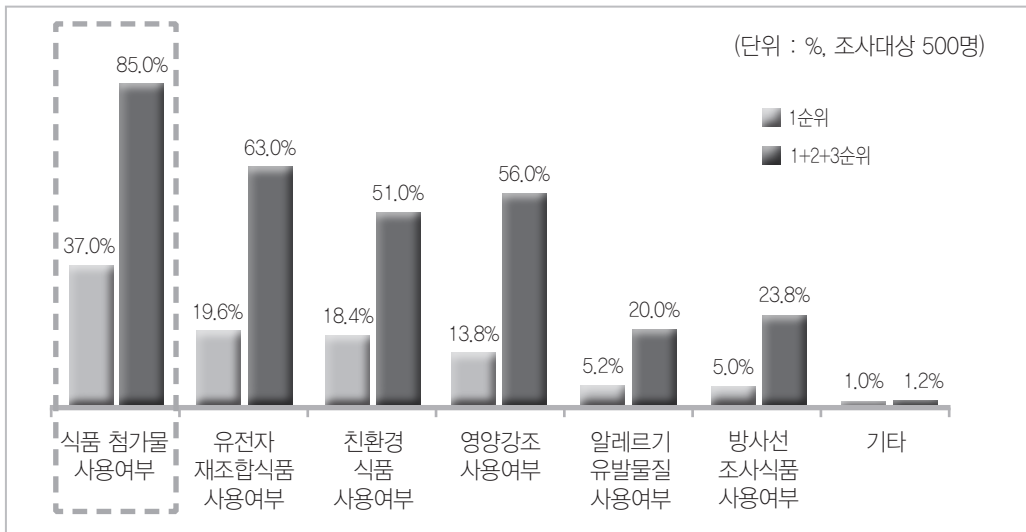
- 안정성 52.2% > 맛 15.8%



출처 : 식약청 보도자료(녹색식품 인증 추진 관련, 2010.3.3)중 발췌

• 식품구입시 확인 사항

- 식품첨가물 > GMO > 친환경식품 > 영양성분



출처 : 식약청 보도자료(녹색식품 인증 추진 관련, 2010.3.3)중 발췌

## 식품안전(위해물질 등) 문제를 바라보는 소비자와 전문가의 시각 차이

	소비자	전문가
위해물질에 대한 태도	매우 보수적, 특별히 민감한 사람에게도 안전해야 한다	일반 국민을 고려
위해물질에 대한 관용도	극히 부족, 극히 적은 위해 발생 가능성도 용납 안함	극히 적은 위해 가능성은 없는 것과 같다
위해 발생의 속도	위해는 장기적으로 발생한다 (중금속·농약 등에 예민)	위해는 즉시 나타난다 (미생물에 관심)
위해에 대한 인식	위해는 치명적이다	위해는 통상적인 수준이다

## 전문가와 비전문가의 위해에 대한 인지도 순위 차이

행위	비전문가	전문가	행위	비전문가	전문가
핵무기	1	20	자전거	16	15
자동차	2	1	항공 여행	17	16
권총	3	4	전기	18	9
흡연	4	2	수영	19	10
오토바이	5	6	피임	20	11
음주	6	3	스키	21	30
비행(레저)	7	12	X선 검사	22	7
경찰업무	8	17	축구	23	27
농약	9	8	철도 여행	24	19
수술	10	5	잘못된 식품저장	25	14
소방업무	11	18	식품착색료 (식품첨가제의 일종)	26	21
건축	12	13	기계이용 풀 깎기	27	28
사냥	13	23	항생제 처방	28	24
캔 스프레이 사용	14	26	가전제품 사용	29	22
등산	15	29	백신접종	30	25

# 8

## 농식품 안전 기사의 흔한 오류

### ▣ 리스크(risk)와 해저드(hazard)

흔히 risk는 위해성, hazard는 위해요소로 번역된다. risk assessment를 위해성 평가라 한다. HACCP를 ‘위해요소중점관리기준’이라고 번역하는 것은 H가 hazard이기 때문이다.

위해요소(hazard)는 건강에 악영향을 미칠 수 있는 식품의 성질이거나 식품에 함유된 생물학적·화학적·물리적 위해요소를 가리킨다.

한손에 농약병을 들고 있다고 가정해 보자. 농약 자체는 분명히 건강에 해로운 위해물질(위해요인, hazard)이다. 그러나 농약병을 들고 있다고 해서 반드시 해를 입는 것은 아니다. 위해성(risk)은 아직 없다. 그러나 농약병에서 농약을 따라서 사과나무에 살포하면 그때부터는 위해가 발생할 가능성이 높아진다. 다시 말해 위해성(risk)이 커진다. risk엔 확률의 개념이 들어있는 것이다. 사과에 잔류한 농약이 극소량이라면 먹어도 건강에 별 문제가 없다. 즉 위해성(risk)이 낮다. 그러나 많은 양의 농약이 남아있다면 건강에 악영향을 미칠 가능성(위해성)이 커진다.

위해성 평가(risk assessment)는 예로 든 사과 등 식품의 섭취로 인한 건강상의 악영향(위해성)을 과학적으로 평가하는 작업이다.

### ▣ 식품위생과 식품안전

식품안전과 식품위생은 다른 용어다. 식품안전이 목표라면 식품위생은 수단이다. 식품위생을 철저히 하면 식품안전과 식품적합성이란 목표를 이룰 수 있다.

CODEX는 식품위생(food hygiene)을 “식품의 생산·유통·소비 등 모든 단계에서 식품의 안전성과 적합성을 확보하기 위한 조건과 수단”이라고 정의했다. CODEX는 또 식품안전(food safety)을 “식품을 의도된 목적에 따라 조리하거나 섭취했을 때 소비자가 해를 입지 않는 것”으로 규정했다.

### ▣ 식품안전과 식품적합성

세계보건기구(WHO) 환경위생전문위원회는 1956년 “식품위생이란 식품의 생육(재배)·생산·

제조로부터 최종적으로 사람에게 섭취되기까지의 모든 단계에 걸친 식품의 안전성·건전성·완전성(완전무결성)을 확보하기 위한 모든 수단”이라고 정의했다. 여기서 건전성(soundness)은 식용으로 적합하다는 것을, 완전성(wholesomeness)은 영양적으로 완전하다는 것을 의미한다. 그러나 요즘은 건전성·완전성이란 표현 대신 적합성(food suitability)이라는 개념을 흔히 사용한다.

식품적합성을 CODEX는 “식품을 의도된 목적에 따라 사람이 섭취하기에 적합하다는 것”으로 규정했다. 식품안전은 말 그대로 안전의 문제다. 어떤 식품에서 식중독균이 검출됐거나 중금속이 허용기준 이상 나왔다면 식품안전에 위배된 것이다. 다크 초콜릿이 최소한의 코코아 함량 기준을 만족시키지 못했다면 식품적합성의 문제다.

과거 소비자가 주로 식품안전 문제에 신경을 썼던 것과는 달리 요즘 소비자는 적합성도 중시한다. 자투리 단무지로 만두소를 만들었다면 식품안전이 아니라 식품적합성의 문제라고 볼 수 있다.

## ▣ 발암물질과 발암성 물질

UN 산하기관인 IARC(International Agency for Research on Cancer, 국제암연구소)는 역학 연구와 동물실험에 기초해 발암성의 정도에 따라 1그룹·2A그룹·2B그룹·3그룹·4그룹으로 분류한다.

1그룹 발암물질은 인간에게 암을 일으킨다는 충분한 증거(sufficient evidence)가 있는 물질을 가리킨다. 예외적으로 인간발암성에 대한 증거는 불충분(less than sufficient evidence)하지만 동물실험에선 충분한 증거가 확보됐어도 1그룹에 포함시킨다. 미디어에서 발암물질이라고 표현해도 무리가 없다.

2A그룹은 인간에게 암을 일으킬 개연성(probably carcinogenic to humans)이 있는 물질이다. 인간발암성에 대한 증거는 제한적이나(limited evidence) 동물실험을 통해 충분한 증거(sufficient evidence)가 확보된 물질이 여기 속한다. 우리말로는 발암성 물질로 표기하는 것이 적당하다.

2B그룹은 인간에게 암을 일으킬 가능성(possibly carcinogenic to humans)이 있는 물질이다. 발암가능물질로 쓰는 것이 일반적이다. 인간발암성에 대한 증거가 제한적이며(limited evidence) 동물실험에서도 불충분한 증거(less than sufficient evidence)만 확보된 물질이 여기 해당된다.

3그룹은 인간발암성 정도에 대한 분류가 불가능한 물질(not classifiable as to their carcinogenicity to humans)이다. 1그룹·2A그룹·2B그룹·4그룹에 속하지 않은 물질도 3그룹으로 분류한다.

4그룹은 사람에게 암을 일으킬 개연성이 없는 물질(probably not carcinogenic to humans)을 가리킨다.

이같은 등급은 고정돼 있는 것이 아니다. 후속 연구결과를 통해 2B그룹에서 2A그룹으로 올라가거나 2B그룹에서 3그룹으로 떨어질 수도 있다.

## ▣ 1그룹(등급) 발암물질의 의미

1급 비밀 · 1급 정보 · 1급 유해물질 · 1군 선수..., 1로 시작하면 누구나 직감적으로 사안이 중하거나 거물이라고 느낀다. 으뜸 · 기본을 뜻하는 1의 속성 때문이다.

식품안전과 보건 분야에서도 숫자 1이 자주 등장한다. 2009년 베이비파우더와 의약품의 석면 · 탈면 오염사고 원인물질이던 석면은 국제암연구소(IARC)가 정한 1등급 발암물질이다. 1등급이란 숫자가 대중을 공포에 몰아넣었고 사건은 일파만파로 확대됐다. 많은 사람들은 1이란 숫자로 인해 더 큰 두려움을 갖게 된다. 식품 내 유해물질의 독성을 거론할 때 '약방의 감초' 격인 것이 IARC의 발암성 등급이다.

IARC는 유해물질을 1그룹 · 2A그룹 · 2B그룹 · 3그룹 · 4그룹 등으로 분류한다. 미국 환경보호청(EPA)도 이와 비슷한 발암물질(carcinogen)의 분류체계를 갖고 있지만 국내 식품안전당국과 미디어는 주로 IARC 리스트에 의존한다.

IARC의 1그룹 발암물질은 실험을 통해 사람에게 암을 일으킨다는 사실이 증명된 것들이다. 그러나 1그룹 발암물질에 소량 · 단기간 노출되더라도 암이 걸리게 된다는 뜻은 아니다. 단적인 예가 선텐 기구다. 최근 IARC는 자외선 발생 전구(Sunlamp)와 선텐 기구(Sunbed)를 1그룹 발암물질에 포함시켰다. 식약청은 선텐 기구를 이용한 선텐을 피할 것을 권고했다. 30세 이전부터 선텐을 과도하게 받았다면 흑색종 등 피부암 발생 위험이 '다소' 높아지는 것은 사실이다. 그러나 모든 선텐 이용자가 밤잠을 설쳐야 할 이유는 없다.

일부 어린이용 샴푸 등 입욕 · 보습제에서 검출된 포름알데히드, 일부 참기름에서 극미량이 나온 벤조피렌도 모두 IARC의 1그룹 발암물질 리스트에 들어있다.

IARC의 1그룹 발암물질 리스트엔 태양의 자외선, 갱년기 증상 개선을 위해 복용하는 여성호르몬제(에스트로겐), 흡연 · 간접흡연, X선검사, PVC를 만드는 데 쓰이는 염화비닐 등이 포함된다. 1그룹 발암물질이 두렵다고 해서 바깥 나들이를 삼가고 X선검사를 기피할 필요는 없다. "모든 독성은 양(量)에서 나온다"는 독성학의 기본 명제를 기억한다면 1이란 숫자에 너무 집착할 이유가 없다. 1 때문에 스트레스를 받는다면 그것이 건강엔 더 마이너스다.

전염병예방법엔 법정 전염병이 1~4군으로 분류돼 있다. 이 중 1군은 치사율이 높다는 것을 의미하지 않는다. 방역 당국은 빠른 속도로 전염되는 전염병에 1이란 숫자를 부여했다. 콜레라 · 장티푸스 · 세균성 이질 등이 1군에 속한다. 요즘 콜레라로 숨지는 사람은 거의 없다.

4군 전염병이라고 해서 가볍게 여겨선 절대 안된다. 에볼라 · 두창(천연두) · 뎅기열 · 황열 · 보툴리누스 · 사스 등 해외에서 유입된 신종 질환이 주로 포함된다. 신종플루도 4군 전염병처럼 관리됐다. 4군 전염병이 유행하면 강제격리 등 1군에 준하는 조치를 내릴 수 있다.

## ▣ ppm과 ppb

식품 위해물질 등의 기준에서 흔히 나오는 용어가 ppm과 ppb다. ppm은 100만분의 1, ppb는 10억분의 1을 뜻한다.

예로 어떤 식품 1kg에 카드뮴이 2mg 들어있다면 이 식품의 카드뮴 농도(오염량)는 2ppm이다. 1mg은 100만분의 1kg이기 때문이다. 다시 말해 2ppm=2mg/kg이다.

어떤 식품 1kg에 카드뮴이 2 $\mu$ g 함유돼 있다면 이 식품의 카드뮴 오염량은 2ppb다. 1 $\mu$ g은 10억분의 1kg이어서다. 즉 2ppb=2 $\mu$ g/kg이다.

만약 배추에서 농약이 1ppm 검출됐다면 과연 어느 정도의 양일까? 우리 집 앞 하천의 생물학적 산소요구량이 3ppm이라고 하는데 얼마나 깨끗한 것일까? ppm(part per million)은 100만분의 1을 나타내는 단위이다. 비유컨대 1ppm이라고 하면 물로 가득찬 욕조(약 300ℓ)에 대략 6방울(1방울은 0.05ml)의 잉크를 떨어뜨린 농도와 비슷하다.

ppb(part per billion)라는 단위는 ppm의 1000분의 1이다. ppb는 10억분의 1이 된다. 1000t에 1g이 섞여 있으면 1ppb이다. 1000t은 승객·연료를 가득 채운 짐보 비행기 4대의 무게 정도다. 1ℓ 들이 우유팩 100만개나 길이 50m·폭 20m·높이 20m인 수영장에 물을 1m 높이까지 채워 넣으면 1000t이다.

## ▣ pg의 의미

g의 1000분의 1이 mg이다. mg의 1000분의 1 $\mu$ g이다.  $\mu$ g의 1000분의 1이 ng(나노그램)이다. 나노테크놀로지 할 때 그 나노다. ng의 1000분의 1이 pg(피코그램)이다. pg은 10의 마이너스 12승 g인 셈이다. 실로 엄청나게 작은 양이다. ng이 10억분의 1g이라면 pg은 1조분의 1g이다.

과거엔 pg 수준으로 존재하는 식품 위해물질은 검출하지 못했다. 존재조차도 몰랐다. 분석화학이 발달하고 특히 GC-MS나 HPLC-MS 등 고도의 분석장비가 개발되면서 pg 수준의 위해물질도 찾아낼 수 있을 뿐 아니라(정성검사) 그 양까지 측정할 수 있게(정량검사) 되었다.

이 덕분에 새롭게 알려진 위해물질 중 대표적인 것이 다이옥신·벤조피렌 등이다. 만약 허용기준이 1pg인데 300pg이 검출됐다고 가정해 보자. 그러면 기사는 ‘허용기준의 300배 검출’이란 제목으로 나가기 십상이다. 대다수 소비자들은 pg이 얼마나 작은 양인지 잘 모르기 때문에 이를 큰 공포로 받아들인다. 하지만 실제로는 300pg도 엄청나게 작은 양이다. 1ng에도 못 미친다. 이런 경우 ‘기준치의 몇 배’라고 표현하는 것은 부적절하다.

## ▣ 검역과 검사

식품관련 기사에서 흔히 혼동해 사용하는 용어다. 검역은 전염병, 검사는 식품 위해물질이 대상이다.

검역은 농식품부에서 동·식물의 병·해충에 대한 검사를 할 때 주로 쓴다. 인천공항에서 신종 플루나 콜레라 등에 감염됐거나 고열이 있는지 검사하는 것도 검역이다.

수입식품은 검사한다고 표현해야 맞다. 검사는 식품(수입식품 포함)이 물리적(이물 등)·화학적(잔류농약·중금속 등)·미생물학적(식중독균 등)으로 안전한지를 밝히기 위한 행위다. 식약청은 검사는 하되 검역은 하지 않는다.

### ▣ 부패·변패·산패

흔히 음식이 ‘상했다’고 표현하는 것이 부패다. 부패는 고기·생선 등 단백질 식품이 부패균 등 미생물의 분해 작용에 의해 색·맛·형태 등이 바뀌고 악취 등을 일으켜 먹을 수 없게 된 상태를 가리킨다. 상한 음식에서 나는 냄새를 부패취라고 하는 것은 이래서다.

산패는 지방이 분해되는 것을, 변패는 탄수화물이나 지방이 변질되는 것을 말한다.

### ▣ 대장균과 대장균군

대장균·대장균군·장구균은 오염 지표 세균들이다. 그 자체가 식중독을 일으키는 세균이 아니라 해당 식품이 얼마나 오염돼 있는지 간접적으로 보여주는 지표가 된다. 대장균군은 대장균을 포함하는 개념이다. 대장균군엔 대장균이 압도적으로 많지만 클렙시엘라·시트로박터 등의 세균도 섞여 있다.

대장균이나 대장균군은 사람·동물에 상주하는 세균이어서 대장균(大腸菌)이란 이름이 붙었다. 대장은 항문과 가장 가까이 있는 장기다. 대장균·대장균군을 분변오염의 지표로 보는 것은 이래서다.

대장균군이 검출됐다고 해서 무조건 분변오염에 의한 것이라고 단정할 수는 없다. 엔테로박터·아에로모나스 등 분변과는 무관한 세균들도 대장균군에 포함되기 때문이다.

대장균군이 검출됐다는 것은 일반적으로 해당 식품에 분변이 존재하거나 불결하고 취급에 잘못이 있다는 신호로 볼 수 있다. 특히 가열처리한 제품에서 대장균군이 검출되는 것은 비위생적으로 식품을 제조했다는 증거가 된다. 가열처리를 제대로 했다면 살아남을 대장균군은 없기 때문이다.

장구균은 냉동식품의 오염 지표 세균으로 흔히 이용된다. 식품을 냉동하면 대장균군은 곧 사멸하나 장구균은 상당기간 생존해서다.

### ▣ 장염 비브리오와 비브리오 패혈증

장염 비브리오는 *Vibrio parahaemolyticus*라는 세균이 일으키는 식중독이다. 증상이 가벼워 감염자가 숨지는 예는 없다.



비브리오 패혈증은 *Vibrio vulnificus*가 일으키는 병으로 면역력이 떨어져 있거나 간질환자 등은 숨질 수도 있다. 여름철에 비브리오로 인해 사망자가 발생했다면 비브리오 패혈증이 의심적이다.

### ▣ 에탄올과 메탄올

에탄올(ethanol)은 에틸 알코올(ethyl alcohol)이라고도 불리며 알코올의 한 종류로 술의 주성분이다.

에탄올은 단백질을 응고시키므로 소독·살균작용이 있는데 살균력은 알코올 함량이 70%일 때 가장 강하다. 이 때문에 에탄올은 병원에서 소독용으로 사용되기도 한다. 흔히 주사 맞기 전 피부를 문지르는 탈지면(솜)에 적신 것이 에탄올이다. 에탄올을 먹을 경우 흔히 술을 마실 때 나타나는 현상인 대뇌의 기능 억제가 나타난다.

몸에 섭취된 에탄올은 간에서 대사(분해)과정을 거치면서 몸 밖으로 빠져 나온다. 에탄올의 대사 과정을 살펴보면 한번 산화하면 아세트 알데히드, 두 번 산화하면 아세트산이 된다. 아세트 알데히드가 숙취의 주범으로 뇌에서 작용해 대뇌의 기능을 떨어뜨린다.

에탄올을 섭취하면 감정을 억제하는 기능이 떨어지므로 흥분 상태가 쉽게 나타난다. 흥분 상태를 지나치면 중추신경 억제 작용을 하게 되는데 이 경우 들뜸·두통·어지럼증·나른함·구역질 등이 생길 수 있다. 심한 경우 쓰러지거나 의식이 없어지거나 혼수상태·호흡곤란으로 사망에 이를 수 있다. 흔히 대학생들이 신입생 오리엔테이션에서 후배들에게 술을 갑자기 많이 먹일 때 사망사고가 종종 발생하는 것을 볼 수 있다. 에탄올이 함유된 알코올성 음료를 지나치게 자주 마시면 습관성이 생기고 중독에 이르기도 한다.

에탄올이 식용 알코올이라면 메탄올(메틸 알코올)은 공업용 알코올이다. 메탄올은 세척제·용제·신나·부동액·포름알데히드 합성에 사용되는 유기용매다.

메탄올은 체내에서 포름알데히드로 대사된다. 대사물질인 포름알데히드는 메탄올보다 33배나 독성이 강하다. 포름알데히드는 흔히 죽은 생물체를 오래 보존하는데 사용되는 물질이다.

메탄올은 30mL 이하를 섭취하더라도 사망할 수 있다. 만성적으로 메탄올에 노출되면 눈 신경을 침범해서 실명을 초래한다고 알려져 있다. 소독제로도 사용되는 에탄올과는 달리 메탄올은 피부에 닿아도 안된다. 메탄올에 장기간 신체 일부를 적시면 서서히 피부가 마르고 감각이 없어지다가 결국 외피가 벗겨지는 것으로 알려져 있다.

### ▣ 보존료와 방부제

같은 말이다. 요즘은 방부제라는 표현은 거의 사용하지 않고 보존료라고 한다. 현재 식품 등의 표시기준에서도 보존료로 표시토록 규정하고 있다.

## ▣ 불포화지방과 불포화지방산

같은 의미다. 트랜스지방과 트랜스지방산, 포화지방과 포화지방산도 같다. 트랜스지방, 불포화지방으로 산을 생략해도 문제가 없다.

## ▣ 곰팡이와 곰팡이독

박테리아가 세균이라면 곰팡이는 진균이다. 곰팡이독(mycotoxin)은 곰팡이가 생산하는 2차 대사산물이다. 사람이나 가축에 장애를 일으키는 유독물질을 가리킨다.

## ▣ 방사선조사식품과 방사능오염식품

방사선조사식품은 방사선의 평화적 이용 중 하나이다. 방사선조사식품은 발아억제, 속도조절, 식중독균 등 유해균의 살균, 기생충과 해충사멸을 위해 이온화 에너지(감마선·전자선 등)로 처리한 식품이다.

방사선 조사로 발생한 에너지는 식품을 통과해 열에너지로 소멸되므로 방사선이 식품에 전혀 잔류하지 않는다. 인체나 식품 등을 오염시켜 물리·화학적 변화를 일으키는 방사능 오염과는 완전히 다르다.

방사능오염식품(radioactive contamination food)은 옛 소련의 체르노빌 원전 폭발사고로 인해 누출된 방사능 물질이나 지하 핵실험에서 발생한 방사능 물질에 우발적으로 오염된 식품을 가리킨다. 방사능오염식품을 섭취하면 건강상 피해를 입을 수 있어 허용 기준이 마련돼 있다.

## ▣ 의도적 오염과 비의도적 오염

농약·식품첨가물·동물용 항생제 등 분명한 목적을 가지고 일부러 사용한 물질에 의한 오염을 의도적 오염이라 한다. 비의도적 오염은 중금속·곰팡이독소·패류독소·제조과정 중 생성물질 등 환경오염이나 생산·가공·제조·조리 등의 결과로 인한 오염을 가리킨다.

## ▣ 효능과 기능성

의약품에선 효능·효과가 있다고 표현할 수 있다. 그러나 건강기능식품에 대해선 효능·효과를 언급해선 안된다. 건강기능식품의 섭취로 기대할 수 있는 건강상 이익은 기능성이라고 표기해야 맞다.

## ▣ 광견병과 공수병

병원체가 같은 병이지만 사람이 걸리면 공수병, 동물이 걸리면 광견병이라 한다. 전염병예방법

엔 공수병, 가축전염병예방법엔 광견병으로 분류돼 있어서다.

### ▣ 면역력 · 저항력 · 감수성

어떤 질병에 대해 건디는 힘이 강한 것을 면역력이 있다고 표현한다. 저항력도 같은 의미다. 반면 감수성이 있다는 것은 어떤 질병에 걸리기 쉽다는 것을 뜻한다.

### ▣ 병원체와 병원소

병원체는 세균 · 바이러스 · 곰팡이 · 프리온 등 병을 일으킬 수 있는 것을 말한다. 병원소는 사람 · 동물 · 식물 · 흙 등 병원체가 증식할 수 있는 장소를 뜻한다.

### ▣ 용출기준과 재질기준

랩 · 접시 등 식품용 용기 · 포장 재료에 함유된 납 · 카드뮴 · 단량체 등에 대한 안전성은 재질기준과 용출기준으로 관리하고 있다.

재질기준은 중금속 등 특정 물질이 용기 · 포장에 잔류할 수 있는 허용 기준, 용출기준은 용기 · 포장의 중금속 등이 식품이나 식품모사 용매(food simulant)로 이행되는 것을 전제로 한 허용 기준을 나타낸다.

국내엔 단량체 · 중금속 등에 대한 재질기준이 마련돼 있다. 중금속 · 증발잔류물 · 과망간산칼륨 · 단량체(모노머) 등에 대한 용출기준도 설정돼 있다.

### ▣ 인수공통전염병과 인축공통전염병

사람과 동물이 함께 걸릴 수 있는 병을 인수공통전염병이라고 한다. 일본에선 인축공통전염병이라고 표현한다.

### ▣ 방사능 · 방사선 · 방사성의 구분과 단위

일본 후쿠시마 원전 관련 정보를 전하는 기자나 독자, 시청자가 자주 헷갈려 하는 것은 다음 네 가지다.

첫째, 방사능 · 방사선 · 방사성의 차이다.

방사선(放射線, radiation)은 X선 · 감마선 등 전자기파와 알파선 · 베타선 등 입자선을 가리킨다. 요오드-131, 세슘-137 등 불안정한 원자핵은 에너지를 가진 방사선을 스스로 방출하고 안정된 원자핵(비방사성 요오드나 세슘)으로 바뀐다. 방사능(放射能, radioactivity)은 이같은 방사선을 내는 현상(능력)이다. 방사성(放射性, radioactive)은 ‘방사선을 내는 성질을 가진’이다. 미디어

에서 흔히 방사성 물질이라고 표기하는 세슘-137, 요오드-131의 정확한 명칭은 방사성 핵종(核種, radionuclides)이다.

방사능·방사성·방사선의 차이는 다음 문장으로 요약된다. “방사성 핵종이 많을수록 시간당 붕괴되는 원자 수는 많아지며, 따라서 방출되는 방사선이 많아 방사능도 높아진다.”

세슘-137 등 방사성 핵종에 오염된 식품을 흔히 방사능 오염식품이라 한다. 하지만 엄밀히 말하면 방사성 물질(핵종) 오염식품이다. 방사능은 능력이나 현상이지 식품을 오염시키는 실체는 아니기 때문이다.

둘째, 이해하기 힘든 단위들이다.

후쿠시마 원전 사태로 귀에 익숙해진 단위는 Bq(베크렐)·Sv(시버트)·Gy(그레이) 등 셋이다. 앙투안 앙리 베크렐(프랑스)·롤프 시버트(스웨덴)·루이스 해롤드 그레이(영국) 등 하나같이 유명한 물리학자의 이름에서 따온 것이다.

일본산 식품의 국내 통관 여부를 판정할 때 쓰는 Bq은 방사능의 단위다. 초당 붕괴 원자수를 가리킨다. 식품공전엔 요오드-131, 세슘-137 등 방사성 핵종별로 허용기준이 설정돼 있다.

Sv는 등가선량·유효선량의 단위다. 인체에 미치는 영향을 나타내므로 전반적으로 건강에 얼마나 해로운지를 따질 때 사용된다. 방사선 흡수선량에 각 방사성 물질별 가중치를 곱한 값이다. 일반인의 연간 인공방사선 노출 허용치는 1mSv(mSv=1000분의 1Sv), 원전 종사자는 50mSv 이하다. 이보다 더 많이 찍었다고 해서 당장 건강에 이상이 생기는 것은 아니다.

우리가 토양·물 등을 통해 늘 받고 사는 자연방사선의 양도 연간 약 3.5mSv다. X선·CT 등 방사선을 이용한 진단장비를 통해서도 상당량의 (인공)방사선을 찍고 있다. CT의 경우 한번에 10mSv를 찍는 경우도 있다. 그러나 MRI와 초음파 검사는 방사선과 무관하다.

물·식품에서 검출된 Bq 단위의 방사능을 건강과 관련된 mSv로 바꿔주는 공식이 있다. 요오드-131의 경우 kg당 5만Bq=1mSv, 세슘-137은 7만7000Bq=1mSv다. 일본 원전 근처 시금치에서 요오드-131이 5만4000Bq, 채소에서 세슘-137이 8만2000Bq이 검출됐다. 이는 해당 시금치나 채소 1kg을 먹으면 1mSv를 약간 넘는 셈이다.

Gy는 방사선 흡수선량이다. 살충·살균·발아억제 등을 목적으로 식품에 일부러 방사선을 쬐주는 방사선조사식품에서 주로 사용되는 단위다. Gy는 후쿠시마 원전 사태와는 상대적으로 연관이 적다.

셋째, 세계 각국이 일본산 먹을거리에 내린 조치들이다.

강도 순으로 열거하면 후쿠시마현 등 특정지역산 검사강화(EU·캐나다, 방사능 오염검사 증명서 요구 등)→일본산 전체 검사강화(인도·필리핀·태국 등)→특정지역산 통관 보류(미국·호주)→특정지역산 수입금지(수입중단, 한국·중국·대만·러시아·싱가포르)→일본산 전체 수입금지(아직 없음) 순서다.

우리나라를 비롯해 전세계가 일본산 전체 수입금지라는 마지막 카드만 남은 셈이다. 한때 미국이 일본산 식품에 대한 수입중단 조치를 내렸다는 보도가 나왔지만 통관 보류와 수입금지는 엄연히 다르다. 통관 보류는 ‘검사 담당자가 검사하지 않고 통관을 보류해도 법적으로 문제가 안 된다’는 뜻이다. 뒤집어 말하면 검사해서 허용기준 이하이면 통관된다.

넷째, 일본산 먹을거리의 방사성 물질 오염 여부를 가려낼 우리 정부의 검사기관들이다. 일본산 농·임산물과 가공식품·건강기능식품·식품첨가물은 식약청이, 축산물과 축산 가공식품, 수산물은 농식품부 소속기관인 농림수산물검역검사본부가 수행한다.

### 식품 기사의 흔한 오류

1	발암물질이란 용어 정확하게 쓰기
2	ng, pg, ppm, ppb 수준에선 ‘기준치의 몇배’ 가 무의미
3	과다 섭취하거나 극히 일부의 실험에서 드러난 사실을 적시하는 것은 곤란(이산화황)
4	해당 물질이 어떤 경로를 통해 인체에 유입되는지도 중요
5	중국산은 저질, 국산은 신토불이라는 편견에서 벗어나기
6	위해도 평가 결과를 과신해선 안됨
7	헤드라인으로 뽑힐 만한 자극적인 단어 하나를 쓰는 데 신중해야 - 쓰레기, 고름, 발암, 범벅 등
8	단위를 바로 이해하고 사용하기(TEQ/kg)





## 제2부 유해물질, 어떤 것이 있나?



# 9

## 식중독

### ▣ 식품 섭취에 의한 감염형·독소형 식중독

식중독(food poisoning)은 식품의 섭취로 인해 인체에 유해한 미생물 또는 유독물질에 의해 발생했거나 발생한 것으로 판단되는 감염성이나 독소형 질환을 가리킨다(식품위생법 제2조). 기생충·영양결핍·경구전염병 등은 식중독의 범주에 포함되지 않는다.

미국·EU에선 통상 식품의 섭취에 의해 발생하는 질병은 식품매개질환(foodborne disease)이라 한다. 특히 세균 감염형 식중독은 'food infection', 세균이 내는 독소·자연독·화학물질에 의한 식중독을 'food intoxication'으로 표현한다.

집단 식중독은 2명 이상이 같은 식품이나 물을 섭취한 뒤 동일한 식중독이 발생하는 경우를 말한다.

### ▣ 식중독의 60% 이상은 세균이 원인

식중독은 60~70%는 세균에 의해 발생한다. 세균에 의한 식중독(세균성 식중독)은 감염형과 독소형으로 분류된다. 감염형은 세균 자체, 독소형은 세균이 내는 독소가 문제다. 살모넬라·장염 비브리오·리스테리아·병원성 대장균 O-157이 감염형, 황색색포도상구균·클로스트리디움 보툴리눔이 독소형이다. 감염형 식중독의 경우 식품을 충분히 가열해 원인 병원체를 죽이면 감염되지 않는다. 그러나 독소형 식중독의 경우 일부 독소가 열에 매우 강해 가열해도 파괴되지 않고 독소형 식중독을 일으킬 수 있다.

자연독 식중독은 복어독·버섯독·마비성패독·곰팡이독(mycotoxin) 등이다. 화학적 식중독은 잔류농약·중금속·식품첨가물 등이 원인이다. 이 중 식품첨가물·농약·동물용 의약품(동물용 항생제 포함) 등은 생산 증대·상품성 강화 등 필요에 의해 일부러 사용하는 물질로, 의도적 오염 물질이라 한다. 식품에 잔류하는 중금속·합성세제 등은 의도적으로 사용한 물질이 아니다. 일부러 사용해야 할 이유와 실익이 없다. 비의도적 오염물질이다. 식중독 사고를 보도할 때도 의도적 오염물질은 상대적으로 크게, 비의도적 오염물질은 작게 다루는 것이 합리적이다. 비의도적 오염은 환경오염을 줄이는 것 외엔 대책도 뾰족하지 않다.



## ▣ 초기 부패의 판정법

부패균이 좋아하는 식품 영양소는 단백질이다. 고단백 식품인 육류·어류가 잘 상하는 것은 이 때문이다.

단백질의 부패 과정에서 황화수소·인돌·암모니아·스케톨·메르캅탄 등 부패 산물이 생기는데 이들이 부패취(상한 냄새)의 원인 물질들이다.

식품이 부패되면 냄새(부패취)가 나고 외관이 변하므로 누구나 알 수 있다. 이렇게 상한 식품을 먹을 사람은 없을 것이다. 문제는 부패의 초기 단계다. 이때는 소비자가 부패 여부를 알 수 없다.

식품의 초기 부패를 알아내는 방법으론 관능검사·생물학적 검사(세균수 검사)·화학적 검사·물리적 검사 등 4가지가 있다. 초기 부패의 판정을 통해 식품의 선도(신선도)를 알 수 있다.

관능검사는 시각·촉각·미각·후각 등을 이용해 냄새(아민·암모니아·곰팡이·알코올·분변 등의 냄새)·색깔·상태 등의 변화를 감지하는 것이다. 통조림의 경우 두드려서 나는 소리를 통해서도 선도를 알 수 있다.

생선의 경우 경직 상태·피부 광택·안구 상태·복부 상태·아가미 색깔·어육의 투명감과 점착성·냄새 등이 관능검사의 대상이다. 관능검사는 간단하고 신속한 것이 장점이나 통일된 기준이 없고 수치화가 힘들며 객관성·재현성이 떨어진다는 것이 문제다.

생물학적 검사는 세균수(일반세균수) 측정을 통해 선도를 판정하는 방법이다. 식품이 부패하면 일반 세균수도 늘어난다는 것을 기본 전제로 한다.

일반적으로 어육의 경우 1g 중의 세균수가 10만마리 이하이면 신선, 10만~100만 마리 정도이면 초기 부패, 150만 마리 이상이면 부패 상태로 판정한다.

생물학적 검사는 2~3일의 측정기간이 소요되고 조작이 복잡하며 결과에 상당한 오차가 생기기 쉬워 실용성이 떨어진다. 세균수가 같다고 하여 선도저하의 정도가 반드시 동일하다고 할 수는 없다.

화학적 검사는 휘발성염기질소(volatile basic nitrogen, VBN)·트리메틸라민(TMA)·히스타민·pH(수소이온농도) 등을 측정해 선도를 판정하는 방법이다.

최근 선진국과 학계에선 VBN(휘발성염기질소) 대신 총휘발성염기질소(total volatile basic nitrogen, TVB-N)라는 용어를 더 많이 사용한다.

VBN은 암모니아를 주로 하여 TMA(트리메틸아민)·DMA(디메틸아민) 등 아민류를 합한 것이다. 어육·식육 등 고단백 식품의 경우 신선도가 떨어지면(초기 부패가 일어나면) 아민·암모니아 등을 생성하므로 VBN은 초기 부패를 판정할 때 유용한 지표가 된다.

신선한 어육의 VBN 함량은 100g당 5~10mg이고, 보통 선도의 어육은 15~25mg, 초기 부패의 어육은 30~40mg, 부패 어육은 50mg 이상이다.

어패류를 가공원료(특히 통조림 원료)로 사용할 때 VBN 함량이 100g당 20mg 이하인 것을 쓰지

않으면 좋은 제품을 생산할 수 없다. 100g당 VBN 20mg이 원료 선도의 한계점이라 할 수 있다. 아민류의 일종인 TMA(트리메틸아민)는 신선육에는 거의 존재하지 않는다. 육류·생선 등이 죽으면 고기·어육에 있던 TMAO(trimethylamine oxide)가 세균의 환원작용에 의해 환원된 것이 TMA다.

TMA는 부패에 따른 증가 속도가 암모니아보다 커서 선도 판정의 좋은 지표가 된다. 일반적으로 TMA 함량이 어육 100g당 3~4mg 이상이면 초기 부패로 간주한다.

TMA를 통한 초기 부패의 기준은 어종에 따라 차이가 많다. 청어는 100g당 TMA 7mg 이상이어야 초기 부패로 판정하는데 비해 참다랑어는 1.5~2mg만 넘어도 초기 부패로 본다. TMA가 적은 담수어엔 이 방법을 적용할 수 없다.

어패류의 부패 과정에서 히스티딘(histidine, 아미노산의 일종)은 세균에 의해 히스타민(histamine)으로 바뀌어 어육에 축적된다. 히스타민은 알레르기를 유발하는 성분이다.

#### ❑ 식중독 사고 발생시 식약청과 질병관리본부의 역할 분담

식중독 사고가 발생하면 식약청은 음식, 질병관리본부는 사람에게 초점을 맞춘다. 원인병원체가 살모넬라균·황색포도상구균 등 식중독균(다른 사람에게 옮기지 않음)이면 식약청, 콜레라·세균성 이질 등 경구 전염병(다른 사람에게 전파)이면 질병관리본부가 바빠진다.

식약청은 현장에서 음식·식기·조리도구·보존식 등을 수거한다. 원인병원체 규명을 위해서다. 사고 발생시설의 위생관리 상태 등을 평가, 오염원·오염경로를 찾아내는 일도 한다.

식중독 유발 업체에 대해 행정처분을 내리는 것도 식약청의 역할이다. 오염식품의 추적조사를 실시해 식중독 확산 차단을 위한 회수·폐기 등의 조치도 한다.

대형 사고가 발생하면 중앙식중독대책본부도 운영한다. 식중독 사고가 학교에서 발생하거나 의심 환자가 50명 이상이면 식중독 원인식품 조사반이 현장 출동해 식중독 원인 조사를 실시한다.

식중독 사고가 보건소·병원·학교·집단급식소 등에서 신고되면 식약청 보고→역학조사팀 구성→현장 출동→설문·수거 검사 등 역학조사→가검물·식품 수거→세균 등 검사→결과 판정 등의 과정을 거친다.

이때 환자와 접촉해 증상·섭취 음식물·섭취 장소 등을 질문하고(역학조사) 환자의 가검물을 채취한다. 사고 현장에선 식재료·칼·도마·음용수·종사자 가검물 등을 수거해 검사한다.

환자의 가검물과 의심되는 식재료에서 같은 세균이나 바이러스가 검출되면 원인 식품을 확정할 수 있다.

식중독으로 판정되면 행정처분, 회수·폐기, 살균·소독 등의 후속조치가 내려진다.

질병관리본부는 식중독 사고 현장을 방문해 환자의 증상·섭취음식·섭취장소 등에 대한 역학조사를 벌인다. 환자의 분변 등 가검물을 채취해 원인병원체 규명을 위한 검사를 실시하는 것을 지원한다.

### ▣ 식중독 일으키는 주요 세균들(식품공전상 관리대상)

- 살모넬라균
- 장염 비브리오균
- 황색포도상구균
- 병원성 대장균 O-157:H7
- 리스테리아 모노사이토제네스
- 바실러스 세레우스
- 여시니아 엔테로콜리티가
- 캄필로박터 제주니
- 클로스트리디움 보툴리눔
- 클로스트리디움 퍼프린젠스

식육(제조, 가공용 원료는 제외), 살균 또는 멸균처리 했거나 더이상 가공·가열 조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품에선 특성에 따라 살모넬라·황색포도상구균·장염 비브리오·클로스트리움 퍼프린젠스·리스트েরিয়া 모노사이토제네스·대장균 O-157:H7 등 식중독균이 검출돼선 안된다. 식육과 식육제품에선 결핵균·탄저균·브루셀라균이 검출돼선 안된다.

식품공전(수산물에 대한 잠정규격)에 의하면, 더이상 가공·가열 조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 수산물에선 장염 비브리오균·살모넬라균·황색포도상구균·리스트েরিয়া 모노사이토제네스가 음성이어야 한다.

### ▣ 식약청·기상청, 4~10월 식중독 지수 홈페이지에 발표

식약청 홈페이지(www.kfda.go.kr)에 접속하면 지역별 식중독 지수를 볼 수 있다. 식중독 지수는 기온·습도의 변화와 과거 식중독 발생 통계를 근거로 식중독 발생 가능성을 10~100(관심·주의·경고·위험 등 네 단계로 분류)으로 점수화해 누구나 알기 쉽게 한 지표이다.

식중독 지수는 매년 4~10월 식약청과 기상청 홈페이지에서 확인할 수 있다. 식중독 지수가 51~85이면 '경고' 단계다. 음식이 금방 상할 수 있으며 그만큼 식중독 발생 위험이 높다는 뜻이다. 지수가 86 이상이면 '위험' 단계다. 조리한 음식을 지체없이 섭취해야 한다. '위험'이나 '경고'보다 식중독 위험이 낮은 '주의'(지수 35~50) 단계라 하더라도 조리한 음식은 4시간 이내에 먹는 것이 안전하다. 식중독균이 증식할 시간적 여유를 주지 않기 위해서다.

4계절 중 식중독 지수가 최고조에 달하는 계절은 여름이다. 기온(온도)과 습도(수분)가 식중독균이 생존·증식하기에 최적의 상태이기 때문이다.

식중독에 걸리지 않으려면 특히 우유·고기의 핏물(육즙 포함)·샐러드·생선회 등을 취급·섭취할 때 각별한 주의가 필요하다. 이중 우유와 핏물은 세균의 배지로도 사용될 만큼 식중독균에게는 더 없이 훌륭한 먹이다. 냉장고에 보관한 우유라도 시큼한 냄새가 나면 주저없이 버리는 것이 현명하다. 가정에서 고기의 핏물은 대개 찬물이나 묽은 소금물에 고기를 담가서 뺀다. 이때 싱크대에 핏물이 튀거나 남아있지 않도록 주의해야 한다. 채소 등 다른 식품에 육즙이 닿는 것도 철저히 차단해야 한다. 스테이크의 경우 50도 가량의 열을 가해 육즙과 핏물이 흥건한 ‘레어’(rare)나 60~62도로 구운 ‘미디엄’(medium)에는 식중독균이 살아남을 수 있다. 특히 다진고기를 사용하는 햄버거 패티 등은 완전히 익혀 먹어야 안전하다. 일반적으로 식중독균을 확실하게 죽이려면 74도 이상의 온도에서 1분 이상 가열해야 한다.

샐러드와 생선회는 웰빙식품이지만 비가열 식품이므로 바깥 온도가 높을 때는 아무래도 불안하다. 여행 도중에는 피하는 것이 상책이다. 특히 한여름 바닷가에서 먹는 해산물은 조심할 필요가 있다.

### 식중독 지수의 의미

단계	지수	주의사항
위험	86 이상	식중독 발생 위험 높음, 조리 후 바로 섭취
경고	51~85	식중독 증가 우려, 음식을 쉽게 부패·변질
주의	35~50	식중독 발생 주의, 음식물 섭취 주의(4시간 이내 섭취)
관심	10~34	식중독 발생 조심, 음식물 취급 철저히

### ▶ 대개의 식중독은 치료 없이도 1주일 이내 자연치유

식중독의 주증상은 설사·복통·구토 등 위장관 증세이다. 식중독균은 대개 수십분~수시간(황색포도상구균)에서 하루·이틀(노로 바이러스·살모넬라균·장염 비브리오균)의 잠복기를 거친 뒤 증상을 일으킨다. 잠복기(incubation period)는 식중독균이 몸 안에 들어와서 증상을 일으킬 수 있을 정도로 충분히 그 수를 늘리는데 걸리는 시간이다. 식중독은 대개 특별한 치료를 하지 않아도 1주일 내에 자연 치유된다. 건강한 사람에겐 이렇다 할 증상을 일으키지 않는 ‘약골’ 식중독균도 많다. 생명을 위태롭게 하거나 심각한 증상을 유발할 수 있는 식중독균은 살모넬라균·보툴리눔균·리스테리아균·병원성 대장균 정도이다. 따라서 식중독에 걸렸다고 해서 지나치게 공포심을 가질 필요는 없고 차분하게 대처하면 된다.

식중독 증세를 보이면 수분 보충·금식이 기본 대처법이다. 특히 식중독에 걸려 설사를 심하게 하면 탈수 증세가 생기지 않도록 물을 충분히 마시게 한다. 세계보건기구(WHO)는 설사 환자에게

물 1ℓ에 설탕 4찻술갈 · 소금 1찻술갈을 넣어 만든 음료를 수시로 마시라고 권장한다. 끓인 물이나 보리차에 소량의 설탕 · 소금을 타서 마시거나 스포츠 음료를 사서 마시는 것도 방법이다. 그러나 과일즙 · 탄산음료 · 진한 녹차는 장에 자극을 줄 수 있으므로 피하는 게 상책이다. 설사가 잦아들면 미음 · 쌀죽 등 기름기가 없는 담백한 음식부터 먹이기 시작한다.

식중독으로 설사를 한다고 해서 지사제(설사약)를 먹이는 것은 득보다 실이 크다. 지사제를 복용하면 장내의 식중독균 · 독소를 몸 밖으로 내보내지 못해 병이 더 오래갈 수 있기 때문이다. 항생제도 신중하게 복용해야 한다. 식중독 환자가 설사 · 복통 등 위장관 증상 외에 고열 · 혈변 같은 증상을 보이면 항생제가 유용할 수 있다. 그러나 항생제는 노로 바이러스 등 바이러스에 의한 식중독에 대해서는 무용지물이다. 항생제는 기본적으로 세균을 죽이는 약이기 때문이다. 바이러스가 일으키는 질환인 감기 · 독감 · 신종플루 환자에는 항생제의 효과를 기대할 수 없는 것과 같은 이치이다.

### ▣ 위험한 식중독균 셋

2010년 겨울에 영국의학저널(BMJ)엔 주목할 만한 연구결과가 실렸다. 캐나다 런던헬스사이언스센터 윌리엄 클락 박사팀이 제출한 논문의 결론은 병원성 대장균 O-157과 캄필로박터균 등 식중독균이 고혈압 · 신부전 · 심혈관 질환 등 성인병 발생 위험까지 높인다는 것이다.

2000년 5월 캐나다 워커톤에선 수돗물이 병원성 대장균 O-157과 캄필로박터균에 오염되는 사고가 발생했다. 당연히 설사 · 복통 등 식중독(급성 위장염) 증세를 보인 주민이 나왔다. 클락 박사팀은 워커톤 거주 18세 이상 주민 약 2000명을 식중독 경험 그룹과 비(非)경험 그룹으로 나눈 뒤 이들을 추적 관찰했다. 8년 뒤 식중독 비경험 그룹에 비해 경험 그룹의 고혈압 위험은 1.3배, 심혈관질환 위험은 2.1배, 신부전 위험은 3.4배인 것으로 나타났다. 연구팀은 병원성 대장균 O-157이 생성한 독소(베로톡신)가 혈관에 염증을 일으켜 고혈압 · 심혈관질환 · 신부전 등을 유발한 것으로 해석했다.

식중독이라고 하면 배탈 · 설사로 며칠 고생하면 자연 치유되는 가벼운 질병으로 여기는 사람이 대부분이다. 겨울철의 대표 식중독 병원체인 노로 바이러스를 비롯해 살모넬라균 · 황색포도상구균 · 장염 비브리오균 · 바실러스 세레우스균 등은 증상이 그리 심하지 않고 지속기간도 대개 1주일 이내다. 그러나 식중독균 중엔 증상이 위 · 장에 머물지 않고 심장 · 신장 등 다른 장기들을 손상시키거나 생명까지 위협하는 것이 여럿 있다. 병원성 대장균 O-157 · 비브리오 패혈증균 · 리스테리아균이 여기 속한다.

일반적인 대장균은 대장에서 터컷대감 노릇을 하는 세균으로 대부분 병을 일으키지 않는다. 털익은 쇠고기 등을 먹었을 때 감염되기 쉬운 병원성 대장균 O-157은 예외다. 이 세균이 내는 독소는 용혈성 요독증후군(HUS)을 유발해 신장을 망가뜨리기도 한다.

앞에서 예로 든 캐나다 연구에서도 HUS가 생긴 뒤 신장 사구체에 부담이 가중되는 것이 고혈압·신부전의 원인이 되는 것으로 해석됐다.

‘순환’ 장염 비브리오균과는 달리 비브리오 패혈증균은 ‘독종’이다. 평소 간이 나쁘거나 알코올 섭취가 과다한 사람이 비브리오 패혈증균에 감염되면 생명을 잃을 수도 있다. 국내에서도 2009년 24명이 감염돼 이중 11명이 숨졌다.

리스테리아균에 의한 증상은 일반적인 식중독 증세와는 다르다. 임신부가 감염되면 유산·사산·조산 등이 유발된다. 고위험군(임산부·어린이·노인·면역이 약한 사람)에겐 패혈증·뇌수막염·심내막염 등을 일으키는 위험천만한 세균이다.

식품안전·방역 당국이 ‘식중독균은 식중독만을 일으킨다’는 고정관념에 사로잡힌 결과 병원성 대장균 O-157·리스테리아 등 ‘유별난’ 식중독균들에 의한 HUS·유산·패혈증 등을 바로 대처하지 못하고 있다.

리스테리아균의 경우 국내에서 냉동식품 등에서 여러 차례 검출됐지만 리스테리아 환자는 1명도 없다. 미국에선 해마다 2500건 정도의 발병 사례가 보고되고 있다.

병원성 대장균 O-157에 의해 HUS·신부전이 생긴 사례도 국내엔 일절 없다. 우리 국민이 특별히 더 건강해서는 아닐 것이다. 그보다는 HUS 증상이 나타나거나 신장이 망가져도 병원성 대장균 O-157을 의심하는 의사가 거의 없기 때문일 가능성이 더 크다.

국내에선 애써 식중독과 경구 전염병을 구분한다. 다른 사람에게 옮기지 않으면 식중독, 전파하면 경구 전염병이다. 관리도 식중독은 식품의약품안전청, 경구 전염병은 질병관리본부가 맡는다. 선진국에선 둘을 합해 식품유래질병(food-borne-disease)으로 분류한다. 식중독과 경구 전염병으로 나누지 말고 대처도 한곳에서 해야 효과적인 관리가 가능할 것으로 여겨진다. “식중독균이 성인병을 유발할 수 있다”는 사실에도 관심을 기울여야 한다.

## ▣ 식중독 예방 4대 원칙

지구 온난화와 실내 온도 상승 탓인지 요즘 식중독은 계절을 가리지 않는다. 그래도 식중독의 절정기는 5~9월이다. 전체 식중독 사고의 3분의 2가 이 시기에 집중 발생한다. 특히 ‘계절의 여왕’이라는 5월은 식중독 환자수가 연중 가장 많은 달이다. “아직 봄인데 괜찮겠지...”라는 방심이 낳은 결과다.

‘적을 알고 나를 알면 100번 싸워도 위태롭지 않다’란 손자병법의 말은 식중독과의 전쟁에서도 필승의 비계(秘計)로 통한다. 여기서 ‘적’은 식중독을 일으키는 세균이다. 잔류농약·중금속·바이러스·메탄올 등도 식중독의 원인이 될 수 있지만 전체 식중독 사고의 95% 이상은 세균이 일으킨다.

따라서 식중독균 등 세균 감염을 막는 것이 무엇보다 중요하다. 식중독에 걸리지 않으려면 역으



로 식중독을 일으키는 세균들을 괴롭혀야 한다. 식중독 예방을 위한 4대 원칙도 결국은 식중독균이 끔찍하게 싫어하는 일들이다.

### (1) 청결의 원칙

신종플루 예방을 위해 2009년 내내 손 씻기가 강조됐다. 그 덕분에 그해 식중독 발생건수가 전년보다 35.6%나 감소했다. 손 씻기의 위력이 여실히 증명된 셈이다. 식중독균 등 세균은 깨끗한 손을 혐오한다. 흐르는 수도물에 손을 담근 뒤 비누로 잘 씻으면 세균 제거율이 99.8%이다. 이때 손가락 끝이나 손가락 사이를 신경 써서 닦고, 손톱 밑을 닦을 때는 손톱용 브러시를 쓰는 것이 권장된다.

손 씻기는 음식을 조리·보관할 때는 물론 화장실을 다녀오거나 코를 풀거나 재채기를 하거나 애완동물을 만진 뒤에도 필수다. 눈으로 볼 수 없지만 씻지 않은 손에는 각종 세균들이 우글우글하다. 조리하는 사람의 손에 상처가 있으면 절대 조리나 배식에 참여해서는 안된다. 이런 손에는 식중독균의 일종인 황색포도상구균이 많다. 노로 바이러스 식중독에 걸렸다면 완치 후 최소 1주일음 음식을 손으로 만지거나 조리하는 것은 삼간다.

조리나 배식하기 전에는 비눗물로 손을 20초 이상 씻는다. 이때 일반 비누보다 살균력이 높은 항균비누를 사용하는 것이 효과적이다. 손에서 세균 오염이 가장 심한 부위는 손가락 사이사이다. 깍지를 끼고 잘 비벼야 깨끗해진다.

여름에는 팔뚝까지 씻어야 한다. 이때 가능한한 손가락 끝은 위로, 팔뚝은 아래로 향하게 한다. 그래야 조리에서 사용하는 손이 팔뚝을 씻은 물에 다시 오염되는 것을 피할 수 있다. ‘하얀 거담’·‘뉴하트’ 등 의료 드라마에서 집도의가 팔을 수직으로 올린 채 수술실에 들어서는 것은 이래서다. 계란을 깬 손으로 다른 음식을 만지는 것도 피한다. 계란 껍질엔 가장 흔한 식중독균중 하나인 살모넬라균이 묻어 있을 수 있다. 먼지가 많은 말린 고추를 만진 뒤에도 손을 반드시 씻은 뒤 고춧가루를 뿌린다. 손으로 여러 음식을 짚어서 맛을 보는 것은 이 음식의 식중독균을 저 음식으로 옮겨주는 행위나 다를 바 없다.

화장실 변기·싱크대·문손잡이는 락스 등 염소 소독제로 소독하고 10~20분 뒤 물로 잘 닦는다. 식중독 사고가 빈발할 때는 지하수·약수·우물물을 마시지 않는 것이 좋다. 이런 물은 수도물과는 달리 염소 소독이 안된 상태여서 노로 바이러스 등 각종 식중독균의 오염이 가능하다.

### (2) 신속의 원칙

식중독균은 음식을 먹을 만큼 적당량 만들어 바로 먹어 치우는 사람들을 싫어한다. 세균인 자신에게 증식할 시간적 여유를 주지 않아서다. 2분법으로 증식하는 세균의 증식 속도는 일단 가속이 붙으면 ‘KTX’ 이상이다. 세균 한마리가 2마리가 되는 데는 10분이 걸리지만 4시간이 지나면 1600만 마리로 늘어난다. 이는 식중독을 일으키기에 충분한 숫자이다.

따라서 이렇게 세균수가 불어나기 전에 가능한 한 빨리 음식을 먹는 것이 상책이다. 남은 음식은 아까워도 눈 딱 감고 버리는 것이 결과적으로 이익이다. 잘 상하지 않는 음식이라면 보관 용기에 담아 덮개를 덮어둔다. 공중에서 떨어지는 세균에 의한 오염을 막기 위해서다.

### (3) 가열의 원칙

세균이 가장 두려워하는 것은 뭐니 뭐니 해도 열이다. 74도에서 1분 가량 가열하면 살아남을 '장사'가 없다. 요즘 식중독의 가장 흔한 원인으로 부상한 노로 바이러스를 포함해 장관 아데노 바이러스·로타 바이러스·엔테로 바이러스 등 바이러스들도 열에 약하기는 마찬가지다. 음식을 통해 감염되는 각종 질병의 병원체 중에서 열에 잘 견디는 것은 광우병을 일으키는 프리온과 내열성 포자를 갖고 있는 황색포도상구균 정도다.

충분히 익히거나 끓여 먹기만 하면 식중독은 걱정하지 않아도 된다. 이때 음식의 표면이 아닌 내부(중심부)의 온도가 74도 이상이어야 한다. 따라서 가정에 조리용 온도계를 비치하는 것이 좋다. 냉장·냉동실에 보관해둔 음식을 꺼내 먹을 때는 다시 가열한 뒤 섭취해야 안전하다.

여름엔 날 음식, 특히 생선회나 어패류의 생식을 삼가는 것이 좋다. 이런 음식은 가열 조리하면 상품성을 잃는다. 설령 생선에 식중독균인 비브리오균이 오염돼 있더라도 가열만 하면 간단히 죽일 수 있다.

### (4) 냉각의 원칙

세균도 추위를 탄다. 추우면 잔뜩 움츠린 채로 지낸다. 냉장고에 넣어두면 음식이 장기간 상하지 않는 것은 이래서다. 따라서 남은 음식은 냉장·냉동 보관하는 것이 원칙이다. 특히 날씨가 더울 때는 남은 음식을 1시간 내에(일단 음식을 식힌 뒤) 냉장고에 넣어야 한다. 가정 내 냉장고의 냉장실·냉동실의 온도가 세균의 증식을 억제하기에 충분한 온도인 각각 4도와 -18도를 유지하는지 확인한다.

그러나 냉장고를 과신하는 것은 절대 금물이다. 냉장·냉동실에 넣어도 세균은 살아남는다. 증식이 완전히 멈추는 것도 아니다. 냉장고에 보관한 우유도 4~5일 지나면 시큼하게 상한 냄새가 나는 것은 이 때문이다. 추위 속에서도 생존이 가능한 식중독균도 더러 있다. 저온세균으로, 과거에 수입 아이스크림에서 검출됐던 리스테리아균이 그중 하나다.

## ▣ 식중독균과 사람의 닮은 점

식중독을 일으키는 살모넬라균 등 세균은 비록 미물이지만 사람과 닮은 점이 예상 외로 많다. 첫째, 35도 가량의 온도를 좋아한다. 35도는 사람의 체온에 가까우므로 식중독균이 사람에게 감염되면 몸속에서 빠르게 증식하게 된다. 기온이 63도 이상 올라가면 생존할 사람이 거의 없을 것이다. 마찬가지로 식중독균도 63도 이상 가열하면 죽거나(세균) 활성을 잃는다(바이러스). 열에



유독 강한 황색포도상구균 정도가 살아남는다. 식중독 사고가 발생하면 “음식을 충분히 익혀 먹고, 물을 끓여 마시라”고 강조하는 것은 이래서다.

둘째, 물 없으면 못 산다. 사람이 물을 적게 마시면 탈수가 오듯이 식중독균도 습도가 낮은 환경을 못 견딘다. 식품을 건조시키면 식중독균이 맥을 못 추는 이유이다. 손·주방기구·조리대를 깨끗이 닦은 뒤 잘 말리면 식중독균은 수분 부족으로 증식하지 못한다.

셋째, 추위를 싫어한다. 북극·남극 등 극한지에 가면 자신도 모르게 온몸을 감싸고 움츠러 지낼 것이다. 마찬가지로 식중독균도 냉장고 안에 들어가면 증식을 하지 못한다. 식품을 냉장·냉동 보관하면 식중독균의 증식은 멈추지만 가열할 때와는 달리 식중독균이 죽지는 않는다.

넷째, 먹이가 있어야 산다. 특히 식중독균은 우유 등 단백질이 풍부한 식품을 좋아한다. 여름에 먹다 남은 식품은 아까워도 폐기하라고 권하는 것은 이런 배경에서다.

지금 언급한 식중독균과 사람의 공통점과 차이점을 세균의 생존법인 ‘FATTOM’에 대입해 보자. 식중독의 주범인 세균은 ‘FATTOM’이란 ‘6가지 조건’ 하에서 생존하고 증식한다. 여기서 F는 Food(음식), A는 Acidity(산도), T는 Temperature(온도), T는 Time(시간), O는 Oxygen(산소), M은 Moisture(수분, 물)를 뜻한다. 다시 말해 세균도 적당한 먹을거리(주로 단백질 식품)·중성 환경·살기에 적당한 온도(5~60도)·증식할 시간·산소의 유무·물이 있어야 생존과 증식이 가능하다는 것이다.

이 6가지 중에서 적당한 A(산도)·M(수분)·T(온도)가 있어야 생존하는 것은 사람이나 세균이나 다를 바 없다.

그러나 F(음식)에 있어서는 사람과 세균이 다르다. 사람은 탄수화물·지방·단백질 음식을 모두 섭취한다. 반면 세균은 주로 단백질 식품, 곰팡이는 탄수화물 식품을 선호한다. 세균에 의한 식중독이 고기·우유 등 단백질 식품에서, 곰팡이 오염이 쌀·옥수수·사과 등 탄수화물 식품에서 빈번한 것은 이래서다.

T(시간, 증식 시간)도 사람과 세균이 큰 차이를 보인다. 사람은 2세를 갖는데 대개 20년 이상이 소요되지만 세균은 좋은 조건에선 20분이면 족하다.

사람과 세균이 차이가 가장 두드러지는 것은 O(산소)이다. 사람은 산소가 없으면 호흡곤란으로 얼마 못가 숨진다. 반면 세균은 산소가 있는 환경을 좋아하는 것(호기성 세균)과 산소가 없는 환경에서 자라는 것(혐기성 세균)으로 나눌 수 있다. 만일 통조림·소시지·햄·생식 제품·진공포장 식품 등 공기가 없거나 희박한 식품을 먹은 뒤 식중독에 걸렸다면 심중팔구는 원인균이 혐기성 세균이다. 특히 통조림과 레토르트 식품 보관중에 부패 흔적이 있다면 절대로 먹어선 안된다.

## ▣ 식중독 일으키는 5대 원인균

국내에서 가장 흔한 식중독 원인균은 노로 바이러스다. 이 바이러스는 지하수·어패류에 주로

오염돼 있다. 2006년 CJ 학교급식 사고의 원인균이 바로 노로 바이러스였다.

노로 바이러스는 건강한 사람에게는 별로 문제되지 않는다. 식중독 중에서도 증상이 가볍기 때문이다. 평소 건강하던 사람이 노로 바이러스에 감염된 경우 주증상은 배탈·설사 등 장염 정도이다. 특별한 치료를 하지 않아도 대개 2~3일이면 자연 치유된다. 2006년 학교급식 사고에서도 약 3000명의 학생이 감염됐는데도 사망·장기입원 등 심각한 뒤탈은 없었다.

그러나 어린이·노약자·면역력이 크게 떨어진 사람이 감염되면 상황은 달라진다. 외국에서는 환자가 숨진 사례도 있다. 일본에서 2004년 겨울 5300명의 노로 바이러스 환자가 발생했는데 이중 12명의 노약자가 숨졌다.

노로 바이러스는 10개 이내의 적은 바이러스만으로도 감염을 일으킬 만큼 전파력이 빠르다.

노로 바이러스는 백신이나 치료약이 아직 없으므로 예방이 중요하다. 효과적으로 예방하려면 손을 청결히 씻는 등 개인위생을 철저히 하고 바이러스에 감염된 사람은 1주일 이상 식품의 제조·조리 업무에서 배제시킨다. 노로 바이러스는 오염된 물·굴·조개·과일·채소 등을 통해 전파되기 쉬우므로 노로 바이러스가 유행하는 시기에는 굴·조개를 날로 먹지 않는다. 과일·채소는 물에 잘 씻어 먹고 물은 끓여 마신다. 흔히 ‘물같이로 탈이 났다’고 표현하는 여행성 장염도 원인이 노로 바이러스인 경우가 많다. 발병하면 물을 충분히 마셔 잦은 설사로 인한 탈수를 예방한다.

노로 바이러스는 사람과 사람간 전파도 가능하며 이를 ‘2차 감염’이라 한다. 노로 바이러스를 제외한 황색포도상구균·장염 비브리오균 등 식중독균은 2차 감염을 일으키지 않는다. 콜레라·세균성 이질 등 2차 감염이 가능한 세균은 식중독균이 아니라 경구 전염병균으로 분류된다.

국내에서 노로 바이러스 다음으로 빈번한 식중독 원인균은 병원성 대장균·살모넬라균·황색포도상구균·장염 비브리오균 등이다.

5대 식중독 원인균 가운데 가정에서 처리하기 가장 난해한 것은 황색포도상구균이다. 다른 빛은 조리할 때 가열 온도를 74도로만 올려도 바로 죽는다. 이와는 달리 황색포도상구균은 100도에서 30분간 가열해도 세균만 죽을 뿐 주범인 독소는 파괴되지 않는다.

황색포도상구균은 손, 콧속, 머릿속, 굼은 상처 등에 많다. 주로 손을 통해 음식으로 전파되므로 조리하기 전에 손을 깨끗이 씻고 특히 손에 상처가 있으면 조리·배식에서 빠지는 것이 중요한 예방법이다.

장염 비브리오균에 의한 비브리오 식중독은 비브리오 패혈증과는 완전히 다른 질병이다. 비브리오 패혈증이 훨씬 위험하다. 여름철에 가끔 비브리오에 의한 사망 사고가 발생하는데 이때의 원인균은 비브리오 패혈증균이다. 장염 비브리오균은 증상이 가벼운 ‘순둥이’ 세균이다.

## 연도별 식중독 발생 동향

( ) : 전년대비 증감율

연도별	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
건수(건)	109	259 (137.6% ↑)	510 (196.9% ↑)	354 (30.6% ↓)	228 (35.6% ↓)
환자수(명)	5,711	10,833 (89.7% ↑)	9,686 (10.6% ↓)	7,487 (22.7% ↓)	5,999 (19.9% ↓)

## 원인별 식중독 발생 현황

구분	계	세균							노로 바이러스	자연독	불명
		소계	병원성 대장균	살모넬라	황색 포도상구균	장염 비브리오	캠피로박터 제주니	클로스트리디움 퍼프리젠스			
건수	228	90	37	17	12	12	7	5	32	6	100
환자수	5,999	4,050	1,671	477	864	106	405	527	568	126	1,255

## ☑️ 섭씨 5~60도가 식중독 위험구간

위험구간(danger zone)은 식품에서 식중독균 등 미생물이 빠르게 증식할 수 있는 온도구간을 뜻한다. 이런 온도범위(5~60도)에서 식품을 방치하는 것은 피한다.

식품을 조리할 때 식품의 바깥 표면에서 중심부로 열이 전달된다. 식중독균을 죽이려면 식품 중심부의 온도가 74도 이상인 상태에서 1분 이상 가열해야 한다. 74도의 열을 짐작하기는 힘들다. 달걀 흰자가 굳어질 때의 온도가 71도, 닭고기의 붉은색이 흰색으로 변할 때가 74도다. 돼지고기·쇠고기는 포크로 찢어 피가 흐르지 않을 때가 63~77도다.

식중독균 등 미생물은 5도 이하에서는 증식을 멈추거나 아주 서서히 증식한다. 식품을 안전하게 섭취하려면 냉장고(5도 이하)에 보관하되 최대 5일 이내에 섭취한다.

## ☑️ 어류·육류·채소용 칼과 도마 따로 두어야

안전한 식품을 구입하려면 식품 라벨을 잘 살피는 습관부터 들여야 한다. 신토불이의 국산 식품, 그것도 가능한 한 자신이 사는 지역에서 가까운 곳에서 재배된 로컬 푸드를 사는 것이 더 안전하다. 마트에 가서도 쇼핑 카트를 아무렇게나 끌고 다니지 말고 상하지 않는 식품(진열대에 보관된 식품)을 먼저 구입하고 마지막에 냉동·냉장 식품을 사는 것이 좋다. 달걀이 깨지지 않았나,

## 식중독 예방을 위한 식품별 권장 조리온도

식품의 종류	조리할 때 최소한의 중심부 온도(도)
닭고기	74도 (붉은 살이 흰색으로 변함)
돼지고기	70~77도 (외부가 완전히 익고 포크로 찔러봤을 때 피가 보이지 않음)
쇠고기	63~77도 (고기의 표면이 갈색으로 변하고 피가 외부로 흐르지 않음)
다진고기	71도 (내부까지 완전히 익음)
달걀요리	71도 (흰자가 굳어짐)
생선요리	63도 (살이 불투명해지고 쉽게 분리됨)
남은 음식 재가열	74도 (최초 조리할 때와 같은 온도)

식품에 흠이 없나 등을 세심히 살피는 것도 중요하다. 또 과일·채소를 담는 비닐과 고기·해산물 등을 담는 비닐은 분리한다. 고기 등에 든 식중독균이 채소 등으로 오염되지 않도록 하기 위해서다.

가정에서는 주방을 청결하게 관리하고 특히 도마를 위생적으로 사용한다. 도마의 틈 사이에 식중독균이 서식할 수 있다. 도마·칼·행주·싱크대 등 주방 용품은 염소를 써서 소독한다.

“윗물이 맑아야 아랫물이 맑다”는 속담이 있다. 식중독균 오염에 관한한 ‘윗물’은 식중독균이 좋아하는 어류·육류·계란 등 동물성 식품이다. ‘아랫물’은 채소·과일·곡류 등 식물성 식품이다. 식물성 식품에선 식중독균이 잘 자라지 못한다. 이것이 윗물과 아랫물을 서로 섞이지 않도록 해야 하는 이유다.

가정에서도 어류·육류·채소용 주방기구(도마·칼·젓가락 등)를 따로 두는 것이 안전하다. 한쪽에 묻은 식중독균이 다른 쪽에 전해지지 않도록 하기 위해서다. 쇠고기에 병원성 대장균 O-157(식중독균의 일종)이 오염돼 있으면 이 쇠고기를 썬 칼로 과일을 깎으면 과일에 O-157균이 옮겨진다. 이를 교차오염이라 한다. 회 뜨는 칼·도마로 채소를 다듬어도 교차오염이 일어날 수 있다.

### ▣ 서구에선 오염된 채소·과일에 의한 식중독 급증

우리 국민의 식탁은 아직 채식이 주이다. 2007년 국민건강영양조사에 따르면 1인당 하루 평균 1283g의 식품을 섭취하는데, 이 중 식물성 식품이 1027g, 동물성 식품이 256g이다. 8대 2의 ‘황금 비율’이다.

채식의 장점은 한둘이 아니다. 고혈압·당뇨병·동맥경화·암 등 성인병을 예방한다. 체중관리에

도움을 준다. 식중독에 걸릴 위험이 상대적으로 적다. 식중독균은 대부분 세균이며 이들이 탄수화물(곡류·채소·과일)보다 단백질(고기·생선)을 선호하기 때문이다.

그래서인지 채식은 회충·구충 등 기생충의 원인이 될 수 있을지언정 살모넬라균·황색포도상구균·비브리오균 등 식중독과는 별연관이 없을 것으로 보는 사람이 수도룩하다. 그러나 사실은 정반대이다. 요즘은 채소·과일에서 기생충을 찾기가 쉽지 않다. 반면 채소·과일을 통한 식중독 사고는 의외로 많다.

미국에선 채소·과일의 섭취량이 늘어나면서 식중독 발생률이 급증했다. 미국 질병통제센터(CDC)의 조사 결과 1996~2005년 사이 미국인의 과일·채소 섭취량이 9% 증가하는 동안 식중독 발생률은 39%나 높아졌다.

우리나라 소비자가 채식과 식중독이 별관련이 없는 것으로 여기는 것은 무리는 아니다. 국내에서 과일이 식중독의 원인식품이 된 사례가 거의 없고 채소와 그 가공품에 의한 식중독 발생 건수도 손가락으로 꼽을 정도이기 때문이다.

반면 최근 서구에서는 오염된 채소·과일이나 그 가공품에 의한 식중독이 급증하고 있다. 미국은 2009년 살모넬라균에 오염된 땅콩버터 사건으로 큰 홍역을 치렀다. 2008년 4월엔 살모넬라균이 토마토에서, 9월엔 고추에서 검출됐다.

채소·과일에 식중독균이 오염되는 경로는 크게 보아 다음 두 가지이다. 가축의 분변 등을 통해 토양에 유입된 식중독균이 식물의 재배과정에서 오염될 수 있다. 또한 육류를 썰던 칼·도마 등 조리기구로 채소를 다듬으면 이 과정에서 식중독균이 옮겨지기도 한다.

채소와 과일에 의한 식중독은 대처가 쉽지 않다. 채소·과일에 열을 가하면 상품성이 떨어지기 때문이다. 현실적인 대안은 철저한 세척과 손 씻기 등 개인의 위생관리이다.

수돗물과 과채 전용 세제(1종 세제)를 사용해 잘 세척하면 식중독균의 90% 이상(전용 세제 사용시 95% 이상)이 제거된다. 덩으로 채소에 남은 잔류농약도 90% 이상 줄일 수 있다.

사과·토마토 등 껍질째 먹는 과일은 물론 바나나·귤·참외 등 껍질을 버리는 과일도 일단 물로 깨끗이 씻는 것이 좋다. 식중독균·잔류농약이 손이나 칼을 통해 과육에 오염될 수 있어서다. 미리 세척해 포장한 사과 등도 먹기 전에 다시 씻는 것이 더 안전하다.

### ▣ 미국 땅콩버터 살모넬라 오염사고의 교훈 3가지

2009년 미국에서 발생한 땅콩버터 살모넬라균 오염사고는 주목할 만하다. 미국 역사상 최악의 식품 오염사고로 FDA(식품의약청)에 대한 미국인의 전폭적인 신뢰마저 흔들리게 했다.

땅콩버터 사고를 통해 우리가 얻을 수 있는 교훈은 세 가지다.

첫째, 식중독 사고가 발생했을 때 조기 대응의 중요성이다. 당시 사건의 씨앗은 2008년 9월에 이미 잉태됐다. 첫 단서가 포착된 것은 2008년 11월 중순이었고 우리나라 질병관리본부와 유사

한 기관인 미국 질병통제센터(CDC)에 문제의 살모넬라균과 동일한 세균들이 하나둘씩 접수됐다. 그러나 이를 무시코 넘긴 것이 화를 키웠다.

이로부터 한 달쯤 뒤 미네소타주 보건국이 주민 9명이 살모넬라균에 감염된 사실을 확인했지만 영똥하게 닭고기에 혐의를 뒀다.

2009년 1월 9일야야 땅콩 가공회사인 PCA사(조지아주 블레이클리공장)가 살모넬라균에 오염된 땅콩버터를 제조한 사실을 확인했다. 원인식품을 찾아내는 데에만 100일 이상 걸린 셈이다. 농장 대응이 부른 인재였다.

둘째, 식중독을 절대 무시하거나 가벼이 봐선 안된다는 교훈이다. 식중독이라고 하면 배탈·설사로 며칠 고생하면 낫는 병으로 가볍게 생각하는 사람이 대부분이다. 건강한 사람에겐 이 말이 맞다. 그러나 땅콩버터 사고로 다수의 사망자가 나온 사실에서 알 수 있듯이 노인·어린이·환자에겐 생명까지 위태롭게 한다. 식중독에 걸리면 설사·탈수 등의 증상에 잘 대처해야 한다. 국내에서도 살모넬라균에 오염된 김밥을 먹은 사람이 숨진 사례가 있다.

셋째, 육류·어패류 등 동물성 식품만 식중독을 일으키는 것은 아니다. 최근 몇 년 새 미국에서 대형 식중독 사고를 유발한 식품 리스트를 보면 땅콩버터·토마토·캔털루프·시금치 등 식물성 식품이 오히려 더 많다. 식물성 식품을 먹은 뒤 식중독에 걸렸다면 동물성 식품에 오염된 식중독균이 식물성 식품에 옮겨진 탓이기 쉽다.

이런 전파는 동물(야생동물 포함)의 분변, 사람(주로 농장 관리인)의 오염된 손, 관개용수, 칼·도마 등에 의한 교차오염을 통해 이뤄진다.

## ☑ 학교 등 집단급식소·대형음식점의 식중독 예방법

- 조리종사자 등이 설사·화농성 질환을 갖고 있는지 매일 확인하고 이런 질환이 있는 사람은 조리업무에 참여시키지 않는다.
- 조리대·주방시설 등에 대해 염소 소독을 실시한다.
- 교차오염이 일어나지 않도록 고기류와 채소류의 칼·도마·용기 등은 구분해 사용한다.
- 주방 도구를 사용한 후엔 바로 세척·소독한다.
- 식재료나 조리된 음식은 식중독균이 증식할 수 없도록 5도 이하 냉장 또는 60도 이상 온장 보관 등 온도관리를 철저히 한다.
- 지하수 물은 반드시 끓여서 제공한다.
- 음식을 조리할 때에는 음식의 내부까지 충분히 익을 수 있도록 74도에서 1분 이상 가열한다.
- 식중독이 유행할 때는 식중독 발생 위험이 상대적으로 높은 샐러드 등 비가열 메뉴는 가급적 피한다.

### ▣ 도시락 · 간편식 이용시의 식중독 예방 요령

- 도시락을 준비할 때 밥 · 반찬류는 충분히 식힌 후에 용기에 담는다.
- 김밥 속재료도 가열 조리해 식힌 후에 사용한다.
- 도시락 · 간편식을 운반할 때는 아이스박스를 미리 준비하거나 물을 담은 페트병을 열려 함께 보관하되 최대한 빨리 섭취한다.
- 식사 전엔 흐르는 물에 비누로 20초 이상 손을 씻는다.
- 먹고 남은 음식은 잔반통에 버린다.

### ▣ 야외에서 음식 조리할 때의 식중독 예방 요령

- 음식물 조리 전 · 후에 깨끗한 물과 비누로 20초 이상 손을 씻는다.
- 고기류(바비큐)를 구워 먹을 때는 완전히 익혀서 먹는다.
- 지하수 · 약수는 반드시 끓여 마신다.
- 집게 · 가위 등은 생 고기용과 익힌 고기용으로 구분해 교차오염이 일어나지 않도록 한다.

### ▣ 식중독 발생시 대처 요령

- 2회 이상 설사를 하면서 구토 · 복통 · 발열 · 오심 등의 증상이 있으면 인근 병 · 의원을 방문한다.
- 식중독 환자나 의심환자가 2명 이상이면 보건소에 신고한다.
- 함부로 지사제를 복용하지 않는다.
- 노약자나 영 · 유아는 구토물에 의해 기도가 막히지 않도록 옆으로 눕힌다.
- 탈수 예방을 위해 물을 충분히 마신다.

### ▣ 각종 식품의 저장법

#### (1) 건조법

식품 중의 수분함량을 줄여서 세균 · 곰팡이 등으로부터 식품을 보호하는 방법이다. 곰팡이독소 중 하나인 아플라톡신은 고온 · 다습하거나 건조되지 않은 농산물에서 잘 생긴다. 아플라톡신 생성을 억제하기 위해 땅콩 등 견과류 · 옥수수 · 쌀 · 보리 · 고추 · 무화과 · 향신료 등은 잘 말려서 저장하는 것이 좋다.

#### (2) 냉장법

냉장실에 넣어 식품을 오래 저장하는 방법이다. 과일 · 채소는 공기가 약간 통할 수 있도록 해서 냉장 저장해야 신선도가 오래 유지된다. 바나나 등 열대과일은 냉장 저장하면 검게 변색되는 등



품질이 떨어지므로 실온에 저장한다. 일부 과일·채소는 저온에 노출되면 생리적으로 상해를 입고 표면이나 내부가 변색되거나 함몰될 수 있다. 이를 저온장해라 한다. 저온장해의 상태가 심하지 않다면 먹어도 건강상 문제는 없다.

### (3) 냉동법

냉동 온도로 보관하는 방법이다. 빵·떡·밥 등 전분이 많은 식품은 냉장보다 냉동해 밀봉 저장하는 것이 좋다. 호화된 전분의 노화는 냉장실 온도인 0~5도에서 가장 빨리 진행된다. -18도 이하의 냉동 상태에선 노화현상이 거의 일어나지 않는다. 냉동실에 보관했다가 꺼내어 해동시킨 빵의 맛과 식감이 좋은 것은 이래서이다. 전분을 물과 함께 가열하면 전분이 팽창돼 소화가 되기 쉬운 상태가 되는데 이를 호화라 한다. 쌀을 물과 함께 가열해 밥이 된 상태도 호화다.

이와 반대로 호화된 전분을 실온에 방치하면 원래 상태로 되돌아가는데 이를 전분의 노화라 한다. 밥을 실온에 오래 두면 딱딱한 찬밥이 되는 것이 노화 현상이다. 떡도 실온에 두면 얼마 안가서 딱딱해지는데 역시 노화다. 냉장고에 넣어둔 빵이 퍼석해지는 것도 전분의 노화 탓이다. 빵을 냉장고에 넣으면 제빵 도중 가열로 부드러워졌던 전분이 금세 원상태로 되돌아간다. 빵을 잠시 보관할 때는 실온, 오래 보관할 때는 냉동실에 넣어야 맛의 변화가 적다.

### (4) 훈연법

식품에 연기를 쬐어 저장기간을 늘리는 방법이다. 대개 육류·어류에 훈연법을 적용한다. 연기에 함유된 성분들로 인해 살균·건조가 일어나 장기 보관이 가능해진다. 사용하는 훈연재료에 의해 독특한 향미가 생겨 상품성까지 높아진다.

### (5) 염장법과 당장법

염장법은 소금, 당장법은 설탕을 넣어 식품을 장기 저장하는 방법이다. 소금이나 설탕을 첨가해 식품의 삼투압을 높이면 세균 등 미생물은 죽거나 증식을 멈춘다. 염장법·당장법은 장아찌·젓갈·잼 등 장기간 섭취하는 식품에 주로 활용된다.

## 📌 사과와 함께 보관하면 배와 감 금방 물러져

과일은 종류에 따라 같이 보관해서는 안되는 과일이 있다. 특히 사과는 따로 보관해야 한다. 사과에서 나오는 에틸렌이라는 가스 때문이다. 에틸렌 가스는 씨앗의 싹을 돋게 하거나 잎을 떨어뜨리거나 열매를 잘 익게 하는 식물의 노화 호르몬이다.

포도처럼 알갱이가 있는 과일을 사과와 함께 보관하면 포도 알갱이가 빨리 떨어진다. 배·참외·감 등 딱딱한 과일은 금방 물러진다. 반대로 수확 후 일정기간 숙성과정을 거친 뒤 먹는 바나나·키위·토마토·멜론·파인애플 등을 빨리 익히고 싶으면 사과와 함께 보관하는 것이 요령이다.



제수용 과일로 주로 사용되는 사과·배·단감 등의 적정 보관온도는 0~2도이다. 바나나·토마토·파인애플 등은 낮은 온도에선 품질이 급세 떨어지므로 냉장고에 넣는 것은 피한다.

과일이 빨리 시드는 것을 막으려면 비닐팩 등에 싸서 완전 밀폐시키기보다는 비닐팩에 2~3개의 구멍을 뚫어 산소를 공급해 주는 것이 좋다. 과일을 상자째 보관할 때는 가급적 그늘지고 공기가 통하는 곳에 둔다.

토마토·딸기·파인애플 등 꼭지가 있는 과일들은 씻거나 꼭지를 제거해 보관하면 금방 물러진다. 먹기 직전에 세척하거나 꼭지를 제거한다. 파인애플은 밑부분을 위로 가게 해서 세워두면 밑부분에 물린 당분이 전체적으로 퍼져 맛이 좋아진다. 과일의 손상된 부위엔 곰팡이가 피기 쉬우므로 다른 과일과 함께 보관하지 않는다.

### ▣ 바나나 등 열대과일 냉장 보관하면 저온장해 일으켜

바나나 등 열대과일을 냉장 보관하면 저온장해를 일으킨다. 저온장해는 보관온도가 특정 온도 이하로 내려간 결과 과일·채소의 조직이 상해를 입어 변색되거나 물러지는 현상을 말한다. 과일·채소는 저온장해가 일어나는 온도를 피해 공기가 통하는 서늘한 곳에서 두는 것이 최선이다.

열대과일인 파인애플은 4~8도, 바나나는 11~15도에서 보관해야 저온장해를 차단할 수 있다. 오이·가지는 7도, 고구마는 10도, 토마토는 7~10도가 적정 보관온도다.

빵·떡은 냉장 보관하면 열에 의해 부드러워졌던 전분이 다시 굳어져(노화) 딱딱하게 되므로 단기 보관은 실온, 장기 보관은 냉동실에 해야 맛의 변화가 적다.

식품을 냉동 보관하면 세균·곰팡이 등 미생물의 번식이 정지돼 식품의 부패·변질을 막을 수 있다. 이때 밀봉을 제대로 하지 않으면 수분을 잃어 식품 표면이 건조해지는 냉동상(冷凍傷, freezer burn)을 입게 돼 식품의 품질이 떨어진다. 냉동식품 중의 얼음결정은 냉동실에서 쉽게 승화되는데 이때 식품의 수분이 빠져나가고 식품 조직에 변화가 일어나는 것을 냉동상이라 한다. 냉동식품을 냉동상 없이 잘 보관하려면 1회 사용량씩 나눈 뒤 랩으로 잘 싸서 공기와의 접촉을 차단한다. 포장용기는 식품의 양에 맞춰 너무 크지 않은 용기를 사용하고 -18도 이하의 냉동실에 보관한다.

냉동실에 넣더라도 너무 오래 보관하면 식품의 질이 떨어진다. 적절한 보관기간을 지키는 것이 중요하다. 익히지 않은 생선은 최대 3개월까지 보관이 가능하나 익힌 생선은 1개월 이상 보관하는 것은 곤란하다. 햄·베이컨·소시지·핫도그 등은 최대 2개월, 해산물은 최대 3개월, 익히지 않은 쇠고기는 최대 1년까지 신선도를 유지한다.

냉동 보관해선 안되는 식품도 있다. 마요네즈·크림·요구르트는 냉동시키면 층이 분리되거나 단백질이 응고돼 맛이 떨어진다. 캔제품은 용기가 팽창돼 터질 우려가 있다. 양배추나 샐러리는 수분 증발로 말라 버린다.

냉동식품을 녹일 때는 냉장실에서 해동하는 것이 최선이다. 시간이 충분하지 않다면 전자레인지를 이용해 해동해도 된다. 일단 해동된 후에 식품을 실온에 오래두면 세균 증식이 빨라져 쉽게 상한다. 바로 조리하지 않을 경우 조리 전까지 냉장실에 보관한다.

냉동식품을 구입할 때에는 포장지 표면에 얼음 결정체가 있는지 여부를 확인한다. 얼음 결정체는 식품이 냉동실에 너무 오래 보관됐거나 재냉동돼 질이 크게 떨어졌다는 것을 보여주는 지표이다.

## ❏ 냉장고 문 10초 열면 10분 지나야 원래 온도 회복

식중독을 예방하려면 식중독균이 활개치지 못하도록 해야 한다. 식중독균·부패균 등 세균을 억제하는데 가장 효과적인 도구는 냉장고다. 하지만 음식을 냉장고에 넣어둔다고 식중독균이 죽는 것은 아니다. 세균의 활동력(증식·성장)이 떨어질 뿐이다.

식품의 냉장 보관기간은 식품의 종류와 상태마다 다르다. 먹다 남은 밥·과일 생주스·조리된 생선·날 생선·다진 고기 등은 냉장 보관기간이 24시간을 넘겨서는 안된다. 개봉한 통조림·조리된 육류·수프·훈제 연어·삶은 달걀의 최대 냉장 보관기간도 2일에 불과하다. 우유는 4~5일까지 보관이 가능하다.

우유·베이컨·햄 등 가공식품의 포장지에는 유통기한과 보관방법(괄호 안에)이 적혀 있다. 예컨대 2011년 1월 9일(냉장)이라고 쓰여 있다면 반드시 냉장고에 넣어 보관하되 9일까지 판매와 구입이 가능하다는 의미이다.

햄(30일)·베이컨(25일)·진공 포장육(2~3주)·날달걀(2주) 등 냉장 보관기간이 상대적으로 긴 식품도 있다. 육류·유제품·생선 등 단백질이 풍부한 식품은 냉장 보관기간을 하루 이틀 이내로 단축시키는 것이 현명하다. 단백질은 부패 세균이 가장 좋아하는 영양소이기 때문이다.

육류·닭고기·생선은 상하기 쉬운 식품이다. 이런 식품은 냉장고의 가장 찬 곳에 보관하거나 육류저장실에 넣어둔다. 달걀은 플라스틱 포장 상태 그대로 냉장고(도어 포켓)에 두고 뽕족한 부분이 아래로 가도록 보관한다. 버터와 마가린은 식품의 냄새를 잘 흡수하므로 잘 싸서 냉장실에 넣는다(냉동실에 넣으면 두 달까지 보관 가능).

빵은 냉장·냉동실에 모두 보관이 가능하다. 냉장실에 넣으면 부드러움이 없어지나 냉동실에서는 질적인 저하 없이 오래 보관된다.

향신료와 밀가루는 냉장실에 보관해야 벌레가 생기지 않는다. 고춧가루는 잘 싸서 냉동실에 넣어 뒤야 고유의 색이 보존된다. 채소도 냉장실 보관이 원칙이다.

냉장고에서 공간이 가장 넓은 냉장실엔 음식을 용도별로 정리해둔다. 맨 위 칸엔 반찬류, 다음 칸엔 음식 재료나 수박 등 큰 과일, 맨 아래 칸엔 김치나 장류를 보관하는 것이 적당하다.

신선실은 냉장실에서 온도가 가장 낮다(-1~1도). 상하기 쉬운 육류·생선, 변질이 쉬운 치즈·버터·햄·소시지 보관의 적소다. 수분이 많은 채소가 얼지 않도록 하려면 야채실을 이용한다.

냉장실의 도어 포켓은 냉장실에서 가장 온도가 높은 곳이다. 따라서 변질 위험이 작은 계란·잼·케첩·장아찌·마요네즈나 물병·음료를 두기에 알맞다.

냉동실은 -18도 이하를 유지한다. 육류는 표면에 식용유를 발라 랩으로 싼 뒤 냉동실에 넣어두면 오래 보관할 수 있다. 생선은 내장·머리(상하기 쉬움)를 제거한 뒤 소금물에 씻어 물기를 빼고 한 끼 분량씩 지퍼백에 넣어 얼린다. 이때 육류·생선을 산 날짜를 적은 종이를 끼워두는 것이 좋다.

냉장고를 사용할 때 주의할 점은 다음과 같다. 첫째, 뜨거운 음식을 바로 냉장고에 넣는 것은 금물이다. 음식의 열이 냉장고 안에 든 다른 음식의 온도를 높이기 때문이다. 둘째, 냉장고 문은 되도록 자주 열지 않는다. 10초간 열었을 때 원래 온도로 되돌아가는 데 10분이 걸린다. 셋째, 문에 새는 곳이 없는지도 잘 살핀다. 지폐 한 장을 냉장고 문에 끼워 닫은 뒤 잡아당겨 봐서 쉽게 열리면 문의 개스킷을 교체한다. 넷째, 냉장고에 든 식품과 식품 사이는 적당히 띄워 찬 공기가 잘 순환되도록 한다. 냉장고 안에서 냉기가 잘 순환되도록 하려면 70% 가량만 채우는 것이 좋다. 정전이나 고장이 났다면 발생 후 24시간까지가 음식 보관의 한계이며 최대한 문 열기는 자제하는 것이 좋다.

#### ❑ 냉장고 안전수칙 10가지

- ① 냉장고 보관 전 이물질이나 흙을 깨끗이 제거한다.
- ② 냉장고에 있는 식품을 취급할 때는 손을 깨끗이 씻는다.
- ③ 식품표시사항(보관방법)을 확인한 후 보관한다.
- ④ 햄·두부 등은 개봉 후 밀폐 보관하고 되도록 빨리 먹는다.
- ⑤ 먹다 남은 식품은 재가열한 후 냉장고에 보관한다.
- ⑥ 냉장고 보관음식은 70도에서 3분 이상 재가열 후 섭취한다.
- ⑦ 냉동보관 식품은 냉장실에서 해동하거나 전자레인지 사용한다.
- ⑧ 냉장실 온도는 5도 이하로 유지한다.
- ⑨ 냉장고 보관식품의 양은 냉장고 용량의 70% 이내만 채운다.
- ⑩ 냉장고는 최소한 한달에 한번 청소한다.

#### ❑ 냉장고 속의 감자와 고구마는 질식 상태

냉장고에 고구마·감자를 넣어 두면 껍질에 검고 둥근 것이 생기거나 맛이 이상해질 수 있다. 고구마·감자 입장에서 냉장고에 들어가는 것은 숨이 막히는 일이다. 채소·과일 등 식품은 수확 후에도 호흡한다. 10도 이하의 찬 곳에선 호흡이 대부분 멈춰 질식 상태에 이른다. 일반적으로 감자·고구마는 저온에 약하므로 냉장고에 넣지 말고 통풍이 잘되는 서늘한 곳에 보관하는 것

이 좋다.

냉장고에 넣어둔 먹다 남은 두부의 표면이 붉게 변하였다면 세라티아균 때문이기 십상이다. 이 세균이 분비한 적색색소는 두부 색깔을 빨강계 물들인다. 세라티아균은 사람 건강에 직접적인 해를 주는 세균은 아니다. 그러나 붉은색 두부에는 다른 세균들의 증식 가능성이 있으므로 먹지 않는 것이 좋다.

계란 껍질에 기름이 배어 나온 것 같은 모양이 생겼다면 달걀이 오래돼 상한 것이기 십상이다. 이런 계란은 먹어선 안된다.

계란을 냉장고의 도어포켓에 넣을 때 뾰족한 부분을 위로 해야 할지, 아래로 해야 할지 헷갈린다는 사람이 많다. 날계란에서 호흡이 이뤄지는 부위는 기실로 달걀의 둥근 부분에 있다. 냉장고에 넣을 때에는 계란의 뾰족한 부분을 밑으로, 둥근 부분을 위로 향하는 것이 좋다는 설이 있다. 어느 쪽이 위를 향하든 계란의 저장성엔 차이가 없다는 연구결과도 있다.

계란 노란자의 색깔은 대개 균일하지만 간혹 부분적으로 퇴색돼 담황색의 얼룩무늬가 보인다. 얼룩무늬는 계란을 고온에 저장하거나 저장 중에 진동·회전을 가하면 뚜렷해지는데 원인은 불분명하다. 얼룩무늬가 생긴 계란 노른자를 먹은 뒤 탈이 난 사람의 사례는 없지만 가열하여 먹는 것이 더 안전하다.

떡은 곰팡이가 생기기 쉬운 식품이다. 떡을 만들 때 사용하는 고물에 곰팡이 포자가 포함돼 있는 경우가 많기 때문이다. 떡에 곰팡이가 생기지 않도록 하려면 손으로 떡을 잘 쳐서 고물을 제거하고 랩으로 잘 싸서 냉동실에 넣는다. 곰팡이가 핀 식품에는 곰팡이독소가 생겼을 가능성이 있으므로 먹지 않는 것이 최선이다. 곰팡이가 생긴 떡을 그냥 버리기 아깝다면 떡의 표면은 물론 내부까지 충분히 제거해야 한다.

마시다 남긴 탄산음료를 냉장고에 두면 흑갈색의 응고물이 생기는 경우가 종종 있다. 침에 의한 응고이다. 탄산음료를 병째 마시면 입속의 침이 음료 속으로 역류해 들어간다. 침에 함유된 단백질(주로 프티알린)은 산성인 탄산음료 속에서 서서히 변성을 일으켜 흑갈색의 응고물이 돼 병속에 남게 된다.

된장은 실온에 두면 색깔이 변한다. 멜라닌(멜라노이딘) 때문이다. 멜라닌은 된장의 원료인 대두나 곡류 성분이 분해돼 생긴 아미노산과 환원당이 반응하면 생성된다. 이 반응은 주변 온도가 높을수록 빠르게 진행된다. 된장은 냉장 보관하는 것이 바람직하다. 설령 변색된 된장을 먹더라도 건강엔 피해가 없다.

구입한지 오래 된 김이 자주색으로 변해 있다면 먹기가 꺼려진다. 이런 김은 맛이 별로지만 건강에 유해한 것은 아니다. 김이 햇볕을 받거나 습기를 빨아들이면 녹색색소인 클로로필이 파괴돼 적색색소인 피코에리트린이 두드러져 보인다.

### ☑ 자외선 살균소독기에 젖은 컵 넣으면 효과 없어

일반 음식점 등 식품접객업소에서 컵을 살균 소독하기 위해 사용하는 자외선 살균소독기에 컵을 젖은 상태로 넣거나 겹쳐 넣으면 살균이 제대로 되지 않는다. 자외선 살균소독기의 올바른 사용방법은 다음과 같다.

컵은 겹치지 않게 한 층으로만 넣어야 한다. 자외선은 스테인레스·플라스틱 컵을 통과하지 못한다. 컵 등 살균이 필요한 부분에 직접 자외선을 쬐여야 살균 효과가 나타나므로 컵을 살균할 때는 반드시 컵의 내면을 하나씩 자외선에 노출시킨다.

컵은 반드시 건조시킨 후 넣는다. 자외선의 살균효과는 습도에 반비례한다. 컵을 잘 말리지 않고 물기가 있는 채로 자외선 살균소독기에 넣으면 장치 내 습도는 100%에 달하므로 자외선 살균효과를 기대할 수 없다. 컵의 내면은 자외선램프 쪽을 향하게 한다. 식품과 직접 접촉되는 컵의 내면에 직접 쬐여야 자외선의 살균 효과가 극대화된다. 제품설명서에 표시된 권장 살균시간(램프 출력 10W 사용시 40분 이상)을 준수하는 것도 중요하다. 램프출력 10W인 자외선 살균소독기에 넣어 40분 이상 자외선을 쬐이면 컵 등에 부착된 세균의 99.99% 이상이 제거된다.

### 식품별 냉장보관 방법

종류	보 관 법
육 류	냉장보관, 장기간 저장할 때는 냉동보관
두 부	찬 물에 담가 냉장보관
생 선	내장을 제거하고 흐르는 수돗물로 깨끗이 씻어 물기를 없앤 후 다른 식품과 접촉하지 않도록 하여 냉장·냉동 보관
패 류	내용물을 모아서 흐르는 수돗물로 깨끗이 씻은 후 냉장·냉동 보관
달 갈	씻지 않은 상태로 냉장보관
우 유	10도 이하로 냉장보관
채 소	물기를 제거한 후 포장지로 싸서 냉장보관하며 씻지 않은 채소와 씻은 채소가 섞이지 않도록 분리 보관

### 식중독 예방 위한 식품별 최대 냉장보관 시간

식품의 종류	최대 냉장보관(5도) 시간
달걀	3~5주
마요네즈	개봉한 후 2개월 이내
버터	1~3달
크림치즈	2주
햄 · 베이컨	5~7일
햄버거	1~2일
요구르트	7~14일
조리된 식육 · 어패류	3~5일
익히지 않은 식육 · 어패류	1~2일
닭튀김	3~4일
수프 · 국	3~4일

### 식품의 신선도 유지할 수 있는 냉동보관 권장기간

식품의 종류	냉동보관 권장기간
생선(익힌 것)	1 개월
해산물	2~3 개월
베이컨 · 소세지	1~2 개월
햄 · 핫도그 · 런천햄	1~2 개월
생선(익히지 않은 것)	2~3 개월
쇠고기(익힌 것)	2~3 개월
쇠고기(빵가루 첨가, 익히지 않은)	3~4 개월
간 쇠고기(익히지 않은 것)	4~12 개월
쇠고기(익히지 않은 것)	6~12 개월
옥수수	8개월
당근	8개월
건조 완두콩	8개월
닭내장(익히지 않은)	3~4 개월
부위별 절단된 닭(익히지 않은)	9 개월
닭(익히지 않은)	12 개월

## 냉동 보관할 수 없는 식품들

식품의 종류	냉동 보관해선 안되는 이유
마요네즈	기름과 계란이 분리
크림소스	응고·층 분리
양배추·배추·셀러리	수분증발로 인한 조직감 변화
요구르트	단백질 응고
달걀(껍질)	껍질 손상·오염 가능성
캔제품	내용물의 품질변화·용기팽창



# 미생물

## ▣ 세균의 다양한 분류

세균이 모두 우리에게 유해한 것은 아니다. 유해균은 종류로 치면 오히려 소수다. 대부분은 병을 일으키지 않는 비병원성 세균이다. 세균은 산소·온도와 아포(spore, 포자) 형성 여부에 따라 분류할 수 있다.

인간은 모두 산소가 있어야 살 수 있지만 세균은 산소를 좋아하는 호기성(aerobic) 세균과 산소를 혐오하는 혐기성(anaerobic) 세균으로 나눌 수 있다. 혐기성 세균은 공기가 있는 곳에선 생존하지 못한다. 식중독균의 일종인 클로스트리듐 보툴리눔(보툴리누스 식중독 유발)은 대표적인 혐기성 세균이다. 보툴리누스 식중독이 캔·소시지·병조림 등 공기가 들어가지 않는 밀폐된 식품을 먹은 뒤 주로 발생하는 것은 이래서다.

미생물학자들은 편성 혐기성균·통성 혐기성균이란 표현도 사용한다. 비유컨대 편성은 ‘일편단심’(absolute, obligatory), 통성은 ‘양다리’(facultative)다. 편성 혐기성균은 오직 공기(산소)가 없는 환경에서만 생존하고 통성 혐기성균은 공기(산소)가 없는 곳이 더 좋지만 있어도 크게 문제되지 않는다.

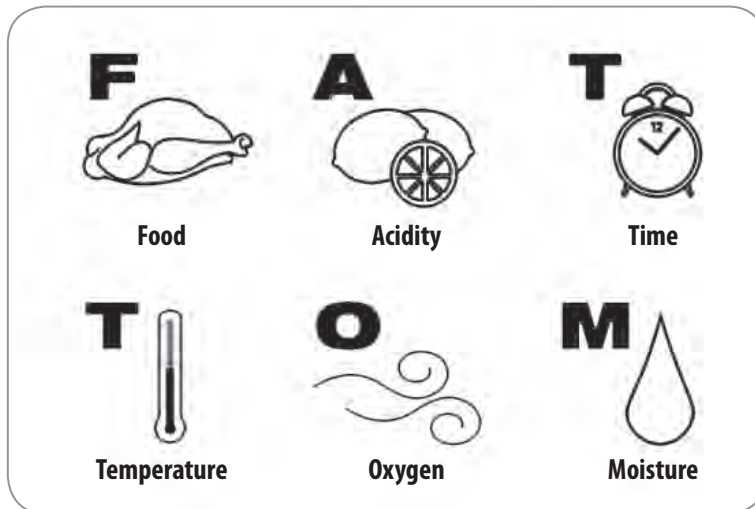
세균은 최적의 온도 환경에 따라 고온균(thermophiles, 45~75도)·중온균(mesophiles, 25~45도)·저온균(psychrophiles, 0~25도)으로 분류된다. 세균은 또 아포(포자)의 유무에 따라 아포 형성균과 아포 비형성균으로 나뉜다. 아포는 세균이 스스로를 보호하기 위한 일종의 ‘갑옷’이다. 클로스트리디움(클로스트리디움 보툴리눔·클로스트리디움 퍼프린젠스 등)·바실러스(바실러스 세레우스 등)가 아포를 지니고 있다. 대장균·장구균·살모넬라균·황색포도상구균·장염 비브리오균은 아포가 없다.

모든 세균은 그람(Gram) 양성 세균과 음성 세균으로도 분류된다. 그람(Gram)은 덴마크의 의사 한스 그람의 이름으로 그가 고안한 방법으로 세균을 염색하면 보라색(그람 양성균) 또는 빨간색(그람 음성균)으로 염색된다. 그람 양성균과 음성균은 항생제에 대해서도 각기 다른 반응을 보인다. 그람 양성균과 음성균의 세포벽 구조와 성분이 다르기 때문이다. 그람 양성균과 음성균에 효과적인 항생제가 따로 있다. 최후의 항생제로 통하는 반코마이신은 그람 양성균을 겨냥한 약이다.



### ▣ 세균 증식에 필요한 6가지 기본 조건(FATTOM)

- Food(음식, 특히 단백질 식품)
- Temperature(온도) 5-60도
- Oxygen(산소)
- Acid(산도) pH 4.6-7.0
- Time(시간) 4시간
- Moisture(물)



### ▣ 살균 · 멸균 · 소독 · 방부의 차이

살균(pasteurization)은 세균·효모·곰팡이 등 미생물의 영양세포(아포가 없는 세균)를 죽이는 것이다. 아포가 있는 세균은 살균해도 살아남는다. 아포가 없는 세균들은 대부분 가열 등 살균 처리에 의해 죽지만 예외적으로 황색포도상구균 독소는 열에 강해 파괴되지 않는다.

멸균(sterilization)은 세균·효모·곰팡이 등 미생물의 영양세포와 아포를 사멸시킨 것을 말한다. 어떤 미생물도 존재하지 않는 무균상태다. 고압 멸균장치(autoclave) 등을 이용해야 멸균이 가능하다. 일반적으로 '3분짜장' 등 레토르트 식품은 멸균 식품이다.

소독(disinfection)은 병원성 미생물의 대략적인 제거가 목표다. 소독약이 이용된다. 방부(aseptic)는 식품의 성장에 영향을 주지 않고 세균의 성장·증식을 저지시켜 부패를 억제하는 것이다. 방부제가 이 기능을 담당한다. 최근엔 방부제란 용어는 거의 사용하지 않는다. 방부제에 대한 소비자의 인식이 부정적이기 때문이다. 대신 보존료라고 표현한다.

### ▣ 세균 등 미생물 죽이거나 제거하는 6가지 방법

세균과 같은 미생물을 죽이거나 제거하는 데는 크게 6가지 방법이 동원된다.

첫째, 열을 가하는 것이다. 가열하면 미생물은 대부분 죽는다. 건열·습열·저온살균·고압멸균 등이 있다.

둘째, 가스 훈증법이다. 에틸렌 옥사이드(ethylene oxide, EO가스)·프로필렌 옥사이드(propylene oxide, PO가스)·포름알데히드(formaldehyde) 등이 주로 사용되는 가스다.

셋째, 방사선 조사다. 코발트-60 등을 이용해 식품에 방사선을 소량 쬐주는 것이다. 열이 거의 나지 않아 냉온살균이라고도 한다.

넷째, 자외선을 쬐주는 것이다. 파장이 260~280nm인 자외선을 쬐이는 것이 가장 효과적이다. 핵산과 단백질의 최대 흡수파장이기 때문이다.

다섯째, 미세한 필터(여과지)를 통과시켜 거르는 것이다. 0.5mm 이하의 여과지·여과기가 동원 된다.

여섯째, 항균물질·소독제 등을 이용해 미생물을 죽이거나 증식을 억제시키는 것이다. 항균물질의 종류에 따라 세균을 죽이는 것(bacteriocidal)과 증식만 멈추게 하는 것(bacteriostatic)으로 나눌 수 있다. 소독제(disinfectant)에는 염소화합물·요오드화합물·역성비누(4급 아민)·알코올·알데히드·석탄산계 화합물(페놀·크레졸)·산화제(과산화수소·붕산·오존) 등이 있다. 식품엔 세균 증식을 억제하기 위해 보존료를 넣기도 한다.

## ▣ 식품 장기보존 위한 세균 제어법 8가지

식품을 장기간 보존하려면 식품에 부패를 일으키고 식중독을 유발할 수 있는 세균을 제어하는 것이 관건이다. 대개 8가지 방법으로 세균을 죽이거나 증식을 억제시킨다.

첫째, 가열처리법. 열을 가하면 세균은 일부를 제외하곤 확실히 죽는다. 세균이 가장 두려워하는 것은 열이다.

둘째, 저온처리법. 냉장·냉동실에 넣는 방법이다. 세균은 추운 곳에서도 동사하진 않는다. 식품을 냉장고에 넣으면 세균의 증식을 멈추거나 지연시킬 수 있다. 냉장 온도는 0~10도, 냉동 온도는 -18도 이하다.

셋째, 건조법(dehydration). 세균도 물이 없으면 성장하지 않는다는 점과 햇볕에 건조하면 일부 세균이 죽는다는 점을 이용한 식품 보존법이다. 햇볕에 말리는 천일도 일종의 건조법이다. 동결·열풍·냉풍·진공·분무·고주파·적외선 등으로도 식품을 건조시킨다.

넷째 가스 저장법이다. 이산화탄소나 질소 환경에선 과일·채소·달걀 등의 호흡작용이 억제돼 장기 보존이 가능하다.

다섯째, 염장법이다. 생선을 소금에 절이는 것이 좋은 예다. 10% 이상의 식염농도는 세균 입장에선 '재앙'이다. 탈수·산소 용해도 감소·삼투압 증가 등을 겪게 돼 세균이 살아남기 힘들다.

여섯째, 당장법이다. 식품을 50% 이상의 설탕에 재어 두면 삼투압이 증가해 세균이 생존하지

못한다. 잼 등의 장기 보존이 가능한 것은 이래서다.

일곱째, 보존료 사용이다.

여덟째, 방사선 조사다.

### ▣ 교차오염 막으려면 분리 처리가 중요

오염되지 않은 식재료와 음식이 오염된 식재료와 기구, 사람과 접촉해 오염이 한 식품에서 다른 식품으로 전파되는 것을 교차오염이라 한다. 예컨대 소의 장내엔 수많은 미생물들이 서식하고 있는데 이러한 미생물이 사람의 손이나 작업용 칼 등 도구, 작업대 등에서 옮겨진 뒤 고기에 이행되는 것을 말한다. 식품업체나 음식점 종업원이 화장실을 사용한 후 손을 깨끗이 씻지 않은 채 음식을 조리하거나 채소를 버무리면 세균이 음식에 옮겨질 수 있는데 이것도 교차오염이다. 음식 맛보기를 위해 손가락으로 이 음식 저 음식을 짚어 먹는 도중에도 교차오염이 생길 수 있다. 교차오염을 막으려면 인적·물적 동선을 오염구역·비오염 구역으로 나누고 식재료는 오염되지 않게 정리·정돈하며 식품 취급 작업은 바닥에서 60cm 이상의 높이에서 실시하고 바닥의 오염된 물이 튀지 않도록 조심해야 한다. 또 전처리 식품과 전처리하지 않은 식품은 분리 보관하고 식품 취급 작업시 반드시 손을 씻으며 칼·도마 등은 용도별로 구분해 사용하는 것이 효과적이다. 채소류·육류·어류·가금류 순서로 정리하고 맛보기는 위생적 방법으로 떨어져 실시해야 한다.

### ▣ 식중독균은 잠복기가 짧다

감염(infection)이란 세균·바이러스 등 병원체가 인체에 침입해 증식하는 것을 뜻한다. 병원체가 인체에 침입한 시점부터 그 병원체가 유발한 질병의 증상이 나타날 때까지의 기간을 잠복기(incubation period)라 한다. 잠복기는 병원체(질병)의 종류에 따라 큰 차이를 보인다. 황색포도상구균처럼 감염 후 몇 시간만에 증상이 나타나는 병원체가 있는가 하면 vCJD(인간광우병)를 일으키는 프리온처럼 감염 후 잠복기가 수년~수십년인 병원체도 있다. 일반적으로 황색포도상구균·살모넬라균·장염 비브리오균 등 식중독균은 잠복기가 짧다.

### ▣ 포자 있는 세균 생존력 강해

포자(spore, 아포)는 열·건조 등 극한 환경에서도 살아남기 위한 세균의 '방패'다. 포자를 가진 세균은 생존력이 포자가 없는 세균보다 강하다. 식중독균 가운데는 바실러스균(호기성 세균)과 클로스트리디움균(혐기성 세균)이 대표적인 포자형성균이다.

## 세균과 바이러스의 차이

구분	세균	바이러스
형태	단세포	핵산을 둘러싼 단백질
크기	0.5 $\mu$ m ~ 0.5mm	0.5nm ~ 0.5 $\mu$ m
관찰	광학현미경	전자현미경
증식	자가증식 가능	숙주세포 필요
유전정보	DNA와 RNA	DNA 또는 RNA
전염정도	비교적 느림	비교적 빠름
치료	항생제	백신 접종

### ▣ 보균자와 불현성 감염

보균자는 병을 일으키는 병원체(세균·바이러스 등)를 몸에 지니고 있지만 특별한 임상 증상이 없는 사람이다. 이런 사람은 자신도 모르게 병원체를 다른 사람에게 전염시킨다. 일반적으로 보균자수가 증상이 있는 환자보다 많은데다 자타가 경계하지 않아서 병원체를 전파할 가능성이 높다. 한편 불현성 감염은 병원체에 감염은 됐지만 임상 증상이 거의 없는 것을 말한다. 잠복감염·무증상감염이라고도 한다. 반대는 현성 감염, 즉 임상 증상이 나타나는 감염이다.

### ▣ 오염지표 세균

식품이 미생물(세균)에 어느 정도 오염됐는지를 추정하는 지표로 사용되는 것이 오염지표 세균이다. 일반적으로 일반세균수나 대장균군이 오염지표 세균으로 널리 사용된다. 식품 중 오염지표 세균 검사는 검사법이 간단하고 쉬워서 과거부터 널리 사용돼 왔다. 오염지표 세균이 검출됐다고 해서 직접적인 건강상 피해가 일어난다고 볼 수는 없지만 식품을 제조·가공할 때 위생상태가 불량했음을 짐작할 수 있다.

분변 오염지표 세균으로 대장균이 대표적이다. 대장균은 사람과 온혈동물의 장관내 상재하는 세균으로 분변을 통해 자연계로 배출된다. 일단 외부로 나오면 생존기간이 짧아서 식품이 분변에 오염됐다는 지표로 삼기에 적합하다. 분변을 통해 자연계에 배출된 대장균이 식품에서 검출됐다면 제조·가공 공정 중 위생상태가 불량한 것으로 판단할 수 있다.

### ▣ 식품에서 노로 바이러스 등 바이러스 검출이 힘든 이유는?

식중독 사고는 무엇보다 사고 원인규명과 사후처리가 중요하다. 역학조사의 경우 환자 가검물과 음식재료 시료를 얼마나 빨리 정확하게 수거하느냐가 관건이다. 역학조사반 파견이 늦어지면 식중독 사고 조사에서 제대로 된 결과가 도출되지 않는다.

실사 환자들의 대변 검사에서 노로 바이러스를 대거 검출했다고 가정해 보자. 노로 바이러스가 식중독 사고의 원인균이라는 심증이 굳어진다. 그러나 노로 바이러스가 어떤 식품원료에서 유래했는지 밝히지 못하면 ‘진범’을 가려낼 수 없다.

노로 바이러스는 환자 가검물에선 비교적 쉽게 검출할 수 있지만 식품에서 검출하는 것은 매우 어렵다. 식중독 원인식품을 밝혀내지 못하면 어떤 업체에도 책임을 묻지 못한다.

식품에서 노로 바이러스 등 바이러스를 검출하기 힘든 이유는 다음 네가지다. 첫째, 바이러스는 식품 중에 극미량 오염돼 있다. 둘째, 식품은 무생물이면서 숙주가 아니므로 식품에 존재하는 동안은 바이러스가 증식되지 않는다. 셋째, 식품 중의 물질이 바이러스 검출을 방해하기도 한다. 넷째, 노로 바이러스의 인체 감염성 여부를 판단하기 위한 동물세포 배양법이 전세계적으로 개발돼 있지 않다.

### ▣ 노로 바이러스 식중독은 신종플루처럼 겨울에 유행

굴과 노로 바이러스는 ‘궁합’이 잘 맞는다. 둘 다 겨울이 제철이다. “(영어 월명예) r자가 들어가지 않는 달엔 굴을 먹지 말라”는 서양 격언이 있다. 여름엔 식중독 등 탈을 일으킬 수 있으므로 가을·겨울에 즐겨 먹으라는 뜻이다.

스시가 서구에서 유행하기 전까지 서양인이 유일하게 생으로 먹은 해산물이 굴이다. 이런 굴을 미국 공익과학센터는 ‘조심해서 먹어야 할 음식’ 4위에 올려놓았다. 식중독균에 오염되기 쉽다는 이유에서다. 실제로 굴은 여름엔 비브리오균, 겨울엔 노로 바이러스에 오염될 가능성이 있다.

노로 바이러스는 미국에선 ‘윈터 보미팅’(winter vomiting)이라고 불린다. 겨울에 구토를 일으키는 병이란 의미다. 노로 바이러스 식중독이 신종플루·독감처럼 겨울에 유행하는 것이 이 바이러스의 특성 탓이다.

살모넬라균·병원성 대장균 O-157균·포도상구균 등 식중독을 일으키는 세균은 기온이 떨어지면 증식을 멈춘다. 이것이 음식을 냉장고에 넣어 보관하라고 교육하는 이유이다. 이와는 달리 노로 바이러스는 온도가 떨어지면 오히려 생존기간이 연장된다.

실온에선 10일 가량 살 수 있지만 냉장온도(5도)에선 2개월, -18도의 냉동상태에선 수년~수십년이나 생존 가능하다.

굴은 초콜릿·아스파라거스 등과 함께 손꼽히는 정력 식품이다. 나폴레옹·카사노바·비스마르크

크가 즐겨 먹었다. 아연 등 각종 영양소가 듬뿍 들어 있다.

겨울철 건강식품인 굴을 즐기되 겨울철 식중독의 대표격인 노로 바이러스에 걸리지 않으려면 다음 6가지를 유념해야 한다.

첫째, 방심과 무관심은 금물이다. ‘겨울에 무슨 식중독...’하는 방심은 화를 부른다.

둘째, 물은 반드시 끓여 마시며 음식은 충분히 익혀 먹는다. 노로 바이러스 식중독은 수인성 식중독으로 분류된다. 물관리가 중요하다. 80도에서 1분 이상 가열하면 노로 바이러스가 파괴된다. 일단 가열 조리된 음식은 맨손으로 만지지 말아야 한다.

셋째, 손을 자주 철저히 씻는다. 노로 바이러스 식중독은 신종플루와는 달리 예방백신·치료약·신뢰할 만한 검사법이 없는 ‘3무’ 질환이므로 개인 위생이 더더욱 중요하다.

넷째, 대처는 차분히 한다. 다행히도 노로 바이러스는 신종플루 바이러스보다 독성이 훨씬 약한 바이러스다. 건강한 성인이 감염되면 증상이 없거나 설사를 하다 며칠내로 자연 회복되는 것이 보통이다. 어린이, 특히 2세 이하의 영·유아가 걸리면 심한 설사·탈수·구토 등의 증세로 병원 신세까지 져야 한다. 요리를 하는 주부가 감염돼 증상이 나타나면 최소 7일은 조리엔 참여하지 않는다.

다섯째, 다른 사람에게 옮기지 않도록 주의한다. 살모넬라균·포도상구균 등 세균에 의한 식중독은 사람과 사람간 전파가 되지 않는다. 반면 노로 바이러스 식중독은 ‘맨 투 맨’ 전염이 가능하다.

여섯째, 조리할 때 반드시 수도물을 이용한다. 지하수 등 안전이 확인되지 않은 물로 생굴·채소·과일 등을 씻는 것은 위험천만한 일이다.

## ▣ 대장균·대장균균에 과민반응 말자

고려·조선시대의 형벌은 태형·장형·도형·유형·사형 등 5형이 기본이다. 죄의 경중에 따라 가벼우면 태형(苔刑)이나 장형(杖刑), 무거우면 요즘의 징역형인 도형(徒刑), 귀양을 보내는 유형(流刑), 극형인 사형(死刑)이 내려졌다.

식품위생법에도 징역·영업정지·벌금·과징금 등 다양한 처벌조항이 있다. 잘못된 만큼의 죄값을 받는 것은 당연한 일이다.

각종 식품유해물질에 대해 대중과 미디어가 내리는 ‘형량’은 ‘옛장수 맘대로’다. 극히 위험한 물질이 ‘태형’에 그치는가 하면 유해성이 거의 없는 물질에 ‘중형’이 내려지기도 한다. 실제의 위해성보다는 운수 소관이다.

최근엔 미생물에 대해서도 적정 ‘형량’을 정하는 작업이 진행중이다. 이 작업엔 ‘미생물 위해성 평가’가 동원된다.

과거엔 식중독균 등 병원성 미생물에 대해선 무조건 불검출이 기준이었다. 한마리라도 나오면 식용으로 부적합하다고 판정했다. 요즘은 일부 식중독균에 대해선 ‘미생물 위해성 평가’를 거쳐

일정량의 오염까지 허용하고 있다. 예로 생식제품 1g당 바실러스 세레우스균(식중독균의 일종) 수가 1000마리 미만이라면 판매가 가능하다.

여러 미생물 중에서 전문가와 일반인의 간극이 큰 것은 대장균이다. 소비자는 대장균 검출 소식에 민감한 반응을 보인다. 오래 전부터 귀에 익숙한 ‘유해 세균’이어서다. 전문가는 대장균을 대수롭지 않게 여긴다. 대장균은 이름대로 대장(大腸)에 상주하는 세균이다. 화장실에 다녀온 뒤 손을 깨끗하게 씻지 않으면 손에 이 세균이 묻게 된다. 어떤 식품에서 대장균이 검출됐다는 것은 그 식품이 비위생적으로 다뤄졌다는 간접적인 지표가 된다. 대장에 서식하는 대장균은 건강에 유익한 측면도 있다. 사람에게 필수적인 비타민 K를 생성하고 다른 (유해)세균이 장에서 자라는 것을 막아준다.

대부분의 대장균이 건강에 무해한 비병원성 세균이지만 1980대 이후 증빨난 놈들이 나왔다. 온순한 대장균 중 일부가 포악스럽게 변한 이유는 잘 모른다. 이들을 병원성 대장균이라 부른다. O-157:H7균이 대표적이다. 대장균은 종류가 워낙 다양해 O(세포벽 당분자)항원·H(편모)항원·K(캡슐)항원에 따라 이름을 붙인다. O-157:H7은 지금까지 발견된 O항원 중 157번째, H7은 H항원 중 7번째로 찾아냈다는 뜻이다. 미국·일본에서 대형 사고를 친 O-157균에 감염되면 혈변·요독증을 일으키거나 신장이 망가질 수 있다. 위해성을 기준으로 본다면 O-157균의 ‘형량’은 ‘도형’ 이상이다.

흔히 혼동해서 사용하고 있지만 대장균과 대장균군은 엄연히 다르다. 대장균군은 사람·동물의 대장에 사는 대장균과 그와 비슷한 세균을 통틀어 일컫는 포괄적인 용어다. 대장균군도 식중독균으로 분류되지 않는다. 식품 오염의 지표로 사용된다.

솔로몬처럼 현명한 판관이 대장균·대장균군 사건을 맡았다면 ‘훈방’이나 기껏해야 ‘태형’ 정도를 내리지 않았을까 싶다.

## ▣ 사카자키균 대처법

젓병과 젓꼭지는 깨끗이 씻어 살균하고 손과 손갈 등을 청결히 한 후 이유식을 희석한다. 반드시 70도 이상의 물(손으로 잡았을 때 뜨거운 느낌이 드나 뜨거운 것을 잘 참는 사람이 견딜 만한 온도)로 희석한다. 희석 후엔 알맞게 식힌 후 즉시 아기에게 먹인다. 먹고 남은 이유식은 보관했다가 다시 먹이지 말고 버린다.

## ▣ 인수공통전염병 250여종 알려져

현재 약 250종의 인수공통전염병이 알려져 있다. 공중보건학적으로 중요해 미디어가 관심을 가질 만한 인수공통전염병만도 고병원성 조류인플루엔자(AI)·공수병(광견병)·일본뇌염·인간광우병(vCJD)·탄저·브루셀라 등 약 100여종에 달한다.



인수공통전염병은 크게 세균성·바이러스성·진균성·기생충성 등 4개 부류도 나눌 수 있다. 세균성 인수공통전염병은 탄저·브루셀라·장출혈성대장균감염증 등 약 40종이 있다. 바이러스성은 조류인플루엔자·공수병·일본뇌염 등 약 30종이다. 진균성은 아스페르길루스증·크립토크코스증 등 약 10종, 기생충성 인수공통전염병은 말라리아·선모충증 등 약 37종이 존재한다.

### 한국 즉석 섭취·제조식품과 영국 RTE(Ready-To-Eat)제품 기준·규격 비교

구분		한국	영국
공통 규격	오염지표 세균	- 대장균 : 음성(즉석섭취식품) - 대장균 : g당 10마리 이하 (신선편의식품)	- 장내세균: g당 1만마리 이하 - 대장균(total) : g당 100마리 미만 - 리스테리아(total) : g당 100마리 미만
	장염 비브리오	음성(해산물에 한함)	g당 100마리 미만
	살모넬라	음성	음성
	황색포도상구균	g당 100마리 이하	g당 100마리 미만
	클로스트리디움 퍼프리젠스	g당 100마리 이하 (즉석섭취식품, 신선편의식품)	g당 100마리 미만
	바실러스 세레우스	g당 1000마리 이하	g당 1만마리 미만
	캠필로박터	-	음성
	병원성 대장균 O-157과 그밖의 베로톡신 생성 대장균	음성(신선편의식품)	음성
	콜레라	-	음성



# 자연독과 곰팡이독

## ☑ 세균은 단백질, 곰팡이는 탄수화물 좋아해

곰팡이는 균류(菌類) 또는 진균이라 부른다. 곰팡이독(mycotoxin)은 숙주(宿主)의 조직으로 침입시킨 곰팡이의 균사에서 생성된다.

곰팡이는 공기·토양 중에 포자 등 여러 형태로 존재한다. 기온이 25~30도, 상대습도가 60~80% 이상인 장마철에 잘 자란다. 특히 옥수수·땅콩 등에 흔히 생기는 누룩곰팡이(*Aspergillus flavus*)는 흙 속에서 지내다가 농작물의 이삭에 옮겨진다. 이렇게 누룩곰팡이가 오염된 농작물의 저장·보관 과정에서 발암물질인 아플라톡신이 생긴다.

아플라톡신은 가열 등의 방법으로 제거할 수 없으므로 곰팡이에 오염되지 않도록 하는 것이 가장 중요하다. 곰팡이가 피거나 의심스런 식품은 섭취하지 않는 것이 최선이다. 아플라톡신 등 곰팡이독은 고온에서 비교적 안정적이어서 곰팡이가 핀 음식을 가열·조리해 먹어도 곰팡이독 식중독에 걸릴 수 있다.

곰팡이독은 곰팡이가 생산하는 2차대사 산물이다. 사람이나 동물에 바람직하지 못한 만성적인 장애를 일으키는 물질을 총칭한다. 식품안전상 문제가 되는 곰팡이독을 주로 생성하는 곰팡이는 아스페르질러스·페니실리움·푸사리움 속(屬)의 곰팡이들이다. 이들 곰팡이의 번식은 기후와 밀접한 관련을 보인다. 아스페르질러스(*Aspergillus*) 속의 곰팡이는 여름이나 봄, 푸사리움(*Fusarium*) 속의 곰팡이는 추울 때 주로 번식한다.

곰팡이독은 다음 5가지 특징을 갖는다.

첫째, 곡류·목초 등 특정 식물이나 사료의 섭취가 원인이 된다. 세균이 단백질을 선호하는 것(세균에 의한 식중독이 육류·생선 등 단백질 식품에서 다발하는 이유)과는 달리 곰팡이는 탄수화물을 좋아한다. 곡류·두류·과일 등 탄수화물이 풍부한 식품에 곰팡이가 잘 피는 것은 이 때문이다. 우리 국민은 쌀 등 곡류를 많이 먹는데다 여름철 기후가 고온·다습해 곰팡이의 번식과 곰팡이독 오염 가능성이 높은 환경에서 생활하는 셈이다.

둘째, 원인식품이 반드시 곰팡이에 오염돼 있다. 곰팡이가 핀 음식은 가급적 먹지 말고 섭취하

더라도 곰팡이 부위를 잘 제거하는 것이 중요하다.

셋째, 계절과 관계가 깊다. 고온·다습할 때 많이 발생한다.

넷째, 동물 또는 사람 사이에 전파·전염되지 않는다.

다섯째 항생제 등 항생물질로 치료되지 않으며 일부는 발암성이 있다.

## ☑ 곰팡이독의 분류

- ① 간장독 : 간경변·간종양·간세포의 괴사를 일으키는 곰팡이독으로 간암을 일으키는 아플라톡신(aflatoxin)이 대표적이다. 루브라톡신(rubratoxin A)·오크라톡신(ochratoxin A) 등도 여기 속한다.
- ② 신장독 : 신장에 급성·만성장해를 일으키는 곰팡이독으로 시트리닌(citrinin)·코직산(kojic acid) 등이 있다.
- ③ 신경독 : 뇌와 중추신경계에 장애를 일으키는 곰팡이독으로 파툴린(patulin)·시트레오비리딘(citreoviridin) 등이 알려져 있다.
- ④ 광과민성 피부성 물질 : 사람이 햇볕을 쬐면 피부염 증상을 일으키는 곰팡이독으로 스포리데스민(sporidesmin)·소라렌스(psoralens) 등이 있다.

## ☑ 옥수수나 땅콩은 껍질째 보관하는 것이 안전

곰팡이가 선호하는 곡류 등은 습도 60% 이하, 온도 10~15도 이하이고, 온도 변화가 적은 곳에 보관해야 한다. 특히 옥수수나 땅콩은 껍질째 보관하는 것이 안전하다. 껍질에 곰팡이가 핀 곡물은 신속하게 골라내 버려야 한다.

부서진 땅콩이나 옥수수 등 곡류의 알갱이는 바로 제거하는 것이 좋다. 곡류 알갱이가 있으면 곰팡이가 증식하고 퍼지기 쉽기 때문이다.

곰팡이로 인해 생긴 아플라톡신 등 곰팡이 독소는 가열 조리해도 파괴되지 않으므로 곰팡이가 핀 식품은 구매하거나 먹어서는 안된다. 땅콩이나 옥수수를 살 때나 집에 보관된 것을 먹을 때도 곰팡이가 피어 있는지 꼭 확인해야 한다.

비가 많이 온 후에는 주방에 보일러나 에어컨을 가동시켜 잘 말리는 것이 좋다. 습기가 많은 주방에서 곰팡이가 잘 번식하기 때문이다. 음식물 쓰레기통이나 개수대를 소독제를 사용해 주기적으로 소독한다.

## 곰팡이와 세균의 차이

구분	곰팡이(fungus, 진균)	세균(bacteria)
증식 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최적 온도는 30도</li> <li>- 수분 제거하면 곰팡이 성장 억제</li> <li>- 곰팡이는 모두 산소를 필요로 하는 호기성 균</li> <li>- 유기물이 있으면 어느 곳이든 존재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최적 온도는 세균의 종류(저온균 · 중온균 · 고온균)에 따라 달라짐</li> <li>- 수분 제거하면 세균 성장 억제</li> <li>- 산소를 좋아하는 호기성 세균과 싫어하는 혐기성 세균이 있음</li> </ul>

## 곰팡이독의 종류

곰팡이독의 종류	해당 곰팡이독을 내는 곰팡이	원인식품	특징
아플라톡신 (aflatoxin)	아스페르질러스 계통의 곰팡이 Asp. flavus Asp. parasiticus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 곡류(옥수수 · 쌀 · 보리)</li> <li>- 견과류(땅콩 · 호두 · 아몬드)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 16종(B1 · B2 · G1 · G2 · M1 · M2)</li> <li>- 이중 B1이 가장 강력한 발암성(간독성)</li> <li>- B1 섭취 소가 우유로 아플라톡신 M1 배출</li> </ul>
오크라톡신 (ochratoxin)	아스페르질러스 계통 곰팡이 Asp. ochraceus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보리 · 밀 · 귀리 · 옥수수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 6종(A가 가장 강력, 간독성)</li> <li>- 돼지신장병</li> </ul>
파툴린 (patulin)	페니실리움 계통의 곰팡이 Pen. patulin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 쌀 · 밀 · 콩 · 간장 · 과일 · 과일주스(사과)</li> <li>- 미역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신경장애</li> </ul>
제랄레논 (zearalenone) (별칭 F-2 toxin)	푸사리움 계통의 곰팡이 Fusarium graminearum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 옥수수 · 보리</li> <li>- 목초</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 붉은곰팡이</li> <li>- 호르몬작용(estrogen disorder)</li> <li>- 불임과 수태 · 배란 · 착상 방해(돼지)</li> </ul>
T-2 독소 (T-2 toxin)	푸사리움 계통의 곰팡이 Fusarium tricinctum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 옥수수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 추운 지방(시베리아 · 일본북부)에서 식중독과 유사한 증세</li> </ul>
맥각 독소 (ergot Alkaloid)	클라비셉스 퍼푸레아 Claviceps purpurea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보리 · 호밀(rye)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가장 오래된 중독증(맥각중독)</li> <li>- 가려움증 · 마비 · 자궁수축 · 말초혈관 괴저(gangrene)</li> </ul>

## ▣ 국내 곰팡이독소 관리 현황

### 총 아플라톡신(B1, B2, G1 및 G2의 합)

대 상 식 품	기 준
곡류·두류·땅콩·견과류와 그 단순가공품(분쇄·절단 등)	15 $\mu$ g/kg 이하 (단, B1은 10 $\mu$ g/kg 이하)
곡류가공품과 두류가공품(규격외 일반가공식품)	
장류(메주 제외)와 고춧가루·카레분	
육두구·심황(강황)·건조고추·건조파프리카와 이를 함유한 천연향신료	
밀가루	
건조과실류	

### 아플라톡신 M1

대 상 식 품	기 준
제조·가공 직전의 원유와 우유류	0.5 $\mu$ g/kg 이하

### 파툴린(Patulin)

대 상 식 품	기 준
사과주스, 사과주스 농축액(원료용 포함, 농축 배수로 환산해)	50 $\mu$ g/kg 이하

### 퓨모니신(Fumonisin)

대 상 식 품	기 준 (B1 및 B2의 합)
옥수수	4mg/kg 이하
옥수수 단순가공품(분쇄·절단 등), 옥수수가루	2mg/kg 이하
옥수수 단순가공품이나 옥수수가루를 합해 50% 이상 함유한 곡류가공품과 시리얼류, 팝콘용 옥수수 가공품	1mg/kg 이하

### 오크라톡신 A(Ochratoxin A)

대 상 식 품	기 준
옥수수·밀·호밀 등 곡류와 그 단순가공품(분쇄·절단 등), 커피콩·볶은커피	0.5 $\mu$ g/kg 이하
인스턴트 커피, 건포도	10 $\mu$ g/kg 이하
메주	20 $\mu$ g/kg 이하
고춧가루	7 $\mu$ g/kg 이하
포도주스·포도주스 농축액(원료용 포함, 농축 배수로 환산해)·포도주	2 $\mu$ g/kg 이하

### 데옥시니발레놀(Deoxynivalenol)

대 상 식 품	기 준
곡류와 그 단순가공품(옥수수와 그 단순가공품 제외)	1mg/kg 이하
옥수수와 그 단순가공품	2mg/kg 이하
시리얼류	0.5mg/kg 이하

## 제랄레논(Zearalenone)

대 상 식 품	기 준
곡류와 그 단순가공품	200µg/kg 이하
과자	5µg/kg 이하

### ☑ 자연독에 의한 식중독도 꾸준한 증가추세

최근 7년간(2003~2009년) 자연독에 의한 식중독 보고 건수는 18건, 환자수는 231명이다. 환자수가 꾸준한 증가추세를 보이고 있다. 원인식품은 복어와 독버섯에 의한 식중독이 각각 6건과 4건으로 가장 많았다. 환자수가 최다였던 자연독 식중독은 원추리에 의한 식중독(104명)으로 조사됐다.

### 연도별 자연독 발생건수

연 도	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	합계
건 수(건)	2	3	1	1	3	2	6	18
환자수(명)	11	15	3	4	22	50	126	231

### 자연독 식중독의 원인별 발생건수(2003년-2009년)

구분	원인식품	건 수(건)	환자수(명)
식물성 자연독 (11건)	독버섯	4	30
	원추리	2	104
	박새풀	1	47
	자리공(장록)	1	14
	산마늘	1	8
	미나리	1	4
	여로	1	4
동물성 자연독 (6건)	복어	6	16
	영덕대게알	1	4
총 계		18	231

## ▣ 독초와 독버섯 함부로 먹으면 위험

야생의 풀은 독성이 완전하게 밝혀지지 않는 경우가 대부분이다. 건강에 유해한 것으로 증명된 독초와 구분하기도 쉽지 않다. 되도록 야생의 풀이나 버섯을 섭취하지 않는 것이 최선이다.

식용이 가능한 버섯은 색깔이 화려하지 않고 원색이 아닌 경우가 많다. 세로로 잘 찢어지며 대에 띠가 있다. 곤충·벌레가 먹은 흔적이 남아 있다. 독이 있다면 곤충·벌레가 이런 버섯을 먹지 않을 것이다. 은수저가 닿아도 변색되지 않는다.

색깔이 화려하거나 원색인 버섯은 독버섯이기 쉽다. 세로로 잘 찢어지지 않으며 대에 띠가 없고 곤충·벌레가 먹은 흔적이 없으면 독버섯일 가능성이 높다.

그러나 이런 감별법이 절대적인 기준은 아니다. 버섯 전문가가 아니라면 식용 버섯과 독버섯의 구분은 쉽지 않다. 가지·들기름을 넣고 버섯을 요리하면 독성이 사라진다는 속설도 근거가 없는 것이다.

독초와 독버섯을 섭취한 뒤 중독증상이 나타나면 바로 119에 전화해 환자 발생과 위치를 알린다. 구급차가 올 때까지 응급조치가 필요하다. 환자가 의식이 있으나 경련 증상이 없다면 물을 마시게 한 뒤 손가락을 입안 깊숙이 넣어 토하게 한다. 병·의원 등 의료기관에 이송할 때는 남은 독버섯·독초를 갖고 가야 의사의 신속한 진단·대처가 가능하다.

## ▣ 독우산광대버섯 갓버섯으로 오인하기 쉬워

국내에서 자연독 중독사고의 주원인이 되는 독초는 박새·지리강활·미국자리공·독우산광대버섯·개나리광대버섯 등이다. 대개 박새를 산마늘, 지리강활을 당귀, 미국자리공을 더덕·우영뿌리, 독우산광대버섯을 갓버섯, 개나리광대버섯을 피꼬리버섯으로 오인해 섭취하다 중독된다. 주변에서 흔히 볼 수 있는 독초는 다음과 같다. 투구꽃(초오)의 독성물질은 아코니틴(acitonine)과 메사아코니틴(mesaconitine)이다. 중독되면 입과 혀가 굳어지고 손발이 저리며 비틀거리고 두통·현기증·귀울림·복통·구토·가슴떨림 등의 증상이 나타난다. 투구꽃은 소백산·태백산·대암산·설악산·광덕산 등에 많다. 2006년 3월 10일 경기도 연천의 마을 주민 20여명이 투구꽃을 넣어 집에서 담근 술을 나눠 마시다가 집단 식중독 증세를 일으켰다.

박새의 독성물질은 살충작용이 있는 베라트라민(veratramine)이다. 섭취하면 몸이 붓고 호흡 곤란·복통·구토·위장관장애·감각마비·저혈압 등 중독 증상이 생기며 매우 위험하다. 박새는 한라산·설악산·태백산·지리산·덕유산 등에 분포한다. 2008년 5월 강원도 평창군 진부면, 2005년 4월 서울에서 박새를 산나물로 잘못 알고 먹다가 중독 사고가 발생했다.

박새는 흔히 산마늘로 오인된다. 박새의 잎은 여러 장이 어긋난 채로 촘촘히 나 있다. 잎의 가장 자리에 털이 있고 큰 잎은 맥이 많으며 주름이 뚜렷하다. 산마늘은 마늘냄새가 강하고 한 줄기에 2~3장의 잎이 달려 있다.

미나리과 식물인 지리강황은 당귀와 닮았다. 유독성분이 확인되진 않았으나 신경독성을 일으키는 물질이 있는 것으로 추정된다. 지리산·대암산·태백산·소백산 등 중부 이남에 주로 분포하는 식물이다. 1994년 5월 지리산에서 여성 2명이 당귀로 잘못 알고 섭취했다가 중독됐다.

조선시대 사약(死藥)의 재료였던 천남성은 독성 성분이 디아실글리세릴갈락토사이드(diacylglycerylgalactoside)와 벤조산(benzoic acid)이다. 중독되면 처음엔 목이 따갑고 입이 마르며 침이 줄줄 흐르고 입을 열기 어려워지는 등 언어장애 증세가 나타난다. 천남성은 전국의 산지에 고루 분포돼 있다. 2004년 12월 인천시 옹진군 덕전면 울도에서 천남성을 나물·약초로 오인해 섭취한 사고가 일어났다.

미국자리공의 독성 성분은 뿌리에 잔류하는 프톨라코사이드(phtolaccoside)이다. 이 성분을 과다 섭취하면 복통·어지럼증·구토·설사 등 중독증세를 보인다. 전국에 고루 분포된 식물이다. 2007년 10월 수원, 2005년 11월 전북 장수군 장안산에서 더덕·우엉뿌리로 오인해 먹다가 중독된 사례가 있다.

독우산광대버섯은 한반도에 서식하는 광대버섯 중 독성이 가장 강하다. 국내에서 독버섯에 의한 사망사고를 가장 빈번하게 일으키는 독버섯으로도 유명하다. 독성 성분은 아마톡신(amatoxins)이다. 어릴 때는 작은 달걀 모양이며 자라면 백색의 대와 갓이 나타난다. 이 버섯의 주름살은 성장한 후에도 흰색이다. 여름부터 가을 사이에 잡목림·떡갈나무·벚나무 부근에서 주로 발견된다. 갓버섯으로 오인해 먹다가 화를 입는 사람이 많다. 중독되면 출혈성 위염·급성신부전·간부전을 유발하고 심하면 생명을 잃을 수 있어 특히 주의할 식물이다.

개나리광대버섯은 독우산광대버섯과 모양이 많이 닮았다. 갓의 색깔이 밝은 등황색·황토색·녹황색을 띠며 대의 표면은 옅은 등황색이다. 발생 시기나 장소도 독우산광대버섯과 같다. 경북 지역에서 피꼬리버섯으로 잘못 알고 먹다가 1명이 숨지는 사고도 있었다. 증상도 독우산광대버섯과 거의 비슷하다.

독초인 여로는 잎에 털이 많고 주름이 깊은 식물이다. 길고 넓은 잎은 대나무 잎처럼 나란히 맥이 많다. 원추리는 잎에 털과 주름이 없다.

## ☐ 중독증상 생기면 토하게 한 후 즉시 병원으로

독초를 산나물로 잘못 섭취하면 설사·복통·구토·어지러움·경련·호흡곤란 등의 증세가 생긴다.

증상이 발생하면 즉시 손가락을 목에 넣어 먹은 내용물을 토하게 한 후 가까운 병원 등에서 치료를 받는 것이 최선이다. 토한 후에는 뜨거운 물을 마시게 한다. 병원으로 옮길 때 먹고 남은 독초가 있다면 가져간다.

## ▣ 원추리 · 두릅 · 다래순 · 고사리는 끓는 물에 데쳐 먹어야

원추리 · 두릅 · 다래순 · 고사리 등은 식중독을 일으킬 수 있는 식물 고유의 독성분을 함유하고 있으므로 반드시 끓는 물에 데쳐 독성분을 제거한 후 섭취한다.

특히 원추리는 성장할수록 콜히친(colchicine)이라는 물질이 많아져 독성이 강해지므로 어린 순만 채취해 충분히 익혀 먹는다. 콜히친은 나물을 끓는 물에 데치는 것만으로도 쉽게 제거된다.

일반인은 독초와 산나물의 구별이 쉽지 않으므로 산에서 직접 채취한 것은 섭취하지 않는다.

## ▣ 식용 꽃이라도 꽃술과 꽃받침 제거하고 요리해야

우리 국민은 예로부터 꽃을 이용하여 화전 · 차 · 떡 · 술 등 다양한 음식을 만들어 먹었다. 삼진날(음력 3월 3일)에는 진달래 화전을 꽃달임(화전놀이)이라 하여 먹었고 중양절(음력 9월 9일)에는 국화전 · 국화차를 즐겼다. 최근에는 비빔밥 · 찜밥 · 샐러드 · 샌드위치 · 튀김 · 케이크 등에 꽃을 넣는다.

꽃요리를 즐기면 꽃에 함유된 비타민 · 아미노산 · 미네랄 등 다양한 영양소를 섭취할 수 있다. 아울러 꽃잎의 화려한 색과 고유의 은은한 향기는 식욕을 높여주는 효과가 있다.

일반적으로 우리 산야에서 핀 꽃 가운데 식용이 가능한 것으로는 진달래꽃 · 국화 · 아카시아꽃 · 동백꽃 · 호박꽃 · 매화 · 복숭아꽃 · 살구꽃 등이 꼽힌다. 서양이 원산지인 베고니아 · 팬지 · 장미 · 제라늄 · 재스민 · 금어초 · 한련화 등도 먹을 수 있다. 대개 진달래는 화전, 국화 · 아카시아꽃은 꽃잎차의 재료로 들어간다.

꽃잎을 먹을 때는 주의할 점이 몇가지 있다. 식용 꽃이라 하더라도 꽃가루 등에 의한 알레르기를 일으킬 수 있으므로 암술 · 수술 · 꽃받침은 제거하고 요리에 사용하는 것이 원칙이다. 특히 진달래는 수술에 약한 독성이 있으므로 반드시 꽃술을 제거하고 꽃잎만 물에 잘 씻은 뒤 섭취한다. 진달래와 철쭉을 혼동하는 사람도 많다. 철쭉꽃에는 그레이아노톡신이라는 독성 물질이 있으므로 절대 먹으면 안된다. 은방울꽃 · 디기탈리스 · 동의나물꽃 · 애기똥풀꽃 · 샷갓나물꽃 등에도 독성이 있으므로 먹어서는 안된다. 또 장식용 꽃은 농약 등을 사용할 수 있으므로 식용 목적으로 따로 재배된 꽃만 섭취한다.

꽃잎은 따서 바로 요리하는 것이 좋다. 바로 먹기 힘들 때는 꽃잎이 마르지 않도록 밀폐된 용기에 담아 냉장고에 보관해야 고유의 색과 향이 오래 간다.

대개 장기간에 걸쳐 즐기는 꽃잎차 본래의 색을 최대한 살리려면 꽃잎을 연한 소금물(1%)로 살짝 씻어 한지 위에 펼쳐 놓고 서늘한 그늘에서 바짝 말린다. 강한 향과 신맛을 내는 국화와 민들레 등은 살짝 찌서 연한 설탕물을 뿌려가며 말려야 맛이 부드러워진다.



### ▣ 일부 식물 기름도 중독증상 일으켜

피마자기름·살구씨기름·복숭아씨기름은 독성이 있어 식품의 원료로는 사용이 금지돼 있다. 살구씨를 과용할 경우 어린이들은 시안화합물(cyanide) 중독으로 구토나 설사, 현기증을 일으킬 수 있고, 심하면 산소결핍으로 혼수상태에 빠질 수 있다. 피마자는 인후·식도의 작열감과 구토·설사·경련성 용혈·간장과 신장 손상·황달 등이 나타날 수 있다. 복숭아씨는 설사제로 쓰이며 임신·수유기에 복용이 금지돼 있다.

살구씨·복숭아씨기름은 주로 피부미용 화장품·비누 등의 원료로, 피마자 기름은 산업용 윤활제·인쇄용 잉크·인주의 원료로 사용된다.

### ▣ 마비성 패독 발생지역 2월에서 6월까지 패류 채취 금지돼

마비성 패독은 수온이 올라가는 3월초부터 5월말(수온 7~18도)까지 문제가 된다. 대개 수온이 18도 이상 상승하는 6월 중순께엔 자연 소멸한다.

마비성 패독이 주로 발생하는 2월에서 6월 사이에는 마비성 패독의 발생지역에서 패류 채취를 금지한다. 특히 행락객들이 임의로 패류를 채취하여 섭취하는 것은 위험하다. 마비성 패독 발생지역에서 채취된 패류는 운반이나 판매를 해서는 안된다. 이 시기에 패류를 살 때는 패류 원산지 확인증을 반드시 확인해야 한다. 마비성 패류 발생지역의 패류를 이용하여 식품의 제조·가공·조리를 하는 것은 금지돼 있다. 마비성 패류 발생지역에서 채취된 패류를 사용한 음식을 먹어서도 안된다.

### ▣ 일부 고둥에 들어있는 독성물질 테트라민

여름철 바닷가에서 흔히 볼 수 있는 갈색띠매물고둥을 섭취할 때는 반드시 타액선(소라살의 끝부분, 일명 골)을 제거해야 한다. 타액선에 테트라민(tetramine)이라는 독성물질이 들어 있을 수 있어서다. 테트라민은 유독성 플랑크톤인 조류(말류)에 의해 생성된 독소이다. 일부 고둥이 테트라민을 함유하는 것은 이런 독성 플랑크톤을 섭취한 결과이다. 고둥의 테트라민 함량은 가을에 특히 높다. 중독 증상은 두통·구토·시각장애 등이다.

2009년 7월말 동해안 횡성지역에서 지역주민 12명이 소라를 섭취하고 식중독을 일으켰다. 원인이 소라의 타액선에 함유된 테트라민 때문인 것으로 추정됐다.

## 식물성 자연독

독성물질	원인식품	증상
솔라닌(solanine)	감자의 발아 · 녹색 부위	중추신경독, 용혈성(수시간만에 복통 · 두통 현기증 · 마비증상)
아미그달린 (amygdalin, 청산배당체)	미숙한 매실(은행 · 수수 · 오색콩)	중추신경 자극, 어지러움, 혈액의 산화 · 환원작용을 억제해 심하면 사망도 가능
리시닌(ricinine)	피마자	복통, 설사, 알레르기성 증상
고시폴(gossypol)	목화씨	중독증상
버섯독	무당버섯 · 화경버섯 · 알광대버섯 · 독우산버섯 · 파리버섯	위장형 식중독(구토 · 복통 · 설사), 경련, 근육경직, 혼수상태, 사망

## 동물성 자연독

독성물질	원인식품	증상	특징
복어독 (tetrodotoxin)	- 복어의 난소 · 간장에 많음 - 암컷의 독이 더 강함 - 근육엔 미량	- 입술 · 혀끝 · 손끝의 마비 · 두통 · 복통 · 구토 · 지각마비 · 언어장애 · 호흡곤란 · 경련 - 사망에 이르는 시간 4~6시간	- 단백질 성분이 아닌 독소 중 가장 강력 - 내열성 있어 가열 · 조리해도 파괴 되지 않음 - 양식복어엔 없음
마비성패독	- 유독플랑크톤	- 치사시간 12시간	
설사성패독	- 이매패류(진주담치 · 굴 · 우렁챙이)	- 메스꺼움 · 구토 · 복통	- 오키다산(okadaic acid)
기억상실성 패독		- 단기 기억상실 - 방향감각 상실	- 도모산(domoic acid)

### ☞ 의약품의 독성에도 주의 기울여야

마황에 함유된 에페드린은 주로 감기약으로 허가된 성분이다. 미국 식품의약청(FDA)은 마황이 심장마비 · 뇌졸중 사망과 관련있다고 판단, 2004년 에페드린이 함유된 식품의 판매를 금지했다. 센나잎은 콩과에 속하는 작은 잎이다. 주성분은 안트라퀴논류의 일종인 센노사이드이다. 이 식물은 아프리카 · 중동 · 인도 · 중국 등에서 재배된다. 국내에 유통되는 센나잎은 대부분 인도 · 중국산이다. 주로 한약재로 수입돼 급성 변비 치료제 등 의약품 원료로 사용된다. 식품의 원료로 사용이 금지돼 있다. 센노사이드는 변통(便通)에 효과적인 성분이지만 반복적으로 사용하면 오

히려 손해다. 장 무력증을 일으켜 변비를 악화시킬 수 있다. 습관성이 되기 쉬우므로 종종 변비 환자가 아니라면 의약품으로도 사용을 자제하는 것이 좋다.

한약을 조제할 때 센나잎만 사용하면 복통·멀미·구토 등 부작용을 일으킬 수 있다. 그래서 대개 생강·감초·대추 등 소화 기능을 돕는 한약재와 함께 처방한다. 센나잎을 장기간 과량 섭취하면 심한 탈수 증상이 생기고 장관을 자극해 심각한 장내 염증·기력 소모·현기증·졸도 등을 유발할 수 있다. 몸이 허약한 환자나 임신부에게는 복용이 금지돼 있다.

한약재인 대황에도 센노사이드가 함유돼 있다. 대황도 센나잎처럼 습관성이 되기 쉬우므로 환자·임산부는 섭취하지 않는 것이 좋다.

견우자는 설사를 일으키고 이노 효과가 강한 식물이다. 만성 신우염·간경화 등으로 복수가 잘 때 사용하는 약재다. 식품원료론 사용이 금지돼 있다.

요힘빈은 발기증추 흥분제로 흥분작용이 강하다. 부작용은 신장장애와 다량 투여시 불안·경련·침흘림·중추마비·호흡장애 등이다.

이카린은 음양곽의 지표물질로 대뇌를 흥분시키는 작용이 있다. 부작용은 어지럼증·구토증·충혈 등이다. 장기 복용하면 발기력 저하·체력 손상·이노 억제에 의한 손상 등이 동반된다.

시부트라민은 살을 빼주는 성분으로 '리덕틸' 등 비만 억제약에 들어있다. 복용하면 포만증추를 억제한다. 국내에선 사용이 사실상 금지된 성분이다. 부작용은 혈압상승·정신이상·가슴통증·발기부전·두드러기·편두통·우울·어지럼증·비염·식욕감퇴·관절통 등이다. 특히 심장병 환자가 이 성분을 복용하는 것은 금물이다.

디메칠치오실데나필은 발기부전 치료제인 '비아그라'의 유사물 성분이다. 실제로 판매되는 약 성분이 아니어서 독성·약효 등에 대한 정보가 전혀 없다. 대부분 무허가 시설의 취약한 위생조건에서 제조되므로 안전성에서 심각한 문제를 일으킬 수 있다.

서양에서 감기 환자에게 권장되는 허브인 에키네시아는 식품 원료로는 사용할 수 없다. 이 허브 성분인 치코린산은 과다 섭취시 복통·백혈구 감소·근육통·호흡곤란 등 부작용이 나타날 수 있다. 특히 자가면역 질환자에게는 증상이 더욱 심해질 수 있으므로 주의가 요망된다.

## ❏ 축산물과 동물성 수산물에서 검출돼서는 안되는 물질들

- 니트로푸란, 프랄타돈, 니트로푸라존, 니트로프란토인, 니트로빈과 그 대사물질
- 클로람페니콜(항생제)
- 말라카이트 그린과 그 대사물질
- 디에틸stil베스트롤(DES)
- 디메트리다졸
- 클렌부테롤

- 반코마이신
- 클로르프로마진
- 티오우라실
- 콜치신
- 피리메타민
- 메드록시프로게스테론 아세테이트(MPA)

**▣ 식품에서 검출돼선 안되는 발기부전치료제, 당뇨병치료제, 비만치료제 성분**

- 실데나필(발기부전치료제, 제품명 ‘비아그라’)
- 타다라필(발기부전치료제, 제품명 ‘시알리스’)
- 바데나필(발기부전치료제, 제품명 ‘레비트라’)
- 유데나필(발기부전치료제, 제품명 ‘자이데나’)
- 미로데나필(발기부전치료제, 제품명 ‘엠빅스’)
- 호모실데나필(발기부전치료제 유사물질)
- 흥데나필(발기부전치료제 유사물질)
- 하이드록시호모실데나필(발기부전치료제 유사물질)
- 글리벤클라이드(당뇨병치료제)
- 글리클라짓(당뇨병치료제)
- 글리피짓(당뇨병치료제)
- 글리메피리드(당뇨병치료제)
- 시부트라민(비만치료제, 제품명 ‘리덕탈’)
- 오르리스타드(비만치료제, 제품명 ‘제니칼’)
- 펜플루라민(항정신성 단기 비만치료제)
- 리오치로닌(갑상선호르몬제)
- 레보치록신(갑상선호르몬제)
- 에페드린(마황에 함유된 알칼로이드 성분)

# 12

## 잔류농약

### ☑ 우리나라 소비자 잔류농약에 매우 민감

농약은 농작물을 각종 벌레·병으로부터 예방·치료하기 위한 물질이다. 영어론 'pesticide'인데 '해충을 죽인다'는 뜻이다.

농작물을 해치는 해충을 죽이는 살충제, 세균과 곰팡이를 없애는 살균제, 잡초를 없애는 제초제 등이 농약이다. 농작물의 생리기능을 증진시키는 성장촉진제, 오히려 방해하는 발아억제제 등도 농약에 포함된다. 씨없는 포도를 만드는 식물호르몬 등 식물성장조절제도 농약에 들어간다.

우리나라 소비자는 농약 잔류에 매우 민감하다. 식품안전을 위협하는 다양한 위해요소들 가운데 농약에 대한 공포가 가장 크다. 식약청이 2009년 7월 전국 17세 이상 남·녀 1050명을 대상으로 실시한 잔류농약에 대한 소비자 인식도 조사 결과에 따르면 응답자의 87.6%가 식품 중 잔류농약으로 인한 불안감·우려를 나타냈다. 그러나 실제 잔류농약으로 인해 건강상 피해를 입을 가능성은 적다. 2009년 국내 유통되는 국산·수입 농산물 10만여건을 자연 상태에서 검사한 결과 99.1%가 잔류허용기준에 적합했다. 일반인의 우려와는 달리 농작물의 농약 잔류량은 대부분 허용기준 내에 있다. 이는 농약이 비바람·태양·미생물·공기중 산소 등에 의해 자연적으로 분해되거나 자체 분해되기 때문으로 풀이된다.

설령 일시적으로 농약 잔류허용기준을 초과한 농산물을 섭취하더라도 건강상 문제가 일어나는 것은 아니다. 대부분의 농산물은 섭취전 세척 또는 조리 등의 과정을 거치므로 상당량이 제거된다. 그러나 ppm(mg/kg) 단위가 아닌 다량의 농약성분을 섭취하면 중독증·사망 등 심각한 상황을 맞을 수 있다.

### ☑ DDT·BHC 등 유기염소계 농약, 잔류성 강해 사용금지

우리나라는 작물이 생육하는 동안 고온·다습해 병해충이나 잡초가 생기기 쉬운 환경이다. 우리 선조는 병해충과 싸우기 위해 종자를 오줌재에 묻혀 사용하거나 수확한 작물을 태워 재로 만든 후 농경지를 갈거나 하는 방식으로 방제했다. 요즘은 대규모로 발생하는 병해충에 대처하기 힘

들어 화학물질로 만든 농약이 많이 사용되고 있다. 화학농약이 본격적으로 사용된 것은 2차대전 후다. 최초로 사용된 농약은 DDT·BHC 등의 유기염소계 살충제였다. DDT는 원래 벼룩·이 등을 죽이는 용도로 개발됐다. 나중에 해충에 대한 방제효과가 알려지면서 이화명나방류(벼 해충)나 과수·채소의 해충 방제를 위해 농가에 보급됐다. BHC는 벼멸구류에 효과가 뛰어난 농약이었다.

농약은 살포된 뒤 태양·미생물 등에 의해 분해된다. DDT도 DDE·DDA로 분해되지만 이들 물질이 환경 중에 오래 남아 악영향을 줄 가능성이 있고 먹이연쇄를 통해 생체에 농축된다는 사실이 밝혀졌다. 그래서 1969년 국내 판매가 금지됐다. 지금까지 국내에서 사용이 금지된 농약은 DDT와 BHC를 포함해 30여종에 이른다. 대개는 유기염소계 농약들이다. 유기염소계 농약은 독성은 상대적으로 적지만 잔류성이 커서 환경에 오래 남는다는 것이 문제다. 요즘도 식품에서 유기염소계 농약 검출 사고가 드물지만 발생하는 것은 이래서다.

#### ▣ 요즘엔 잔류기간 짧은 유기인계 농약 주로 사용

농약 성분에 염소가 포함돼 있으면 유기염소계 농약, 인이 들어 있으면 유기인계 농약이다. 유기염소계 농약은 화학적으로 안정하고 생태계에서 잔류성·생물농축성이 높다. 지방 친화성이며 물에 잘 녹지 않는다. 지방조직에 주로 축적되므로 체내에 장기간 쌓여 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 살충력이 강하고 적용범위가 넓으며 싼 값으로 대량생산이 가능하다는 것이 강점이나 해충에 대한 저항성 유발, 천적 살해, 어류에 대한 독성, 사람과 가축에 대한 잔류독성 등이 약점이다. 생산·판매가 금지된 DDT·BHC·알드린·디엘드린 등이 여기 속한다.

유기인계 농약은 유기염소계 농약과는 달리 자연계에서 잔류기간이 짧은 편이다. 현재 사용중인 농약 중 종류가 가장 많다. 사람과 가축에 대한 독성은 크다.

#### ▣ 성페로몬 등 이용한 생물농약 30여종 사용중

생물농약은 살아있는 미생물, 천연에서 유래된 추출물 등을 이용한 농약으로 미생물농약과 생화학농약이 있다. 미생물농약은 진균(곰팡이)·세균·바이러스·원생동물 등 살아있는 미생물을 이용한 농업용 미생물 방제제다. 생화학농약은 자연계에서 생성된 천연화합물을 추출해 이용하거나 생물 통신물질을 이용한 농업용 방제제를 가리킨다. 국내에 30여종 이상이 생물농약으로 등록돼 사용중이다.

대표적인 미생물농약은 바실러스 튠링겐시스(Bacillus Thuringiensis, BT)라는 고초균의 일종이다. 대개 살충제로 사용되고 있다. 해충이 BT가 묻은 먹이를 먹으면 소화기관이 파괴돼 죽는다. 생물 통신물질은 해충의 수컷을 유인하는 성페로몬 등을 말한다.

## ▣ 의약품은 닫힌 환경 인체에, 농약은 개방된 곳에 사용

의약품과 농약은 대개 화학물질을 합성해 제조한다는 점에서 본질적인 차이는 없다. 의약품이 인체라는 닫힌 환경에 적용되는 것에 반해 농약은 농경지 등 개방된 곳에 사용된다. 의약품과 농약은 보호대상과 목적이 다르다. 의약품은 인간의 생명을, 농약은 작물을 보호하기 위해 개발됐다. 의약품은 가격보다 효력·안전성을 중시하는데 반해 농약은 경제성을 무시할 수 없어 효과가 뛰어나도 너무 고가이거나 사용법이 불편하면 상품으로 가치가 없다.

농약은 유해생물에 대한 효과(독성)는 강하면서 사람·농작물·다른 생물 등 생물과 하천·토양 등 환경에 대한 영향은 적을수록 좋다. 농약은 개방된 환경에 살포되므로 농약에 노출되는 환경과 생물에 대한 안전성 시험이 요구된다. 농약 개발 회사는 의약품에 비해 다양한 시험을 실시한다. 농약을 개발하려면 보통 10년 이상의 시험기간과 많은 개발 비용이 소요된다.

농약은 안전성 평가를 통과한 것만 판매·사용이 가능하다. 농약의 안전성 평가 과정은 신약·식품첨가물 등 다른 화학물질의 안전성 평가와 대동소이하다. 일반적으로 마우스(생쥐) 등 실험동물을 이용한 급성독성시험·만성독성시험·발암성시험·번식시험(농약을 2세대에 걸쳐서 투여해 생식기능·새끼의 발육에 미치는 영향을 알아내기 위한 시험)·최기형시험(농약을 임신한 동물에 투여하여 태아에 미치는 영향을 밝히는 시험)·변이원성시험(유전자에 미치는 영향을 밝히는 시험) 등 다양한 독성시험을 거치게 된다.

## ▣ 저독성 농약이 86% 차지

농약은 병·해충과 잡초 등 생물을 방제하는 약제로 독성을 지니고 있다. 사용·취급에 각별한 주의가 요구된다. 농약의 독성을 등급화하는 이유는 독성의 정도에 따라 포장지와 사용설명서에 경고문구·주의사항·그림문자 등을 표시해 사용자와 취급자의 안전을 높이기 위해서다. 국내에선 농약의 독성 등급을 급성독성시험에 따른 LD50(반수치사량, 실험동물 절반이 죽는 용량)에 따라 매긴다. 이는 WHO(세계보건기구)의 농약 등급 방식과 동일하다. 급성독성이 가장 큰 농약이 맹독성이고 다음은 고독성 농약이다.

2010년 현재 국내에 등록돼 사용중인 농약은 모두 1396 품목이다. 이들 농약을 독성에 따라 분류하면 맹독성 농약은 한 품목도 없다. 고독성 농약은 12품목으로 전체의 0.9%에 불과하다. 보통 독성 농약은 182품목이고 저독성 농약은 1202품목(86%)이 주류를 이룬다. 고독성 농약은 산림과 검역용 약제 3종을 제외하고 2011년에 모두 등록 취소됐다.

우리나라에서 모든 농약은 농약관리법에 의해 규제되고 있다. 농약관리법은 농약의 품질향상과 유통질서의 확립, 안전사용을 도모하고 농업생산과 생활환경 보전에 이바지하는 것을 목적으로 1957년 제정됐다.

우리나라에서 농약은 등록제도에 의해 관리되고 있다. 새로운 농약을 등록 신청하려면 품질 확인을



위한 자료, 효력이나 작물에 대한 안전성 자료, 독성·잔류성 자료 등 다양한 시험 성적들을 제출해야 한다. 이 자료를 근거로 농약 등록 여부가 결정된다. 이같은 과정을 거치지 않은(등록되지 않은) 농약이 무등록 농약이다. 무등록 농약은 안전성과 효과가 불명확한 농약이다. 2010년 미디어에 보도된 파클로부트라졸이란 농약이 여기 해당된다.

무등록 약제를 방제 목적으로 농작물 등의 생산에 사용하는 것은 법으로 금지돼 있다. 등록된 농약도 안전사용기준에 따라 제대로 사용하도록 의무화돼 있다.

## ☑ 농약 잔류허용기준 초과 농산물은 판매 금지돼

농약 잔류허용기준은 식약청이 설정한다. 이것은 식품에 잔류하는 농약의 최대허용량((MRLs, Maximum Residue Limits)으로 식품위생법에 따라 식약청장이 정하도록 돼 있다. 각 농약에 대한 잔류허용기준은 식품공전에서 볼 수 있다.

농약 잔류허용기준이 설정돼 있는 농산물은 정부가 해당 농약의 사용을 허용한다는 뜻이며 기준이 설정되지 않은 농산물엔 농약 사용이 허용되지 않았다는 의미로 받아들여야 한다.

잔류허용기준이 설정된 농약의 경우, 검사를 통해 어떤 농산물에 기준 이상의 농약이 잔류한 것이 확인되면 해당 농산물에 대해서는 판매금지 등의 조치가 내려진다. 예를 들어 어떤 농약의 쌀에 대한 잔류허용기준이 5ppm이라고 가정해 보자. 쌀 1kg당 해당 농약의 잔류량이 5mg 이상이면 식용 부적합 판정을 받는다.

농약 잔류허용기준은 소비자의 입으로 들어가는 모든 식품을 대상으로 한다. 다시 말해 국내 생산 농·축산물은 물론 수입 농·축산물 모두가 이 기준의 적용을 받는다. 2010년 11월 현재 419가지 농약과 그 농산물에 대해 7610가지 이상의 기준이 설정돼 있다.

농약의 잔류허용기준이 설정되어 있지 않은 농약도 수두룩하다. 이런 경우 해당 농약의 독성 세기, 국제기준·외국의 기준 등을 참고해 식약청장이 잠정기준을 정하며 이를 갖대로 삼아 적합·부적합을 판정한다.

농약 잔류허용기준을 설정하는 데 기본 자료는 식사에 포함된 곡물·채소·과일 등을 통해 얻는 대상 농약(기준을 정하고자 하는 농약)의 하루 섭취량, 한국인의 평균체중, 해당 농약을 작물에 실제로 사용했을 때의 농약 잔류량 등이다. ADI(1일섭취허용량)의 80%를 넘지 않도록 해당 농산물의 잔류농약 허용기준이 설정된다. 여기서 나머지 20%는 농작물 외에 음료수·토양·축산물·대기 등을 통해 해당 농약을 체내에 흡수할 수 있으므로 이를 고려한 것이다.

농약 잔류허용기준은 국내 유통중인 농산물 중의 잔류농약 적합·부적합 여부를 가르는 잣대(기준)가 된다. 국내 생산 농산물이 시장에 출하되기 전엔 농산물품질관리원이 농약 잔류량 검사(생산단계 기준으로 적용)를 실시한다. 유통중인 농작물에 대한 잔류농약 검사는 농산물품질관리원·식약청·시도 보건환경연구원이 도매시장·대형 마트 등을 대상으로 실시하고 있다.



수입식품이 통관되기 전 잔류농약 검사는 6개 지방 식약청에서 수행한다. 농촌진흥청은 각각의 농약성분별·등록작물별로 설정된 농약 잔류허용기준을 근거로 해 농민들이 농약 사용시에 지켜야 할 농약 안전사용기준을 정한다.

#### ▣ 잔류농약 씻거나 가열하면 상당부분 없어져

농작물을 재배하는 동안 살포된 농약은 햇빛·비·바람 등에 의해 쉽게 분해돼 농산물을 수확할 때쯤엔 극소량만 남게 된다. 설령 일부 남아 있더라도 음식을 조리하기 전이나 먹기 전에 농산물을 물로 씻으면 물에 잘 녹는 농약 등은 상당부분 줄어든다. 대부분의 농약은 물로 희석해 사용하므로 농약의 대부분은 농산물 표면에 남아 있다. 따라서 과일 껍질을 벗기면 과일에 잔류하는 농약을 가장 효과적으로 제거할 수 있다. 채소를 가열·조리하면 농약 잔류량이 크게 감소하는 것으로 조사됐다. 조리 도중 물을 넣어 채소를 데치는 것도 농약 잔류량을 감소시키는 데 효과적이다. 배추는 김치를 담그는 도중 잔류농약이 줄어드는 것으로 알려져 있다. 김치를 만드는 도중 절임·세척과정에서 잔류농약이 제거되며 발효과정을 거치면서 더 많이 제거되는 것으로 조사됐다.

#### ▣ 수확 후에 살포되는 포스트하비스트 농약

곡류·과일·채소 등 농작물은 논밭에서 수확한 뒤 수송과정이나 저장 도중에도 병해충에 의한 피해를 입을 수 있다. 쌀바구미 등 해충이 생기거나 부패균·식중독균 등이 증식할 수 있다. 이처럼 수송과 보관과정에서 병해충이 생기는 것을 억제하기 위해 농작물의 수확 후에 농작물에 살포하는 살충제·살균제 등 농약을 포스트하비스트(post harvest, 수확후 처리) 농약이라 한다. 소비자들은 포스트하비스트 농약에 대해 큰 우려를 나타낸다. 소비자에게 도달하기까지의 기간이 짧은데다 창고에 저장되는 동안 햇빛·비·바람에 의한 농약의 분해가 충분하지 않을 것으로 여겨서다. 해외에서 엄청난 양의 농산물이 수입되는데 선적 후 포스트하비스트 농약이 마구 살포될까도 걱정이다.

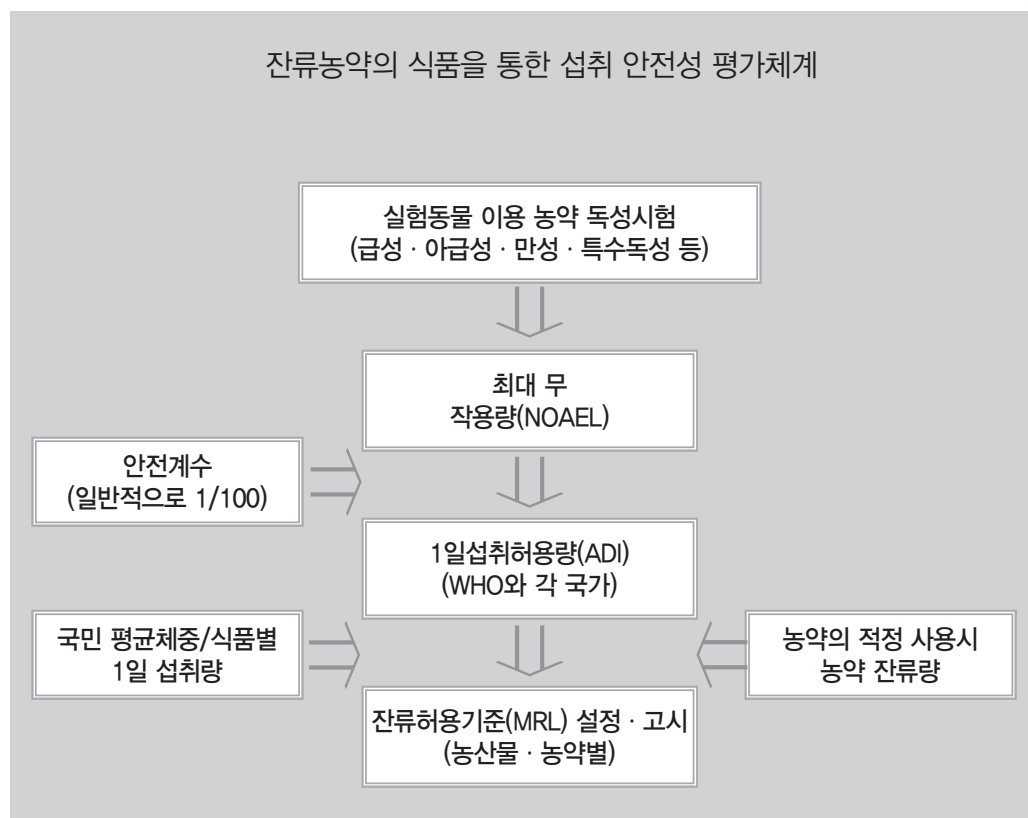
그러나 포스트하비스트 농약의 사용은 전세계적으로 널리 인정되고 있다. 우리나라에서는 알루미늄포스파이드(에피흙) 등에 의한 혼증이 가능하다.

포스트하비스트 농약을 쓰면 농작물의 수확 전에 농약을 뿌린 경우보다 농작물에 잔류하는 농약의 양이 훨씬 많을 것으로 흔히 생각한다. 포스트하비스트 농약을 사용한다고 하여 농작물을 재배할 때 뿌린 농약보다 농작물에 특별히 더 잔류하는 것은 아니다.

농약 잔류허용기준은 농약의 사용시기가 수확 전·수확 후에 관계없이 설정된다. 농약의 살포 시기보다는 최종적으로 농작물에 잔류된 농약의 양이 허용기준 이하인지 이상인지가 식품 안전·관리에서 훨씬 중요하다.

## 농약의 잔류성 차이

잔류성	잔류기간(반감기)	분류	예시
고분해성(독성 강하나 잔류성은 낮음)	1~30일	유기인계 농약 · 카바메이트계 농약	카바릴 · 말라티온 · 파라티온 등
보통분해성	30~100일	-	2,4-D, 아트라진 등
저분해성	100~180일	-	브로마실 등
잔류성(토양 · 식물에 오래 잔류)	180일 이상	유기염소계 농약	알드린 · 디엘드린 · 헵타클로 · BHC · 클로르데인 · DDT



## 농약의 독성구분

구 분	시험동물의 반수를 죽일 수 있는 양(LD50)			
	경 구 독 성		경 피 독 성	
	고 체*	액 체	고 체	액 체
I 급(맹독성)	5 미만	20 미만	10 미만	40 미만
II 급(고독성)	5~50	20~200	10~100	40~400
III 급(보통독성)	50~500	200~2000	100~1000	400~4000
IV 급(저독성)	500 이상	2000 이상	1000 이상	4000 이상

\* 고체와 액체의 분류는 농약 품목의 물리적 상태에 의함

## 잔류농약 전문가

소속	이름 / 직책	전화	휴대폰	이메일
충북대 응용생명환경학부	경기성 교수	043 261 2562		
서울대 응용생물화학부	김정한 교수	02 880 4644		
국립농업과학원 유해물질과	김진배 연구관	031 290 0587		
크로앤리서치	성하정 대표	031 888 9390		
충남대 생물환경화학과	이규승 교수	042 821 6735		
대구대학교 생명환경학부	이영득 교수	053 850 6753		
국립농업과학원 유해화학과	임건재 과장	031 290 0511		
식약청 식품기준과	임무혁 연구관	043 719 2416		

# 13

## 중금속

### ▣ 신생아의 중금속 흡수율은 성인의 100배

중금속은 비중 5 이상의 모든 금속을 가리킨다. 몸 안에 흡수되면 생체내 물질과 결합해 유기복합체를 형성한다. 잘 분해되지 않고 쉽게 배출되지 않으며 체내 축적되는 것으로 알려져 있다. 배설은 주로 소변이나 대변을 통해 이뤄진다. 중금속은 생체의 정상적 생리기능 유지를 위해 필요한 필수 중금속(철·아연·구리·코발트 등)과 환경공해물질로 건강에 유해한 유해 중금속(납·수은·카드뮴)으로 분류된다.

중금속 흡수율은 신생아가 제일 높고 나이들수록 급격히 감소한다. 신생아의 중금속 흡수율은 성인의 100배에 달한다.

카드뮴 등 유해 중금속은 농약(잡초 제거)·항생제(가축 체중 증량) 등 특정 목적을 가지고 사용하는 유해물질이 아니다. 우리 인간이 바다·강·토양 등 환경을 오염시킨 결과다. 따라서 낙지·문어 등 식품에 카드뮴 등 중금속이 소량 들어있는 것은 불가피하다. 문제는 그 양이 우리가 수용할 수 있는 정도인가이다.

중금속의 오염경로는 펄프·전기기기·농약·비닐제품·전자·TV 등을 생산하는 중화학공장, 도료, 도금공장, 제련소, 자동차 배기가스, 광산지대, 사료공장(사료 제조할 때 부식된 도관이나 용기), 농약의 중금속 성분(피부·기관지·폐 등에 직접 노출) 등이다. 산업 활동의 결과로 각종 중금속이 자연계에 방출돼 대기·수질·토양에 오염되는 것이다. 중금속에 오염된 토양이나 하천 지역에서 자라는 식물의 중금속 오염치(검출량)는 지역 자체의 중금속 오염치보다 500배 이상이라는 조사결과도 있다. 이런 식품을 섭취하는 동물의 몸에선 중금속이 식물보다 2~6배 이상 검출된다.

임산부가 대형 생선에 잔류하는 메틸수은을 많이 섭취한 경우 태아와 영유아의 신경계 발달에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 메틸수은은 상어·왕고등어·황새치처럼 크고 오랜 기간 생존하는 생선에 많이 들어있다. 임신중엔 청새치·황새치·상어·참치 등 수은 함량이 높은 심해성 어류는 주당 1회 미만으로 제한하는 것이 하는 것이 바람직하다.

포도주잔 등으로 많이 사용되는 크리스탈 유리제품에는 광택을 높이기 위해 유리에 산화납이 첨가되기도 한다. 최근에는 산화납 대신 산화바륨·산화티타늄 등을 사용하는 제품도 늘고 있다. 산화납이 첨가된 일부 크리스탈 유리용기에 음식을 오래 담아두면 납 성분이 용기에서 우러나올 우려가 있다. 크리스탈 유리용기를 새로 구입했다면 식초에 24시간 정도 담근 뒤 물로 잘 씻어 내는 것이 좋다. 용출될 우려가 있는 납을 미리 제거할 수 있어서다. 이때 식기세척기용 세척제는 크리스탈 유리용기의 표면에 손상을 입힐 수 있으므로 일반 식기용 세척제를 사용해 손으로 씻는 것이 바람직하다.

### ☐ 생선의 메틸수는 농도는 물속 농도의 100만배에 달해

수은은 무기수은과 유기수은으로 분류된다. 무기수은에 메틸기(CH<sub>3</sub>)가 붙으면 유기수은이다. 메틸기가 한개 붙으면 메틸수은, 두개 붙으면 디메틸수은, 에틸기(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)가 붙으면 에틸수은이다. 메틸기·에틸기 등을 통칭해 알킬기라고 한다. 유기수은은 알킬수은이라고도 불린다.

수은의 대부분은 무기수은으로 온도계·기압계에 많이 사용된다. 무기수은이 강·바다·토양 등 생태계로 유출되면 환경이 오염된다. 바다나 호수가 소량의 수은으로 오염돼도 먹이사슬을 통해 플랑크톤→작은 어류→큰 어류로 농축돼(생물농축이라 한다) 메틸수은 등 유기수은의 형태로 물고기 체내에 쌓인다. 생선 체내의 메틸수은 농도는 물속 농도의 100만배에 달한다.

임산부나 어린이에게 대형 생선의 섭취를 제한하라고 권장하는 것은 이래서다. 결론적으로 생물농축(bioaccumulation)의 주범인 수은은 유기수은의 한 종류인 메틸수은이다. 무기수은과 유기수은은 독성 차이는 크지 않다. 무기수은은 휘발·배설이 용이한 반면 유기수은은 생물에 농축되므로 미디어가 더 관심을 가져야할 수은이다. 유기수은은 장관에서의 흡수율이 높아(95%) 독성이 강하다. 무기수은의 장관 흡수율은 10% 정도다.

유기수은 중독의 대표 사례가 미나마타병이다. 1953년 일본 미나마타만 상류의 아세트알데히드(acetaldehyde) 합성공장에서 촉매로 사용했던 염화제2수은이 폐수로 방류된 뒤 빨 속의 혐기적 조건에서 메틸수은으로 전환된 것이 사고의 원인이었다. 이 사고로 1989년까지 900여명이 숨졌다.

### ☐ 유기비소 독성, 무기비소보다 강해

비소에도 무기비소와 유기비소가 있다. 유기수은과 마찬가지로 무기비소에 메틸기(CH<sub>3</sub>)가 붙어 유기비소가 된다. 메틸기가 한개 붙으면 메틸비소(MMA), 두개 붙으면 디메틸비소(DMA)다. 비소는 자연상태에서 3가비소(arsenite)와 5가비소(arsenate)가 있다. 일반적으로 유기비소의 독성은 약하고 무기비소의 독성이 강한 것으로 알려져 있다.

## ▣ 비소는 중금속인가?

중금속의 정확한 정의에 대해 가끔 논란이 있다. 영어로 'heavy metal'이므로 무거운 중(重)이 붙은 것으로 추정된다. 일반적으로 비소는 metalloids 계통의 중금속으로 분류한다. 대개 비중 5 이상을 중금속으로 간주하는데 비소의 비중은 5.72다. 독성도 있으므로 유해 중금속으로 보는 것이 타당하다.

## ▣ 알루미늄은 중금속 아닌 유해물질

알루미늄은 지각의 구성성분 중 산소·규소 다음으로 흔한 원소다. 알루미늄의 비중은 2.7이므로 중금속이 아닌 경금속이다. 과량의 알루미늄은 식물에 독성을 나타내고 사람도 과량 섭취시 뼈와 중추신경계의 이상을 초래하므로 유해물질로 볼 수 있다. 알츠하이머병의 한 원인도 알루미늄 독성으로 보고된 바 있다. 알루미늄은 카드뮴·수은·비소 등 유해 중금속보다 독성은 훨씬 약하며 중금속으로 분류하지 않는다.

## ▣ 국내 중금속 허용기준 현황

### 1. 납(Pb)

분류	식품 유형(대분류)	식품 유형(소분류)	허용기준(mg/kg=ppm)
농산물	곡류	-	0.2(현미 제외 쌀, 옥수수, 밀/밀가루)
	두류		0.2(대두, 팥)
	서류		0.1(고구마, 감자)
	채소류	엽경채류	0.3(배추, 시금치), 0.1(파, 부추)
		근채류	0.1(무, 당근, 마늘, 양파)
		과채류	0.1(오이), 0.2(고추)
	종실류	-	0.3(참깨)
	과일류	이과류	0.1(감)
		감귤류	0.1(오렌지)
		열대과일	0.1(바나나, 키위, 망고)
베리류 및 작은과일		0.2(포도)	
축산물	소, 양, 돼지, 가금류 고기	-	0.1(소, 돼지, 가금류)
	소, 양, 돼지, 가금류의 내장 등	-	0.5(소, 돼지 간/신장)
수산물	어류	-	0.5(냉동식용어두·냉동식용어류 내장 포함, 심해성 어류·다량어류·새치류 제외)
		패류	2.0
	연체류	두족류	2.0(냉동식용어류 내장 포함)

분류	식품 유형(대분류)	식품 유형(소분류)	허용기준(mg/kg=ppm)
가공 식품	코코아가공품류 및 초콜릿류	-	2.0(코코아분말)
	설탕	-	0.5(백설탕), 1.0(갈색설탕, 기타설탕)
	포도당, 과당	-	0.5
	엿류, 당시럽류, 올리고당류	-	1.0
	다류	-	2.0(일반), 5.0(침출차), 0.3(액상차)
	커피	-	2.0
	음료류	-	0.3(두유류, 발효음료류 제외)
	특수용도식품	-	0.1(기타 영·유아식 중 액상제품)
	김치류	-	0.3
	주류	-	0.2(포도주)
	기타식품류	식염	2.0
	찜쌀	0.2	

## 2. 카드뮴(Cd)분류

분류	식품 유형(대분류)	식품 유형(소분류)	허용기준(mg/kg=ppm)
농산물	곡류	-	0.2(현미 제외 쌀, 밀/밀가루), 0.1(옥수수)
	두류	-	0.1(대두, 팥)
	서류	-	0.1(고구마, 감자)
	채소류	엽경채류	0.2(배추, 시금치), 0.05(파, 부추)
		근채류	0.1(무, 당근, 마늘), 0.05(양파)
		과채류	0.05(오이), 0.1(고추)
종실류	-	0.2(참깨)	
축산물	소, 양, 돼지, 가금류 고기	-	0.05(소, 돼지)
	소, 양, 돼지, 말, 가금류의 내장, 부스러기 고기	-	0.5(소·돼지 간), 1.0(소·돼지 신장),
수산물	연체류(식품공전상 연체류는 두족류를 말함)	패류	2.0
		두족류	2.0 2.0(냉동식용어류 내장)
가공 식품	다류	-	0.1(액상차)
	음료류	-	0.1(두유류, 발효음료류, 인삼·홍삼음료 제외)
	김치류	-	0.2
	기타식품류	식염	0.5
찜쌀		0.2	

### 3. 수은(Hg)

분류	식품 유형	허용기준(mg/kg=ppm)	
가공 식품	소금	0.1	
수산물	어류	0.5(냉동식용어두 · 냉동식용어류 내장 포함, 심해성 다랑어류 · 새치류 제외)	
	연체류	패류	0.5(연체류 및 패류)
		두족류	0.5(연체류 및 패류)

### 4. 메틸수은(Hg-methyl)

분류	식품 유형	허용기준(mg/kg=ppm)
수산물	어류	1.0(냉동식용어두 · 냉동식용어류 내장 포함, 심해성 다랑어류 · 새치류에 한함)

### 5. 비소(As)

분류	식품 유형	허용기준(mg/kg=ppm)
가공 식품	소금	0.5(총비소)
	캡슐류	1.5(총비소)

### 6. 주석(Sn)

분류	식품 유형	허용기준(mg/kg=ppm)
가공 식품	통조림식품	150(산성통조림 200)
	캔 음료	150(다류, 커피, 과일 · 채소류음료, 탄산음료류, 인삼 · 홍삼음료, 기타음료-액상 캔제품)

### 7. 기타 중금속

분류	식품 유형	허용기준(mg/kg=ppm)
가공 식품	식용유지가공품, 당류가공품	10
	두부류 또는 묵류	3.0
기타	캡슐류	50



## 국내외 수은 허용기준

국가	식품 유형	단위(mg/kg)	
		총수은	메틸수은
한국	어류	0.5(심해성 어류, 다랑어류 및 새치류 제외)	1.0(심해성 어류, 다랑어류 및 새치류)
Codex	어류	-	0.5
	육식성 어류	1.0	-
미국	어류	-	1.0
일본	어류	0.4	0.3(수은으로)
EU	어류	0.5	-
	육식성 어류	1.0	-
호주 · 뉴질랜드	어류	0.5	-
	육식성 어류	1.0	-

# 14

## 동물용 의약품

### 동물용 항생제 사용량 국가별 비교

구분		국 가	한국	미국	덴마크
2008년	육류생산량(1000ton)		1,790	42,649	2,021
	항생제(t)		1,017	-	121
	육류 1톤당 항생제 사용량(kg)		0.57	-	0.05
2009년	육류생산량(1000ton)		1,852	-	-
	항생제(t)		820	-	-
	육류 1톤당 항생제 사용량(kg)		0.44	-	-

\*항생제(t): 수산용 미포함

\*육류생산량 FAO 통계

\*자료=한국동물약품협회

미국 - AH(Animal Health Institute) ([www.ahi.org](http://www.ahi.org))

덴마크 - DANMAP ([www.danmap.org](http://www.danmap.org))

\*\* 미국과 덴마크의 최근 자료는 업데이트되어 있지 않아 파악이 어려움

### 국내 항생(항균)제 판매실적(용도별)(2007년 ~ 2010년 6월)

구분	연도별 항생(항균)제 판매실적(kg, 역가기준)			
	2007년	2008년	2009년	2010년 6월
배합사료 제조용	603,688	447,047	236,534	101,170
수의사 처방용	84,447	89,822	92,817	48,232
자가치료 및 예방용	838,578	673,747	668,816	345,877
계	1,526,713	1,210,616	998,167	495,279

\*자료 출처 : 한국동물약품협회

## 연도별, 품종별 항생제 사용량

구분	연도별 항생(항균)제 판매실적(t)					
	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년 6월
소	112	119	121	106	63	25
돼지	831	836	874	655	551	276
닭	335	282	281	256	206	101
수산용	275	221	251	194	178	93
계	1,553	1,458	1,527	1,211	998	495

\*자료 출처 : 한국동물약품협회

### ☑ 동물용 의약품 내성 가축에서 사람으로

인체나 동물에 위해를 끼칠 우려가 있는 사료내 동물용 의약품(항생제 포함)에 대해선 농식품부장관이 고시를 통해 그 범위와 허용기준(유해사료의 범위와 기준)을 정한다. 농림수산업역검사본부장은 약사법과 동물용의약품등취급규칙에 따라 동물 체내에 남아 사람의 건강에 위해를 끼칠 우려가 있는 제제에 대해서는 사용대상 동물, 용법, 용량, 사용금지 기간 등 안전사용 기준을 정해 고시하게 돼 있다.

소·돼지·닭 등 육류, 낫치·조피볼락·장어 등 양식 어류 등을 키울 때 사료 등에 동물용 항생제를 소량 넣어진 것은 가축의 질병을 치료해주기 위함이 아니다. 각종 병원균의 증식을 억제해 가축을 빨리 살찌우기 위해서다. 항생제가 든 사료를 먹이면서 가축에서 항생제의 약발이 듣지 않는 내성균이 증가했다. 이런 사료로 키운 가축의 고기·우유·계란 등을 사람이 섭취하면 사람에게도 항생제 내성이 옮겨질 수 있다.

축산업계에서 동물용 의약품의 사용은 적을수록 공중보건에 이롭다. 덴마크에선 1995년 수의사가 항생제 등 약물 투여에 따른 이익을 얻지 못하게 하는 법안을 통과시켰다. 그 결과 가축에서 항생제 사용량이 40%나 감소했다.

국내에서도 동물용 항생제의 잔류기준을 설정해 관리하고 있다. 동물용 의약품에 대한 잔류허용기준이 처음 마련된 것은 1989년이다. 2010년 현재 축산물·수산물·벌꿀 등에 대한 139종의 동물용 의약품 잔류허용기준이 설정돼 있다. 외국에서는 사용이 허가됐지만 국내에선 사용예가 없어 기준이 설정돼 있지 않은 동물용 의약품에 대해서는 일률적으로 0.03ppm의 잔류허용기준을 적용한다.

가축에 항생제를 덜 사용하게 하려면 사육 형태도 바뀌어야 한다. 전염병이 퍼지기 쉬운 밀집 사육을 피하고, 단지 형태의 집단 사육보다 가축을 분산시켜 길러야 한다.

항생제 남용 억제는 환경보호 측면에서도 유효하다. 축산업자가 항생제를 사용하면 자연순환 농업은 물 건너간다. 축분(畜糞)에 항생제가 남게 돼서다. 소·돼지 등 대동물은 섭취한 항생제의 50%, 닭 등 소동물은 30~35%가 체외로 배설돼 축분에 남는다.

항생제는 세균을 죽이는 약이다. 축분에 항생제가 많이 남으면 미생물 발효가 일어나지 않는다. 썩어서 퇴비가 되는데 시간이 오래 걸린다. 항생제를 사용하는 축산업체가 발생시키는 축분은 한해는 묵혀야 썩는다. 항생제가 들어있지 않은 축분은 1~2개월이면 퇴비로 변한다.

## ▣ 동물용 호르몬제의 4가지 문제

호르몬은 내분비선에서 분비돼 몸안 여러 기관의 생리적 기능을 조절하는 물질의 총칭이다. 동물용 호르몬제는 가축의 성장을 촉진하고 우유 생산량을 늘리는 등 효율 향상을 위해 동물에 투여하는 약제다. 소 성장호르몬과 돼지 성장호르몬 등이 여기 속한다. 과거엔 DES(diethylstilbesterol)라는 여성호르몬(에스트로겐) 유사물질이 소나 양에 투여됐으나 과다 사용하면 암 유발 가능성이 있다는 연구결과가 나와 사용이 금지됐다.

소 등 반추동물에 대한 동물용 호르몬제 투여는 체내 질소 축적을 높여 성장률 개선, 사료효율 개선 효과를 나타내기도 하지만 체지방 축적이 감소돼 같은 체중의 동물에 비해 고기 등급이 낮아지는 결과를 초래하기도 한다.

성장호르몬(growth hormone, somatotropin)은 동물의 성장·조직대사에 관여하는 호르몬으로 뇌하수체에서 분비된다. 축산 분야에서 널리 이용되는 성장호르몬은 젖소의 산유량 증가를 위한 소 성장호르몬(bovine somatotropin, bST), 돼지의 성장률과 사료효율 향상을 위한 돼지 성장호르몬(porcine somatotropin, pST)이다. 동물용 호르몬제의 사용이 제한적인 것은 다음 4가지에 대한 의문과 우려가 아직 풀리지 않았기 때문이다.

첫째, 동물에 대한 호르몬의 작용기전이 아직 완전히 밝혀지지 않았다. 둘째, 몇 종의 호르몬에 대해선 정제방법·분석법이 확립되지 않았다. 셋째, 호르몬은 상호간 또는 특정 영양소와 밀접한 상관관계가 있는데 그에 대한 연구도 부족하다. 넷째, 사용한 호르몬이 고기나 우유 내에 잔류할 수 있다.

동물용 호르몬제는 크게 자연형과 합성형으로 나뉜다. 국가마다 사용이 허가된 호르몬제의 종류가 다르다. 미국에서 사용이 허가된 호르몬제는 자연형의 에스트라디올(Estradiol)·프로게스테론(Progesterone)·테스토스테론(Testosterone), 합성형인 제라놀(Zeranol)·트렌볼론(Trenbolone)·멜렌제스트롤(Melengestrol) 등 6가지이다.

이중 가장 사용 빈도가 높은 것은 에스트라디올과 제라놀이다. 소는 생후 1년 정도가 되면 비육장으로 옮겨지는데 이때 귀 뒤 피하에 호르몬제가 주입된다. 보통 비육장에서의 비육기간이 3~5개월이므로 가공장으로 출하되는 시점에는 소의 체내에 호르몬제가 잔류할 가능성은 거의 없다.

호르몬제가 주입된 귀 부분은 폐기처분돼 식용으로 사용되지 않는다.

1995년 미국 미시간주립대학에서 실시된 연구 결과에 따르면 호르몬제를 사용하지 않은 쇠고기의 에스트라디올 농도는 1.3ppb였고 호르몬제를 사용해 생산된 쇠고기는 1.9ppb였다. 소를 키울 때 호르몬제를 사용하더라도 호르몬제가 쇠고기에 잔류돼 인체에 영향을 끼치지 않는다는 것이 미국의 입장이다.

## ▣ 락토파민 논란

최근 사료첨가제 중 관심의 대상이 되고 있는 것은 성장촉진제인 락토파민(Ractopamine)이다. 2007년 7~9월 중국 정부는 미국·캐나다에서 수입한 돼지고기에서 락토파민이 검출됐다고 수입을 거부했다. 락토파민은 살코기(단백질) 함량을 높이고 지방생성을 억제하기 위해 소나 돼지에 투여하는 약이다.

락토파민이 함유된 사료를 먹은 돼지는 스테로이드나 성장호르몬을 복용한 돼지 못지않게 눈에 띄는 근육 성장을 보인다. 소량을 사료에 첨가해도 동물의 지방 함량이 줄고 단백질 함량은 늘어난다. 사료에 20ppm의 락토파민이 함유된 사료를 먹은 돼지의 단백질 함량이 24%나 증가한 반면 지방 함량은 34%나 감소했다는 연구결과도 있다.

락토파민이 함유된 돼지고기를 사람이 섭취할 경우 어떤 건강상 문제가 있는지는 아직 불분명하다. 다만 락토파민은 돼지들을 스트레스에 더 민감하게 하고 더 공격적으로 만드는 등 행태·생리적인 변화를 일으키는 것으로 알려져 있다.

미국 식품의약청(FDA)은 1999년 Paylean사가 신청한 락토파민의 시판을 허용했다. 캐나다는 2005년 사용을 승인했다. 호주·브라질·멕시코·태국 등 20여개국에서 사용중이다. 반면 중국은 2002년에 락토파민의 사용을 금지했고 불검출이 기준이다. 중국 정부는 락토파민이 클렌부테롤(천식약 성분)과 유사한 부류의 유해물질로 간주한다. 일본은 잔류허용량을 정했다. EU는 식품생산 동물에 사용을 금지했다. EU·중국 외에 대만·말레이시아 등 150개국 이상이 사용을 허용하지 않고 있다.

대만은 2006년부터 락토파민의 사용과 잔류를 금지·불허하고 있다. 2007년 여름 대만 보건당국은 락토파민이 잔류한 미국산 돼지고기의 반입을 금지했다. 그후 대만 정부는 금지 조치를 풀었는데 이는 사회적 파장을 일으켰다. 대만의 양돈업자들이 타이베이에서 대규모 시위를 열어 정부의 조치에 반발했다. 대만 정부는 관련법규가 개정되기 전엔 수입금지 조치를 해제하지 않겠다고 한발 물러섰다.

말레이시아 정부도 락토파민의 사용을 금하고 있다. 수도인 쿠알라룸푸르에서 판매되는 돼지고기의 70% 이상에서 락토파민이 6500ppm 이상 검출됐기 때문이다.

## ▣ 체세포 복제동물 고기의 안전성에 대한 입장은 나라마다 다양

체세포 복제소는 체세포 복제기술을 이용해 탄생시킨 소와 그 새끼들을 말한다. 황우석 박사팀이 체세포 복제기술을 통해 출산에 성공한 ‘영롱이’와 ‘진이’(소이름) 등이 여기 속한다. 체세포 복제소의 고기와 우유 등의 안전성은 세계적인 이슈가 되고 있다. 미국 식품의약청(FDA)은 ‘안전하다’는 입장이다.

국내에선 2001년 3월 당시 농림부장관 지시에 따라 체세포 복제소와 그 생산물(고기·우유)을 관리·시험용으로만 활용하고 있다.

농식품부의 ‘복제소 및 생산물 사후관리요령’ 가이드라인에 따르면 체세포 복제기술은 육종 개량과 증식, 희귀 유전자원의 보전 등 축산의 경쟁력 향상을 위한 최첨단 기술이다. 2000년부터 증장기 복제소 실용화 기반구축 사업이 진행되고 있다.

농식품부도 체세포 복제소의 생산물이 안전하다고 간주한다. 일반 소와는 달리 체세포 복제소에서 새로운 독성물질과 병원성 물질이 생길 가능성을 보여주는 과학적인 근거가 없다는 이유에서다. 그러나 체세포 복제기술이 새로운 지식인 만큼 안전성을 확인하는 다각적인 노력이 필요하다.

현재 축산기술연구소에서 체세포 복제기술을 이용한 소 등의 연구정보를 취합해 축산기술연구소 홈페이지에 게재하고 있다.

농촌진흥청 축산과학원은 자체 생산한 복제소에 대한 식육의 성분분석과 독성 실험을 국내 연구진(충북대 수의학과 강종구 교수)과 공동으로 진행해 왔다.

그 결과 건강한 복제소나 복제돼지 또는 그들의 후대로부터 생산된 고기·우유 등은 조성이나 영양학적 가치가 정상 소·돼지와 다를 바 없이 정상범주에 포함되는 것으로 나타났다.

EU는 체세포 복제동물의 후대에서 생산된 고기와 우유 등은 안전성에 문제가 없으나, 복제동물로부터 직접 유래된 식품의 안전성에 대한 최종 결론은 유보하였으며, 시장으로의 수입금지를 권고하고 있다. 또한 2011년 복제동물 유래 식품 안전성평가 및 표시의무화 법안이 상정됐으나 최종 결렬된 상태다.

일본은 최근 체세포 복제기술을 이용해 생산된 소·돼지와 그 후대로부터 유래한 식품의 안전성에 문제가 없다고 결론을 내렸다.

캐나다 정부는 체세포 복제기술에 의해 생산된 동물에 대한 자료가 충분해질 때까지 체세포 복제동물과 그 후손에서 유래하는 식품을 ‘신종식품’(novel food)으로 분류하기로 했다. 신종식품으로 분류되면 시판 전 안전성 평가를 받아야 한다. 호주·뉴질랜드 정부는 생산된 복제동물은 연구에 한정되며 식품으로 허용하지 않았다.

미국에선 복제동물에서 유래한 식품에 별다른 제한을 두지 않고 있다. 위해성 평가 결과 복제동물과 그 후손에서 유래한 식품이 자연적인 교배나 다른 보조적 번식기술을 통해 태어난 동물에서

유래한 식품과 차이가 없는 것으로 드러났기 때문이다. 그러나 USDA에서는 복제동물 생산자에게 복제동물에 대한 자율적 판매금지를 요청한 바 있다.

FDA에선 체세포 복제기술 등 기술의 진화·변화에 대해 적극적으로 모니터링할 것이며 식품안전에 영향을 미칠 수 있는 문제점들이 발견된다면 바로 적절한 행동을 취할 계획이라고 밝혔다. 하지만 2012년 현재 체세포 복제동물에서 유래한 식품에 대해 어떤 제한이나 표시기준 등을 마련하지 않고 있다.

### ▣ 축산업자가 동물용 항생제를 선호하는 이유

동물용 항생제가 성장촉진제로 사용될 때는 일반적으로 소량이 투여된다. 동물 질병의 치료와 기생충 구제를 위해 쓸 때는 상대적으로 고용량이다. 동물용 항생제는 성장중인 어린 동물에 먹었을 때 생산효율과 사료효율을 높여준다. 스트레스가 많은 환경에서 동물을 건강하게 키우려면 항생제의 사용이 불가피하다고 주장하는 사람도 있다. 동물용 항생제를 장기간 사용하면 각종 세균들이 항생제에 대한 내성을 획득하게 된다.

### ▣ 휴약기간 지키면 고기 속의 잔류약품 줄일 수 있어

축산물의 동물용 항생제 등 동물용 의약품 잔류에 대한 소비자의 관심이 높아지고 있다. 동물용 의약품과 의약품이 첨가된 사료는 바르게 사용할 경우 가축의 질병을 예방·치료하고 가축의 성장촉진을 돕는다. 오·남용하면 오히려 가축의 성장에 해가 되며 고기 속에 약 성분이 남게 된다. 내성균의 출현을 불러 가축 질병치료에 어려움을 줄 뿐 아니라 사람의 건강에도 해를 미칠 수 있다. 직접 투여 또는 배합사료에 첨가되는 동물용 의약품의 대부분은 가축의 체내에 흡수돼 일정기간 작용한 뒤 소변 등과 함께 서서히 배설된다. 문제는 동물용 의약품이 몸 밖으로 배설되기 전에 도축하면 해당 물질이 고기 속에 잔류한다는 것이다.

축산물 중에 동물용 의약품이 잔류하는 주된 원인은 질병의 치료에만 국한하지 않고 예방·성장 촉진 목적으로 약을 과도하게 투여하거나 장기간 투약하는 등 사용설명서상의 용법·용량을 무시한 경우가 대부분이기 때문이다. 특히 양돈장의 경우 항생제가 첨가된 젓먹이 혹은 젓 떼 돼지 사료를 출하시까지 급여하는 경우도 있어 더욱 문제가 되고 있다.

휴약기간은 보통 시간(time) 또는 일(day)로 표시한다. 휴약일은 가축이 약물을 투여받은 마지막 시간으로부터 시작해 24시간이 지난 때를 말한다. 예를 들어 휴약기간이 5일인 약품을 사용했다면 금요일 오전 9시까지 투여한 후 중단했을 때 다음날인 토요일 오전 9시가 휴약기간 1일째가 되며 휴약기간 5일째가 되는 시기는 다음 주 수요일 9시가 된다. 이처럼 약품별 혹은 제품별로 설정돼 있는 휴약기간을 잘 준수하면 축산물 내 약제잔류 문제를 해결하는 데 큰 도움이 된다. 휴약기간은 약물이 체내 대사과정을 거쳐 잔류허용기준 이하의 안전수준까지 배설되는 기간을

기준으로 설정되므로 동물용 의약품 잔류 방지를 위해 반드시 지켜야 할 지침이다. 약품별로 설정돼 있는 휴약기간을 잘 따르며 고기 속에 동물용 의약품이 잔류하는 것을 충분히 차단할 수 있다.

#### ▣ 동물용 의약품 안전사용 10대 수칙

- ① 사용설명서를 충분히 읽어본 후 사용한다.
- ② 사용설명서에 지정된 가축에만 사용한다.
- ③ 사용용량을 반드시 지킨다.
- ④ 휴약기간은 시간까지 정확히 계산한다.
- ⑤ 사용방법(투약경로)을 반드시 지킨다.
- ⑥ 성분이 같은 약을 먹이면서 동시에 주사를 하는 등 중복사용을 하지 않는다.
- ⑦ 주사부위·주사침 등을 알맞게 선택한다.
- ⑧ 휴약기간이 되면 사료통·축사·사료저장고 등을 완전히 청소하고 약제가 들어있지 않은 사료와 물만 먹인다.
- ⑨ 동물약품의 사용내역을 철저히 기록한다.
- ⑩ 의문이 있으면 인근 진료를 담당하는 의사나 가축위생시험소·농진청 수의과학연구소 안전성과에 도움을 청한다.

#### ▣ 수산용 항생제

미국 FDA 산하 수의약품센터(CVM)가 허용한 수산용 항생제는 4종(2종 생산중단)에 불과하다. 이들은 catfish·연어과 생선·랍스터에 사용할 수 있다. 현재는 백신 개발과 관리방법 개선을 통해 항생제 사용량이 감소 추세인 것으로 알려졌다. 노르웨이의 수산용 항생제는 7종이며 전체 항생제 사용량은 1t 가량이다. 가장 많이 사용중인 항생제는 oxolinic acid다. 일본에선 사용 허가된 수산용 항생제가 28종에 달하지만 실제 판매실적이 있는 항생제는 13종이다. 이중 옥시테트라사이클린(OTC)·암피실린·에리스로마이신 등 세 종류가 전체 매출액의 약 80%를 차지한다.



## 항생제에 대한 기초지식, 어느 정도인지 한번 맞혀 보세요

문항	정답
기침과 감기는 대체로 바이러스가 그 원인이다.	○
항생제는 대부분의 기침과 감기에 효과가 있다.	×
항생제는 대부분의 인두염(목감기)에 효과가 있다.	×
항생제는 세균(박테리아)을 죽일 수 있다.	○
항생제는 바이러스를 죽일 수 있다.	×
인체 장기나 피부에는 정상적으로 건강에 유익한 세균이 살고 있다.	○
항생제는 인체 장기나 피부에 정상적으로 살고 있는 세균을 죽이지 않는다.	×
항생제 내성이란 항생제를 사용해도 세균이 죽지 않고 살아남는 것을 의미한다.	○
항생제에 죽지 않는 세균은 치료하기가 더 어렵고 치료되지 않는 경우도 있다.	○
항생제를 오랫동안 사용하면 항생제에 저항하는 세균의 힘이 강해진다.	○

# 15

## 식품첨가물

### ▣ 식품산업의 기반, 식품첨가물

식품첨가물은 크게 화학적 합성품과 천연 첨가물로 분류된다. 치자 색소를 착색료로 사용한다면 이는 천연 첨가물이다. 석탄의 콜타르에서 추출한 재료로 만드는 타르 색소는 화학적 합성품이다. 둘 중에서 안전성 논란에 자주 휘말리는 것은 화학적 합성품이다. 인간이 전에 먹어본 경험이 없기 때문이다.

엄밀히 말하면 우리가 먹는 모든 가공식품엔 다양한 식품첨가물이 들어있다. 식품첨가물을 일체 섭취하지 않으려면 오렌지·사과 등 천연 식품을 먹는 방법 외에는 없다. 오렌지주스·사과주스를 마신다면 우리는 식품첨가물을 섭취한 것이다. 주스를 만드는 과정에서 몇 가지 식품첨가물이 들어가기 때문이다.

우리가 먹는 식품은 자연 식품 아니면 가공 식품이다. 식품업체·식품산업은 식품첨가물 없이는 존재할 수 없다.

식품위생법에선 식품첨가물이 “식품의 제조·가공·보존함에 있어 식품에 첨가·혼합·침윤 또는 기타의 방법에 의해 사용되는 물질”로 규정돼 있다. CODEX는 “식품의 일반적인 구성성분이 아니며 사람이 보편적으로 섭취하지 않는 물질로 식품의 저장·수송·포장·충진·처리·조리·가공·제조에 기술적인 목적으로 의도적으로 첨가하는 물질”로 봤다.

세계보건기구(WHO)와 국제식량농업기구(FAO)의 식품첨가물 합동전문위원회(JECFA)는 식품첨가물을 “식품의 외관·향미·조직·저장성을 향상시키기 위해 식품에 보통 미량으로 첨가되는 비(非)영양물질”이라고 정의했다.

여기서 ‘미량’과 ‘비영양물질’이라는 표현에 주목해야 한다. 이는 식품첨가물의 사용이 불가피한 경우라도 가능한 한 적게 쓰라는 의미다. 비영양물질로 규정한 것은 식품첨가물은 먹어도 영양소(탄수화물·지방·단백질 등)로 이용할 수 없기 때문이다.

식품첨가물과 관련해 기억할 만한 기관은 JECFA다. 여기서 식품첨가물의 안전성·성분규격에 관한 기술적 검토가 이뤄진다. 식품첨가물의 ADI(1일섭취허용량)와 권고규격도 설정된다. 식품첨가물에서 GRAS(Generally Recognized As Safe)라고 하면 ‘안전하다’는 뜻이다. 장기간 사

용돼온 물질로 안전성이 충분하다고 판단된 물질을 GRAS라고 표현한다.

### ▣ 우리나라 소비자, 잔류농약 다음의 식생활 위협으로 인식

식품첨가물은 흔히 화장품에 비유된다. 식품의 외양·색·향 등을 바꿔 상품성을 높여주는 물질이라는 뜻이다. 그러나 식품첨가물에 대한 소비자의 시선은 화장품만 못하다. ‘건강에 해롭겠지’, ‘암을 일으킬지도 몰라’ 등 막연하게 부정적이다. 그러나 식품첨가물을 먹을거리에서 완전히 제외시킬 수는 없다.

식생활을 위협하는 각종 요인 가운데 식품첨가물은 몇 번째일까. 한국의 소비자는 ‘두 번째’라고 답했다. 잔류농약 다음이다. 그러나 미국 식품의약국(FDA)이 매긴 랭킹은 다르다. ①식중독균 등 병원성 미생물 ②비만·당뇨병·동맥경화 등을 부르는 영양과잉 ③중금속·다이옥신 등 환경오염물질 ④식품 중 자연독 ⑤잔류농약 ⑥식품첨가물 순서이다. 우리 소비자의 우려가 실제 위협보다 크다는 것을 시사한다.

식품첨가물은 식중독균처럼 복통·설사 같은 증상을 바로 일으키지 않는다. 식품첨가물을 반대하는 측은 단기간에 다량 섭취하면 알레르기(천식·아토피·알레르기성 피부염)를, 오래 먹으면 암을 일으킬 위험이 있다고 주장한다.

국내에서 사용이 허용된 식품첨가물은 안전성 평가 결과 적합 판정을 받은 것들이다.

### ▣ ‘최소량의 원칙’ 지키는 것이 최선

서울고대 김정원 교수팀은 2009년 6월 전국의 초등학교 1213명에게 ‘식품을 살 때 제일 먼저 확인하는 것’을 설문 조사했다. 1위가 유통기한·제조일자(73.2%), 2위가 첨가물(11%)이었다. 김교수팀은 또 전국의 학부모 1115명에게 관심이 많은 첨가물이 무엇인지 물었다. 표백제와 발색제(28.1%)·보존료(25.7%)·조미료(23.8%)·식용색소(13.3%)·인공감미료(9.1%) 순이었다.

식품첨가물은 두부·햄·과자 등 다양한 가공식품의 대량 생산을 돕고, 식중독 사고와 식량 자원의 손실을 방지하는 순기능도 있다.

식품업체는 가능한 한 적게 사용하고, 소비자는 가끔적 덜 먹는 것이 최선이다. 이것이 첨가물에서 가장 중요한 ‘최소량의 원칙’이다.

소비자가 100% 안전한 식품이나 식품첨가물을 기대하는 것은 무리이다. 식품첨가물의 안전성에서 가장 중요한 것은 양(dose)이므로 무조건 거부하기 보다는 얼마나 들어있느냐, 어떻게 적게 먹을 수 있느냐에 관심을 가져야 한다.

우리나라에서는 사용이 가능한 식품첨가물을 모두 ‘식품첨가물공전’에 올려놓았다. 바꿔 말하면 공전에 미등록된 첨가물을 사용하는 것은 불법이다. 2012년 1월 현재 공전에 601종의 식품첨가물이 실려 있다. 이 중 화학적 합성품이 402종, 천연 첨가물이 199종이다. 공전에 등록된 첨가

물은 모두 식약청의 안전성 평가를 통과한 것이다. 예를 들어 공전엔 보존료의 일종인 데히드로초산나트륨은 치즈 1kg당 0.5g 이하를 사용하도록 명시돼 있다. 만약 식품검사를 통해 치즈 1kg에 데히드로초산나트륨이 0.3g 들어있다면 이는 안전한 수준이라고 인정해줘야 한다.

건강에 결코 플러스될 것이 없는 식품첨가물은 적게 먹을수록 이익이다. 식품첨가물 섭취를 최소화하려면 가공식품(인스턴트식품·패스트푸드 포함)의 섭취를 줄여야 한다. 채소주스 대신 생채소, 과일주스 대신 생과일, 햄·소시지 대신 직접 돼지고기를 익혀 먹으라는 이야기이다.

## ▣ 식품첨가물의 존재 이유 – 지키기·올리기·더하기·바꾸기

식품첨가물의 존재 이유는 지키기(keep)·올리기(up)·더하기(add)·바꾸기(transform) 등 크게 보아 네 가지이다.

‘지키기’ 첨가물은 보존료와 산화 방지제다. 소르빈산·안식향산 등 보존료는 식중독균·부패균·곰팡이 등 유해균으로부터 식품을 보호한다. 보존료를 첨가하면 식품의 신선도를 오래 유지하고 저장기간이 연장된다. ‘무보존료’ 또는 ‘무방부제’라고 표시된 식품은 가능한 한 빨리 먹어 치워야 한다.

‘올리기’ 첨가물은 식품의 향·맛을 올려준다. 착향료·인공감미료·인공조미료 등이다.

아이스크림·과자 등의 라벨을 보면 ‘바닐라향’·‘딸기향’ 등의 표시가 돼 있다. 이것이 착향료다. 대부분의 착향료는 천연식품의 맛을 모방한다. 식품에 착향료가 사용됐는지 여부는 라벨에서 확인할 수 있다.

인공감미료는 천연감미료인 설탕·꿀의 대용물이다. 삭카린나트륨·아스파탐·수크랄로스 등 인공감미료를 사용하면 설탕보다 훨씬 적은 양으로도 단맛을 낼 수 있다. 예로 삭카린나트륨 감미도(단맛의 세기)는 설탕의 300배 이상이다. 삭카린 1g이면 설탕 300g과 비슷한 단맛을 낼 수 있다. 삭카린나트륨은 과거 발암물질로 알려져 시장에서 퇴출되기도 했다. 하지만 그후 여러 연구를 통해 ‘누명’이 벗겨졌다.

식약청은 2008년 인공감미료에 대한 안전성 평가를 실시했다. 우리 국민이 가장 많이 섭취하는 인공감미료는 수크랄로스로 밝혀졌다.

L-글루타민산나트륨(MSG) 등 인공조미료는 음식에 감칠맛을 높여준다. MSG는 과다 섭취하면 두통·메스꺼움 등 ‘중국음식점 증후군’을 유발할 가능성이 있다는 주장이 제기됐지만 그후 중국음식점 증후군과는 관련이 없는 것으로 밝혀졌다. 나트륨 성분이 들어있으므로 혈압이 높은 사람은 섭취량을 줄이는 것이 좋다.

‘더하기’ 첨가물로는 식품의 색과 영양을 더해주는 식용색소와 영양 강화제가 있다. 식용색소의 공식 명칭은 착색료다. 대개 과자·캔디·음료·빙과류 등 가공식품에 소비자의 눈길을 끌기 위해 첨가한다. 인공색소의 대표격인 타르색소에 대해 거부감을 보이는 소비자가 많다.

### ㉑ 안전성 등에 문제 생기면 퇴출

국내에서 식품첨가물의 역사는 1962년 식품위생법이 제정·공포되면서 시작되었다. 당시 217 품목이 지정되었으며 현재는 601품목의 식품첨가물에 대한 기준·규격이 마련돼 있다. 식품첨가물의 산업 규모도 2008년 545개 업체(9900억원어치 생산)로 성장했다.

식품첨가물로 지정되었더라도 그후에 안전성 등에 문제가 확인되면 시장에서 퇴출된다. 1966년엔 합성감미료인 돌신, 1973년엔 합성보존료인 살리실산, 1991년엔 훈증제인 에틸렌옥사이드, 2004년엔 꼭두서니색소가 지정 취소됐다.

2009년 7월엔 과거 5년간 국내 사용실적이 없거나 외국에서도 식품첨가물로 사용되고 있지 않은 콘색소·팡콩색소·누리장나무색소가 식품첨가물공전에서 제외됐다.

### ㉒ 식품첨가물공전에 없으면 사용 불가

식품첨가물공전엔 어떤 식품에, 어떤 식품첨가물을, 얼마나 사용할 수 있는지가 명시돼 있다. 공전에 없는 식품첨가물을 사용하는 것은 불법이다. 중국산 김치에서 검출된 인공감미료 사이클라메이트가 단적인 예다.

사이클라메이트는 현재 호주·중국 등 전세계 50여개국에서 사용중이다. 국제암연구소(IARC)는 인간에게 발암성이 있다고 볼 수 없다고 평가했다. 우리나라 식품안전평가위원회도 김치에서 검출된 사이클라메이트는 위해 우려가 없다고 공식 발표했다. 그럼에도 부적합 판정(반송 조치)이 내려진 것은 식품첨가물공전에 사이클라메이트가 빠져 있기 때문이다.

### ㉓ 안전성 논란중인 식품첨가물들

식품첨가물은 ‘사고뭉치’이다. 식품 안전성 논란에 직·간접적으로 연루돼 바람 잘 날이 없다. 식품에 들어가는 식품첨가물 가운데 안전성 문제로 자주 거론되는 것은 아황산염·아질산염·인공색소·인공감미료 등이다.

아황산나트륨 등 아황산염(이산화황)은 표백제·보존료·산화방지제로 사용되는 식품첨가물이다. 식품에 따라 허용 기준치가 정해져 있는데 중국산 일부 식품이 기준치를 초과해 부적합 판정을 받은 한다. 아황산염은 일부 천식 환자들에게 알레르기를 유발할 수 있다.

아질산나트륨 등 아질산염은 햄·소시지 등 육류 가공품에 들어가는 발색제(식품의 색을 선명하게 고정시킴)이다. 일부 소비자단체는 “아질산나트륨을 과다 섭취하면 발암물질(니트로사민)이 생성되고 유아의 경우 청색증에 걸릴 수 있다”고 주장한다. 이에 대해 육가공업체에서는 “아질산나트륨은 육류를 장기 보관할 때 발생할 수 있는 보툴리누스균(치사율이 높은 식중독균)을 억제하고 지방이 산화되는 것을 막아 고기가 상하지 않게 하는 등 순기능이 많다”고 반박한다. 아질산염 자체가 발암성 물질은 아니다. 그러나 아질산염이 2급 아민(생선 등에 존재)과 반응할

때 발암물질인 니트로소아민이 생길 수 있다. 식약청의 조사 결과 우리 국민은 대부분 아질산나트륨을 ADI(1일섭취허용량)에 훨씬 못 미치게 섭취하는 것으로 밝혀졌다. 그러나 햄·소시지를 즐겨 먹는 어린이나 청소년은 ADI를 초과 섭취할 수 있으므로 주의가 요망된다.

아황산나트륨·아스파탐(인공감미료) 등은 예민한 소수에게 알레르기를 일으킬 수 있다. 따라서 알레르기가 있는 사람은 가공식품의 라벨에서 이들이 포함돼 있는지 확인해야 한다. 우유·메밀·땅콩·대두·계란·밀·고등어·돼지고기·복숭아·토마토 등도 식품 알레르기를 유발할 수 있다. 이들 식품이나 이를 원료로 해 만든 식품첨가물(대두 레시틴·우유 카제인 등)의 존재 여부도 식품 라벨에서 확인이 가능하다.

식용색소 적색2호는 어린이에게 사용이 금지된 식품첨가물이다. 타르색소의 일종인 적색2호는 발암성 논란으로 미국에서 모든 식품에 사용 금지됐다. 유엔 산하기구인 국제식품규격회(CODEX)와 EU·일본에선 안전한 식품첨가물로 간주한다. 국내에선 2009년 9월부터 어린이용 식품에 국한해 사용을 금했다. “어쨌든 안전성 논란이 있는데 굳이 어린이 식품에까지 쓸 필요가 있나” 하는 차원이었다.

#### ▣ 천연첨가물도 무조건 허용은 안돼

천연첨가물이라고 해서 무조건 OK는 아니다. 식약청은 2008년 다대기(다진 양념) 등 고춧가루 제품에 파프리카 추출색소·적무색소 등 붉은색 색소의 사용을 금지했다. 저질원료 사용이나 고춧가루 함량 위장을 위해 이런 색소를 넣을 수 있다고 봐서다. 다대기는 건고추·홍고추·풋고추·양파를 함께 간 뒤 진간장·후추·깨소금·육수·참기름·마늘·설탕 등으로 버무려 만든 양념이다. 매콤하고 칼칼한 맛을 더하기 위하여 주로 설령탕·냉면·해장국 등 국물 음식에 넣어 풀어서 먹는다.

다대기에서 사용이 금지된 파프리카 추출색소는 가지과에 속하는 파프리카의 열매에서 추출한 색소다. 카로티노이드계 색소의 일종인데 주성분은 캡산틴이다. 캡산틴은 가벼운 소화기 자극을 유발하는 것으로 알려져 있다.

적무색소는 십자화과 채소인 무의 적자색 뿌리에서 추출한 색소다. 색소는 안토시아닌의 일종인 펠라고니딘 아실글루코시드이다.

#### ▣ 과자 아토피 사건 논란

2006년 3월 8일 KBS ‘추적60분’ 팀이 방영한 ‘과자의 공포, 우리 아이가 위험하다’는 프로그램에선 식품첨가물을 집중적으로 다뤘다. 과자 속에 들어가는 색소·방부제(보존료)·조미료 등 식품첨가물이 아토피(아토피성 피부염)를 악화시키는 요인이라는 것을 환자 인터뷰와 임상검사를 통해서 보여줬다.

식품의약품안전청은 바로 사실규명을 위한 조사에 나서겠다고 밝혔다. 그 결과는 이듬해 1월 발표됐다. 당시 식약청의 의뢰를 받은 서울대병원 연구팀은 아토피 피부염 환자 37명에게 문제의 식품첨가물이 든 음료와 오미자차를 마시게 한 뒤 알레르기 양성 반응의 차이를 비교했다. 결과는 식품첨가물 7종을 먹었을 때는 10%가 양성 반응을 보인데 비해 오미자차를 먹인 경우에는 8%가 양성 반응을 보이는 것으로 나타났다. 두 집단 간에 약간의 차이는 있었지만 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나왔다. 이를 근거로 식약청은 식품첨가물 7종이 아토피 피부염 환자에게 알레르기 과민반응을 일으킨다는 사실을 확인할 수 없었다는 결론을 내렸다.

추적60분 팀은 이를 재반박했다. 식품업체는 “법적으로 허용된 식품첨가물만으로 과자를 만들고 있는데 왜 우리가 당해야 하느냐”며 불만을 표시했다. 선진국에서는 과자나 과자에 든 식품첨가물이 아토피를 유발 또는 악화시키는지 여부를 놓고 논란이 벌어졌던 사례를 찾기 힘들다.

### ▣ 보존료의 종류와 사용식품

- 소르빈산 : 햄 · 소시지 · 치즈
- 안식향산 : 탄산음료 · 기타 음료
- 데히드로초산나트륨 : 버터 · 마가린
- 파라옥시안식향산 : 간장 · 소스류
- 프로피온산 : 빵 · 치즈

### ▣ 인공감미료의 종류와 사용식품

- 삭카린나트륨 : 빵튀기 · 과일음료 · 채소음료 · 절임식품
- 아스파탐 : 과자 · 껌 · 캔디 · 발효식품
- 아세설팜칼륨 : 과자 · 껌 · 캔디 · 기타 음료 · 탄산음료
- 수크랄로스 : 기타 음료 · 캔디 · 차 · 발효유(요구르트)

### ▣ 좋은 식품첨가물의 조건

- 인체에 해롭지 않아야 한다.
- 몸속에 쌓이지 않아야 한다.
- 소량을 사용해도 효과가 있어야 한다.
- 온도 · 습도가 달라져도 성분이 변하지 않아야 한다.
- 값이 싸야 한다.
- 식품의 영양가를 유지시키고 보기 좋게 해야 한다.

(자료=중앙대 식품공학과)



## ▣ 국내에선 밀가루에 표백제 사용 안해

밀가루를 보면 표백제를 먼저 떠올리는 사람이 많다. 색깔이 너무 하아서이다. 식품첨가물공전엔 밀가루에 과산화벤조일 등 표백제(식품첨가물의 일종)의 사용이 허용돼 있다. 국내 제분업체에선 자동화 공정으로 밀가루를 하얗게 하는데 성공해 표백제를 사용하지 않는다. 1970~80년대엔 사람이 직접 밀가루를 용기에 옮겨 담았다. 밀가루의 자연 숙성이 불가능해 허가된 표백제를 사용해야만 했다. 1992년 한국제분공업협회를 중심으로 제분업체가 자율적으로 표백제를 사용하지 않기로 결의했다.

밀가루는 밀의 껍질과 배아를 제외하고 하얀색의 배유(배젓) 부위만을 제분하므로 일부 유백색을 띠게 되나 자연숙성 과정에서 하얀색으로 변한다. 밀기울이 적게 포함된 밀가루일수록 더 하얗다. 제분기술의 발달로 밀가루 입자가 과거보다 미세해진 결과 빛의 반사율이 높아져 더 하얘졌다. 국산 밀가루엔 보존료도 없다. 식품공전에 규정된 밀가루의 수분함량은 15.5%다. 이런 상태에선 세균 등 미생물이 생존할 수 없어서 굳이 보존료를 사용할 필요가 없다.

## ▣ 오래된 설탕에서 시큼한 냄새 나면 변질 가능성 높아

백설탕은 눈처럼 희다. 많은 소비자들이 표백제가 들어있을 것으로 의심한다. 백설탕에 아황산염을 표백제로 사용하는 것도 허용돼 있다. 그러나 국내 설탕제조 업소들은 아황산염 등 표백제를 사용하지 않고 설탕을 만드는 것으로 알려졌다. 원료당을 철저히 세척하고 활성탄(숯)을 이용한 탈색·정제공정을 거치면 설탕이 하얘진다.

설탕엔 보존료가 들어있다는 오해도 흔히 받는다. 오래 보관해도 썩지 않기 때문이다. 식품이 썩는다(부패)는 것은 유해 미생물(부패세균·곰팡이 등)이 번식한 결과이다. 설탕처럼 당 농도가 높으면 삼투압으로 인해 미생물이 자랄 수 없는 환경이 된다. 썩지 않는 이유다. 설탕은 습기가 없는 곳이 보관하기 알맞은 장소다. 습도가 높으면 부패세균이 잘 자랄 수 있어서다. 설탕을 물에 녹여 희석하거나 다른 식품에 넣으면 부패세균 등 미생물이 자라기 쉬운 환경이 조성된다.

오래 보관한 설탕통을 열면 설탕이 옅은 베이지색으로 변색돼 있는 경우가 많다. 산소의 영향으로 설탕이 환원돼 갈색으로 바뀐 것이다. 먹어도 위생상의 문제는 없다.

설탕이 오래 되면 노란색을 띤다. 이런 설탕을 먹어도 괜찮다. 설탕 속에 원료인 사탕수수나 사탕무가 갖고 있는 아미노산이 극소량 남아있다. 이 아미노산과 당이 서로 반응(아미노 카르보닐 반응)을 일으켜 서서히 노랗게 변한다. 설탕이 외부에 노출되거나 주변 온도가 높으면 변색 속도가 빨라진다.

구입한지 오래된 설탕에서 시큼한 냄새가 난다면 설탕이 변질되었을 가능성이 높다. 이런 설탕은 먹지 않는 것이 안전하다. 설탕의 보관상태가 나쁘면 발효한 것처럼 시큼한 냄새가 나거나 물에 녹였을 때 연기 같은 것이 나온다.



구입한 뒤 비누상자에 넣어둔 설탕에서 이상한 냄새가 난다면 십중팔구는 비누 냄새가 설탕으로 옮겨진 탓이다. 이런 설탕을 요리에 사용해도 건강에 문제는 없지만 맛은 나빠질 수 있다.

### ▣ MSG는 특별히 주의할 필요 없는 첨가물

MSG, 즉 L-글루타민산나트륨(L-Monosodium Glutamate)은 식품을 제조·가공할 때 맛과 향을 증가시키기 위해 사용하는 식품첨가물이다. 아미노산의 일종인 글루타민산의 나트륨염을 가리킨다. MSG는 과거엔 단백질이 풍부한 해조류를 열수로 추출해 생산했다. 최근엔 글루타민산 생성능력을 가진 미생물을 이용한 발효법으로 얻어진 글루타민산을 중화·정제해 얻는다.

글루타민산은 유제품·육류·어류·채소류 등 동·식물성 단백질 함유 식품에 천연으로 존재한다. MSG는 미국에선 GRAS 물질로 간주된다. 미국은 1977년, 일본은 1948년, 한국은 1962년에 MSG를 사용 가능한 식품첨가물로 지정했다. 유럽·CODEX 등도 MSG를 식품첨가물로 사용을 허용했다.

MSG에 함유된 나트륨의 양은 일반 소금 나트륨 양의 약 1/3 수준이다. 유엔 식량농업기구(FAO)와 세계보건기구(WHO)의 합동 식품첨가물전문가위원회(JECFA)에선 MSG가 안전하다는 평가를 내렸다. 1일섭취허용량(ADI)을 별도로 정하지 않았으며 특별히 주의할 필요가 없는 NS(Not Specified) 품목으로 지정했다.

MSG 함유 식품(천연으로 존재하는 글루타민산 함유 식품 포함)을 섭취한 일부 사람에게서 일시적 과민반응(후두부 작열감·가슴압박·메스꺼움·두통 등)이 나타날 수 있다. 흔히 중국음식점 증후군이라 한다. WHO는 이런 과민반응은 섭취 후 2시간 이내에 사라지는 일시적 반응으로 MSG 함유 식품 섭취와 중국음식점 증후군과의 상관성은 없다고 발표했다. 호주·일본 정부도 MSG와 중국음식점 증후군은 관련이 없다고 평가했다.

### ▣ 숯과 활성탄은 식용 불가

숯을 식용으로 사용하는 것은 불법이다. 식품으로 섭취하거나 조리과정에서 사용할 때의 안전성이 일절 확인되지 않았기 때문이다. 숯을 정제해 얻은 활성탄을 식품첨가물(여과보조제)로 사용하는 것은 허용돼 있다. 단 활성탄도 식품 제조공정상 탈색·탈취(여과보조)의 용도로만 사용이 가능하다. 활성탄을 직접 섭취하는 것은 허용되지 않는다.

## 국가별 식품첨가물 지정품목 수 현황

국가	지정품목 수	비고
한국	601	- 화학적합성품 402품목 - 천연첨가물 199품목
일본	786	- 지정첨가물 421품목 - 기존첨가물 365품목
미국	1,935	- 간접식품첨가물 3,401 - 직접식품첨가물 1,567 - 색소첨가제 44
EU	500	- 착향료와 관련물질 미포함
코덱스	1,263	- 코덱스 총회에서 규격이 승인된 품목 - 영양강화제 · 착향료 제외

\* 2012년 1월 기준

## 지정 취소된 식품첨가물

식품첨가물	취소 연도	취소 이유
브롬산칼륨	1996년	신장암 유발 가능성
꼭두서니색소	2004년	신장암 유발 가능성
염기성알루미늄탄산나트륨	2006년	식품 중 알루미늄 저감화 노력의 일환, 국내사용 빈도 낮음
파라옥시안식향산프로필	2008년	생식독성
파라옥시안식향산부틸 · 이소부틸 · 이소프로필	2009년	생식독성
콘색소 · 누리장나무색소 · 땅콩색소	2009년	코덱스 · EU · 미국 · 일본 등에 지정돼 있지 않고 최근 4년간 국내 생산과 수입실적 없음
이염화이소시아눌산나트륨	2009년	시아눌산 생성 가능성

## 식품첨가물의 정의와 종류

용도	정의	대표적인 식품첨가물
가공보조제	어느 특정한 목적에 사용되는 것이 아니라, 식품의 제조·가공 과정이나 기타의 목적으로 널리 사용되는 것	n-헥산
감미료	식품에 단맛을 주는 것으로, 설탕이 아닌 것	아스파탐, 소르비톨
겔 형성제	겔 형성을 통하여 식품에 조직감을 부여하는 것	젤라틴
고결방지제	식품의 입자가 서로 응집되는 경향을 감소시키는 것	이산화규소
기포제	액체 또는 고체 식품에 가스상을 균일하게 퍼져 있게 하는 것	퀼라아추출물
껌 기초제	껌에 적당한 점성과 탄력성을 가지게 하여 그 풍미를 유지하는데 중요한 역할을 하는 것	에스테르껌
밀가루개량제	밀가루의 제빵 특성이나 색깔을 개량시키기 위해 첨가하는 것	과산화벤조일
발색제	식품의 색깔을 안정, 유지 또는 강화시키는 것	아질산나트륨
보존료	미생물에 의한 오염으로부터 식품을 보호하여 저장 기간을 연장시키는 것	소르빈산, 안식향산
산도조절제	식품의 산도 또는 알칼리도를 변경시키거나 조절하는 것	수산화나트륨, 황산
산미료	식품의 신맛을 부가하거나 산도를 증가시키는 것	구연산, 빙초산
산화방지제	지방의 산패와 색깔 변화와 같은 산화에 의한 품질 저하를 방지하여 식품의 저장기간을 연장시키는 것	부틸하이드록시아니졸(BHA), 부틸하이드록시톨루엔(BHT)
살균제	미생물을 단시간 내에 사멸시키는 작용을 하는 것	차아염소산나트륨
소포제	거품이 생기는 것을 방지하거나 감소시키는 것	규소수지
습윤제	습도가 낮은 공기에 의해 식품이 건조되는 것을 방지하는 것	글리세린
안정제	식품 내에 섞일 수 없는 2가지 이상의 물질을 균일한 분산상으로 유지하게 만드는 것	레시틴
연화방지제	과채류의 조직을 단단하게 하는 것 또는 겔 형성제와 반응하여 겔을 형성하거나 강화시키는 것	구연산칼륨
영양강화제	비타민, 아미노산 등 식품의 영양 강화를 목적으로 사용되는 것	황산동, 비타민C
유화염	가공 치즈 제조시 지방의 분리를 방지하기 위하여 치즈 단백질을 재배열시키는 것	스테아린산칼슘
유화제	기름과 물처럼 식품에서 혼합될 수 없는 2가지 이상의 물질을 균일한 혼합물로 만들거나 이를 유지시켜 주는 것	글리세린지방산에스테르
응고제	두부를 굳히는 용도로 사용하는 것	조제해수염화마그네슘

용도	정의	대표적인 식품첨가물
이형제	빵의 제조 과정에서 빵 반죽을 분할기에서 분할할 때나 구울 때 달라붙지 않게 하여 모양을 유지하는 데 사용되는 것	유동파라핀
제조용제	식품의 제조 또는 가공공정에 있어서의 가수분해, 중화 등 여러 가지 목적으로 널리 사용되는 첨가물	수산
증량제	식품 자체의 열량에 영향을 주지 않으면서 식품의 용적에 기여하는 공기 또는 물 이외의 물질	프로필렌글리콜
증점안정제	식품에 쫄깃한 느낌을 주거나 유화를 안정시켜 음식의 촉감을 개선시키는 것	덱스트란
증점제	식품의 점도를 증가시키는 것	구아검
착색제	식품에 색깔을 부여하거나 원래의 색깔을 다시 재현시키는 것	식용색소녹색제3호 등 식용타르색소, 천연색소류
착향료	실온에서 휘발성이 있어서 특유한 방향을 느끼게 하여 식욕을 증진할 목적으로 식품에 첨가하는 물질	바닐린, 개미산게라닐
충전제	식품 용기로부터 식품에 주입하는 공기 이외의 가스	이산화탄소, 질소
팽창제	가스를 방출함으로써 반죽의 부피를 증가시키는 물질 또는 이들 물질의 화합물	황산알루미늄칼륨, D-주석산수소칼륨
표백제	색소를 파괴하여 흰 식품으로 만들거나 착색료로 착색하기 전에 표백하여 그 식품이 완성되었을 때 색을 아름답게 하기 위한 것	아황산나트륨
피막제	식품의 외형에 보호막을 만들거나 광택을 부여하는 것	몰포린지방산염
향미증진제	식품의 맛과 향을 증진시키는 것	L-글루타민산, 천연카페인
효소 제제	반응 속도를 높여 주는 생체 촉매	글루코아밀라아제

# 16

## 환경호르몬

### ▣ 다이옥신, 동물과 사람의 지방조직에 축적

다이옥신(dioxin)이라고 하면 먼저 떠올리는 단어가 고엽제(식물의 잎을 떨어뜨리는 약)이다. 고엽제엔 다이옥신이 함유돼 있었으나 미국 질병통제센터(CDC)가 2007년 발표한 보고서에 따르면 베트남전 참전 미군(646명)의 혈중 다이옥신 농도는 다른 지역에서 복무한 퇴역 미군(97명)과 별차이가 없었다.

전문가들은 세베소(Seveso)라는 이탈리아의 소도시를 기억한다. 1976년 세베소 주변에 위치한 농약회사(ICMESA사)가 사고로 다이옥신 12kg을 누출시킨 사건이다. 수많은 동물이 죽었지만 주민 피해는 예상 외로 적었다. 사망자도 기형 유발도 없었다. 염소여드름(chloracne) 정도가 눈에 띄는 증상이었다. 염소여드름이란 병명이 붙은 것은 다이옥신이 염소가 함유된 화합물이어서다. 이 여드름은 한때 '유센코 여드름'으로 불렸다. 유센코 우크라이나 대통령의 잘 생긴 얼굴이 2004년 대선 도중 오렌지 껍질처럼 변했기 때문이다. 검사결과 그의 혈중 다이옥신 농도는 정상인의 1000배나 됐다.

다이옥신은 국제암연구소(IARC)가 1급으로 평가한 확실한 발암물질이자 사람이 합성한 물질 중 최강의 독성을 지닌 것으로 알려져 있다. 그러나 실제 피해는 악명만큼 대단하지 않았다. 다이옥신에 대한 독성 평가가 동물실험을 통해 내려진 것이어서 실제 위험보다 부풀려져 있다고 주장하는 학자도 많다. 사람은 동물보다 다이옥신에 대한 감수성(민감도)이 훨씬 낮을 수 있다는 것이다. 그렇더라도 다이옥신은 최대한 적게 섭취하는 것이 상책이다.

다이옥신 섭취를 최소화하려면 다이옥신이 지방과 각별히 친하다는(lipophilic) 사실을 알아야 한다. 다이옥신 외에 PCB·유기염소계 농약 등 염소 성분이 함유된 유해물질은 지방조직에 축적된다. 지방 친화성이 있다는 것은 사람이나 동물의 체내에서 장기간 잔류한다는 것을 뜻한다. 등푸른생선·돼지비계·쇠기름·닭껍질·치즈·우유 등 지방이 풍부한 식품의 다이옥신 오염도가 상대적으로 높은 것은 이래서이다. 이는 국내에 수입된 벨기에산(1999년)·칠레산(2008년) 돼지고기에서 다이옥신이 기준치 이상 검출됐을 때 전문가들이 “돼지고기 삼겹살의 섭취를 줄이거나 비계를 떼고 먹으라”고 권장한 과학적 근거다.

다이옥신에 대해 일반인이 흔히 잘못 알고 있는 것은 다이옥신을 한가지 유해화학물질로 인식하는 것이다. 다이옥신은 200여가지 물질을 통칭하는 용어다. 다이옥신류라고 해야 옳다. 다이옥신류 중엔 TCDD처럼 독성이 강한 '독종'과 독성이 아예 없거나 TCDD의 수천분의 1밖에 안 되는 '허당'도 있다.

일반인은 또 다이옥신이 오염된 공기를 통해 몸안에 들어온다고 오인한다. 그래서 소각로 주변은 늘 다이옥신 분쟁으로 시끄럽다. 그러나 다이옥신은 소각로 인근 주민의 문제만은 아니다. 우리가 섭취하는 다이옥신의 97%는 음식에서 온다.

미지의 세계를 향한 인간의 지적 호기심은 끝이 없다. 도구의 발달이 탐구욕을 채워준다. 바이러스나 프리온은 전자현미경으로, 극소량의 화학물질은 GC-MS나 HPLC-MS 같은 분석장비로 탐색한다. 현재 40대 이상은 '마이크로(micro·100만분의 1) 탐험대'라는 영화를 보며 신기해했다. 1990년대엔 나노(nano·10억분의 1)라는 용어가 유행했다. 2000년대엔 피코(pico·1조분의 1)까지 낮설지 않게 되었다.

죽을 맛인 곳이 식품업계다. 과거엔 보이지 않거나 측정이 불가능해 알지도 찾아낼 수도 없었던 vCJD(변종 크로이츠펠트야코프병)나 노로 바이러스, 다이옥신 등까지 신경써야 하기 때문이다. "식품에서 발암물질이 일체 검출돼선 안된다"는 델라니 조항(Delaney clause)을 미국 식품의약청(FDA)이 슬그머니 용도 폐기한 것도 같은 맥락이다.

분석화학의 발달로 실체가 드러난 대표 유해물질은 다이옥신이다. 다이옥신 등 유해물질은 먹이사슬의 위쪽(최종 소비자 방향)으로 갈수록 더 많이 검출된다. 전문용어로 생물농축(bioaccumulation)이라고 한다. 물→플랑크톤→작은 물고기→큰 물고기→사람 순서로 오염량이 증가한다는 것이다. 사람 중에서도 엄마 젖을 먹는 아기가 먹이사슬의 최정점에 있다. 우유보다 모유에서 다이옥신이 더 많이 검출되는 것은 당연한 일이다.

만약 돼지고기의 다이옥신 규제 기준(2pg TEQ/g fat)을 모유에 적용한다면 이 기준을 통과할 모유는 거의 없다. 서울 강남지역 병원에서 채취한 모유(초유)의 다이옥신 검출량이 평균 31.7pg TEQ/g fat이었다는 국내 조사 결과(1999년)도 있다. 그럼에도 정부가 나서서 모유 먹이를 권장하는 것은 다이옥신 등 오염물질에 의한 실보다 엄마의 사랑이 듬뿍 담기고 면역증강 물질이 든 모유의 득이 훨씬 크다고 보기 때문이다.

## ▣ 다이옥신의 단위, pg TEQ/g fat

pg은 1조분의 1g이다. TEQ는 독성의 가중치를 고려했다는 뜻이다. 다이옥신은 수많은 다이옥신들의 통칭인데 다이옥신마다 독성이 크게 다르다. 독성이 큰 것과 작은 것의 차이가 수만배에 이르기도 한다. 다시 말하면, 독성등가계수(TEF; Toxicity Equivalent factor)는 WHO에서 전문가들에 의해 평가하는데, TCDD가 가장 독성이 강하므로 TEF가 1, A(다이옥신류에 속함)는

0.1, B(다이옥신류에 속함)는 0.001로 평가하고 있다.

만약 어떤 식품에서 다이옥신류를 분석했는데, TCDD 3pg/g fat와 A가 50pg/g fat, B가 1000pg/g fat 검출되었고, 이외의 다이옥신류가 검출되지 않았다고 가정하면  $3pg + (50 \times 0.1)pg + (1000 \times 0.001)pg = 8pg$  TEQ/g fat가 된다.

분모의 g fat는 해당 식품 지방 g당이란 의미다. 다이옥신은 지방친화성 물질이어서 주로 육류 등의 지방에 함유돼 있으므로 g fat라는 단위를 쓰고 있으며, 어류의 경우에는 수분이 다량 함유되어 있어 g fresh로 사용하고 있다.

만약 어떤 육류에서 다이옥신이 8pg TEQ/g fat 검출됐다고 하면 해당 육류 지방 g당(지방을 추출하여 사용) 다이옥신(각각의 독성을 모두 고려한)이 8pg 들어있다는 뜻이다.

### ▣ 환경호르몬, 쉽게 분해되지 않고 인체에 축적돼

환경에 배출된 일부 화학물질이 체내에 들어가 마치 호르몬처럼 작용하여 내분비계의 정상적인 기능을 방해하는 화학물질을 내분비계장애물질 또는 환경호르몬이라고 한다. 환경호르몬이 우리 몸에서 분비되는 호르몬과 다른 점은 쉽게 분해되지 않는다는 점이다. 환경호르몬은 환경이나 생체 내에 수년간 잔류할 수 있고, 사람의 지방조직에 축적되는 성질이 있다.

환경호르몬은 인간의 생식기능저하·기형·성장장애·암 등을 유발하는 것으로 추정된다. 지금까지 명백한 환경호르몬으로 인정된 것은 몇 안되며 대부분은 잠재적 위험성이 있는 것으로만 알려졌다.

환경호르몬은 하나의 물질이 아니다. 카드뮴·수은 등 중금속, DDT·디엘드린 등 유기염소계 농약, 비스페놀 A 등 다양한 물질이 포함된다. 환경호르몬으로 알려진 물질의 대부분은 산업용 화학물질이다. 식물에 함유된 식물성 에스트로겐도 포함된다.

세계생태보전기금(WWF, World Wildlife Fund)이 환경호르몬으로 분류한 화학물질은 67종이며 일본 후생노동성은 산업용 화학물질·의약품·식품첨가물 등 140여종의 물질을 환경호르몬으로 분류했다. 국내에선 환경호르몬 목록을 아직 정하지 않았으나 WWF의 리스트를 기초로 해 관리하고 있다.

내분비계장애 추정물질 가운데 가장 미디어의 주목을 많이 받은 것은 음료수 캔의 코팅물질로 사용되는 비스페놀 A, 과거에 농약·변압기 절연유로 사용됐으나 지금은 사용이 금지된 DDT·PCB, 소각장에서 주로 발생하는 다이옥신류, 합성세제 원료인 알킬페놀, 플라스틱 가소제로 이용되는 프탈레이트, 스티로폼 성분인 스티렌다량체 등이다.

### ▣ 주요 환경호르몬들

- DEHP(DOP) : 국내에서 1997년 대형 사고를 일으켰던 물질이다. 당시 유아용 분유에 발암성

물질인 DOP가 들어있다는 보도가 나오면서 전국을 뒤흔들었다. 그때는 환경호르몬이 국내에서 알려진 바가 거의 없어 발암물질로 기사 제목이 뽑혔다. 2주 가량 미디어를 뜨겁게 달궜던 분유 발암물질 파동 때 식품의약품안전청(당시 식품의약품안전본부)은 DOP가 우유를 짜는 호스에서 용출돼 분유에 잔류했을 것으로 추정했다.

DEHP는 플라스틱 가소제(유연성을 주는 물질)로 주로 PVC제품에 사용된다. 국내에선 식품용 기구 및 용기포장 제조시엔 DEHP의 사용을 금지하고 있다.

- 비스페놀 A : 폴리카보네이트·에폭시 수지 등 일부 플라스틱의 원료로 사용되는 물질이다. 내분비계장애 추정물질 중 하나다. 폴리카보네이트는 젓병·물병 등에 쓰인다. 에폭시 페놀 수지는 와인 저장고의 코팅제나 캔·금속 뚜껑 등의 내부에 주로 사용된다. 식기용으로 가장 널리 쓰이는 플라스틱인 폴리프로필렌엔 비스페놀 A가 들어있지 않다.

## ▣ 보존료와 방부제

- 스티렌 다이머와 스티렌 트리머 : 발포성 폴리스티렌(스티로폼) 소재의 플라스틱 용기에서 주로 검출된다. 이 물질의 내분비장애 효과는 매우 약한 것으로 알려졌다.

두 물질이 국내에서 유명해진 계기는 컵라면 용기 파동(2003년)이다. 당시 식약청은 컵라면(10종) 내용물에 끓는 물을 부은 뒤 5~30분간 방치했더니 20분 후부터 용기에서 스티렌 다이머와 스티렌 트리머가 미량 녹아 나왔다고 발표했다. 그러나 컵라면에 끓는 물을 부어 통상적인 방법(10분 이내)으로 섭취할 경우엔 컵라면 용기에서 두 성분이 녹아 나오지 않았다. 이 파동 이후 컵라면 용기가 스티로폼에서 종이로 대체됐으나 지금은 스티로폼 제품이 함께 출시되고 있다. 스티로폼 용기에 담긴 컵라면을 전자레인지에 넣어 조리하는 것은 피하는 게 좋다.

일본에서는 내분비계장애 추정물질 목록에서 스티렌 다이머와 스티렌 트리머를 삭제한 바 있다. 환경호르몬의 해악에 대해 ‘우려할 만하다’는 쪽과 ‘침소봉대됐다’는 쪽으로 학계의 의견이 갈려 있다. 소비자 입장에서선 확실한 결론이 나기 전까지 가능한 한 ‘사려 깊은 회피’를 하는 것이 최선이다. 플라스틱 용기(특히 폴리카보네이트·PVC)의 사용을 가급적 줄이는 것이 상책이다. 플라스틱 젓병보다 모유나 유리 젓병이 낫다. 플라스틱 용기에 음식을 담아 전자레인지에 조리하는 것은 삼간다. 기름진(지방) 음식을 플라스틱 용기에 담아두는 것도 피한다. 환경호르몬의 용출이 많아질 수 있어서다.

- 알루미늄 : 일부 학자들은 알루미늄 용기의 유해 가능성에 대해서도 언급한다. 노인성치매와 파킨슨병 등이 알루미늄 노출량과 관련이 있다는 것이다. 세계보건기구(WHO)와 식약청은 “알루미늄 섭취와 알츠하이머병은 무관하다”는 입장이다.

알루미늄은 캔이나 조리 용기를 통해 유입될 수 있다. 대부분의 음료 캔은 수지 코팅이 돼



있어 알루미늄이 용출되지 않거나 극소량만 흘러나온다. 캔의 코팅에 상처가 난 경우 알루미늄이 용출될 수 있다.

알루미늄 호일은 코팅돼 있지 않다. 호일의 반짝이는 면을 수지 코팅으로 생각하지만 코팅과는 무관하다. 특히 깎아놓은 과일과 채소(양배추·토마토 케첩·김치찌개·토마토) 등 산(酸)을 많이 함유한 식품은 알루미늄 용출을 돕는다. 이런 식품을 알루미늄 호일로 싸서 장기간 보관하는 것은 피한다.

### ㉮ 식기 종류별 안전사용 요령

- 밀폐용기 : 탄산음료와 발효식품을 담은 용기는 상온 보관을 피한다(가스 팽창). 전자레인지엔 전자레인지용 밀폐 용기를 사용한다. 이때 밀폐용기 잠금 장치는 해제한다.
- 멜라민 수지 식기류 : 전자레인지용으로 사용하지 않는다.
- 코팅 프라이팬 : 음식이 놓이지 않은 빈 프라이팬을 가열하지 않는다.
- 알루미늄 냄비 : 산을 많이 함유하는 토마토·양배추·과일의 보관·조리엔 사용하지 않는다.

### ㉮ 비스페놀 A 함유 플라스틱 용기는 소수

플라스틱은 우리 생활에서 널리 사용하는 재료다. 폴리머·합성수지라고도 한다. 일반 소비자는 그냥 뭉뚱그려 플라스틱이라고 부르지만 종류가 다양하다. 식약청에서 관리하는 플라스틱만 해도 모두 38종에 달한다. 이 중 환경호르몬 의심물질(내분비계장애 추정물질)인 비스페놀 A가 들어가는 것은 폴리카보네이트(PC)와 에폭시 수지 등이다. 국내 주방용기 시장에서 PC 용기가 차지하는 비율은 2~3%다. 소비자의 65%는 모든 플라스틱 용기에서 환경호르몬이 배출된다고 여겨 플라스틱 용기를 사용하지 않거나 줄이는 것으로 조사됐다(2008년 4월 RI리서치 1000명 면접조사).

- 멜라민 식기 : 일반 가정에선 거의 사용되지 않는다. 그러나 단체급식소나 대중음식점에서 널리 쓰인다. 어린이용 식기도 만든다. 멜라민은 내열성이 강한 재료다. 섭씨 347도가 돼야 녹는다. 이론적으로 멜라민 식기에서 멜라민이 용출돼 음식을 오염시킬 가능성은 거의 없다고 볼 수 있다. 식약청도 ‘멜라민 식기는 안전하다’는 입장이다. 지금까지 다양한 가혹 조건에서 시험을 했는데 멜라민 식기에서 멜라민이 용출기준(30ppm) 이상 검출된 사례는 없었다.
- 폴리프로필렌 : 주방용기로 사용되는 플라스틱의 95%는 폴리프로필렌(PP)이다. PP는 세계적 환경보호단체인 그린피스가 ‘미래의 자원’이라고 칭송할 만큼 환경호르몬과는 무관한 재질이다.
- 폴리카보네이트 : 폴리카보네이트(PC)는 투명한 유아용 젖병·캔 내부 코팅제·일부 밀폐

용기에 쓰인다. PC 용기엔 환경호르몬 의심물질인 비스페놀 A가 들어간다. 현재 우리나라에서는 젓병 제조시 비스페놀 A의 사용을 금지하고 있으며, 기타 식품용 기구 및 용기포장에 대하여는 유럽연합과 동일한 수준의 용출규격(0.6ppm)을 설정하여 관리하고 있다.

### ☞ 식기 중 환경호르몬 회피법

캔 음료나 통조림을 직접 가열하는 것은 피한다. 캔 내부가 비스페놀 A로 코팅됐을 수 있어서다. 캔을 가열하거나 찌그러진 캔에 든 음료를 마시면 비스페놀 A에 더 많이 노출될 수 있다. 밀폐 용기 속의 식품에 비해 캔 포장식품에서 비스페놀 A가 훨씬 많이 나오는 것으로 일본의 조사에서 밝혀진 바 있다. 일부 캔 포장식품에선 유아용 젓병(PC 용기)을 95도의 뜨거운 물에 오래 노출시켰을 때보다 15배나 많은 양의 비스페놀 A가 검출되기도 했다. 젓병의 안쪽 표면이 긁히거나 손상돼 있으면 교체하는 것이 안전하다. 설거지할 때 철수세미를 사용해 용기나 젓병의 표면에 상처를 내는 것도 곤란하다.

### 다이옥신의 1일 섭취허용량

국가	1일 섭취허용량(pg TEQ/kg체중)
한국	4
WHO	1~4
독일	1
미국	1
스웨덴	5
영국	10
일본	4

### 다이옥신의 잔류기준

품목	우리나라(pg TEQ/g 지방)	EU(pg TEQ/g 지방)
쇠고기	4.0	4.0
돼지고기	2.0	1.25
닭고기	3.0	3.0

## 가소제의 용출규격

디부틸프탈레이트(DBP)	0.3 ppm 이하
벤질부틸프탈레이트(BBP)	30 ppm 이하
디-n-옥틸프탈레이트(DNOP)	5 ppm 이하
디이소데실프탈레이트(DIDP)	9 ppm 이하
디이소노닐프탈레이트(DINP)	9 ppm 이하
디에틸헥실아디페이트(DEHA)	18 ppm 이하
디에틸헥실프탈레이트(DEHP)	1.5 ppm 이하

## 내분비계장애 추정물질의 분류

세계생태보전기금(WWW) 분류	- 유기염소계물질, 농약, 알킬페놀, 비스페놀A, 벤조피렌 등 67종
일본 후생노동성 분류	- 가소제 등 26종, 환경오염물질 21종, 농약 75종, 중금속 3종, 기타 17종
미국 환경보호청(EPA) 분류	- 알려진 물질 : DDT 등 19종 - 가능성 있는 물질 : 카드뮴 등 29종 - 의심되는 물질 : DEHA 등 26종

# 이물

## ▣ 물리적 위해 요인, 이물

- 사례 1 : 일본의 최대 우유업체였던 ‘유키지루시(雪印)유업’은 2000년 7월 황색포도상구균에 오염된 우유를 출시해 1만3000여명에게 식중독을 일으켰다. 사망자도 있었다. 소비자의 철저한 응징을 받아 2002년 결국 문을 닫았다.
- 사례 2 : 1998년 7월 국내에선 포르말린 통조림 사건이 언론에 집중 보도됐다. 방부제인 포르말린을 골뱅이 통조림에 넣어 판매했다는 혐의로 사장이 구속되면서 이 회사는 곧바로 도산했다. 그러나 이 사건은 2001년 대법원에서 무죄 판결을 받는다. 포르말린은 자연 생성될 수 있으며, 업자가 ‘인위적으로 첨가했다’고 볼 수 없다는 이유에서다.
- 사례 3 : 2005년 11월엔 김치 기생충알 사건이 터진다. ‘김치 너마저...’ 하는 소비자의 탄식과 함께 생산업체가 줄도산했다. 기생충알은 먹어도 감염 가능성이 거의 없다는 사실이 알려지면서 사태는 수습 국면에 들어갔지만 김치의 대일본 수출액이 중국에 추월당하는 계기가 됐다. 그후 김치 기생충알의 피해자로 확인된 사람은 없었다.

식품의 안전을 위협하는 세가지 요소가 있다. 생물학적 · 화학적 · 물리적 위해 인자가 그것이다. 이중 공중보건상 가장 중요한 것은 생물학적 위해 인자. 간단히 말하면 식중독균이다. 음식을 먹은 뒤 배탈 · 설사 등 이상이 있다고 하면 십중팔구는 식중독균 탓이다. 사례 1과 2006년 6월 중고생 3000여명이 집단 식중독에 걸린 사상 최악의 학교급식 사고(노로 바이러스가 원인)가 여기 속한다.

화학적 위해 인자는 농약 · 항생물질 · 중금속 · 다이옥신 · 환경호르몬 · 곰팡이독 등을 가리킨다. 사례 2와 1999년에 발생한 벨기에산 돼지고기 다이옥신 파동이 이런 부류다. 일반인에게는 공포의 대상이지만 피해 사례는 찾기 힘들다. 피해가 대개 수십년 후에나 나타나기 때문이다.

생쥐 머리 · 칼날 · 지렁이 · 파리 · 곰팡이 등 식품내 이물(異物, foreign materials)은 물리적 위해 인자로 분류된다. 밥 속에 든 돌은 물론 꽃게의 납덩이, 김치의 기생충알(사례 3)도 이물이다. 듣는 것만으로도 섬뜩하고 불쾌하며 스트레스 받는 것들이지만 선진국에선 이 문제로 나라가

별걱 뒤집히지는 않는다. 정서적으로 받아들이기 힘들지만 실제 위험은 생물학적·화학적 위해 인자보다 훨씬 적기 때문이다. 드물지만 치아 손상·위장관 외상·감염 등은 가능하다.

이물을 100% 걸러내는 것은 사실상 불가능하다. 정밀도 99.999%의 이물 검사 장비를 갖고 있어도 100만번에 10번은 놓친다. 이물 방지를 위해 우주복 같은 옷과 고글을 착용하고 작업하는 회사에서도 이물은 나온다. 회사에 불만을 품은 직원이 고의로 넣는 경우도 있다. 국내 8개 식품 회사의 내부 자료(3년간 통계)에 따르면 이물의 발생은 제조자 탓(15~20%)·소비자 실수(25~30%)·블랙 컨슈머의 자작극(1~2%)·잘못된 유통과 보관 과정(51%)에 기인한다. EU는 이물을 오염물질로 취급하지 않는다.

### ▣ 이물의 5가지 특성

2008년에 발생한 농심 '노래방 새우깡'의 생쥐 머리 추정 이물 사건 이후 식품내 이물은 미디어의 관심을 받는 대상이 되었다. 그후 각종 이물 시리즈가 이어졌다. 식품회사들은 이물 노이로제에 빠졌고 소비자들도 적지 않은 스트레스를 받았다.

2000년 이후 이물이 크게 부각된 사건이 두번 있었다. 한번은 납꽃게 사건(2000년), 다른 한번은 김치 기생충알 사건(2005년)이다.

두 사건은 공통점이 여럿 있다. 중국에서 수입한 식품이 사고에 연루됐으며 관련 업종에 막대한 경제적 피해를 입혔고 외교적 마찰까지 불렀다. 납꽃게 사건 당시 우다웨이(武大偉) 주한 중국 대사는 "꽃게에서 납덩이가 검출된 것이 한국인의 소행인지, 중국인의 소행인지 알 수 없다. 중국 농수산물 신용도를 떨어뜨리기 위해 (한국인이) 그런 행위를 했을 가능성도 있다"고 강력 반발했다. 김치 기생충알 사건은 국내 김치산업을 궁지로 몰았고 김치업체의 연쇄 도산을 낳았다. 대일본 김치 수출에서 우리가 중국에 밀리는 계기까지 제공했다.

이처럼 엄청난 사회적 비용을 지불했는데 정작 납이나 기생충알 등 이물로 인해 건강을 해쳤다는 사람은 나오지 않았다.

식품안전을 위협하는 요인은 다양하다. 이물처럼 눈에 보이는 것도 있고 식중독균·잔류농약·항생제·중금속 등 정밀검사를 거쳐야 확인이 가능한 것도 있다. 이 중에서 가장 많은 사람이 건강상 피해를 입는 것은 식중독균 등 생물학적 위해 요인이고, 다음은 농약·중금속 등 화학적 위해 요인이다. 이물(물리적 위해 요인)의 위해성은 맨 뒤다.

이물은 다섯가지 특성을 갖고 있다.

첫째, 이물을 발견하면 혐오스럽거나 기분이 나빠진다. 충격으로 현기증·가슴통증·두통·구역질·구토감이 생길 수 있다.

둘째, 이물로 건강상 피해를 입는 사람의 80%가 어린이다(미국 농무부 통계).

셋째, 무심코 삼킨 이물의 1~5%가 신체에 손상을 입힌다. 신체 손상은 주로 딱딱하거나(유리)

날카로운(금속) 이물이 일으킨다. 이런 이물을 씹으면 치아·보철 손상과 혀의 열상, 쥐면 손의 열상, 넘기면 목구멍·식도·위·장·기도의 열상·천공이 가능하다. 미국 식품의약청(FDA)이 7~25mm의 금속·유리에 대해서만 위해한 이물로 간주하는 것은 이래서다.

넷째, 대개 단발성 사건으로 그친다. 동일한 제품에서 같은 이물이 여럿 나오는 사례는 극히 드물다. 선진국에선 이런 단발성 이물에 대해선 회수(리콜) 조치를 내리지 않는다.

다섯째, 같은 이물이라도 서로 다른 대접을 받을 수 있다. 가령 집에서 조리한 음식에서 머리카락이 나왔다고 타박하면 주부는 “그럴 수도 있지 않느냐”며 화낸다. 그러나 마트에서 돈 주고 산 식품에서 이물이 나오면 웃어넘기지 않는다.

## ▣ 이물의 신고 절차

2008년 1월~2009년 5월 식약청에 접수된 이물 현황을 보면 벌레가 284건(25.7%)으로 가장 많았다. 다음은 곰팡이(12.7%), 금속(6.9%), 플라스틱(4.3%)의 순서였다.

동물성 이물엔 나방 등 곤충류, 포유류·조류의 털·깃털, 포유류의 분변 등이 있다. 돼지털은 주로 세척용 솔, 산양털은 요리용 솔을 만들 때 주로 사용된다. 식물성 이물은 나무조각·종이 등이며, 광물성 이물은 나사류·철사·주사바늘 등 금속, 유리·돌, 플라스틱 등이다.

이물을 발견한 소비자는 식품안전소비자신고센터(<http://cfscr.kfda.go.kr>)에 신고하거나 해당 업체에 연락해 원인조사를 요청하면 된다. 이때 제품을 개봉하지 않은 상태에서 이물을 발견했다면 미 개봉 상태로 보관한다. 이미 개봉한 상태라면 관련제품과 이물은 가급적 비닐랩 등으로 밀봉해 부패·변질되지 않도록 한다. 특히 제품 용기·포장지 등은 증거자료가 되므로 분실·훼손해선 안된다. 아울러 이물을 발견한 날짜·시간 등을 기록하고 사진·영수증 등 증거자료를 확보한다.

소비자로부터 이물 신고가 접수되면 이물의 종류에 따라 식약청이나 시·군·구청이 소비단계·유통단계·제조단계에 대한 조사를 실시한다. 식약청은 혐오감을 주는 이물, 금속 등 위해를 주는 이물을 맡고 그밖의 이물은 시·군·구가 맡아서 조사하도록 역할 분담이 돼 있다.

2010년부터 식품에서 이물을 발견한 소비자가 식품제조업체 등에 이물의 원인 규명을 요청하면 해당업체는 24시간 내에 이물 발생 사실을 시·군·구 등 관할 지자체에 보고해야 한다. 이를 위반하면 과태료 300만원이 부과된다. 지자체는 신고된 이물의 발생 원인을 15일 이내에 소비자에게 직접 알리도록 돼 있다.

식품의 제조가공·유통·수입업체가 의무적으로 시·군·구에 보고해야 하는 이물은 금속·유리 조각 등 섭취했을 때 인체에 직접적인 위하나 손상을 줄 수 있는 이물, 동물의 사체 등 혐오감을 줄 수 있는 이물, 사람의 인체 건강을 해칠 우려가 있거나 섭취하기에 부적합한 이물 등이다.

지자체에 보고된 이물 중 금속성 이물·유리조각·동물의 사체 등은 식약청에 다시 보고돼 정밀

조사를 거치게 된다. 소비자나 식품제조업체가 조사결과에 이의가 있는 경우 이물조사판정위원회의 평가를 거쳐 재조사 등을 실시할 수 있다.

#### ▣ 의무적으로 관할관청(시·군·구)에 신고해야 하는 이물의 종류

- 유리·플라스틱·사기·금속성 재질의 이물(3mm 이상) : 유리조각·칼날·플라스틱·사기조각·알루미늄조각·못·스테플러침·철사·바늘·나사·너트·볼트 등
- 혐오감을 줄 수 있는 이물 : 기생충(알), 파리·바퀴벌레 등 위생해충, 곤충류(유충 포함), 쥐 등 동물의 사체와 그 배설물
- 인체의 건강을 해칠 우려가 있거나 섭취에 부적합한 이물 : 곰팡이류·고무류·나무류·동물의 뺏조각·토사류·제조과정에서 발생한 탄화물

#### ▣ 이물사고 보도시 유의사항 4가지

이물사고를 보도할 때는 다음 네 가지를 고려하는 것이 필요해 보인다.

첫째, 이물사고는 대개 단발성 사고이며 소비자의 건강에 미치는 영향이 그리 크지 않다는 것이다. 소비자의 안전에 더 중요한 위해물질은 눈에 보이지 않는 식중독균·중금속·잔류농약 등이다. 이물은 눈에 띄어서 소비자 클레임이 많을 뿐이다.

둘째, 법으로 이물 발생 사실의 보고가 의무화된 금속성 이물·유리조각·동물의 사체 등의 이물만 신속하게 보도하는 것이 적절하다고 여겨진다. 식품에서 머리카락·종이 나온 것까지 보도하는 것은 지나치다고 보기 때문이다. 많은 식품업체들이 이물 문제에 신경을 쓴다, 특히 유명회사들은 이물 발생이 자사의 평판을 떨어뜨릴 수 있다고 간주해 6시그마 이상으로 이물 발생률을 낮추기 위해 나름대로 노력한다. 금속검출기나 X선 검사기를 사용해 이물을 사전 차단하려고 시도하지만 이물이 동물 사체 등 유기물인 경우 금속검출기는 물론 X선 검사기로도 사전에 차단하기 힘들다.

셋째, 이물이 생산·유통·소비중 어느 과정에서 생겼는지 확인해야 한다. 생산과정에서 이물이 발생했다면 많은 소비자에게 해당 제품이 판매됐을 수 있으므로 신속한 보도가 필요하다. 하지만 소비단계라면 소비자의 잘못이나 오인이 원인일 가능성이 높으므로 기사거리가 안된다.

제조단계에서의 이물 혼입은 주로 제조설비 노후화, 현장 근무자 부주의, 주변 환경 관리미흡, 방충·방서시설 미비 등이 원인이다. 유통단계에선 취급 부주의에 의한 용기(포장지)파손, 미세구멍 발생으로 인한 곰팡이·화랑곡나방 애벌레 침입 등이 이물 혼입의 원인이다. 소비단계에선 제품 개봉 후 실은 방치, 장기보관에 따른 각종 벌레 침입, 비위생적 주거환경으로 인한 위생곤충 혼입 등이 원인인 경우가 많았다.

식약청이 2008년 3월 이물 신고 접수창구인 식품안전소비자신고센터를 개설한 뒤 이물 혼입



원인조사가 완료된 351건을 분석한 결과 소비단계(소비자 부주의) 155건(44.2%), 제조단계 112건(31.9%), 유통단계 30건(8.5%)의 순서였다.

넷째, 이물 신고자가 블랙컨슈머(식파라치)일 가능성도 열려둬야 한다. 식약청의 식품안전소비자 신고센터의 이물 원인 조사 결과(모두 351건) 허위신고가 4건, 오인신고가 49건(14.0%)이었다. 머리카락을 고의로 넣은 뒤 해당제품 1000박스(시가 2000만원 상당)를 요구하는 블랙컨슈머도 있었다. 허위신고는 예를 들어 '삼립빵 지렁이 신고 사고'처럼 이물이 혼입된 것처럼 조작해 신고하는 경우, 오인신고는 참치깍질 등 원료를 비닐조각으로 오인해 신고하는 경우를 가리킨다.

### ▣ 식품에 의한 질식사고의 80% 이상이 어린이에게 발생

음식 섭취로 인한 어린이 질식사고가 간혹 발생한다. 특히 영·유아는 음식에 의한 질식 가능성이 상대적으로 높다. 영·유아는 어금니가 발달되지 못해 앞니로 음식물을 부수는 경향이 있다. 땅콩·콩·컵모양 젤리·초콜릿 등 작은 식품이 기도로 넘어가다 걸릴 수 있다. 아이가 견과류·등근사탕·포도·방울토마토 등을 먹을 때 부모의 세심한 주의가 요구된다. 특히 땅콩 등 견과류는 잘못하면 기관지에 들어가기 쉬우므로 3세까지는 먹이지 않는다. 급정차할 가능성이 있는 차안이나 흔들리는 비행기 안에서 금물이다.

한국소비자원의 '어린이 삼킴사고 안전실태조사 보고서'(2008년 4월)와 일본 후생노동성의 '식품에 의한 질식실태 보고서'에 따르면 전체 어린이 질식사고의 54.7%가 1~3세 때, 19.3%는 4~6세 때 발생해 6세 이하가 전체의 84.8%를 차지했다. 이 중 식품으로 인한 질식사고는 2007년의 경우 37건(견과류 13건, 사탕류 7건, 뼈나 가시 6건, 과자류 4건, 기타 7건)이었다. 영·유아는 질식사고 발생시 3~6분간 기도가 막히면 숨질 수 있으므로 응급조치법을 익힐 것을 미디어가 강조할 필요가 있다. 질식사고의 원인 식품으로 자주 등장하는 것은 미니컵젤리·떡·연체류(낙지) 등이다. 미니컵젤리는 어린이 기호식품인데다 위해성이 커서 2004년 10월 직경 4.5cm 이하의 모든 미니컵젤리의 국내 유통·판매를 잠정금지 조치했다. 다음은 어린이들이 음식을 섭취할 때 유의해야 할 사항이다.

- 어린이가 눕거나 걷거나 놀면서 먹지 않도록 한다.
- 음식을 입에 넣은 채로 대화하거나 TV 보면서 식사하는 것도 질식의 원인이 될 수 있다.
- 음식은 먹기 쉬운 크기로 잘라 잘 씹어서 먹는 것이 가장 안전하다.
- 식사 중엔 영·유아를 깜짝 놀라게 하지 않으며 아이에게 먹는 것을 강요해서도 안된다. 조금 큰 어린이가 영·유아에게 위험하게 음식물을 주는 경우가 있으므로 주의한다. 연하장애가 있는 장애아는 음식에 의한 질식 위험이 높다. 연하는 음식을 입에서 식도를 거쳐 위로 보내는 것을 가리킨다. 성인도 작은 음식물을 던져서 입으로 받아먹는 행위는 질식사고를 부를 수 있다.



## ▣ 질식 환자에 대한 응급조치 요령

### ● 의식이 있는 경우

- ① 의식이 있어 환자가 앉아있거나 서있을 때에는 환자 뒤에 서서 한 손으로 환자의 가슴을 받치고, 다른 한 손으로 환자의 등을 빠르고 세게 여러번 친다.
- ② 환자가 누워있을 때는 옆으로 눕히고 가슴부위에 응급조치하는 사람의 무릎이 닿게 다가 앉아서 등 부위를 빠르고 세게 친다.
- ③ 이같은 방법이 실패하면 환자를 세우고 뒤에서 갈비뼈 밑에 양팔을 두르고 두 손으로 환자의 배꼽 위 부위를 잡고서 안쪽으로 세게 여러번 당긴다.

### ● 의식이 없는 경우

- ① 의식이 없으면 환자를 단단한 바닥에 바로 눕히고 입으로 인공호흡을 실시한다.
- ② 입속에 손을 넣어 이물을 제거한다.
- ③ 환자를 옆으로 눕히고 가슴부위에 응급조치를 하는 사람의 무릎이 닿게 다가앉아서 환자의 등 부위를 빠르고 세게 여러번 친다.
- ④ 이같은 방법이 실패하면 다시 환자의 입을 벌리고 손가락을 입의 측면을 따라서 조심스럽게 목구멍 깊숙이 집어넣어 목구멍 안의 이물을 제거한다. 이때 이물을 더 깊숙이 밀어넣지 않도록 주의한다.
- ⑤ 기구·집게를 사용해 이물을 제거하는 것은 금물이다.

## ▣ 유충이 식품 포장지를 뚫고 들어가기도

해충이 생긴 식품은 혐오스러울 뿐 아니라 영양도 떨어진다. 해충의 배설물과 호흡으로 수분과 열이 발생해 식품을 부패·변질시키고 질병을 일으킬 수 있다.

가정에서 자주 발견되는 해충은 화랑곡나방·머리대장가는납작벌레·각종 바구미·창고좀벌레 등이다. 특히 화랑곡나방의 유충은 식품 포장의 종이·얇은 판지·비닐·알루미늄 호일을 갇아서 제품 안으로 뚫고 들어간다. 포장이 접힌 부분으로 기어 들어가기도 한다. 식품에서 벌레(이물)를 발견했다는 소비자의 이물 신고 가운데에는 화랑곡나방 유충이 직접 침투한 사례가 더러 있다. 일부 식품업체들은 이들 해충이 뚫고 들어올 수 없는 재질의 식품 포장용 종이·판지 개발을 서두르고 있다.

해충이 생긴 식품은 가급적 섭취하지 말고 잘 밀봉하여 실외 쓰레기통에 버린다. 해충을 직접 발견하지는 못했더라도 해충이 번식한 것으로 여겨지는 식품은 55도 이상의 온도에서 30분간 가열하거나 냉동고에서 4일 이상 보관한 후 조리해 사용한다.

구입한 식품에서 해충이 나오지 않도록 하려면 식품을 살 때 포장이 훼손되어 있지는 않은지 잘

살핀다. 유통기한과 포장날짜가 있으면 가급적 가장 최근 날짜의 것을 구입한다. 식품은 소량 구입해 짧은 기간 내에 섭취하고 먼저 산 식품을 먼저 소비하는 것이 현명하다. 식품은 바닥에서 50cm 이상 떨어진 서늘하고 건조한 곳에 유리·금속·플라스틱 등 뚜껑이 있는 용기에 넣어 보관한다. 식품 보관 장소에 살충제를 뿌리는 것은 피한다. 살충제 사용이 불가피하다면 식품이나 접시, 조리기구에 살충제가 직접 닿지 않도록 한다. 살충제를 뿌린 후엔 2시간 이상 환기를 시킨다.

### ☑ 안전하지 않은 아기들의 안전과즙망

안전과즙망은 망 안에 과일·채소·고기 등을 넣어서 아기가 스스로 잡고 씹거나 빨아먹도록 하기 위해 만들어진 제품이다.

이름과는 달리 그리 안전하지 않다. 프랑스 소비자안전위원회는 음식물을 담은 망을 수차례 세척하면 쉽게 벌어져 질식사고의 원인이 될 수 있다고 경고한 바 있다. 안전과즙망에 담긴 음식이 비위생적인 주변 환경과 접촉하면 아기가 세균에 감염될 위험이 있다. 식약청은 유아가 혼자 있을 때는 안전과즙망의 사용을 자제하는 등 보호자가 특별히 주의해줄 것을 당부한다. 가정에서 안전과즙망이나 유사 제품을 사용할 때는 세척·노후로 인한 망의 마모에 주의하고 망이 느슨해지면 즉시 교체한다.

### 이물의 신고와 처리과정



## 이물 발생 신고 · 보고 건수

구분	2008년(3월~12월)	2009년(1월~11월)
소비자 신고	856	687
기업체 보고	1,093	1,293
계	1,949	1,980

## 이물 종류별 발생 현황(2009년)

계	벌레	곰팡이	금속	플라스틱	비닐	유리	기타 이물
1,980건	878	207	185	82	46	26	556

\*기타 이물은 머리카락, 탄화물, 종이류 등

## 국내 이물 관리제도

구분	식품위생법			축산물가공처리법				
발생 보고	의무			관련 규정 없음				
행정 제제	제품관리의 근거 법령에 따라 행정제제 기준이 다름							
	위반사항	행정처분기준			위반사항	행정처분기준		
		1차 위반	2차 위반	3차 위반		1차 위반	2차 위반	3차 위반
	①기생충 및 그 알, 금속, 유리의 혼입	시정명령과 해당제품 폐기	품목제조 정지 7일과 해당제품 폐기	품목제조 정지 15일과 해당제품 폐기	이물 등이 혼입된 때	경고	영업의 일부정지 7일	영업의 일부정지 15일
② 칼날, 동물(쥐 등 설치류 및 바퀴벌레) 사체	품목제조 정지 7일과 해당제품 폐기	품목제조 정지 15일과 해당제품 폐기	품목제조 정지 1개월과 해당제품 폐기					
③ ①과 ② 외의이물 혼입	시정명령	품목제조 정지 5일	품목제조 정지 10일					

# 18

## 용기포장, 제조가공 중 유해물질

### ▣ 불판 아닌 숯불에 고기 구우면 PAHs가 수백배 더 생겨

탄 음식을 자주 많이 먹으면 수십년 뒤에 암에 걸릴 위험성이 높아진다. 음식이 탈 때 건강에 해로운 화학적인 변화가 일어나기 때문이다. 특히 고기와 생선 등 단백질이 풍부한 식품이 타면 단백질이 변질돼 당장 영양가가 떨어질 뿐 아니라 소화에도 지장을 준다.

조리를 위해 음식을 300도 이상 고온으로 가열하면 음식을 구성하는 지방·탄수화물·단백질이 탄화되면서 다양한 화학물질들이 생성된다. 이들을 다환방향족탄화수소(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), 줄여서 PAHs라 한다. PAHs는 식품을 고온 조리할 때 많이 생성되지만, 경유·휘발유 등 화석연료를 사용하는 자동차의 배출가스에서도 많이 발생한다.

PAHs는 여러 개의 벤젠 고리구조가 연속적으로 연결된 벌집 모양의 유해 물질이다. 현재까지 200여종이 알려져 있는데, 미국 환경보호청(EPA)은 이들 중 16종을 건강에 유해한 물질로 선정했다.

PAHs 가운데 벤젠 고리 5개로 이뤄진 벤조피렌(benzopyrene)은 수입 올리브유에서 검출돼 사회적으로 큰 파장을 불렀다. 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소(IARC)는 벤조피렌을 사람에게 발암성이 있는 1그룹 발암물질로 분류했다.

### ▣ PAHs와 HCAs – ‘웰던’보다 ‘미디엄’이 건강에 좋다

권위있는 학술지 ‘사이언스’ 2004년 제304호엔 2000년 한해 동안 미국에서 암으로 숨진 사람들(115만9000명)의 암 발생원인을 조사한 연구논문이 실렸다. 암에 걸리는 첫째 원인은 담배(43만5000명), 둘째는 잘못된 식생활과 운동부족(40만명)이었다. 따라서 돌만 잘 관리(사려깊은 음식섭취·금연 등)해도 암 환자를 지금의 3분의 1 수준으로 줄일 수 있다는 계산이 나온다. 우리나라에서만 연간 신규 암환자 수를 12만명에서 4만명으로 감소시킬 수 있다는 꿈같은 이야기다. 그렇다면 우리가 매일 먹는 식품이 발암물질이란 말인가? 이런 의문이 드는 것은 당연하다. 대부분의 식품은 발암과 무관하다. 채소·과일 등 암 예방 식품도 많다. 암과 관련해 의심을 받는 식품은 극소수다. 술이 식도암·간암, 소금이 위암, 기름진 지방 음식이 대장암·유방암·전립

선암 발생에 기여할 가능성이 있다는 정도이다. 그나마 이들의 혐의는 의혹 수준이며 확정된 것이 아니다.

식품 그 자체에서 발암물질을 찾아내려 든다면 완전히 헛다리 짚기다. 식품의 조리·제조 과정을 들여다봐야 한다. 식품을 가열 조리할 때 앞에서 말한 PAHs와 함께 HCAs라는 발암가능 물질이 생긴다.

HCAs(Heterocyclic amines)는 육류·생선을 고온으로 조리할 때 고기의 아미노산들(단백질 구성성분)이 변성돼 생기는 물질이다. HCAs는 갈변반응(Maillard reaction)과 밀접한 관계를 갖는 것으로 알려졌다. 갈변반응은 탄수화물과 단백질이 존재하는 모든 식품에서 생성 가능한 반응이다. HCAs는 조리시간이 길수록 더 많이 생긴다. 현재까지 구조가 확인된 HCAs는 약 20여 종이며, 국제암연구소(IARC)는 7종의 HCAs를 인체 발암추정 또는 발암가능 물질로 분류했다. PAHs와 HCAs는 하나의 유해물질이 아니라 여러 유해물질을 총괄하는 용어다. HCAs와 PAHs를 전혀 안 먹고 살 수는 없다. 그러려면 육식은 포기해야 한다. 다행히 섭취를 줄이는 방법이 있다. 가장 효과적인 방법은 고기의 타거나 겉게 그을린 부위를 떼어내고 먹는 것이다. 태운 정도가 심할수록 PAHs와 HCAs가 더 많이 만들어지기 때문이다. 스테이크를 주문할 때 웰던보다 미디엄이 건강에 이롭다고 보는 것은 이래서다. 조리할 때도 200도 이하의 중간 불에서 자주 뒤집어 주면서 타는 부분이 생기지 않도록 하는 것도 효과적인 HCAs 저감법이다.

고기를 양파·마늘 등 황화합물이 든 향신료나 연잎·올리브잎·복분자과육 등 항산화성분이 함유된 소스에 절이거나 첨가하는 것도 HCAs를 줄이는 방법이다. 황화합물·페놀성 항산화물이 HCAs 생성반응(Maillard reaction)을 억제하기 때문이다.

마늘·올리브유·레몬주스·소금·설탕·식초·감귤주스 등에 절여 조리하면 HCAs의 발생량이 92~99%나 감소한다는 미국암연구소의 연구결과도 있다. 절이는 시간은 생선 15분, 껍질을 제거한 닭고기는 30분, 쇠고기·돼지고기는 1시간이면 적당하다. 미국에선 '마리네이드(marinades, 절임)의 마술'을 소비자에게 적극 홍보·교육하고 있다.

고기를 우리 전통 방식으로 조리하는 것도 PAHs를 줄이는 방법이다. 고기를 굽거나 튀기는 서양 요리에 비해 삶거나 찌는 우리 방식은 발암가능 물질의 생성을 확실히 줄여준다. 벤조피렌(PAHs의 일종)이 쇠고기를 구웠을 때는 0.25ppb, 삶았을 때는 0.02ppb 검출됐다는 국내 학자의 연구결과가 이를 뒷받침한다.

## ▣ 생물농축 – 먹이사슬 위로 갈수록 유해물질 농도 높아져

농약과 중금속 등 유해물질은 물이나 먹이를 통해 생물의 체내로 유입된 후 분해되지 않고 잔류하는데, 이런 유해물질이 먹이사슬의 윗쪽(생산자에서 최종 소비자쪽)으로 올라갈수록 유해물질의 농도가 점점 높아지는 것을 생물농축이라 한다. 수은·납·카드뮴 등 중금속, DDT·다이

옥신·PCB 등 유기염소계 화합물 등 체내 지방조직에 친화성을 나타내는 유해물질에서 생물농축이 잘 나타난다. 예컨대 카드뮴이 자연환경(물)에 유입되면 퇴적물·플랑크톤→작은 생선→큰 생선→생선을 잡아먹고 사는 새→사람 등 먹이사슬의 정점으로 올라갈수록 더 고농도로 쌓이게 된다. 환경에선 미미한 수준으로 존재하더라도 생물농축이 진행된다면 유해물질의 오염량이 높아지므로 먹이연쇄의 최상위 포식자인 사람에게겐 유해물질이 다량 축적된다.

## ▣ ‘구이는 동, 수육은 금’

PAHs 가운데 가장 유명한 벤조피렌은 IARC(국제암연구소)가 1그룹 발암물질로 분류한 유해물질이다. 수십년간 일정 농도 이상 섭취하면 암(특히 위암)에 걸릴 수 있다. 단기간에 많이 먹으면 빈혈을 일으키고 적혈구가 파괴돼 면역력이 떨어지는 것으로 알려져 있다. 국내에선 식용유지에 대해 벤조피렌 함량을 2.0 $\mu$ g/kg 이하로 정해 관리한다.

벤조피렌은 식품을 가열 조리하는 과정에서 탄수화물·단백질·지방 등이 분해돼 생성된다. 일부 가공식품에도 들어있다. 환경오염으로 농산물·어패류 등에 잔류할 수도 있고, 콜타르·자동차 배기가스(특히 디젤엔진)·담배연기·쓰레기 소각장 배출물질 등에도 존재한다. 고속도로 주변의 콩으로 만든 콩기름이 차량 통행이 적은 곳에서 재배한 콩으로 만든 콩기름보다 벤조피렌 검출량이 2~3배 높다는 연구결과도 있다.

건강에 해로운 벤조피렌은 최대한 적게 섭취하는 것이 좋지만, 식탁에서 완전 추방하는 것은 불가능하다. 그러려면 화식(火食)을 포기하고 대기오염이 없는 청정지역으로 이사가서 살아야 한다. 차선책은 덜 먹는 것이다. 방법은 이렇다.

첫째, 삼겹살·숯불구이·바비큐·스테이크 등 고기를 불에 직접 구워 먹는 횟수를 줄여야 한다. 고기의 지방성분과 불꽃이 직접 접촉할 때 벤조피렌이 가장 많이 생기기 때문이다.

숯불구이를 즐긴다면 가급적 불꽃이 직접 고기에 닿지 않도록 하고 고기가 탈 때까지 굽지 않는다. 숯불로 고기를 구울 때는 연기를 마시지 않도록 한다.

구이 요리를 할 때는 석쇠보다 두꺼운 불판이나 프라이팬에 굽는 것이 좋다. 숯불 대신 프라이팬에 구우면 벤조피렌 생성량이 100분의 1로 감소한다. 가열·조리 시간을 최대한 단축하는 것도 방법이다.

고기가 불에 타서 검게 그을린 부위는 ‘벤조피렌 덩어리’라고 보면 된다. 탄 부위는 반드시 잘라내고 먹는다. 불판을 미리 뜨겁게 가열한 뒤 고기를 올려서 굽는 것도 벤조피렌 섭취를 줄이는 방법이다. 고기를 구워먹을 때는 비타민C가 풍부한 신선한 채소·과일을 곁들인다. 발암물질이 세포를 산화시킨다면 비타민C는 대표적인 항산화 비타민이다.

둘째, 기름에 튀기거나 볶은 음식의 섭취를 최대한 줄인다. 고온으로 튀기거나 볶을 때 벤조피렌이 생길 수 있다.

셋째, 훈연한 식품(소시지·칠면조 등)도 벤조피렌 오염 가능성이 있는 요주의 식품이라는 사실을 기억한다.

넷째, 가정에서 소시지·햄을 프라이팬에 구워 먹는 것도 자제한다. 이때도 벤조피렌이 생길 수 있다. 다섯째, 열을 가하지 않는 방법으로 제조된 식용유를 선택한다. 가열 공정 없이 압력을 가해 짜서 얻은 식용유엔 벤조피렌이 거의 없다. 콩기름·'엑스트라 버진'(최고급 올리브유) 등에서 벤조피렌이 검출되지 않는 것은 이래서다. 이와는 달리 깨나 들깨를 볶아(열을 가해) 식용유를 만들면 벤조피렌이 생길 수 있다. 참기름·들기름에서 가끔 벤조피렌이 검출된다. 정제 올리브유인 '포마스'와 옥수수기름에서 검출되는 것도 제조할 때 가열 과정을 거치기 때문이다.

여섯째, 우리 조상이 고안한 건강 조리법인 삶기와 찌기를 적극 활용한다. 삶거나 찐 음식에선 벤조피렌은 물론 아크릴아마이드(감자튀김 등 튀김 식품에서 나오는 발암성 물질)도 거의 검출되지 않는다. 전문가들이 "구이는 동, 수육은 금"이라고 표현하는 것은 이래서다. 우리 전통음식인 설령탕과 삼계탕 등엔 벤조피렌이 거의 없다.

일곱째, 금연도 중요하다. 담배 한 개비를 피울 때 나오는 벤조피렌의 양은 콩기름을 사용해 5분간 튀김을 했을 때와 거의 같다.

여덟째, 벤조피렌이 극소량 검출됐다고 해서 너무 겁낼 필요는 없다. 식용유의 벤조피렌 기준치가 설정돼 있으며 이를 초과하지 않는 한 안전하다.

## ▣ 남은 음식 냉장보관, 위암 일으키는 니트로사민 줄인다

위암은 한국인에게 발병률 1위인 암이다. 2006년의 신규 암환자(13만1000여명) 가운데 17%(2만2000여명)가 위암 환자였다. 세계 최장수 국가인 일본에서도 위암 환자를 쉽게 만날 수 있다. 서양인에겐 드문 암이다.

우리 국민이 왜 위암에 잘 걸리는 것일까? 유전자(DNA) 탓은 아니다. 잘못된 식습관과 관련이 있다. 미국·유럽으로 이민을 떠나 식생활이 바뀐 재미·재유럽 교포의 위암 발생률이 상대적으로 낮다는 사실이 이를 뒷받침한다.

한국인의 위암은 크게 보아 소금·니트로사민·헬리코박터균의 '합작품'이다.

우리 국민의 소금 섭취량은 세계 최고 수준이다. 세계보건기구(WHO)의 권장량을 서너배나 초과한다. 김치·조림·젓갈·자반·찌개·국·라면 등 짠 음식을 즐겨서다. 소금은 지속적으로 위 점막을 자극, 위축성 위염을 일으킨다. 더 진행되면 위궤양, 위암으로 발전한다.

니트로사민(nitrosamines)은 강력한 발암물질로 식품 가공시 육류·어류 등에 존재하는 아민(amine)과 아질산 이온의 니트로소화반응에 의해 생성된다. 니트로사민은 주로 단백질(아민)이 세균에 의해 변성될 때 생성되는데, 위 등 몸 안에서 생성되는 내인성 니트로사민이 외인성 니트로사민(식품에 함유)보다 10배 이상 많다. 위축성 위염은 위벽이 위축돼 위산분비가 줄어드는



것이 원인인 질병이다. 위 속에 위산이 적어지면 세균의 증식이 용이해져 위 속에서 세균에 의해 니트로사민이 많이 만들어진다. 위액 속의 비타민C는 니트로사민의 발생을 억제한다.

아질산염은 대개 세가지 경로를 통해 체내에 들어온다. 첫째, 햄·소시지·베이컨 등 식육제품, 어육제품, 우유, 유제품, 맥주, 김치 등이 니트로사민 생성 가능성이 높은 식품이다. 특히 식육 제품에는 발색제(식품첨가물의 일종)로 아질산염이 첨가되어 있다. 둘째, 무·배추·셀러리·겨자·케일·상치·양배추·시금치 등 채소에 든 질산염이 체내에서 아질산염으로 바뀐다. 특히 십자화과 채소는 질산염의 함량이 높다. 질산염은 침·장의 세균에 의해 아질산염으로 변환되며 아질산염은 2급 아민과 만나면 니트로사민이 생긴다. 니트로사민 중 독성(발암성)이 강한 것으로 널리 알려진 것은 디메틸니트로사민(N-dimethylnitrosamine, DMN)이다. 셋째, 조리한 음식을 상온에 하루 가량 방치하면 음식 속의 질산염이 아질산염으로 변한다.

한국인의 헬리코박터균 감염률은 매우 높다. 성인 10명 중 7명은 이 세균 감염자다. 헬리코박터균은 만성 위염·위궤양을 일으키며, 위암 발생에도 기여한다.

식생활을 어떻게 바꿔야 위암을 예방할 수 있는지 답이 나온다. 무엇보다 싱겁게 먹는 것이 중요하다. 소금 섭취를 갑자기 줄이기 힘들다면 신선한 채소(양파·마늘 등)나 우유를 충분히 섭취한다. 이런 식품은 소금의 '독성'을 중화시킨다. 특히 우유에 풍부한 칼슘은 위 점막 세포를 보호하고, 채소의 항산화 성분은 유해산소를 없앤다. 서양인 중에도 짜게 먹는 사람이 많지만 위암 발생률이 낮은 것은 채소와 우유를 즐겨 먹기 때문이라는 분석도 나왔다. 짜고 맵고 자극적인 음식을 즐겨 먹는 사람이 위암에 잘 걸리고, 우유 소비량이 많은 사람이 덜 걸린다는 조사결과도 있다. 니트로사민의 섭취를 줄이려면 아민이 풍부한 식품을 멀리 하거나 질산염이 아질산염으로 바뀌는 것을 막아야 한다. 남은 음식을 바로 냉장고에 보관하면 음식 속의 질산염이 아질산염으로 변하는 것을 효과적으로 차단할 수 있다. 미국에서 냉장고를 본격적으로 사용하기 시작한 1950년대 이후 위암 발생률이 크게 낮아졌다. 음식은 오래 보관하지 않는 것이 상책이다. 같은 이탈리아 안에서도 끓인 스프를 1주일씩 두고 먹는 북부 주민의 위암 발생률이 신선한 음식을 즐기는 남부 주민보다 네배나 높다는 사실이 이를 입증한다.

건강진단에서 헬리코박터균이 검출됐다고 해서 너무 당황할 필요는 없다. 헬리코박터균을 약으로 죽이는 것은 가능하다. 그러나 이런 치료가 위암을 예방한다는 증거는 아직 없다.

## ▣ 아크릴아마이드 적게 섭취하는 법

아크릴아마이드는 감자·시리얼류에 풍부한 아미노산인 아스파라긴산을 설탕과 함께 120도 이상으로 가열할 때 생기는 유해물질이다. 세계보건기구(WHO)는 “위해성에 대한 증거가 충분치 않다”는 입장이다. IARC는 2A 그룹 발암가능 물질로 분류한다.

아크릴아마이드의 섭취를 줄이는 방법은 다음과 같다.



- 120도보다 낮은 온도에서 삶거나 찐 음식에선 아크릴아마이드가 검출되지 않는다.
- 감자는 8도 이상의 음지에서 보관하고 장기간 냉장고에 보관하지 않는다.
- 감자는 노란색 정도로 튀기거나 굽고, 갈색으로 변하지 않게 조리한다.
- 튀김온도는 175도를 넘지 않게 하고 오븐에서도 190도를 넘지 않도록 한다.
- 가정에서 생감자를 튀길 경우 물·식초 혼합물(1 대 1)에 15분간 담근다.
- 빵·시리얼 등 곡류 제품은 갈색으로 변하지 않도록 조리하고 조리 후 갈색으로 변한 부분은 제거하고 섭취한다.
- 식품을 지나치게 높은 온도로 가열하지 않는다(단 육류의 경우 식중독에 걸리지 않도록 충분히 익혀서 먹는다).
- 제품에 표시된 방법으로 조리한다.

### ▣ 다이옥신은 내장에 많이 들어있어

EU는 생선(1g당)의 다이옥신 기준치를 6.5pg으로 설정했다. 유럽의 기준치는 근육(생선살)을 기준으로 설정된 것으로 이를 내장에 그대로 적용하는 것은 무리다. 낙지·문어 살을 기준을 설정된 카드뮴 기준을 내장에 적용하는 것도 타당하지 않다.

다이옥신과 카드뮴이 생선의 근육보다 내장·지방 부위에서 더 많이 검출되는 것은 다이옥신과 카드뮴의 특성상 당연한 일이다. 다이옥신은 지용성(脂溶性) 물질로 지방조직에 주로 축적된다. 2010년 낙지 머리 카드뮴 파동에 앞서서 '생선 내장에서 다이옥신 다량 검출'을 알린 보도가 있었다.

일부 언론에서 '다량' 검출됐다고 표현했지만(EU 기준치보다 높아서) 실제론 극소량에 불과하기 때문이다. 다이옥신 잔류량은 보통 pg(피코그램)으로 표시되는데, pg은 1조분의 1g을 말한다. 우리가 아주 작은 것으로 여겼던 μg(마이크로그램)은 pg보다 100만배나 큰 단위다. 이처럼 과거엔 검출이 불가능했을 정도로 적은 양이어서 이의 몇배~몇십배가 된다고 해도 극소량인 것은 마찬가지다.

다이옥신의 검출량이 높게 나왔다는 이유로 자국민에게 생선의 소비를 줄이라고 권장하는 국가는 없다. 다이옥신은 생선 외에 육류·우유, 심지어는 모유에도 극소량 존재한다.

모유에서 다이옥신이 검출됨에도 불구하고 모유 먹이기를 권하는 것은 모유 섭취를 통해 얻는 득이 다이옥신의 독성으로 인한 실보다 크기 때문이다. 마찬가지로 생선 섭취에 따른 이익(양질의 단백질과 혈관 건강에 유익한 오메가-3 지방 등 불포화지방 풍부)은 생선의 다이옥신 오염에 따른 건강상 위험을 압도한다는 게 다수 전문가들의 평가다.

다이옥신은 가능한 한 적게 섭취하는 것이 최선이다. 내장·지방이 많은 부위(뱃살·껍질 등)의 섭취를 줄이는 것이 그 방법이다. 다이옥신이 주로 이 부위에 몰려있기 때문이다. 알은 내장에

비해 다이옥신 잔류량이 적다. 다이옥신을 적게 먹기 위해 생선을 일부러 익혀서 먹는 사람도 있지만 이는 헛수고다. 익히거나 구우면 생선에 들어있을지 모르는 식중독균·부패균은 죽지만 다이옥신 같은 화학물질은 제거되지 않는다.

### ▣ 글리시돌 지방산 에스테르

식약청은 2009년 CJ제일제당의 식용유 제품에서 안전성 논란이 있는 ‘글리시돌 지방산 에스테르’가 생성될 수 있어 유통·판매를 금지했다. 글리시돌 지방산 에스테르는 지방의 체내 흡수를 줄이기 위해 3개의 지방산 구조를 가진 일반 식용유를 2개의 지방산으로 구성된 식용유(디글리세라이드, DG)로 변환시키는 과정에서 생길 수 있다. 글리시돌 지방산 에스테르를 섭취하면 국제암연구소(IARC)가 2A그룹 발암가능 물질로 분류한 글리시돌(glycidol)이 생길 수 있다. 글리시돌 지방산 에스테르는 식용유의 냄새 제거 공정(열처리 공정)에서 생성될 가능성이 있는 것으로 알려졌다.

### ▣ 낮은 온도로 죽염 만들 때 다이옥신 생성 가능

음식을 조리하는데 사용하는 식용 소금의 종류가 다양해지고 있다. 국내에서 식용 소금은 천일염, 재제소금, 태움·용융소금, 정제소금, 가공소금으로 분류된다.

천일염은 주로 김치·젓갈·장류 제조에 사용된다. 염전에서 바닷물의 자연 증발에 의해 생성되므로 칼륨 등 미네랄이 다른 소금에 비해 풍부한 것으로 알려져 있다. 약점은 다른 소금에 비해 불순물이 상대적으로 많이 들어있을 수 있다는 것이다. 천일염은 오랫동안 염관리법으로 관리됐으나 2008년 3월 식품위생법 대상 품목으로 편입됐다. 이후 천일염을 식품 제조에 사용할 수 있게 되었다. 식용 천일염은 포장지에 ‘식용’이란 표시가 돼 있다. 천일염의 불순물을 줄이기 위해 지자체 등의 주관으로 염전시설 개선사업이 진행됐고 최근에는 세척한 천일염이 제품화돼 판매되고 있다.

가정에서 흔히 ‘꽃소금’으로 통하는 재제소금은 천일염이나 암염을 정제수나 바닷물 등에 녹여 불순물을 여과한 후 다시 결정화시킨 소금이다. 천일염에 비해 미네랄 함량은 부족하지만 천일염·암염에 비해 불순물이 적다는 것이 장점이다.

정제소금은 정제기술을 이용해 바닷물을 정제해 만든 소금이다. 염화나트륨의 농도가 가장 높은 것이 특징이다. 정제소금은 입자가 가늘고 농도가 균일해서 과자류 등 가공식품 제조에 많이 사용된다.

죽염으로 널리 알려진 태움·용융소금은 암염이나 천일염 등을 800도 이상의 고온에서 수차례 가열과 분쇄를 반복해 만든 소금이다. 태움·용융소금을 제조할 때 낮은 온도로 가열하면 독성 물질인 다이옥신이 생성될 수 있다. 태움·용융 소금의 다이옥신 자율 기준(3pg TEQ/g)을 설정한 것은 이래서다.

가공소금은 천일염·재제소금·정제소금이나 태움·용융소금에 영양성분이나 맛을 증진시킬 목적으로 다른 식품이나 식품첨가물을 첨가한 것을 말한다.

### 식품의 제조·가공·조리 도중에 생기는 유해물질의 저감법

공정	종류	관리
가열	아크릴아마이드	- 감자칩과 튀김 등 제조시 가열온도 160도 이하로 낮춤
	벤조피렌	- 압착유 정제시 흡착에 의한 저감화 - 원료 모니터링
	헤테로사이클릭아민류(HCAs)	- 육류·어류의 가열조리온도(150~160도)를 낮춤
발효	에틸카바메이트	- 주류제조시 적은 양의 요소(Urea)를 생산하는 효모 사용함 - 숙성·저장·보관 온도를 낮춤 - 완제품 모니터링
	바이오제닉아민류	- 장류 제조시 발효온도 낮춤 - 저장온도 4도로 보관함 - 균일한 균주 사용 - 완제품 모니터링
상호반응	니트로소아민	- 아질산나트륨 사용 금지하고 천연색소 사용 - 어육·제품의 자연존재량 모니터링

### 산가와 과산화물가

둘 다 유지(식용유)의 산패 정도를 나타내는 값이다. 숫자가 클수록 유지의 질이나 위생이 나쁜 것이다. 산가와 과산화물가가 유지의 품질 문제냐, 안전 문제냐에 대해선 전문가들 사이에서도 의견이 갈린다.

신선한 유지엔 유리지방산이 없지만 지방이 분해되면 유리지방산이 생긴다. 유지 1g에 함유된 유리지방산을 중화하는 데 필요한 KOH의 mg수를 산가(acid value)라 한다. 유지의 산가가 높다는 것은 해당 유지가 변질됐음을 나타낸다. 신선한 식용유지의 산가는 대개 1 이하이다. 구체적으로 말하면 참기름은 4 이하, 들기름은 5 이하, 콩기름·옥수수기름·채종유·미강유·추출참깨유 등은 0.6 이하이다. 식품접객업소에서 사용중인 튀김용 유지의 산가 기준은 3 이하다. 유지류의 과산화물가 기준은 없다.

과산화물가(peroxide value)는 유지 중에 존재하는 과산화물의 함량이다. 과산화물가는 유지의 신선도를 보여주는 지표가 된다. 유지의 산화가 진행되면 과산화물가가 최고에 도달한 뒤 다시 감소하므로 산패가 시작된지 오래된 식품의 과산화물가는 의외로 낮을 수 있다. 튀김식품과 식품접객업소의 유탕 또는 유처리한 조리식품의 과산화물가 기준은 60 이하다.

# 19

## GMO, 방사선 조사식품

### ▣ 공전하는 GMO와 방사선조사식품 유무해 논쟁

우리 식품공전에 자신의 존재를 반드시 알리도록 한 식품이 둘 있다. 방사선조사식품과 GMO(유전자재조합)식품이다. 먹어도 될 것 같기도, 먹어선 안 될 것 같기도 한 ‘같기도’ 식품이라는 점이 이들의 공통점이다. 정부가 표시제를 실시하곤 국민에게 ‘알아서 드세요’라고 책임을 미룬 것이나 진배없다. 단 ‘들어있다’는 사실을 식품에 의무적으로 표시하도록 해서 찝찝한 사람은 피하고, 무덤덤한 사람은 사먹게 했다. 정부는 표시제를 실시하는 것은 국민이 어떤 식품을 먹고 있는지 알고 싶어하기 때문에 알 권리를 보장하기 위한 것이며 안전성과는 무관하다는 입장이다.

GMO는 과거엔 ‘녹색혁명’의 총아였다. 유전공학·생명공학을 1970~80년대 최고의 인기학과로 부상시키는 데 기여했다. ‘식량은 산술급수적으로 늘어난다’는 맬더스의 인구론을 용도 폐기시키고 인류를 기아에서 해방시킬 것으로 기대를 모았다. 그러나 미국의 칼젠사가 최초의 GMO 작물인 잘 물리지 않는 토마토(상품명, Flavr Savr)를 선보인 1994년 이후 평가가 오히려 인색해졌다. 소비자·환경단체와 일부 미디어가 사람이 먹어본 적이 없어 안전성을 담보할 수 없는 ‘프랑켄 푸드’(Franken food)로 낙인찍었기 때문이다. 이후 ‘GMO는 해롭다’는 막연한 인식이 소비자에게 뿌리내렸다.

현 시점에서 GMO의 안전성에 대한 판정을 내리는 것은 무망하다. 영국의 목장주인 존 험프리스는 저서인 ‘위험한 식탁’(The great food gamble)에서 “GMO로 건강상 피해를 본 것이 있으면 신고하라’고 채근하는 GMO 지지자와 ‘피해 사실을 입증할 수는 없지만 무해하다는 것은 무엇으로 증명할 수 있느냐’고 되받는 GMO 반대자 사이의 논쟁은 늘 공전한다”고 기술했다.

다람쥐 쳇바퀴 도는 듯한 GMO 유무해 논쟁에만 매달리기엔 우리의 사정이 딱하다. 곡물 자급률이 24.8%에 그치고(2007년 FAO 통계) 옥수수과 콩의 자급률은 10%도 안 된다. Non-GMO(일반 작물)만을 수입해 먹으려면 막대한 비용이 소요된다. 옥수수의 경우 Non-GMO의 t당 현 국제가격이 GMO보다 100달러나 비싸다. Non-GMO 옥수수만 들여오려면 연간 2000억원의 추가 비용이 발생하고 이 부담은 결국 소비자에게 전가된다. 우리나라에 옥수수·콩을 수출하는 미국·아르헨티나의 작물 대부분이 GMO여서 Non-GMO의 구입 자체가 힘든 형편이다. 시소의

한쪽에 'GMO를 수용했을 때의 위험', 다른 쪽에 '식품 가격인하 효과'를 올려놓고 어느 쪽으로 기울는지 따져보는 GMO 경제를 생각해야 할 때다.

## ▣ 표시제의 형평성 논란

식품을 구입하는 소비자에게 해당 제품에 대한 모든 정보가 낱알이 제공돼야 한다는 것이 요즘 대세이다. 식품 라벨에 유통기한·영양성분 등을 의무 표시하도록 한 것은 소비자의 알 권리를 보장하기 위한 법적 장치이다.

포화지방·트랜스지방·콜레스테롤·나트륨 등 생산자 입장에서 되도록 감추고 싶은 정보도 제품에 반드시 표시하도록 했다. 특정 식품을 먹으면 두드러기 등 알레르기를 일으키는 사람도 제품 라벨만 꼼꼼히 살펴보면 피해야 할 식품·성분이 포함돼 있는지 확인할 수 있다.

식약청의 이런 표시 의무화 정책은 소비자의 알 권리와 국민건강이라는 두마리 토끼를 잡는데 어느 정도 기여했다. 그러나 유전자재조합식품(GMO)과 방사선조사식품에 대한 표시제를 강화한 정부의 조치는 득실을 잘 따져 봐야 할 대목이다.

다른 표시제와의 형평성에 문제가 있다. 예로 농약이나 화학비료를 사용하지 않고 기른 상추엔 '유기농'이란 표시가 붙어 있다. 가격도 일반 상추의 두 서너 배이다. 소비자의 알 권리를 우선한다면 유기농 상추가 아닌 일반 상추는 '농약 상추'나 '비료 상추'라고 표시하도록 해야 맞다. 동물용 항생제를 일절 쓰지 않고 사육한 소의 고기엔 '유기 축산물'이란 표시가 붙여진다. 만일 소를 기를 때 동물용 항생제를 사용했다면 '항생제 쇠고기'라고 표시해야 소비자의 알 권리를 충족시켰다고 볼 수 있다. '농약 상추'·'항생제 쇠고기'라는 표시가 붙은 제품을 구입할 소비자는 극히 드물 것이다. 이것이 표시제의 위력이다.

GMO와 방사선조사식품의 안전성을 놓고 논란이 있는 것은 사실이다. 하지만 GMO의 안전성에 의문을 제기한 EU(유럽연합)의 수많은 과학자들이 GMO의 위험성을 입증하진 못했다. 방사선 조사식품에 대해선 WHO(세계보건기구)·FAO(국제식량농업기구)·FDA(미국 식품의약청) 등 내로라하는 세계적인 기관들이 10kGy 이하로 사용할 경우 '안전하다'는 평가를 내렸다.

GMO와 방사선조사식품에 대한 안전성 논란이 진행중인 것과는 달리 잔류 농약·중금속 등의 유해성은 누구나 인정한다. 이처럼 유해성이 분명한 농약 등에 대해선 표시를 '면제'해 주면서 유해하다는 확실한 증거가 없는 GMO나 방사선조사식품에 대한 표시제를 확대하는 것은 논리적으로 잘 맞지 않는다.

GMO나 방사선조사식품이 안전한가에 대해선 전문가의 의견도 양 극단으로 갈려 있다. 이런 난해한 문제를 비전문가인 소비자에게 '표시를 의무화할테니 각자 알아서 선택하라'고 하는 것은 넌센스이다.

GMO나 방사선조사식품 표시제를 강화하더라도 소비자에 대한 교육·홍보가 선행돼야 한다.

대부분의 소비자가 GMO라고 하면 먼저 ‘조작’을 연상하고 방사선조사식품=방사능오염식품으로 오인한다. GMO나 방사선조사식품은 ‘무조건 위험한 식품’이라고 인식하는 소비자가 절대 다수인 상황에서 표시제 강화는 관련 식품과 기술·산업에 대한 사실상의 ‘사망선고’가 될 수 있다. GMO나 방사선조사는 소비자가 공부하고 위험성·경제성·환경에 미치는 영향 등 여러 측면을 따져봐야 자신의 이익을 제대로 지킬 수 있는 사안이다.

### 소비자단체들의 방사선조사식품과 GMO식품에 대한 입장 차이

단체명	방사선조사식품	GMO
녹색소비자연대	긍정적	중립적
한국소비자생활연구원	중립적	중립적
전국주부교실중앙회	중립적	중립적
한국YMCA전국연맹	부정적	부정적
한국소비자교육원	중립적	중립적
소비자시민모임	부정적	부정적
한국부인회	중립적	중립적

### ☑ 방사능 오염식품과 방사선조사식품은 다르다

‘방사’(radiation)라는 단어를 공유하지만 둘은 완전히 다르다. 원폭실험이나 체르노빌·스리마일 등 원전사고 등으로 인해 생긴 방사능 물질을 포함하고 있는 것이 방사능 오염식품이다. 이런 식품은 검사하면 대번 방사능이 검출된다. 비용을 지불해가며 ‘일부러’ 식품에 방사선을 쬐 것이 방사선조사(처리)식품이다. 대개 살균·살충·발아억제·숙성지연 등을 위해 의도적으로 방사선을 쬐 준다. 대개는 식품 내에 존재하는 식중독균 등 유해 세균을 없애기 위해 방사선을 식품에 투과시키는 것이다. 방사선조사식품은 방사능 오염식품과는 달리 방사선이 식품에 잔류하지 않는다. 검지(방사선을 쬐었는지 확인 여부)가 힘든 것은 이래서다.

여러번 반복해서 쬐지 않고 10kGy(법적 한계) 이하 쬐는 한 방사선조사식품은 안전하다는 것이 세계보건기구(WHO)·국제식량농업기구(FAO)·미국 식품의약청(FDA) 등의 공식 입장이다. 우리 정부도 감자·건조 향신료·환자식 등 26개 식품에 대해 방사선 조사를 허용하고 있다. 우리나라에서 방사선을 쬐 식품에 대한 소비자의 인식은 매우 부정적이다. 2009년 3월~4월 서울과 수도권 거주 주부 275명을 조사한 결과에 따르면 “방사선을 쬐 식품은 안전문제를 일으키



지 않는다”고 응답한 사람의 비율은 42.9%에 불과했다(한국식품영양학회지 2010년 39호). 또 “식품에 방사선을 쬐면 방사능 때문에 위험한가?”라는 질문에 대한 정답(아니요) 비율은 29.9%에 그쳤다. 이는 소비자 10명 중 7명 가량이 방사선조사식품을 방사능 오염식품으로 오인하고 있음을 시사한다.

## ▣ 방사선조사식품 대체용어 찾는 중

우리나라는 원전을 해외로 수출하는 나라이다. 전력생산·X선검사 등 의료적 이용과 함께 식품에 대한 방사선 쬐기 기술은 원자력의 3대 평화적 활용으로 꼽힌다. 세계보건기구(WHO)와 국제식량농업기구(FAO) 등 국제기구와 미국 식품의약국(FDA)도 용인한 기술이다. 교황 요한 바오로 2세는 “식품에 대한 방사선 쬐기만이 인류를 기아와 식품 유래 질병에서 구할 수 있다”고 말했다. 그러나 ‘방사선’이라는 명칭이 부정적인 이미지가 강해 국내에서는 안전성 논란이 일고 있다.

2008년 국내 첫 우주인인 이소연 박사에게 제공된 우주식품 4종(김치·라면·생식바·수정과)은 방사선을 쬐 식품이었다. 면역력이 떨어져 각종 병균에 감염될 위험이 큰 환자가 먹는 음식(환자 멸균식)에도 방사선을 쬐는 것이 허용돼 있다. 우주 공간과 병실에선 식중독균 등 병균이 거의 제로 상태여야 해서다. 미국에서도 1960년대에 우주인용 식품부터 방사선을 쬐기 시작했다.

방사선 조사(照射)란 식품내 세균·곰팡이 등 유해 미생물을 죽이거나 해충을 없애거나 발아를 억제하기 위해 방사선을 10kGy(킬로 그레이, 방사선 세기 단위) 범위 이내로 쬐어 주는 기술을 가리킨다. 예로 건조 향신료에 방사선을 쬐면 향신료에 든 유해 세균·곰팡이들이 사멸된다. 그만큼 향신료를 더 오래 안전하게 유통시킬 수 있게 된다. 감자에 방사선을 쬐어 싹이 나지 않게 할 수도 있다(발아 억제).

방사선조사식품의 안전성에 대해선 논란이 있지만 ‘안전하다’는 의견이 우세하다. WHO·FAO·국제원자력기구(IAEA)·세계소비자연맹(CI, Consumer International)은 1992년 제네바에서 회의를 연 뒤 식품에 방사선을 쬐어도 건강에 유해한 식품 성분상의 변화는 일어나지 않는다고 발표했다.

한국원자력연구원은 “방사선을 쬐 식품의 안전성에 대해선 자신있다”는 입장이다. 원자력연구원은 방사선조사식품에 대해 소비자가 다음 세 가지 오해를 하고 있다고 말한다. “①방사능 물질에 오염돼 있다(방사선조사식품은 방사능 오염식품이 아니다). ②영양소가 대량 파괴되고 조사도중 해로운 독소가 생긴다(비타민 등 영양소가 일부 파괴되는 것은 맞지만, 식품을 가열 살균할 때는 이보다 영양소가 더 파괴되며, 해로운 독소가 생성되지 않는다). ③부패한 식품에 방사선을 쬐면 식용으로 사용할 수 있다(한 번 상한 음식을 되돌리는 기술은 없다)”는 것이다.

일부 소비자단체는 방사선조사식품의 안전성에 의문을 제기한다. 방사선을 쬐 식품을 장기간 섭취했을 때의 안전성이 입증되지 않았고, 유아·어린이에 미치는 영향이 연구되지 않았으며,

동물실험에선 종양 증가·생식 결함·신장 손상 등이 보고됐다고 주장한다.

그러나 이에 대해 방사선 조사를 지지하는 학자들은 어린이에 대한 영향 연구는 윤리상 연구 자체가 불가능하고 동물실험에선 새끼의 건강에 어떤 영향도 미치지 않았다고 반박한다. 또 방사선조사식품의 섭취가 암을 일으키거나 신장을 망가뜨릴 수 있다면 WHO와 FDA 등이 허용했겠느냐고 반문한다.

식품에 오염된 식중독균 등 유해 세균 없애는 방법은 크게 보아 네 가지다. ①가장 손쉽게 할 수 있는 방법은 식품에 열을 가해 세균을 죽이는 가열 처리법이다. 그러나 김치·생채소·과일·고기·생선회 등 가열이 원천적으로 불가능한 식품이 수두룩하다. ②메틸 브로마이드·에틸렌 옥사이드 등 화학 훈증제 살포법이다. 이 방법은 유해 세균을 죽일 수는 있지만 독성이 있는 훈증제 성분이 식품에 잔류할 수 있다는 것이 문제다. 또 훈증제 성분이 환경에 노출되면 대기를 오염시킬 수 있다. ③염소나 이산화황 등 소독성분이 든 물에 담갔다 빼는 침지법이다. 이 역시 염소 등 소독 성분이 잔류한다. ④식품이나 식재료에 10kGy(최대 허용량) 이하의 방사선을 쬐어 주는 방사선 조사법이다. 방사선을 쬐어 주면 세균·곰팡이 등 유해균이 죽는다. 그러면서 식품 자체의 온도는 거의 올라가지 않는다. 방사선을 쬐어 살균하는 것을 ‘냉(冷)살균’이라고 하는 것은 이래서다. 또 포장 상태에서도 살균이 가능하다는 것도 장점이다.

원자력연구원은 방사선 조사를 하면 식중독 발생률을 크게 낮출 수 있다고 주장한다. 미국에선 2004년부터는 학교급식에서 방사선을 쬐 고기를 제공하기 시작했다.

안전성 논란 외에도 방사선 조사의 약점이 있다. ①지방이 많은 동물성 식품에 방사선을 쬐어 주면 특유의 냄새가 날 수 있다. 지방 산패가 일어나기 쉽다. ②채소에 고선량의 방사선을 쬐면 채소의 질감이 물러질 수 있다. ③방사선을 쬐는 도중 빛에 민감한 식품의 색소나 비타민 등 일부 영양소가 파괴될 수 있다. ④10kGy 정도의 방사선 조사로는 노로 바이러스 등 식중독을 일으키는 바이러스는 사멸하지 못한다. 그럼에도 불구하고 미국·EU 등이 식품에 방사선을 쬐는 것을 광범위하게 허용한 것은 이런 실(失)보다 식중독 사고 예방 등 득(得)이 크다고 평가해서다.

국내에서는 방사선조사식품이라고 하면 원폭이나 원전 사고 등을 떠올리며 부정적인 반응을 보이는 사람이 많다. 식약청이 2006년 경북대 식품영양학과에 의뢰해 소비자(504명)를 대상으로 방사선조사식품에 대한 인식도를 조사해 봤다. 여기서 매우 우려한다(26%)서 조금 우려한다(32%) 등 소비자 10명 중 6명 가까이가 우려를 표시했다.

모든 방사선조사식품은 국제적으로 공통된 로고(Radura)를 부착하도록 하고 있다. 우리나라는 2009년까지는 최종 제품에 방사선을 쬐 경우에만 방사선조사식품임을 반드시 제품에 표시하도록 했었다. 그러나 2010년부터 방사선을 쬐 원료가 들어간 모든 제품에 반드시 이 사실을 알리도록 표시제를 강화했다. 예컨대 원료인 마늘에 방사선을 쬐었다면 이 마늘로 만든 마늘 즙의 포장지에 방사선 조사 표시를 하는 것이 강제화됐다.



우리나라 소비자들이 방사선을 일부러 쬐 식품에 대해 막연한 거부감을 보이는 것은 방사선이란 용어 탓이 크다. 방사선조사식품을 방사능 오염식품과 혼동하는 것이다. 방사능 오염식품은 원전사고나 핵실험 과정에서 발생한 방사능 물질에 오염된 식품을 가리킨다. 이런 식품에는 방사능이 잔류한다. 방사선조사식품에 사용된 방사선은 식품에 남지 않는다. 식품에 에너지를 가해 살균한 뒤 신속하게 식품에서 빠져 나간다. 식약청과 원자력연구원 등은 이런 국민의 오해를 불식 시킬 적절한 대체 용어를 찾고 있다.

### ☑ 방사선의 기본단위, 그레이

그레이(Gy)는 식품이 방사선을 쬐는 동안 에너지를 흡수하는 정도를 나타내기 위해 사용하는 단위다. 방사선은 방사능 물질인 방사선원의 세기, 방사선원에서부터의 거리, 방사선을 쬐이는 대상물체와 방사선원 사이에 위치한 차폐체에 따라 물체에 미치는 영향이 달라진다. 이를 수치화하기 위해 그레이(Gy)나 라드(Rad)라는 단위를 사용한다. 큐리(Ci)나 베크렐(Bq)은 방사선원의 세기를 나타내는 단위다.

같은 큐리(Ci)의 방사선원이라도 피폭받는 거리가 멀어질수록 피폭체가 받는 방사선 에너지인 그레이는 감소한다. 같은 거리라도 중간 매개체가 물이면 공기일 때보다 그레이(Gy)가 낮다. 국내에서 방사선조사식품의 조사량으로 10kGy까지 인정하고 있다. 1kGy는 1000Gy다.

### ☑ 국내 방사선 조사업체

- 그린피야기술
  - 본사 : 서울 강남구 도곡동 946-24 명문빌딩 3층(02-3462-3766)
  - 공장 : 경기도 여주군 능서면 신지리 329(031-882-5366)
- 소야그린텍
  - 경기도 화성시 향남읍 상신리 900-3(031-353-6999)

### ☑ 전국 지하수 방사능 오염 심각

국내 수도권을 포함한 인구 밀집지역에서 생활용수로 사용되는 지하수에서 선진국 기준을 훨씬 웃도는 방사성 물질이 계속 보고되고 있다. 식수로 사용되는 농·어촌 지하수에서도 우라늄 등 방사성 물질이 일부 검출되기도 한다.

환경부가 1999년부터 세차레에 걸쳐 전국 지하수의 우라늄(U238)과 라돈(Rn222) 함량을 조사한 결과 미국 지하수 기준치를 초과하는 지역은 전국에 180곳인 것으로 드러났다. 특히 2008년 2월 발표된 153곳 가운데 기준치를 초과한 곳은 절반에 가까운 79곳인 것으로 집계돼 지하수 방사능 오염이 심각한 것으로 드러났다.

우라늄은 화학적으로 독성이 있어 우라늄에 노출된 물을 장기간 마시면 신장에 해를 끼친다. 우라늄이 붕괴되면서 생기는 라돈으로 인한 2차 오염지역도 해마다 꾸준히 늘고 있다. 라돈은 양이 절반으로 들어드는 기간(반감기)이 3.8일로 짧아 저장탱크에서 일정시간 보관한 뒤 사용하거나 끓이면 대기 중으로 쉽게 사라진다. 그러나 “라돈이 포함된 지하수를 별다른 조치 없이 식수나 설거지용 물·빨래용 물로 장기간 사용하면 폐암을 유발할 수 있다”고 경고하는 전문가들도 있다. 또 공기를 통해 직접 들이켜면 위험하다. 미국환경보호청(EPA)의 ‘시민을 위한 라돈 이해’라는 안내서에 따르면 L당 라돈 4pCi를 포함한 공기를 10년 이상 마시면 폐암 발생 위험이 1000명당 13~50명이며, 20pCi 가량 들이켜면 하루에 담배 1갑을 피우는 것과 같다.

문제는 방사능에 대한 우려에도 불구하고 생활용수를 목적으로 한 지하수 개발은 최근 꾸준히 늘고 있다는 점이다. 국토해양부가 작성한 ‘2007 지하수조사 연보’에 따르면 1994년 637건이던 지하수 천공 건수는 2004년 1234건으로 2배 가까이 늘었다. 또 우라늄과 라돈이 고농도로 검출되는 지역일수록 지하수의 이용량도 많았다. 2004년을 기준으로 생활용수로 쓰이는 지하수 우물 수는 5개 광역시 중 방사성 물질 함량이 가장 높은 대전이 1만9633개로 가장 많았고 서울이 9524개로 그 뒤를 이었다.

## ▣ 칼젠사가 1994년 출시한 토마토가 최초의 GMO

GMO(Genetically Modified Organism, GM식품)는 우리말로 유전자변형식품·유전자재조합식품·유전자조작식품 등 세 가지로 불린다. GMO의 유용성을 높이 평가하는 기관이나 업체(생산·수입업체)는 ‘유전자재조합식품’이라 한다. GMO의 부정적인 측면을 부각시키고 싶어하는 소비자단체 등은 ‘유전자조작식품’이라 칭한다. 같은 GMO를 식약청과 식품위생법에선 유전자재조합식품, 농식품부와 농산물품질관리법에선 유전자변형농산물이라고 달리 표현한다.

GMO는 전통적인 육종기술에 의존하지 않고 생명공학 기술을 이용해 탄생시킨 식품이다. 과거에는 미래의 식량난을 해결해줄 녹색혁명의 주역으로 기대를 모았지만 요즘은 안전성에 대한 논란으로 그 위상이 전만 못하다. GMO 가운데 가장 먼저 상품화된 것은 토마토이다. 오래 보관해도 잘 물러지지 않는 토마토를 1994년 미국의 칼젠사가 출시했다. 그후 옥수수·감자·콩·면화·카놀라 등 다양한 GMO들이 속속 등장했다.

문제는 안전성이다. GMO 제조업체들은 ‘안전하다’고 주장한다. GM 콩과 일반 콩이 안전성에 있어선 다를 바 없다는 것이다. 일부 소비자단체들은 우리 인간이 GMO를 수십 년 이상 먹어본 경험이 없으므로 안전성을 담보할 수 없다고 반박한다.

GMO의 안정성과 관련해 자주 거론되는 두 사건을 보자.

첫째, 1996년 브라질넛 유전자를 넣은 GM 콩이 알레르기를 일으킨다고 알려졌다. 이 결과를 인정하지 않는 학자들은 “문제의 GM 콩은 상업용이 아니라 실험용으로 개발된 콩이었다”며 “이

연구결과에 특별한 의미를 둘 수 없다”고 반박했다. 브라질넛 유전자를 삽입한 GM 콩은 중도에 개발이 중단됐다.

둘째, 인도의 GM 면화 발에 방목된 가축이 폐죽음을 당한 사건이다. GMO를 반대하는 소비자 단체들은 GM 면화가 가축들을 죽음으로 몰고갔을 것으로 추정했다. 이에 대해서도 GMO 찬성 학자들은 가축의 죽음은 면화의 고시폴이라는 독성 물질 탓이며 GM 면화와는 무관하다고 맞섰다.

이처럼 GMO가 인간에게 유해하다는 결정적인 증거는 아직 없다. 식품처럼 사람들이 몇 세대에 걸쳐 장기간 섭취해 본 경험이 없는 것도 사실이다. 이같이 상반된 두 입장이 존재하므로 GMO 안전성 논란은 앞으로도 상당기간 지속될 것으로 예상된다.

대안으로 나온 것이 안전성 평가와 GMO 표시제이다. 우리나라를 비롯해 세계의 많은 나라가 GMO를 시판·허가하기 전에 안전성 평가를 받도록 의무화하고 있다. 안전성 평가 결과 적합 판정을 받은 GMO만 판매할 수 있다.

GMO 표시제는 소비자의 알 권리를 보장하기 위한 제도다. GMO가 안전상 어떤 문제가 있다는 증거는 아직 없지만 그래도 웬지 찝찝하다고 여기는 사람은 GMO가 아닌 일반식품을 살 수 있도록 하기 위해서다. 사람들이 맨눈으로 GMO와 일반식품을 구별할 수는 없다. GMO의 안전성을 불신하는 사람은 ‘유전자 변형 또는 재조합된 식품’(GMO)이라고 표시된 식품은 구입하지 않을 것이다. 안전성에 문제가 없다고 생각하면 구입해도 무방하다. 소비자가 선택해야 할 문제이다. 국내에서는 콩·옥수수·면화·유채·사탕무와 그 가공품(팝콘·콘플레이크·두부·된장·콩가루 등)이 GMO 표시대상이다.

현재까지 콩기름·옥수수기름 등은 GMO를 원료로 사용했어도 GMO 표시 대상이 아니다. 거의 100% 지방인 콩기름·옥수수기름에서는 유전자재조합 DNA 또는 외래단백질이 존재하지 않는다는 이유에서였다. 유전자재조합 DNA 또는 외래단백질이 존재하지 않아 검사가 불가능한 콩기름·옥수수기름이나 전분당에 대해서도 GMO 표시를 의무화하는 등 GMO 표시제도의 확대를 골자로 한 고시 개정안이 총리실 규제개혁위원회에 상정돼 있다.

## ☐ 유전자재조합식품 Q&A

### (1) GMO란?

GMO(Genetically Modified Organism)는 GM 농산물·GM 동물·GM 미생물로 분류된다. 현재 개발된 GMO의 대부분이 식물이므로 GMO는 통상 GM 농산물을 의미한다.

GMO는 유전자재조합기술을 이용, 어떤 생물체의 유용한 유전자를 다른 생물체의 유전자와 결합시켜 특정한 목적에 맞도록 유전자 일부를 변형시킨 것이다. 예를 들어 ‘Bt 옥수수’라는 GM 옥수수는 바실러스 튠링겐시스(Bacillus thuringiensis)라는 토양 미생물의 살충성 단백질 생산 유전자를 옥수수에 삽입시켜 만든다. 이 결과 Bt 옥수수는 옥수수를 갉아 먹는 해충으로부터 자신

을 보호한다.

GM 농산물을 원료로 해서 만든 식품을 GM 식품이라 한다.

## (2) GMO엔 어떤 것이 있나?

전세계적으로 GM 농산물의 대부분은 콩·옥수수·면화·카놀라 등이 차지한다. 2010년 9월 현재 국내에서 안전성 심사를 거쳐 승인된 것은 7개 농산물(콩·옥수수·면화·카놀라·알팔파·사탕무·감자) 63품목이다.

## (3) GMO를 섭취하는 나라는?

2009년 현재 한국·유럽·일본·미국·호주·캐나다 등 세계 57개국에서 GMO를 허용하고 있다. GMO를 재배하고 수출·수입하는 나라는 25개국이며 우리나라처럼 직접 재배는 하지 않고 수입만 하는 나라는 32개국이다.

## (4) GMO는 안전한가?

개발 도중이거나 정부의 안전성 심사를 거치지 않은 GMO는 안전하지 않을 수 있다. 브라질넛의 일부 유전자를 콩에 넣어 만든 GM 콩이 알레르기를 일으킨다는 사실이 밝혀져 개발이 중단된 사례가 있다.

우리 식탁에 오르는 GMO는 정부의 안전성 심사를 통과한 것이다. WHO도 국제식품규격위원회(CODEX)의 원칙에 근거해 각국 정부에서 안전성을 평가한 후 식품으로 승인되어 국제시장에서 유통되는 것은 안전하다는 입장이다.

## (5) GMO를 먹으면 항생제 내성을 갖게 될 수 있나?

“GMO를 먹으면 항생제에 내성이 생긴다”는 것은 항생제 내성 유전자가 들어있는 GMO를 섭취할 경우 사람의 소화관에 있는 미생물에 이 유전자가 전이될 수 있다는 주장을 근거로 한다. 사람이 섭취한 동식물의 유전자가 체내에서 서식하는 미생물로 전이된 예는 아직 보고된 바 없다. 사람이 섭취한 GMO에 포함된 유전자는 체내에서 분해효소와 강산성의 위액에 의해 분해되므로 미생물로 전이될 수 없다는 것이 학계의 일반적인 견해다.

과거엔 GMO의 개발 도중 원하는 유전자가 들어간 식물을 찾아내기 위해 항생제 내성 유전자를 이용하기도 했으나 최근엔 항생제 내성 유전자를 거의 사용하지 않는다. 항생제 내성 유전자를 이용하지 않고도 원하는 유전자가 들어간 식물을 찾아낼 수 있는 기술이 개발됐기 때문이다.

## (6) 벌레도 죽이는 Bt 옥수수를 사람이 먹어도 괜찮나?

해충 저항성 GM 옥수수인 Bt 옥수수는 벌레를 죽이는 물질을 생산한다. 이 물질은 바실러스 튠링겐시스(Bacillus thuringiensis)라는 토양 미생물에서 유래하는 살충성 단백질(Bt)이다. Bt

단백질은 해충의 소화관에 결합한 뒤 구멍을 뚫어 해충을 죽게 한다. Bt 단백질은 해충의 소화관에만 달라붙고 사람의 소화관에 결합할 수 없어 사람에게겐 무해하다.

Bt 단백질은 전세계에서 이미 70년 동안 미생물 농약으로 사용돼 왔다. 국내에서도 친환경농업에서 이용하고 있으며 현재까지 사람에게 해로운 영향을 미친다는 보고는 없다. 일반적인 화학성분의 농약은 벌레도 죽이고 사람에게도 해롭지만 미생물 농약은 특정 해충에게만 독성이 있고 사람에게겐 무독하다는 것이 장점이다.

#### (7) 식약청의 GMO 안전성 심사(평가)는 어떻게 이뤄지나?

GMO의 안전성 심사는 식약청에 설치된 심사위원회(20명의 전문가로 구성)에서 실시한다.

안전성 평가는 기존의 일반 농산물과 GMO가 차이가 있는지를 검토하는 일부부터 시작된다. 차이가 있다면 그 물질이 독성·알레르기성이 있는지와 영양적 측면에서 영향을 미치는지 여부에 대해 평가한다. 이미 알려진 독성 물질·알레르기 유발물질과 비교해 유사성이 있는지를 살피고 실험을 통해 심사대상인 GMO가 독성이나 알레르기를 일으킬 가능성을 평가한다.

GMO의 탄수화물·단백질·지방 등 영양성분 함량이 일반 농산물과 차이가 있는지를 비교, 심사대상인 GMO를 섭취할 때 영양상 불균형을 일으킬 가능성에 대해서도 심사한다. 이같은 평가법은 EU·일본 등 다른 나라에서의 GMO 안전성 평가법과 동일하다.

#### (8) 식품에 GMO가 함유돼 있는지는 어떻게 아나?

검사를 통해 식품 중 GMO 유무(정성검사)는 물론 GMO가 얼마나 들어있는지(정량검사)도 알 수 있다. 검사법은 식품에 존재하는 외래 유전자를 증폭시켜 검출하는 유전자 분석법(PCR)과 외래 유전자에 유래해 생성되는 외래 단백질을 분석하는 면역학적 기법(항원항체반응)이 있다. 단백질은 쉽게 변성 또는 분해되므로 유전자 분석법(PCR)이 흔히 사용된다. 다만 식품에 유전자가 남아 있지 않거나 파괴된 상태이면 PCR법으로 외래 유전자를 검출할 수 없다.

구체적으로 말하면 전분당·식용유·주류 등 최종제품에 GMO 유전자가 존재하지 않는 식품, 시리얼·마쉬멜로우 등 고온·고압의 가공공정을 거치면서 GMO 유전자가 파괴된 식품은 현재 기술로는 PCR 검사가 불가능하다. PCR을 이용하면 GM 콩·GM 옥수수 등 농산물에선 정성(유무)은 물론 정량(양) 검사가 가능하다. 그러나 GM 두부·GM 팝콘 등 가공식품에선 정성 분석만 가능하며 이는 선진국도 사정은 마찬가지다.

#### (9) 비의도적 혼입 허용치란?

농산물의 종자 구입부터 재배·유통 등의 전과정에서 GM 농산물과 일반 농산물(Non-GM 농산물)을 완전히 분리해서 관리하더라도 일반 농산물에 GM 농산물의 일부가 섞일 수 있다. GM 농산물의 씨가 바람을 타고 일반 농작물을 키우는 농장으로 옮겨질 수 있으며 사일로 등에 일부

남은 GM 농산물이 일반 농산물에 혼입될 수 있다. 이처럼 일반 농산물에 GM 농산물의 극히 일부가 혼입되는 것은 불가피하다는 점을 고려해 나라마다 일정 비율 이하의 GM 농산물이 섞인 일반 농산물에 대해선 GM 표시를 면제해주고 있다. 이 비율이 비의도적 혼입 허용치다.

비의도적 혼입 허용치가 낮을수록 GM 농산물에 대한 표시제를 엄격하게 운영한다고 볼 수 있다. GM 농산물의 안전성 문제를 놓고 미국과 수년간 논쟁을 벌여온 EU는 비의도적 혼입 허용치를 0.9%로 정했다. 일반 농산물에 GM 농산물이 1%만 섞여 있어도 표시를 해야 한다는 의미다. GM 농산물의 최대 개발국·생산국·수출국인 미국은 GM 의무 표시제를 도입하지 않았다. 당연히 비의도적 혼입 허용치도 없다.

일본은 비의도적 혼입 허용치를 5%로, 한국은 EU와 일본의 중간인 3%다. 비의도적 혼입 허용치는 농산물품질관리법 시행령에 따라 농식품부장관이 정한다.

### (10) 구분유통증명서란?

구분유통(IP, Identity Preserved)증명서는 비유전자재조합식품(Non-GMO)을 유전자재조합식품(GMO)과 종자의 구입부터 생산·보관·선별·운반·선적·제조·유통 등 전과정에서 구분해 관리했음을 증명하는 서류다. 수입·유통업자가 자신이 수입 판매하는 식품이 GM 식품이 아니라는 사실을 증명하기 위해 필요한 서류로 대개 수출업자가 수집·발행한다. 구분유통증명서가 발행된 농산물·가공식품이라고 하더라도 통관단계 검사에서 GM 성분이 비의도적 혼입 허용치(3%) 이상 검출되면 반송, 폐기 또는 유전자재조합식품으로 표시하여 통관하게 된다. 그리고 국내 유통단계 검사에서 비의도적 혼입 허용치 이상 검출되면 행정처분 등 법적 조치가 내려진다.

### 표시 대상

구분	표시를 해야 하는 경우	표시를 하지 않는 경우
농산물	- 식약청이 승인한 모든 GMO 농산물	- 비GMO 농산물 · 구분유통증명서 또는 정부증명서 구비 ※ 3% 이하의 비의도적 혼입치로 인정
가공 식품	- GMO 농산물을 함량 5순위 이내로 사용하여 제조·가공한 모든 식품	- 비GMO 농산물을 사용한 경우 · 구분유통증명서 또는 정부증명서 구비 ※ 3% 이하의 비의도적 혼입치로 인정 - GMO 농산물을 사용하였어도, · GMO 농산물이 함량 5순위에 해당되지 않는 경우 · 최종제품에 GMO 성분이 남아있지 않은 경우 (간장, 식용유, 전분당 등)



## 주요 국가 표시제 비교

내용 \ 국가	한국	일본	유럽연합	미국
표시원칙	검사 가능 여부		원료 사용 여부	자율표시
비의도적 혼입 허용치	3%	5%	0.9%	-
표시대상기준	GMO 성분이 남아있는 식품으로 원료 함량 상위 5순위 이내	GMO 성분이 남아있는 식품 원료 함량 상위 3순위 이내 및 5% 이상	GMO 성분 잔류 여부와 무관	기존 식품과 영양성, 알레르기성 등이 차이 나는 식품

## 방사선조사 허용대상 식품

번호	허가 품목	목적	번호	허가 품목	목적
1	감자	발아억제	14	건조향신료 및 이들 조제품	살균·살충
2	양파	발아억제	15	효모	살균·살충
3	마늘	발아억제	16	효소식품	살균·살충
4	밤	발아억제	17	알로에 분말	살균·살충
5	생버섯 및 건조버섯	숙도지연	18	인삼(홍삼포함) 제품류	살균·살충
6	건조향신료	살균·살충	19	2차 살균이 필요한 환자식	살균
7	가공식품제조원료용 건조식육	살균·살충	20	난분	살균
8	어패류 분말	살균·살충	21	가공식품 제조원료용 곡류, 두류 및 그 분말	살균·살충
9	된장 분말	살균·살충	22	조류식품	살균·살충
10	고추장 분말	살균·살충	23	복합조미식품	살균
11	간장 분말	살균·살충	24	소스류	살균·살충
12	조미식품 제조원료용 전분	살균·살충	25	분말차	살균·살충
13	가공식품 제조원료용 건조채소류	살균·살충	26	침출차	살균·살충



## GMO 전문가 명단

소속	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
세종대학교 식품공학과	경규항 교수	02 3408 3225		
경희대학교 식품공학과	김해영 교수	031 205 7060		
서울대학교 응용생물화학부	최양도 교수	02 880 4941		
서울환경운동연합	최준호 팀장	02 735 7000		
한국소비자원	하정철 기술위원	02 3460 3411		
소비자시민모임	황선옥 이사	02 739 5441		

## 방사선조사식품 전문가 명단

소속	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
한국원자력연구원 첨단방사선연구소	이주운 부장	063 570 3204		
그린피아기술(주)	김관수 부사장	02 3462 3766		
우송대학교 외식조리영양학부	변명우 교수	042 630 9864		
충남대학교 식품영양학과	육홍선 교수	042 821 6840		
한국원자력연구원 첨단방사선연구소	최종일 선임연구원	063 570 3210		
한국소비자연맹	이항기 부회장	02 795 1042		
농림수산검역검사본부	운재호 과장	02 2650 0673		
한국식량안보연구재단	이철호 이사장	02 929 2751		

# 20

## 식품영양

### ▣ 한국인의 영양섭취 기준

한국인 영양섭취기준(KDRIs, Dietary Reference Intakes for Koreans)은 우리 국민의 건강을 최적상태로 유지할 수 있는 영양소들의 섭취 수준을 의미한다. 이 기준의 설정은 한국영양학회가 주도한다. 만성질환·영양소 과다섭취 예방 등까지도 고려해 평균필요량·권장섭취량·충분섭취량·상한섭취량 등을 제시하고 있다. 연령구분은 영아·유아·아동·청소년·성인·노인으로 분류하고 있으며 생리적 특성이 다른 임신과 수유기의 영양섭취 기준은 따로 설정돼 있다.

평균필요량(Estimated Average Requirements, EAR)은 건강한 사람들의 하루 영양필요량의 중앙값, 권장섭취량(Recommended Intake, RI)은 평균필요량에 표준편차의 2배를 더해 정한 값( $RI=EAR+2SD$ )이다. 충분섭취량(Adequate Intake, AI)은 평균필요량에 대한 정보가 부족한 경우 건강인의 영양섭취량을 토대로 설정한 값, 상한섭취량(Tolerable Upper Intake Level, UL)은 인체 건강에 유해영향이 나타나지 않는 최대 영양소 섭취수준을 나타낸다. 상한섭취량은 과다 섭취해선 안되는 나트륨·콜레스테롤 등의 기준으로 흔히 사용된다.

### ▣ 식품자전거

‘식품자전거’를 아시나요? 2010년 한국영양학회가 새로 ‘제작한’ 건강자전거다. 식품자전거를 타고 콧노래를 부르며 씩씩 ‘달리면’ 비만·당뇨병·고혈압 예방 등 최선의 식생활에 근접할 수 있다.

식품자전거는 우리가 야외에서 운동할 때 타는 기어 달린 자전거는 아니다. 우리 국민에게 권장되는 식생활 지침을 자전거 모형으로 알기 쉽게 표현한 것이다. 2005년부터 최근까지는 다보탑을 형상화한 ‘식품구성탑’이 이 역할을 대신했다.

나라마다 자국민의 웰빙 식생활을 돕기 위해 상징물(모형)을 이용하고 있다. 미국은 피라미드([www.mypyramid.gov](http://www.mypyramid.gov)), 일본은 팥이, 영국·호주는 쟁반, 캐나다는 무지개로 어떤 식품을 하루에 얼마나 먹어야 하는지를 교육·홍보한다.

영양학회가 탑에서 자전거로 모형을 바꾼 이유 중 하나는 중국이 뒤늦게 탑 카드를 꺼내들었기

때문이다. 또 정상적인 탑의 층간 비율을 유지한 채 탑의 층별 면적에 따라 먹어야 할 식품의 양을 나타내는 데도 애로가 있었다. 식사 조절만으론 비만 해소 등이 힘들다는 사실도 역동적인 자전거를 선택한 이유다.

두 바퀴의 크기가 다르다. 앞바퀴는 매일 마셔야 할 물을 나타낸다. 과거엔 갈증을 풀어 주는 존재로나 인식됐던 물이 요즘은 6대 영양소로 꼽힌다. 사람은 연령에 따라 하루에 1400~2600kcal의 열량을 섭취하는 것이 적당하다. 대체로 3~5세 아이는 1400kcal, 성인 남성은 2600kcal가 필요하다. 자신의 적정섭취 열량(kcal)을 mL로 바꾸면 대략적인 하루 섭취 수분량이다.

예로 1400kcal를 섭취하는 아이는 1400mL, 2100kcal를 섭취하는 성인 여성은 2100mL를 마시는 것이 적당하다. 노인은 이보다 약간 더 마시는 것이 바람직하다. 예컨대 하루 권장열량이 1600kcal인 여성 노인에게는 물 1800mL가 적정량이다.

식품자전거의 뒷바퀴는 일반 자전거와 휠 모양이 다르다. 일반 자전거는 휠이 일정 간격으로 배치되지만 식품자전거의 휠 간격은 제 각각이다. 휠 면적(간격)이 식품별 하루 섭취 권장량을 나타낸다.

휠 면적이 가장 넓은 것은 주식인 곡류다. 하루 2~4회 먹게 돼 있다. 성인의 경우 아침에 1공기, 점심·저녁에 각각 1.5공기 섭취하는 것이 적당하다. 간식을 한다면 점심·저녁은 각 1공기로 줄인다. 채소는 하루 5~7회 먹도록 권장된다. 채소 1회 분량(약 70g)은 1점시의 콩나물·시금치나물·오이소박이 등이다. 식탁에 채소 반찬이 두세 가지는 올라야 한다는 뜻이다.

과일은 하루 1~2회, 우유(200mL가 1회)·유제품은 하루 2회가 기본이다. 우유를 2번 섭취하기 힘든 성인·노인은 우유 1회를 과일 1회로 대체해도 된다.

고기·생선·계란·콩류 등 고단백질 식품은 하루 3회(어린이)~6회(청소년·성인·노인) 섭취한다. 어린이는 한 끼에 1점시, 청소년부터는 2점시를 섭취하는 것이 바람직하다.

탑에서 자전거로 바뀌면서 영양상 지위가 높아진 것이 아몬드·호두 등 견과류다.

탑에서 견과류는 가능한 한 적게 섭취하도록 권고한 유지·견과·당류에 속했었다. 자전거에선 고단백질 식품으로 분류됐다. 식물성 단백질과 혈관 건강에 이로운 불포화지방이 풍부한 견과류가 콩 대신 먹을 수 있는 식품으로 인정받은 것이다. 농식품부의 '물레방아', 복지부의 '식품자전거' 모형은 둘 다 영양학회가 제작하고 성격도 엇비슷하다.

## ☑ 혈관 건강 위협하는 트랜스지방

트랜스지방은 최근 새롭게 부상한 골칫덩이다. 혈관 건강에 '조폭' 같은 존재다. 트랜스지방의 섭취를 2% 늘리면 심장병 발생위험이 25%나 급증한다는 연구논문까지 나왔다. 미국 식품의약청(FDA)은 식품제조업체가 마가린에 트랜스지방을 사용하지 않고 구운 식품의 트랜스지방 함량을 3% 이하로 낮추면 미국에서 매년 5000명씩 살릴 수 있다는 구체적인 수치까지 제시했다.

트랜스지방의 유해성에 대해 일반인이 관심을 갖기 시작한 것은 서양에서도 2000년대 중반 이후이다. 미국 하버드대 공중보건대학원은 혈중 콜레스테롤에 관한 한 트랜스지방의 해악이 포화지방의 두 배라고 발표했다. 이를 근거로 “마가린(트랜스지방 다량 함유)이 버터(포화지방 다량 함유)보다 건강에 더 해롭다”고 주장하는 학자도 있다.

트랜스지방은 소처럼 되새김질하는 동물에서 나오는 원료를 사용하여 가공한 버터 등의 유제품에 소량 존재하지만, 실온에서 액체 상태인 불포화지방(식물성 기름)을 고체 상태인 포화지방처럼 만드는 과정에서 대부분 생겨난다.

트랜스지방의 트랜스(trans)는 무엇인가를 바꿨다는 의미이다. 자연계에 존재하는 지방은 대부분 시스(cis) 형이다. 액체 상태인 식물성 기름(옥수수기름 등)을 마가린·쇼트닝 등 고체·반(半)고체 상태로 만들고 산패를 억제하기 위해 수소를 첨가하는 과정에서 시스형이 트랜스(trans)형으로 바뀐다.

트랜스지방은 액체인 식물성 기름을 고체 지방(경화유)으로 바꾸는 과정에서 생긴다. 경화유인 마가린·쇼트닝의 트랜스지방 함량이 높은 것은 이 때문이다. 트랜스지방은 또 식물성 기름을 튀길 때도 소량 발생한다. 튀김 식품이나 패스트푸드에 트랜스지방이 많은 것은 이 때문이다.

트랜스지방은 불포화지방의 일종이다. 하지만 마치 동물성 지방(포화지방)처럼 혈관 건강에 해롭다. 세포막을 딱딱하게 만들고 나쁜 콜레스테롤(LDL)의 혈중 농도를 증가시키고 좋은 콜레스테롤(HDL)의 혈중 농도를 감소시켜 심장병·동맥경화를 유발·악화시킨다.

최근엔 트랜스지방이 알레르기, 면역력 저하, 당뇨병의 발병·악화와 관련이 있다는 주장도 나오고 있다. 신생아 시력 저하·아토피성 피부염·천식·불임·유방암·전립선암·대장암·위암·간암의 원인으로 지목되기도 하지만 아직 증거가 충분하지는 않다. 심지어는 노화를 빠르게 한다는 논문까지 나왔다.

## ▣ 트랜스지방 줄이려면 감자튀김 멀리하라

세계보건기구(WHO)는 하루에 섭취하는 전체 열량 가운데 트랜스지방을 통해 섭취한 열량이 1%를 넘지 않도록 권고한다. 매일 평균 2000kcal의 열량을 섭취한다고 가정하면 트랜스지방 하루 섭취량이 2.2g 이하여야 한다는 뜻이다. 아이들에게는 더 엄격한 기준을 정해 놓았다. 만 1~3세는 트랜스지방을 하루 1.3g, 4~6세는 1.8g 이상 섭취하지 말도록 제한했다.

트랜스지방은 유해성이 확인된 만큼 가급적 덜 먹는 것이 최선이다. 식품업체가 자사 제품의 트랜스지방 함량을 줄이려는 노력에 적극 나서야겠지만 소비자들의 각별한 주의도 요구된다. 트랜스지방 섭취를 줄이는 방법은 이렇다.

첫째, 제품 라벨에 표시된 트랜스지방 함량을 꼼꼼히 확인한 뒤 산다. 쇼트닝·마가린도 트랜스지방 함량을 대폭 낮춘 제품이 이미 나와 있다.

둘째, 튀김 음식을 가급적 먹지 않는다. 튀기는 과정에서 트랜스지방이 소량 생길 수 있어 튀김 음식은 적게 먹는 것이 중요하다. 식약청이 2005년에 조사한 감자튀김의 트랜스지방 함량은 100g당 2.9g이었으나, 정부와 산업계가 함께 노력하여 2007년에는 100g당 0.1g 수준으로 줄었다. 예전에 감자튀김 같은 튀김음식이 트랜스지방의 주범인 이유는 트랜스지방 함량이 높은 부분경화유로 만든 쇼트닝을 사용하여 조리했기 때문이나 현재는 튀김 기름을 교체하여 트랜스지방 함량이 급격히 줄었다.

셋째, 음식을 기름에 튀기더라도 쇼트닝 대신 콩기름 등 식물성 식용유를 사용해 조리한다. 그리고 참기름이나 올리브유의 ‘엑스트라 버진’처럼 열을 가하지 않고 눌러 짜는 방식으로 만든 기름은 튀김용이 아니니 튀길 때는 사용하지 않아야 한다.

넷째, 튀길 때 생성되는 트랜스지방의 비율은 지방 기준으로 1~2%가 생긴다. 그래서 기름을 여러 번 사용하지 않고 신선한 기름을 사용하는 것이 중요하다.

다섯째, 토스트·볶음밥을 만들 때는 마가린 사용을 가급적 줄인다. 원재료 명에 쇼트닝·마가린·정제가공유지 등 경화유를 사용했다고 표시된 식품의 사용을 피하는 것이 좋다.

여섯째, 빵·과자에 쇼트닝·마가린이 사용됐는지를 확인한다. 부드럽고 고소하며 바삭바삭한 음식에 트랜스지방이 많이 들어있다

트랜스지방이 악명을 날리자 전세계가 섭취량을 줄이는 데 발 벗고 나섰다. 덴마크는 2003년 모든 가공식품의 트랜스지방 함량이 2%를 넘지 않도록 의무화했다. 여기면 2년 이하의 징역에 처해진다. 미국 식품의약청(FDA)은 모든 가공식품의 라벨에 트랜스지방 함량을 의무적으로 표시하도록 했다. 뉴욕을 비롯해 샌프란시스코·매사추세츠주가 모든 식당에서 트랜스지방 사용을 금지하는 법을 통과시켰다. 우리나라에서는 과자, 음료류 등 식품위생법 시행규칙에서 정하고 있는 가공식품에 대해 트랜스지방 함량 표시를 의무화하고 있다.

## ▣ 설탕과 캔디는 ‘빈껍데기 열량 식품’

아이들이 단맛에 유혹을 느끼는 것은 어느 정도 이해가 된다. 단맛(당분)은 아이들은 물론 우리 모두를 행복하게 한다. 단 음식을 먹으면 혈당이 올라가고 뇌에서 마약성 진통 성분이 분비되기 때문이다. 최근 연구에 따르면 인간은 선천적으로 단맛을 갈구하도록 프로그램돼 있다고 한다. 모유가 맛이 단 것은 이런 이유에서다.

그러나 단맛 식품은 대개 당지수(GI)가 높으며 당지수가 높은 식품을 먹으면 혈당이 급세 올랐다가 떨어지는 혈당 요동 현상이 나타난다. 아이들의 혈당이 급히 떨어지면 집중력과 학습능력이 저하되고 기분도 조금 우울·난폭·과격해진다. 미국의 일부 주정부가 학교 자판기에서 탄산음료 등 당분이 많이 든 음료를 철수하기로 결정한 것은 이래서다.

문제는 우리 아이들의 단맛에 대한 희구가 위험 수위를 넘어서고 있다는 것이다. 식품의약품안

전체에 따르면 13~19세 아이들의 설탕을 비롯한 단순당(포도당·과당·꿀 등) 섭취량은 61g에 달한다. 특히 가장 단맛을 선호하는 상위 5%는 매일 137g씩 섭취하는 것으로 나타났다.

세계보건기구(WHO)는 단순당을 통해 섭취하는 열량이 하루 전체 섭취 열량의 10% 미만이어야 한다고 권장했다. 단순당은 g당 4kcal의 열량을 내므로 성인도 하루에 50g 미만을 섭취하라는 이야기이다. 우리 국민 전체 평균(48g)은 아직 WHO 권장수준을 밑돌지만 어린이·청소년은 이미 과잉 섭취 상태이다.

설탕 등 단 음식이 아이들에게 미치는 유해성 가운데 가장 널리 알려진 것이 충치와 비만 유발이다. 충치 발생에 대해서는 학자들간 이견이 없다. 어린이가 설탕을 섭취하면 영양소 없이 열량(에너지)만 얻을 뿐이다. 영양학자들이 설탕이나 캔디 등을 ‘빈껍데기 열량 식품(empty calorie food)’이라고 부르는 것은 이래서다. 설탕 한 큰술(15g)의 열량은 60kcal에 달한다.

만약 기름진 음식, 즉 지방 섭취를 대폭 줄였는데도 살이 빠지지 않는다면 설탕 탓이기 쉽다. 설탕을 과다 섭취하면 설탕의 당이 몸 안에서 지방으로 바뀌어 축적된다.

가공식품의 지방 함량이 높으면 당 함량이 낮고, 반대로 당 함량이 높으면 지방 함량이 낮은 경우가 많다. 이는 식품제조회사들의 고도의 판매전략이다. 단맛 아니면 기름진 맛으로 소비자를 유혹하기 위해서다.

식약청이 포화지방·트랜스지방 등 가공식품의 지방 함량을 낮추는 데 주력하자 포화지방·트랜스지방 함량은 확실히 줄었으나 대신 당 함량이 늘어난 사례가 많다.

## ▣ 첨가당 하루 32g 이하 섭취 권장

한국영양학회는 총당류(자연당+첨가당)의 일일 섭취기준을 하루 전체 섭취 열량의 10~20% 이하로 정했다.

총당류 섭취 기준에 따르면 하루에 2000kcal를 섭취하는 사람은 총당류 섭취 열량이 200~400kcal 이하여야 한다. 당류 1g당 4kcal의 열량을 내므로 총당류를 하루에 50~100g 이내로 먹어야 한다는 뜻이다. 설탕 한 찻숟갈(약 4g)은 16kcal이므로 하루에 설탕을 6~12찻숟갈 이하로 먹어야 한다. 당류는 과일(과당)·우유(유당)·채소·곡류 등 천연식품에 든 자연당(natural sugars)과 식품의 제조·조리 도중 넣는 첨가당(added sugars)을 합한 용어다. 설탕·액상과당(옥수수시럽, HFCS) 등이 대표적인 첨가당이다.

당류와 탄수화물을 헛갈려하는 사람이 많다. 당류는 탄수화물 중 단순당(포도당·과당 등) 단당류와 설탕 등 이당류)을 가리킨다. 복합당(전분 등)이나 올리고당은 당류에 포함시키지 않는다. 우리가 천연식품을 통해 섭취하는 당류(자연당)는 하루 25~50g 정도다. 이는 일상적인 건강할 식생활을 통해 섭취하는 양이므로 줄이기 힘들다. 따라서 국내 기준을 충족시키려면 첨가당 섭취량을 하루 25~50g 이내로 제한해야 하는데 이를 지키기가 쉽지 않다. 사탕·초콜릿·아이



스크림 · 탄산음료 · 요구르트 · 과자 · 빵 등에 첨가당이 많이 들어있기 때문이다.

미국 농무부(USDA)는 첨가당을 하루에 32g 이하 섭취할 것을 권장했다. 탄산음료 1캔, 도넛 1.5쪽, 과자 5개 중 한 가지를 먹으면 첨가당 섭취량이 권장량을 초과하거나 근접하게 된다.

고첨가당 식품은 열량 외엔 영양적 가치가 거의 없어 이를 즐겨 먹으면 영양소가 골고루 함유된 식품들의 섭취에 소홀해진다. 단순당인 첨가당을 섭취하면 체내에서 소화 · 흡수되는 속도가 빨라서 혈당이 순간적으로 급히 올라갈 수 있다. 이는 인슐린 분비 장기인 췌장에 부담을 주어 당뇨병 등 대사질환의 위험을 높이는 요인이다. 첨가당은 1g당 4kcal의 열량을 내는데다 맛이 달아 한번에 많이 먹게 된다. 당연히 비만 위험을 높인다.

### ▣ 최근 시련 맞은 설탕 대체재 HFCS

최근 미국 식품회사들이 자사 제품에 계속 사용할 것인지, 제외할 것인지를 놓고 고민중인 성분이 HFCS(고과당 옥수수시럽, High Fructose Corn Syrup)이다. 과거엔 열량 · 지방 · 포화지방 · 콜레스테롤 · 트랜스지방 · 나트륨 등을 줄이는 데 주력했으나 요즘은 HFCS로 관심이 옮겨졌다고 볼 수 있다.

HFCS는 옥수수의 포도당을 과당으로 전환시킨 설탕 대체재다. 1971년 첫선을 보이자 설탕보다는 비만을 덜 유발할 것 같고, 가격이 설탕에 비해 20% 이상 싸며 액상이어서 식품에 첨가하거나 수송하기 편리한 장점이 부각돼 단숨에 식품업계의 ‘귀염둥이’로 떠올랐다.

30년 가까이 통련해온 HFCS에 대해 ‘건강에 해로울 수 있다’는 의문이 제기된 것은 최근 몇년 사이다. 미국인의 비만 · 성인병 증가에 HFCS가 크게 기여했다는 연구논문이 쏟아져 나오면서 HFCS의 ‘시련’이 시작됐다. 미국 프린스턴대 연구팀은 HFCS를 장기간 섭취하면 체지방, 특히 복부지방이 증가한다고 밝혔다. 캘리포니아대 연구진은 비만한 사람이 HFCS를 즐겨 먹으면 동맥경화 · 심장병 발생 위험이 높아진다고 발표했다(‘Journal of Clinical Investigation’ 2009년 4월). HFCS가 많이 든 음식을 먹으면 애주가가 아니어도 간에 지방이 축적돼 간이 손상된다는 미국 듀크대병원 연구진의 연구결과(‘Hepatology’ 2010년 3월)가 이어졌다.

오바마 대통령의 부인 미셸 여사가 HFCS로 만든 음식을 자녀들에게 먹이지 않겠다고 한 발언도 일조했다. 그러자 미국의 제빵 브랜드 ‘사라 리’사는 8월 판매 실적이 좋은 두 종류의 식빵에 HFCS를 사용하지 않겠다고 발표했다. 커피전문 체인인 ‘스타벅스’는 지난해 페이스트리류에, ‘펍시코’사는 펍시콜라 · 마운틴듀 · 게토레이에, ‘크래프트’사도 카프리 선(과즙음료) · 과자류 · 샐러드드레싱에 HFCS를 넣지 않겠다고 선언했다.

HFCS 위기의 반대급부는 설탕이 쟁겼다. 그러나 HFCS와 설탕 중 어떤 것을 먹는 것이 더 나은지에 대해선 전문가들 사이에서도 의견이 갈려 있다.

미국의학협회(AMA)는 비만에 관한 한 설탕이나 HFCS나 해롭기는 마찬가지라고 발표했다.



HFCS와 설탕은 같은 열량(1g당 4kcal, 1찻술당 16kcal)을 낸다. 미국영양협회(ADA)도 HFCS나 설탕 모두 과잉 잉여 열량을 공급하며 영양 가치는 없다는 점에선 다를 바 없다는 입장이다. 국내 식품업계에서도 HFCS를 미국 이상으로 광범위하게 사용중이다. 탄산음료·분유·과자·젤리·물엿·조미료 등 단맛이 나는 거의 모든 가공식품에 들어간다. 요리할 때 설탕 대신 넣는 요리당, 파우치에 든 레토르트 식품, 반찬가게에서 파는 콩자반·멸치볶음 등에도 ‘숨어’ 있다. 우리나라 일반 가정에서의 HFCS 사용도 설탕 못지않다. 요리할 때 설탕을 몇 숟갈씩 넣는 ‘퉁큰’ 주부는 적다. 반면 HFCS가 주성분인 요리당을 음식에 다량 첨가하는 데는 별부담을 느끼지 않는다. 특히 식품 라벨에 옥수수시럽·콘시럽 같은 표시가 돼 있으면 자연·웰빙 성분으로 착각하는 소비자가 수도룩하다.

### ▣ 김치·라면, 나트륨 섭취량 줄이기의 열쇠

김치와 라면은 환상의 커플이다. 둘 다 성별·연령·경제력에 무관하게 우리 국민 대부분이 사랑하는 식품이다. 배추김치는 우리 국민이 쌀 다음으로 많이 먹고, 라면(다소비순 25위)은 1인당 매주 평균 1봉지 이상 섭취한다.

이런 인기는 거저 얻은 것이 아니며 그만한 이유가 있다. 김치는 우리 밥상의 ‘단골손님’이자 세계 5대 건강식품·6대 전통식품·향암식품이다. 라면은 조리법이 간단하고 맛이 오묘하며 한 그릇 먹으면 속이 든든해진다.

그러나 약점도 공유한다. 소금과 나트륨이 많이 들어있다는 것이다. 소금을 과다 섭취하면 ‘침묵의 살인자’로 불리는 고혈압 위험이 높아진다는 것은 5000만의 상식이다. 그런데 실제 혈압을 올리는 것은 소금이 아니라 소금의 한 성분인 나트륨이다. 각종 가공식품의 포장지(영양성분표)엔 소금 대신 나트륨 함량이 표시돼 있는데 이 수치에 2.5를 곱하면 소금 양이 얼추 계산된다.

혈압이 걱정된다면 소금보다 나트륨 섭취를 줄이는 데 더 신경써야 한다. 싱겁게 먹으면(소금 섭취를 줄이면) 나트륨 섭취량이 줄어드는 것은 당연지사나 나트륨은 소금이나 짠 음식에만 들어 있는 것이 아니다. 과자·빵은 그리 짜지 않지만 나트륨 함량은 상당하다. 베이킹파우더·보존료(식품첨가물) 등에 나트륨이 숨어 있기 때문이다. 쇠고기·돼지고기 등 육류, 조미료(MSG)·소시지·햄·베이컨·케첩·칠리소스·겨자·간장 등도 소문없이 나트륨 섭취량을 증가시키는 식품들이다.

다시 라면과 김치 얘기다. 우리 국민, 특히 젊은 세대에게 짠맛의 영점(零點)을 잡아주는 식품이 라면이다. 라면의 짠맛 정도를 선호하는 사람을 주변에서 흔히 볼 수 있다. ‘라면중독’이란 말이 있을 만큼 주기적으로 라면이 먹고 싶은 것은 익숙해진 짠맛의 유혹일 수 있다. 이런 소비자를 계속 붙잡아 두기 위해 라면업체들은 라면 한 봉지에 2000mg에 가까운 나트륨을 넣는다. 세계 보건기구(WHO)가 권장하는 하루 나트륨 섭취 제한량이 2000mg(소금으로 환산하면 5000mg)이

므로 라면을 국물까지 남김없이 먹는다면 권장량을 거의 채우게 된다.

라면을 먹을 때 늘 곁들여지는 음식이 찰떡궁합인 김치다. 김치도 라면처럼 짠맛의 기준이자 나트륨의 온상이다. 우리 국민의 나트륨 섭취에 기여하는 상위 30대 식품 중엔 1위인 배추김치(하루 전체 나트륨 섭취의 20%를 배추김치에서 얻는다, 2008년 국민건강영양조사)를 비롯해 김치류가 6가지(6위 총각김치, 11위 깍두기, 17위 나박김치, 20위 열무김치, 23위 동치미 등)나 포함돼 있다.

따라서 국민의 평균 나트륨 섭취량을 줄이는 데 열쇠를 쥐는 것은 김치와 라면이라고 볼 수 있다. 두 식품을 어떻게 저염화(저나트륨화)를 시키느냐가 우리 국민의 혈압과 혈관건강에 직결돼 있는 것이다. 정부·미디어·소비자단체들이 라면제조업체들엔 나트륨 함량을 최대한 줄일 것을 요구하고, 주부들에게 김치 담글 때 염도를 가급적 2% 이하로 낮출 것을 홍보한 것은 이래서다.

그러나 이런 노력들은 잘 먹히지 않고 있다. 나트륨 양을 줄이면 라면의 고유한 맛을 지키기 힘들다고 판단한 라면제조업체들이 적극성을 보이지 않기 때문이다. 감칠맛(조미료 등)으로 짠맛(나트륨)을 대체하는 데는 한계가 있다는 것이 라면업체의 고민이다. 게다가 지금은 나트륨 양을 먼저 줄인 라면이나 포장김치 제조업체들이 손해 보게 돼 있는 구조다. 라면·김치를 먹으면서 건강보다 맛을 우선하는 소비자가 아직 다수인데다 사람의 입맛은 그리 쉽게 변하지 않기 때문이다.

## ▣ 카페인은 ‘양약의 감초’

카페인을 피로를 덜어주고 업무 수행 능력을 높여주는 등 긍정적 측면도 많다. 졸음을 쫓아주며 충치를 예방하고 입냄새를 없애준다. 집중력·민첩성·숫자에 대한 정확성도 높여준다. 때로는 아스피린과 같은 진통제의 효과를 높이는 작용을 한다. 카페인 성분이 들어있는 약은 한두 가지가 아니다. 한방에서 ‘약방의 감초’와 같은 존재가 양약에서는 카페인이다. 천식·기립성 저혈압·식후 저혈압·편두통 등의 치료약에 카페인도 들어있다. 각성 효과가 있어 잠을 쫓는 용도로도 사용된다. 진통제의 보조제로도 쓰인다.

그러나 과량의 카페인도 득보다 실이 많다. 카페인을 과다 섭취하면 밤에 잠이 오지 않는다. 카페인이 자연스런 수면을 방해하기 때문이다. 밤에 오래 자지 못할 뿐 아니라 수면 도중 자주 깨고 낮에는 졸음에 시달린다. 또 신경이 예민해져 떼를 쓰거나 주위가 산만해질 수 있다. 가슴이 두근두근 뛰며 심장 박동수가 늘어나거나 불규칙해질 수 있다. 신경장애·불안·두통·신경과민 증세가 나타날 수 있다.

카페인에 습관성·탐닉성이 있다. 커피를 늘 끼고 살던 사람이 주말에 커피를 갑자기 끊으면 두통·짜증·무기력 같은 금단증상이 나타난다. 이를 카페인 의존증 또는 카페인 중독이라 한다. 카페인을 과다 섭취하면 카페인의 이뇨 효과 때문에 체내 수분이 소변과 함께 몸 밖으로 빠져나

간다. 이때 칼슘·철분·마그네슘·칼륨 등 유용한 미네랄이 함께 배출된다.

카페인을 칼슘과 철분의 체내 흡수율도 떨어뜨린다. 카페인을 과다 섭취하면 골다공증·빈혈 위험이 높아지는 것은 이 때문이다. 카페인은 위에도 좋을 게 없다. 과다 섭취하면 위산 분비를 늘려 위염·위궤양을 유발할 수 있다. 빈속에 카페인 음료를 과다 섭취하는 것은 속을 버리겠다고 작정하고 텀비는 것이나 다름없다.

성인들은 대개 카페인을 하루 300mg까지는 별 무리 없이 처리한다. 성인은 하루에 섭취하는 카페인 4분의 3 가량을 커피에서 얻는다. 300mg은 인스턴트커피 4잔(차 5~6잔, 원두커피 3잔) 분량의 카페인이다.

식약청이 설정한 성인의 하루 카페인 섭취 제한량은 400mg, 임산부는 300mg, 어린이는 체중 kg당 2.5mg이다.

### ▣ 한식에 대한 외국인의 평 - 스파이시, 헬시, 편

김치·비빔밥·설렁탕을 즐겨 먹는 외국인에게 한국 음식의 특징에 대해 물으면 흔히 나오는 단어가 ‘스파이시’(spicy, 자극적인)·‘헬시’(heathy, 건강에 좋은)·‘편’(fun, 재미있는)이다.

우리 음식이 자극적인 것은 향신료로 고추·마늘을 많이 쓰기 때문일 것이다. 먹으면 입이 열열하고 땀이 줄줄 흐르는 음식이 외국인에게 ‘핫’(hot)하게 느껴졌을 법하다. 그러나 이 사실이 우리 음식의 세계화를 가로막는 장애물은 아니다. 고추를 더 많이 쓰는 태국 음식이 세계인의 입맛을 사로잡고 있다는 것이 증거다. 게다가 마늘·고추는 최고의 웰빙식품이다.

우리 음식이 건강식이라는 것은 자부할 만하다. 웰빙식으로 통하는 지중해식 음식 못지않다. 오히려 그 이상이다. 우리 음식은 밥과 다양한 반찬이 함께 나오는 균형식이다. 채식 대 육식의 비율은 8대 2의 황금비율이다. 김치·청국장 등 발효음식이 발달했다. 육류를 삶고 찌며, 생선을 찜·조림·회로 이용하는 등 조리법도 건강친화적이다. 기름지고 짠 패스트푸드라 아니라 전형적인 슬로푸드다.

한국 음식이 ‘편’하다는 것은 같은 음식이라도 조리법이 다양해서 배우는 즐거움이 있다는 의미다. 주한외교사절의 부인들이 우리 음식 배우기에 열심인 것은 이 때문이다. 우리 음식은 또 미적 감각도 뛰어나다. 음식간의 색채미와 조화미를 고려하고 수(壽) 등 기원하는 글자를 수놓은 고배 음식이 좋은 예다. 이야기(story)도 있다. 음식마다 전해오는 전설·민담은 한국 음식의 편을 더욱 높여준다.

이런 우리 음식을 놔두고 식생활이 점차 서구화되는 것은 참으로 안타까운 일이다. 비만·고혈압·당뇨병·심장병·뇌졸중 등 서구형 질환과 대장암·상부 위암·전립선암 등 서구형 암이 늘어나는 것은 우리 음식을 홀대한 결과일 수 있어서다.

전통음식과의 친밀도를 높이는 최선의 방법은 어릴 때 자주 맛을 보게 하는 것이다. 인간의 후각·

미각을 통한 경험은 거의 평생이라 할 만큼 오래 기억되기 때문이다. 할머니의 제삿날, 어릴 때 할머니가 끓여준 구수한 된장국 냄새가 생생하게 떠오르는 것은 이래서다.

선진국은 국민들이 자국 식품에 대한 애정을 갖도록 미각·식생활 교육에 적극 나서고 있다. 프랑스의 '미각 주간' 운동이 좋은 사례다. 이 행사가 열리는 주엔 전국의 베테랑 요리사 3500명이 직접 초등학교를 찾아가 미각 조리 수업(요리실습·시식회)을 한다. '세대를 초월한 미각 전국 콩쿠르'도 프랑스 전통음식에 대한 국민의 사랑을 되살리기 위한 노력의 일환이다. 이 대회에선 조부모와 손주가 가정요리의 맛과 솜씨를 겨룬다. 일본도 어린이의 식습관 교육에 힘을 쏟고 있다. 2005년에 제정한 식육(食育)기본법의 기본 취지는 어린이와 국민의 건강이 바로 일본의 발전이라는 것이다.

### ▣ 음료도 열량 많은 음식이다

탄산음료·과일주스·유산균음료·과채음료·스포츠음료 등 음료는 음식인가, 음식이 아닌가? "당연히 음식이지 왜 똥판지같은 소리냐"고 되묻는 사람들이 많을 것이다. 분명히 열량·영양소가 있는 음식이지만 우리가 음식이란 사실을 자주 망각하고 마시는 것이 바로 음료이다.

아이들이 설탕이나 과자 등 단 음식을 먹으면 바로 저지하는 부모들도 음료에 대해선 한없이 너그러운 태도를 보인다. 심지어는 자녀가 잘하는 일이 있으면 상으로 음료를 제공한다.

다이어트 중인 사람도 설탕 7숟갈을 얹은 자리에서 먹는 일은 절대 없지만 그만한 양의 설탕이 든 탄산음료를 마시는 것에 대해선 별로 부담을 느끼지 않는다. 음식은 고형식이고 음료는 물이라는 인식이 너무 뿌리 깊어서일 것이다.

우리 가족이 무심코 먹는 음료엔 생각 외로 열량이 많다. 과일맛이 나는 한 우유 제품은 1개당 열량이 거의 200kcal다. 산책이나 집안청소를 1시간 해야 소모할 수 있는 열량이다. 탄산음료·과채음료·과채주스도 열량이 대부분 1회 섭취량당 100kcal 이상이다. 유산균 발효유·유산균 음료도 이를 넘기는 마찬가지다. 기분전환으로 마시는 음료치고는 열량이 과다하다.

각종 음료에 대한 우리 국민의 무관심은 마트에서 장을 볼 때도 여실히 드러난다. 유통기한·영양 표시 등 식품의 라벨에 적힌 정보를 꼼꼼히 확인하는 소비자는 많지만 수많은 음료에 대해선 포장지에 명시된 기본 정보조차 이해하는 사람이 드물다. 유산균 함유 식품을 사면서 유산균 발효유인지 유산균 음료인지, 과일·채소가 든 음료를 구입하면서 과채주스인지 과채음료인지 따지는 사람이 별로 없다.

식품공전엔 과즙이 10~95% 미만 들어가면 과채음료, 95% 이상이면 과채주스라고 분류해 놓았다. 또 유산균수가 1ml당 1억마리 이상이면 농후 발효유(유산균 발효유), 1000만마리 이상이면 유산균 음료다.

유산균 음료는 유산균 발효유를 희석시킨 뒤 여기에 과즙·과육·향 등을 첨가한 일종의 청량

음료이다. 과채음료는 과일이나 채소가 일정 비율 들어 있지만 고과당옥수수시럽(HFCS) 등이 함유된 고열량 식품이다. 스포츠 음료는 물에 설탕·소금 등을 첨가한 것일 뿐이다.

음료 중 가장 건강에 이롭다는 과채주스나 우유도 무한정 마시는 것은 곤란하다. 직접 과일·채소를 먹는 것보다 과채주스가 영양상 더 나을 리 없다. 시판중인 과채주스는 신선한 과일·채소가 아니라 과즙을 사용해 만든 것이므로 원료의 신선도가 떨어진다.

과채주스엔 또 HFCS·구연산·착향료·소금 등 첨가물이 들어간다. 반면 변비를 막고 혈중 콜레스테롤 수치를 낮춰주는 소중한 성분인 식이섬유는 주스 제조 과정에서 거의 사라진다. 일부 시판 주스에서 ‘식이섬유 첨가’라는 표시를 볼 수 있는데 이는 과채주스에 식이섬유가 없거나 극히 적다는 반증이다. 미국 소아과학회가 1~6세 아이는 하루에 주스를 120~180ml, 7~18세 어린이·청소년은 240~360ml 이하 섭취하라고 권장한 것은 이래서다. 과채주스를 과일·채소를 대신할 수 있는 대체품으로 여기지 말라는 의미로 읽혀진다.

음료의 홍수 시대에 살면서 우리가 반드시 기억해야 하는 것은 음료도 음식이라는 사실이다. 음식 배, 음료 배를 각각 따로 두면 ‘만병의 근원’이라는 비만으로 가는 지름길이다.

매일 섭취하는 전체 열량(성인 남성 권장량 2600kcal, 여성 2100kcal)의 10% 이상을 각종 음료로 섭취하는 것은 곤란하다. 요즘 음료 용기가 계속 커져 한번 벌컥벌컥 들이켜면 금세 이를 초과할 수 있어 걱정이다. 갈증과 배고픔은 뇌에서 각기 다른 메커니즘으로 조절되기 때문에 음료의 유혹은 뿌리치기가 쉽지 않다. 값싼 물보다 나은 음료는 세상에 없다.

### ▣ 학교급식은 '장래 세대에 대한 최고의 투자'

학교급식은 우리 일생의 약 6분의 1인 12년간 거의 매일 접하게 되는 식사다. 하루에 급식을 먹는 학생 수만 해도 730여만명에 달한다. 소요되는 예산은 연간 3조원 이상이다. 급식현장의 영양교사·영양사·조리사·조리원 등 종사자만도 7만여 명을 헤아린다.

학교급식은 학생들의 건강을 위해 큰 역할을 해야 한다. 학생들에게 부족되기 쉬운 영양소를 보충하고 달고 짜고 기름진 음식에 길들여진 입맛을 바꿔주는 등 밥상머리 교육을 대신해 영양을 균형을 맞추고 식습관을 바로잡아 줘야 한다.

이런 문제들을 소홀히 하면 5~10년 뒤 성인이 됐을 때의 건강에 적신호(비만·빈혈·성인병 등)가 켜질 수 있다. 그동안 식중독 사고 등 식품안전·위생문제에 밀려 아이들의 성장과 평생 건강을 위한 영양 측면이 학교급식에서 소홀히 다뤄졌다고 지적하는 전문가들도 많다.

선진국에서는 학교급식을 '장래 세대에 대한 최고의 투자'라고 인식한다. 그래서 가장 질 높은 것을 제공한다.

미국의 경우 1997년 학교급식에서 사용된 수입 쌀기에서 식중독균이 검출된 것을 계기로 이듬해 학교급식법을 개정, 자국산 농산물과 자국산 가공식품만을 학교급식 식재료로 사용하도록 했다. 미국 정부는 학교와 소규모 농가의 협력·교류를 적극 장려·지원한다. 학교는 신선하고 위생적인 지역 농산물을 공급받고, 농가는 안정적인 판로를 확보하게 하는 '원원' 전략이다.

일본의 학교급식에선 유기농벼쌀·현미발효쌀·오리농벼쌀 등 최상급의 쌀밥이 오른다. 일본에선 기본적으로 지자체나 학교에서 비영리로 운영된다. 음식을 만드는 과정에서 다음 단계로 넘어간 음식은 전단계로 절대 되돌아갈 수 없게 돼 있다. 학교급식을 민간에 위탁할 때는 조리 업무만을 맡기고 메뉴 작성·식재료 구입 등에 대해서는 학교·지자체가 직접 관리한다.

### ▣ 학교급식 1953년 처음 시작

학교급식이 처음 시작된 것은 한국전쟁이 끝나가던 1953년이다. 이로부터 20년간 UNICEF(유엔 아동기금)·세계민간구호협회·USAID(미국국제개발처) 등의 지원으로 무료 급식이 이뤄졌다.



우리 정부와 학부모에 의한 학교급식 시대는 1972년에 시작됐다. 1977년 학교급식용 식빵을 먹은 학생이 식중독으로 숨지는 사건이 일어나면서 일시 중단됐다. 1981년 학교급식법이 제정되면서 부활됐다.

그후 학교급식은 직영과 위탁으로 나뉘어 운영됐으나 2010년 1월부터는 직영급식이 의무화돼 있다. 2006년 6월 '사상 최대의 학교급식 사고'라고 불린 CJ사고(노로 바이러스가 원인)가 발생하자 한 달만에 개정된 학교급식법에 의해서다.

2010년 전국 초·중·고교의 직영급식 비율은 94% 이상으로 높아졌다. 직영급식은 식재료 선정·구매·조리·배식·세척 등 급식의 전과정을 외부에 위탁하지 않고 학교장이 직접 책임지고 운영하는 것이다.

시도별 직영급식 비율을 보면 울산과 제주는 100%의 학교가 직영급식으로 전환했다. 충남·충북·전남·광주·대전·강원·경북 등도 100%에 가까운 직영 전환율을 보였다. 직영 전환이 상대적으로 저조한 지자체는 서울·부산이다.

공간·재정적 사유, 학교 이전 또는 통폐합, 기타 교육감이 학교급식위원회 심의를 거쳐 정하는 경우 예외적으로 위탁급식을 허용하고 있다(학교급식법 시행령).

## ▣ 친환경 무상급식 이슈

친환경 무상급식은 2009년에 실시된 지방선거에서 중요한 이슈 가운데 하나였다. 친환경 무상급식은 친환경 농업을 통해 생산한 식재료로 만든 급식을 초·중·고생에게 무상 제공한다는 것이다. 일반 식재료에 비해 1.5~2.5배나 비싼 친환경 식재료가 무상급식의 발목을 잡을 수도 있다.

정치적 입장이나 예산의 효율성 논리를 떠나서 무상급식은 학생들의 학업 성취도를 높여준다는 연구결과가 미국에서 나왔다. 미국 조지타운대 피터 헨리치스 교수팀은 “무료로 제공되는 점심이 학생들에게 학습 동기를 부여, 성적 향상에 긍정적인 효과를 미쳤을 것”이라고 풀이했다.

그러나 학생의 건강엔 별도움이 되지 않은 것으로 나타났다. 무상급식은 식당 등 다른 곳에서의 식사를 대체할 뿐이어서 급식의 건강증진 효과는 그리 오래 가지 않는다는 것이다.

친환경 농업은 농약·화학비료·동물용 항생제 등을 사용하지 않고 농·수·축산물을 재배하는 것이다. 이 농법으로 생산한 식재료엔 유기농업·무농약·저농약·무항생제 등의 타이틀이 붙는다. 이 중 농약을 적게 사용하는 저농약 농산물에 대해선 올해 이미 인증이 중단됐다. 2015년 이후엔 친환경 표기가 불허된다.

학교급식에 친환경 농산물을 사용한다는데 반대할 부모는 별로 없을 것이다. 신구대 식품영양과 서현창 교수팀이 2009년 충북지역 초등학교 학부모 305명을 설문조사한 결과 “급식비에서 추가 비용이 발생한다면 굳이 친환경 농산물을 사용할 필요가 없다”는 응답률은 7.2%에 불과했다. 반면 “대부분의 급식 재료를 친환경 식재료로 대체한다면 현재의 월급식비(4만원 기준)보다 2만



원을 더 지급할 용의가 있다”는 부모는 51.4%에 달했다(한국식품영양학회지 2010년).  
우리 국민은 친환경 농산물을 선호한다. 그러나 친환경 마크가 붙은 식재료라도 잘 신뢰하지 못한다. 친환경 식재료에서 농약이 검출되거나 유통 도중 일반 농산물이 친환경 농산물로 둔갑한 사례가 적지 않아서다.

### ▣ 학교 식중독 예방 요령

학교급식소에선 시설·기구·용기에 대한 세척·소독을 철저히 해야 한다. 조리기구는 세제로 1차 세척 후, 차아염소산나트륨(염소농도 200ppm)액으로 소독(칼·도마·행주 등은 85도 이상에서 1분 이상 가열소독)한다. 음용수는 반드시 끓여서 제공한다.

식재료의 위생적인 보관·관리를 위해 적정 보관온도를 지키고 유통기한·신선도를 확인한다. 냉장식품은 냉장고, 냉동식품은 냉동고에 보관한다. 냉동 보관된 식재료를 해동할 때에는 식재료가 오염되지 않도록 흐르는 물에서 한다. 해동된 식재료는 바로 사용하고 재냉동하지 않는 것이 원칙이다.

가열하지 않은 음식메뉴는 가급적 피한다. 가열이 가능한 음식은 내부까지 완전히 익혀 먹는다. 중심부 온도가 75도 이상이어야 하고 1분 이상 가열한다. 일단 조리된 음식은 5도 이하 또는 60도 이상에서 보관한다.

학생 개인위생 관리를 철저히 하는 것도 중요하다. 설사·복통 등 식중독 증세를 보이거나 손에 상처가 있는 사람은 조리·급식 업무에서 제외시킨다. 식사 전, 배식 전, 화장실을 다녀온 뒤엔 반드시 손을 깨끗이 씻는다.

### ▣ 학교급식 현황(2010년 5월 기준)

- 급식 학교수 : 전체(1만1312개교)의 99.9%인 1만1303개교
- 급식 방식 : 직영급식 94.3%(1만659개교), 위탁급식 5.7%(644개교)
- 급식 학생수 : 전체 학생의 98.5%인 734만명(학교당 평균 650명 규모), 교직원 40만명을 포함하면 총 774만명 규모

구분	학교수(교)			학생수(천명)			운영방식(교)	
	전체	급식	%	전체	급식	%	직영(%)	위탁(%)
초등학교	5,830	5,830	100	3,483	3,446	98.9	5,828(100)	2( 0.0)
중 학교	3,106	3,104	99.9	1,980	1,971	99.5	2,934(94.6)	170( 5.4)
고등학교	2,226	2,222	99.8	1,966	1,900	96.6	1,752(79.1)	470(20.9)
특수학교	150	147	98.0	23	22	95.6	145(98.6)	2( 1.4)
계	11,312	11,303	99.9	7,452	7,339	98.5	10,659(94.3)	644( 5.7)

※ 위탁급식 학교수: (2006년)1,655교(15.4%) →(2007년)1,430교(13.0%) →(2008년) 1,279교(11.5%)

### ▣ 급식경비(2009년도 기준)

- 경비규모 : 연간 4조8040억원(2008년 4조3751억원, 9.8% 증가)
- 재원부담 : 교육재정 31.6%(1조5170억원), 학부모 62.8%(3조187억원) 등
  - ※ 학부모 부담률 : (2005년)77.1%→(2007년)71.7%→(2008년)67.0%→(2009년)62.8%
- 경비 세부 내역 : 식재료비 56.5%(2조7143억원), 인건비 24.4%(1조1724억원) 등

재원부담 주 체 별	시도교육청	자치단체	보호자부담	발전기금 등	계
	1조5170억원 (31.6%)	2202억원 (4.6%)	3조187억원 (62.8%)	481억원 (1.0%)	4조8040억원 (100%)
집 행 항 목 별	급식시설비	인건비	식품비	연료비 등	계
	5151억원 (10.7%)	1조1724억원 (24.4%)	2조7143억원 (56.5%)	4016억원 (8.4%)	4조8040억원 (100%)

※ 1인 1식당 급식비(평균) : 초등학교생 1,900원, 중·고생 2,700원(학운위 결정)

### 학교급식운영 방식

시도	구분	학 교 수			급식운영 방식			
		전체	급식	비율	직영	비율	위탁	비율
합계	초	5,830	5,830	100.0	5,828	100.0	2	0.0
	중	3,106	3,104	99.9	2,934	94.5	170	5.5
	고	2,226	2,222	99.8	1,752	78.8	470	21.2
	특수	150	147	98.0	145	98.6	2	1.4
	계	11,312	11,303	99.9	10,659	94.3	644	5.7
서울	초	584	584	100.0	583	99.8	1	0.2
	중	373	371	99.5	282	76.0	89	24.0
	고	308	304	98.7	45	14.8	259	85.2
	특수	29	26	89.7	26	100.0	0	0.0
	계	1,294	1,285	99.3	936	72.8	349	27.2
경기	초	1,120	1,120	100.0	1,120	100.0	0	0.0
	중	559	559	100.0	535	95.7	24	4.3
	고	397	397	100.0	327	82.4	70	17.6
	특수	26	26	100.0	24	92.3	2	7.7
	계	2,102	2,102	100.0	2,006	95.4	96	4.6

\* 2010년 5월 조사

최근 5년간 지원현황(1000명, 억원)

구 분		2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010(안)
저소득층	전체 학생수	7,799	7,772	7,739	7,604	7,503	7,300
	지원인원(%)	468(6.0)	526(6.8)	579(7.5)	617(8.1)	730(9.7)	902(12.3)
	지원액	1,447	1,755	2,060	2,322	2,769	3,453
학교단위 (일부포함)	지원인원(%)	730(9.4)	751(9.7)	786(10.2)	808(10.6)	821(10.9)	867(11.9)
	지원액	405	466	736	992	1,361	2,177
합계	지원인원(%)	1,198(15.4)	1,277(16.4)	1,365(17.6)	1,425(18.7)	1,551(20.7)	1,769(24.2)
	지원액	1,852	2,221	2,796	3,314	4,130	5,630

농산어촌 학생수 초·중·고 111만명(전체의 15%)

지역구분	초등학교		중학교		고등학교		계	
	학교수	학생수	학교수	학생수	학교수	학생수	학교수	학생수
농산어촌	2,573	571	1,235	278	677	260	4,485	1,109
도시지역	3,256	2,903	1,871	1,729	1,548	1,726	6,675	6,338
계	5,829	3,474	3,106	2,007	2,225	1,966	11,160	7,447

\* 2009년 4월 조사  
\* 단위 : 교, 1000명

저소득층 자녀 급식비 지원 확대계획

- 2012년까지 소득 130% 이하 저소득층 자녀 101만명(13.5%)에게 무료급식 확대(법정 저소득층은 최저생계비 상위 120%까지지만 사각지대 누락방지를 위해 10% 추가, 소득 130% 이하 계층까지 급식비 지원)

구분	2010년					2011년	2012년		
	우선지원 대상자(484천명)				차상위계층(526천명)				
지원대상별	기초생활 수급자	결식 아동	복지 시설	한부모 소년(녀)가장	최저생계비 110%	최저생계비 120%	최저생계비 130%		
지원인원 (천명)	단계별	290	4	12	178	246	172	(54)	(54)
	누계				484	730	902	(956)	(1,010)
목표달성률				48.0%	72.3%	89.3%	94.6%	100%	
소요액(억원)					2,769	3,453	(3,440)	(3,817)	

## 각국의 학교급식 지원제도

구분	급식제도와 지원현황
스웨덴	- 지자체 부담으로 유치원과 초·중학생 100% 무료급식(133만명)
핀란드	- 지자체 부담으로 유치원과 초·중학생 100% 무료급식(68만명) - 세계 최초로 무상급식 실시(1948년), 고등학교 급식비는 보호자 부담
미국	- 잉여농산물 소비촉진 차원에서 연방정부 농무부(USDA)가 급식재정 50.6%, 주정부가 8.8% 지원, 나머지 40.6%는 보호자 부담 - 전체학생(5563만명)의 56.1%(3120만명) 학교급식 이용 - 소득수준에 따라 52.2% 무료급식, 10.3% 할인급식, 나머지는 유료(2009년)
폴란드	- 소득수준에 따라 13.7%(72만명) 무료급식
한국	- 저소득층 자녀 등 13.2%(97만명) 전액지원, 7.9%(58만명) 일부지원(2909년) - 전체학생(745만명)의 98.5%(734만명) 학교급식 이용(2009년) - 무료급식 대상: (2010년) 138만명(18.9%) → (2011년) 163만명(22.3%) → (2012년) 197만명(26.4%) - 급식재정은 지방비에서 37.2% 지원, 학부모가 62.8% 부담(학부모 부담비율 : (2006년) 77.1% → (2007년) 71.7% → (2008년) 67.0%)
영국	- 공교육 보장의 일환으로 희망하는 모든 학생에게 급식(1944년, 교육법) - 재원은 지자체가 30.4% 자원, 69.6%는 보호자가 부담(2008년, 스코틀랜드) - 저소득층 자녀 등 급식이용 학생의 11.6%는 무료급식, 나머지는 유료급식
일본	- 대부분의 지자체가 직영하고 있으나, 전부위탁 10%, 부분위탁 30% 정도 - 전체학생(1093만명)의 92.3%(1009만명) 학교급식 이용 - 급식시설·설비비와 운영비는 학교설립자 부담, 식품비는 학부모 부담 - 저소득층 1.7% 지자체가 급식비 지원(생보자 0.7% + 준보호자 1%) - 급식지원은 지자체 고유 사무로 현(縣)마다 다름(문부과학성 통계 없음)
프랑스	- 무상급식(전액지원)은 없으며, 소득수준에 따라 중학생 18.9%, 고등학생 16.0%에게 할인급식(일부지원)
독일	- 무상급식은 없으며, 소득수준에 따라 4.3% 할인급식(주정부 1유로 + 지자체 50센트) 지원

\* 'OECD 국가의 학교급식 지원실태 조사연구 보고서'(한국교육개발원, 2010년 9월) 등을 근거로 작성

5년간(2004년~2008년) 학교 식중독 원인물질

원인	건수	환자수	건수 비율(%)
총 계	36	4,507	
병원성 대장균	17	2,201	47.2
황색포도상구균	4	367	11.0
살모넬라	3	271	8.3
노로 바이러스	2	39	5.6
클로스트리디움 퍼프린젠스	2	217	5.6
캠필로박터 제주니	1	16	2.8
장염 비브리오	1	55	2.8
기타바이러스	1	307	2.8
불검출	5	1,034	13.9

## 직영급식과 위탁급식의 식중독 발생률 비교

연도별	급식실시 학교수 · 학생수			식중독 발생건수 · 환자수			직영대비
	직영	위탁	계	직영	위탁	계	
2000년 발생률 학생수	6,688교 4,289,856명	1,780교 898,921명	8,468교 5,188,777명	8건 0.0007% 1,482명	7건 0.0022% 2,594명	15건 0.00098% 4,076명	3.1배
2001년 발생률 학생수	7,248교 4,534,131명	1,850교 1,419,924명	9,098교 5,954,055명	17건 0.0013% 1,990명	19건 0.0057% 2,899명	36건 0.0035% 4,889명	4.4배
2002년 발생률 학생수	8,115교 5,093,571명	1,874교 1,451,449명	9,989교 6,545,020명	6건 0.0004% 423명	3건 0.0009% 383명	9건 0.0005% 806명	2.3배
2003년 발생률 학생수	8,300교 5,358,613명	1,942교 1,639,860명	10,242교 6,998,473명	10건 0.0007% 753명	33건 0.0094% 3,377명	43건 0.0036% 4,130명	13.4배
2004년 발생률 학생수	8,413교 5,408,259명	1,930교 1,625,983명	10,343교 7,034,242명	42건 0.0027% 5,050명	14건 0.0040% 1,623명	56건 0.0036% 6,673명	1.5배
2005년 발생률 학생수	8,793교 5,647,512명	1,793교 1,579,915명	10,586교 7,227,427명	12건 0.0007% 1,412명	7건 0.0022% 892명	19건 0.0010% 2,304명	3.1배
2006년 발생률 학생수	9,125교 5,830,121명	1,655교 1,521,022명	10,780교 7,351,143명	24건 0.0015% 1,994명	46건 0.0154% 4,998명	70건 0.0036% 6,992명	10.3배
2007년 발생률 학생수	9,556교 6,050,286명	1,430교 1,385,441명	10,986교 7,435,727명	36건 0.0021% 2,308명	21건 0.0082% 793명	57건 0.0029% 3,101명	3.9배
2008년 발생률 학생수	9,827교 6,255,093명	1,279교 1,347,635명	11,106교 7,602,728명	33건 0.0019% 2,533명	6건 0.0026% 450명	39건 0.0020% 2,983명	1.4배
2009년 발생률 학생수	10,133교 6,247,000명	1,092교 1,209,000명	11,225교 7,456,000명	27건 0.0015% 1,537명	11건 0.0056% 1,214명	38건 0.0019% 2,751명	3.7배







# 제3부

## 건강한 식생활을 지키자



# 22

## 수입식품

### ▣ 수입식품 사고가 잦은 이유

수입식품 안전사고가 빈발하는 이유는 무엇일까?

첫째, 세계무역이 활발해지고, 소비 패턴이 다양해지면서 수입식품 물량은 점차적으로 증가하고 있다. 특히 2000년 이후 국산 식품의 가격 경쟁력이 떨어지면서 수입식품 검사건수가 크게 증가하고 있다. 우리 국민이 매일 섭취하는 칼로리의 70%, 가공식품 원료의 80%를 수입식품에 의존하고 있을 정도다.

과거엔 미국·유럽 등 우리보다 식품위생 상태가 나은 국가에서 식품이 주로 수입됐지만 2000년 이후엔 중국·베트남 등 위생취약국에서 반입되는 물량이 크게 늘어났다.

위생취약국과의 거래에선 식품의 품질·안전보다는 가격이 계약 성사의 중요한 조건이 된다. 가격을 우선시하면 안전성은 떨어지게 마련이다. 선진국 수출업자의 경우 수입 가격을 낮추면 거래를 끊겠다고 반발하는데 비해 위생취약국에선 얼마든지 가격 협상이 가능하다.

둘째, 우리 검사 시스템의 양적·질적 미비다. 수입식품 검사 인력이 부족한 것은 검사의 질을 떨어뜨린다. 검사의 효율성도 떨어진다.

미국의 FDA(식품의약청)·USDA(농무부)는 수출국별로 몇몇 유해물질을 선정한 뒤 이를 집중적으로 검사한다. 수십년간 쌓아온 자료(유해물질 검사 결과), 수출국가의 현재 위생상태에 대한 충분한 정보와 분석, 베테랑 검사 인력의 노하우가 이런 '선택과 집중'을 가능하게 하는 것이다. 그래서 우리나라(식약청)는 식품의 기준 및 규격을 유해물질(곰팡이독소류 등) 위주로 설정하였고, 수입단계에서는 그간의 부적합 이력과 해외 위해정보 등을 종합적으로 분석하여 유해물질 중심의 중점검사 항목을 선정하여 집중 검사하는 시스템으로 개선하여 관리하고 있다.

셋째, 해외 정보력의 부족이다. 정보 수집력도 떨어지지만 기본적인 정보라도 잘 해석해 검사에 반영하는 통찰력이 없다는 것이 더 큰 문제다.

넷째, 식품위생 행정체계가 다원화돼 있는데 부서간 협력이나 정보교환이 원활하게 이뤄지지 않는다. 말라카이트 그린 파동이 단적인 사례다. 식약청은 식용엔 사용해선 안되는 물질로 규정했는데 당시 해양수산부는 양식 어민에게 오히려 권장했다.

미국은 FDA·USDA로 식품위생 관리업무가 이원화돼 있지만 상호협력·정보교환을 통해 미국민의 신뢰를 받고 있다.

### ▣ 수입식품에 대한 잘못된 고정관념

시장 개방으로 외국산 식품을 접하는 빈도가 높아지면서 우리 사회에는 수입식품에 대한 고정관념이 생기기 시작했다. 이 가운데는 정확한 것도 있지만 잘못 알고 있는 것도 적지 않다. 수입식품에 대한 오해와 진실을 알아본다.

- 중국산 식품은 싸구려다 : 아니다. 전반적으로 한국산보다 가격이 낮지만 중국 내에선 품질에 따른 가격차가 상당하다. 중국의 물가가 대략 한국의 5분의 1 수준인 점을 감안하면 중국에서 고가인 식품은 절대 싸구려가 아니다.
- 중국산 식품은 저질이다 : 아니다. 중국은 워낙 넓은 나라여서 제품별로 질이 천차만별이다. 중국산이 무조건 비위생적이고 품질이 떨어지며 건강에 해롭다고 믿는 것은 잘못된 선입견이다.
- 중국은 수출식품에 대해 검사를 안 한다 : 아니다. 중국의 검역질병총국이 식품 위생검사를 담당한다. CIQ(China Inspection & Quarantine)는 중국정부에서 적합 제품임을 증명하는 수출화물 표시다.
- 미국 식품의약국(FDA)이 허가한 식품은 믿을 수 있다 : 아니다. FDA는 식품을 허가해 주는 기관이 아니다. FDA는 사후관리만 한다. FDA의 허가를 받았다는 것은 과대광고다.
- 수입식품은 유통기한을 알기 어렵다 : 아니다. 수입식품의 유통기한은 반드시 한글로 표시하게 돼 있다.
- 중국산 식품에서 가장 문제가 되는 것은 잔류농약이다 : 아니다. 중국산 농산물이 부적합 판정을 가장 많이 받는 사유는 이산화황 기준치 초과다.

### ▣ 수입식품 안전성을 높이기 위한 제도

사전확인 등록제도가 있다. 한국으로 식품을 수출하는 다른 나라의 제조·가공업체가 신청하면 식약청 해외실사와 직원이 현지공장에 파견된다. 현지조사에서 위생·시설기준이 적합한 것으로 판단되면 해당 공장을 사전확인 등록업체로 인정한다. 제조단계부터 안전한 제품을 수입하기 위한 제도다. 여기 등록된 회사의 제품에 대해선 수입검사할 때 정밀·무작위 검사의 전부 또는 일부를 생략하는 인센티브를 부여한다.

신청자가 구비서류를 첨부해 식약청장에게 제출하면 서류검토→현지확인→등록→통보 과정을 밟게 된다.

대개 신청자가 수출하는 제품이 국내 기준·규격에 적합한지, HACCP 국제기준에 준해 생산되고

있는지 등을 확인한 뒤 등록 여부를 결정한다.

우수 수입업체 등록제도(GIP, Good Importer Practice)는 수출국 제조업체의 원재료 · 제조공정 · 품질관리 · 위생수준 등을 직접 확인 · 점검한 수입업자에게 인센티브를 주기 위한 제도다. 수입자에게 안전에 대한 1차적 책임과 의무를 부여하고 현지 수출국 제조업체에서부터 수입식품의 안전성을 확보하기 위해 도입됐다.

수입업자가 수출국 제조업체의 위생상태 등을 입증할 수 있는 증빙서류를 식약청에 내면 식약청은 해당 수출국 제조업체에 대한 위생점검을 실시한다. 점검 후 이상이 없으면 우수 수입업체로 등록된다. 우수 수입업체로 등록되면 무작위 표본검사 생략, 다른 수입식품 제품보다 우선해 신속처리 등 혜택이 부여된다. 우수 수입업체로 등록된 수입자는 해당 제품의 수출국 제조업체에 대해 매년 1회 이상 위생점검을 실시해야 한다.

CIQ(China Inspection & Quarantine)는 중국산 제품에 대해 중국정부가 적합 제품임을 증명하는 표시다.

#### ▣ 검역은 전염병, 검사는 식품 위해물질이 대상

검역(quarantine)과 검사(inspection)는 둘 다 안전을 확보 또는 확인하기 위한 수단이다. 검역은 전염병, 검사는 식품 위해물질이 대상이다.

검역은 농식품부에서 동 · 식 · 수산물에 병 · 해충에 오염되지 않았다는 것을 현미경 등으로 검사하는 것을 가리킨다. 신종플루가 유행할 때도 검역이란 용어가 미디어에 자주 등장했다. 신종플루 등 전염병이 의심되는 사람을 미감염이 확인될 때까지 격리해 관찰 · 검사하는 것도 검역이다.

검사는 식품(수입식품 포함)이 물리적(이물 등) · 화학적(잔류농약 · 중금속 등) · 미생물학적(식중독균 등)으로 안전한지를 밝히기 위한 검사다. 식약청은 검사는 하되 검역은 하지 않는다고 볼 수 있다. 국립검역소의 수입식품 검사업무가 2008년 6월 지방 식약청으로 이관됐다. 수입식품의 안전관리를 강화하기 위해서이다. 군산 · 속초 · 광양엔 수입식품 임시검사소가 설치됐다

#### ▣ 휴대품 면세범위 초과하면 과세

여행자가 면세통관 범위를 초과하는 식품 · 한약재를 휴대해 국내에 들여오면 모두 과세된다. 농수축산물 · 한약재가 면세 개별 기준을 충족시키면서 총량 50kg 이하, 해외 전체 취득가격이 10만원 이하이면 면세 통관된다. 면세통관 범위내라 하더라도 식물방역법 · 가축전염병예방법 · 수산동물질병관리법에 의한 검역대상 물품은 검역에 합격된 경우에만 면세 혜택을 받는다. 각 식품이나 한약재의 용량 또는 중량이 면세기준을 초과하는 경우에는 면세를 인정하지 않는다.

## 연도별 식품 수입 현황

연도	수입건수	증가율(%)	중량(kg)	증가율(%)	금액(USD)	증가율(%)
2007년	270,163	13.3 ↑ <sup>1)</sup>	11,798,942,964	5.1 ↑ <sup>1)</sup>	8,449,259,832	8.2 ↑ <sup>1)</sup>
2008년	254,809	5.6 ↓	11,731,828,599	0.6 ↓	9,860,939,224	16.7 ↑
2009년	255,341	0.2 ↑	11,301,537,120	3.7 ↓	8,434,080,763	14.5 ↓

<sup>1)</sup> 2006년도 수입건수 238,539건, 중량 11,227,512,964 kg, 금액 7,811,984,190 USD를 기준으로 2007년도 증가율 산출

\*출처 : 식품의약품안전청

## ▣ 국내·외 수입식품 관리체계 비교

### 1. 우리나라

- 서류검사(2일)
  - 신고서류 등을 검토해 적부를 판단
  - 대상 : 외화회득용 · 자사제조용 · 동일사 동일식품 등(농 · 임 · 수산물 제외)
- 관능검사(3일)
  - 제품의 성상 · 맛 · 냄새 · 색깔 · 표시 · 포장상태 등을 종합해 식약청장이 정하는 기준에 따라 그 적부를 판단
  - 대상 : 기준 미설정 농산물 · 동일사 동일식품(농 · 임 · 수산물) 등
- 정밀검사(10일, 수입업자가 지정한 국내 검사기관에서 실시)
  - 물리적 · 화학적 · 미생물학적 검사방법에 따라 실시
  - 대상 : 최초 수입식품 · 부적합 재수입식품 · 유해물질문제 식품 등
- 무작위표본검사(5일, 식약청에서 실시)
  - 식약청장의 표본추출계획에 의해 실시
  - 대상 : 정밀검사를 받았던 식품 · 서류와 관능검사 대상 중 무작위 필요 인정식품 등 부적합 이력이 있는 제품 등을 위주로 검사

### 2. 일본

- 서류검사 : 수입신고 서류 심사 후 신고필증 교부
- 자주검사 : 최초 수입품 · 식품위생법 위반 개연성이 높은 식품 대상, 사전에 수입업자가 자율적으로 위반 여부를 확인
- 모니터링검사 : 후생노동성의 수입식품감시지도계획에 따라 실시하는 검사
- 행정검사 : 최초 수입품 · 수송 중 안전사고 발생 품목 등에 대해 실시하는 검사

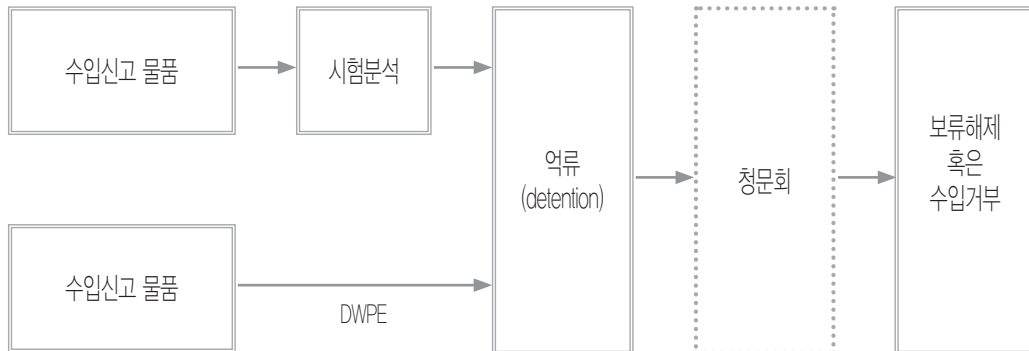
- 명령검사 : 식품위생법 위반 개연성이 높다고 판단된 식품 등에 대해 검사를 받도록 수입자에게 명하는 제도

### 3. 미국(FDA)

- 수입신고 전 단계
  - 식품제조·가공시설을 FDA에 사전등록한 후 해당 수입식품 정보에 대해 FDA에 사전통보
- 수입신고
  - 서류검사 : 관세청 신고 후 FDA 검사 없이 신고수리
  - 현장검사 : 표시·손상·불충분한 냉장·설치류나 곤충의 잔류·이취 등 검사, 이중 위해 우려 제품에 대해선 정밀검사
  - 무검사역류(DWPE, Detention Without Physical Examination) : 사전 위해정보를 근거로 해 별도의 시험·분석 없이 역류조치
  - 무검사역류 판정 기준 : 제품·제조업자·운송업자·생산자·수입업자·지역·국가·과거 위반이력·수입식품 관련 위해정보

### 수입신고와 검사절차

- 수입식품 정밀·무작위검사 : 58,037건(전체 건수의 22.8%, 2008년)
- 주요 국가의 정밀검사 비율 : 영국 32.0%, 일본 11.0%



## 종류별 검사 현황(2007년~2009년)

연도	수입건수	서류검사	관능검사	정밀검사 (무작위표본검사 포함)	정밀검사	무작위표본검사
2007년	270,163	179,985 (66.6%)	27,972 (10.4%)	62,206 (23.0%)	46,104 (17.1%)	16,102 (5.9%)
2008년	254,809	172,909 (67.9%)	23,863 (9.3%)	58,037 (22.8%)	43,281 (17.0%)	14,756 (5.8%)
2009년	255,341	149,057 (58.4%)	27,378 (10.7%)	78,906 (30.9%)	50,585 (19.8%)	28,321 (11.1%)

\*출처 : 식품의약품안전청

## 국내 수입식품별 검사 근거 법령과 관장기관

구분	지방식약청	농림수산검역검사본부	
		축산물위생관리법	식품위생법과 행정권한의위임및위탁에 관한규정
근거법령	식품위생법 건강기능식품에 관한 법률	축산물위생관리법	식품위생법과 행정권한의위임및위탁에 관한규정
검사품목	영업상 목적으로 수입하는 모든 농·임산물, 가공식품(축산물가 공처리법 대상 식품 제외), 식품첨가물, 기구 또는 용기· 포장, 건강기능식품	수입축산물과 그 가공품 (식육·원유·식육가공품· 우지·돈지·유가공품· 알가공품 등)	첨가물이나 다른 원료를 일체 사용하지 아니하고 원형을 알아볼 수 있는 정도로 단순 처리한 수산물(활어패류·신선품· 냉장품·염장품·어란·훈제품·해조류· 건제품·냉동품)
관장부서	보건복지부(식약청)	농림수산식품부	

## 우수 수입업소 등록취소 등에 관한 기준

구분	처분기준
거짓이나 그밖의 부정한 방법으로 등록을 한 경우	등록취소
영업정지 2개월 이상의 행정처분을 받은 경우	등록취소
수출국 업체의 위생관리 상태 점검을 실시하지 않은 경우	시정명령
2회 이상의 시정명령을 받고도 그 내용을 시정하지 않은 경우	등록취소

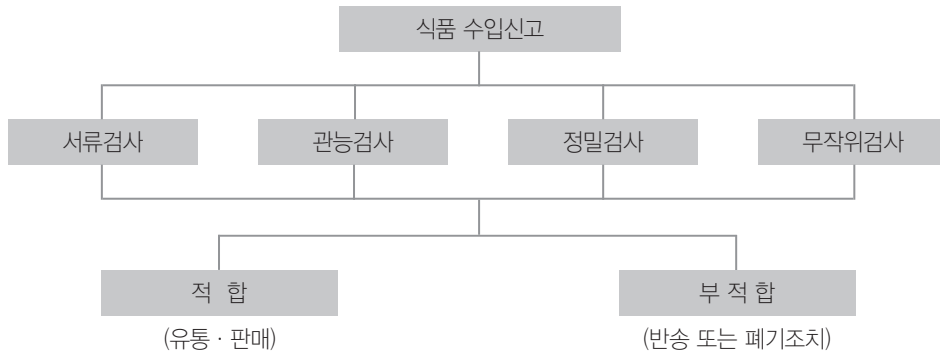


## 2009년 국가별 수입식품 부적합 건수 현황

국가	수입건수	부적합 건수	수입 중량(kg)	부적합 중량(kg)	수입 금액(USD)	부적합 금액(USD)
중국	73,770	449 (0.61%)	2,158,291,477	3,612,420 (0.17%)	1,863,791,209	6,080,747 (0.33%)
미국	38,825	151 (0.39%)	2,944,365,661	762,034 (0.03%)	1,797,143,531	1,302,626 (0.07%)
일본	40,467	85 (0.21%)	53,047,271	16,528 (0.03%)	396,626,281	285,312 (0.07%)
이탈리아	8,426	67 (0.80%)	37,965,853	43,295 (0.11%)	123,121,378	148,527 (0.12%)
태국	6,787	62 (0.91%)	258,791,179	166,675 (0.06%)	187,356,081	241,866 (0.13%)
베트남	6,242	52 (0.83%)	294,824,709	189,033 (0.06%)	221,442,525	725,220 (0.33%)
대만	2,145	43 (2.00%)	13,471,122	65,688 (0.49%)	33,422,598	500,472 (1.50%)
독일	7,160	40 (0.56%)	59,918,900	3,953 (0.01%)	135,103,268	153,863 (0.11%)
인디아	2,244	31 (1.38%)	66,557,927	37,497 (0.06%)	83,696,704	167,911 (0.20%)
인도네시아	3,452	26 (0.75%)	167,437,568	86,323 (0.05%)	134,708,573	118,978 (0.09%)

\*출처 : 식품의약품안전청

## 수입식품의 검사 절차



## 수입식품 검사의 종류

구분	검사대상	검사내용
서류검사	모든 수입식품	제품정보·부적합이력·표시·증명서 안전기준(GMO·유기농·광우병)등 검사
관능검사	농산물과 임산물(동일사 동일식품)	표시·포장상태·이물·제품의 성상 (맛·색·냄새 등) 검사
정밀·무작위검사	최초 수입품, 부적합 재수입, 위해우려식품	미생물 또는 이화학적 검사

## 수입식품 상위 10대 품목(2009년)

구분 일련	건수 기준		중량 기준		금액 기준	
	품목명	건수	품목명	중량(kg)	품목명	금액(\$)
1	혼합제제	14,156	밀	2,035,087,350	정제·가공을 거쳐야 하는 식품원료	948,207,663
2	과실주	13,221	정제·가공을 거쳐야 하는 식품원료	1,918,916,072	대두	603,395,819
3	스테인레스제	7,464	옥수수	1,443,745,652	밀(제분용)	488,488,659
4	배추김치	6,823	대두	1,122,671,356	옥수수	348,055,161
5	과자	6,741	천일염	319,868,978	폴리에틸렌	262,287,721
6	폴리프로필렌	6,617	쌀	294,550,230	쌀	246,490,313
7	기타가공품	6,260	타피오카	218,4773,30	커피원두	223,952,242
8	과·채가공품	6,236	바나나	182,707,491	과·채가공품	181,865,350
9	도자기제	6,099	정제소금	152,868,927	기타 가공품	165,853,238
10	볶은커피	4,497	냉동고추	151,034,036	위스키	163,208,825
총계		78,114		7,839,927,422		3,631,804,991

\*출처 : 식품의약품안전청

### 국가별(상위 10개국) 수입식품 신고 현황(2010년)

번호	국가별	수입건수	중량(천톤)	금액(백만달러)	부적합건수	부적합비율(%)
	계	293,988	12,905	10,358	1,143	0.39
1	중국	88,111	2,282	2,188	347	0.39
2	일본	46,350	60	514	73	0.16
3	미국	42,532	3,869	2,355	124	0.29
4	프랑스	11,716	40	167	22	0.19
5	이탈리아	10,226	46	131	32	0.31
6	독일	8,681	69	147	33	0.38
7	태국	8,542	271	270	44	0.52
8	베트남	7,154	152	235	106	1.48
9	영국	5,476	29	246	30	0.06
10	필리핀	4,699	429	291	37	0.79

\*출처 : 식품의약품안전청

### 수입 검사 단계에서 부적합 판정을 받은 식품들(2010년)

부적합 항목	2010년	비고(주요 부적합)
계	1,143건	
기준규격 위반	317	함량, 잔류용매, 증발잔류물 등
식품첨가물	361	보존료, 타르색소, 이산화황, 사이클라메이트 등
미생물	222	대장균군, 세균수, 세균발육, 황색포도상구균 등
이물	108	금속성이물, 이물
곰팡이 독소	30	아플라톡신 등
제조가공중 생성되는 물질	23	벤조피렌
동물용의약품	7	클로람페니콜 등
잔류농약	16	BHC, Bifenthrin 등
기타유해물질	5	센노사이드 등
기타	54	유통기한, 기부적합 제품과 동일제품 등

\*출처 : 식품의약품안전청

## 검역과 검사의 차이

구분	정 의
검역 (檢疫, quarantine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정의 : 전염성 질병이나 병해충이 외국으로부터 국내로 유입되는 것을 방지하기 위한 일련의 조치(사람, 동식물에 적용)</li> <li>- 검역은 수입 과정에 적용되는 일련의 과정(서류검사, 현장검사, 역학조사, 정밀검사 등)을 총칭하는 것으로 검역과정에는 검사(정밀검사, 실험실검사 등)가 포함됨</li> </ul>
검사 (檢査, inspection)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정의 : 먹을거리에 대하여 사람들이 먹기에 안전한지 여부를 확인하는 과정으로 농약, 중금속, 미생물 등의 기준·규격 위반 여부를 파악하기 위한 것</li> <li>- 작게는 검사와 조사를 구분하기도 함(식품안전대책) <ul style="list-style-type: none"> <li>· 검사 : 규제조치를 전제로 기준·규격에 적합 여부 판정</li> <li>· 조사 : 수준진단, 위해요인 파악 등을 목적으로 하며, 규제조치를 전제로 하지 않음</li> </ul> </li> </ul>

## 농·수·축산물 수입 검역·검사 기관과 관련 법령

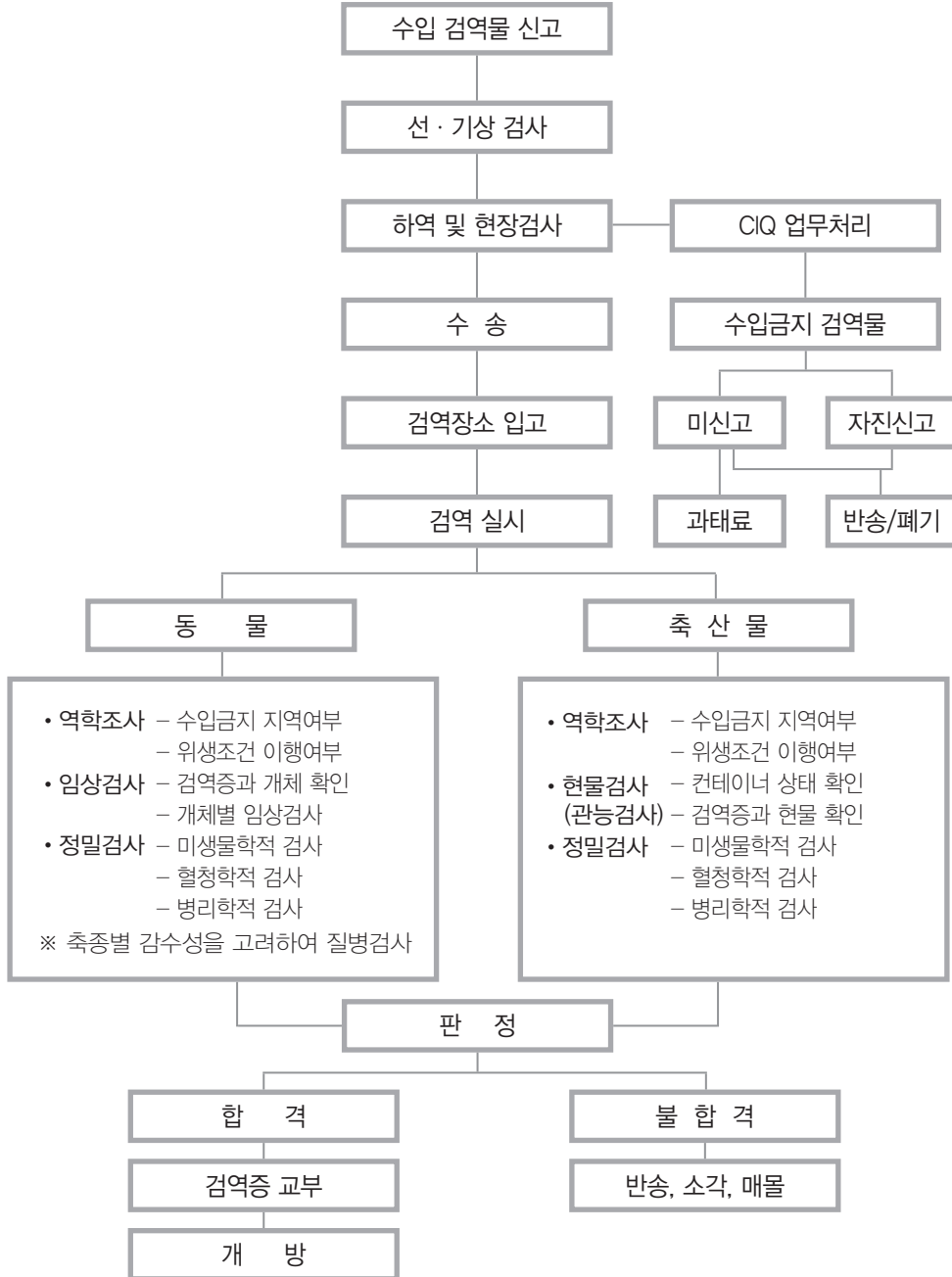
구분	수입 검역	수입 검사
농산물	농림수산검역검사본부 *식물방역법	식품의약품안전청 *식품위생법
동 물	농림수산검역검사본부 *가축전염병예방법	-
축산물	농림수산검역검사본부 *가축전염병예방법	농림수산검역검사본부 *축산물가공처리법
수산동물	농림수산검역검사본부 *수산동물질병관리법	농림수산검역검사본부 *식품위생법 수입검사는 식용에 한함
수산물	-	농림수산검역검사본부 *식품위생법

## 검역관련 부서 현황

구분	주 소	담 당
농림수산식품부 검역정책과	경기도 과천시 관문로 88	장기윤 과장(02-500-2115) 동·축산물검역 : 장재홍 사무관(02-500-2119) 식물검역 : 백영현 사무관(02-500-2121) 수산물검역 : 주두만 사무관(02-500-2123)
농림수산검역검사본부 검역검사과	경기도 안양시 만안구 안양로 175	이지우 과장(031-467-1741)
농림수산검역검사본부 식물검역과	경기도 안양시 만안구 안양로 178	민주석 과장(031-420-7680)
농림수산검역검사본부 수산물검역과	경기도 고양시 일산동구 하늘마을로 106	박순연 과장(031-929-4690)

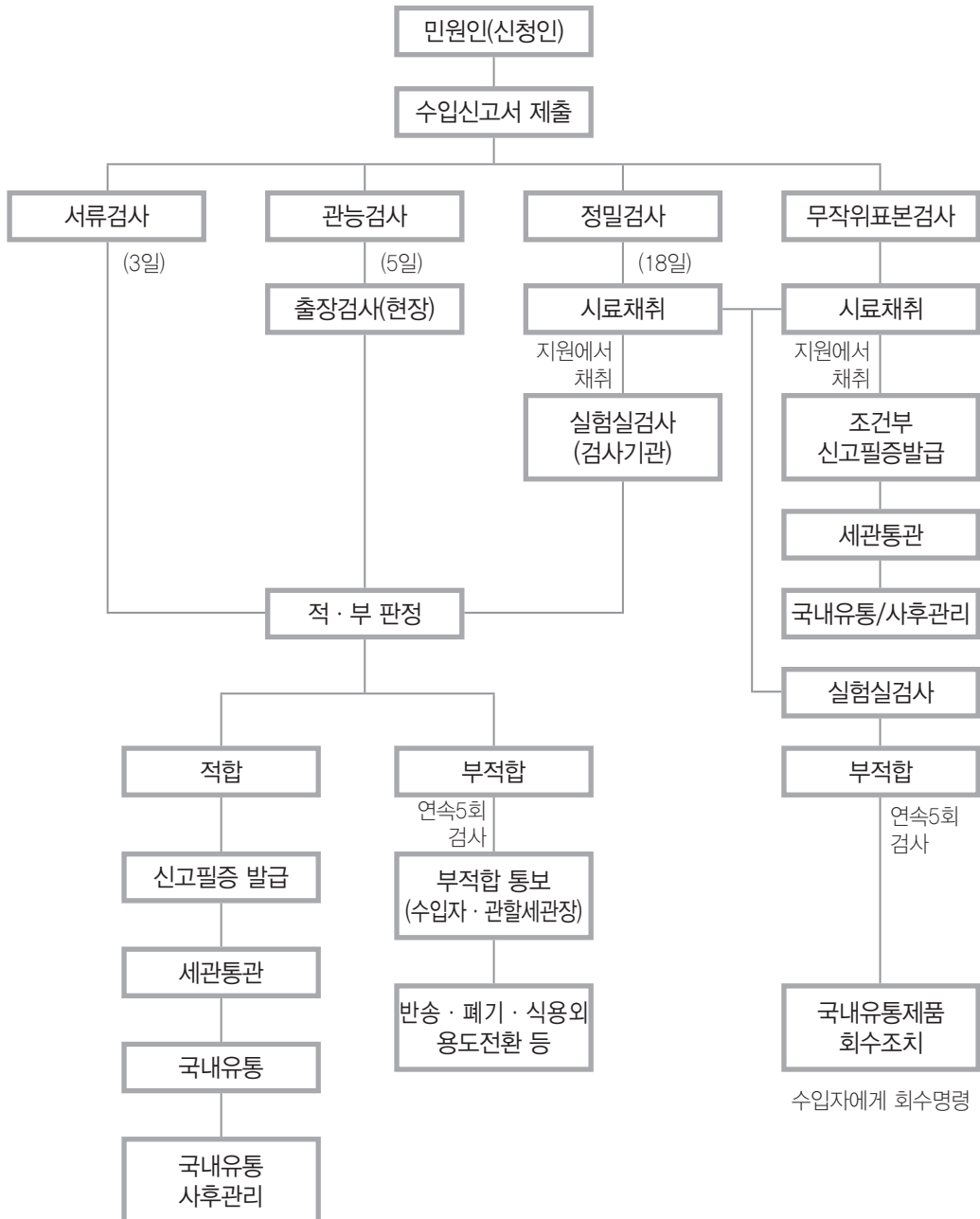
▣ 검역·검사 절차도

수입 동·축산물 검역(농림수산검역검사본부)



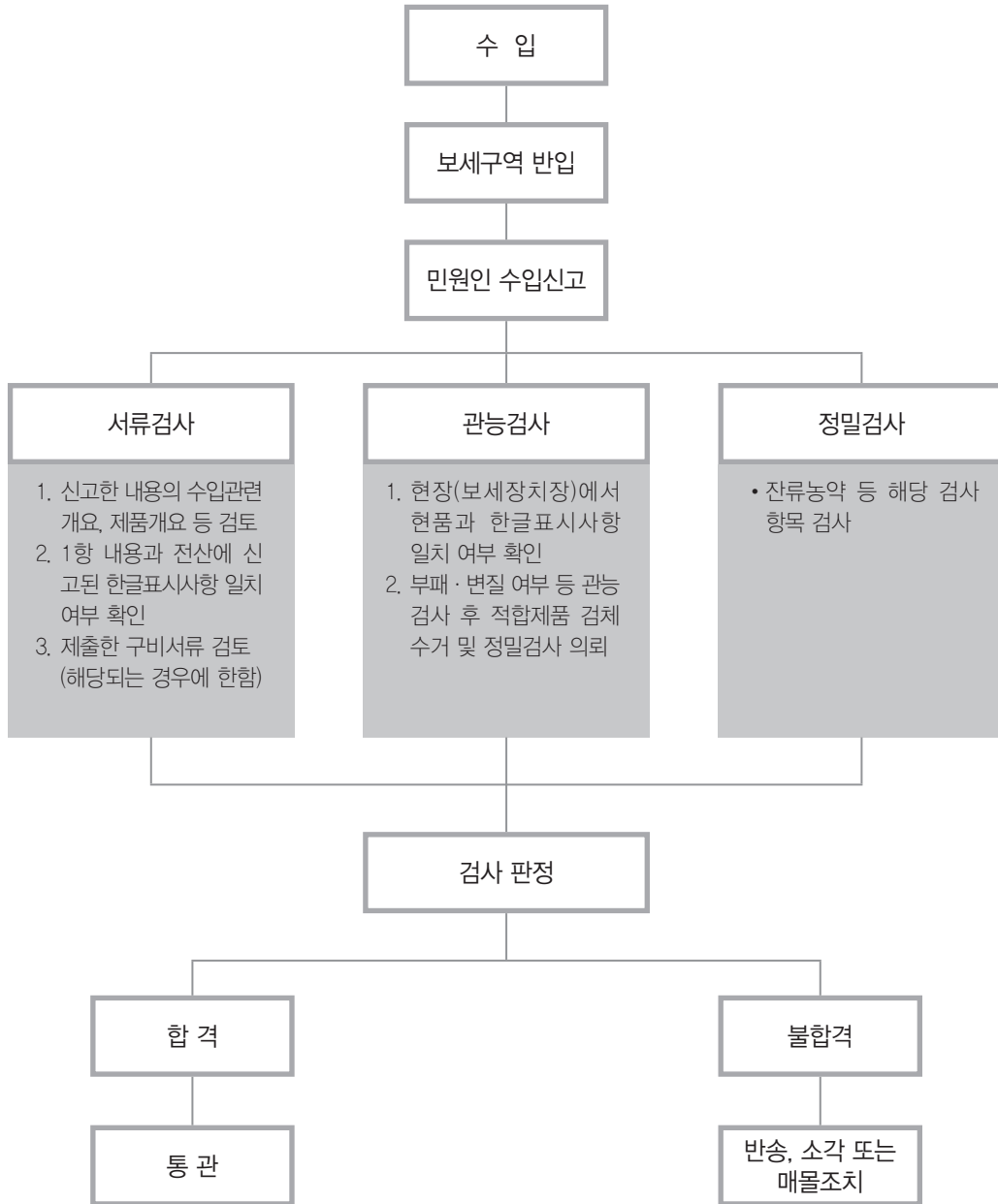
※ 가축전염예방법 적용

수입 축산물(식용) 검사(농림수산물검역검사본부)



※ 축산물위생관리법 적용

## 수입 식품(배추 등) 검사(식약청)



※ 식품위생법 적용



# 23

## 건강기능식품

### ▣ 기능성 vs 효능 · 효과

어떤 건강기능식품이 우리 건강에 유익하다는 사실이 밝혀졌더라도 ‘효능 · 효과가 있다’고 표시해선 안되고 ‘기능성이 있다(인정된다)’고 써야 한다. ‘약발’이 증명된 의약품에 대해서만 ‘효능 · 효과가 있다’고 표기하는 것이 옳다. 효능과 기능성의 차이를 아는 것이 건강기능식품을 바로 이해하는 첩경이다.

과거의 건강보조식품이 건강기능식품으로 문패를 바꾼 것은 2004년 건강기능식품법이 제정되면서부터다. 미국에선 글루코사민 같은 식품을 기능성 식품(functional food)라고 부르는데 기능이란 용어는 여기서 유래했다고 볼 수 있다.

흔히 건강기능식품은 식품과 의약품의 중간 정도에 위치한다고 얘기하지만 방점은 식품에 찍혀 있다. 의약품으로 오인해 질병 치료 효과를 기대해선 안된다는 뜻이다.

건강기능식품과 의약품은 승인 절차부터 크게 다르다. 신약 허가를 받으려면 동물실험(전임상 시험)에 이어 사람을 대상으로 한 3번(1상~3상)의 임상시험을 통과해야 한다. 비용이 수백억원대 이상이며 기간도 평균 10년은 걸린다. 반면 건강기능식품은 제조회사가 1회 인체시험 결과를 제출하면(수입품의 경우 외국에서 실시한 시험 결과로 대체) 식약청이 이를 검토해 인정 여부를 결정한다. 건강기능식품의 인체시험엔 환자가 아닌 반(半)건강인 20~50명이 참여하며 기간은 1년 내외, 비용은 평균 1억원대인 ‘간이’시험이다.

여기서 반건강인은 환자가 아니다. 예를 들어 글루코사민의 인체시험 대상은 병원에서 관절염 진단을 받은 환자가 아니라 ‘요즘 들어 관절이 예전 같지 않다’거나 ‘날씨 탓인지 관절 통증이 심하다’고 호소하는 사람들이다. ‘글루코사민이 관절염 치료에 이롭다’ 등 질병 치료 효과를 내세우는 것이 불법인 것은 이래서다.

건강기능식품의 기능성을 정부가 직접 인증하는 나라는 한국 · 일본 · 중국 정도이다. 국내에서 건강기능식품으로 인정받은 것은 개별인정형 130종, 고시형 75종 등 벌써 200종이 넘어섰다.

## ▣ 식약청, 건강기능식품 등급 정하기로

특정 건강기능식품(functional food)의 효능을 파악하고자 할 때 유용한 인터넷 사이트가 미국 메요클리닉의 홈페이지(www.mayoclinic.com)다. 이 사이트의 검색란에 글루코사민(glucosamine)을 입력하면 이 건강기능식품의 여러 효능에 대한 의학적 평가가 일괄적으로 제시된다. 평가는 마치 대학의 학점처럼 A·B·C·D·F 등으로 내려져 누구나 쉽게 이해할 수 있게 했다.

여기서 글루코사민의 경우 가볍거나 중간 정도의 무릎 관절염에 대한 효과 A, 류마티스성 관절염에 대한 효과 C, 고콜레스테롤에 대한 효과 D로 평가돼 있다. A는 ‘강력한(strong) 과학적인 증거가 있다’, B는 ‘좋은(good) 과학적인 증거가 있다’, C는 ‘과학적인 증거가 불분명하다’, D는 ‘해당 효과가 없다는 과학적 증거가 존재한다’를 의미한다.

국내엔 이같은 건강기능식품 등급제가 없었다. 소비자들의 선택을 돕기 위해 식약청은 건강기능식품의 기능성 등급을 정하기로 방침을 정했다. 등급은 지금까지 밝혀진 과학적 근거에 따라 4단계로 세분화된다. 등급은 질병발생위험감소기능·생리활성기능 1·생리활성기능 2·생리활성기능 3으로 매겨진다. 질병발생위험감소기능이 있는 것으로 인정된 건강기능식품에 대해선 ‘○○병 발생위험감소에 도움을 줌’, 생리활성기능 1 제품은 ‘○○에 도움을 줌’, 생리활성기능 2 제품은 ‘○○에 도움을 줄 수 있음’, 생리활성기능 3 제품은 ‘○○에 도움을 줄 수 있으나 관련 인체적용 시험이 미흡’이라고 제품 라벨에 표시할 수 있게 된다.

예를 들어 ‘가르시니아 캄보지아 추출물’ 제품은 ‘탄수화물에서 지방으로의 합성을 억제하여 체지방 감소에 도움을 줌(생리활성기능 1)’, ‘쏘팔메토 열매 추출물’ 제품은 ‘전립선 건강의 유지에 도움을 줄 수 있음(생리활성기능 2)’이라는 표시가 허용된다.

생리활성기능 3은 안전성이 확보된 원료에 대해 다양한 기능성이 개발되도록 길을 열어준다는 의미가 있다.

## ▣ 건강기능식품의 바른 선택·구입 요령

첫째, 건강기능식품 판매업 신고 업체인지 확인한다. 건강기능식품은 시·군·구청에 영업신고를 해야만 판매할 수 있다. 판매자(방문판매 포함)나 영업장이 건강기능식품 판매업 신고를 했는지 여부를 확인한 뒤 구입하는 것이 안전하다.

둘째, ‘건강기능식품’이라는 표시사항을 확인한다. 식약청이 기능성과 안전성을 인정한 제품만이 ‘건강기능식품’이란 표시를 할 수 있다. 구입한 제품에 ‘건강기능식품’ 표시가 없는 제품은 일반 식품이며, ‘건강기능식품’ 표시가 없는데도 기능성 등을 광고하는 제품은 건강기능식품을 빙자한 유사(불법) 건강식품이다.

건강기능식품의 주표시 면엔 건강기능식품 표시·제품명·내용량에 대해 표시하도록 규정돼 있다.

정보표시 면엔 유통기한 및 보관방법·영양정보·기능정보·섭취량·섭취방법 및 섭취시 주의사항·원재료명 및 함량·질병의 예방과 치료를 위한 의약품이 아니라는 표현 등이 표시된다.

셋째, 허위·과대광고가 아닌지 확인한다. 건강기능식품은 일반식품과 달리 인정받은 기능성에 대해 신문·TV·인터넷 등에 표시나 광고를 할 수 있다. 표시나 광고를 하기 전에 반드시 사전에 표시·광고심의를 받아야 한다.

넷째, 섭취량·섭취방법을 확인하고 부작용에 주의한다. 건강기능식품은 섭취량이나 섭취방법에 따라 또는 섭취하는 사람의 개인적인 차이에 따라 두통·복통·설사·발열·두드러기·현기증·해갈 등 부작용이 생길 수 있다. 제품에 표시된 주의사항을 반드시 읽은 후 섭취하는 것은 기본이다. 부작용이 생겼다고 여겨지면 섭취를 즉시 중지하고 의사를 찾는다. 부작용에 대한 입증자료로 진료차트·의사의 진단서를 첨부해야 하므로 의사와 상담할 때 자신의 상태에 대해 정확하게 알린다.

#### ❑ 건강기능식품 광고에 사용될 수 없는 표현으로 단속 대상이 되는 광고

- 질병을 예방하거나 질병을 치료, 의약품을 대체한다는 내용 등.
- 정부 수상·인증했다 등의 내용 등.
- 의사추천, 약사가 기능성 보증, 감사장, 체험기, 단체추천 등.

구분	기능성 내용	근거 수준
질병발생위험감소기능	○ 발생 위험감소에 도움을 줌	과학적 합의 수준
생리활성기능 1	△△에 도움을 줌	과학적 근거가 충분함
생리활성기능 2	△△에 도움을 줄 수 있음	과학적 근거가 있음
생리활성기능 3	△△에 도움을 줄 수 있으나 관련 인체적용시험이 미흡함	과학적 근거가 미흡함

### 건강기능식품 기능성 인정 현황

품목	기능성 내용	품목	기능성 내용
1.영양소제품	①건강기능식품공전참조	18.옥타코사놀 함유 유지 제품	①지구력 증진
2.인삼제품	①면역력 증진 ②피로회복	19.매실추출물제품	①피로 개선
3.홍삼제품	①면역력 증진 ②피로회복 ③혈스판 응집 억제를 통한 혈액 흐름에 도움 ④기억력 개선에 도움을 줄 수 있음	20.공액리놀레산 제품	①과체중인 성인의 체지방 감소에 도움을 줄 수 있음
4.엽록소 함유 식물제품	①피부건강에 도움 ②항산화 작용	21.가르시니아캄보지아 추출물제품	①탄수화물이 지방으로 합성되는 것을 억제하며 체지방 감소에 도움을 줌
5.클로렐라제품	①피부건강에 도움 ②항산화 작용	22.루테인제품	①노화로 인해 감소될 수 있는 황반색소밀도를 유지하여 눈 건강에 도움을 줌
6.스피루리나제품	①피부건강에 도움 ②항산화 작용 ③혈중 콜레스테롤 개선에 도움을 줄 수 있음	23.헤마토코쿠스 추출물제품	①눈의 피로도 개선에 도움을 줄 수 있음
7.녹차추출물제품	①항산화 작용	24.쓰팔메토 열매 추출물제품	①전립선 건강의 유지에 도움을 줄 수 있음
8.알로에 전잎 제품	①배변활동 원활	25.글루코사민제품	①관절 및 연골 건강에 도움
9.프로폴리스추출물제품	①항산화 작용 ②구강에서의 항균작용	26.N-아세틸글루코사민 제품	①관절 및 연골 건강에 도움 ②피부보습에 도움을 줄 수 있음
10.코엔자임 Q10제품	①항산화에 도움을 줄 수 있음 ②혈압이 높은 사람에게 도움을 줄 수 있음	27.뮤코다당·단백 제품	①관절 및 연골건강에 도움
11.대두이소플라본 제품	①뼈 건강에 도움을 줄 수 있음	28.구아검/구아검 가수분해물제품	①콜레스테롤개선 ②식후혈당상승억제 ③배변활동 원활
12.오메가-3 지방산 함유 유지제품	①혈중 중성지질 개선 ②혈행 개선	29.글루코만난(곤약, 곤약만난)제품	①콜레스테롤 개선 ②배변활동 원활
13.감마리놀렌산 함유 유지제품	①콜레스테롤 개선 ②혈행 개선	30.귀리제품	①콜레스테롤 개선 ②식후혈당상승억제
14.레시틴제품	①콜레스테롤 개선	31.난소화성말토덱스트린제품	①식후혈당상승억제 ②배변활동 원활
15.스쿠알렌제품	①항산화 작용	32.대두식이섬유 제품	①콜레스테롤 개선 ②식후혈당상승억제 ③배변활동 원활
16.식품스테롤/ 식물스테롤 에스테르제품	①콜레스테롤 개선	33.목이버섯제품	①배변활동 원활
17.알곡시글리세롤 함유 상어간유 제품	①면역력 증진	34.밀식이섬유제품	①식후혈당상승억제 ②배변활동 원활
		35.보리식이섬유제품	①배변활동 원활
		36.아라비아검(아카시아검)제품	①배변활동 원활

품목	기능성 내용	품목	기능성 내용
37.옥수수겨제품	①콜레스테롤 개선 ②식후혈당상승억제	43.영지버섯 자실체 추출물제품	①혈행개선
38.이눌린/치커리 추출물제품	①콜레스테롤 개선 ②식후혈당상승억제 ③배변활동 원활	44.키토산/키토올리고당 제품	①콜레스테롤 개선
39.차전차피제품	①콜레스테롤 개선 ②배변활동 원활	45.프락토올리고당 제품	①유익균 증식 ②유해균 억제 ③배변활동 원활 ④갈숨 흡수에 도움
40.폴리덱스트로스 제품	①배변활동 원활	46.프로바이오틱스 제품	①유익한 유산균 증식 ②유해균 억제 또는 배변활동 원활
41.호로파종자제품	①식후혈당상승억제	47.홍국제품	①콜레스테롤 개선
42.알로에 겔제품	①피부건강에 도움 ②장 건강에 도움 ③면역력 증진	48.대두단백제품	①콜레스테롤 개선

### 개별인정형 원료 기능성 내용별 인정현황

기능성 (24)	개수 (136)	기능성 원료명
체지방감소	12	히비스커스등복합추출물, 공액리놀레산(유리지방산), 공액리놀레산(트리글리세라이드), 그린마떼추출물, 대두배아추출물등복합물, 가르시니아 캄보지아껍질추출물, 식물성유지 디글리세라이드, 중쇄지방산함유유지, 콜레우스포스콜리추출물, 갯잎추출물, 레몬밤 추출물 혼합물, 녹차추출물
혈당조절	12	구아바잎추출물, 난소화성말토덱스트린, 바나바추출물, 솔잎증류농축액, 알부민, 공발효추출물, 탈지달맞이꽃종자추출물, 피니톨, 홍경천등복합추출물, nopal추출물, 동결건조 누에분말, 지각상엽추출혼합물
장건강	11	목이버섯, 이소말토올리고당, 대두올리고당, 라피노스, 분말한천, 액상프락토올리고당, 구아검가수분해물, 커피만노올리고당분말, 프로바이오틱스, 락투로스파우더, 자일로올리고당
콜레스테롤 개선	11	알로에추출물, 알로에복합추출물, 대나무잎추출물, 사탕수수왁스알코올, 식물스타놀에스테르, 아마인, 스피루리나, 보이차추출물, 홍국쌀, 보리열매추출물, 양파추출물
관절·뼈건강	10	초록입홍합추출물오일복합물, N-아세틸글루코사민, 황금추출물등복합물, 로즈힙분말, 글루코사민, 차조기등복합추출물, Dimethylsulfone(MSM), 대두이소플라본, 지방산복합물, 호프추출물
면역기능	10	표고버섯균사체, 당귀혼합추출물, Enterococcus faecalis 가열처리건조분말, 금사상황버섯, L-글루타민, 게르마늄효모, 구아바잎추출물등복합물, 대래추출물, 스피루리나, 아세로라농축물 등 복합물
항산화	9	고농축녹차추출물, 대나무잎추출물, 메론추출물, 복분자추출물, 코엔자임Q10, 토마토추출물, 포도종자추출물, 프랑스해안송껍질추출물, 비즈왁스알코올

기능성 (24)	개수 (136)	기능성 원료명
피부건강	8	소나무껍질추출물등복합물, N-아세틸글루코사민, 히알루론산나트륨, 끈약감자추출물, 홍삼,사상자,산수유복합추출물, 쌀겨추출물, 지초추출분말, 실꼬리동유래 콜라겐 효소분해펩타이드
혈압조절	8	정어리펩타이드, 가짜오부시올리고펩타이드, 카제인가수분해물, 올리브잎추출물, 코엔자임Q10, L-글루타민산 유래 GABA 함유 분말, 해태올리고 펩티드, 연어펩타이드
혈행개선	6	프랑스해안송껍질추출물, 정어리정제어유, 홍삼농축액, DHA농축유지, 정제오징어유, 나토배양물
혈중중성지방 개선	6	대나무잎추출물, 정어리정제어유, DHA농축유지, 난소화성말토덱스트린, 식물성유지 디글리세라이드, 정제오징어유
기억력개선	6	테아닌등복합추출물, 피브로인효소가수분해물, 원지추출분말, 홍삼농축액, 인삼가시오갈피 등 혼합추출물, 은행잎추출물
간건강	5	브로콜리스프라우트분말, 헛개나무과병추출물, 표고버섯균사체추출물, 밀크씨슬추출물, 표고버섯균사체
눈건강	4	빌베리추출물, 루테인복합물, 헤마토코쿠스추출물, 지아잔틴추출물
갱년기 여성건강	3	백수오등복합추출물, 회화나무열매추출물, 석류추출/농축물
긴장완화	2	유단백가수분해물, L-테아닌
인지능력	2	참당귀뿌리추출물, 포스파티딜세린
전립선건강	2	쏘팔메토열매추출물, 쏠파메토열매추출물등복합물
피로개선	2	홍경천추출물, 발효생성 아미노산복합물
칼슘흡수도움	2	액상프락토올리고당, 폴리감마글루탐산
소화기능	1	아티초크추출물
요로건강	1	크랜베리추출물
운동수행능력 향상	1	크레아틴
충치발생위험 감소	1	자일리톨

## 건강기능식품 전문가

부서명	이름 & 직책	전화	핸드폰	이메일
서울대학교 식품영양학과	권훈정 교수	02-880-6835	-	
조선대학교 식품영양학과	김경수 교수	062-230-7724		
보건산업진흥원 식품산업팀	문주석 수석연구원	02-2194-7483		
숙명여자대학교 식품영양학과	성미경 교수	02-710-9395	-	
충북대학교 수의학과	이범준 교수	043-261-3357		
덕성여자대학교 약학과	정기화 교수	02-901-8383	-	
단국대학교 식품영양학과	정윤화 교수	031-8005-3176		
한국식품연구원 기능성연구단	하태열 단장	031-780-9054	-	
이화여자대학교 식품영양학과	권오란 교수	02-3277-6860		
충북대학교 약학과	홍진태 교수	043-261-2813	-	
연세대학교 생명공학과	황재관 교수	02-2123-5881		

## 식약청 건강기능식품 담당자

부서명	이름 & 직책	전화	핸드폰	이메일
영양정책과	박혜경 정책관	043-719-2251		
식품기준부	오혜영 부장	043-719-2401		
건강기능식품 기준과	장영수 과장	043-719-2451		
영양정책과	강백원 과장	043-719-2252		

# 24

## 식품 영양, 유통기한 표시제도

### 영양 성분표

영양 성분		
1회 제공량 00 (00g) ㉔		
총 00회 제공량(00g) ㉕		
1회 제공량 당 함량 ㉖		* %영양소 기준치 ㉗
열량	000kcal	
탄수화물	00g	00%
당류	00g	
단백질	00g	00%
지방	00g	00%
포화지방	00g	00%
트랜스지방	00g	
콜레스테롤	00mg	00%
나트륨	00mg	00%

\* %영양소 기준치 : 1일 영양소 기준치에 대한 비율

각종 식품에 쓰인 영양 표시만 잘 봐도 '식요치병'(食療治病)의 첫 단추는 채운 셈이다. 만약 가족 중에 비만한 사람이 있다면 영양 표시 가운데 열량과 지방 함량을 눈여겨봐야 한다. 심장병·뇌졸중 등 혈관질환이 우려되는 사람이 있다면 지방·포화지방·콜레스테롤 함량을 반드시 확인하고 식품을 구입하는 것이 원칙이다. 당뇨병 환자가 있다면 탄수화물 함량, 고혈압 환자가 있다면 나트륨 함량을 보고 제품 구입 여부를 결정해야 한다.

마트에서 식품을 살 때 영양 표시 내용을 일일이 확인하고 정확하게 이해하는 것이 쉬운 일은



아니다. 게다가 대부분의 식품업자는 판매에 불리한 것(지방·나트륨·콜레스테롤·설탕 등)은 되도록 감추고, 유리한 것(비타민·미네랄·단백질 등)은 전면에 내세운다.

웰빙과 건강에 대한 관심은 날로 높아지고 있지만 정작 가장 중요한 식품 영양성분표는 눈여겨 보지 않는 소비자가 대부분이다. 이 정보를 외면하는 것은 웰빙 식생활을 포기하는 것과 다름없다.

현재 식품의 포장지에는 열량·탄수화물·단백질·지방·나트륨·트랜스지방·당·포화지방·콜레스테롤 함량 등 9가지 영양정보가 표시돼 있다. 가족의 건강을 위해 소중한 정보들이다. 그러나 우리가 시장에서 장을 볼 때 영양 정보에 대해 ‘까막눈’이라면 이 정보들은 아무 짝에도 소용이 없게 된다.

### 영양성분표 바로 보기

- 영양성분표 : 가공식품의 포장지에 쓰여 있는 ‘영양성분표’는 해당 식품에 어떤 영양소가 얼마나 들어있는지를 알려주는 표이다. 식품 구입 전에 이 표를 잘 살펴보면 해당 식품이 자신의 건강에 적합한 식품인지 짐작할 수 있다.
- 1회 제공량 : 일반인이 식품을 섭취할 때 평균적으로 한 번에 먹게 되는 양을 가리킨다. 과거엔 1회 분량이라고 썼었다. 영양성분표의 영양소 함량은 1회 제공량을 기준으로 표시된다.
- 영양소 기준치 : 일반인의 평균적인 1일 영양소 섭취 기준량(하루 섭취 권장량)이다. 모두 32가지의 영양 성분에 대해 영양소 기준치가 설정돼 있다.
- % 영양소 기준치 : 하루 영양소 섭취 기준치를 100이라고 할 때, 해당 식품 섭취(1회 제공량 또는 100g)를 통해 얻는 영양소의 비율을 나타낸다.
- 열량 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 열량이다. ‘% 영양소 기준치’가 공란인 것은 열량의 섭취 기준치가 아직 설정되지 않았기 때문이다.
- 탄수화물 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 탄수화물의 양이다. 탄수화물의 영양소 기준치는 328g이다. 만약 어떤 식품 1회 제공량당 탄수화물의 양이 33g이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.
- 당류 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 당류의 양이다. 당류의 영양소 기준치는 아직 설정되지 않았다. ‘% 영양소 기준치’가 공란인 것은 당류의 영양소 기준치가 아직 설정되지 않았기 때문이다.
- 당알코올 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 당알코올의 양이다. 당알코올의 영양소 기준치는 아직 설정되지 않았다. ‘% 영양소 기준치’가 공란인 것은 당알코올의 영양소 기준치가 아직 설정되지 않았기 때문이다.
- 식이섬유 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 식이섬유의 양이다. 식이섬유의 영양소 기

준치는 25g이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 식이섬유 함량이 2.5g이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.

- 단백질 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 단백질의 양이다. 단백질의 영양소 기준치는 60g이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 단백질 함량이 6g이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.
- 지방 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 지방의 양이다. 지방의 영양소 기준치는 50g이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 지방 함량이 5g이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.
- 포화지방 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 포화지방의 양이다. 포화지방의 영양소 기준치는 15g이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 포화지방 함량이 1.5g이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.
- 트랜스지방 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 트랜스지방의 양이다. 트랜스지방의 영양소 기준치는 아직 설정되지 않았다. 트랜스지방은 가능한 한 먹지 않는 게 바람직하다고 봐서다. ‘% 영양소 기준치’가 공란인 것은 트랜스지방의 영양소 기준치가 아직 설정되지 않았기 때문이다.
- 콜레스테롤 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 콜레스테롤의 양이다. 콜레스테롤의 영양소 기준치는 300mg이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 콜레스테롤 함량이 30mg이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다. .
- 나트륨 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 나트륨의 양이다. 나트륨의 영양소 기준치는 2000mg이다. 만약 어떤 식품의 1회 제공량당 나트륨 함량이 200mg이라면 ‘% 영양소 기준치’는 10%가 된다.
- 비타민과 미네랄 : 1회 제공량을 섭취했을 때 얻게 되는 각종 비타민과 미네랄의 양이 표시돼 있다. 각 비타민과 미네랄의 영양소 기준치를 근거로 ‘% 영양소 기준치’를 계산한 수치가 표시돼 있다.

(1) 열량=생활에 필요한 에너지(열량)를 제공하는 영양소는 탄수화물·단백질·지방이다. 이들은 각각 1g당 4·4·9kcal의 열량을 낸다. 라이트 콜라 등 일부 청량음료엔 ‘0(제로)kcal’라고 표시돼 있지만 열량이 전혀 없다는 뜻은 아니다. 열량을 5kcal 단위로 표시하므로 5kcal 미만이면 0으로 표시한다. 또 식품 100ml당 열량이 4kcal 미만이면 ‘무칼로리’(무열량) 식품이라고 강조 표시를 할 수 있다.

가공식품 포장지에 ‘저칼로리’(저열량)라고 표시된 식품은 100g당 40kcal 미만 또는 100ml당 20kcal 미만인 식품을 가리킨다. ‘저칼로리 식품’이라고 해서 안심하고 과다 섭취하는 것은 곤란하다. 아이들이 100ml당 15kcal의 열량을 내는 500ml들이 ‘저칼로리 음료’ 한 병을 마시면 75kcal의 열량을 얻는다. 반면 100ml당 30kcal의 열량을 내는 200ml 들이 일반 음료 한 병을 마시면 이보다 적은

60kcal를 섭취하는 데 그친다.

- 0 칼로리 : 수학적인 의미의 0은 아니다. 열량이 5kcal 미만이면 0 kcal라고 표시할 수 있다.
- 라이트 음료 · 건강 음료 · 스포츠 음료 : 모두 열량이 있다. 열량이 없다고 잘못 생각해 양껏 마시거나 물 대용으로 마시는 것은 곤란하다.

(2) 탄수화물=한국인이 가장 많이 섭취하는 영양소다. 주식인 쌀의 주성분이기 때문이다. 탄수화물의 최소 단위는 단당류(포도당 · 과당 등)이다. 단당류가 둘 모이면 이당류(설탕 · 맥아당 · 유당 등)다. 3~10개이면 올리고당, 이보다 많으면 다당류(전분 · 식이섬유 등)로 분류된다. 여기서 단당류와 이당류는 단순당, 올리고당과 다당류는 복합당이라 불린다.

하루에 소비하는 열량의 60~65%를 탄수화물로 섭취하는 것이 적당하다. 일반적으로 탄수화물은 1g당 4kcal의 열량을 내지만 그렇지 않은 것도 있다. 자일리톨 · 만니톨 · 솔비톨 등 당(糖)알코올과 식이섬유가 그렇다.

(3) 당(糖)류=식품의 영양성분표에 쓰인 당류는 단당류와 이당류, 즉 단순당을 가리킨다. 여기엔 포도당 · 과당 · 설탕 · 맥아당 · 유당 · 고과당옥수수시럽(HFCS) · 꿀 · 시럽 · 과일주스 등이 포함된다. 전분 등 복합당은 탄수화물에는 속하나 당류에는 포함되지 않는다.

트랜스지방 · 나트륨 등과 마찬가지로 당류도 너무 많이 먹으면 건강에 유해할 수 있다. 세계보건기구(WHO)는 “첨가당(인위적으로 넣은 당)의 하루 섭취량은 하루에 섭취하는 총열량의 10% 미만이어야 한다”는 가이드 라인을 제시했다. 식품의 영양성분표에 적힌 당류의 함량은 WHO가 제시한 첨가당이 아니라 총당(total sugar)의 양이다. 총당은 인위적으로 넣은 당(첨가당)과 식품재료에 원래부터 들어있는 당을 합한 양이다.

한국영양학회는 적절한 당 섭취를 위해 “당류(총당을 의미)를 통해 얻는 열량은 하루에 섭취하는 총 열량의 10~20% 수준 이내여야 한다”는 가이드 라인을 발표했다.

만약 하루에 2000kcal의 열량을 섭취한다고 가정하면 이중 당류를 통해 얻는 열량이 200~400kcal 수준 이내여야 한다는 것이다. 당류는 1g당 4kcal의 열량을 내므로 당류를 하루에 하루 50~100g 이내로 섭취하도록 제한해야 한다.

- 무가당 식품 : 인위적으로 설탕 · 과당 등 당을 넣은 경우가 아니라면 무가당 식품이라고 표시할 수 있다. 무가당 식품에는 과당 등 천연의 당이 들어있을 수 있다. 무가당 식품과 당이 일체 없는 무당 식품은 다른 것이다.

(4) 당(糖)알코올=당류(탄수화물의 일종)는 단맛을 주지만 다량 섭취하면 비만 · 충치를 유발할 수 있다. 이런 단점을 보완하기 위해 인공적으로 만든 감미료중 하나가 당(糖)알코올이다. 당알코올은 과일 · 버섯 · 해조류 등 식품에도 들어있지만 이들 식품에서 당알코올을 직접 추출해내기가 쉽지 않다. 그래서 보통은 포도당 · 유당 등 천연 당류에 수소를 첨가해 얻는다.

당알코올은 설탕 · 과당 등 천연 단순당 못지않은 단맛을 유지하면서 열량과 당지수(GI, 탄수화물

함유 식품을 섭취한 뒤 혈당을 얼마나 빨리 올리는가를 나타내는 수치, GI가 낮은 식품일수록 당뇨병 환자에게 유익)가 낮은 것이 장점이다. 당알코올은 1g당 평균 2.4kcal의 열량을 낸다. 탄수화물과 당류(1g당 4kcal)는 물론 알코올(1g당 7kcal)·유기산(1g당 3kcal)보다 열량이 낮다. 그러나 과다 섭취하면 설사 등 부작용이 생길 수 있다.

당알코올엔 자일리톨·솔비톨·만니톨·말리톨·락티톨 등이 있다. 단어의 끝에 ‘톨’이 붙은 것이 공통점이다. 일반인에게 가장 널리 알려진 자일리톨은 단맛이 설탕의 90% 가량이다. 충치를 예방하는 효과가 있다. 솔비톨은 포도당에 수소를 첨가해 얻은 당알코올이다. 과일·해조류에도 다량 들어 있으며 단맛은 설탕의 60% 정도다. 그러나 하루에 50g 이상 과다 섭취하면 설사를 할 수 있다. 만니톨은 단맛이 설탕의 70% 수준이면서 1g당 1.6kcal의 열량을 낸다. 하루에 20g 이상 섭취하면 설사 등 부작용이 생길 수 있다.

(5) 식이섬유=탄수화물의 일종이나 보통의 탄수화물과는 달리 몸 안에서 소화·흡수되지 않고 체외로 배설된다. 열량도 단순당이나 복합당 등 다른 탄수화물(1g당 4kcal)보다 낮다. 1g당 2kcal 가량의 열량을 낸다. 식이섬유는 물에 녹는 수용성과 녹지 않는 불용성으로 분류된다. 수용성은 혈중 콜레스테롤 수치를 낮추는데 유효하고, 불용성은 변비 예방을 돕는 것으로 알려져 있다.

수용성 식이섬유는 과일(펙틴)·해조류(알긴산)·콩류에 풍부하며 장에서 콜레스테롤과 포도당의 흡수를 억제하는 역할을 한다. 고지혈증·당뇨병 환자에게 수용성 식이섬유를 추천하는 것은 이런 이유에서다. 또 금세 포만감이 느껴져 밥숟갈을 일찍 놓게 한다.

불용성 식이섬유는 채소(헤미셀룰로스)나 곡류(셀룰로스·헤미셀룰로스)에 많다. 흰쌀·밀가루 등 잘 도정된 곡류보다 현미·통밀·보리 등 거친 음식, 김치·나물에 풍부하다. 불용성 식이섬유는 대변의 볼륨(부피)을 증가시키고, 장의 움직임을 활발하게 해서 음식의 노폐물·발암물질 등 유해물질의 소화관 통과 시간을 단축시킨다.

우리 국민의 하루 평균 식이섬유 섭취량은 19.8g. 이는 하루 섭취 권장량(영양소 기준치)인 25g에 아직 못 미치는 수준이다. 식이섬유의 섭취가 부족하면 펙틴·카라기난·알긴산·셀룰로스·차전자피 등 식이섬유 보충제(건강기능식품)나 식이섬유 음료로 보충하는 것이 방법이다. 그러나 식이섬유 보충제를 남용할 경우 갈슘·철분 등 미네랄의 체내 흡수 방해, 가스(방귀) 발생, 설사 등 부작용이 생길 수 있다. 따라서 신선한 채소와 과일을 즐겨 먹어 식이섬유를 충분히 섭취하는 것이 최선이다.

(6) 단백질=영양학자들은 5대 영양소 가운데 단백질을 으뜸으로 친다. 단백질의 가장 중요한 임무는 살·피·근육의 원료가 되는 것이다. 또 각종 생화학적 반응의 촉매인 효소, 온갖 생리활동을 조절하는 호르몬, 외부의 병원균에 대항하는 항체(면역 물질)의 주성분이다.

단백질의 기본 단위인 아미노산은 20여종이 있다. 성인은 단백질을 하루에 자기 체중의 1000분의 1만큼 섭취하는 것이 적당하다. 적정 섭취량이 체중 1kg당 1g 정도라는 말이다. 예컨대 체중이

70kg인 남성은 단백질을 하루에 70g, 55kg인 여성은 55g을 섭취하는 것이 적당하다. 하지만 성장기 어린이나 강도 높은 운동을 하는 사람에게는 더 많은 양이 요구된다.

영양학자들은 단백질의 총섭취량 중 3분의 1은 반드시 '양질의 단백질'인 동물성 단백질을 통해 얻어야 한다고 강조한다. 만약 하루에 30g의 단백질을 섭취한다면 이 중 적어도 10g은 쇠고기·우유 등 동물성 단백질을 통해 얻어야 한다는 것이다.

정부가 정한 단백질의 1일섭취권장량(영양소 기준치)은 60g이다. 우리 국민 1인당 하루 평균 단백질을 65.8g(2008년 국민건강영양조사) 섭취하고 있으므로 단백질은 충분히 먹고 있는 셈이다. 이 중 동물성 단백질의 섭취량은 30.0g이다. 한국인은 단백질을 이상적으로 섭취하고 있다고 볼 수 있다. 단백질도 과잉 섭취는 오히려 해롭다. 몸 안에서 요소가 너무 많이 만들어져 간·신장에 부담을 준다.

(7) 지방=요즘 온갖 성인병의 주범으로 몰리면서 천덕꾸러기 신세지만 사실 지방은 우리에게 소중한 존재이다. 1g당 9kcal의 에너지(열량)를 제공하며 지용성 비타민(A·D·E·K)의 체내 흡수와 이용을 돕는다. 모든 지방이 혈관 건강에 해로운 것도 아니다. 포화지방(동물성 지방)과 트랜스지방은 분명히 유해하나 불포화지방(식물성 지방, 생선 지방)은 혈관 건강에 이롭다. 건강기능식품의 소재로 널리 쓰이는 스쿠알렌·DHA·EPA·올리브유·달맞이종자유(EPO)가 모두 불포화지방에 속한다.

우리 국민 한 사람이 하루에 섭취하는 지방의 양은 평균 38.8g(국민건강영양조사, 2008년)이다. 하루에 섭취하는 총열량의 20% 가량을 지방을 통해 얻는다. 이 정도면 우리 국민의 평균적인 지방 섭취 상태는 양호한 편이다. 그러나 최근 식생활이 서구화되면서 지방 섭취량이 빠르게 증가하고 있는 것이 문제이다. 특히 패스트푸드나 육류를 즐기는 어린이와 청소년의 지방 섭취량은 이미 위험 수위다.

세계보건기구(WHO)는 지방을 하루 총열량의 30% 이내로 섭취하라고 권고했다. 하루에 2000kcal를 섭취한다고 가정하면 지방을 하루 60g 이하 섭취하라는 것이다. 우리 정부가 발표한 지방의 영양소 기준치는 50g이다.

지방을 과다 섭취하면 혈중 지방의 농도가 올라간다. 이로 인해 동맥의 벽에 지방 찌꺼기가 계속 쌓이게 돼 동맥(혈관)이 점점 좁아진다. 이것이 동맥경화다. 동맥경화는 협심증·심근경색·뇌졸중 등 혈관질환의 원인이다.

(8) 포화지방=동맥경화 등 혈관질환의 주범이다. 포화지방이 높은 식품을 즐겨 먹으면 혈중 콜레스테롤과 중성지방 수치가 올라간다.

실내 온도에서 딱딱하게 굳어 있는 '굳기름'이 바로 포화지방의 실체다. 천연식품 중에선 쇠기름(우지)·돼지기름(돈지)·닭 껍질·버터 등에 포화지방이 많이 들어있다.

대부분의 동물성 지방은 포화지방(혈관건강에 유해)의 비율이 불포화지방(혈관건강에 유익)의



비율보다 높다. 한 가지 예외는 생선의 지방이다. 고등어·참치·정어리 등 등푸른생선에는 DHA·EPA 등 불포화지방이 포화지방보다 많다.

포화지방은 가능한 한 적게 먹는 것이 좋다. 세계보건기구(WHO)는 포화지방을 하루 총섭취 열량의 10% 이하로 섭취하라고 권했다. 만약 하루에 2000kcal를 섭취한다고 가정하면 포화지방의 열량 섭취가 200kcal 이하여야 한다는 의미이다. 포화지방도 지방과 마찬가지로 1g당 9kcal의 열량을 내므로 식품을 통한 하루 포화지방 섭취량은 22g 이하여야 한다는 뜻이다. 우리 정부가 정한 포화지방의 하루섭취 권장량(영양소 기준치)은 15g이다.

(9) 트랜스지방=요즘 한창 악명을 떨치고 있는 트랜스지방은 액체인 식물성 기름(불포화지방)을 고체 지방(경화유)으로 바꾸는 과정에서 생긴다. 마가린·쇼트닝이 대표적인 트랜스지방 함유 식품이다. 트랜스지방은 불포화지방의 일종이지만 포화지방처럼 혈관건강에 해롭다. 트랜스지방은 동맥경화·심장병·뇌졸중 등 혈관질환의 주범으로 지목되고 있다.

세계보건기구(WHO)와 미국심장협회(AHA)는 트랜스지방을 하루에 섭취하는 총열량의 1% 이하로 섭취해야 한다는 가이드 라인을 발표했다. 만약 하루에 2000kcal의 열량을 섭취한다고 가정하면 트랜스지방의 하루 섭취량은 2g 이하여야 한다는 계산이 나온다.

만약 어떤 식품의 영양성분표에 '1회 제공량'의 트랜스지방 함량이 0.2g 이상으로 표시돼 있다면 이 식품은 일단 기피 대상이다. 이런 식품을 즐겨 먹으면 WHO가 정한 트랜스지방의 하루섭취 제한량(2g)을 금세 초과할 수 있어서다.

'1회 제공량'의 트랜스지방 함량이 0g으로 표시된 식품도 눈에 띈다. 그러나 0g이라고 해서 트랜스지방이 전혀 없다는 뜻은 아니다. 식품의약품안전청은 1회 제공량당 트랜스지방이 0.2g 미만이면 0g으로 표시하도록 허용했다.

(10) 콜레스테롤=콜레스테롤은 우리 몸의 세포막과 담즙산을 만드는데 필수적인 성분이다. 또 성호르몬과 비타민D의 체내 합성을 돕는다. 그러나 콜레스테롤은 필수 영양소로 분류되지 않는다. 음식을 통해 섭취하지 않더라도 충분한 양의 콜레스테롤이 몸 안에서 만들어지기 때문이다. 간 등 체내에서 합성되는 콜레스테롤의 양은 음식을 통해 섭취하는 콜레스테롤 양의 두 배 이상이다. 콜레스테롤이 많이 든 식품의 섭취를 크게 줄여도 혈중 콜레스테롤 수치가 기대만큼 떨어지지 않는 것은 이래서다.

혈중 콜레스테롤 수치가 정상 범위를 벗어난 것은 혈관건강에 적신호가 켜진 것이다. 심장·뇌 등으로 가는 혈관 내벽에 콜레스테롤이 과다 축적된 상태가 동맥경화이다. 따라서 가족 중에 혈중 콜레스테롤 수치가 높은 사람이 있으면 콜레스테롤 함량이 높은 식품을 되도록 식단에서 배제하는 것이 좋다. 식품을 통한 콜레스테롤의 섭취를 절반으로 줄이면 혈중 콜레스테롤 수치가 25% 가량 떨어진다는 연구결과도 나와 있다.

콜레스테롤은 '적게 들어 있다'는 사실을 강조해서 표시할 수 있다. 일정 요건만 갖추면 '무 콜레

스테롤' 또는 '저 콜레스테롤'이라고 표시가 가능하다. 콜레스테롤은 동물성 식품에만 들어있다. 곡류·과일·채소·견과류 등 식물성 식품에는 콜레스테롤이 일체 들어있지 않다.

정부가 정한 콜레스테롤의 지방의 영양소 기준치는 300mg이다.

(11) 나트륨=나트륨은 소금에 많이 들어있는 미네랄이다. 나트륨은 소금에만 들어있다고 잘못 알고 있는 사람이 많지만 실제로는 소금 외에 육류·MSG(조미료)·베이킹파우더 등에도 함유돼 있다. 나트륨은 하루에 0.2~1g만 섭취하면 충분하다. 그러나 이를 따르자면 식도락은 포기해야만 한다. 음식이 너무 싱거워지기 때문이다. 우리 정부와 세계보건기구(WHO)는 나트륨의 하루섭취 기준치(영양소 기준치)를 2000mg(2g)으로 정했다. 그러나 국·찌개 등 국물 음식과 김치·젓갈 등 짠 음식을 즐기는 우리 전통 식생활의 특성상 이 기준도 지키기가 쉽지 않다. 한국인의 나트륨 섭취량은 세계 최고 수준이다. 2008년에는 국민 한사람이 하루에 4.6g이나 섭취한 것으로 조사됐다. 나트륨(소금)을 과다 섭취하는 식사습관은 '침묵의 살인자'라고 불리는 고혈압을 유발한다. 따라서 가족 중에 혈압이 높은 사람이 있다면 나트륨 함량이 낮은 제품을 선택해야 한다. 아울러 나트륨은 가공식품뿐 아니라 김치·젓갈·고기 등 천연 식품에도 상당량 들어있다는 것을 기억해야 한다.

- 무염 식품: 소금은 안 들어있지만 나트륨(실제 혈압을 올리는 성분)은 들어있을 수 있다.
- 무가염 식품: 인위적으로 소금을 넣지 않은 식품이다. 무가염 식품에는 천연적으로 존재하는 소금이나 나트륨은 들어있을 수 있다. 무가염 식품이라고 해서 고혈압 환자가 안심하고 양껏 먹을 수 있는 것은 아니다.

(12) 미량 영양소=비타민·미네랄은 탄수화물·지방·단백질과 함께 우리 몸을 구성하는 5대 영양소다. 그러나 '돌'(비타민·미네랄)의 섭취량은 다른 '셋'(탄수화물·지방·단백질)에 비해 훨씬 적다. '셋'은 하루에 수십~수백g씩 먹는 데 비해 '돌'은 mg(1000분의 1g) 또는  $\mu$ g(100만분의 1g) 단위로 섭취한다.

그래서 이 두 영양소를 미량 영양소라고 부른다. 반드시 함량을 표시하도록 법에 규정돼 있는 탄수화물·지방·단백질 함량과는 달리 비타민과 미네랄 함량은 식품업체가 자율적으로 표시하게 돼 있다. 업체 입장에서 비타민이나 미네랄을 영양성분표에 표시하는 것이 불리하거나 불필요하다고 생각하면 표시하지 않아도 법적으로 문제가 안된다.

생활이 어려워졌던 과거에는 우리 국민의 비타민과 미네랄 섭취가 크게 부족했다. 그러나 최근에는 칼슘 등 일부 미네랄만 부족할 뿐 대부분의 비타민과 미네랄은 평소 식사를 통해 충분히 섭취하고 있다. 비타민과 미네랄은 적정량 섭취했을 때 최상의 효과를 얻는다.

식품의 영양성분표에서 반드시 확인해야 하는 미네랄은 칼슘이다. 칼슘은 모든 연령층에서 우리 국민이 가장 부족하게 섭취하는 영양소이기 때문이다. 지난 2008년 국민건강영양조사에 따르면 한국인의 하루 평균 칼슘 섭취량은 476mg으로 1일섭취권장량(700mg)에 크게 미달했다.

영양성분표상의 비타민과 미네랄 중에서 나트륨(소금 성분)만 의무 표시 대상이다. 그 외의 미량 영양소 성분은 임의표시 대상이다. 임의표시 대상은 비타민 A·D·E·C·B1·B2·B6·나이아신·엽산·칼슘·인·철·아연 등이다.

(13) 알레르기 유발물질=식품 알레르기는 섭취한 음식물의 항원에 대해 몸이 과민반응을 일으키는 것을 말한다. 예민한 사람은 생명까지 위협할 수 있다.

식품 알레르기에 대한 최상의 대책은 회피이다. 알레르기 피부 반응검사 등을 통해 원인식품을 파악한 뒤 식단에서 2~3년간 완전 배제해야 한다. 알레르기는 천연식품은 물론 가공식품을 섭취한 뒤에도 생길 수 있다. 가공식품에 계란·우유 등 아이들에게 알레르기를 유발하는 식품이 소량이라도 들어있을 경우 이를 사전에 알아야 회피가 가능하다.

이처럼 가공식품에 ‘숨어 있는’ 알레르기 유발 물질을 소비자에게 알려주기 위해 식품의약품안전청은 알레르기를 일으키는 식품이 극소량이라도 든 경우 이를 원재료명에 의무적으로 표시하도록 했다. 표시 대상은 한국인에게 주로 알레르기를 일으키는 것으로 밝혀진 계란류·우유·메밀·땅콩·대두·밀·고등어·게·돼지고기·복숭아·토마토 등이다. 원재료명에 가족에게 알레르기를 일으키는 식품이 포함돼 있으면 이를 절대로 구입해서는 안 된다.

## 영양소 기준치표

영양소	기준치	영양소	기준치
탄수화물(g)	328	비타민B2(mg)	1.2
식이섬유(g)	25	나이아신(mg NE)	13
단백질(g)	60	비타민B6(mg)	1.5
지방(g)	50	엽산(mg)	250
포화지방(g)	15	비타민B12(mg)	1.0
콜레스테롤(mg)	300	비오틴(mg)	30
나트륨(mg)	2,000	판토텐신(mg)	5
칼륨(mg)	3,500	인(mg)	700
비타민A(mg RE)	700	요오드(mg)	75
비타민C(mg)	100	마그네슘(mg)	220
칼슘(mg)	700	아연(mg)	12
철분(mg)	15	셀렌(mg)	50
비타민D(mg)	5	구리(mg)	1.5
비타민E(mg a-TE)	10	망간(mg)	2.0
비타민K(mg)	55	크롬(mg)	50
비타민B1(mg)	1.0	몰리브덴(mg)	25



## 식품의 주요 표시기준

표시사항	주요 표시기준(식품)
1.제품명	- 제품명으로 사용하지 못하는 표현 : 소비자를 오도·혼동시키지 않도록 다른 유형의 식품과 오인·혼동할 수 있는 표현
2.식품의 유형	- 농산물(곡류, 두류, 서류, 채소류, 종실류, 과일류) - 축산물(소, 양, 돼지, 가금류의 고기·내장 등) - 수산물(어류, 연체류) - 가공식품(코코아 가공품류 및 초콜릿류, 설탕, 포도당, 과당, 엿류, 당시럽류, 올리고당류, 다류, 커피, 음료류, 특수용도식품, 김치류, 주류, 기타 식품류)
3.업소명 및 소재지	- 제조업소명과 제조업소의 반품교환업무를 대표하는 소재지 표시
4.제조연월일	- 도시락류(제조시간), 설탕, 재제·가공·정제소금, 빙과류, 주류
5.유통기한	- 모든 식품 ※ 유통기한 표시생략 가능한 식품은 설탕, 아이스크림류, 빙과류, 식용얼음, 껌류(소포장 제품에 한함), 재제·가공소금, 주류(탁주와 약주 제외)
6.내용량(내용량에 해당하는 열량)	- 중량, 용량, 개수(중량·용량 표시) - 내용량에 해당하는 열량은 영양성분 대상 식품에 한하여 표시
7.원재료명·함량	- 인위적으로 가한 정제수를 제외한 모든 원재료명 또는 성분명 (많이 사용한 순서에 따라 표시)
8.성분명·함량	- 제품에 직접 첨가하지 아니한 제품에 사용된 원재료 중 함유된 성분명을 표시 : 그 명칭과 실제 그 제품에 함유된 함량을 중량 또는 용량으로 표시
9.영양성분	- 표시대상 · 장기보존식품(레토르트식품만 해당), 과자류 중 과자, 캔디 및 빙과류, 빵류 및 만두류, 초콜릿류, 잼류, 식용유지류, 면류, 음료류, 특수용도식품, 어육가공품 중 어육소세시, 즉석섭취식품 중 김밥, 햄버거, 샌드위치 · 영양성분표시 또는 영양강조표시를 하고자 하는 식품
10.기타	- 기타 식품 등의 세부표시기준에 정하는 사항

### ☑ 유통기한과 품질유지기한 꼼꼼히 살펴봐야

식품을 구입할 때 가장 많이 확인하는 정보가 유통기한이다. 유통기한은 식품의 포장지에 쓰여 있다. 제품의 제조일로부터 소비자에게 판매가 허용되는 기한을 가리킨다.

2000년 이전에는 정부(식약청)가 식품의 유통기한을 정해주었다. 그러나 요즘은 식품제조업소가 자율적으로 정한다. 자사 제품의 유통기한을 직접 결정하는 대신 그에 따른 책임도 엄격히 지도록 했다.

유통기한은 각 식품의 라벨에 쓰여 있는 보관기준(온도·습도 등)을 준수한다는 전제 하에서 정해진 기한 이내에만 판매가 가능하다는 뜻이다. 따라서 냉동·냉장 등 보관기준을 지키지 않는

다면 유통기한 이내라도 식품이 얼마든지 못쓰게 될 수 있다. 가령 우유의 라벨에 ‘유통기한 2011년 8월 15일까지(냉장보관)’라고 표시돼 있다면 반드시 냉장고에 보관한 상태에서 15일까지 유통이 가능하다는 의미이다.

유통기한이 지난 제품을 유통·판매하거나 진열·보관만 해도 불법이다. 이를 어기면 행정처분 등 법적 처벌을 받게 된다.

유통기한의 표시 대상은 식품의 제조·가공·영업허가를 받아 생산되는 모든 식품이다. 예외로 아이스크림·빙과류·설탕·식용얼음·껌류·재제소금·가공소금·주류(탁주·약주 제외)는 유통기한 표시를 생략할 수 있다. 식품첨가물·기구·용기·포장류도 유통기한 표시대상이 아니다. 제품 라벨에 유통기한 대신 제조연월일이나 품질유지기한이 쓰인 식품도 있다. 품질유지기한 표시제도는 국내에서 2007년부터 도입됐다. 품질유지기한은 각 식품의 특성에 맞도록 적절한 보존방법으로 보관할 경우 해당식품 고유의 품질이 유지될 수 있는 기한을 가리킨다. 기한 내에 섭취하면 상태가 최상인 식품을 먹을 수 있다는 뜻이다. 품질유지기한도 유통기한처럼 식품회사가 자율적으로 정하게 돼 있다. 품질유지기한이 지난 제품이라도 유통·판매가 가능하다는 것이 유통기한과 다른 점이다.

품질유지기한은 장기간 보관해도 부패 우려가 적은 식품에 적용된다. 장류·김치류·젓갈류·절임식품 등은 유통기한 대신 품질유지기간을 표시해도 된다.

일본에서 유통되는 식품들은 품질유지기한 대신 상미기한을 표시하고 있다. 상미기한은 부패할 염려는 없지만 그 제품이 가진 고유의 맛을 느낄 수 있을 때까지의 기한을 말한다. 상미기한을 넘기면 먹을 수는 있지만 맛이 조금 떨어지는 것은 감수해야 한다는 의미이다. 일본의 소비자들은 잎차 같이 신선도와 향을 즐기는 식품을 살 때 상미기한을 식품 구매의 중요한 기준으로 삼는다.

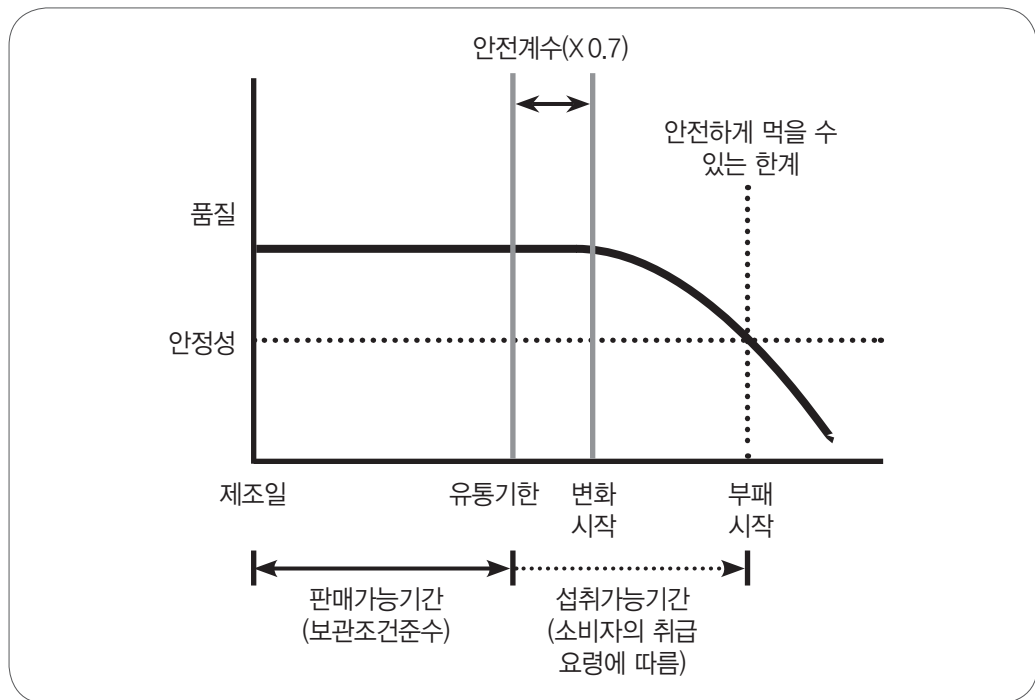
국내에서 시판중인 수입식품에는 소비기한(expiration date or use by date)·품질유지기한(best before date)·유통기한(sell by date) 등이 표시돼 있다.

## ▣ 유통기한 관련 용어

- 소비기한(expiration date or use by date) : 식품을 소비할 수 있는 최종일
- 품질유지기한(best before date) : 식품이 최상의 품질을 유지할 수 있는 최종일
- 유통기한(sell by date) : 식품을 판매할 수 있는 최종일

## 유통기한과 품질유지기한

구분	유통기한	품질유지기한
정의	제품의 제조일로부터 소비자에게 판매가 허용되는 기한(제품의 유통기한 날짜까지 만 섭취 가능하다는 의미는 아니다)	식품의 특성에 맞는 적절한 보존방법이나 기준에 따라 보관할 경우 해당식품 고유의 품질이 유지될 수 있는 기한(품질유지기한 이내라면 최상 상태의 식품을 섭취할 수 있음)
규정	유통기한을 표시하도록 의무화했으며, 유통기한 설정기준에 따라 제품의 특성을 고려해 식품회사가 설정	유통기한이나 품질유지기한을 선택적으로 표시하되 품질유지기한은 식품회사가 자율적으로 설정
관리 방법	유통기한 경과 제품은 유통·보관·판매 금지	품질유지기한이 경과해도 유통·판매 가능
대상 식품	제조·가공·소분·수입한 모든 식품(자연상태의 농·임·수산물은 제외), 설탕, 빙과류, 식용얼음, 과자류 중 껌류(소포장 제품에 한함), 식염, 주류(맥주·탁주·약주 제외)와 품질유지기한으로 표시하는 식품은 유통기한 표시 생략가능	레토르트식품·통조림 식품 등 장기 보관식품, 잼류, 당류(포도당·과당·엿류·당시럽류·덱스트린·올리고당류에 한 함), 다류와 커피류(액상제품은 멸균에 한함), 음료류(멸균제품에 한함), 장류(메주 제외), 조미식품(식초·멸균한 카레제품에 한함), 김치류, 젓갈류, 절임식품, 조림식품(멸균에 한함), 주류(맥주에 한함), 기타식품류(전분·벌꿀·밀가루에 한함)



## ☑ 수입품에 표시되어 있는 약어

### 1. 제조일을 나타내는 약자

- PRO(P), PROD, PRD ⇒ Product(제품)
- MFG, M, ⇒ Manufacture(제조)
- MANUFACTURING DATE(제조일)

### 2. 유통기한을 나타내는 약자

- EXP(E) ⇒ Expire(만기일)
- BE, BBE ⇒ Best Before “~”(“~”~일 이전에 섭취하는 것이 좋음)
- CONSUME BEFORE “~”(“~”~일 이전에 섭취하십시오)

일본	消費期限(소비기한) / 賞味期限(상미기한)
미국	Sell by date / Use by date / Pull date(판매유효기한) / Expiration date(소비만료일) / Closed or Coded date(포장일자) / Best if used by date(최상품질기한) / Quality assurance or freshness date(품질보증 또는 신선도 기한)
EU	Date of minimum durability / Use by date
호주	Use by date / Best before date(최소보존기한)

# 25

## 식품 리콜

### ☑ 위해식품 회수율 선진국 수준에 근접

우리나라의 위해식품 회수율은 계속 높아지고 있다. 그러나 회수제도의 역사가 짧은데다 소비자 및 식품업계의 회수제도에 대한 인식이 전반적으로 부족하다. 또 국내 식품업소 대부분이 영세업소로 취약한 유통·판매 구조를 갖고 있는 것도 회수율을 높이는데 장애 요인이다. 이들 영세업체는 식품안전 문제가 발생했을 때 추적관리가 사실상 어렵다. 신속한 회수와 관리를 위한 시스템 구축과 운영이 힘들고 회수에 따른 손실·비용부담이 크다는 이유로 회수 자체를 기피하는 경향이다.

2007년 12월 발표된 식약청의 보고서(위해식품 등 회수율 제고방안)에 따르면 국내제품의 평균 회수율은 22.8%(64건)로 조사됐다. 수입식품의 평균 회수율은 국내제품에 비해 절반 수준에 불과하다(13.9%, 115건).

김치류·수산식품류·과자류 등 소비회전속도가 빠른 단기유통제품이 전체 회수대상 식품의 절반 가까이를 차지하는 것이 회수율을 낮추는 요인이다. 특히 김치·수산식품 등 신선도가 생명인 제품은 대체로 10일 이내, 길게는 2개월 내에 소비된다. 회수가 결정됐을 때는 이미 상당량이 섭취된 상태이기 십상이다. 스낵류·빵 등 과자류도 소비 회전율이 2개월 이내이다.

판매·회수 관리체계가 국내 제조업체에 비해 상대적으로 취약한 수입업소의 제품이 전체 회수 건수의 절반 이상(179건 중 115건, 64%)을 차지하는 것도 회수율을 낮추는 요인이다. 수입식품의 경우 유통·판매단계가 복잡하고(4~5단계) 유통단계별로 거래내역이 불명확해 추적관리가 국산식품보다 훨씬 힘들다.

회수시점이 늦어질수록 회수율이 떨어지는 것은 당연지사이다. 국내에서 제조·수입일로부터 회수개시 시점까지 평균 5.8개월(3년 평균)이 걸린다. 국내제조식품은 평균 4.4개월, 수입식품은 6.3개월이다.

회수 개시일로부터 회수 완료까지는 평균 1개월이 소요된다. 미국 식품의약청(FDA)은 10~17일 내에 회수결과에 대한 검증을 완료한다. 소비자의 안전상 중요한 Class I 은 10일, Class II 는 12일, Class III 은 17일이 걸린다. 우리나라도 회수등급제를 도입했다. FDA의 3등급 회수분류

체계를 벤치마킹한 제도이다. 위해도에 따라 회수등급을 3등급으로 나눈 뒤 회수등급에 따라 회수 기간 등 관리체계를 차등화하는 것이다.

최근엔 위해식품 회수율이 선진국 수준에 근접했다. 2009년 회수율은 34%로 미국 36%에 비해 뒤쳐지지 않는 수준이다. 특히 동물용 의약품·발기부전 치료제 등 유해물질 함유식품의 회수율은 40% 이상이다.

농·수산물과 그 가공품의 회수는 식품위생법에 따른다. 축산물과 그 가공품은 축산물위생관리법에 회수 규정이 포함돼 있다.

회수는 자진회수와 강제회수로 구분된다. 자진회수는 영업자가 스스로 위해·위해우려 식품(축산물 포함)을 회수하는 것이고, 강제회수는 농식품부 장관, 식약청장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 식품위생상의 위해가 발생했거나 발생 우려가 있을 때 영업자에게 해당 식품(축산물 포함)을 회수하도록 명령하는 것이다.

축산물가공처리법에 따른 회수대상은 위생상 위해가 발생 또는 발생이 우려되는 축산물이다. 가축의 도살·처리·집유의 기준, 축산물의 가공기준·성분규격 등의 규정에 위반한 축산물과 용기 등도 회수대상이다. 축산물 표시기준에 따라 적합한 표시를 하지 않은 축산물, 불법 수입한 축산물, 미허가·미신고 영업자가 처리·가공·제조한 축산물, 병원성 미생물·유독물질 등에 오염 또는 오염 우려가 있어 판매금지 등 공중위생상 조치가 필요한 축산물이 포함된다. 통상적으로 위해가 소규모로 예상되면 압류·폐기 조치하고 광범위하면 회수 또는 유통중지 조치된다. 2006년부터 5년간 54개 제품의 축산물 회수사례(지자체 조치내역 미집계)가 있으며 회수율은 44.9% 수준이다.

### 식약청의 연도별 회수율

연도	회수건수	회수율
2007년	106건	9.9%
2008년	227건	26.5%
2009년	325건	34%
2010년 6월	200건	28%

### 회수시점별 회수율

3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상
23.0%	10.4%	8.2%

## 연도별 축산물 회수실적

시 기	품 목	위해요소	회수율(%)
06년 2월	미국산 조제분유(2)	금속 이물질	79.2
06년 9월	국산 조제분유(1)	사카자키균	52.1
07년 9월	국산 조제분유(1) 강제회수	사카자키균	52.7
07년 12월	국산 오골계(1)	항생제	9.5
08년 1월	국산 조제분유(5)	대장균군	15.3
08년 3월	이태리산 치즈(12)	다이옥신	19.1
08년 7월	칠레산 돼지고기(2)	다이옥신	13.7
08년 10월	중국산 알가공품(5)	멜라민	35.0
08년 11월	중국산 오리훈제(1)	클로람페니콜	100.0
08년 12월	아일랜드산 돼지고기(4)	다이옥신	28.9
09년 4월	중국산 식육가공품(16)	클렌부테롤	69.3
09년 7월	국산 조제분유(1)	사카자키균	99.7
09년 12월	국산 조제분유(1)	대장균군	3.2
10년 2월	폴란드산 치즈(2)	보존료	83.4
계	54개 제품(수입제품은 수입회사수)		44.9

**회수대상이 되는 축산물의 기준(축산물위생관리법 시행규칙)**

1. 축산물의 가공기준 및 성분규격의 위반사항

- 가. 비소·카드뮴·납·수은·중금속·메탄올·시안화물 기준 위반
- 나. 바륨·포름알데히드·o-톨루엔설포아미드·다이옥신·폴리옥시에틸렌 기준 위반
- 다. 방사능기준 위반
- 라. 축산물의 농약잔류허용기준 초과
- 마. 곰팡이 독소기준 초과
- 바. 패류 독소기준 위반
- 사. 항생물질 등의 잔류허용기준(항생물질·합성항균제, 합성호르몬제) 초과 원료 사용
- 아. 식중독균(살모넬라·대장균 O-157·리스테리아 모노사이토제니스·황색포도상구균·클로스트리디움 퍼프린젠스 등) 검출기준 위반
- 자. 허용한 식품첨가물 외의 인체에 위해한 공업용 첨가물 사용
- 차. 주석·포스파타아제·암모니아성질소·아질산이온·형광증백제시험에서 부적합 판정

- 카. 축산물조사처리기준 위반
  - 다. 축산물에서 유리·금속 등 섭취과정에서 인체에 직접적인 위해나 손상을 줄 수 있는 재질이나 크기의 이물 또는 심한 혐오감을 줄 수 있는 이물 발견(다만 이물 혼입 원인이 객관적으로 규명돼 다른 제품에서 더이상 동일한 이물이 발견될 가능성이 없는 경우에는 제외 가능)
  - 파. 축산물을 제조·가공·조리·소분·유통·판매하는 과정에서 혼입돼 인체의 건강을 해칠 우려가 있거나 섭취하기에 부적합한 물질로 농림수산물검역검사본부장이 인정하는 경우
2. 용기·기구·포장에 관한 규격 위반
  3. 국제기구와 외국 정부 등에서 위생상 위해우려를 제기해 사용이 금지된 원료·성분 검출
  4. 영업자가 스스로 제품의 안전한 공급을 위하여 필요하다고 판단한 경우
  5. 섭취시 인체의 건강을 해치거나 해칠 우려가 있다고 인정되는 경우(농림수산물검역검사본부장이 정한 기준에 해당하는 경우)

### FDA의 3등급 회수관리 체계

등급	회수 관리 원칙
Class I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강에 심대한 위협을 줄 가능성이 있는 위해(리스테리아·살모넬라균·병원성 대장균 O-157·알레르기 물질 등)</li> <li>- 위해를 인지한 날로부터 3일 이내 리콜 개시 여부 결정</li> <li>- 리콜 시작일로부터 10일 이내 상황 종료</li> </ul>
Class II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강에 일시적 위협을 줄 가능성이 있는 위해</li> <li>- 위해 인지일로부터 5일 이내 리콜 개시 여부 결정</li> <li>- 리콜 시작일로부터 12일 이내 상황 종료</li> </ul>
Class III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강에 위협을 줄 가능성이 적은 위해</li> <li>- 위해 인지일로부터 10일 이내 리콜 개시 여부 결정</li> <li>- 리콜 시작일로부터 17일 이내 상황 종료</li> </ul>



## 국내회수등급제

구분	회수등급		
	1등급	2등급	3등급
회수등급 분류원칙	식품의 섭취 또는 사용으로 인해 인체건강에 미치는 위해영향이 매우 크거나 중대한 위반행위	식품의 섭취 또는 사용으로 인해 인체건강에 미치는 위해영향이 크거나 일시적인 경우	식품의 섭취 또는 사용으로 인해 인체건강에 미치는 위해영향이 비교적 적은 경우
회수등급 분류기준	IARC 발암물질 분류기준 중 1그룹에 해당하는 물질 (다이옥신·벤조피렌 등)	IARC 발암물질 분류기준 중 2A, 2B그룹에 해당하는 물질 (메틸수은 등)	IARC 발암물질 분류기준 중 3그룹에 해당하는 물질 (셀레늄·페놀 등)
	식중독균 (4종 : 병원성 대장균· 리스테리아균· 클로스트리디움 보툴리눔균· 엔테로박터 사카자카균)	식중독균 (7종 : 살모넬라균· 황색포도상구균· 바실러스 세레우스· 장염비브리오균· 캄필로박터 제주니균 등)	대장균· 대장균군· 일반세균
	- 인체에 손상을 줄 수 있는 금속·유리 - 심한 혐오감을 주는 위생동물(쥐 등) 사체 - 인체 기생충과 그 알		- 위생곤충(파리·바퀴벌레) - 1등급 외의 기생충과 그 알
		중금속(비소·납·카드뮴·수은)	바륨
	- 방사능 기준초과 사용금지 원료 사용(병든 가축의 고기·마황·부자 등) - 유통기한 경과제품 - 표시사항이 없는 제품 - 마비성패독 - 아플라톡신 - 식품위생법 제4조, 6조, 8조 위반 - 무신고(허가)제품 - 유통기한 변조 - 한글표시사항 미표시	- 농약잔류허용기준 초과 - 동물용의약품 잔류허용기준 초과 - 메탄올·시안화물 기준 초과	- 방사선조사기준 위반 - 식품첨가물 사용기준 위반 - 주석·암모니아성질소·형광증백제

## 우리나라와 미국의 회수제도 비교

구분	미국	우리나라
회수종류	자진회수(Firm initiated recall) 권고회수(requested recall) 강제회수(Ordered recall) : 조제분유에 한함	자진회수 강제회수
회수등급	<3등급> Class I : 심각한 건강위협(리스테리아 등) Class II : 일시적 건강위협(알레르기성분 미표시) Class III : 경미한 위해(표시사항 등)	<3등급> 1등급 : 위해영향이 매우 큼(마비성패독 등) 2등급 : 위해영향이 크거나 일시적(식중독균 등) 3등급 : 위해영향이 적음(대장균 등)
회수기간	<FDA> : 3개월 내 <USDA FSIS(농무부 식품안전검사국)> Class I : 검증까지 10일 Class II : 검증까지 12일 Class III : 검증까지 17일	1등급 : 검증까지 10일 2등급 : 검증까지 12일 3등급 : 검증까지 17일
회수절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>• initiation of a recall(회수개시)</li> <li>• Recall Classification and Strategy(회수등급 분류와 전략)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Health Hazard Evaluation(건강위해평가)</li> <li>- Classification Process(등급분류)</li> <li>- Recall Strategy(회수전략)</li> </ul> </li> <li>• Notifications and Public warning(회수통지와 공표)</li> <li>• Monitoring and Auditing Recall Effectiveness(회수효율성 모니터링과 감시)</li> <li>• Recall Termination(회수종료)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회수결정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회수인식 / 회수등급 분류</li> <li>- 회수명령</li> </ul> </li> <li>• 회수실행                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회수개시 / 회수공개와 정보교류</li> <li>- 회수계획 보고 / 회수 모니터링</li> </ul> </li> <li>• 회수검증                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회수결과 보고 / 회수검증</li> </ul> </li> <li>• 시정과 예방                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회수제품 처리 / 시정과 예방조치</li> </ul> </li> <li>• 회수종료</li> </ul>

# 26

## 농식품 관련 제도

### ☑ 농식품 국가인증 표지 단일화

농림수산식품부는 2012년 1월 1일 품질 좋고 안전한 농식품을 소비자들이 쉽게 알아볼 수 있도록 농식품 인증 표지를 단일화했다. 16개 인증제도에서 9가지 형태로 다양하게 운영되던 국가인증 표지를 하나의 공통 표지인 '초록색 사각 표지(Logo)'로 일원화한 것. 그동안 농식품 인증제도의 종류가 너무 많고 인증을 받은 제품임을 표시하는 표지도 매우 다양하여 인증 표지를 통합할 필요가 있다는 지적이 꾸준히 제기되어 왔다.

농식품부는 표지 변경에 따른 혼란과 생산자 부담을 최소화하기 위해 기존 표지 및 포장재를 앞으로 2년간 병행하여 사용할 수 있도록 하였고, 향후 다양한 온라인 및 오프라인 홍보망을 이용한 체계적이고 적극적인 홍보를 추진할 계획이라고 밝혔다.

국가인증 농식품에 대한 공통표지 도입은 그동안 각 인증제도별로 분산된 소비자 인식을 전환시키고 국가 인증의 대표성을 확보하여 인증품의 경쟁력을 강화시키는 기회가 될 것으로 기대된다. 농식품부는 다양한 인증제도로 인해 분산된 역량을 집중함으로써 홍보의 효율성 제고와 함께 인증품 관리도 더욱 효과적으로 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

### ☑ 농식품 우수관리인증(GAP)

농산물우수관리인증제도(GAP, Good Agriculture Practices)의 약어다. 농식품부가 주관하는 제도로 생산부터 수확 후 포장단계까지 농약·중금속·미생물 등의 위해(危害)요소를 종합적으로 관리한다고 인정된 업체에 GAP 인증을 내준다. GAP 인증을 받은 농산물의 경우 식품안전사고 등의 문제 발생시에 이력 추적이 가능하다.

농식품부 산하 국립농산물품질관리원이 지정한 민간인증기관이 인증하는 '농산물우수관리인증제도(GAP)'의 인증 표지 단일화 이전 마크는 식약청의 GMP와 비슷하다. 마크의 G는 지구, A는 푸른 산, P는 맑은 강을 의미한다. 인증을 받은 농산물은 GAP 마크를 붙일 수 있다.

## 농식품 인증제도와 인증표지

인증제도명	원래표지	변경표지	인증 기관과 절차
친환경농산물 인증제도 (유기농)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국립농산물품질관리원(품관원) 및 민간 인증기관 74개소</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원, 인증기관)</li> </ul>
친환경농산물 인증제도 (무항생제)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품관원 및 민간 인증기관 74개소</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원, 인증기관)</li> </ul>
친환경농산물 인증제도 (무농약)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 품관원 및 민간 인증기관 74개소</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원, 인증기관)</li> </ul>
친환경수산물 인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농림수산검역검사본부</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(인증기관)</li> </ul>
유기가공식품 인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 민간 인증기관 10개소</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서류검토, 현장조사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원)</li> </ul>
가공식품 KS인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국식품연구원</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서류검토, 공장심사, 제품심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원)</li> </ul>
식품명인제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농식품부(전통식품분과위원회)</li> <li>- 신청(지자체)→심사(농식품부 전통식품분과위 : 서면심사, 실사, 인터뷰)→지정서 교부→사후관리(농식품부)</li> </ul>
수산전통식품 명인제도	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농림수산검역검사본부</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(인증기관)</li> </ul>

인증제도명	원래표지	변경표지	인증 기관과 절차
수산전통식품 품질인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농림수산검역검사본부</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(인증기관)</li> </ul>
전통식품 품질인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국식품연구원</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서류검토, 공장심사, 제품심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원)</li> </ul>
농산물 우수관리 인증제도 (GAP)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 민간인증기관 43개소</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(품관원, 인증기관)</li> </ul>
수산물 HACCP			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 식약청(내수용), 농림수산검역검사본부(수출품)</li> <li>- 신청→심사(등록기관 : 서류검토 및 현장심사)→고시→등록증(등록기관)→사후관리(식약청, 검사본부)</li> </ul>
축산물 HACCP			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산물 HACCP기준원</li> <li>- 신청→심사(축산물HACCP기준원 : 서류검토 및 현장심사)→지정서교부→사후관리(축산물HACCP기준원)</li> </ul>
농산물 지리적 표시제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농식품부(지리적표시등록심의분과위원회)</li> <li>- 신청→심사(농산물지리적표시등록심의분과위원회)→등록신청 공고(품관원, 산림청)→등록공고(품관원, 산림청)→사후관리(품관원, 산림청)</li> </ul>
수산물 지리적 표시제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농림수산검역검사본부</li> <li>- 신청→심사(수산물지리적표시등록심의분과위원회)→등록신청 공고→등록공고→사후관리(등록기관)</li> </ul>
수산물 및 수산특산물 품질인증제도			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농림수산검역검사본부</li> <li>- 신청→심사(인증기관 : 서면심사 및 현장심사)→인증(인증기관)→사후관리(인증기관)</li> </ul>

## 농식품 인증제도와 관련법률

법률	인증제도
식품산업진흥법	유기농식품인증제도
	식품명인제도
	전통식품품질인증제도
농산물품질관리법	농산물우수관리인증제도(GAP)
	농식품지리적표시제도
수산물품질관리법	수산물·수산물특산물품질인증제도
	수산전통식품품질인증제도
	수산전통식품명인제도
	수산물위해요소중점관리기준제(HACCP)
	수산식품지리적표시제도
	친환경수산물인증제도
친환경농업육성법	친환경농산물인증제도(유기농·무농약·무항생제)
축산물위생관리법	축산물위해요소중점관리기준제(HACCP)

### ▣ 지리적 표시제도

농수산물과 그 가공품의 명성·품질 등이 본질적으로 특정지역의 지리적 특성에 기인하는 경우 해당 농수산물과 그 가공품이 그 특정지역에서 생산된 특산물임을 표시하는 것을 말한다. 지리적 표시가 가능한 농수산물로 등록되면 '지리적표시 등록'이란 마크를 붙일 수 있다. 농식품부가 주관하는 제도이다.

### ▣ 전통식품 품질인증

전통식품 품질인증은 전통식품의 품질향상, 생산장려, 소비자보호를 위하여 도입된 제도다. 전통식품 품질인증을 받으려면 식품산업진흥법에 의거해 농식품부장관이 지정한 우수식품인증기관인 한국식품연구원에 신청서를 제출해야 한다. 인증대상 식품은 한과·약주 등 농식품부장관이 정하는 전통식품이다. 국내산 농수산물을 주원료로 사용해 제조·가공·조리돼 우리 고유의 맛·향·색을 내는 전통식품이어야 인증을 받을 수 있다. 인증을 받은 전통식품은 제품에 '마크'를 붙일 수 있다. 변경 전 마크의 산은 풍습과 전통, 열두개의 점은 알곡(12개월 지속적 생산), 물레방아는 가공산업의 원조를 상징한다.

## ▣ 친환경농산물 인증제도

친환경농산물인증은 농산물이 친환경농산물임을 인증하는 제도이다. 친환경농업육성법에 따라 친환경농업의 육성과 소비자보호를 위해 2001년 7월부터 친환경농산물에 대한 의무인증제가 도입됐다. 인정기관은 농식품부 산하 국립농산물품질관리원이다. 모든 농산물이 인증 대상이며 유효기간은 2년(유기농산물 1년)이다.

친환경농산물은 유기농산물·무농약농산물·저농약농산물로 분류된다. 유기농산물은 Codex 가이드라인·IFOAM 기준 등 국제적인 기준이 있다. 무농약농산물·저농약농산물은 국내에서만 운영되는 제도여서 국제 기준이 없다. 친환경농산물 인증이란 어떤 농산물이 유기농산물·무농약농산물·저농약농산물이란 점을 농산물품질관리원 또는 민간인증기관에서 인증해 주는 것을 말한다.

유기농산물은 화학비료·합성농약을 일체 사용하지 않고 재배한 농산물이다. 무농약농산물은 합성농약은 일체 사용하지 않으나 화학비료는 권장량의 1/3 이내만 사용한 농산물, 저농약농산물은 합성농약을 권장량의 1/2 이내만 사용하고(단 제초제는 사용하지 않는다) 화학비료도 권장량의 1/2 이내만 사용한 농산물을 말한다. 2010년부터 저농약농산물은 친환경농산물에서 제외됐다. 단 이미 저농약농산물 인증을 받은 농산물은 2015년까지 유효기간 연장이 가능하다.

친환경농산물의 인증과정은 인증신청 → 심사일정 통보 → 인증심사(서류심사·농장심사) → 인증심사결과 통보(인증서 교부) 순서로 진행된다. 인증기관은 국립농산물품질관리원과 친환경농산물 인증기관 64곳이다.

## 친환경농산물 종류

종류	기준
유기농산물	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기합성농약과 화학비료를 일체 사용하지 않고 재배한 농산물(전환기간 다년생 작물 3년, 그 외 작물 2년)</li> <li>- 유기축산물 인증기준에 맞게 재배, 생산된 사료(유기사료)를 먹여 키우고 항생제와 항균제를 사용하지 않고 사육한 축산물</li> </ul>
무농약농산물	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기합성농약은 일체 사용하지 않고 화학비료는 권장 소비량의 1/3 이내 사용</li> <li>- 무항생제 축산물은 항생제나 항균제가 첨가되지 않은 일반사료를 먹여 키우고 인증기준을 지켜 생산한 축산물</li> </ul>
저농약농산물	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 화학비료는 권장 시비량의 1/2 이내로 사용농약 살포횟수는 '농약안전사용기준'의 1/2 이하</li> <li>- 농약 사용시기는 농약안전사용기준 시기의 2배수 적용</li> <li>- 제초제는 사용하지 않아야 함</li> <li>- 잔류농약은 식약청장이 고시한 '농산물의 농약 잔류허용기준'의 1/2 이하</li> </ul>

유기농산물 마크가 농약·화학비료 성분이 전혀 없다는 보증서는 아니다. 토양 중의 농약·화학비료 성분은 3년이 지나도 완전히 제거되지 않고, 주변 농지로부터 오염될 가능성도 있기 때문이다. 친환경농산물 인증마크가 아닌 '천연·자연·무공해·저공해·내추럴' 등의 표시가 돼 있다면 과장·허위 광고로 볼 수 있다.

### 연도별 친환경농산물 인증 현황

연도	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
인증건수	8,717	11,481	16,187	19,677	24,128

### 최근 5년간 친환경농산물 생산 현황

연도	재배농가(호)	재배면적(ha)	생산량(t)
2005년	53,478	49,807	797,747
2006년	79,635	74,995	1,128,093
2007년	131,460	122,882	1,785,874
2008년	172,553	174,107	2,188,311
2009년	198,891	201,688	2,357,774

#### ☑ 친환경축산물 인증제도

친환경축산물은 유기축산물과 무항생제 축산물로 나눌 수 있다. 유기축산물은 합성농약과 화학비료를 사용하지 않고 재배한 유기사료를 가축에게 먹이면서 적정 사육밀도를 준수하고 편안함과 복지를 제공할 수 있는 충분한 활동 공간을 확보하는 등의 인증기준을 지켜 생산하는 축산물을 말한다. 무항생제 축산물은 항생제가 첨가되지 않은 무항생제 사료를 가축에게 먹이고 적절한 사육밀도를 준수하는 등의 인증기준에 맞게 생산하는 축산물을 가리킨다.

#### ☑ 친환경수산물 인증제도

친환경수산물인증이란 어떤 수산물이 유해 화학물질을 사용하지 않고, 동물용 의약품의 사용을 최소화한 방법으로 생산되었다는 점, 그리고 그런 수산물을 원료로 하여 위생적으로 가공됐다는 점을 인증하는 제도를 말한다. 2010년 4월 현재 김·미역·마른 미역·마른 김 등 해조류와 굴·홍합 등 우리가 많이 먹는 수산물 11종이 인증 대상이다. 친환경수산물은 수산물품질관리법에 따라 인증제도가 운영된다.



## GAP와 친환경 인증의 차이

구분	친환경 인증	GAP
법적 근거	친환경농업육성법	농산물품질관리법
추진 목적	친환경적인 농업	안전농산물 생산·공급
인증 종류	유기·무농약·저농약	구분 없음
표시 강제성	임의표시	임의표시
인증 마크	있음	있음
자재 제한	친환경 자재 사용, 농약·비료 사용은 억제 또는 금지	농약·비료 사용은 안전사용기준 준수
인증기관	정부(농관원)와 민간단체 (흙살림·한농복구회 등)	민간(농협·농유공·생약협회·유통업체 등)
이력추적제 적용	생산단계이력 관리	필수사항

### 유기가공식품 인증제도

유기가공식품 인증제도는 말 그대로 어떤 가공식품이 법(식품산업진흥법)에 정한 ‘유기가공식품’의 기준을 충족한다는 것을 인증해 주는 제도이다.

유기가공식품으로 인증받으려면 첫째, 그 가공식품의 원료가 ‘유기원료’로 만든 것이어야 한다. 유기원료란 유기농산물·유기축산물 등을 말한다. 둘째, 가공할 때 ‘유기적인 방법으로’ 가공해야 한다. 유기적인 방법이란 화학첨가물(식품첨가물 중 천연물이 아닌 것)의 사용을 최소화하고 방사선 조사(살균 등을 위해 방사선을 쬐는 것)를 하지 않으며 유기식품이 비유기식품 또는 오염물질과 접촉하지 않도록 따로 관리해 가공과정에서 유기원료의 순수성이 훼손되지 않도록 하는 것을 말한다.

식품 가공·제조업자가 유기가공식품 인증을 받으려면 농식품부장관이 지정하는 인증기관에서 인증을 받아야 한다. 국산 원료로 유기가공식품을 만들어 판매하는 사업자뿐 아니라 수입 원료로 유기가공식품을 만드는 사업자, 수입 유기가공식품을 들여와 재포장해 판매하는 사업자도 마찬가지다. 한 번 인증을 받았다고 해서 끝나는 것이 아니다. 처음 인증받을 때와 똑같은 수준의 정기심사를 매년 한번씩 받게 돼 있다.

유기가공식품 인증을 받으면 ‘유기가공식품’·‘ORGANIC’이란 인증 표시(마크)를 제품에 표시할 수 있다. 유기농 원료가 95% 이상인 경우 제품명 자체에 ‘유기농’이란 표현을 쓸 수 있고, 제품 앞면(주표시면)에 ‘유기농 ○○ 사용’이라고 표기할 수 있다. 유기농 원료가 70~95%일 땐 제품 앞면을 제외한 다른 면에만 ‘유기농 ○○ 사용’이라고 쓸 수 있다. 유기가공식품으로 인증되지

얇은 가공식품엔 'Organic'·'Bio'·'Eco' 등 유기가공식품으로 오인할 수 있는 외국어 표현은 사용할 수 없다.

농산물품질관리원에서는 인증받은 사업자, 인증받지 않은 사업자가 위반행위를 하지 못하도록 감시하며, 위반행위가 발견되면 형사처벌 또는 과태료가 부과된다.

### ☑ 수산물 품질인증제도

수산물 품질인증제이란, 수산물의 생산조건·품질·안전성이 정부가 정한 기준을 충족한다는 점을 인증하는 제도를 말한다. 인증 대상은 일반 수산 동식물을 뜻하는 '수산물', 수산가공품 중 특정지역에서 생산하거나 특징적으로 생산한 수산물을 원료로 해 제조·가공한 '수산특산물', 예부터 전해 내려오는 수산물 전통식품인 '수산전통식품' 등 세가지다.

수산물은 78개 품목, 수산특산물은 11개 품목, 수산전통식품에는 47개 품목이 있다. 대표적인 제품으로 오징어·김·쥐치포·각종 젓갈·굴비 등이 있다.

품질인증을 받으려면 공장 소재지에 위치한 농림수산검역검사본부 해당 지원에 신청서를 제출해야 한다. 해당 지원에선 서류심사·공장심사·품질검사를 거쳐 합격으로 판정되면 품질인증서를 발급해 준다. 다만 수산전통식품은 관할 지원에서 심사결과를 농식품부에 제출하게 돼 있다. 서류심사 후 합격으로 판정되면 농식품부장관 명의의 인증서를 발급한다. 수산물 품질인증제도는 수산물품질관리법에 따라 운영된다.

### ☑ 농산물 이력추적제

농산물을 생산부터 판매까지 각 단계별로 정보를 기록·관리해 해당 농산물의 안전성 등 문제가 발생했을 때 해당 농산물을 추적해 원인규명과 필요한 조치를 할 수 있도록 농산물의 이력을 관리하는 제도이다. 농산물품질관리법 제2조에 근거해 실시되고 있으며 농식품부가 주관한다.

이 제도의 주목적은 안전사고 발생시 신속한 원인 규명과 빠르고 정확한 제품회수(리콜)에 있다.

### ☑ 수산물 이력추적제

수산물이력제(Seafood Traceability System)는 어장에서 식탁에 이르기까지 수산물의 이력 정보를 기록·관리해 소비자에게 알려줌으로써 수산물을 안심하고 선택할 수 있도록 돕는 제도다. 이 제도의 주목적은 수산식품에 의한 사고가 발생했을 때 원인 파악과 제품회수를 신속하게 해서 피해를 최소화하는 데 있다. 수산물 이력추적제가 적용된 수산물의 포장·용기의 표면엔 수산물이력추적관리품의 표지와 표시사항(로고·식별번호 등)을 붙이거나 인쇄할 수 있다. 농식품부가 주관한다.

### ▣ 쇠고기 이력추적제

소의 출생에서부터 도축·가공·판매에 이르기까지의 정보를 기록·관리해 해당 쇠고기의 위생·안전에 문제가 발생했을 때 그 이력을 추적해 신속하게 대처하기 위한 제도다. 이를 통해 쇠고기 유통의 투명성을 확보하고 원산지 허위표시·둔갑판매 등의 차단 효과도 기대되고 있다. 또 판매되는 쇠고기에 대한 정보를 미리 알 수 있어 소비자가 안심하고 구매할 수 있다.

유럽·일본·미국의 광우병 발생 등으로 국내 소비자들이 식품 위생·안전에 관심이 높아진 것이 이 제도의 도입 계기다. 이미 EU·일본·호주 등에선 육류 이력추적제를 시행하고 있으며 미국도 개체식별시스템을 통해 질병관리 등에 활용하는 등 다수 국가들이 이 제도를 채택하고 있다. 이 제도의 근거가 되는 법은 소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률이며 농식품부가 주관 부처다.

### ▣ 식품 이력추적제

식품 이력추적제도는 식품의 생산단계에서 전자식별태그(RFID)를 부착해 원재료 정보 등 생산 이력 정보와 물류·유통단계의 입·출고 정보 등을 소비자에게 제공하기 위한 제도이다. 식중독 사고 등 문제가 발생하면 신속한 유통차단·회수·폐기 조치가 이뤄지도록 하는 것도 이 제도의 목적이다.

RFID는 전자칩·안테나로 구성되며 전자칩에 저장된 정보를 안테나를 통해 무선으로 전송할 수 있는 장치이다. 식품에 RFID를 부착해 해당 식품의 이력추적번호를 전송하는데 사용한다. 스마트선반(smart shelf)은 유통매장에서 제품을 진열하는 선반에 RFID리더기와 LCD모니터를 장착한 것이다. 선반에서 제품을 꺼낼 때마다 해당 제품의 RFID태그를 인식해 소비자에게 이력 추적 정보를 제공한다.

### ▣ 원산지 표시제도

“이 김치에 쓰인 배추는 원산지가 어디일까?” “이 갈비탕은 어느 나라 쇠고기로 만든 거지?” 원산지 표시제도는 농·수산물이 어디서 재배됐는지, 길러졌는지, 또는 잡혔는지를 표시하는 제도를 말한다.

농산물의 경우 원산지란 농산물이 생산·채취·사육된 국가·지역을 말한다. 농산물 원산지 표시제도를 만든 이유는 수입 개방화 추세에 따라 값싼 외국산 농산물이 국산으로 둔갑하여 판매되는 폐해를 막기 위함이다. 나아가 미국산 쇠고기에 대한 국민의 불안감을 해소하기 위해 음식점 원산지표시제가 확대 운영되고 있다.

대상 품목은 농산물과 그 가공품이며, 대외무역법에 따라 지식경제부장관이 공고한 수입농산물과 그 가공품 161개, ‘농수산물 원산지 표시 요령’에 따라 농식품부 장관이 고시한 국산 농산물 202개, 국내 가공품 259개이다.

음식점의 경우 일반음식점·휴게음식점·위탁급식소·집단급식소가 음식점 원산지 표시제의 대상이다. 쇠고기·돼지고기·닭고기(배달용 포함)·오리고기·쌀·배추김치가 의무 표시 품목이다. 농식품부는 원산지표시 단속을 위해 단속반을 편성해 운영하고 있다. 위반이 적발되면 형사처벌 또는 과태료 부과 처분과 함께 농식품부와 시·도 홈페이지에 거짓 표시 행위자의 업소명 등 위반내역이 공개된다.

### ▣ 수산물 원산지표시제

수산물의 경우 원산지란 수산물이 생산·채취·양식 또는 포획된 국가·지역·해역을 말한다. 수산물은 국산·수입산·원양산 수산물로 구분되며, 국산 수산물의 원산지는 ‘국산’으로 표기한다. 다만 필요할 경우 ‘연근해산’으로 표시하거나 생산지의 시·군명이나 해역명을 표시할 수 있다.

수입산 수산물의 경우 해당 수산물이 생산·채취·포획된 국가 명을 표시해야 하고, ‘원양산’ 또는 ‘원양산’과 더불어 해역명(태평양·대서양·인도양·남빙양, 북빙양 등)을 표시할 수 있다. 수산물 원산지 표시의 대상은 비식용을 제외한 모든 수산식품(식염 포함)이다. 포장해서 파는 수산물의 경우 포장에 원산지를 인쇄하거나 스티커·전자저울 라벨지 등으로 부착하게 돼 있다. 비포장 수산물의 원산지는 꼬리표 등을 붙이거나 스티커·포말·판매용기 등에 표시해야 한다. 활어 등 살아있는 수산물은 수족관 등 보관시설에 국산과 수입산이 섞이지 않도록 한 뒤 포말·표시판 등으로 표시한다. 중국산의 국산 둔갑 등 원산지를 허위표시하다 적발되면 7년 이하 징역 또는 1억원 이하의 벌금형(병과 가능)이 처해진다. 미표시 또는 표시방법 위반업체엔 과태료(5만~1000만원)가 부과된다.

수산물 원산지 표시 단속은 농림수산검역검사본부가 수행한다. 2009년 여름에 원산지 표시 이행 실태를 조사한 결과 이행률이 78%였다. 2009년 추석 무렵 조사에선 이행률이 64.7%, 2010년 설날 즈음 조사에선 65.4%로 나타났다. 원산지 관리자를 따로 두고 있는 중소형마트·법정시장 등에서의 이행률이 상대적으로 높고 관리 기능이 취약한 전통시장·노점상에서의 이행률이 낮았다.

### ▣ 수산물 원산지 표시가 농산물 원산지 표시와 다른 점

농·축산물은 땅을 기반으로 재배·사육된 것이어서 원산지에 따라 품질과 안전성이 다를 수 있다. 수산물은 얘기가 달라진다. 각 나라마다 영해를 설정해놓고 있지만 마구 드나든다고 해서 생선 등 수산물에 ‘비자’를 요구할 수는 없는 노릇이다. 같은 고등어라도 한국배가 잡으면 국산, 중국배의 그물에 걸리면 중국산이다. 사정이 이러하니 베테랑이라도 수산물만 보고는 국산과 수입산을 정확히 식별하지 못한다. 농·축산물은 “국산 참깨는 낱알이 잘고 길이가 짧으며, 중

국산은 낱알이 굵고 길어 보인다. 한우는 지방층이 가늘고 고르지만 미국산 쇠고기는 지방층이 두껍고 불균일하다” 등 국산과 수입산 구별법이 있다. 수산물의 경우 이같은 식별 교본도 없다. 수산물 원산지 표시 단속 업무를 담당하는 농림수산물검역검사본부는 포장 상태·총량·냉동 상태 등의 차이를 통해 간접적으로 수산물의 국적을 추정한다. 조기의 경우 골판지 상자 등에 10kg 분량이 가지런히 배열돼 있으면 중국산, 나무상자·골판지·스티로폼 등에 20kg 가량이 섞여 들어있으면 국산으로 간주한다. 과거엔 그물로 건져 올린 즉시 냉동 보관하면 국산, 배안에 그냥 방치하면 중국산이란 인식이 있었지만 이런 차이는 차츰 좁혀지고 있다.

### ❑ 원산지 표시제도는 식품안전을 위한 제도는 아니다

기본적으로 원산지 표시는 식품안전을 확보하기 위해 도입된 제도가 아니다. 농산물·축산물·수산물·가공식품 등의 원산지 표시제의 기본 취지는 소비자에게 해당 식품이 어디서 생산·재배됐는지를 알려주자는 것이다. 똑같은 포도주라 하더라도 프랑스산·호주산·미국산·칠레산에 대한 소비자의 선호도와 가격이 크게 다르므로 바른 생산국 정보를 주기 위한 제도다. 소비자가 마트에서 원산지를 확인한 뒤 원산지가 중국산이면 위험, 국산·일본산이면 안전하다고 판단하는 것은 합리적이지 못하다는 말이다. 설령 원산지를 국산으로 둔갑시킨 수산물이라고 하더라도 안전성 검사를 통과한 것이면 먹어도 괜찮다. 많은 소비자가 원산지를 식품안전의 문제와 결부시키는 것은 ‘중국산은 위험하다’는 인식이 뿌리 깊기 때문이다.

친환경 표시도 마찬가지다. 친환경 표시 제도는 농·수·축산물을 재배·사육할 때 화학비료·농약·항생제를 사용하지 않는 것이 환경보전에 유익하다는 취지에서 도입됐다. 친환경 표시를 식품안전 표시로 인식하는 소비자가 수두룩하다. 실제로 환경에 대한 고려보다는 농약·동물용 항생제가 잔류해 있을까봐 고가의 친환경 식품을 산다. 친환경 표시가 없는 일반 식품이라고 해서 안전에 문제가 있는 것은 아니다. 설령 가짜 친환경 콩으로 판명됐더라도 농약이 기준치 이상 검출되지 않았다면 안전한 콩이다. 단 가짜 콩을 일반 식품보다 훨씬 비싸게 샀으므로 소비자가 금전적 손해를 입은 것은 분명하다. 원산지·친환경 표시는 식품안전을 담보하는 표시가 아니라 공정거래·소비자 보호를 위한 표시이다.

### ❑ 음식점 원산지표시제

음식점 원산지표시제는 2007년 300㎡ 이상의 음식점에서 제공하는 구이용 쇠고기를 대상으로 처음 적용됐다. 이후 2차례에 걸쳐 원산지표시 대상품목이 확대됐다. 2008년엔 쇠고기(모든 용도)·쌀·배추김치·돼지고기·닭고기, 2010년엔 오리고기·배달용 닭고기가 음식점 원산지표시제의 적용을 받게 되었다. 2010년엔 쌀·배추김치의 원산지 표시 의무화가 모든 음식점으로 확대됐다.

## 농축산물 원산지표시 위반현황

구분	점검 업체수 (개소)	단속현황 및 조치사항					합계 (곳)
		허위표시		미표시			
		업체수 (곳)	적발량 (kg)	업체수 (곳)	적발량 (kg)	부과금액 (1000원)	
2007년	136,704	1,723	15,048,107	2,651	5,432,010	565,374	4,374
2008년	268,466	2,054	10,825,372	1,749	5,348,621	724,568	3,803
2009년	318,366	2,811	12,592,579	2,824	1,023,459	902,803	5,635
2010년	391,116	3,072	246,600,290	1,822	789,633	789,633	4,894

### ▣ 식품의 산업표준인증(KS)

공산품에만 KS마크가 있는 것이 아니다. 식품에도 KS마크가 있다. KS는 산업표준인증이란 뜻으로, 산업생산품의 품질 고도화와 관련 서비스의 향상, 생산기술 혁신을 기하기 위해 어떤 제품이 산업 표준에 따라 만들어졌는지 인증하는 제도이다. 식품의 경우 가공식품에 대하여 산업표준인증이 이뤄지고 있으며, 법적 근거는 산업표준화법과 식품산업진흥법이다.

KS마크를 받고자 하는 생산업체는 식품산업진흥법에 따라 농식품부장관이 지정한 한국식품연구원에 신청서를 제출해야 한다. 식품연구원에선 서류심사·공장심사·제품심사를 거쳐 인증 여부를 결정하며, 심사기준을 통과할 경우 합격으로 처리한다. 인증서를 받은 제품엔 KS마크를 쓸 수 있다.

KS 제품표시 인증을 받은 제품은 현장 조사와 시판품 조사로 사후 관리된다. 시판품 조사는 1년에 2번 시중 유통과정에서 직접 시료를 채취해 그 품질이 표준기준과 일치하는지 여부를 확인한다.

만약 KS 제품표시 인증을 받은 제품이 기준에 미달하는 등 결함이 있을 경우 행정처분 대상이 된다. 인증없이 KS표시를 하여 판매·진열·보관·운반 등을 하면 형사처벌 대상이다.

### ▣ 식품명인제도

식품명인 제도란 우수한 우리 전통식품을 만드는 장인, 즉 전통식품의 달인을 찾아내어 '식품명인'으로 지정, 육성하는 제도다. 식품명인이 되려면 해당 식품의 제조·가공·조리 분야에 계속해서 20년 이상 종사하거나 전통식품의 제조·가공·조리방법을 원형대로 보존하고 있으며, 이를 그대로 실현할 수 있어야 한다. 또는 식품명인으로부터 그 보유기능에 대한 전수교육을 5년(식품명인 사망시에는 2년) 이상 받고 10년 이상 그 업에 종사한 사람도 대상이다. 식품명인이 될 수 있는 대상 식품에는 주류·과자·김치절임류 등 14류·43품목이 있다.

식품명인으로 선정되려면 시·도지사에게 서류를 제출해야 한다. 시·도지사는 접수를 받아 사실 조사를 거쳐 농식품부에 추천하며, 농식품부는 검토·사실조사 등을 거쳐 식품명인으로 지정한다. 식품 명인으로 선정되면 식품 제조·가공·조리 등에 필요한 시설자금 등 각종 자금을 지원받을 수 있다. 포장디자인 개발·식품전시회와 박람회 참가 비용도 지원받는다. 명인 기능의 전수·복원을 위한 연구·교육사업 등에도 지원된다.

### 부처별 식품 표시관련 규정과 주요 내용

관련법령(소관기관)	주요내용
- 농산물품질관리법(농식품부) · 유전자변형농산물 표시요령	- 농·축산물과 가공품의 원산지 표시 - 유전자변형농산물 표시(콩·옥수수·콩나물·면화·유채·사탕무·이들의 새싹채소)
- 농수산물의 원산지 표시에 관한 법률(농식품부) · 농수산물의 원산지 표시요령	- 농·축·수산물과 그 가공품의 원산지 표시
- 친환경농업육성법(농식품부)	- 친환경농산물·축산물에 대한 표시사항과 표시방법
- 축산물위생관리법(농식품부) · 축산물 등의 표시에 관한 기준(농림수산검역검사본부)	- 축산물가공품의 전반적인 표시기준
- 수산물품질관리법(농식품부)	- 수산물의 원산지 표시
- 양곡관리법(농식품부) · 양곡매매업자와 양곡가공업자 등의 준수사항	- 포장양곡의 규격표시
- 식품위생법(복지부) · 식품 등의 표시기준(식약청) · 유전자재조합식품 표시기준(식약청)	- 식품의 전반적인 표시기준 - 유전자재조합식품의 표시(콩·옥수수·면화·유채·사탕무를 주요 원재료로 사용한 것)
- 건강기능식품에 관한 법률(복지부) · 건강기능식품 등의 표시기준(식약청)	- 건강기능식품의 전반적인 표시기준

### ☑ 영양표시제도

가공식품이나 건강기능식품에 어떤 영양소가 얼마나 들어있는지를 식품 포장에 표시하는 제도다. 표시대상 성분은 열량·탄수화물·당류·단백질·지방·포화지방·트랜스지방·콜레스테롤·나트륨·그 밖에 강조표시를 하고자 하는 영양성분이다.

가공식품에 대한 영양표시 의무화는 식품위생법, 건강기능식품에 대한 영양표시는 건강기능식품에관한법률에 근거한다.



## ▣ 식품 등의 표시기준

식품·식품첨가물·기구·용기·포장(수입제품 포함) 등의 라벨에 반드시 표시해야 할 항목에 관한 기준이다. 식품위생법 제10조에 근거한다. 소비자에게 정확한 정보를 제공해 공정한 거래를 확보한다는 것이 이 제도의 목적이다.

라벨엔 제품명(기구·용기·포장은 제외), 식품의 유형(따로 정하는 제품에 한함), 업소명 및 소재지, 제조연월일(따로 정하는 제품에 한함), 유통기한 또는 품질유지기한(식품첨가물·기구·용기·포장은 제외), 내용량(기구·용기·포장은 제외), 원재료명(기구·용기·포장은 재질로 표시) 및 함량(원재료를 제품명 또는 제품명의 일부로 사용하는 경우에 한함), 성분명 및 함량(성분표시를 하고자 하는 식품 및 성분명을 제품명 또는 제품명의 일부로 사용하는 경우에 한함), 영양성분(따로 정하는 제품에 한함), 기타 식품 등의 세부표시기준에서 정하는 사항을 표시하게 돼 있다.

표시는 소비자에게 판매하는 제품의 최소 판매단위별 용기·포장에 하도록 돼 있다. 식품안전사고를 일으킬 우려가 적은 내포장된 건과류·캔디류, 초콜릿류, 껌, 잼류에 대해선 예외를 인정, 판매업소에 공급하는 제품의 최소 유통 단위별 용기·포장에 표시할 수 있다.

표시는 지워지지 않는 잉크·각인·소인 등을 사용해 한글로 하는 것이 원칙이나 한자·외국어 혼용은 가능하다. 표시는 제품의 바탕색과 구별되는 색상으로 하되 주표시면·일괄표시면(소비자가 쉽게 알아볼 수 있도록 모아서 표시하는 면)·기타표시면(주표시면과 일괄표시면 등을 포함한 모든 표시면)으로 구분해 표시해야 한다.

## ▣ 축산물의 표시기준

소비자에게 정확한 정보를 제공하는 것이 주목적이다. 아울러 축산물의 위생적이고 원활한 가공·관리를 돕기 위한 제도다. 대상은 축산물·축산물가공품·그릇이나 포장에 넣어진 수입 축산물, 식육포장처리업의 허가를 받은 영업자가 만든 포장육, 소비자에게 직접 판매되는 그릇이나 용기에 포장한 식용란(원하는 업체에 한함) 등이다. 대상 제품의 라벨엔 제품명, 축산물가공품의 유형, 영업장의 명칭(상호)·소재지, 제조연월일(따로 정하는 제품에 한함), 유통기한, 내용량, 원재료명 및 함량(함량은 원재료를 제품명 또는 제품명의 일부로 사용하는 경우와 주표시면에 특정 원재료명을 표시하는 경우에 한함), 성분명 및 함량(성분표시를 하고자 하는 제품과 성분명을 제품명 또는 제품명의 일부로 사용하는 경우와 주표시면에 특정 성분명을 표시하는 경우에 한함), 영양성분(따로 정하는 제품에 한함), 기타 축산물의 세부표시기준에서 규정하는 사항이 표시된다. 표시사항은 소비자에게 판매하는 제품의 최소 판매단위별 그릇 또는 포장에, 소비자가 쉽게 알아볼 수 있는 장소에, 바탕색과 구별되는 색깔로 표시해야 한다. 활자 크기도 규정돼 있다.



## ▣ 어린이 식생활 안전지수

어린이 식생활 안전지수는 어린이를 위해 식품안전과 영양관리에 관한 정책을 수행하고 어린이 기호식품·단체급식 등을 제조·판매·공급하는 환경을 개선하는 정도를 평가한 결과이다. 법적 근거는 어린이식생활 안전관리특별법이다. 식약청장은 식생활 안전지수를 정기적으로 조사해 공표해야 한다.

2009년에 16개 시·도에 대하여 식생활안전·영양수준을 시범 평가한 바 있다. 안전지수를 산출할 때 평가 항목은 식품안전보호구역과 전담관리원 지정률, 어린이 급식시설 식중독 발생률, 외식업체 영양표시 실시율, 식생활지도와 상담 정도, 고열량·저영양식품 인지도, 과일·채소·우유 섭취수준 등이다.

## ▣ 식품 신호등 표시제

어린이가 칼로리와 '% 영양소 비율' 등을 복잡한 숫자 대신 색깔로 확인하게 되면 좋은 식품과 나쁜 식품을 구분하기 쉬워진다. 그래서 당·지방·포화지방·나트륨 함량에 따라 어린이 기호식품을 적색·황색·녹색으로 분류해 어린이에게 영양 정보를 쉽게 제공하고자 도입한 것이 식품 신호등 표시제다.

식품 신호등 표시제는 2011년 1월부터 시행된다. 하지만 어린이들이 자주 먹는 식품이 신호등 표시 대상에서 대거 빠져 실효성 논란이 일고 있다. 특히 처음엔 신호등 표시 의무화가 검토됐으나 '권고사항'으로 후퇴했다. 식품업체가 표시를 하지 않아도 돼 '속빈 강정' 제도가 될 것이라는 지적도 나오고 있다. 대상 식품업체(6300여 곳 추산)에 매출감소 등 큰 부담을 줄 뿐만 아니라 식품가격 상승 요인이지만 어린이 비만 해소엔 큰 효과가 없을 수 있다는 우려가 제기된다.

2011년 초엔 어린이 식품 신호등 표시제 대상에서 제과·제빵·아이스크림·피자·햄버거·라면·떡볶이 등은 일단 제외되고 과자·캔디 등 가공식품에만 적용된다. 식품 신호등 표시제는 어린이 식생활안전관리특별법에 근거한다.

신호등 표시제는 관련업계의 반대가 심하고 상당한 사회적 비용이 예상된다. 식품공업협회는 이 제도가 도입되면 매출이 금액 기준으로 5조2000억~8조7000억원이나 줄어든 것으로 추정했다. 국내 대형 식품회사 11곳이 판매하는 어린이 기호식품의 93.2%가 빨간색 표시를 하나 이상 받게 될 것으로 예상되기도 했다. 식품회사의 수입 감소는 소비자에게 전가되기 마련이다.

이 제도는 우리나라가 원조는 아니다. 영국 식품기준청(FSA)이 고안한 제도를 벤치마킹한 것이다. 영국의 신호등 표시제는 어린이뿐 아니라 모든 국민을 대상으로 한다는 점이 다르다. 신호등 표시제 도입 전후 12주간의 식품 판매량을 비교했더니 도입 전에 비해 녹색등이 많은 식품은 판매가 10% 늘고, 적색등이 많은 식품은 반대로 12% 감소한 것으로 밝혀졌다(2007년 FSA). 효과가 어느 정도 있었다는 것을 보여주는 통계이다.

신호등 표시제는 의무가 아니라 임의조항이다. 식품제조업체가 적색등을 표시하기가 꺼려진다면 안 해도 법적으로 문제가 안된다.

### 식품 신호등 표시제 색깔별 기준(안)

간식용	총지방	포화지방	당	나트륨
녹색	3g미만	1.5g미만	3g미만	120mg미만
황색	3g이상~9g이하	1.5g이상~4g이하	3g이상~17g이하	120mg이상~300mg이하
적색	9g초과	4g초과	17g초과	300mg초과

식사대용	총지방	포화지방	당	나트륨
녹색	3g미만	1.5g미만	3g미만	120mg미만
황색	3g이상~12g이하	1.5g이상~4g이하	3g이상~17g이하	120mg이상~600mg이하
적색	12g초과	4g초과	17g초과	600mg초과

### 세계 각국의 영양성분 표시제 운영 현황

		대상식품	영양성분	자율/의무표시
신호등 표시제	영국	샌드위치, 반조리식품 등	총지방, 포화지방, 당, 나트륨	자율
	프랑스	콜라 등 탄산음료, 유제품, 햄류 등	총지방, 포화지방, 당, 나트륨	민간기관자율
건강식품 로고 표시제	스웨덴	유제품, 육류, 반조리식품, 곡류 등	지방, 나트륨, 당, 식이섬유	자율
	싱가포르	모든 식품유형	총지방, 포화지방, 당, 나트륨(스낵)	자율
	호주	빵, 시리얼, 파이 등	열량, 지방, 당, 나트륨, 식이섬유	자율

### ▣ 어린이 기호식품 품질인증제도

어린이 기호식품 품질인증은 안전하고 영양을 고루 갖춘 어린이 기호식품의 제조·가공·유통·판매를 권장하기 위한 제도이다. 이 제도는 2009년 5월부터 시행되고 있으며 식약청장이 어린이 식생활안전관리특별법 14조에 근거해 인증을 해준다. 인증을 받기 위해서는 우선 HACCP 인증을 받아야 한다. 제품에 자연적으로 유래하는 비타민·미네랄 함량이 높아야 하며 포화지방·나트륨 등 어린이 건강 우려 성분의 함량은 낮아야 한다. 또 합성보존료·MSG·타르색소 등이 들어있어서는 안된다. 대상식품은 어린이 식생활안전관리특별법 시행령에 명시돼 있다.

### 어린이 기호식품의 범위(어린이 식생활 안전관리 특별법 시행령)

가공식품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 과자류 중 과자·캔디류·빙과류</li> <li>- 빵류</li> <li>- 초콜릿류</li> <li>- 유가공품 중 가공유류·발효유류(발효버터유와 발효유분말은 제외), 아이스크림류</li> <li>- 어육가공품 중 어육소시지</li> <li>- 면류(용기면만 해당) 중 유당면류, 국수</li> <li>- 음료류 중 과채주스, 과채음료, 탄산음료, 유산균음료, 혼합음료</li> <li>- 즉석섭취식품 중 김밥·햄버거·샌드위치</li> </ul>
조리식품	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제과, 제빵류</li> <li>- 아이스크림류</li> <li>- 햄버거, 피자</li> <li>- 어린이 식품안전보호구역에서 조리하여 판매하는 라면·떡볶이·꼬치류·어묵·튀김류·만두류·핫도그</li> </ul>

### ▣ 어린이 정서 저해 식품 금지 제도

어린이 정서 저해 식품은 어린이 기호식품 중 사행심을 조장하거나 성적인 호기심을 유발하는 등 어린이의 건전한 정서를 해할 우려가 있는 식품이나 그러한 도안이나 문구가 들어있는 식품을 가리킨다. 돈·화투·담배·술병의 형태로 만든 식품이나 게임기 등을 이용해 판매하는 식품이 여기 해당한다.

어린이 식생활안전관리특별법은 이같은 어린이 정서 저해 식품의 제조·수입·판매를 금지하고 있다. 적발되면 과태료 500만원이 부과된다. 정서 저해 식품 목록은 ‘정서저해식품 등의 판매 등 금지에 관한 규정’에 명시돼 있다.

## ▣ 식품제조시설 평가제도

식품제조시설 평가제는 식약청이 식품제조·가공업체를 대상으로 위생수준·안전평가를 실시한 뒤 그 결과에 따라 등급을 부여하는 제도이다. 평가대상은 HACCP 적용업체 또는 연매출액 500억 이상 식품제조·가공업체 등이다. 이들 대상 업체의 제조시설·설비관리·검사관리 등을 평가해 3등급(AAA·AA·A 등급)으로 구분하고 그 결과를 소비자에 공표한다. 우수등급으로 선정된 업체는 '위생수준안전평가우수등급' 로고를 표시·광고할 수 있으며 행정처분을 감면하는 등 인센티브가 부여된다.

## ▣ 식품안전보호구역 지정·관리 제도

학교보건법은 교문에서 200m까지를 학교 환경위생 정화구역으로 규정한다. 이른바 그린 존(Green Zone)이다. 여기선 무도장·노래방·비디오방·담배자동판매기 등을 설치할 수 없다. 어린이는 학교 안팎의 매점·자판기 등을 통해 잘못된 식습관을 조장할 수 있는 식품 등에 노출돼 있다. 게다가 학교 주변 문방구·구멍가게 등에서 위생상태가 불량하거나 값싼 저질 제품이 많이 유통된다.

어린이 식생활안전관리특별법은 시장·군수·구청장이 관할 교육장과 협의해 학교와 학교 주변 200m를 '식품안전보호구역'(Green Food Zone)으로 지정하도록 했다. 또 어린이 식품안전보호구역을 담당하는 전담 관리원을 배치·운영하도록 규정하고 있다. 전담 관리원의 임무는 식품안전보호구역 내 식품조리·판매업소에서 안전하고 위생적으로 식품을 취급하도록 점검·계도하는 것이다.

2010년 6월말 현재 전국 1만1310 학교 중 9660개교에 식품안전보호구역이 지정돼 있다. 어린이 식품안전보호구역에서 위생적인 시설기준을 갖추고 고열량·저영양 식품을 판매하지 않아 시·군·구로부터 어린이 기호식품 우수판매업소로 지정된 업소는 관련 로고를 표시하거나 광고에 이용할 수 있다.

### GREEN FOOD ZONE

여기부터는 어린이 식품안전보호구역입니다.

—○○○시·군·구—

## ▣ 고열량·저영양 식품 표시제도

우리나라 어린이 비만이 급증하고 있다. 식약청은 어린이의 올바른 식품 선택을 유도하기 위해서 일정 기준보다 열량이 높고 영양가가 낮은 식품 가운데 비만·영양불균형을 초래할 우려가 있는 어린이 기호식품을 정해 학교 매점이나 우수 판매업소에서 팔 수 없도록 했다. 이는 어린이 생활안전관리특별법 제8조에 근거한다.

2009년 3월부터 시작된 그린 푸드 존 내(학교주변 200m 이내 식품업소) 고열량·저영양 식품 판매금지 정책은 신호등 표시제와 마찬가지로 어린이 비만 예방을 위해 도입됐지만 학교·학부모·교사·학생·업소 모두가 잘 모르거나 무관심한 실정이다. 고열량·저영양 식품은 신호등 표시제의 적색 표시 식품과 별로 다를 바 없다.

고열량·저영양 식품의 기준은 하루에 필요한 열량(2000kcal)·포화지방(15g)·당류(50g)·나트륨(2000mg)·단백질(60g)의 섭취기준, 하루에 간식과 식사대용으로 섭취되는 열량의 비율, 어린이의 섭취횟수(식사 3회, 간식 1.5회 기준) 등을 고려해 설정됐다. 식약청은 고열량·저영양 식품의 판별프로그램(<http://www.kfda.go.kr/decision/decMain.html>)과 어린이 기호식품 목록을 홈페이지에 공개하고 있다.

### 고열량·저영양 식품의 기준

#### 가. 간식용 어린이 기호식품의 기준

- 1) 1회 제공량당 열량 250kcal를 초과하고, 단백질 2g 미만인 식품
- 2) 1회 제공량당 포화지방 4g을 초과하고, 단백질 2g 미만인 식품
- 3) 1회 제공량당 당류 17g을 초과하고, 단백질 2g 미만인 식품
- 4) 1)부터 3)까지의 기준 어느 하나에 해당하지 아니한 식품 중 1회 제공량당 열량 500kcal를 초과하거나 포화지방 8g을 초과하거나 당류 34g을 초과하는 식품
  - ※ 단, 1회 제공기준량이 30g 미만인 식품의 경우 30g으로 환산하여 적용함

#### 나. 식사대용 어린이 기호식품의 기준

- 1) 1회 제공량당 열량 500kcal를 초과하고, 단백질 9g 미만인 식품
- 2) 1회 제공량당 열량 500kcal를 초과하고, 나트륨 600mg을 초과하는 식품
  - ※ 단, 면류(용기면만 해당) 중 유탕면류/국수는 나트륨 1000mg을 적용함
- 3) 1회 제공량당 포화지방 4g을 초과하고, 단백질 9g 미만인 식품
- 4) 1회 제공량당 포화지방 4g을 초과하고, 나트륨 600mg을 초과하는 식품.
  - ※ 단, 면류(용기면만 해당한다) 중 유탕면류/국수는 나트륨 1000mg을 적용함
- 5) 1)부터 4)까지의 기준 어느 하나에 해당하지 아니한 식품 중 1회 제공량당 열량 1000kcal를 초과하거나 포화지방 8g을 초과하는 식품

## ▣ GMP(우수제조관리기준)

Good Manufacturing Practice의 약자로 '우수제조관리기준'이라 부른다. 우수한 제품을 생산하기 위한 최소한의 시설 기준을 뜻하며, 국내 식품 분야에선 건강기능식품에 GMP가 적용되고 있다. 건강기능식품 외에 의약품GMP(KGMP)·화장품GMP(CGMP)·의료용구GMP·생물학적제제등GMP(BioGMP)·원료의약품GMP(BGMP) 등 각종 GMP가 실시되고 있다.

GMP 제도를 처음 도입한 나라는 미국이다. 미국에서 식품안전은 1800년대 중반까지 주정부의 책임하에 관리돼 왔다. 1906년 Pure Food and Drug Act가 의회를 통과하면서 연방정부가 전면에서 나서게 되었다. 이로써 주 경계를 넘어 거래되는 식품·약이 연방정부 차원에서 관리되기 시작했으나 허점이 적지 않았다. 그래서 미국 FDA는 1933년 이 법의 전면개정 작업을 착수했고 마침내 1938년 새로운 Food Drug, and Cosmetic Act가 과거의 법을 대체하게 됐다. 새 법에는 식품공장의 시설 설비에 관한 2개의 섹션(section)이 포함됐는데 이들이 식품 GMP의 단초가 되었다.

우리나라에서 건강기능식품에 적용되는 GMP는 '우수건강기능식품제조기준'이라 칭한다. 안전하고 우수한 품질의 건강기능식품을 제조하도록 하기 위한 기준으로서 작업장(공장)의 구조·설비를 비롯해 원료의 구입으로부터 생산·포장·출하에 이르기까지의 전공정에 걸쳐 생산과 품질의 관리에 관한 체계적인 기준을 가리킨다. 식약청장이 이 기준을 준수하는 건강기능식품 제조업소를 GMP 적용업소로 지정한다.

## ▣ 건강기능식품 인증제도

두 사람의 역동적인 모습이 하트 모양으로 형상화돼 있는 '건강기능식품' 마크도 참고할 만하다. 신약 허가를 받을 수준은 아니지만 간이 사람 대상 시험을 통해 식약청으로부터 기능성과 안전성을 인정받은 건강기능식품에 이런 마크가 허용된다. 건강기능식품은 또 제품 광고를 하기 전에 건강기능식품협회로부터 사전 심의를 받게 돼 있으므로 '표시·광고 사전 심의필' 표시도 함께 확인하는 것이 좋다. 식약청의 'GMP(우수건강기능식품 제조기준)' 인증마크가 함께 붙어 있다면 작업장의 구조·설비는 물론 원료의 구입부터 생산·포장·출하에 이르기까지의 전공정에 걸쳐 체계적인 기준을 통과했다는 뜻이다.

## ▣ 푸드 마일리지 제도

'푸드 마일리지'(food mileage)는 1994년 영국 환경운동가 팀 랭이 처음 사용한 용어이다. 우리가 매일 먹는 쌀·옥수수·토마토·시금치·사과 등 식재료가 얼마나 멀리서부터 온 것인가를 보여주는 지표이다. 식품의 양(t)에 이동 거리(km)를 곱한 값으로 단위는 t·km이다.

미국 네브라스카주에서 재배된 밀이 뉴멕시코주 산타페에 위치한 식료품점에서 '케이크 믹스'로

팔릴 때까지 5000마일 이상 장거리 여행을 한다는 추적결과가 있다. 네브라스카 농장의 밀 → 인근 곡물 저장고(40마일) → 아리조나주에 있는 제분소(1206마일) → 일리노이주에 있는 케이크 믹스 제조공장(1860마일) → 유타주에 있는 물류센터(1406마일) → 산타페의 식료품점(598마일)에 이르는 긴 여정이다.

이렇게 이동하기 위해 대형 트럭이 무수히 동원됐을 것이 뻔하다. 트럭의 배기구에선 온실가스인 이산화탄소는 물론 각종 환경 유해물질이 쏟아져 나왔을 것이다. 장거리 여행엔 시간이 걸리게 마련이다. 밀·케이크 믹스같은 농산물·가공식품은 시간이 흐르면 상품성을 잃는다. 그러하니 보존료 등 우리 건강엔 별로 이로울 것이 없는 첨가물을 사용할 수밖에 없다.

식량자급률이 27%에 불과한 우리나라에서 유통되는 식품의 푸드 마일리지가 전반적으로 높은 것은 당연지사다. 최근 국립환경과학원의 발표에 따르면 2007년 한국의 수입식품 푸드 마일리지는 1인당 5121t·km에 달한다. 조사한 한국·일본·영국·프랑스 4개국 중 2위였다. 영국의 2배, 프랑스의 6배였다.

푸드 마일리지가 높을수록 온실가스 배출량도 증가한다. 수입식품 수송에 따른 한국인 1인당 이산화탄소 배출량은 114kg(2007년)으로 4나라 중 일본 다음이었다. 높은 푸드 마일리지는 환경에만 악영향을 미치는 것이 아니다. 우리 건강에도 피해를 준다. 신선한 식품보다 오래 묵은 식품, 제철 식품보다 장기 저장식품을 섭취할 가능성이 높아져서다.

건강과 환경을 위해 푸드 마일리지를 줄이려면 다음 4가지를 실천해야 한다.

첫째, 로컬푸드(local food)를 사랑한다. 로컬푸드는 지역 농산물을 뜻한다. 우리의 신토불이(身土不二) 사상과 맥이 닿아 있다. 일본에선 ‘지산지소(地產地消) 운동’이라 한다. 일본은 이를 통해 식량 자급률을 높이고 지역경제를 활성화한다. 애향심을 고취시키고 전통 음식문화 계승 효과도 거둔다. 단 우리나라에선 적절한 운용의 묘가 필요하다. 로컬푸드 운동이 자칫 우리 지자체 농산물만 유통시키겠다는 소지역주의로 빠질 위험성이 있어서다. 프랑스 와인의 푸드 마일리지는 8976km로 북분자술(255km)보다 35배나 높다. 생산자와 소비자 사이의 물리적 거리를 줄이면 식품의 영양·신선도는 극대화된다. 생산자는 복잡한 유통단계를 거치지 않아 소득이 늘어난다.

둘째, 제철 음식을 즐긴다. 제철에 나온 식품은 맛·영양이 절정이다. 그만큼 우리 건강에 이롭다. 또 소비자가 제철 과일·채소를 선호하고 정당한 대가를 지불하면 생산자는 비닐하우스에 투입되는 에너지를 절약할 수 있다. 이는 온실가스 감축 요인이다.

셋째, 각 식품의 라벨에 푸드 마일리지를 표시하도록 한다. 그래야 소비자의 적극적인 참여가 가능해진다. 농촌진흥청이 발간하는 식품 성분표에 각 식품의 탄소배출량 항목을 추가하는 정도로는 미흡하다.

넷째, 식생활교육을 활성화한다. 내년부터 본격 실시될 식생활교육을 통해 ‘푸드 마일리지 줄이기 캠페인’은 ‘도량(환경)치고 가재(건강)잡는 묘방’이란 사실을 소비자에게 제대로 알렸으면 좋겠다.







## 제4부

# 식품 안전성 보도의 취재원



# 27

## 농식품안전 관련 취재원

### 국회 농림수산식품위원회

의원명 (지역)	소속당	보좌진	연락처	회관
최인기 (전남 나주시 화순군)	민주통합당	고영대 / 조병문 경성석 / 최창주	02-784-5713 02-788-2927	본청 503호
강석호 (경북 영양군 영덕군 봉화군 울진군)	한나라당(간사)	이희진 / 임종석 임재현 / 황병언	02-784-2376 02-788-2383	314호
김성수 (경기 양주시 동두천시)	한나라당	김성원 / 윤창철 윤은희 / 이영수	02-784-6069 02-788-2167	811호
김학용 (경기 안성시)	한나라당	김도훈 / 윤오영 이종명 / 정지석	02-784-1526 02-788-2028	502호
성윤환 (경북 상주시)	한나라당	성창훈 / 심재진 김대환 / 조태희	02-784-2644 02-788-2168	524호
신성범 (경남 산청군 함양군 거창군)	한나라당	김경수 / 이문영 문승현 / 임영삼	02-784-1732 02-788-2112	644호
여상규 (경남 남해군 하동군)	한나라당	고명진 / 최계환 박만진 / 박찬용	02-784-4135 02-788-2973	435호
윤 영 (경남 거제시)	한나라당	김재수 / 박선재 신유현 / 이인구	02-784-6146 02-788-2482	711호
이영애 (비례대표)	한나라당	김승원 / 손진영 김성현 / 조윤성	02-784-5024 02-788-2625	402호
정해걸 (경북 군위군 의성군 청송군)	한나라당	김보현 / 윤재달 권영득 / 박균	02-784-2171 02-788-2228	709호
조진래 (경남 의령군 함안군 합천군)	한나라당	도봉현 / 이충현 강동주 / 서일교	02-784-4178 02-788-2587	236호
황영철 (강원 홍천군 횡성군)	한나라당	권혁준 / 이주희 김재홍 / 진기엽	02-784-5707 02-788-2921	409호
김우남 (제주 제주시 을)	민주통합당(간사)	김병찬 / 백영교 박윤희 / 오덕민	02-784-5080 02-788-2754	734호
강봉균 (전북 군산시)	민주통합당	임진호 / 강순성 김문수	02-784-5026 02-788-2635	526호

의원명 (지역)	소속당	보좌진	연락처	회관
김영록 (전남 해남군 완도군 진도군)	민주통합당	김명로 / 박경정 김경찬 / 윤선영	02-784-4160 02-788-2554	701호
김효석 (전남 담양군 곡성군 구례군)	민주통합당	김영추 / 이영규 김병운 / 양성오	02-784-2166 02-788-2004	427호
정범구 (충북 증평군 진천군 괴산군 음성군)	민주통합당	신승근 / 안태희 고봉준 / 조혜진	02-784-1527 02-788-2029	819호
송훈석 (강원 속초시 고성군 양양군)	민주통합당	김종담 / 김현목 길재철 / 홍대진	02-784-5273 02-788-2817	211호
류근찬 (충남 보령시 서천군)	자유선진당	김중현 / 오연달 이영재 / 정유경	02-784-3859 02-788-2433	715호

### 국회 보건복지위원회

의원명 (지역)	소속당	보좌진	전화	회관
이재선 (대전 서구 을)	자유선진당	안병철 / 오세걸 연제민 / 전득배	02-784-1372 02-788-2655 02-788-2729	본청 653호
신상진 (경기 성남시 중원구)	한나라당(간사)	윤광석 / 이동은 신용환 / 윤기철	02-784-6179 02-784-6190 02-788-2340	818호
강명순 (비례대표)	한나라당	이동준 / 이정혜 김윤성 / 이현진	02-784-2060 02-784-2725 02-788-2149	202호
박상은 (인천 중구·동구·옹진군)	한나라당	고성원 / 백응섭 김현중 / 조현상	02-784-2052 02-784-1524 02-788-2126	733호
박순자 (경기 안산시 단원구 을)	한나라당	김제연 / 김홍일 선주천 / 최지훈	02-784-4171 02-784-4276 02-788-2575	532호
손숙미 (비례대표)	한나라당	변준혁 / 이현용 김진호 / 이성남	02-784-3857 02-784-0596 02-788-2431	235호
원희목 (비례대표)	한나라당	김명신 / 김학준 강상우 / 최낙준	02-784-3877 02-784-0793 02-788-2508	341호
유재중 (부산 수영구)	한나라당	윤 위 / 황진수 박준태 / 이현섭	02-784-5030 02-784-6068 02-788-2646	642호
윤석용 (서울 강동구 을)	한나라당	이문희 / 임춘건 박승만 / 황철성	02-784-4138 02-784-2196 02-788-2537	401호

의원명 (지역)	소속당	보좌진	전화	회관
이애주 (비례대표)	한나라당	안이수 / 전경수 김종춘 / 최규화	02-784-1530 02-784-2789 02-788-2033	441호
이재오 (서구 은평구 을)	한나라당	김익홍 / 이태복 소심향 / 이완호	02-784-5076 02-784-7925 02-788-2492	519호
이춘식 (비례대표)	한나라당	김대현 / 황하청 박현철 / 정은아	02-784-6174 02-784-6178 02-788-2329	817호
이해봉 (대구 달서구 을)	한나라당	이해영 / 장재혁 김기연 / 유명호	02-784-5289 02-784-0846 02-788-2876	319호
최경희 (비례대표)	한나라당	김종규 / 김희경 이종태 / 함진균	02-784-5369 02-784-4459 02-788-2913	208호
주승용 (전남 여수시 을)	민주통합당(간사)	김윤석 / 하승재 박철민 / 송현종	02-784-0927 02-784-0528 02-788-2153	222호
박은수 (비례대표)	민주통합당	안성배 / 조원준 박효삼 / 전재현	02-784-4168 02-784-0476 02-788-2170	221호
양승조 (충남 천안시 갑)	민주통합당	김선태 / 조기호 안국형 / 최영일	02-784-2173 02-784-2287 02-788-2251	404호
이낙연 (전남 합평영광장성)	민주통합당	김지영 / 최충규 박문봉 / 양재원	02-784-2165 02-784-0721 02-788-2226	308호
전현희 (비례대표)	민주통합당	김동원 / 이영탁 김민식 / 안중우	02-784-5715 02-784-0390 02-788-2929	237호
최영희 (비례대표)	민주통합당	김용천 / 여준성 신수진 / 유창오	02-784-0935 02-784-2315 02-788-2150	분청 548호
추미애 (서울 광진구 을)	민주통합당	임혜자 / 최동민 이윤정 / 임성호	02-784-1270 02-784-4245 02-788-2013	528호
정하균 (비례대표)	미래희망연대	이광원 / 정현석 임희경 / 장기정	02-784-3879 02-784-6399 02-788-2510	739호
곽정숙 (비례대표)	통합진보당	김성길 / 박선민 조선호 / 진태호	02-784-5723 02-784-0516 02-788-2971	228호

## 국무총리실

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	이메일
사회통합정책실	김철휘 고용식품의약정책관	02-2100-2255	
	유동희 과장	02-2100-2492	
	김 일 사무관 (식품위원회 총괄)	02-2100-2263	
	이 진 사무관 (식품안전계획관리)	02-2100-2493	

## 농림수산식품부

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
대변인실	임정빈 대변인	02-500-1511		
홍보담당관실 (홍보 총괄)	박상호 홍보담당관	02-500-1531		
홍보담당관실 (온라인홍보)	최정옥 홍보담당관	02-500-2171		
홍보담당관실 (보도 지원)	이미경 실무관	02-500-2170		
소비안전정책관실	박철수 국장	02-500-1520		
소비안전정책과 (소비안전 총괄)	김응본 과장	02-500-2089		
안전위생과 (안전위생 총괄)	김승환 과장	02-500-2101		
검역정책과 (검역정책 총괄)	전종민 과장	02-500-2115		
식량정책관실 친환경농업과	이정형 과장	02-500-2125		

해외주재 농무관

주재지	이름 & 직책	전화 & FAX	이메일	시차
주일본대사관	윤명중 1등서기관	<001-81-3> 사)3225-8667 F)3225-9169		동일
주일본대사관	최용석 1등서기관	<001-81-3> 사)3225-8672 F)3225-9169		동일
주중국대사관	조일호 1등서기관	<001-86-10> 사)8531-0839 F)8531-0870		1시간 늦음
주중국대사관	조신희 1등서기관	<001-86-10> 사)8531-0841 F)8531-0869		1시간 늦음
주미국농무관	김경규 공사참사관	<001-1-202> 사)939-5673 F)387-0402		14시간 늦음 (여름:13시간)
주이태리대사관	박수진 1등서기관	<001-39-6> 사)80246-206 F)80246-259		8시간 늦음 (여름:7시간)
주제네바대표부	이주명 공사참사관	<001-41-22> 사)748-0031 F)748-0003		8시간 늦음 (여름:7시간)
주벨기에왕국대사관 겸 구주연합 대표부	이상만 1등서기관	<001-32-2> 사)661-0030 F)675-5221		8시간 늦음 (여름:7시간)
주블라디보스톡 총영사관	배상두 1등서기관	<001-7-4232> 사)40-2222 F)40-1451		1시간 빠름
주러시아 대사관	최현호 1등서기관	<001-7-495> 사)783-2727 F)783-2777		6시간 늦음
주후쿠오카총영사관	최경삼 영사	<001-81-92> 사)762-1127 F)771-0464		동일
주알젠티대사관	배종혁 2등서기관	<001-54-11> 사)4801-7123 F)4803-6993		12시간 늦음
주스페인대사관 라스팔마스분관	이상묵 2등서기관	<001-34-928> 사)23-0499 F)24-3881		9시간 늦음

## 국립농산물품질관리원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
원장	나승렬 원장	031-463-3200		
기획조정과 (총괄)	유평식 사무관	031-463-1524		
기획조정과 (언론홍보주무)	이현주 사무관	031-463-1528		
기획조정과 (언론홍보담당)	최영일 주무관	031-463-1526		
품질검사과 (총괄)	김상경 과장	031-463-3205		
품질검사과 (농식품주무)	소신현 사무관	031-463-1561		
소비안전과 (총괄)	이영구 과장	031-463-3206		
소비안전과 (친환경인증주무)	조동근 사무관	031-463-1572		
소비안전과 (안전성조사주무)	최재태 사무관	031-463-1573		
소비안전과 (GAP인증주무)	박형달 사무관	031-463-1569		
원산지관리과 (총괄)	신성암 과장	031-463-3207		
원산지관리과 (원산지표시관리주무)	김주창 사무관	031-463-1589		
원산지관리과 (지리적표시주무)	박제원 사무관	031-463-1595		

## 농촌진흥청

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
기획조정과 (기관홍보, 언론대응)	김유호 연구관	031-290-0163		
농산물안전성부 (유해화학과)	임건재 과장	031-290-0511		
농산물안전성부 (유해생물과)	윤종철 과장	031-290-0441		

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
농산물안전성부 (유기농업과)	지형진 과장	031-290-0541		
농산물안전성부 (농자재평가과)	박재읍 과장	031-290-0571		
농산물안전성부 (유해화학과 기획실장)	임양빈 연구관	031-290-0533		
대변인실	김상남 대변인	031-299-2410		
대변인실 (홍보기획)	권철희 팀장	031-299-2411		
대변인실 (취재지원)	정동규 팀장	031-299-2427		
대변인실	박종한 팀장	031-299-2433		

#### 국립수산과학원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	이메일
식품안전과	김지희 과장	051-720-2610	
	이희정 해양수산연구관 (미생물 및 바이러스 총괄)	051-720-2630	
	오은경 해양수산연구사 (미생물 및 위해평가)	051-720-2632	
	신순범 해양수산연구사 (노로바이러스)	051-720-2633	
	손광태 해양수산연구관 (유해물질 총괄)	051-720-2620	
	조미라 해양수산연구사 (항생제 및 다환방향족탄화수소)	051-720-2621	
	권지영 해양수산연구사 (중금속 및 농약)	051-720-2622	
	이두석 해양수산연구관 (패류독소 총괄)	051-720-2640	
	유홍식 해양수산연구사 (패류독소)	051-720-2642	
	이가정 해양수산연구사 (패류독소)	051-720-2641	



## 농림수산검역검사본부

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
기획조정과 (기관홍보, 언론대응)	이병권 사무관	031-467-1922	( )	
기획조정과 (기관홍보, 언론대응)	박경일 주무관	031-467-1925		
축산물안전과 (축산물 안전 총괄)	임경종 과장	031-467-1961		
축산물안전과 (축산물 관련법령 및 표시기준)	하태은 사무관	031-467-1962		
검역검사과 (축산물 검역검사 총괄)	이지우 과장	031-467-1741		
검역검사과 (축산물 검역검사 기획)	강구식 사무관	031-467-1744	( )	
소비자보호과 (소비자보호업무 총괄)	이홍섭 과장	031-467-1960	( )	
소비자보호과 (축산물 감시업무)	조현호 사무관	031-467-1970		
위험평가과 (축산물 수입위험평가 총괄)	오순민 과장	031-467-1715		
위험평가과 (수입위험평가 기획업무)	김종훈 사무관	031-467-1846		
축산물기준과 (축산식품기준연구 총괄)	위성환 과장	031-467-1990		
축산물기준과 (축산식품기준 연구)	송성욱 사무관	031-467-1992		
질병관리과 (동물질병방역 총괄)	정병곤 과장	031-467-1940		
질병관리과 (방역기획 업무)	손한모 사무관	031-467-1941		
질병진단과 (동물질병진단 총괄)	이오수 과장	031-467-1779		
질병진단과 (조류바이러스질병 진단)	박최규 연구관	031-467-1748		
세균질병과 (세균성질병연구 총괄)	정석찬 과장	031-467-1765		
세균질병과 (인수공통전염병 연구)	김재명 연구관	031-467-1823		
구제역진단과 (구제역진단연구 총괄)	김병한 과장	031-467-1581		

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
구제역진단과 (구제역바이러스 진단 연구)	박종현 연구관	031-467-1719		
조류질병과 (조류질병연구 총괄)	권준현 과장	031-467-1801		
조류질병과 (조류인플루엔자 연구)	이윤정 연구관	031-467-1807		
독성화학과 (독성화학연구 총괄)	손성완 과장	031-467-1980		
독성화학과 (독성평가 연구)	강환구 연구관	031-467-1837		
독성화학과 (약물잔류 연구)	임채미 연구관	031-467-1838		
식물검역과 (식물검역 총괄)	민주석 과장	031-420-7680		
식물검역과 (식물검역 기획업무)	김종윤 사무관	031-420-7682		
수산물관리과 (수산물품질관리 총괄)	김태기 과장	031-929-4620		
수산물관리과 (수산물 품질인증업무)	양정규 사무관	031-929-4621		
수산물검사과 (수산물검사 총괄)	윤상린 과장	031-929-4650		
수산물검사과 (수입수산물 검사업무)	이심중 사무관	031-929-4651		
수산물검역과 (수산물원산지·검역 총괄)	박순연 과장	031-929-4690		
수산물검역과 (수산물 원산지업무)	임채홍 사무관	031-929-4691		
수산물검역과 (수산물검역 업무)	이광훈 사무관	031-929-4701		

## 농수산물유통공사

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	이메일
기획실	유충식 실장	02-6300-1030	
홍보팀	심정근 팀장	02-6300-1180	
수출전략처	정운용 처장	02-6300-1330	
수출개발처	홍주식 처장	02-6300-1440	
해외사업처	이종건 처장	02-6300-1670	
식품산업처	조익춘 처장	02-6300-1300	
유통조성처	윤정인 처장	02-6300-1580	
국영무역처	송기한 처장	02-6300-1190	-
수급관리처	김종오 처장	02-6300-1850	
식량관리처	이유성 처장	02-6300-1210	
사이버거래소	배영훈 소장	02-6300-1800	
곡물사업처	현성기 처장	02-6300-1520	

## 보건복지부

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
식품정책과 (식품정책 총괄)	김기환 과장	02-2023-7788		
식품정책과 (업무총괄)	최숙자 서기관	02-2023-7782		
식품정책과 (식품위생법, 식품안전기본법)	임세희 사무관	02-2023-7785		
식품정책과 (식품접객업 관련 정책 수립)	강인준 사무관	02-2023-7794	(	
식품정책과 (어린이법, 식품위생교육)	권기철 사무관	02-2023-7783	(	

## 식품의약품안전청

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
대변인실	김진석 대변인	043-719-1101		
대변인실	안만호 부대변인	043-719-1102		
식품안전국장	손문기 국장	043-719-2001		
식품안전정책과	황성휘 과장	043-719-2019		
식품관리과	최동미 과장	043-719-2051		
식중독예방관리과	박일규 과장	043-719-2101		
수입식품과	홍헌우 과장	043-719-2161		
해외실사과	이윤동 과장	043-719-2201		
영양정책관	박혜경 정책관	043-719-2251		
영양정책과	강백원 과장	043-719-2252		
식생활안전과	김수창 과장	043-719-2301		
신소재식품과	홍진환 과장	043-719-2351		
식품기준부	오혜영 부장	043-719-2401		
식품기준과	박선희 과장	043-719-2411		
건강기능식품기준과	장영수 과장	043-719-2451		
첨가물기준과	김소희 과장	043-719-2501		
주중 대한민국 대사관	한영섭 주재관	001-86-10-8531-0700 (0848, 비서:0858)		

## 식약청 식품의약품안전평가원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
식품위해평가부	부장직무대리 : 권기성 화학물질과장			
화학물질과	권기성 과장	043-719-4202		
오염물질과	김미혜 과장	043-719-4251		

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
미생물과	황인균 과장	043-719-4301		
첨가물포장과	김동술 과장	043-719-4351		
영양기능연구팀	정지영 팀장	043-719-4401		
식품감시과학팀	이화정 연구관	043-719-4455		
위해분석연구과	윤혜정 과장	043-719-4501		
위해영향연구팀	이규식 팀장	043-719-4551		

### 식약청 위해사범중앙조사단

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
식의약품 위해사범 수사	김형중 단장	02-2640-5074		
	한운섭 사무관	02-2640-5074		
	전현수 사무관	02-2640-5074		
	장인재 사무관	02-2640-5074		
	김명호 사무관	02-2640-5074		

### 식약청 6개 지방청 식품담당

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
서울지방식약청 식품안전관리과	박희옥 과장	02-2640-1370		
부산지방식약청 식품안전관리과	윤형주 과장	051-602-6151		
경인지방식약청 식품안전관리과	양창숙 과장	032-442-4607		
대구지방식약청 식품안전관리과	김권수 과장	053-589-2730		
광주지방식약청 식품안전관리과	최재순 과장	062-602-1402		
대전지방식약청 식품안전관리과	유순영 과장	042-480-8720		

### 질병관리본부

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
홍보TF (본부 홍보 총괄)	김종일 연구원	043-719-7119		
감염병관리과	박해경 과장	043-719-7120		
역학조사과	윤승기 과장	043-719-7190		

### 교육과학기술부

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
교육복지국 학생건강안전과	이경희 과장	02-2100-6539		
	박진욱 사무관 (학교급식 정책)	02-2100-6546		
	김동로 주무관 (학교급식 위생 및 안전관리)	02-2100-6543	(	
	정희권 주무관 (학교급식 환경개선)	02-2100-6548		

### 한국농촌경제연구원

부서명 (주요업무)	성명	전화	휴대폰	이메일
홍보출판팀	조태희 팀장	02-3299-4226		
홍보출판팀	허효청	02-3299-4170		

### 한국농림수산정보센터

부서명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
정보사업부	이강오 부장	031-460-8863		
식품안전팀	이상훈 팀장	031-460-8962		
식품안전팀	민혜진 대리	031-460-8833		

## 축산물품질평가원

부서명 (주요업무)	성명	전화	휴대폰	이메일
평가사업본부장	신승구	031-390-5540		
고객홍보팀장	윤갑석	031-390-5531		
차장	김은미	031-390-5533		

## 시도 식품안전 담당부서

기관명	소속과 담당업무	전화
서울특별시	식품안전과	02-6361-3885
부산광역시	보건위생과	051-888-2823
	농축산유통과	051-888-3234
대구광역시	식품안전과	053-803-4120
	농산유통과	053-803-3441
인천광역시	위생정책과	032-440-2761
	농축산유통과	032-440-4361
광주광역시	식품안전과	062-613-4365
	생명농업과	062-613-3960
대전광역시	식품안전과	042-600-25291
	농업유통과	042-600-5451
울산광역시	보건위생과	052-229-3522
	농축산과	052-229-2922
경기도	식품안전과	031-8008-3671
	농산유통과	031-8008-4468
경기2도	보건위생과	031-850-2761
	축수산림과	031-850-2483
강원도	식품의약과	033-249-2685
	축산과	033-249-2656
충청북도	식품의약품안전과	043-220-3171
	축산과	043-220-3711
충청남도	식의약안전과	042-606-5721
	축산과	042-251-2863
전라북도	보건위생과	063-280-2421
	축산과	063-280-2651

기관명	소속과 담당업무	전화
전라남도	사회복지과	061-286-5727
	축산정책과	061-286-6525
경상북도	식약품안전과	053-950-2435
	축산경영과	053-950-3797
경상남도	식품의약과	055-211-5111
	축산과	055-211-2751
제주도	보건위생과	064-710-2941
	축정과	064-710-2291

### 시도 보건환경연구원

기관	전화	주소
서울	02-570-3272	(137-130) 경기도 과천시 장군마을3길 30
부산	051-888-6811	(613-806) 부산광역시 수영구 수영로521번길 55
대구	053-760-1221	(706-732) 대구광역시 수성구 무학로 215
인천	032-440-5432	(400-102) 인천광역시 중구 서해대로 471
광주	062-613-7512	(502-240) 광주광역시 서구 화정로 149
대전	042-870-3411	(305-338) 대전광역시 유성구 대학로 407
울산	052-229-5221	(680-845) 울산광역시 남구 문수로 157
경기	031-250-2500	(440-290) 수원시 장안구 파장천로 95
경기북부	031-852-7814	(480-764) 의정부시 신곡동 800
강원	033-248-6400	(200-822) 춘천시 신북읍 신북로 386-1
충북	043-220-5931	(363-951) 충북 청원군 오송읍 오송생명1로 184
충남	042-620-1613	(300-801) 대전광역시 동구 비래서로 62번길 47
경북	054-339 8151	(770-805) 경북 영천시 금호읍 고수골길22
경남	055-211-1413	(641-702) 창원시 의창구 사림로 45번길 75
전북	063-290-5200	(566-906) 전북 임실군 임실읍 호국로 1601
전남	061-240-5251	(534-821) 전남 무안군 삼향읍 남악영산길 61
제주	064-710-7521	(690-817) 제주특별자치도 제주시 삼동길 41



## 소비자단체

단체명	담당자 (직함)	전화	휴대폰	이메일
녹색소비자연대 식품연구소	이현옥 소장	02-3273-7117		
녹색소비자연대 녹색시민권리센터	조윤미 본부장	02-3273-5144		
한국소비자생활연구원	이혜영	02-325-3300		
서울 YWCA	정용희	02-3705-6064		
서울 YWCA	최은주	02-3705-6065		
전국주부교실중앙회	최애연	02-2266-5870		
한국 YMCA 전국연맹	임은경	02-754-7894		
한국소비자교육원	전계순	02-579-0603		
소비자시민모임	황선옥	02-735-8907 02-738-6565		
(사)한국부인회 총본부	남영희	02-701-7321 02-701-7322		
한국소비자연맹	이향기	02-795-8426		

## 한국소비자원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	이메일
피해구제국 (식품 피해구제 총괄)	안현숙 (상품팀장)	02-3460-3141	
소비자안전국 (식품위해정보 수집 총괄)	이성식 (위해정보팀장)	02-3460-3461	
소비자안전국 (식품 안전성 실태조사 총괄, 방사선조사)	하정철 (식의약안전팀장)	02-3460-3411	
시험검사국 (식품안전성검사 총괄)	송규혜 (식품미생물팀장)	02-3460-3041	
대외협력실 (기자상대 업무 총괄)	이남희 (홍보팀장)	02-3460-3221	

한국식품연구원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
성과확산홍보실	임종윤 홍보실장	031-780-9191		
성과확산홍보실	정달영 홍보팀장	031-780-9031		
대사기능연구본부	김영호	031-780-9010		
대사기능연구본부 장수과학연구단	한찬규	031-780-9236		
대사기능연구본부 기능소재연구단	손동화	031-780-9133		
대사기능연구본부 발효기능연구단	이명기	031-780-9047		
융합기술연구본부	김동만	031-780-9012		
융합기술연구본부 안전유통연구단	정문철	031-780-9143		
융합기술연구본부 공정기술연구단	김영봉	031-780-9180		
융합기술연구본부 우리술연구센터	안병학	031-780-9102		
분석표준연구본부	신동빈	031-780-9011		
분석표준연구본부 식품분석센터	하재호	031-780-9127		
분석표준연구본부 우수식품인증센터	김명호	031-780-9291		
연구정책부	권대영	031-780-9008		

## 한국식품안전연구원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
원장	이형주 서울대 농생명공학부 교수	02-880-4853		
총무이사	오상석 이화여대 식품공학과 교수	02-3277-3558	(	
학술이사	유상렬 서울대 농생명공학부 교수	02-880-4856		
학술이사	이광원 고려대 식품공학과 교수	02-3290-3027		r
재무이사	하상도 중앙대 식품공학과 교수	031-670-4831		
홍보이사	김해영 경희대 식품공학과 교수	031-205-7060		
국제협력이사	서건호 건국대 수의학과 교수	02-450-4121		
감사	경규항 세종대 식품공학과 교수	02-3408-3225		

## 한국보건사회연구원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
연구기획조정실 (식품안전, 영양)	정기혜 실장	02-380-8219		
건강증진연구실 (식품규제정책)	곽노성 간사	02-380-8127	(	
건강증진연구실 (보건영양)	김정선 연구위원	02-380-8148		
건강증진연구실 (식품안전)	김혜련 연구위원	02-380-8206		

## 한국보건산업진흥원

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
전략기획팀 (홍보담당)	박환국 연구원	043-713-8484		
식품영양산업단	김초일 단장	043-713-8611		
HACCP지원사업단	최석영 단장	042-251-1111	i	

### 한국식품공업협회

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
홍보실	이종덕 실장	02-3470-8141		
식품안전부	송성완 부장	02-3470-8133		
식품연구소	이희덕 소장	02-3470-8203		
식품연구소 시험평가부	김정년 부장	02-3470-8251		

### 한국건강기능식품협회

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
사무국	임홍열 사무국장	02-3479-2131		
연구원	양주홍 원장	02-3479-2120		
연구원	허석현 연구실장	02-3479-2102		

### 대한영양사협회

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	이메일
회장	김경주 고려대 안암병원 영양팀장	02-823-5680	
부회장	임경숙 수원대 식품영양학과 교수	031-220-2331	
부회장	이보숙 한양여대 식품영양과 교수	02-2290-2180	
부회장	조영연 삼성서울병원 영양팀장 한국임상영양학회 회장	02-3410-3181	
부회장	이미영 충북도청 영양실장	043-220-2543	
부회장	엄순희 구리시 보건소 영양사	031-550-8624	
부회장	류 경 영남대 식품영양학과 교수	053-810-2876	

## 한국외식업중앙회

부서명 (주요업무)	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
기획홍보국	박정록 국장	02-2232-7914		
기획홍보국 (기획&홍보 담당)	이성근 과장			

## 민간식품안전검사시설

기관명	소재지	검사업무
한국식품공업협회 부설 식품연구소	서울 서초구 방배동 1002-6 02-585-5052 02-3471-3492(F)	식품과 건강기능식품, 유전자재조합 식품 정성검사
한국보건산업진흥원	충북 청원군 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운 043-713-8000~5 043-713-8902(F)	식품과 건강기능식품, 식품중 기생충과 그 알 검사
한국화학융합시험연구원 김포청사	경기도 김포시 월곶면 고막리 7-6 031-999-3000 031-999-3001(F)	식품과 건강기능식품
한국식품공업협회 부설 한국식품연구소 부산지소	부산 남구 대연3동 314-79 경성대학교 누리생활관 051-628-7915 051-628-7953(F)	식품과 건강기능식품
한국식품연구원	경기도 성남시 분당구 안양판교로 1201-62 031-780-9114 031-709-9876(F)	식품과 건강기능식품
한국기초과학지원연구원 서울센터	서울 성북구 인촌로 74 고려대학교 자연캠퍼스 02-920-0700 02-920-0708(F)	다이옥신 검사
한국산업기술시험원	서울 구로구 디지털로 26길 87 02-860-1114 02-860-1285(F)	다이옥신 검사
(주)과학기술분석센터	대전시 유성구 관평동 1359 한신에스메카 330-332호 042-931-2511~4 042-931-2522(F)	식품의 자가품질위탁검사, 유전자재조합식품 정성검사
(주)한국분석기술연구원	부산 동구 초량1동 1213-17 해광빌딩 301호 051-466-1231 051-466-3298(F)	식품과 건강기능식품

기관명	소재지	검사업무
한국건강기능식품협회 부설 한국기능식품연구원	서울 서초구 방배동 882-33 새일빌딩 3~9층 02-3479-2100 02-592-9304~5(F)	식품과 건강기능식품
(주)코젠바이오텍	서울 금천구 가산디지털1로 168(우림라이온스밸리 1차) C동 1203호 02-2026-2150 02-2026-2155(F)	유전자재조합식품의 정성검사
한국유전자검사센터	서울 금천구 가산디지털 2길 93 (가산동 429-1) 뉴티캐슬 606 02-2081-2570 02-2081-2575(F)	유전자재조합식품의 정성검사
한국건강관리협회(지부 포함)	서울 강서구 화곡로 350(화곡6동 1111-1) 02-2601-6141~5 02-2690-4905(F)	식품중 기생충과 그 알 검사
(주)넥스젠	대전 유성구 원촌동 65-1 042-864-1671 042-864-1675(F)	유전자재조합식품의 정성검사
정피엔씨연구소	경기 용인시 기흥구 영덕동 1029 U-Tower 1504호 031-704-8113 031-705-0296(F)	유전자재조합식품의 정성검사
한국에스지에스(주)	경기 안양시 동안구 호계동 555-9 디오밸리빌딩 322호 031-460-1121 031-460-8029(F)	식품의 자기품질위탁검사, 수입식품 중 유전자재조합식품의 정성검사

### 주요 식품회사 연구소장

회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
국순당 부설연구소	신우창 소장	031-739-5384	-	
농심 R&BD센터	박수현 전무	02-820-8001		
농협 식품안전연구원	김봉락 원장	02-570-5001		
대성(주) 중앙연구소	임홍명 소장	031-639-2020		
대한제당(주) 중앙연구소	윤세왕 소장	032-770-1433		
동서기술연구소	이정철 소장	032-500-3415 (401)	-	
동원F&B 식품과학연구원	윤송섭 원장	031-740-3630	-	-
롯데중앙연구소	김용택 소장	02-2169-3519		
매일유업 중앙연구소	김완식 소장	031-612-3901		

회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
보해 중앙연구소	임재웅 팀장	031-270-7750	-	
빙그레 식품연구소	김수중 상무	031-560-8153 031-560-8159		
삼립식품연구소	표승원 상무	02-6331-3490		
삼양제넥스 식품연구소	김광수 팀장	032-570-8233		
샘표식품 기술연구소	허병석 소장	02-3393-5601		
샘표식품 식품안전연구센터	장덕규 부장	031-644-4661		
(주)피엔푸드시스템	김형원 전무	031-495-5555		
아그리나프루트코리아 기술연구소	양성익 고문	02-448-9100 043-535-1003		
오뚜기 중앙연구소	정병상 소장	031-421-2135		
오리온 기술개발연구소	김현섭 상무	02-710-6160		
정·식품 중앙연구소	이균희 소장	043-270-8950		
태평양기술연구원	이상준 소장	031-280-5601		
풀무원홀딩스 식문화연구원	여익현 연구원장	02-3277-8470 02-3277-8553	-	
한국아쿠르트 중앙연구소	허철성 상무	031-899-7700		
해태제과(주) 연구소	정명교 이사	02-6399-7700	-	
CJ제일제당 식품연구소	문병석 상무	02-2629-5200 02-2629-5205	-	-
CJ제일제당 식품안전센터	김민규 부장	02-6740-1020	-	-
다논코리아 R&D센터	전호남 소장	02-927-9599		
동원데어리푸드	양진오 소장	031-244-1191		
남양유업 중앙연구소	박종수 소장	041-856-0381 (200)		
푸드웰 중앙연구소	이진수 소장	031-743-4075		
피자헛	홍대광 소장	02-3468-0105		
서울향료기술연구소	최낙언 부장	02-515-7933		
샤니 식품기술연구소	안재범 상무	031-739-2131		
한국식품연구소	이희덕 소장	02-586-5051 (203)		
SFC 식품안전센터 (삼립, 파리크라상)	조봉민 본부장	031-706-5011		

## 주요 식품회사 홍보담당자

회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
동서식품(주)	안경호 홍보실장	02 3271 0160		
남양유업(주)	성장경 본부장	02 2010 6620		
남양유업(주)	최경철 실장	02 2010 6461		
(주)농심	유성근 상무	02 820 7570		
(주)농심	오찬근 부장	02 820 7560		
동아오츠카(주)	주재현 홍보팀장	02 2170 7860		
(주)동원F&B	서정동 홍보실장	02 589 3211		
대상(주)	주 흥 전무	02 2220 9630		
대상(주)	정영섭 사회공헌팀장	02 2220 9543		
롯데제과(주)	이 혁 팀장	02 2670 6268		
롯데칠성음료(주)	고성호 이사	02 3479 9110		
롯데칠성음료(주)	성기승 홍보팀장	02 3479 9270		
매일유업(주)	노승수 홍보팀장	02 2127 2234		
(주)빙그레	김기현 홍보실장	02 2022 6090		
(주)빙그레	조용국 홍보팀장	02 2022 6091		
삼양식품(주)	최남석 홍보실장	02 940 3231		
샘표식품(주)	지상원 홍보부장	02 3393 5362		
샘표식품(주)	심선애 과장	02 3393 5379		
SPC	김범호 전무	02 2071 9713		
SPC	정덕수 홍보팀장	02 2071 9651		
오리온(주)	백운하 상무	02 710 6377		
오리온(주)	이상규 홍보팀장	02 710 6111		
(주)오뚜기	강구만 홍보실장	02 2010 0715		
(주)정식품	문덕범 마케팅부장	02 3484 9371		
(주)정식품	김재용 팀장	02 3484 9382		
(주)풀무원홀딩스	홍성일 상무	02 2040 4870		
(주)풀무원홀딩스	황희창 홍보팀장	02 2040 4871		
(주)한국야쿠르트	최동일 팀장	02 3449 6411		
한국코카콜라(주)	박형재 상무	02 3271 3070		
한국코카콜라(주)	구남주 부장	02 3271 3072		
LG생활건강(주)	이종원 홍보팀장	02 6924 6195		
해태제과식품(주)	소성수 홍보팀장	02 709 7552		



회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
CJ제일제당(주)	신동휘 부사장	02 6740 1300		
CJ제일제당(주)	이은영 홍보부장	02 6740 1311		
(주)삼양사	이명주 홍보팀장	02 740 7182		

### 주요 식품회사 안전성 부서

회사명	부서명	전화번호
농심	식품안전기획팀	02 820 7870
남양유업	식품안전지원팀	02 2010 6432
CJ제일제당	식품안전팀	02 2629 5401
샘표식품	식품안전연구센터	031 644 4635
한국야쿠르트	안전성센터	070 7835 6065

### 주요 식품회사 고객담당 부서

회사명	부서명	전화번호
건국우유	고객만족팀	080 4567 003
남양유업	고객상담실	02 736 0872
다논코리아	고객상담실	080 258 2142
동원데이리푸드	고객상담실 소비자상담실	080 411 9600 080 794 9922
매일유업	고객지원팀	02 2127 2114
빙그레	고객센터	080 022 0056
서울우유	고객상담실	080 021 5656
일동후디스	고객상담실	02 2049 2000
푸르밀	고객상담실	080 700 2001
한국야쿠르트	고객상담실	1577 3651
국순당	고객상담실	02 513 8500
농심	고객상담실	080 023 5181
대상	대표전화 고객만족지원센터	02 2220 9500 080 019 9119

회사명	부서명	전화번호
동서식품	대표전화	02 3271 0114
	홍보팀	02 3271 0161
	고객상담실	02 3271 0166
동아오츠카	소비자보호실	02 2170 7865 080 999 7644
동원 F&B	고객만족실	02 589 6710
롯데삼강	고객상담실	080 024 4800
롯데제과 (롯데스위트랜드)	고객상담실 고객센터	02 2670 6114 080 024 6060
비알코리아	고객만족실	080 555 3131
사조해표	대표번호	02 3470 6000
	소비자상담	080 023 6240
	홍보팀	02 3470 6054
삼립식품	고객센터	080 739 8572
삼양사	고객센터	02 740 7111
		080 023 3399
삼양식품	고객지원센터	080 940 3333
샘표식품	고객지원실	080 996 7777
오뚜기	고객만족센터	080 024 2311
웅진식품	소비자보호실	080 766 6543
진로	고객상담실	02 520 3671
크라운제과	고객센터	080 709 2580
파리크라상	CS본부	031 740 5500
		080 731 2027
풀무원	고객기쁨센터	080 022 0085
한국네슬레	고객상담실	080 730 5336
해태음료	고객상담실	080 023 3449
해태제과	고객상담팀	080 233 6677
CJ제일제당	고객행복센터	080 850 1200

### 주류 회사 홍보담당자

회사명	주요업무	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
오비맥주	정책홍보 총괄	최수만 전무	02 2149 5018		
	홍보팀	변형섭 이사	02 2149 5250		
	생산총괄	백우현 전무	02 2149 5035		

회사명	주요업무	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
오비맥주	생산 기술센터	정영식 이사	031 630 8571		
	신제품 개발팀	남은자 부장	02 2149 5267		
한국주류 산업협회	대표	김남문 회장	02 780 6661		
	연구본부	조성기본부장	02 3471 8605		
인제대학원 대학교	교수	제갈정 교수	02 2270 0986		
	교수	김광기 교수	02 2270 0982		
디이지오 코리아	홍보팀	장원우 과장	02 2112 1618		
롯데주류	홍보팀	최경인 부장	02 3459 1400		
하이트진로	홍보팀	이영목 상무	02 520 3572		
보해양조	홍보팀	박봉식 팀장	062 370 6253		
국순당	홍보팀	고봉환 팀장	02 513 8514		
배상면주가	홍보팀	장한별 대리	02 6917 8814		
LG상사	홍보팀	이지민 대리	02 791 0962		

### 한국제약협회 홍보전문위원회

회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
녹 십 자	위원장 정수현 전무	031 260 9595		
신신제약	총무 양규식 부장	031 776 1190		
유유제약	총무 이창봉 부장	02 2253 6600		
한국안센	김지영 이사	02 2094 4522		
광동제약	박상영 상무	02 6006 7190		
드림파마	임세호 과장	02 729 4087		
보령제약	이준희 부장	02 708 8413		
부광약품	채승훈 팀장	02 8288 112		
삼진제약	임동일 과장	02 3140 0692		
유한양행	하정만 이사	02 828 0071		
한미약품	김경호 팀장	02 410 9057		
종 근 당	배대길 이사	02 2194 0380		
국제약품	음영국 이사	031 781 9081		
신풍제약	최영선 실장	02 2189 3540		

회사명	이름 & 직책	전화	휴대폰	이메일
한림제약	최천옥 부장	02 3489 6174		
CJ제일제당	신승필 과장	02 6363 0424		
LG생명과학	김홍범 부장	02 705 2229		
현대약품	하상웅 팀장	02 2600 3950		
대웅제약	이재국 이사	02 550 8360		
동국제약	구본진 부장	02 2191 9881		
동아제약	김용운 과장	02 920 8239		
일동제약	이병훈 이사	02 526 3526		
태평양제약	남영성 부장	02 3780 9490		
SK케미칼	김성우 부장	02 2008 2064		
제일약품	진성환 팀장	02 549 7451		
동성제약	나성렬 이사	02 3492 0921		
삼아제약	장재영 과장	02 2056 7241		
삼천당제약	박전교 상무	02 2046 1130		
조아제약	고정관 팀장	02 2166 4020		
명문제약	김진호 팀장	02 6711 2020		
건일제약	윤덕현 팀장	02 2175 9740		
동화약품	김보선 대리	02 2021 9417		
한화제약	이춘재 부장	02 940 0211		
한독약품	이주현 실장	02 527 5136		
광동제약	이명희 부장	02 6006 7160		

# 28

## 외국의 식품안전 관련기관

### ☑ 국제식품규격위원회(CODEX, Codex Alimentarius Commission)

라틴어로 Codex는 법령(code), Alimentarius는 식품(food)을 의미한다. 식품법(Food Code)이란 뜻이다. 1961년 FAO와 WHO(1963년)의 승인하에 설립된 UN산하 국제기구다. 회원국은 1개 회원기구(EC)를 포함해 176개국이다. 목표는 세계에 통용될 수 있는 식품관련 법령(기준·규격)을 제정, 소비자 건강 보호와 식품의 공정한 무역행위 확보를 돕는 데 있다. 각국 정부나 비정부 기관에서 만든 각종 식품관련 기준·규격의 적합성이 이곳에서 검토되고 논의된다. 식품위생분과위원회·식품첨가물분과위원회·영양과특수용도식품분과위원회·항생제내성특별위원회 등 30개의 분과위원회를 운영하며 모든 최종 결정은 CODEX 총회에서 내린다. 대개 1년에 1~2회의 회의를 통해 아젠다를 설정하고 이를 토대로 2년에 한번 열리는 총회에서 CODEX 기준·규격과 지침이 결정된다.

1995년 WTO(세계무역기구)에서 SPS·TBT 협정이 발효되면서 CODEX 규격이 식품의 국제 기준·규격으로 인정됐다.

우리나라는 1971년에 CODEX에 가입했다. 국내 기준이 미설정된 위해물질에 대해선 CODEX 기준을 흔히 적용한다. 2001년에 우리나라가 제안한 김치 규격, 2006년에 즉석면 규격이 CODEX 규격으로 설정됐다. 현재 우리가 제시한 인삼·고추장·된장 규격의 CODEX 규격화를 추진중이다. 우리나라는 현재 항생제내성특별위원회의 의장국이다.

#### ● CODEX(국제식품규격위원회)

- 위치 : 이탈리아 로마 Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, Italy
- 주요 역할 : 전세계에 통용될 수 있는 식품의 규격·기준을 정하는 정부간 협의기구
- 사이트 : [www.codexalimentarius.net](http://www.codexalimentarius.net)
- 설립연도 : 1963년

☐ 코덱스의 조직도



- WHO(World Health Organization, 세계보건기구)
  - 위치 : 스위스 제네바, World Health Organization Avenue Appia 201211 Geneva 27 Switzerland
  - 주요 역할 : 보건위생 분야의 국제협력, 보건관련 연구자료 제공, 유행성 질병과 전염병 대책, 공중보건 관련 행정 강화와 확장 지원 등
  - 사이트 : <http://www.who.int/en/>
  - 설립연도 : 1948년 4월
- FAO(Food and Agriculture Organization, 국제식량농업기구)
  - 위치 : 이탈리아 로마, Food and Agriculture Organization (FAO)Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, Italy
  - 주요 역할 : 세계농업발전의 전망 연구, 농업기술 원조계획, 농업·임산물·어업 등에 관한 통계연감 발행, 세계식량계획 설립
  - 사이트 : <http://www.fao.org/>
  - 설립연도 : 1945년 10월



## ▣ OIE

OIE는 1995년 WTO(세계무역기구)의 설립과 동시에 ‘위생식물검역조치 적용에 관한 협정(SPS 협정)’이 발효되면서 동물검역에 관한 국제기준을 수립하는 국제기관으로 공인됐다. 1924년 프랑스에서 설립됐으며 우리나라는 1953년에 가입했다. 2008년 현재 167개국이 회원국이다.

조직은 국제위원회·행정위원회·사무국·지역위원회·전문위원회 등으로 구성돼 있다. 전문위원회는 구제역 상설위원회·식육바이러스 연구위원회·협기성 세균 질병위원회·살모넬라균증 연구위원회·아프리카 돼지콜레라 연구위원회·동물과 축산물 수출입 위생규약 연구위원회·기생충 연구위원회·어류질병 연구위원회·양봉질병 연구위원회·가금질병 연구위원회·생물학적제재 연구위원회 등이 있다.

- OIE( Office International des Epizooties, 국제수역사무국)
  - 위치 : 프랑스 파리, 12, rue de Prony 75017 Paris, France
  - 주요 역할 : 가축의 질병과 예방에 대한 연구, 국제적 위생규칙에 대한 정보를 회원국에 보급
  - 사이트 : [http://www.oie.int/eng/en\\_index.htm](http://www.oie.int/eng/en_index.htm)
  - 설립연도 : 1924년
- IARC(International Agency for Research on Cancer, WHO 산하 국제암연구소)
  - 위치 : IARC, 150 Cours Albert Thomas, 69372 Lyon CEDEX 08, France
  - 주요 역할 : 발암물질 리스트 발표, 글로벌 암 예방, 암예방 정책, 암관련 정보 제공
  - 사이트 : <http://www.iarc.fr/>

### 1. 미국의 식품안전 관련기관

미국은 식품관리 체계가 다원화된 대표적인 국가이다. 15기관이 식품안전 관련 법안을 국회에 제출하고 있다. 전반적으로 우리나라와 매우 닮았다. 보건복지부(DHHS) 산하의 식품의약청(FDA)과 농무부(USDA) 산하의 식품검사국(FSIS)이 식품안전관리의 주무 부서이다. FDA는 우리나라의 식약청, FSIS는 농림수산물검역검사본부와 유사한 기능을 담당한다.

FSIS는 육류·가금류·알가공품에 대한 안전관리를 담당하고 FDA의 식품안전영양센터(CFSAN)가 FSIS 관할인 축산물을 제외한 모든 식품(농산물·수산물·수입식품 포함)의 안전관리를 맡는다. 생수 등 병에 담은 물과 알코올 함량 7% 이하의 음료에 대한 안전관리도 FDA 책임이다.

- FSIS(Food Safety and Inspection Service, 미국 농무부 산하 식품안전검사국)
  - 미국 식품안전검사청이다. 미국 농무부(USDA, U.S. Department of Agriculture) 소속기관이다. 미국 보건복지부(DHHS) 소속의 FDA와 더불어 식품을 관리하는 국가기관이다. 육류·

가금류 도축장의 전과정과 유통을 감시하고 국내와 수입 육류(쇠고기·돼지고기 등)·가금류(닭고기 등)·알가공품(계란 등)의 검사·감시를 하는 것이 주업무이다. 일부 표시업무와 일부 식품첨가물·화학적 합성물질에 대한 기준·규격도 평가·제정 업무도 담당한다.

- 위치 : 미국 워싱턴DC, 1400 Independence Ave., S.W. Washington, DC 20250-3700
- 주요 역할 : 육류·가금류·계란 등 알가공품의 안전성·건전성 관리, 올바른 포장과 표시 감시
- 사이트 : <http://www.fsis.usda.gov/>
- 설립연도 : 1884년

- APHIS(Animal and Plant Health Inspection Service, 미국 농무부 산하 동식물검역국)
  - 위치 : 미국 메릴랜드주 리버데일, 4700 River Road, Unit 84 Riverdale, MD 20737-1234
  - 주요 역할 : 미국 농업·천연자원 가치와 건강 보호
  - 사이트 : <http://www.aphis.usda.gov/>
  - 설립연도 : 1972년

- FDA(Food and Drug Administration)

미국 식품의약청이다. 국내 미디어에선 식품의약국이라고도 표현한다, 우리나라 식약청보다 규모가 훨씬 큰 기관이므로 식품의약청으로 표기하는 것이 더 타당해 보인다.

미국 국민의 건강을 보호·증진시키기 위해 설립된 국가기관이다. 식품·의약품은 물론 생물학적 제제·수의약품·의료기기 등을 관장하며 이들 제품이 FDA 관련규정에 적합하도록 관리하고 있다. 미국 보건복지부(DHHS) 산하기관이며 DHHS내 공중보건국에 포함돼 있다. FDA 외에 CDC(질병관리예방센터)·NIH(국립보건원) 등도 DHHS의 공중보건국 관할이다. 직원만 1만4000여명에 달하는 FDA는 본부가 8개 사무국과 6개 센터, 규제집행국(ORA)으로 구성돼 있다.

지역 조직으론 9개 지역 사무소(Regional Office), 20개 지구 사무소, 130개 주재검사소, 7개 기구실험실이 있다.

FDA가 공포한 최종 규정은 CFR(Code of Federal Regulation) Table 21에 수록된다.

우리나라 식품의약품안전청의 모델이 되는 기관이 FDA다. FDA는 축산물(육류·가금류·알가공품)을 제외한 모든 식품(수입식품 포함)의 안전관리를 담당한다.

우리나라 식약청에는 없는 FDA만의 기능은 농산물·수산물의 안전관리, 동물용 사료·동물용 의약품·먹는 샘물·유아용 식품(infant formula) 등의 안전관리다.

FDA의 6개 센터 중 식품안전 문제를 주로 다루는 센터는 CFSAN(Center for Food Safety and Applied Nutrition)이다. 우리말로 식품안전응용영양센터로 번역된다. 식품·식품첨가물·화장품의 관리를 주로 하는 CFSAN에만 약 3000명이 근무하며 10개의 Office와 22개의 Division이 있다.



## ▣ FDA의 위기

FDA의 역사는 1906년 식품의약품법이 제정되면서 시작된다. 1927년 미국 농무부(USDA) 산하에 식품의약품농약청이 설립되었으나 1940년에 현재의 보건복지부(DHHS) 전신인 연방보장청(FSA) 산하로 옮겨간다.

“미국인이 1달러를 쓸 때마다 25센트가 FDA에서 허가를 받아야 하거나 규제를 받는 품목에 지출된다”는 말이 있다. 미국인의 소비생활 중 4분의 1이 FDA와 직접 연관이 있다는 뜻이다. 실제로 CFSAN에선 미국인이 섭취하는 전체 식품의 약 80%를 관리한다.

100년 넘게 미국인뿐 아니라 전세계인의 신뢰를 받아온 FDA는 2009년 최대의 위기를 맞는다. 미국인이 즐겨 먹는 땅콩버터에 식중독균인 살모넬라균이 오염돼 전국적으로 확산된 사건 때문이다. FDA는 이 사고를 효율적으로 관리·억제하지 못해 사건을 키웠다는 비판에 직면했다.

당시 미국 의회에선 식품관리 제도를 대폭 손질하려는 법안이 봇물을 이루었다. 법 개정을 주장하는 의원들은 20세기 초 미국 식품업계(특히 정육업계)의 비위생 실태를 신랄하게 고발한 업트 싱클레어의 소설 ‘정글’이 발간된 것을 계기로 마련된 식품관리 체계가 1세기 동안 거의 변하지 않았으며 목소리를 높였다.

FDA 입장에서 보면 억울한 측면도 있다. 부시 행정부 출범 이후 행정 전반에 걸친 반규제 정책 하에서 2003~2006년 새 FDA의 검사조직을 대폭 축소하고 검사 인력을 최대 32%나 줄였기 때문이다.

FDA 개혁안은 민주당 의원들이 주도했다. 드로자 드라우로 하원의원(민주당)과 리처드 더빈 상원 의원(민주당)은 식품과 의약품 행정을 ‘양수겸장’으로 맡아온 FDA에서 식품 부분을 독립시키는 것을 골자로 한 법안을 제출했다. 오랫동안 FDA가 식품은 후순위, 의약품은 선순위로 놓은 탓에 제대로 된 식품관리가 이뤄지지 않았다는 것이 이들의 주장이었다. 일각에선 차제에 농무부로 식품관리 업무를 일원화하자는 방안도 제기됐다. FDA를 더 강화해야 한다는 주장도 나왔다.

미국은 땅콩버터 사건 이전에도 다원화된 식품관리 체제의 폐해를 최소화하기 위해 국가과학원(NAS)과 국회회계감사원(GAO)이 일관성있고 과학적인 검사 시스템을 위한 단일 식품검사기관의 설립을 제안한 바 있다.

### ● FDA CFSAN(식품안전응용영양센터)

- 위치 : 미국, 메릴랜드주 5100 Paint Branch Parkway College Park, MD 20740
- 주요 역할 : FDA 내 6개 센터 중 하나. 미국내 생산 식품·수입식품·화장품의 안전기준 마련, 검사·시험·승인 등 규제
- 사이트 : <http://www.fda.gov/>
- 설립연도 : 1927년

- NIH(National Institute of Health, 미국 국립보건원)
  - 위치 : 메릴랜드주 베테스다(Bethesda)
  - 주요 역할 : 인류의 건강증진을 위한 의학연구와 연구지원
  - 사이트 : <http://www.nih.gov/>
  - 설립연도 : 1887년
- CDC(Center for Disease Control & Prevention, 미국 질병예방관리센터)
  - 위치 : 미국 조지아주 아틀란타 1600 Clifton Rd, Atlanta, GA 30333, USA
  - 주요 역할 : 미국민 보건을 위해 필요한 전문지식·정보 전달, 건강증진, 질병·상해·장애 예방, 신종플루 등 새로운 보건위협 대비
  - 사이트 : <http://www.cdc.gov/>
  - 설립연도 : 1946년
- EPA(U.S. Environmental Protection Agency, 미국 환경보호청)
  - 위치 : 미국 워싱턴DC, Ariel Rios Building 1200 Pennsylvania Avenue, N.W.
  - 주요 역할 : 환경(대기·물·토양)과 인체 보호, 관련 규정 제정과 시행, 환경사안 연구 등
  - 사이트 : <http://www.epa.gov/>
  - 설립연도 : 1970년

## 2. EU(유럽연합)의 식품안전 관련기관

EU에서는 영국의 광우병 사건(1996년), 벨기에 식육의 다이옥신 오염 사건(1999년) 등 일련의 식품사고로 인해 EU 집행위원회(EC)의 농림총국(DG-AGRI)에 대한 소비자의 신뢰가 떨어졌다. 이를 계기로 식품관리 체계를 보건분야, 즉 보건총국(DG-SANCO)으로 사실상 일원화했다. DG-SANCO는 EU 27개국이 준수해야 하는 식품안전 관련 법령·기준·의제 개정, 정책 수립과 집행 업무를 맡고 있다. 또 DG-AGRI가 수행하던 사료 관리와 수의·식물 위생의 감시·통제 기능은 DG-SANCO 산하의 식품수의국(FVD)이 넘겨받았다.

유럽 식품안전청(EFSA)은 식품·식품첨가물·사료·농약·동물용 약품 등에 대한 독립적인 위해 평가를 수행한다(위해 관리는 DG-SANCO 관할). EU는 EFSA를 통해 위해 평가의 일원화를 이뤘다.

EU는 하나의 국가처럼 운영한다는 방침에 따라 27개 회원국들의 각기 다른 식품위생법 등 식품관련 법률을 2004년 통합해 2006년부터 공통 적용하고 있다. 또 기존의 17개 지침(Directive)을 EU 모든 회원국에 의무 적용되는 식품규정(Regulation)의 형태로 통합했다. EU의 식품규정은 위해 사전 예방, 식탁에서 농장까지 추적 관리를 통한 기록 발급과 해당 기록 5년간

보관, HACCP 원칙 적용과 회수(recall) 의무화, 신속경보체계 운영 등을 기본 원칙으로 삼고 있다.

- DG-SANCO(유럽보건총국)
  - 위치 : 벨기에 브뤼셀, European Commission Health & Consumers Directorate-General B-1049 Brussels Belgium
  - 주요 역할 : 보건·소비자 부문에 문제 발생시 EU 차원의 조치 마련 제안, EU 회원국의 보건·식품안전 문제 해결 지원.
  - 사이트 : [http://ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/index_en.htm)
- DG-SANCO 산하 FVD(Food and Veterinary Office)
  - 위치 : 벨기에 브뤼셀
  - 주요 역할 : EU에 유입되는 식품의 안전과 품질 검사, 동물 보건·복지와 식물 보건 등과 관련한 감시·조사 활동
  - 사이트 : [http://ec.europa.eu/food/fvo/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/fvo/index_en.cfm)
- DG-AGRI(유럽농림총국)
  - 위치 : 벨기에 브뤼셀, European Commission DG Agriculture and Rural Development 130, Rue de la Loi B-1049 Brussels Belgium
  - 주요 역할 : EU의 농업·농촌개발 정책 도입, 농업지원, 시장대책, 농촌개발정책, 품질정책, 농업관련 국제문제 담당
  - 사이트 : [http://ec.europa.eu/agriculture/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/index_en.htm)
- EFSA(유럽식품안전청)
  - 위치 : 이탈리아 파르마 (Largo N. Palli 5/A 43121 Parma ITALY)
  - 주요 역할 : 식품·사료 관련 위해성 평가(risk assessment)와 위해성 정보교환(risk communication)
  - 사이트 : <http://www.efsa.europa.eu/>
  - 설립연도 : 2002년 1월

### 3. 영국의 식품안전 관련기관

영국은 산업혁명 후 1860년에 국가식품법이 제정됐다. 이후 식품행정 업무는 줄곧 농수산식품부(MAFF)가 담당했다. 그러나 MAFF가 1986년 광우병이 발생한 사실을 은폐한 사실이 뒤늦게 알려지자 토니 블레어 수상이 집권하자마자 2000년 4월 식품관리 업무를 담당하는 식품기준청

(FSA)을 설립했다. 식품기준법(1999년)에 근거해 설립된 FSA에는 식품안전 기준을 설정하고 위해평가·위해관리를 함께 담당하며 소비자 보호를 위해 직접 조치할 수 있는 권한이 부여됐다. FSA는 MAFF로부터 넘겨받은 육류 감시 기능, 식품규격과 표시, 동물사료 안전 업무까지 담당한다.

- FSA(Food Standards Agency, 영국 식품기준청)
  - 위치 : 영국 런던, UK Headquarters Food Standards Agency Aviation House 125 Kingsway London WC2B 6NH
  - 주요 역할 : 식품안전에 관한 위해성 평가와 행정조사 수행, 이에 기초해 정책 자문을 하는 독립행정기구
  - 사이트 : [www.food.gov.uk](http://www.food.gov.uk)
  - 설립연도 : 2000년

#### 4. 일본의 식품안전 관련기관

일본은 대규모 식중독 사건과 2001년 광우병 발생을 계기로 식품관리 체제 전반에 대한 개혁안을 만들고자 시도했다. 그러나 최종 처방은 현행 체제를 보완하는 수준에 머물렀다. 2003년 3월에 식품안전기본법을 제정하고 그해 7월에 내각부 산하에 식품안전위원회를 설치했다.

민간 전문가를 위원장(장관급)으로 하는 일본의 식품안전위원회는 주로 위해성 평가와 위해성 정보교환 기능을 수행한다. 위해성 관리는 후생노동성과 농림수산성이 공동으로 수행하고 있다. 일본의 식품안전기본법에선 위해성 평가를 '식품건강영향평가'라고 한다.

식품안전위원회는 주로 후생노동성·농림수산성·소비자청 등의 위해성(risk) 관리기관의 평가 요청에 따라 위해성 평가를 실시하는 외에 자체 평가도 수행한다. 위해성 평가 결과를 근거로 식품안전위원회는 내각총리대신을 통해 위해성 관리기관의 장관에게 적절한 대책을 권고하기도 한다.

식품안전위원회는 소비자의 관심이 높은 위해성 평가 내용 등에 대해선 정보교환(리스크 커뮤니케이션)도 활발하게 수행한다. 정부 부처·지방공공단체와 제휴한 리스크 커뮤니케이션도 추진중이다. 식품안전위원회의 회의는 공개가 원칙이다. 모든 회의록을 홈페이지에 게재해 투명성 확보에 노력하고 있다.

- 농림수산성
  - 위치 : 도쿄도 치요다구 카스미가세키 1-2-1
  - 주요 역할 : 식량의 안전공급 확보, 소비자 보호, 농·수산물 생산단계에서의 위해성 관리(농약·비료·사료·동물용 의약품 등), 토양오염방지, 위해성 정보교환

- 사이트 : <http://www.maff.go.jp/index.html>

- 설립연도 : 2001년

● 후생노동성

- 위치 : 도쿄도 치요다구 카스미가세키 1-2-2

- 주요 역할 : 식품의 안전성 확보, 농약 등의 잔류기준 설정, 수입식품 안전 관리, 식품 유통 단계의 위해성 관리와 위해성 정보교환

- 사이트 : <http://www.mhlw.go.jp/index.shtml>

- 설립연도 : 2001년

● 식품안전정책위원회

- 위치 : 도쿄도 미나토구 아카사카 5-2-10 아카사카파크 빌딩 22층

- 주요 역할 : 국민의 건강 보호가 가장 중요하다는 기본 이념 아래 규제 중심의 위해성 관리 기관(행정기관)에서 독립, 과학적 지식을 바탕으로 객관적·중립적·공정한 위해성 평가

- 사이트 : <http://www.fsc.go.jp>

- 설립연도 : 2003년 7월

## 5. 중국의 식품안전 관련기관

● 국가식품약품감독관리국

- 위치 : 베이징(北京) 시청(西城)구 베이리수로 갑 38호(우편번호: 100810)

- 주요 역할 : 식품안전 감독, 식품안전 관련 정책, 식품 제조·유통 과정에서의 위반 행위 조사·처리

- 사이트 : <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL0001/>

- 설립연도 : 2003년 3월

## 6. 세계생태보전기금(WWF, World Wildlife Fund)

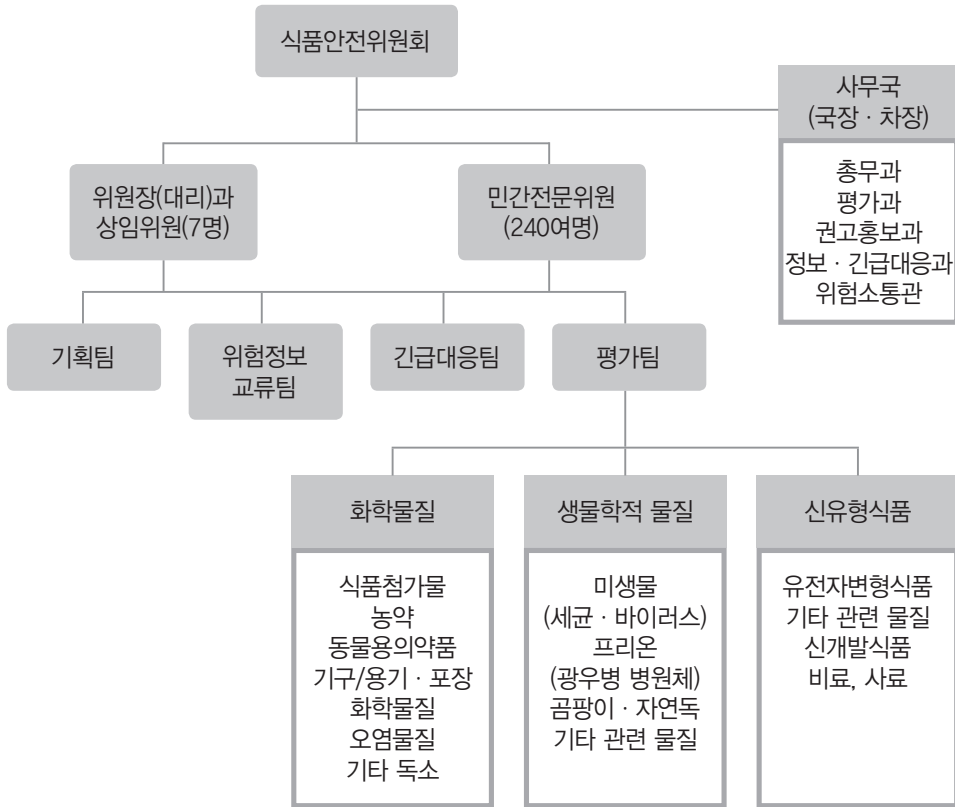
- 역할 : 내분비교란 물질로 알려진 환경호르몬 목록 공개

- 사이트 : <http://wwf.ca/>

## 7. 국제암연구소(IARC, International Agency for Research on Cancer)

- 사이트 : <http://www.iarc.fr/>

▣ 일본의 식품안전위원회 조직도



▣ 한·일 식품안전(정책)위원회 비교

구분	한 국	일 본
특 징	행정 편의성 우선	독립·전문성 강조
위 원 장	국무총리	민간위원장
위 원	20명	7명
위원구성	7장관, 1청장, 민간위원	전원 민간전문가
위원임명	국무총리 임명	국회 동의 후 총리 임명
사 무 국	구성·운영	구성·운영
근 거 법 령	식품안전기본법	식품안전기본법
기 타	국무총리가 최종 결정하므로 정부의 부담이 큰 구조	민간위원장이 최종 결정하고 정부에 권고하는 구조



# 제5부 식품안전 참고자료



### ▣ ‘달고 짜고 기름진’ 패스트푸드의 폐해

패스트푸드(fast food)는 패스트(fast)라는 단어에서 알 수 있듯이 식당에서 고객이 주문하면 몇분 안에 나오는 음식을 가리킨다. 가볍게 빈속을 채울 수 있다는 것이 인기의 비결인 것 같다. 상차림에 시간이 제법 걸리는 전통음식인 슬로푸드(slow food)와는 반대 개념이다. 1950년대 미국에서 시작된 패스트푸드의 대표주자인 ‘맥도널드’는 미국 어린이들에게 산타클로스 다음으로 인지도가 높다.

패스트푸드의 초기 메뉴는 햄버거·프렌치프라이·밀크셰이크 등에 국한됐다. 그러나 요즘은 피자·프라이드치킨·멕시칸 타코·샐러드·스파게티 등 메뉴가 다양해지고 있다.

영양학자들은 젊은 세대가 패스트푸드에 열광하는 것은 빠르고 간편한데다 ‘달·짜·기’(달고 짜고 기름진)한 맛이 원초적인 미각을 자극하기 때문으로 분석한다. 가격이 부담스럽지 않고 매장이 깨끗하며 혼자서도 먹을 수 있고 1회용 용기로 포장해 다른 장소로 가져갈 수 있다는 것이 패스트푸드의 장점이다.

패스트푸드의 건강상 문제점으로 흔히 지적되는 것은 다음 5가지다.

첫째, 같은 무게라도 열량이 높다.

둘째, 소금이 많이 들어있다. 햄버거나 치킨 한 조각만 먹어도 하루 권장량의 3분의 1을 채우게 된다. 소금 함량이 높은 것은 한식도 마찬가지이다.

셋째, 지방 함량이 너무 높다. 한식을 즐기면 하루 전체 섭취 열량의 16% 가량을 지방에서 얻게 된다. 패스트푸드인 햄버거·피자·프라이드치킨 가운데 한가지와 탄산음료·프렌치프라이를 주문해 먹으면 전체 열량의 거의 40%를 지방에서 얻게 된다. 하루에 쓰는 전체 열량의 20% 이상을 지방을 통해 얻는 것은 바람직하지 않다.

넷째, 칼슘·철분·비타민A 등 꼭 필요한 영양소들의 함량은 대체로 낮다.

다섯째, 프렌치프라이·감자칩 등 패스트푸드는 고온에서 기름으로 튀긴 음식이 많다. 이 과정에서 심장병·동맥경화 등 혈관질환의 유발 요인인 트랜스지방이 많이 생긴다.



## ▣ 슬로푸드 운동, 1986년 이탈리아에서 시작

패스트푸드의 반대쪽에 있는 음식이 슬로푸드이다. 최근 웰빙 바람을 타고 국내에서도 관심이 부쩍 높아졌다. 슬로푸드는 최종적으로 먹는데 시간이 꽤 오래 걸리는 음식이다. 곡류·채소·과일 등 식재료 생산 과정부터 절대 서둘지 않는 것이 슬로푸드의 기본 정신이다. 발효 등 수고스러운 과정을 거친다. 김치·된장 등 발효식품이 슬로푸드로 분류되는 것은 이 때문이다. 주문과 함께 조리를 시작하고 상차림에도 손이 많이 가므로 조리시간도 길어진다. 식사시간도 길다. 한 끼 식사에 보통 1시간30분 이상 소요된다. 건강은 물론 인내심도 길러준다.

달팽이를 상징 동물로 내건 슬로푸드 운동의 첫번째 목표는 패스트푸드의 추방이다. 이 운동은 1986년 이탈리아 로마의 스페인광장에 패스트푸드의 상징인 맥도널드가 진출한 것에 반발해 시작됐다. 당시 이 운동을 이끌었던 카를로 페트리니는 “슬로푸드를 통해 식사와 미각의 즐거움을 높이고, 전통음식을 보전하는 것”을 기치로 내세웠다. 이 운동 지지자들은 슬로푸드가 인간성 회복에도 도움이 된다고 믿는다. ‘빠른 것’에 대한 추구가 자원고갈·환경파괴·비인간화를 초래했다고 보는 것이다.

이 운동이 국제적인 운동으로 발돋움하는 계기가 된 ‘슬로푸드 파리선언문’(1989년)에는 슬로푸드의 지향점이 잘 드러나 있다.

“우리는 속도의 노예가 돼 있다. 패스트푸드 먹도록 하는 ‘패스트 라이프’(fast life)라는 지독한 바이러스에 걸렸다. 속도가 인류를 멸종시키기 전에 속도로부터 벗어나야 한다. 이에 대한 저항은 슬로푸드 식탁에서 시작돼야 한다. 우리는 지역 요리의 맛과 향을 다시 발견하고 패스트푸드를 추방할 것이다. 대안은 슬로푸드이다.”

우리 국민의 슬로푸드에 대한 관심은 세계 평균을 웃돈다. 슬로푸드가 유행하자 국립국어연구원은 슬로푸드를 ‘여유식’이라고 번역했다. 2002년에는 ‘슬로푸드운동 한국지부’가 설립됐다.

## ▣ 유통과정 짧은 신선편이식품

신선편이식품은 농·임산물을 세척·박피·절단·세절 등의 가공공정을 거치거나 여기에 식품 또는 식품첨가물을 첨가해 그대로 섭취할 수 있는 식품을 가리킨다. 샐러드·새싹채소 등이 여기 속한다. 신선편이농산물의 연간 시장규모는 5870억~6890억원이다(2008년). 전체 농산물 시장의 3.3~3.9%를 차지한다. 신선편이농산물은 신선도 유지가 힘들어 일반 농산물에 비해 유통 단계가 대체로 짧다. 유통경로는 대개 농가→신선편이업체→(대형 식자재업체)→대형 수요처(기업형 외식업체·대형 소매업체·단체급식소)다.

## ▣ 유기농업 급증 추세

유기농업은 세계 120개국에 3523만ha의 면적에서 실천하고 있다. 대륙별로는 오세아니아(38%)·

유럽(24%)·남미(20%)·아시아(9%)·북미(7%) 순서다. 연간 세계 유기농식품 시장 거래액은 약 468억달러(2008년)에 달한다. 이는 2002년(219억달러)에 비해 두배 이상 증가한 액수다.

## ▣ 2000년 주기로 지구를 한바퀴 도는 해양심층수

해양심층수란 태양광이 도달하지 않는 수심 200m 이상 깊은 곳의 바닷물을 말한다. 엄밀한 의미의 심층수는 그린란드에서 발원해 2000년을 주기로 대서양·인도양·태평양을 순환하는 해수 자원이다.

원래 바다는 한 곳에 머무르지 않고 끊임없이 지구 전체를 순환한다. 순환하던 바닷물이 그린란드의 빙하 지역에 도착하면 매우 차가워져 비중이 아주 커지게 된다. 비중이 커진 물은 아래로 점점 내려가 수심 200m 이하까지 이르게 되는데, 이때 온도가 2도 정도까지 급히 떨어진다.

이렇게 차가워진 물은 그 위쪽 수면 가까이의 더 따뜻한 물과 활발히 섞이지 못하고 마치 물과 기름처럼 서로 경계를 유지하며 존재한다. 이렇게 심해로 내려가 존재하는 물을 '해양심층수'라고 한다.

심해에 존재하는 물은 오염되지 않고 영양 무기염류가 풍부하다. 얇은 바닷물에선 햇빛의 영향으로 광합성이 이뤄지고 유기물이 번식하며 공기·육지의 오염 물질들이 쉽게 들어올 수 있다. 이런 유기물과 오염 물질들이 수심 200m까지는 내려오지 못하기 때문에 해양심층수는 순수한 상태를 유지할 수 있다.

또 심층수는 바닷물의 흐름에 따라 지구 전체를 순환하게 된다. 순환 속도는 매우 느려 보통 지구 한 바퀴를 도는데 2000년 정도가 소요된다고 한다. 이렇게 오랜 세월 동안 천천히 지구 표면을 도는 동안 수온은 2도 정도로 일정하게 유지하며 질소·인·규소 등 무기 영양 염류를 풍부하게 함유하게 된다.

최근엔 해양심층수가 수산·식품·음료·화장품·의학 등 다양한 분야에서 활용도와 중요성이 커지면서 각광을 받고 있다.

해양심층수의 미네랄류가 풍부하다고 하지만 분석결과 미네랄 함량은 해면 근처의 해수와 거의 차이가 없는 것으로 밝혀졌다. 혈행 개선 등 다양한 건강 가능성이 기대되지만 뒷받침되는 과학 자료는 부족한 편이다.

## ▣ 식품 알레르기 유발 8대 식품

식품 알레르기는 절대 가볍게 여겨서는 안된다. 드물지만 극소량의 알레르기 유발 식품에 노출된 뒤 생명을 잃기도 한다. 아토피성 피부염에 걸린 어린이의 35%, 천식 어린이의 10%는 원인이 식품인 알레르기이다. 식품 알레르기는 유전적 소인(가족력)이 있으며 식품 알레르기로부터 완전히 자유로운 식품은 없다. 그러나 유난히 알레르기를 잘 일으키는 식품이 있다. 국내 조사에

서는 계란(10%)·우유(10%)·콩(1.9%)·땅콩(1.5%) 등이 흔한 알레르기 유발 물질로 밝혀졌다. 흔히 알레르기를 일으키는 식품은 계란·우유·갑각류(새우·게·바닷가재·달팽이·조개류 등)·견과류·밀·땅콩·콩(대두) 등이다. 우유·계란·콩 등에 대한 알레르기는 아이가 자라면서 해당 식품을 섭취하지 않으면 다섯살 무렵에 대부분 사라진다. 반면 견과류·땅콩·갑각류에 대한 알레르기는 평생 지속될 수 있다.

### ☑ 최선의 알레르기 예방법은 회피요법

식품 알레르기의 최선의 예방법은 해당 식품을 기피하는 것이다. 이른바 회피요법이다. 식약청은 계란 등 가공류의 난류를 비롯해 우유·메밀·땅콩·대두(콩)·밀·고등어·게·새우·돼지고기·복숭아·토마토 등 12개 식품이 든 가공식품에 대해 이를 제품 라벨에 의무적으로 표기하도록 했다. 특정 식품에 알레르기가 있으면 가공식품을 구입할 때 제품의 라벨을 꼼꼼히 확인해야 한다. 계란 알레르기가 있는 경우 삶은 계란이나 계란 프라이를 피한다고 해서 문제가 완전히 해결되는 것은 아니다. 계란을 재료로 해서 만든 모든 음식을 가려내 먹지 말아야 한다. 아이들이 좋아하는 빵이나 과자에는 대부분 계란이 들어있다. 우유 알레르기도 마찬가지이다. 단순히 우유만이 아니라 모든 낙농제품을 회피해야 한다. 심지어는 ‘비낙농제품’이라고 표기한 식품이라도 성분 표시에 ‘카제인’이 포함돼 있으면 우유 알레르기를 일으킨다. 카제인(우유 단백질)이 우유 알레르기 유발물질 중 하나이기 때문이다. 우유 알레르기가 있으면 우유는 물론 치즈·요구르트·버터 등 유제품과 우유가 든 빵·과자도 금기 식품이다. 그러나 콩 알레르기가 있다고 해서 된장·고추장·청국장 등 콩 발효식품까지 기피할 필요는 없을 것 같다. 콩의 발효과정에서 알레르기 유발 성분이 대부분 사라지기 때문이다.

### ☑ 식량을 값싸게 수입할 수 있는 시대는 저물었다

식량 부족에 관한 한 한국과 일본은 동병상련 처지다. 두 나라 모두 인구는 많고 농·수산업 등 1차산업 비중이 낮아서다. 2008년 기준으로 우리나라의 칼로리 자급률(하루 총 섭취 열량 가운데 국산 식품을 통해 얻는 열량의 비율)은 48.7%로 일본(41%)보다는 사정이 낫다. 2015년 칼로리 자급률 목표치는 한국(47%)과 일본(45%)이 엇비슷하다. 문제는 한국은 하향, 일본은 상향 곡선을 그린다는 것이다.

“앞으로도 부족한 식량은 외국에서 싸게 수입해 먹지”라는 느슨함이 위기의 본질이다. 이같은 생각이 안이하고 위험하다고 보는 것은 세 가지 이유에서다.

첫째, 호주의 가뭄 등 지구온난화에 따른 기상이변, 사막화·도시화, 미국의 바이오 연료정책(곡물을 이용한 바이오연료 생산) 등 세계적인 식량 부족을 몰고올 일들이 현재진행형이다.

둘째, 우리 식탁에 값싼 식재료를 공급해온 중국이 식량 수입국으로 전환되고 있다. 중국은 이미

일부 곡물 수출을 제한하고 있으며, 세계 식량의 '블랙홀'이 될 조짐마저 보인다. 러시아도 2010년엔 밀수출을 동결했다.

셋째, 외국에서 식량을 값싸게 사올 수 있는 시대는 저물었다. 이미 2007~2008년 국제 곡물가격 급등을 경험했다. 국제 곡물시장은 '얇은 시장'(thin market)이어서 공급량이 조금만 줄어도 가격이 크게 오를 수 있다. 곡물 자급률이 세계 최저 수준인 우리나라 국민 1인당 하루 음식물 쓰레기 발생량은 470g으로 세계 최고다. 일본(300g)·미국(160g)을 크게 앞선다.

## ▣ 이런 것은 기사가 안된다

몇몇 과일과 채소는 저장 도중 얼지 않더라도 저온에 두면 생리적으로 상해를 입고 표면이나 내부가 변색되거나 함몰되는 경우가 있다. 이를 저온장해라 한다. 정도가 심하지 않다면 먹어도 위생상 문제가 없다.

파인애플을 자르면 중심부의 심 주위가 노란색이 아니라 옅은 흑갈색을 띠는 경우가 있다. 이는 파인애플의 노화현상 또는 생리현상이다. 신선도는 떨어지지만 섭취해도 괜찮다.

생 파인애플을 먹었을 때, 가끔 혀가 따끔거리는 것은 브로멜린(bromelin)이라는 단백질 소화 효소가 들어있어서다. 혀에 상처가 있으면 브로멜린이 그 부위의 단백질을 녹이기 때문에 따끔거리는 것이다. 파인애플 통조림을 먹을 때는 이런 증상이 일어나지 않는다. 통조림 제조 도중 가열 과정에서 브로멜린 효소가 파괴되기 때문이다.

바나나의 껍질을 벗기면 과육의 표면 부근에서 가끔 갈색 줄무늬 모양의 것이 있다. 먹으면 맛이 떨어진다. 바나나 나무에 비료를 과다하게 뿌렸거나 바나나가 자랄 때 건조, 한랭 등의 피해를 입으면 뿌리가 약해진다. 이런 나무에서 수확된 바나나에 갈색의 줄무늬 모양이 잘 생긴다. 상품가치는 떨어질지 몰라도 먹어도 위생상의 문제는 없다.

바나나를 냉장고 등 저온(10℃ 이하)에 보관하면 껍질이 검게 변한다. 이는 바나나의 호흡이 거의 멈춰서 질식사상태가 되어 바나나의 껍질이 검게 변색한 것이다. 맛은 떨어지지만 먹어도 위생상의 문제는 없다.

얼린 뒤 삶은 생밤이 물러지거나 물이 나오거나 색과 맛이 좋지 않은 경우가 많다. 이는 생밤의 동결법에 문제가 있어서 해동할 때 맛이 사라진 것이다. 먹어도 해는 없다.

겉 표면에 하얀 가루가 묻은 포도를 흔히 볼 수 있다. 이를 잔류농약으로 오인하는 사람이 적지 않다. 하지만 이는 포도에 포함되어 있는 솔비톨이라고 하는 당분이 표면에 드러난 것이다. 흔히 블룸현상이라고 부른다. 전체에 가루가 묻어 있는 것은 오히려 신선하고 당분이 높은 포도이다. 꽃감의 하얀 가루는 감의 당분이다. 떨어진 감의 껍질을 벗겨 매달아 두면 과육에 포함되어 있는 당분이 세포막을 통하여 과일 바깥쪽으로 배어나온다. 이 당분이 마르고 농축되어 결정화된 것이 하얀 가루이다. 먹어도 위생상 아무 문제가 없다.

꽃감의 표면에 검은 반점이 붙어 있으면 흔히 곰팡이로 오인한다. 하지만 검은 반점은 감에 포함되어 있는 떫은맛 성분인 타닌과 감을 말린 철골 하우스의 철이 반응하여 생긴 타닌철이다. 먹어도 문제가 없다. 꽃감의 표면이 아니라 내용물이 변색돼 있으면 상한 감을 말렸거나 제조도중 서리에 맞은 탓이기 십상이다.

사과에 손을 대면 표면이 끈적끈적하다. 이는 사과가 자신의 내부를 보호하기 위해 분비하는 과분이다. 사과의 저장기간이 길어지면 껍질에 포함되어 있는 리놀레산이나 올레인산 등 불포화 지방이 과분을 녹여 표면이 끈적끈적해지는 것이다. 먹어도 괜찮다.

껍질을 벗긴 사과를 방치하면 점점 갈색으로 변색된다. 이를 갈변이라 한다. 사과의 갈변은 사과의 세포 중 폴리페놀이라는 물질과 산소의 합작품이다. 사과 껍질을 벗길 때 세포가 손상돼 폴리페놀이 외부로 나오는데 이때 효소의 도움으로 공기중의 산소와 결합하면 갈색의 퀴논이라는 물질이 생성된다. 소금물에 사과를 담그면 갈변이 억제되는데, 이는 염소이온이 효소의 작용을 억제하기 때문이다.

## 한국의 품목별 자급률

(단위: %)

품 목		2008년	2015년 목표
쌀	(A)	94.3	90.0
맥류	(B)	7.3	4.0
주식용 곡물	(C)=A+B	60.5	54.0
두류(콩)	(D)	29.5	42.0
서류	(E)	109.2	99.0
전체 곡물	(F)=C+D+E+사료곡물	26.2	25.0
조사료		81.3	85.0
채소류		95.1	85.0
과일류		84.8	66.0
우유·유제품		71.8	65.0
육류		71.7	71.0
	쇠고기	47.7	46.0
	돼지고기	76.5	81.0
	닭고기	83.9	80.0
계란류		99.6	100.0
칼로리 자급률*		47.0	47.0

먹는 샘물 수질기준

구분		수질항목	먹는샘물(52)	샘물(47)
미생물 (8)	일반세균(Total Colony Counts)	저온일반세균(21도)	100CFU/ml	20CFU/ml
		중온일반세균(35도)	20CFU/ml	50FU/ml
	총대장균군(Total Coliforms)		ND/250ml	ND/250ml
	분원성연쇄상구균(Fecal Streptococci)		ND/250ml	ND/250ml
	녹농균(Pseudomonas aeruginosa)		ND/250ml	ND/250ml
	이황산환원혐기성포자형성균(Spore-forming Sulfite-reducing anaerobes)		ND/50ml	ND/50ml
	살모넬라(Salmonella)		ND/250ml	ND/250ml
	슈젤라(Shigella)		ND/250ml	ND/250ml
유해 영향 무기 물질 (12)	납(Pb; Lead)		0.05mg/L	0.05mg/L
	불소(F; Fluoride)		2.0mg/L	2.0mg/L
	비소(As; Arsenic)		0.05mg/L	0.05mg/L
	세레늄(Se; Selenium)		0.01mg/L	0.01mg/L
	수은(Hg; Mercury)		0.001mg/L	0.001mg/L
	시안(CN; Cyanide)		0.01mg/L	0.01mg/L
	6가크롬(Cr+6; Hexachromium)		0.05mg/L	0.05mg/L
	암모니아성 질소(NH <sub>3</sub> -N; Ammonium Nitrogen)		0.5mg/L	0.5mg/L
	질산성 질소(NO <sub>3</sub> -N; Nitrate Nitrogen)		10mg/L	10mg/L
	카드뮴(Cd; Cadmium)		0.005mg/L	0.005mg/L
	보론(붕소, B; Boron)		1.0mg/L	1.0mg/L
	브롬산염(Bromate)		0.01mg/L	-
유해 영향 유기 물질 (16)	휘발성 유기 물질 (11)	페놀(Phenol)	0.005mg/L	0.005mg/L
		1,1,1-트리클로로에탄(1,1,1-Trichloroethane)	0.1mg/L	0.1mg/L
	테트라클로로에틸렌(PEC; Tetrachloroethylene)		0.01mg/L	0.01mg/L
	트리클로로에틸렌(TCE; Trichloroethylene)		0.03mg/L	0.03mg/L
	디클로로메탄(Dichloromethane)		0.02mg/L	0.02mg/L
	벤젠(Benzene)		0.01mg/L	0.01mg/L
	톨루엔(Toluene)		0.7mg/L	0.7mg/L
	에틸벤젠(Ethylbenzene)		0.3mg/L	0.3mg/L
	크실렌(Xylene)		0.5mg/L	0.5mg/L
	1,1디클로로에틸렌(1,1Dichloroethylene)		0.03mg/L	0.03mg/L
	사염화탄소(Tetrachlorocarbon)		0.002mg/L	0.002mg/L

구분		수질항목	먹는샘물(52)	샘물(47)
유해 영향 유기 물질 (16)	농약 (5)	다이아지논(Diazinon)	0.02mg/L	0.02mg/L
		파라티온(Parathion)	0.06mg/L	0.06mg/L
		페니트로티온(Fenitrothion)	0.04mg/L	0.04mg/L
		카바릴(Carbaryl)	0.07mg/L	0.07mg/L
		1,2-디브로모-3-클로로프로판(1,2-Dibromo-3-Chloropropan)	0.003mg/L	0.003mg/L
심미적 영향 물질 (16)		경도(Hardness)	500mg/L	-
		과망간산칼륨 소비량(Consumption of KMnO4)	10mg/L	10mg/L
		냄새(소독 외의 냄새)(Odor)	ND	ND
		맛(소독 외의 맛)(Taste)	ND	ND
		동(Cu; Cooper)	1mg/L	1mg/L
		색도(Color)	5도	5도
		세제(ABS; Alkyl Benzene Sulfate)	ND	ND
		수소이온농도(pH)	5.8~8.5	5.8~8.5
		아연(Zn; Zinc)	3mg/L	3mg/L
		염소이온(Cl; Chloride)	250mg/L	250mg/L
		증류잔류물(Total Solds)	500mg/L	-
		철(Fe; Iron)	0.3mg/L	-
		망간(Mn; Manganese)	0.3mg/L	-
		탁도(Turbidity)	1NTU	1NTU
황산이온(SO4+; Sulfate)	200mg/L	200mg/L		
알루미늄(Al; Aluminium)	0.2mg/L	0.2mg/L		

## 국내 식품산업 시장규모

구 분	2008년(10억원)
제조·외식(A+B)	119,923.6
(A)음식료품 제조업(사료 제조업 포함)	55,211.7
(A')음식료품 제조업(사료 제조업 제외)	47,319.5
(B)음식점업	64,711.9
제조·외식·유통(A+B+D+G)	237,025.4
(C)음식료품 및 담배 도매업	68,337.4
(D)음식료품 도매업(담배 제외)	64,748.4
(E)음식료품 및 담배 소매업	11,169.1
(F)음식료품 소매업(담배 제외)	11,086.2
(G)식품 소매업	52,666.1
농림어업	46,007.6

\*출처

- 1) 음식료품 제조업 : 통계청 제조업통계조사 출하액(10인 이상 사업체 대상)
- 2) 음식점업 : 통계청 도소매업통계조사 매출액(음식점 및 주점업)
- 3) 도매업·소매업 : 통계청 소매판매액통계조사(식품:가공식품+비가공식품+수산물), 2009년 56,889.1(10억원)
- 4) 농림어업 : 농림수산물부 농림어업 생산액

## 식품산업 종사자수

구분	2008년	2009년
총취업자	23,577	23,506
농림어업	1,686	1,648
숙박 및 음식점업	2,044	1,936
제조업	3,963	3,836
식품산업 종사자(A+B)	1,739	-
(A)음식료품 제조업	161	-
(A')음식료품 제조업(사료 제외)	153	-
음식료품 및 담배 도매업	210	-
음식료품 도매업(담배 제외)	205	-
음식료품 및 담배 소매업	169	-
음식료품 소매업(담배 제외)	167	-
(B)음식점업	1,578	-

\*출처

- 1) 총취업자 : 통계청 경제활동인구조사, 취업자수(2004년부터는 9차 표준산업분류에 따름)
- 2) 음식료품 제조업 : 통계청 제조업통계조사, 종사자수(종사자 10인 이상 사업체 대상)
- 3) 도매업, 소매업, 음식점업 : 통계청 도소매업통계조사, 종사자수(음식점 및 주점업)



## 국내 식품기업 매출 순위

순위	업종	회사명	매출액 (10억원)	순위	업종	회사명	매출액 (10억원)
1	식품제조업	CJ제일제당	3,839	34	식품제조업	삼양제넥스	308
2	식품제조업	농심	1,846	35	식품제조업	삼양식품	298
3	식품제조업	삼양사	1,496	36	식품제조업	사조대림	291
4	식품제조업	오뚜기	1,364	37	식품제조업	한성기업	225
5	식품제조업	동서식품	1,321	38	식품제조업	삼립식품	218
6	식품제조업	롯데제과	1,317	39	식품제조업	도드람B&F	209
7	음료제조업	롯데칠성음료	1,222	40	식품제조업	동우	189
8	식품제조업	대한제당	1,112	41	식품제조업	샘표식품	184
9	식품제조업	한국야쿠르트	1,081	42	식품제조업	고려산업	149
10	음료제조업	하이트맥주	1,018	43	음료제조업	무학	135
11	식품제조업	대상	1,009	44	식품제조업	한일사료	133
12	식품제조업	남양유업	1,009	45	음료제조업	보해양조	129
13	식품제조업	매일유업	834	46	식품제조업	영남제분	112
14	숙박및음식점업	파리크라상	1,002	47	식품제조업	CJ씨푸드	101
15	식품제조업	크라운-해태제과	960	48	식품제조업	케이씨피드	87
16	식품제조업	동원F&B	797	49	식품제조업	대주산업	87
17	식품제조업	코카콜라음료	605	50	식품제조업	엠에스씨	83
18	음료제조업	진로	682	51	음료제조업	진로발효	78
19	식품제조업	빙그레	629	52	식품제조업	이지바이오	74
20	식품제조업	오리온	598	53	식품제조업	네오피플	58
21	식품제조업	하림	575	54	식품제조업	조흥	58
22	식품제조업	롯데삼강	514	55	음료제조업	국순당	55
23	숙박및음식점업	신세계푸드	496	56	식품제조업	푸드웰	55
24	식품제조업	팜스코	472	57	음료제조업	풍국주정	46
25	식품제조업	사조해표	466	58	식품제조업	서울식품공업	46
26	식품제조업	동아원	399	59	음료제조업	MH에탄올	44
27	식품제조업	선진	383	60	음료제조업	알에프씨삼미	39
28	식품제조업	한국네슬레	378	61	식품제조업	신라에스지	30
29	식품제조업	대한제분	369	62	숙박및음식점업	서주관광개발	27
30	식품제조업	우성사료	351	63	식품제조업	세븐코스트프	24
31	식품제조업	크라운제과	347	64	식품제조업	진바이오텍	16
32	숙박및음식점업	현대푸드	345	65	식품제조업	코코	9
33	식품제조업	마니커	318				

\*출처 : 금융감독원

## 세계 식품시장 규모

구분	2009년	2010년	2011년	2012년
세계 식품시장	4,142.8	4,277.9	4,417.2	4,554.8
유럽	1,787.1	1,831.7	1,877.5	1,924.0
아시아-태평양	972.4	1,021.0	1,072.3	1,121.1
북미	913.3	936.3	959.4	982.6
중남미	357.6	371.6	385.9	400.1
중동·아프리카	112.4	117.2	122.2	127.1

\*출처 : Datamonitor(www.datamonitor.com, 영국 리서치 컨설팅 기관)

2009년 1월 발표자료, Food, Alcoholic beverages, Non-alcoholic beverages, Tobacco 합계

## 세계 주요 식품기업(2009년)

식품 산업내 순위	2000대 기업내 순위	국가명	기업명	총매출 (10억달러)	이익 (10억달러)
1	36	Switzerland	Nestle	97.08	10.07
2	70	Belgium	Anheuser-Busch InBev	36.76	4.61
3	85	Netherlands /United Kingdom	Unilever	57.05	4.83
4	104	United States	Coca-Cola	30.99	6.82
5	106	United States	PepsiCo	43.23	5.95
6	109	United States	Kraft Foods	40.39	3.02
7	132	United States	Philip Morris International	25.04	6.34
8	133	United Kingdom	British Amer Tobacco	22.95	4.38
9	153	United States	McDonald's	22.74	4.55
10	180	United States	Altria Group	16.82	3.21
11	182	France	Danone	21.46	2.02
12	191	Japan	Japan Tobacco	28.78	1.27
13	194	United Kingdom	Imperial Tobacco Group	23.6	1.06
14	212	United States	Archer Daniels	62.21	1.14

식품 산업내 순위	2000대 기업내 순위	국가명	기업명	총매출 (10억달러)	이익 (10억달러)
15	215	United Kingdom	Diageo	15,34	2,67
16	220	United Kingdom	SABMiller	14,88	1,88
17	230	Singapore	Wilmar International	23,89	1,88
18	238	Panama /United Kingdom	Kingdom Carnival	13,16	1,79
19	317	United States	General Mills	14,78	1,63
20	319	France	Pernod Ricard	10,1	1,33
21	372	Japan	Kirin Holdings	20,44E	0,53
22	383	Netherlands	Heineken Holding	21,06	0,73
23	426	United States	Coca-Cola Enterprises	21,65	0,73
24	432	Mexico	Femsa	15,08	0,76
25	435	Denmark	Carlsberg	11,42	0,69
26	446	United States	Kellogg	12,58	1,21
27	459	United States	Reynolds American	8,42	0,96
28	482	Bermuda	Bunge	41,93	0,36
29	509	United Kingdom	Assoc British Foods	15,07	0,58
30	541	United States	ConAgra Foods	12,56	0,77

\*출처 : Forbes 2010 The World's Leading Companies 중 Food, Drink and Tobacco와 Hotels, Restaurants and Leisure 부문

### WWF(세계자연보호기금)의 환경호르몬

세계자연보호기금(WWF) 목록에서는 DDT 등 농약 41종과 음료수 캔의 코팅 물질로 쓰이는 비스페놀 A, 폐기물 소각시 발생하는 다이옥신 등 67종을 환경호르몬으로 규정하고 있다.

- 내분비계 교란작용을 일으키는 것으로 알려진 화학물질 유형
  - a. 유기염소계 환경오염물질 : 다이옥신, PCB
  - b. 농약 : DDT, Methoxychlor, Kepone, Vinclozolin
  - c. 공업용 화학물질 : Nonylphenol, Bisphenol-A, 스티렌2,3중체
  - d. 금속 : 카드뮴, 납, 수은
  - e. 식물 에스트로젠 : Coumesstrol
  - f. 의약품 : DES

● 내분비계 교란작용을 일으키는 것으로 알려진 화학물질 종류

- Persistent Organohalogens	- Dmetribuzin
- Dioxins and Furans : 다이옥신(쓰레기 소각로)	- Dmirex
- PCBs : 변압기 절연제(생산금지)	- Dnitrofen
- PBBS	- Doxychlorane
- Octachlorostyrene	- Dpermethrin
- DHexachlorobenzene	- Dsynthetic pyrethroids
- DPentachlorophenol Pesticides : 살충제	- Dtoxaphene
- D2,4,5-T	- Dtransnonachlor
- D2,4-D	- Dtributyltin oxide
- Dalachlor	- Dtrifluralin
- Daldicarb	- vinclozolin
- Damitrole	- zinebzirom
- Datrazine	- Penta-to Nonyl-Phenols
- Dbenomyl	- Bisphenol-A
- Dbeta-HCH	- Phthalates : 가소제
- Dcarbaryl	- Di-ethylhexyl phthalate(DEHP) : PVC 첨가제(장난감, 실내장식제, 샤워커튼, 반창고, 도료), 국내에서 97년 한해에 9만2986t 사용
- Dchlorane	- DButyl benzyl phthalate(BBP) : 바닥제, 합성피혁 첨가제
- Dcypermethrin	- DDi-n-butyl phthalate(DBP) : PVC, 잉크, 헤어스프레이 첨가제
- DDBCP	- DDi-n-pentyl phthalate(DPP)
- DDDT	- DDi-hexyl phthalate(DHP)
- DDDT metabolites	- DDi-propyl phthalate(DprP)
- Ddicofol	- Dcyclohexyl phthalate(DCHP)
- Dieldrin	- DDiethyl phthalate(DEP) : 손톱 메니큐어, 광택제
- Dendosulfan	- DStyrene dimers and trimers : 컵라면 파동의 주역
_ Desfenvalerate	- DBenzo(a)pyrene
- Dethylparathion	- DHeavy Metals 중금속
- Dfenvalerate	- DCadmium : 카드뮴
- Dlindane	- DLead : 납(치아 보철물, 건전지 내부)
- Dheptachlor	- DMercury : 수은(형광등 내부)
- Dh-epoxide	- D기타
- Dkelthane	- D2,4-dichlorophenol
- Dkepone	- DDiethylhexyl adipate
- Dmalathion	- DBenzophenone
- Dmancozeb	- DN-butyl benzene4-nitrotoluene
- Dmaneb	
- Dmethomyl	
- Dmethoxychlor	
- Dmetiram	

# 30

## 유해물질과 안전성 논란이 제기된 물질 일람표

### A형 간염 바이러스

#### ①특징

- A형 간염 바이러스(Hepatitis A)는 급성 바이러스성 간염을 일으키는 원인 바이러스임
- 발열·매스꺼움·구토·복통 등 식중독 증상을 유발함 (황인균)
- A형 간염은 간에 염증을 일으키고 손상을 줄 수 있는 바이러스성 감염임
- B형·C형 등 다른 간염과는 다르게 A형 간염은 대개 경미하고 오래 지속되지 않음
- 대부분 오염된 음식·물을 통해 전파됨
- 드물게 A형 간염에 감염된 사람의 혈액에 의해 접촉 전파될 수 있음(박봉균)

#### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 감염된 사람의 분변을 통해 분비된 A형 간염 바이러스가 물·식품을 통해 전파됨
- 바이러스가 오염된 식품용수로 세척한 과일·채소·샐러드, 분변 오염된 바다에서 서식하는 패류 등이 문제가 될 수 있음
- 주된 전파경로는 fecal-oral route(구강-항문 경로)임 (황인균)
- 감염된 환자의 혈액중에 A형 간염 바이러스가 존재하므로 수혈·마약투약·침술 등 혈액을 매개로 한 감염도 가능함
- A형 간염 바이러스에 오염된 식품에 의해 주로 전파되고 환자와의 직접 접촉도 주요한 감염경로임
- 굴·조개류 등 이매패류가 주요한 매개식품으로 알려져 있음

- 감염된 사람으로부터 배설된 바이러스가 하천수를 오염시키고 이것이 해수에 유입되면 해수에서 양식되는 어패류의 증장선에 바이러스가 농축됨
- A형 간염 바이러스에 오염된 지하수를 사용해 재배한 농작물에 의해서도 감염됨
- 바이러스에 오염된 양파 등 식재료의 생식을 통해서도 감염됨(천두성)
- 감염자의 배설물이 묻은 기저귀·침구류·수건 등을 만지거나 감염자와의 직접적인 접촉(성적 접촉 포함)을 통해서도 감염됨(박봉균)

#### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1988년 중국 상하이 지역에서 A형 간염 바이러스에 오염된 어패류에 의해 30만명의 환자가 발생하는 대규모 집단발병이 있었음
- 중국정부에 따르면 1990년대 초반 인구 10만명당 50명 이상 발생했으나 A형 간염 백신 도입을 계기로 환자수가 줄어들어 현재는 10만명당 5명 이하로 감소함
- 국내에선 2005년 이후 A형 간염의 발생이 급격히 증가하기 시작해 2008년엔 약 3만2000명의 환자가 발생함
- 인구 10만명당 64명의 높은 발생률을 보임(천두성)
- 국내에선 40대 이하 젊은층의 A형 간염 항체 양성률이 낮음(김광엽)
- 2001~2007년에 국내에서 신고된 환자들 가운데 20대가 45.3%, 30대가 33.3%를 차지함
- 환자 10명 가운데 8명이 20~30대 젊은층인 것으로 조사됨
- 남녀 발생 비율이 1.36 대 1로 남성이 여성보다 A형 간염에 더 잘 걸리는 것으로 나타남
- 계절별론 이른 봄에서 여름 사이에 발생률이 가장 높았음

- 지역별로는 서울·인천·경기 등 수도권에서 감염률이 높았음(박봉균)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 대개 경구감염을 통해 감염되며 감염 후 약 28일간의 잠복기를 거쳐 임상증상을 유발함
- 6세 이하의 영·유아에선 감염돼도 약 50%가 무증상 감염이며 연령이 높아질수록 증상이 있는 현성감염의 가능성이 높아짐
- A형 간염의 증상은 발열·식욕감퇴·오심·쇠약감·복통·설사 등이며 간 손상이 심하면 황달이 동반됨
- 20·30대 성인이 감염되면 임상증상이 심하게 나타나는 경우가 많으며 감염자의 0.1%가 숨지는 것으로 조사됨
- 50대 이상이 감염되면 사망률이 10배 정도 증가하는 것으로 조사됨(천두성)
- 유아기 시절의 A형 간염바이러스에 의한 감염은 일반적으로 무증상이거나 가벼운 증상이 대부분임
- 초기 증상은 독감과 유사하나 더 심한 경우도 있음(백순영)
- 잠복기는 15~50일(평균 28일)이고 황달·간염·발열·매스꺼움·구토·복통 등의 증상을 유발함(황인균)
- 피로·식욕감소·발열·상복부 압통·진한 차 색깔의 소변·황달(눈·피부가 노랗게 됨) 증세를 보임
- 증상은 2달 가량 지속되는데 증상의 세기는 나이·개인에 따라 크게 다름
- A형 간염에 걸린 거의 대부분의 사람들은 수주에서 수개월 안에 완전히 회복됨
- 드물게(환자의 0.1%미만) 간부전증으로 발전하며 이 경우 간이식을 받을 수 없다면 사망에 이를 수 있음(박봉균)

#### ⑤예방과 치료법

- 음식을 85도에서 1분 이상 가열해 먹는 것이 안전함
- 백신을 통한 예방접종으로 면역을 획득할 수 있음
- 일반적으로 격리치료는 필요하지 않으며 충분한 휴식·적절한 영양공급 등이 요구됨(황인균)
- A형 간염에 대한 치료법은 없으나 지방이 함유된 음식이나 알코올의 섭취를 피하고 충분히 쉬어야 함(백순영)
- A형 간염 백신의 2회 접종으로 장기간 예방이 가능함(천두성)
- 조개를 살 때는 믿을 만한 식품점이나 음식점에서 구입하고 직접 조개를 채취할 경우 그 장소가 정기적인 검사가 이뤄지는 곳인지 확인함

- 개발도상국을 여행할 때는 오염이 의심되는 물이나 음식은 먹지 말고 여행을 떠나기 전에 A형 간염 예방주사를 접종함(박경진)
- A형 간염에 감염됐다면 휴식을 충분히 취하고 균형적인 식사를 하며 수분을 많이 섭취하고 술을 마시지 않는 것이 좋음
- 아세트아미노펜(타이레놀)과 같이 간에 독성이 있는 약을 피하는 것도 중요함(박봉균)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- A형 간염을 환자감시대상 지정전염병으로 분류함
- 국내에서 대규모 A형 간염 환자 발생으로 2010년 12월 A형 간염을 1군 법정전염병으로 지정함(천두성)
- 식품에 대한 기준은 없음(황인균)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 간염·폴리오바이러스과 천두성 연구관, 043-719-8151
- 가톨릭의대 미생물학교실 백순영 교수, 02-2258-7342,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## BHA(부틸히드록시아니졸)

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 고지방 식품에서 지방의 산화를 막아주는 식품첨가물(산화방지제)임
- 식용유지, 시리얼, 휴잉검 등에 사용함(조양희)



**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- BHA 사용현황을 모니터링한 한국보건산업진흥원의 보고서에 의하면 국내 유통되는 식품에 거의 사용되고 있지 않음
- 일부 검류에서만 검출됨(조양희)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 찾을 수 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 찾을 수 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 부틸히드록시아니솔의 사용 허용량
  - 식용유지류, 식용우지, 식용돈지, 버터류, 어패건제품, 어패염장품 : 0.2g/kg 이하
  - 추잉검 : 0.75g/kg 이하
  - 체중조절용 조제식품, 시리얼류: 0.05g/kg 이하
  - 마요네즈 : 0.14g/kg 이하
  - 식육(가금류에 한함) : 0.1g/kg 이하(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565
- 한국암웨이 조양희 상무, 02-3468-6000,

**BHC(린단)**

**①특징**

- hexachlorocyclohexane(BHC)는  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  등 4종의 이성질체가 존재함
- $\gamma$  BHC은 린단(Lindane)으로 불림(김진배)

- 감마 헥사클로로시클로헥산(HCH)과 벤젠헥사염화물(BHC)로도 알려져 있는 살충제임
- 국내에서 1980년 생산과 사용이 전면 금지된 농약임(이규승)
- 미국과 다른 52개국에선 사용을 금지하고 있으나 대부분의 유럽국가와 거의 모든 개발도상국가에선 여전히 사용중임
- 다양한 초식성 곤충, 토양에 서식하는 곤충, 공중위생 해충, 동물의 외부 기생충 등을 제거하기 위한 살충제로 쓰임(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 인체에 축적될 가능성이 높은 물질임
- 식품에 잔류할 가능성이 있어 국내 사용이 금지됨
- 수입농산물에서 검출 가능성이 있음
- 유아의 경우 오염된 모유 섭취로 인한 노출이 가능함(김진배)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2003년 8월 인도 델리에서 팔리고 있던 12가지 소프트 드링크를 검사한 결과 32종의 농약이 검출됨
- 이중 린단이 가장 고농도로 검출됨(김진배)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 호흡기 자극, 피부 자극, 눈 자극, 경련, 중추신경계 억제를 일으킴
- 발작, 혈액 이상, 소아의 뇌종양을 유발함(이규승)
- 장기적으로 노출되면 고열에 시달리고 폐부종을 일으키며 간과 신장의 손상을 가져옴
- BHC는 지방에 저장됨(김진배)
- 유아, 어린이, 노령자, 체중 50kg 미만 환자에게 심각한 신경 독성을 일으킬 수 있음(성하정)

**⑤예방법, 응급 대처나 치료법 등**

- 유해반응이 발생하면 오염되지 않은 구역으로 이동함
- 오염된 옷과 신발을 벗고 적어도 15분 동안 비누와 물로 피부를 씻어냄(이규승)
- 삼켰을 경우 많은 양의 물을 마시되 구토는 하지 말아야 함
- 섭취한 경우 위세척을 고려함(성하정)

**⑥해당물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 가지·감·감자·고구마·고추·딸기·레몬·미늘 : 0.2
  - 귀리·메밀·수수·호밀·인삼농축액 : 0.1
  - 건삼·홍삼 : 0.05 (임무혁)
- 린단을 포함한 BHC 계통 농약은 4종 모두 합쳐 잔류허용기준이 0.1~0.2ppm으로 설정됨
- BHC계통 농약들은 토양잔류 기간이 길어 국내에서 사용 금지됨(김진배)
- 식약청은 린단의 중추신경계 부작용을 우려해 처방을 받아야만 구입이 가능하도록 함(성하정)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## BHT(디부틸히드록시톨루엔)

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 고지방 식품에서 지방이 산화하는 것을 막는 산화방지제(식품첨가물의 일종)임(조양희)

### ②어떻게 오염되나?

- 찾을 수 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- BHT의 사용현황을 모니터링한 한국보건산업진흥원의 보고에 의하면 국내 유통되는 식품에 거의 사용되고 있지 않음

- 일부 검류에서만 검출됨(조양희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 찾을 수 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 찾을 수 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 디부틸히드록시톨루엔의 사용량
  - 추잉검: 0.75g/kg 이하
  - 체중조절용 조제식품, 시리얼류: 0.05g/kg 이하
  - 마요네즈: 0.06g/kg 이하
  - 식육(가금류에 한함): 0.1g/kg 이하(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 한국암웨이 조양희 상무, 02-3468-6000,

## Cs-134, Cs-137

### ①특징

- 세슘-137과 세슘-134는 원전사고나 지하핵실험 등으로 방출된 방사능 오염 물질임
- 방사능오염식품은 방사선조사식품과는 완전히 다름(이효민)

### ②어떻게 오염되나?

- 원전사고나 지하핵실험 등에 의한 낙진으로 농작물 등이 오염됨(이효민)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 만성적 장애가 대부분임
- 탈모, 눈의 자극, 궤양이 암으로 발전, 생식불능, 백혈병,



- 염색체의 파괴 등이 유발될 수 있음
- 연골이나 내장에 악영향을 미치며 장시간 과다 노출될 경우 사망에 이를 수 있음
- 반감기가 길어 식품을 통한 건강상의 위해가 우려되는 핵종임(이효민)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 찾을 수 없음

**⑤해당 물질의 노출을 최소화하는 방법**

- 방사능 물질의 누출사고가 일어나지 않도록 주의함(이효민)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국제적으로 식품내 허용기준을 설정해 관리하고 있음
- 국내에선 모든 식품에서 Cs-134와 Cs-137의 합이 370Bq/kg 이하로 설정 관리함(이효민)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181
- 연세대 의대 강남세브란스병원 방사선종양학과 이익재 교수, 02-2019-3158,
- 한국원자력의학원 국가방사선비상진료센터 이승숙 센터장, 02-970-2011

**DDT**

**①특징**

- 스위스의 화학자 Paul Muller는 1963년 의복의 이와 카펫의 진딧물에 대한 살충제로 DDT를 개발한 후 노벨상을 받음
- 2차대전 말 겨울에 기생충을 구제하기 위해 사람에게 직접 살포함(김진배)

- 자연계에서 잘 분해되지 않으므로 조류에서 대형 동물에 이르기까지 먹이연쇄를 거쳐 농축되는 대표적 물질임
- 잔류성이 긴 유기염소계 농약임
- 국내에선 1969년부터 사용이 금지됨(이규승)
- DDT의 살충 성분은 곤충 표피를 통해 쉽게 흡수됨(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- DDT는 잘 분해되지 않으며 몸속 지방 성분에 주로 쌓임
- 땅이나 물 속에 남아 있는 DDT는 식물에 흡수된 후 생물농축을 거쳐 사람에게 악영향을 미침(이규승)
- 과거에 DDT를 뿌렸던 땅에서 재배한 곡식에 잔류함
- 장기 보존을 위해 DDT가 처리된 수입농산물에 잔류함
- 과거에 사용한 DDT가 분해되지 않고 공기, 물, 토양에 잔류할 수 있음
- 아기는 모유 섭취를 통해서 노출될 수 있음(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 수입농산물(곡물 또는 인삼)에서 검출된 사례가 있음(김진배)
- 1957년 미국에선 말라리아 등의 질병을 퇴치하기 위해 크리어 호수에 DDT를 5000만분의 1 농도로 살포했는데, 다음해부터 100여 마리의 물새가 계속 죽는 사건이 발생함(성하정)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 고용량의 DDT를 사람과 동물에 투여하면 혀, 입술, 얼굴의 감각이상, 불안, 외부 자극에 대한 과민성, 현기증, 경련 등이 나타남.
- 이런 증상들은 DDT에 더이상 노출되지 않으면 곧 사라짐
- DDT의 피부 노출로는 독성이 거의 일어나지 않음
- 저농도의 DDT에 만성적으로 노출되는 경우 독성이 약하게 나타날 수 있음(김진배)
- 장기간 노출됐을 때 간 기능에 나쁜 영향을 미치고 이는 회복되지 않음
- 지방과 친숙한 성질이 있어 주로 지방조직에 축적돼 지방조직의 파괴와 칼슘 대사 장애를 유발함
- 체중 1kg당 0.31~0.16mg의 DDT에 노출되면 특별한 증상을 보이지 않음(성하정)
- 음식을 통해 섭취할 경우 암이 유발될 수 있음(이규승)

**⑤예방법, 응급대처나 치료법 등**

- 흡입시엔 오염되지 않은 지역으로 이동시킴
- 피부와 안구 접촉시엔 오염된 의복과 신발을 벗고, 즉시 15분 이상 비누와 물로 씻어야 함
- 오염된 옷과 신발은 재사용 전에 철저히 건조시키고 세탁함(이규승)
- 삼켰다면 다량의 물을 마시도록 하고 구토를 유도하지 않도록 한 후 즉시 의사의 치료를 받아야 함
- 의식불명, 경련증세를 보이면 입을 통해 어떤 것도 주면 안됨(성하정)

### ⑥해당물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 가지·감·감자·고구마·고추·딸기·레몬·마늘 : 0.2
  - 귀리·메밀·수수·완두콩·인삼농축액 : 0.1
  - 건삼·홍삼 : 0.05 (임무혁)
- 대부분의 작물에서 잔류허용기준을 0.1~0.2ppm으로 설정해 관리하고 있음(김진배)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## DEHA

### ①특징

- DEHA는 합성수지의 유연성과 탄성률을 향상시키기 위해 첨가하는 가소제임
- 가소제는 합성수지와 직접 결합하지 않고 떠 있는 상태로 존재하므로 외부로부터 가해지는 이화학적 충격에 취약해 외부로 용출되기가 쉬움

- DEHA는 미국·유럽연합을 비롯한 전세계 국가에서 PVC(Poly Vinyl Chloride) 필름 등에 사용됨
- 식약청은 2005년 6월부터 식품포장용 랩 필름 제조에 사용을 금지했음(이근택·윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 식품은 DEHA가 인간에게 노출되는 가장 주된 경로임
- 특히 PVC 재질로 된 식품용 용기·음료수 병·의료용품 등으로부터 소비자에게 직접 노출됨
- 마트·업소에서 사용하는 PVC 랩 중 DEHA는 온도가 높고 지방함량이 높은 음식에 쉽게 이행된다는 보고가 있으나 현재 우리나라는 랩 필름에는 DEHA의 사용이 금지되어 있으므로 노출 우려가 적고, 유리병 가스켓에도 일부 가소제가 사용되는 경우가 있으나 DEHA는 사용되지 않는 것으로 보고된 바 있음
- 3세 미만의 유아들을 위한 PVC 재질의 유아용 완구(팔랑이·치아발육기)는 유아들이 직접 입으로 빠는 제품이므로 가소제로 사용되는 DEHA가 유아에게 직접 노출됨
- 가능한 인체 노출경로는 DEHA가 포함된 플라스틱을 이용해 건축된 건물의 내부 공기 흡입을 통해서도 노출이 가능하다는 보고가 있음(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- IARC(국제암연구소)는 동물실험 경과 제한적인 발암성 증거가 있으나 인체에서 발암성을 입증할 만한 증거는 없다고 판정함
- 미국 EPA(환경보호청)는 쥐를 이용한 동물실험에서 간에서 종양발생이 증가한 것을 근거로 '발암의심물질'로 분류함
- 동물 구강복용 실험을 통해 DEHA의 체내 흡수는 매우 빠르며 특히 지방조직·간·신장에서 검출량이 많은 것으로 알려짐
- DEHA의 인체 유해성 여부에 관해서는 현재 논란의 여지가 있음
- 미국 EPA를 비롯한 세계야생동물보호기금(WWF), 우리나라 환경부, 일본 후생노동성 등에서 내분비계장애물질이나 추정물질로 분류됨(이근택·윤찬석)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2006년 환경부가 실시한 시판 국산과 수입생수에서 가소제 (DEHP·DEHA) 분석결과 시험대상 582개 제품 가



- 운데 149 (25.6%)개 제품에서 DEHA가 검출됨
- 2005년 국내에서 랩 제조시 DEHA의 사용이 금지되기 전에 소비자문제를 연구하는 시민의 모임이 2004년 국내 업소용 식품포장 랩 6종을 수거해 분석한 결과 5종의 랩 필름에서 DEHA가 검출됨(이근택·윤찬석)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 찾을 수 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법에 따른 기구 및 용기포장의 기준규격 중 랩 제조시 DEHA 사용금지 및 PVC 재질용 DEHA 용출규격 18ppm 이하로 관리

**⑦전문가 연락처**

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

**EPN**

**①특징**

- 국내 등록돼 사용이 가능한 농약임(임무혁)
- 유기인계 살충제이자 응애를 죽이는 약임(김진배)
- 사과, 배, 담배, 면화의 면화씨벌레, 쌀 등의 잎을 갉아먹는 벌레의 살충제, 진드기 구충제로 사용함(이규승)
- 여느 유기인계 농약과 마찬가지로 콜린 에스테라아제를 억제해 신경전달물질인 아세틸콜린을 축적시킴(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 유기인계 농약은 위장관, 피부, 폐 점막을 통해 흡수됨(이규승)
- EPN이 잔류하는 농산물을 섭취하거나 EPN 제조·살포시 피부 접촉을 통해 독성이 나타남.
- 곡류(쌀), 과일(사과, 배, 포도, 복숭아 등), 야채(상추, 열무, 부추, 깻잎, 풋고추 등), 소스류 등에서 발견됨(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내엔 가지 등 38종 식품에 대한 허용기준이 설정돼 있음

(임무혁)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 독성의 첫 징후는 불안, 초조 등 중추신경계와 관련 있음
- 대뇌에 아세틸콜린이 축적되면 불명료한 언어, 운동실조, 발작, 혼수 등 다양한 증상이 나타남(성하정)
- 과다 노출되면 구토, 설사, 복통, 빈맥, 고혈압, 동공축소, 눈물, 시야 흐림, 과도한 침 분비가 흔하게 나타남
- 호흡 억제나 마비가 나타나 사망에 이를 수도 있음
- 질식으로 인한 호흡부전이 EPN으로 인한 주요 사인임
- EPN이 가열돼 방출하는 연기를 흡입하면 폐렴, 폐부종 등을 일으킬 수 있음(이규승)

**⑤예방과 치료법**

- 경구 노출시 호흡억제와 발작 가능성이 있으므로 구토를 유발하는 것은 금기사항임
- 과도한 양에 노출된 경우 1시간 내에 위세척을 시행함(이규승)
- 호흡곤란이 있는지 살피고 필요시 산소를 제공함
- 안구 노출시 15분 이상 실온의 물로 노출된 눈을 충분히 세척함
- 피부 노출시 오염된 의복과 장신구를 벗고 피부, 모발, 손톱을 비누와 물로 반복적으로 세게 씻어냄(성하정)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 레몬·면실·배·배추·사과·살구·수박·아몬드 : 0.2
  - 가지·감·고추·당근·무·시금치·쌀·토마토·포도 : 0.1
  - 대두·콩류 : 0.05 (임무혁)
- 국내에서 EPN은 고독성 농약 중 하나로 담배, 배, 사과에만 사용하도록 허용돼 있음
- EPN의 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.0023mg임 (김진배)

**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정한 교수, 02-880-4644,

- 중남대 생물환경화학학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 중북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## ESBO(에폭시화 대두유)

### ①특징

- ESBO는 에폭시화 대두유(epoxidized soybean oil)의 약어임
- ESBO는 유리병 뚜껑에 가스켓(gasket)으로 사용되는 PVC 재질에 가소제로 쓰임
- 대두유는 리놀레산·올레산·리놀렌산의 혼합물인데 이중결합의 일부 또는 전체를 에폭시화시키면 에폭시화 대두유(ESBO)가 생산됨
- ESBO는 phthalate와 adipate 등 다른 가소제보다 독성이 낮아 PVC에선 일차 가소제와 많이 병용함
- ESBO는 PVC와 직접 접촉하는 지방성 식품으로의 이행이 특히 잘 일어남(이근택·윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 식품포장용 유리병에 포함된 연질 PVC 재질 가스켓의 가소제로 ESBO가 널리 사용됨
- ESBO는 PVC 랩 필름의 안정제로도 널리 사용됨
- PVC 랩 필름은 현재 업소용 배달식품 포장용 필름으로 많이 사용되고 있음
- 배달식품의 대부분은 고온상태로 랩 포장이 되고, 지방이 많은 식품이 대부분이므로 ESBO의 이행을 기중시킴(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- ESBO는 현재까지 발암성·유전자 독성이 명확하게 밝혀진 바는 없음
- 생식기능이나 태아의 발육에 대한 영향도 알려진 바 없음(독일연방위해도평가연구소 BfR)
- ESBO의 유전독성에 관한 국내 연구에서 유전독성을 보이지 않는 것으로 보고됨(이근택·윤찬석)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- ESBO는 1998년 Hammaring 등에 의해 유아식의 뚜껑에서 일일섭취허용량(TDI)을 초과해 검출됐을 때 처음 문제화됨
- EU가 정한 ESBO의 TDI는 체중 kg당 1mg임
- 덴마크·스위스에서 페스토·파스타소스·오일이 포함된 참치에서 ESBO가 기준치인 60mg/kg을 초과해 검출됐다고 보고함
- 독일연방위해도평가연구소(BfR)의 조사결과 조사 대상 시료의 대부분에서 ESBO는 유럽 안전 기준치인 60mg/kg을 초과한 것으로 나타남
- 2006년부터 EU는 ESBO의 식품으로의 이행 허용 기준치를 유아용 식품은 30ppm 이하, 기타 식품은 60ppm 이하로 정해 관리하고 있음
- 지방성 식품을 대상으로 한 조사에서 86제품의 평균 ESBO 검출량은 166ppm이었고 최대는 580ppm이었음(이근택·윤찬석)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 찾을 수 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법에 따른 기구 및 용기·포장의 기준규격에서는 증발잔류물로 관리

### ⑦전문가 연락처

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## HCA(헤테로사이클릭아민)

### ①특징

- 육류나 어류 가열 조리시 아미노산과 크레아틴이 반응해 생성되는 돌연변이성 발암물질임
- 현재까지 구조가 확인된 HCA(헤테로사이클릭아민)는 20여종이 있음(윤은경)

**②어떻게 오염되나?**

- 식품 중 HCAs의 생성에 영향을 미치는 인자들은 조리시간과 조리온도·전구물질·수분·지방물질 등임
- 조리온도가 HCAs 생성에 가장 중요한 요소임
- 160도 이하에선 검출이 안될 정도로 매우 적은 양이 생성됨
- 조리온도를 200도에서 250도로 올리면 HCAs가 3배 더 생성됨
- 오래 조리하면 HCAs가 더 많이 생성됨
- 패스트푸드점에서 판매하는 햄버거는 낮은 온도에서 매우 짧은 시간 동안 조리하므로 HCAs 생성량이 적은 편임
- 튀기거나 굽을 때는 매우 높은 온도에서 조리가 이뤄져 HCAs 생성에 유리한 조건임
- 오븐에서 굽는 조리는 낮은 온도에서 이뤄져 HCAs가 적게 생성됨
- 대체로 근육이 포함된 식육부위를 조리할 때 HCAs가 많이 발생됨
- 우유·계란·두부·간 등에선 매우 조금 또는 전혀 발견되지 않음
- 육류·가금류·생선류는 크레아틴과 크레아티닌을 많이 함유해 상대적으로 HCAs가 많이 생성됨
- 백색 밀가루도 HCAs 생성에 기여함(윤은경)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- HCAs는 세균에서 돌연변이를 유발하며 흰쥐에 투여하면 간·위·대장·유방 등에서 암을 유발함
- 원숭이에서도 간암을 유발하는 것으로 확인됨
- 사람에게 암을 일으키는지는 아직 확인되지 않은 상태임
- 국제암연구소(IARC)는 HCAs 중 IQ(Imidazoquinoline)를 인체발암추정물질(2A)로, MeIQ(Methyl imidazoquinoline) 등 7개 물질을 인체발암가능물질(2B)로 분류함(윤은경)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 찾을 수 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 전자렌지로 2분간 데워 생긴 육즙을 버리고 조리하면 전구물질이 제거돼 HCAs의 생성이 90% 가량 감소하는 것으로 알려짐
- 조리시간이 길수록 HCAs 생성량이 늘어나므로 스테이

- 크 등은 미디엄으로 주문하는 것이 바람직함
- 구운 고기를 채소와 같이 섭취하는 것도 HCAs의 악영향을 줄이는 방법임
- 패스트푸드 레스토랑의 5가지 고기제품을 평가한 결과 HCAs가 낮은 수준으로 검출됨
- 오히려 가정이나 일반 레스토랑의 조리식품에 의해 노출될 가능성이 더 클 것으로 우려됨(윤은경)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 우리나라와 외국에서도 아직 허용기준은 없음
- 일반 가공식품을 대상으로 모니터링·위해평가사업을 추진중임(윤은경)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 식약청 위해예방정책과 윤은경 연구관, 043-719-1724,
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,

**I-131**

**①특징**

- I(요오드)-131은 원전사고나 지하핵실험 등으로 방출된 방사능 오염 물질임
- 방사능오염식품은 방사선조사식품과는 완전히 다름(이효민)

**②어떻게 오염되나?**

- 원전사고나 지하핵실험 등에 의한 낙진으로 농작물 등이 오염됨(이효민)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 만성적 장애가 대부분임
- 반감기가 짧지만 생성률이 커서 문제가 됨
- 베타선, 감마선을 방출해 갑상선 장애를 일으킴(이효민)



#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

#### ⑤해당 물질의 노출을 최소화하는 방법

- 방사능 물질의 누출사고가 일어나지 않도록 주의함(이효민)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국제적으로 식품내 허용기준을 설정해 관리하고 있음  
- 국내에선 I-131의 허용기준을 우유와 유가공품에서 150Bq/kg, 기타식품에서 300Bq/kg 이하로 설정함(이효민)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과 043-719-2412  
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,  
  
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장,  
032-670-7210(내선 102),  
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원,  
02-958-5181,  
- 연세대 의대 강남세브란스병원 방사선종양학과  
이익재 교수, 02-2019-3158,  
- 한국원자력의학원 국가방사선비상진료센터 이승숙 센터장,  
02-970-2011,

### 3-MCPD

#### ①특징

- 식품 제조과정 중 합성돼 유해성을 나타내는 물질임  
- 산분해 식물성 단백질로 만드는 간장, 스프류, 소스류 등의 식품제조 과정에서 생성되는 물질임(이효민)

#### ②어떻게 오염되나?

- 식품 중 3-MCPD는 제조, 조리과정 중 염소이온과 지방이 반응해 생성됨  
- 곡류와 맥아의 열가공 중 많이 발생함  
- 산분해 간장은 전통적인 간장 제조방법에 비해 제조기간이 짧으며 단백질을 완전히 가수분해할 수 있어 맛과 향이 좋고 생산원가가 절감된다는 것이 장점임(이효민)

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 동물시험을 통해 신장독성과 체중감소는 물론 수컷의 유선·고환에 종양을 유발한 것이 확인됨  
- 동물시험에서 암·수 모두에서 신장 세뇨관 종양을 유발함  
- 식품첨가물분과위원회는 3-MCPD를 '바람직하지 않은 오염물질로 가능한 농도를 낮추어야 하는 물질'로 평가함  
- 실험동물에서 불임을 유발한다는 일부 보고가 있으나 인체독성은 알려지지 않고 있음(이효민)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1990년대에 산분해 간장에서 검출돼 국제적 이슈가 됐음  
- 우리나라에서도 1996년 3-MCPD 및 DCP 함유 간장에 대한 안전성 논란이 일어났음(이효민)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 1996년부터 정부와 관련업계가 자율관리기준을 설정하고 저감화를 추진하고 있음  
- 2002년부터 3-MCPD 잠정허용기준을 설정해 관리중임(이효민)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 2006년 기준 성인의 1일노출량은 각자의 체중 kg당 0.005 $\mu$ g 수준임  
- 3-MCPD의 잠정 1일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 2 $\mu$ g 이하임 -산분해간장이나 혼합간장(산분해간장 또는 산분해간장 원액을 혼합해 가공한 것)의 3-MCPD 잠정 허용기준은 0.3mg/kg 이하임  
- 식물성 단백질가수분해물(HVP, 콩·옥수수·밀 등으로부터 얻은 식물성 단백질원을 아미노산 등으로 분해해 얻은 것)의 3-MCPD 허용기준은 1mg/kg 이하임(이효민)  
- 3-MCPD는 국제암연구소(IARC)의 발암물질 리스트엔 포함되지 않은 물질임  
- WHO는 '바람직하지 않은 오염물질로 가능한 농도를 낮춰야 하는 물질'로 평가함  
- CODEX, 캐나다 등도 우리나라와 유사한 허용기준을 설정함(식약청)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,

## MSG

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 과거에는 단백질이 풍부한 다시마 등 해조류를 열수로 추출해 제조했으나 최근엔 미생물을 이용한 발효법으로 생산함
- 유제품, 육류, 어류, 채소 등 동·식물성 단백질 함유 식품에 천연으로도 존재함(이영은)
- MSG가 물에 녹으면 글루탐산과 나트륨으로 분리됨
- 맛을 내는 성분은 글루탐산임
- 글루탐산이 인체에 유해하다는 객관적인 증거는 없음
- 글루탐산이 내는 맛을 한국미각연구회에서는 '감칠맛'이라고 번역함
- 글루탐산은 단백질이 가수분해되거나 단백질이 발효된 식품엔 천연적으로 많이 들어 있음
- 주로 간장·된장·젓갈·치즈에 많이 함유됨
- 천연식품으로는 토마토에 많이 들어 있음(김경년)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 MSG의 1일섭취 허용량(ADI)을 별도로 정하지 않음
- 허용기준을 따로 정할 필요가 없는 'NS'(Not Specified) 물질로 평가된 안전한 성분임
- MSG 함유 식품(천연식품 포함)을 섭취한 일부 사람에게서 일명 CRS(중국음식점증후군, Chinese Restaurant Syndrome)로 불리는 일시적 과민반응(후두부 작열감·

- 가슴압박·메스꺼움·두통 등)이 나타날 수 있음
- 세계보건기구(WHO)는 이런 과민반응은 MSG 섭취 후 2시간 이내에 사라지는 일시적 반응이고 MSG 함유 식품 섭취와 CRS와의 상관성은 없는 것으로 발표한 바 있음(이영자)
- 다량의 MSG를 섭취하면 10~20분 후 후두부의 작열감, 전신 긴박감, 불쾌감, 근육경직 등의 증상이 일과성으로 일어난다는 보고가 있으며, 이를 중국음식점증후군이라 함
- 과민체질인 경우 공복에 3~5g을 섭취할 때 나타난다고 하지만 그 이상의 양에서도 증상이 없는 경우도 많음
- MSG가 몸에 유해하다는 결론을 낼 수는 없음(이영은)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2010년 6월 4일 MSG를 다량 복용해도 소금보다 안전하다는 연구결과가 발표됨(한국식품안전연구원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- MSG가 첨가·사용된 가공식품의 포장지에는 식품첨가물의 명칭인 'MSG'와 용도인 '향미증진제'를 함께 표시토록 하고, 소비자가 이를 보고 선택할 수 있도록 함(이영자)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 별도로 사용량을 제한하지 않지만 식품의 제조·가공시 원하는 효과를 달성하는데 필요한 최소량을 사용하도록 규정함(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 강릉원주대 치대 생리학및신경과학교실 김경년 교수, 033-640-2450,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## PAHs(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)

### ①특징

- 잔류성이 큰 대표적 발암물질임
- PAHs는 다환방향족탄화수소류라고 함
- PAHs는 결합된 벤젠 숫자와 구조에 따라 100여종 이상의 유사물질이 있음
- 여러 PAHs 가운데 가장 독성이 강한 것이 벤조피렌임(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 석탄·석유연소시설·배기가스뿐 아니라 산불·담배연기·조리과정에서 발생함
- 한국인은 구워먹는 식습관으로 노출 가능성이 높음
- 식품 조리시 식재료가 검게 그을리거나 타면 유기물이 불완전 연소돼 발생함
- 기름이 불에 닿아 불완전 연소 가스가 발생하거나 연소물질 자체가 불완전 연소해 PAHs가 함유된 연기를 발생시킴
- 연기에 함유된 PAHs가 식품 표면에 흡수돼 식품이 오염됨(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 동물실험에서 발암 가능성이 입증됨
- 체내 대사과정에서 더 강력한 발암물질로 변환돼 더욱 문제가 됨
- PAHs는 종류가 매우 다양하고 종류별로 발암성과 독성 차이가 커서 선진국에서도 아직 관리기준을 설정하지 못하고 있음
- 미국 환경보호청(EPA)은 발암성 PAHs 등 16종을 우선 관리물질 목록에 포함시킴(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 영국의 굴뚝 청소부에서 폐암·기관지암·전립선암 등의 사망률이 일반인에 비해 높게 관찰됨
- 조사 결과 작업시 반복적으로 다량의 콜타르 피치에 노출된 것으로 확인됨
- 이들의 몸에 다량의 벤조피렌과 PAHs가 들어 있으며 이들로 인해 암 사망률이 증가한 것으로 추정됨
- 이 사건을 계기로 PAHs에 대한 연구가 시작됨(양지연)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- PAHs의 섭취를 줄이기 위해서는 가능한한 음식이 타지 않도록 조리해야 함

- 조리 도중 음식이 직접 불에 닿아 PAHs가 함유된 연기가 발생되지 않도록 함
- 굽기 등 직화는 가능한한 피함
- 훈제식품은 겉 표면에 PAHs가 달라붙어 있을 수 있는 만큼 가능한한 껍질은 제거하고 섭취함
- 공기 중에 오염된 PAHs의 섭취를 줄이기 위해서는 도로변 등에 머무르는 시간을 최소화함
- 실내에 외부 먼지가 쌓이지 않도록 주기적으로 청소함
- 조리시 반드시 환풍기를 가동함
- 쓰레기 불법소각은 PAHs가 다량 함유된 연기를 직접 마실 수 있는 행동인 만큼 절대 금물임(양지연)
- PAHs가 나오는 숯불구이·오븐닭고기구이·고등어구이 등 육류와 생선 직화구이, 햄버거의 섭취를 가급적 줄임
- 탄 부분은 도려내고 섭취하고, 가능하다면 삶아먹거나 찌서 먹음(이종현)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국제암연구소(IARC)는 인체 발암성이 있는 물질로 분류함
- EU 등도 식품별로 허용기준을 1 $\mu$ g/kg(ppb)에서 10ppb로 설정함
- 국내에선 벤조피렌의 허용기준을 식용유지 2ppb, 숙지황과 건지황 5ppb, 훈제어육 5ppb, 훈제건조어육 10ppb, 특수용도식품 1ppb, 훈제식육제품과 그 가공품 5ppb로 설정함(양지연·식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장 032-670-7210(내선 102)
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수 02-880-2738,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,



## PBB

### ①특징

- 폴리브롬화 비페닐 또는 폴리브롬비페닐(PBB)이라고 불림
- PBB는 자연적으로 발생하지 않는 것으로 알려져 있음
- 상업용으로 제조되며 헥사, 옥타, 노나, 데카 브로모비페닐 등 여러 동족체를 포함하기도 함(성하정)
- PBB는 안정된 화합물이고 지방 친화성이어서 물에는 약간만 녹음
- 일부 동족체는 잘 대사되지 않고 생물의 지방 부위에 축적됨
- 환경에 배출되면 먹이사슬에 들어가서 점점 농축됨(경기성)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 분해되지 않은 PBB는 토양과 지하수, 하천 등을 통해서 가축이나 식물에 축적되고 사람에게 노출됨(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1973년 미국의 미시간 케미컬사에서 산불 진화용 소화제와 가축사료 첨가제를 제조하던 중 부주의로 두 제품의 포장용기가 서로 뒤바뀌는 사건이 발생함
- 산불 진화용 소화제 속엔 쉽게 분해되지 않는 PBB가 들어 있었는데, 진화용 소화제 300kg이 가축사료로 뒤바뀐 채 시중에 판매됨.
- 문제의 가축사료를 먹은 3000마리의 소, 6만마리의 돼지, 1500마리의 양, 200만 마리의 닭이 떼죽음을 당함
- 가축을 사육하던 농장주들이 신경마비 증세를 나타냄
- 이 사건으로 축산 농가는 1억 달러에 이르는 손해를 입게 됨
- 죽은 가축과 축산물을 아무 곳이나 매립. 후에 이 지역의 토양과 지하수, 인근 하천을 PBB로 오염시키는 결과를 초래함
- 하천 등의 정화 노력이 계속됐지만 지금도 PBB가 검출됨(성하정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 일반적으로 피부에 일차적 자극을 일으키고 이어서 다른 피부병을 일으킬 수 있음
- 과량이 체내 흡수되면 간독성, 쇠약, 피로, 두통, 관절통, 집중력 저하, 과민성을 일으킬 수 있음(이규승)

- PBB가 장기에 쌓인 실험동물에서 면역 억제, 내분비 장애, 간 종양이 유발됨(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 유해 반응이 발생하면 오염되지 않은 구역으로 이동함(이규승)
- 오염된 옷과 신발을 벗고 15분 이상 비누와 물로 피부를 씻어내야 하고, 재사용하기 전에 오염된 옷과 신발을 철저히 세탁, 건조함
- 최소 15분간 다량의 물로 눈을 씻어야 함(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 유럽연합에선 규제대상이 아님
- 환경부의 독성 화학물질 목록에 수록됨
- 미국 FDA와 EPA에선 규제대상 아님(성하정)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## PCB

### ①특징

- PCBs는 Polychlorinated Biphenyl의 약자이며 폴리염소화비페닐이 정식명칭임
- 1929년 미국에서 처음 생산돼 1970년대 사용이 중지될 때까지 전세계적으로 변압기와 축전기의 절연유, 제지, 가소제 도료 등에 사용됐음
- 국내에선 1979년에 사용이 금지됨(경기성)

- 독성이 강하고 분해가 느려 생태계에 오랫동안 남아있는 잔류성 유기오염물질(Persistent Organic Pollutants, POPs)의 일종임
- 물에 녹지 않고 유기용매에 녹음
- 열과 화학적으로 안정하며 전기절연성이 뛰어나고 불연성임(이규승)
- 급성 독성은 낮은 편이지만 생물체 내에서 농축현상을 나타내는 대표적인 환경오염물질로 심각한 만성 독성을 나타냄
- 냄새와 맛이 없고 점도를 지닌 액체 물질임(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 식품, 공기, 물, 피부 접촉 등을 통해 우리 몸에 들어옴
- 인체 내에 축적되는 PCB는 주로 염소가 5개 이상 치환된 것임
- 중독증상이 일어날 수 있는 최저량은 약 70 $\mu$ g/kg임(이규승)
- PCB를 주원료로 하는 전기제품 생산공장, 화학공장, 식품공장, 제지공장 등에서 제품을 생산, 처리하는 과정에서 자연계로 유출됨
- 태반을 통과하고 수유부의 젖을 통해 유아에게도 전달됨(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 없음

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 간독성, 면역독성과 발적, 두통을 포함한 다양한 중독 증상을 일으킬 수 있음
- 중독된 어린이에서 인지 기능의 저하가 관찰되기도 함
- 태아에 대한 독성도 있으며 환경호르몬으로 생식기 이상을 유발하기도 함(성하정)
- 과다노출 시 간기능 이상, 갑상선 기능저하, 갑상선 비대, 피부발진, 피부 착색, 염소좌창, 면역기능 장애, 기억력·학습·지능장애, 반사신경 이상, 생리불순, 저체중아 출산 등의 유해한 영향을 미칠 수 있음(이규승)
- 과다노출 시 전신증상으로 식욕부진, 피로, 두통, 복통, 요통, 관절통, 사지 부종, 월경이상, 성욕감퇴, 호흡기 장애, 지질대사 이상 등이 나타날 수 있음(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 주로 지방에 축적되므로 조리하기 전에 생선 껍질을 벗기고 등, 배, 측면의 지방을 제거함
- 오염물질이 쌓이기 쉬운 내장을 제거한 뒤 요리함
- 새우나 게도 내장을 제거해 요리함
- 구이요리를 할 때는 오븐이나 그릴 위에 놓아 지방이 빠져나가도록 함(이규승)
- 흡입 노출시 신선한 곳으로 환자를 옮긴 후 호흡 상태를 검사함
- 피부 노출 후 세척으로 PCB가 제거되지 않음(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에선 PCB의 제조·수입·판매 또는 사용을 금지하고 있음(이규승)
- WHO는 잠정적인 인체 1일섭취허용량을 체중 kg당 5 $\mu$ g 이하로 정함(성하정)
- 잔류허용기준 (mg/kg)
  - 용기포장 : 5
  - 유제품 육류 : 1
  - 원양해안 어개류 : 0.5
  - 난류 : 0.2
  - 우유 : 0.1

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## Q열

### ①특징

- Q열은 '의문'(Query)의 앞 철자를 따서 명명된 인수공통 감염병임
- 뉴질랜드·남극을 제외한 전세계에서 발생 보고가 있음
- 리케치아에 속하는 콕시엘라 버네티(*Coxiella burnetii*)가 원인균임(박미연)
- Q열의 병원체는 아포를 형성하지 않지만 63도에서 30~40분간 견딜 수 있음
- 냉장 보관된 육류에서 1개월간 생존 가능함(허문)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 감염된 동물의 우유 등에 포함돼 있으며 육류가 오염될 수 있음
- 사람의 경우 공기를 통한 감염이 많으며 동물의 가죽·내장과의 접촉을 통해서도 감염됨
- 동물을 도살·해체할 때 혈액·젖 등을 잘못 다루면 감염될 수 있으며 비가열된 젖·유제품을 먹었을 때 걸림(허문)
- 소·양·염소의 젖을 통해 감염됨
- 사람과 사람간 감염은 아직 증명되지 않았음
- 공기를 통해 감염이 가능한 것으로 여겨짐(김광엽)
- 병원체가 포함된 입자는 바람을 타고 1km 이상 날아갈 수 있음
- 수혈·꿀수이식을 통해 감염된 사례도 보고됨
- 소·양·염소가 주된 감염원이나 고양이·토끼·비둘기·개 등을 통한 감염도 가능함
- 진드기가 병원체를 지닐 수 있지만 진드기에 물려서 감염되는 경우는 거의 없음(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2010년 1월 네덜란드에서 집단 발생했으며, 2009년에도 2만3000명이 감염돼 6명이 사망함
- 대만에선 연간 Q열 확진자수가 100명 이상임
- 2001년 일본에선 수의사의 Q열 감염률이 13.5%로 조사됐음(정석찬)
- 국내에선 1990년대부터 간간히 사례보고가 있었고, 2006년 6명, 2007년 12명, 2008년 19명으로 그 수가 계속 증가하는 추세임

- Q열의 고위험군은 감염 동물과 접촉 기회가 많은 수의사·목장 종사자·축산업자·도축업자·실험실 근무자 등임
- 국내에선 고위험군 이외의 사람들에게 감염된 사례가 드물지 않음
- 질병관리본부가 2007년~8년 전국 소 도축 관련 종사자 1732명(전체의 약 80%)의 Q열 감염 실태조사를 한 결과 혈청 유병률이 1.2%(21명)로 나타났음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 증상은 인플루엔자와 매우 유사하며 잠복기는 보통 14~26일(평균 20일)임(허문)
- 오한·발열·두통 등이 주증상임(김광엽)
- 감염된 사람의 약 반수에서만 증상이 나타남
- 임상경과에 따라 급성 Q열과 만성 Q열로 분류함
- 발열은 대개 1~2주간 지속되며 체중감소가 상당기간 계속될 수 있음
- 일반적으로 대부분의 환자는 치료를 받지 않아도 수개월 안에 회복되나 1~2%는 급성 Q열로 사망할 수 있음
- 만성 Q열은 증상이 6개월 이상 지속되는 경우로 흔하지는 않지만 급성보다 증상이 심함
- 만성 Q열은 대부분 심각한 합병증인 심내막염의 형태로 나타남
- 면역저하자(장기이식을 받은 사람·암환자 등)와 만성 신장 질환자가 만성 Q열의 고위험군임(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 우유를 통해 감염되는 Q열은 동물위생·우유의 효과적 인 살균을 통해 예방할 수 있음
- 우유내 병원체를 살균하려면 62도에서 30분, 72도에서 15초간 가열 처리해야 함(허문)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도규격 없음
- 제2종 가축전염병(가축전염병예방법, 농식품부)으로 관리됨(허문)
- 식육위생검사의 대상 질병임
- 우유의 살균온도와 살균시간은 Q열의 병원체인 *Coxiella burnetii*를 죽이는 것을 전제로 해서 정해졌음(허문)



### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 허문 연구관, 031-467-1776,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 강원대 수의학부 김두 교수, 033-250-8655,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## Sr-90

### ①특징

- 스트론튬-90은 원전사고나 지하핵실험 등으로 방출된 방사능 오염 물질임
- 방사능오염식품은 방사선조사식품과는 완전히 다름
- Sr-90은 Cs-137과 함께 방사능 오염 물질 가운데 가장 위험한 핵종으로 알려져 있음(이효민)

### ②어떻게 오염되나?

- 원전사고나 지하핵실험 등에 의한 낙진으로 농작물 등이 오염됨(이효민)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 만성적 장애가 대부분임
- 탈모, 눈의 자극, 궤양이 암으로 발전, 생식불능, 백혈병, 염색체의 파괴 등이 유발될 수 있음
- 베타선을 방출함
- 주로 뼈에 악영향을 미침
- 백혈병, 조혈기능 장애, 골수암 등을 일으키며 동물실험에선 유전독성이 있는 것으로 밝혀짐
- 반감기가 매우 길어 문제가 됨(이효민)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 찾을 수 없음

### ⑤해당 물질의 노출을 최소화하는 방법

- 방사능 물질의 누출사고가 일어나지 않도록 주의함(이효민)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국제적으로 식품내 허용기준을 설정해 관리하고 있음
- 국내에서 Sr-90의 허용기준은 없음
- 국제 통상에서 Sr-90의 허용기준은 우유와 유아식품에서 100Bq/kg, 기타식품에서 1000Bq/kg임(이효민)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,
- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

## VCM 모노머

### ①특징

- VCM(모노머, Vinyl chloride monomer)은 PVC(Polyvinyl chloride)와 VCM 공중합체(copolymer)의 중합을 위한 원료물질로 사용됨
- 식품포장을 위한 PVC는 병·랩 필름·캡 씰링(cap sealing) 용도로 주로 사용됨(이근택·윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 일반적으로 식품에 잔류하는 VCM은 kg당 약 0.01mg으로 추정되며 하루에 인체에 노출되는 VCM의 최대량은 0.0001mg으로 추정됨
- 미국 FDA는 식용유·액상식품·와인 등의 병, PVC 필름에 포장된 식품, 그밖의 경로를 통해 사람이 섭취하는 VCM의 양을 0.025 $\mu$ g으로 추산함(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- VCM은 과량 흡입시 현기증·방향감각 상실을 유발하고 폐·간·신장 등의 손상을 일으키며 심하면 질식·사망에까지 이르는 것으로 알려짐

- 장기간 흡입했을 때 생식기능에 이상을 초래한다는 연구결과가 있음
- IARC는 VCM을 1그룹 발암물질로 분류함(이근택 · 윤찬석)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 1974년 미국에선 VCM에 장기간 노출된 근로자에서 간혈관육종이 발생함(이근택 · 윤찬석)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법에 따른 기구 및 용기포장의 기준 규격에서는 PVC 재질 중 염화비닐을 재질규격 1ppm 이하로 관리

**⑦전문가 연락처**

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

**간디스토마(간흡충)**

**①특징**

- 우리나라에서 가장 대표적인 흡충류임
- 간의 담관에 기생하며 Chinese Liver Flukes이라고 함(황인균)
- 제1 중간숙주는 왜우렁, 제2 중간숙주는 민물고기(붕어 · 잉어 · 모래무지)임
- 병원체는 Clonorchis sinensis(간디스토마, 간흡충)임(윤희정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 붕어 · 잉어과에 속하는 40여종 이상의 담수어를 통해 감염되는데, 특히 참붕어를 통한 감염이 많음
- 주로 잉어과 담수어류(붕어 · 잉어 · 피라미)의 생어육을 먹어서 감염됨
- 부적절하게 조리됐거나(가열온도 불충분) 혹은 말리거나 소금에 절인 민물고기에서도 감염됨(황인균)

- 피낭유충을 가진 민물고기를 날로 먹으면 소장에서 껍질을 벗고 담관에 들어간지 1개월 가량 지나면 성충이 됨(김광엽)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 1997년엔 국내 감염률이 1.4 %대로 떨어짐(박미연)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 식욕부진 · 복부팽만감 · 설사 · 부종 · 간 비대 등의 증상을 일으킴
- 심하면 야맹증 · 황달 · 간경화증 · 간경변 · 담관세포암(원발성 간암) 등을 유발함(윤희정)
- 가벼운 위장 장애 정도로 그치는 경우도 있음(박미연)

**⑤예방과 치료법**

- 예방하려면 민물고기를 날로 먹지 말고 완전히 익혀서 섭취함
- 치료하려면 구충제(Praziquantel)를 복용함(황인균)
- 손을 깨끗이 씻고 민물고기를 조리한 후엔 2차감염을 막기 위해 조리기구(도마 등)의 소독을 철저히 함(윤희정)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법시행령에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 게르마늄

### ①특징

- 게르마늄은 원소기호 Ge, 원자번호 32, 원자량 74.64, 녹는점 938.25°C, 끓는점 2833°C, 비중 5.32임
- 1886년 독일의 화학자 Clemens Winkler가 게르마늄 은광에서 발견했으며 그의 조국 Germany를 따서 명명했음
- 광택이 있고 단단하며 잿빛이 나는 비금속 광물로 화학적으로 주석·실리콘과 유사함
- 트랜지스터·반도체 분야에 이용되며 태양전지·침대 등 생활용품으로 이용됨(김원일)
- 탄소·실리콘·주석·납 등과 같은 족에 속하는 금속성과 비금속성의 두가지 특징을 지닌 반금속성 물질임
- 약품·화장품 생산에 사용되며 항암제로도 이용됨(손성완)

### ②어떻게 오염되나?

- 무기게르마늄은 간·신장 등에 독성을 나타냄(김원일)
- 대부분 음식을 통해 섭취되며 식품 중 게르마늄 농도는 토양과 비슷한 0.6~1.0ppm임

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 무기게르마늄은 인체에 강한 독성을 나타내는데 특히 간·신장에 치명적일 수 있음
- 염화게르마늄 등 일부 게르마늄 화합물은 눈·피부·폐·목구멍을 자극함
- 1922년 미국 의사들은 빈혈 치료에 무기게르마늄 등을 이용했으나 효과엔 많은 의문을 남겼음
- 암치료 효과에 많은 의문을 남겼음
- 미국 FDA는 게르마늄을 영양보충제로 복용하는 것에 대해 잠재적 인체위해가 있다고 결론냄
- 동식물의 건강에 필수적이라고 생각되지 않음(김원일)
- 주로 폐·위에서 흡수됨
- 입을 통해 유입되면 체내 흡수 속도가 빠름
- 입으로 섭취하면 몸 전체에 퍼져 간·신장·비장에서 고농도를 나타내나 반감기가 짧고(1.5일) 소변으로 빠르게 배출됨(손성완)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 신선 식품의 함유량은 kg당 2~4µg 이하임
- 곡류(4µg/kg)·빵(3µg/kg)에선 다소 높은 함량을 나타냈음

- 대합조개·참치 통조림·건조 생선·통조림 콩·토마토 주스에서 kg당 2~4mg 이상 검출된 사실이 보고됐음(손성완)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 게르마늄의 기준을 정한 바 없음

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 홍무기 부장, 031-290-0501

## 겐타마이신

### ①특징

- 국내 사용이 허가됨(임무혁)
- 세균의 단백질 합성을 저해해 항균력을 발휘함
- 그람양성균 중 포도상구균과 그람음성균 중 대장균·살모넬라균과 녹농균 등에 효과가 있음(박종명)
- 겐타마이신은 아미노글리코사이드계 항생제로 다양한 세균성 질병의 치료를 위해 사용됨(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내산 식육의 경우 2009년 쇠고기에서 2건이 검출된 바 있으나 최근 5년간 수입 축산물의 잔류검사에선 검출 사례가 없었음(조병훈)
- 큰 위해사례 없음(정상희)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?



- 부작용으로 영구적인 청각 상실과 신장 손상 등을 일으킬 수 있음(박종명)
- 발열, 피부발진 등이 나타나기도 함(조병훈)

**⑤예방과 치료법**

- 페니실린과 병용해 투여하면 치료·예방의 상승효과가 있음
- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간을 준수해야 함(조병훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 최대 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소신장, 돼지신장 : 5
  - 소간 : 2
  - 유 : 0.2
  - 소근육·소지방·돼지근육·돼지지방·닭근육·닭간·닭신장·닭지방·잉어·넙치·송어 : 0.1 (임무혁, 박종명, 조병훈)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

**결핵균**

**①특징**

- 결핵균에는 인형 결핵균(M. tuberculosis)·우형 결핵균(M. bovis)·조형 결핵균(M. avium)·비정형 결핵균 등이 있음
- 사람은 주로 인형 결핵균에 감염되지만 우형·비정형 결핵균도 사람에게 감염을 일으킴
- 소의 결핵균이 사람에게 옮겨질 수 있어 인수공통전염병으로 분류됨

- 인형 결핵균은 사람뿐만 아니라 소·돼지·개 등에 감염되며, 우형 결핵균도 사람·소·돼지·말·개·고양이 등에 감염될 수 있음(정석찬)
- 인형 결핵균은 열·햇볕에 약해서 직사광선을 쬐이면 수분 내에 사멸함(황인균)
- 결핵은 BC 7000년경 석기시대의 화석에서 그 흔적이 발견된 이래 인류 역사상 가장 많은 생명을 앗아간 감염 질환임
- 1882년 독일의 세균학자 로버트 코흐가 처음 발견함
- 산소가 많은 환경을 좋아하는 호기성균이고 증식속도는 다른 세균에 비해 느림(박미연)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 결핵균에 감염된 소의 살균하지 않은 우유·유제품·식육 등을 섭취하면 사람이 감염될 수 있음(정석찬)
- 활동성 결핵환자가 기침·재채기를 하면 결핵균이 포함된 수많은 미세한 침방울이 배출됨
- 비말핵(기침할 때 나오는 분비물에 섞인 세균)을 들이마신 사람들의 30% 정도가 결핵균에 감염되고 이들 중 10% 정도에서 결핵이 발병함(황인균)
- 우유에 결핵균이 들어가는 대부분의 경우는 유방에 병소가 있을 때이며 착유 후에 분변을 통해 오염되는 경우도 있음
- 소의 결핵균은 우유·담·분변을 통해 체외로 빠져나옴(김광엽)
- 결핵의 주된 전염원은 객담(가래)에서 결핵균이 배출되고 있는 폐결핵 환자임(박미연)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서 현재까지 소(우형) 결핵균에 의한 사람의 감염 사례는 보고된 바 없음
- 외국에선 살균하지 않은 우유 등에 기인한 소 결핵균 감염 예가 드물지만 보고되고 있음
- 국내에서 소 결핵은 1913년 젖소에서 처음 확인된 이후 지속적으로 발생함
- 1990년대 이후 소 결핵은 0.15% 내외의 비교적 낮은 발생률을 보임(정석찬)
- 2008년 현재 국내 폐결핵 환자는 3만9392명, 폐외 결핵 환자수는 5813명임(황인균)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 폐결핵의 주된 증상은 기침·가래·객혈·호흡곤란·흉통 등임(황인균)
- 결핵은 천천히 진행되는 병이어서 초기엔 뚜렷한 증상을 느끼지 못하는 경우가 많음
- 결핵의 잠복기는 2~10주 정도임(박미연)

#### ⑤예방과 치료법

- 소의 도축 과정에서 검사를 철저히 해 결핵균에 오염된 소 등이 유통되지 않도록 함
- 우유·유제품에 대한 살균처리를 철저히 해서 결핵균이 식품에 남아있지 않도록 함(정석찬)
- 결핵을 예방하려면 비씨지(BCG) 접종을 받아야 함
- 항결핵제를 이용해 치료함(황인균)
- 정기적인 OT(old tuberculin)반응검사를 실시하고 음성자에게 BCG 접종을 실시함(김광엽)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 가축전염병예방법에 가축전염병에 걸렸거나 걸렸다고 믿을 만한 역학조사, 정밀조사 결과나 임상증상이 있는 가축의 소유자에게 해당 가축의 살처분을 명하도록 있음
- 도축장에서 식육검사를 통해 결핵에 걸린 것으로 판정된 동물은 도축하지 않고 폐기 처분함
- 가축전염병예방법에선 결핵을 제2종 전염병으로 분류함(정석찬)
- 식육제품에선 결핵균 불검출이 기준임
- 전염병예방법에선 3군 법정전염병으로 분류돼 있음(황인균)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 구복경 박사, 031-467-1858
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 고과당 옥수수시럽(HFCS)

### ①특징

- HFCS는 액상과당으로도 불림
- 옥수수 등 농작물에서 추출하는 고농도 과당(fructose)이 주성분임
- 옥수수에서 추출한 HFCS는 사탕수수로 만든 설탕보다 당도가 6배 높아 생산원가를 대폭 절감하게 하는데 기여함
- HFCS은 공장에서 대량으로 생산되는 여러 음식에 사용되지만, 특히 청량음료에 많이 들어감(손정민)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 설탕을 대신해 요거트·케이크·샐러드드레싱·시리얼 등에 사용됨
- 과일음료·청량음료에도 사용됨(손정민)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- HFCS는 지방세포 생성을 도와 당뇨병과 심장병이 생길 수 있음
- HFCS는 최근 비만의 주요 요인으로 지적되고 있음(김지연)

### ④국민건강영양조사 결과

- 없음

### ⑤섭취 시 주의할 점

- HFCS는 어린이 당뇨병 발생의 위험 요소가 되며 과다 섭취시 동맥경화·심장병 가능성이 크게 높아짐
- HFCS가 들어있는 음식을 많이 먹으면, 술을 마시지도 않는데 간에 지방이 축적돼 간에 손상을 줄 수 있음
- HFCS를 대체하고 싶다면 솔리톨·자일리톨 같은 당알코올이나 올리고당을 선택하는 것이 좋음(임경숙)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 미국의 경우 HFCS를 사용한 식품은 반드시 이를 성분 표에 표시하도록 함
- 국내에선 고과당액상과당, 액상과당 등으로 표시하도록 함(박혜경)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,



- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,

## 고래회충

### ①특징

- 고래회충 유충과 물개회충 유충이 문제됨
- 성충은 고래·물개 등의 해양 포유동물의 소화관에 기생하는 선충류임
- 사람은 종숙주가 아니므로 인체에선 성충으로 발육하지 못함
- 인체 위와 소장벽을 침투해 염증을 유발함(정동일)
- 고래·물개·바다표범 등의 위에 기생하는 회충류임
- 유충에 의한 사람의 감염증을 anisakiasis(고래회충 유충증)라고 함(황인균)
- 제1 중간숙주는 갑각류(크릴새우), 제2 중간숙주는 바다생선(고등어·갈치·오징어 등)임(김광엽)
- 병원체는 Anisakis simplex(고래회충), Anisakis physeteris(향유고래회충), Pseudoterranova decipiens(물개회충)임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 인체감염은 3기 유충을 몸에 지니고 있는 바다생선·오징어 등을 충분히 익히지 않고 섭취할 때(회·훈제·절임) 일어남
- 고래회충 유충은 주로 연어·고등어·청어에, 물개회충 유충은 주로 대구·넙치·쏨뱅이·정어리·오징어에 기생함(정동일)
- 생선이 살아있을 때는 주로 생선의 내장에 제한적으로 유충이 기생하지만 죽고난 후엔 근육으로 이행해 근육(사시미)에서 유충이 발견됨(박미연)
- 해산어류(참조기·명태·조기·광어 등)와 두족류(오징어·낙지 등)의 섭취를 통해 감염됨
- 해산어류를 생식하거나 덜 익혀 먹는 식습관이 있는 국

가에서 주로 발생함(윤희정)

- 최근 동해안에 난류성 어류의 증가로 고래회충에 감염된 어류가 증가하고 있으며, 이는 회를 먹는 한국인의 감염 증가를 예고함(신은희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 인체 감염 예는 주로 한국·일본·네덜란드에서 보고됨
- 우리나라에선 토양매개 선충류 감염이 급감한 대신 고래회충 유충증이 증가하고 있음(정동일)
- 국내에서 길이 36mm의 살아있는 회백색 유충이 발견된 적이 있음(김광엽)
- 국내에서 해산어류 11종, 126마리에서 총 1107마리의 고래회충 유충이 검출된 적이 있음
- 최근 국내에서 감염 사례가 증가하고 있음(박미연)
- 특히 고래가 회유하는 제주도, 남해안 일대 및 울산 등 동남해안 일대의 갈치, 고등어 등 어류에서 유충이 많이 발견됨(윤희정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 위 고래회충 유충증의 경우 생선회를 섭취한지 불과 몇 시간 후에 위통·메스꺼움·구토 등 급성 증상을 유발해 응급실을 찾게 됨
- 장 고래회충 유충증의 경우 생선회를 먹은지 1~5일 후에 심한 복통·구토·설사 등을 유발하고 장 막힘증이나 복막 자극 증상이 동반될 수 있음(정동일)
- 때로는 위궤양으로 진단되기도 함(신은희)
- 생선을 날로 먹은지 수시간 후 상복부의 경련성 통증·오심·구토 등 식중독과 유사한 증상이 나타나면 고래회충을 의심할 수 있음(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 60도 이상에서 1분 이상 열처리하거나 영하 20도에서 24시간 이상 냉동하면 유충을 죽일 수 있음
- 위 내시경으로 위벽의 유충을 제거하거나 수술로 막힌 장 부위를 제거해(장 막힘증이 있을 경우) 치료함(정동일)
- 해산어류나 두족류를 날로 먹지 않는 것 외엔 뾰족한 예방 방법이 없음
- 해산어류나 두족류의 내장을 날로 먹는 일은 삼가야 함
- 어류가 죽은 후 시간이 경과되면 내장에 있던 유충이 어육으로 옮겨갈 수 있으므로 가능한한 신선한 어육을 섭

- 취해야 함
- 가장 확실한 치료법은 위 내시경을 통해 중체를 완전히 적출하는 것임
- 증상이 심하지 않으면 굳이 치료받을 필요 없으나, 증상이 심하면 수술에 의존해야 함
- 최근에 ivermectin이란 약에 기대를 걸고 있지만 아직 효과가 의심스러워 새로운 약의 개발이 요망됨(박미연)
- 생선회는 싱싱한 것으로 먹으며 기급적 생선의 내장은 피함
- 감염을 막기 위해 생선은 반드시 익혀먹고 도마·칼 등 생선을 다듬는 조리기구는 열탕 소독함
- 위 내시경을 통해 유충을 적출하거나 수술로 치료함(윤희정)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법 시행령에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 경북대 의대 기생중학교실 정동일 교수, 053-420-4880,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생중학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 서울대 의대 기생중학교실 신은희 교수, 02-740-8344,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 고시풀

### ①특징

- 무궁화과에 속하는 목화의 씨·뿌리·줄기에 고시풀이란 독성물질이 들어있음(권훈정)

#### ②어떻게 오염되나?

- 고시풀이 함유된 목화의 씨·뿌리·줄기 등의 섭취를 통해 노출됨(권훈정)

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 중독증상이 일어나면 피로·위장장애·식욕감퇴·현기증·구강내건조 등이 나타남
- 졸음·정력 감퇴·칼륨 결핍 등이 수반됨(권훈정)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 중국에선 1920년대에 요리시 사용해온 목화씨기름과 남성 불임의 밀접한 연관성이 밝혀짐
- 중국정부는 1970년대에 고시풀을 재료로 하는 경구피임약을 개발했으나 부작용이 커서 1986년 개발이 중단됨
- 2006년 11월 미국의 과학자들은 목화씨를 식용화하는데 걸림돌로 작용해 온 고시풀을 제거하는 방법을 개발해냄(류재기)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 면실유와 그 밖에는 동물성물질인 고시풀이 함유돼 있는데 박 중에는 0.7~1.5%가 들어있음
- 고시풀은 면실유의 정제과정에서 대부분 제거되므로 큰 문제는 없음
- 고시풀의 존재는 식품이나 사료로 박을 이용하기 힘들게 함(권훈정)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에는 관리 기준이 없음
- 규제대상이 아님(류재기)

#### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,

## 과불화화합물

### ①특징

- 화학적으로 안정적이고 내열성이 있음
- 1950년대부터 다양한 소비자 제품에서 사용됨
- 얼룩·기름·물을 방지하는 특별한 기능을 지니고 있어 가죽이나 자동차 등의 표면처리제로 사용됨
- 테플론 코팅 조리용구, 즉석식품 포장재 등의 소재로 사용됨(최경호)

### ②어떻게 오염되나?

- 코팅제에서 용출돼 식품에 오염될 가능성이 있음
- 어류를 즐겨 먹는 집단에서 높은 수준으로 검출됨
- 식수원과 먹는 물에 오염될 수 있음(최경호)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 고농도로 노출된 실험동물에서 암과 성장 장애가 유발됨
- 직업적으로 노출된 근로자 집단에서 전립선암 사망률이 유의하게 증가함
- 성호르몬의 항상성도 교란하는 것으로 알려짐
- 미국 환경보호청은 과불화화합물의 하나인 PFOA를 발암가능물질로 분류함(최경호)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 일부 과불화화합물은 태아의 제대혈에서 검출됨
- 식약청이 2006년 일반인 183명을 대상으로 조사한 결과 PFOS의 혈중 노출 수준은 남녀 각각 4.7과 3.5ng/mL, PFOA는 2.2와 1.2ng/mL임(최경호)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 일회용품·테플론코팅 주방용품의 사용을 줄임
- 팝콘이나 테이크아웃 음식 섭취를 줄임(최경호)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 없음

### ⑦전문가 연락처

## 광견병

### ①특징

- 병원체는 Rabies virus임(김광엽)
- 사람의 경우 3군 법정전염병(공수병이라고 함)
- 가축은 2종 법정가축전염병에 속함
- 뇌에 감염되면 Negri body라는 특징적 병변을 보임
- 모든 온혈동물에 감염되며 광증·정신장애·마비 등을 유발해 폐사 또는 사망에 이르게 하는 인수공통전염병임(박봉균)
- 공수병 바이러스는 4도에서 수주, 영하 70도에선 수년간 생존할 수 있음
- 60도에서 5분간 가열하면 사멸됨(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 광견병에 감염됐거나 광견병 바이러스를 보균하고 있는 야생동물 또는 애완동물에 사람이 물렸을 때 감염됨(김광엽)
- 모든 광견병 바이러스 감염동물이 광견병 바이러스의 전파 요인임
- 광견병 바이러스에 감염된 동물의 침샘에서 다량의 바이러스가 배출됨
- 박쥐의 경우 광견병에 걸려도 죽지 않고 광견병 바이러스 보균동물이 돼 지속적인 감염원이 될 수 있음
- 사람은 광견병에 걸린 너구리·박쥐·개 등 동물에 물리거나(교상감염) 상처 부위에 감염 동물의 타액이 오염되거나(창상감염) 기도를 통해(비말감염) 감염됨(박봉균)
- 국내에서 1980년대 이전엔 개가 광견병의 주 감염원이었으나 1993년 이후엔 너구리 등 야생동물과 이들에게 물린 소·개의 광견병 발생이 주를 이룸(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 인도에선 연간 5만명 정도 발생하는 것으로 보고됨



- 공수병은 세계 대부분 지역에서 발생하는 인수공통전염병(광견병·공수병)임
- 2001년 1명, 2002년 1명, 2003년 2명, 2004년 1명이 발생하는 등 재발생 양상을 보임(박미연)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 초기엔 발열·두통 등을 일으키며 점차 진행되면서 신경증상인 마비·온동·홍분 증상이 나타나고 침을 흘리거나 물을 무서워함(김광엽)
- 발병 초기엔 불안감·두통·발열·권태감·물린 부위의 감각이상 증상으로 나타남
- 2~10일 후엔 홍분·불면증·타액 과다분비 등의 증상이 나타나며 공수증(恐水症, 물을 두려워 함)으로 진행됨
- 중추신경계 증상이 나타난지 2~6일 내에 경련, 온수에 이르며 호흡근 마비 또는 합병증으로 사망함(박봉균)

#### ⑤예방과 치료법

- 광견병이 발생하는 지역에선 모든 개·소에게 반드시 예방접종을 매년 실시함(김광엽)
- 수의사 등 위험성이 높은 직업군에 대한 예방접종을 실시함
- 광견병이 의심되는 동물에게 물리면 바로 신고 후 의심 동물을 확보하고 환자는 가까운 병원을 방문함
- 광견병 발생이 의심되면 치료 백신·항혈청 치료를 실시함(박봉균)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도규격 없음
- 가축은 2종 가축전염병으로 관리됨(가축전염병예방법, 농식품부)(황인균)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 질병진단과 이경기 수의연구사, 031-467-1854,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460

- 건국대 수의학과 이중복 교수, 02-450-3714,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 광우병

### ①특징

- 광우병은 BSE(Bovine Spongiform Encephalopathy)나 소해면양뇌증이라고도 불림
- 양에서 광우병과 같은 질환을 스크래피(scrapie)라고 함
- 병원체는 프리온 단백질로 열·방사선·화학요법에 대해 저항력이 매우 큼(김광엽)
- 변형된 프리온 단백질이 원인이며 고온·고압 등의 환경에서 병원성을 잃지 않는 것이 특징임(박봉균)
- 소에 나타나는 광우병을 소해면양뇌증(BSE)이라고 함
- 소에서 옮기는 것으로 추측되는 인간광우병을 변종 크로이츠펠트-야콥병(vCJD)이라 함
- 원인은 세포 표면에서 발견되는 프리온(prion)이란 단백질이 또 다른 뇌세포의 단백질과 결합, 단백질의 형태에 변화가 일어나는 것임
- 이때 생긴 변형된 프리온 단백질이 뇌세포를 공격해 뇌세포가 죽고 뇌조직에 구멍이 생겨 스폰지 형태로 변하게 됨(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 현재까지 변형된 프리온이 어떤 경로로 전염되는지 확인된 바 없음(김광엽)
- 사람은 BSE에 감염된 소에서 생산된 특정 위험물질(SRM)을 섭취하면 감염됨
- 유럽에선 SRM을 소의 뇌·두개골·눈·망막·삼차신경절·척수·배근신경절·십이지장에서 직장까지의 내장으로 정함
- 미국에선 SRM을 소의 뇌·두개골·안구·삼차신경절·척수·배근신경절·편도선과 회장 원위부로 정함
- 소는 변형된 프리온 단백질을 가진 육골분이 첨가된 사료를 섭취하면 감염됨(박봉균)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 양 도살 후 척수·내장·안구를 사료 첨가성분으로 이용하면서 광우병에 걸린 소가 발생함(김광엽)
- 광우병은 1986년 영국에서 처음 발견됨
- 영국에서 최초 발생, 죄다 발생함
- 프랑스·아일랜드·네덜란드·포르투갈·일본·캐나다·미국 등 25개국에서 발생함
- 국내에선 발생하지 않음(박봉균)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 소에서 광우병의 잠복기는 3~5년이며 체중 감소·비정상적인 걸음·온수·폐사 등으로 이어짐(김광엽)
- 사람 광우병(vCJD)은 비교적 젊은 사람에서 발병하고 증상발현 후 생존기간은 평균 14개월임
- vCJD의 초기 증상은 이상행동·침울·감각이상·고립감 등이며 진행되면 운동실조·발작·치매증상 등을 보이며 사망 직전엔 무동·무언증을 보임(박봉균)

**⑤예방과 치료법**

- BSE 발생국으로부터 소·양·염소와 이들로부터 생산된 제품, 특히 육골분의 수입을 막아야 함
- 동물의 육골분을 동물사료에 사용하는 것을 금지해야 함
- 사람은 SRM의 섭취를 피함(박봉균)
- 철저한 검역을 통해 BSE 발생국에서 생산된 반추동물이나 그 생산물(우유·유제품·원피 제외)이 수입되지 않도록 하는 것이 가장 중요함
- 광우병은 아직까지 치료법이 없으며 프리온 단백질은 끓이거나 삶는 등의 일반적인 방법으로 제거되지 않고, 특히 고기를 굽는 높은 온도에서 사멸되지 않음
- 최선의 예방법은 광우병에 걸린 소와 관련된 음식을 먹지 않는 것임(박미연)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품에선 별도 규격이 없음
- 가축전염병예방법에선 제2종 가축전염병으로 분류해 관리함(황인균)

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,

- 농림수산검역검사본부 해외전염병과 손현주 연구관, 031-467-1867,
- 농림수산검역검사본부 탁동섭 연구관, 031-467-1861,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 건국대 수의학과 이중복 교수, 02-450-3714,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 서울대 수의대 유한상 교수, 02-880-1263,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,
- 한림대 의대 김용선 교수, 031-380-1986

**광절열두조충**

**①특징**

- 인체 감염되는 조충(촌충) 중에서 가장 흔한 것이고 분포도 세계적인
- 소화기 증상을 일으키나 비교적 적응이 잘된 기생충이어서 병원성은 그다지 강하지 않음(황인균)
- 병원체는 *Diphyllobothrium latum*(광절열두조충)이고 제1 중간숙주는 갑각류(물벼룩), 제2 중간숙주는 담수어 또는 반담수어(연어·송어·농어)임(윤희정)
- 가장 긴 조충으로 길이가 25m에 달하는 것도 있음
- 매일 중란(알)을 100만개 이상 배출하고 중란은 물속에서 부화해 자충으로 성장함(박미연)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 감염형 유충을 가진 반해수어(연어·송어·농어 등)의 어육을 날로 섭취하면 감염됨(윤희정)
- 분변과 함께 외부로 배출된 중란은 수중에서 부화해 육구유충이 됨
- 육구유충이 수중에서 떠돌다가 제1 중간숙주인 물벼룩에 먹히면 물벼룩의 체내에서 성장함

- 물벼룩을 제2 중간숙주인 담수어 또는 반해수어가 섭취하면 어류의 근육조직에서 발육함
- 감염된 어류를 사람이 생식하면 3~4주 후 성충이 된 뒤 소장 상부에 기생함(김광엽)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 자연계에는 사람 외에도 개·고양이·여우·곰 등이 감염되며 이들이 보유숙주임(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 식욕부진·메스꺼움·구토·설사·복통 등의 증상을 일으킴(황인균)
- 대개는 증상이 심하지 않음
- 광절열두조종이 비타민 B12를 숙주와 경쟁적으로 섭취해 심한 빈혈이 생길 수 있는데, 이를 열두조종성 빈혈이라고도 함(윤희정)
- 일시적인 복부 불편감·설사·구토·쇠약감·체중감소 등을 유발함
- 급성복통·장폐색의 원인이 되기도 함
- 편질이 담도나 담낭으로 들어가 담도염이나 담낭염을 일으킬 수 있음(윤희정)

### ⑤예방과 치료법

- 감염형 유충을 가진 반해수어(연어·송어·농어 등)의 생식을 피함
- 구충제(Praziquantel) 1회 복용으로 치료됨(황인균)
- 비타민 B12의 결핍 증세가 있으면 비경구적으로 비타민 B12를 투여함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법시행령에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 생중질환예방법에 의해 관리됨

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460

- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생중학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 구리

### ①특징

- 생물에 필수적인 미량금속 중의 하나임
- 사람이 일상 먹는 음식엔 구리성분이 들어 있어 결핍증상은 거의 나타나지 않음
- 구리용기·구리관(동관)에서 용출돼 나온 구리에 오염된 음식·음료를 섭취하면 위장장애가 일어날 수 있음
- 구리증기를 흡입하면 금속성 열이 발생함
- 구리의 만성독성은 알려진 바가 없음(이광근)
- 구리는 원소기호 Cu, 원자번호 29, 원자량 63.5, 녹는점 1084.5도, 끓는점 2595도, 비중 8.92임
- 자연적으로 산출되고 광석에서 추출하는 방법(제련)이 비교적 간단해서 여러 금속 중 가장 먼저 이용됐음
- BC 1만년경부터 이용돼온 것으로 추정됨
- 열·전기 전도율이 금속 중 은 다음으로 커서 전선·열선의 주재료로 쓰임(김원일)
- 구리중독에 가장 민감한 동물은 반추동물임(손성완)

### ②어떻게 오염되나?

- 먹는물이 섭취 경로가 될 수 있음
- 채소·과일·빵 등은 2ppm 정도이며, 동물의 장기·견과류 등의 함량은 30~40ppm에 달함
- 일반인의 1일 구리 섭취량은 2~4mg이며 대부분은 음식을 통해 섭취함(이광근)
- 환경 중으로 배출된 구리가 공기·강·호수·토양 등을 오염시킴
- 오염된 물·토양에서 재배된 농산물, 오염된 목초를 먹고 자란 가축을 통해 식품이 오염되고 이런 식수나 음식을 먹어 구리에 노출됨(김원일)
- 성장촉진제로 돼지의 사료에 첨가되기도 함(손성완)



**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 소량씩 장기간에 걸쳐 흡입·경구 섭취하면 만성중독이 생길 수 있음
- 이때 비점막의 중혈·비중격천공·만성위장염·피부궤양·간경변·혈색증 등을 유발하나 납중독만큼 증상이 심각하진 않음(이광근)
- 인체엔 구리가 체중 kg당 1.4~2.1mg 수준으로 들어있고 신체 각 부위에 고루 분포됨
- 미국 NAS(National Academy of Sciences)가 정한 하루 구리 섭취권장량은 0.9mg(건강한 성인 기준)임
- 몸 안에서 구리는 전자전달·산소운반·산화환원 등 광범위한 기능을 담당함
- 구리섭취가 적으면 빈혈·백혈구감소증·뼈 이상·성장부진 등을 유발함
- 위장장애를 일으킬 만한 구리 섭취량은 하루 1~2g 정도임
- 몸 안에서 축적성이 낮아 만성중독의 위험은 적음
- 일반적으로 성인의 1일 섭취량은 2~5mg이고 대부분은 식품을 통해 섭취함
- 경구적으로 섭취되는 구리의 대부분(98%)은 분변으로 배설됨
- 구리에 의한 급성중독은 산성식품이나 음료에 의한 것으로 구리 용기·조리기구에 장시간 방치한 주스·탄산 음료를 마신 뒤 발생할 수 있음
- 주물공장에서 일하는 사람에서 구리 장기 노출로 인한 신장 이상이 보고됐음(김원일)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 유전적 결함이 있지 않는 한 구리는 쉽게 체외로 배출되며 건강한 사람에서 특별한 중독 증상이 보고된 예는 없음(김원일)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 구리가 체내에 축적되면 다른 미네랄 부족증을 초래함
- 특히 망간·아연·칼륨을 소진시키며 비타민 중엔 비타민C·엽산·비타민 B6 등을 소모시키므로 이들 영양소를 보충해줘야 함
- 아연부족이 구리과다증을 초래할 수 있으므로 아연을 보충해야 함(이광근)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 기준을 정한 바 없음

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

**구제역**

**①특징**

- FMD(foot-and-mouth) 바이러스에 의한 질병으로 백신으로 예방하기 어려움
- 소·돼지·양·염소 등 우제류의 급성 열성전염병으로 제관부위에 수포형성이 특징임(박봉균)
- 구제역 바이러스는 냉장·냉동 조건하에서는 오래 보존되고 가성소다·탄산소다·구연산 등 소독제에 의해 활성을 잃음(박미연)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 소·돼지에서 나타나는 증상에 비해 사람에서 나타나는 증상은 미미함
- 인체감염은 감염된 동물과의 접촉을 통해 일어남(박봉균)
- 감염동물의 수포(물집)액·침·유즙·정액·호흡·분변 등과의 접촉이나 감염 동물에서 유래한 오염축산물과 이를 함유한 식품 등에 의해 전파됨(직접전파)
- 감염지역내 사람(목부·의사·인공수정사·수의사 등)·차량·의복·물·사료·기구·동물 등에 의해서도 전파됨(간접접촉전파)
- 공기를 통한 전파(공기전파)가 가능함
- 오염된 공기를 통해 육지에선 50km, 바다에선 250km 이상 전파될 수 있음(박미연)
- 태양의 자외선 강도가 세지고 날씨가 풀리는 6월 이후엔 구제역 바이러스가 사멸함
- 바깥 온도가 20도가 넘으면 소의 분변·거름 등에 있는



- 단백질분해효소가 바이러스를 파괴함
- 구제역 바이러스는 사람·사료차·분뇨차 등을 통해 전파됨(이중복)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1997년 대만의 한 농장에서 최초 발생한 후 23개 현으로 퍼져 나갔는데, 이때 돼지수모병으로 오진해 초등방역에 실패, 대만 전역에 구제역이 퍼져나감
- 이 사건으로 약 5년간 약 42조원의 피해가 발생함
- 국내에선 2000년 한우농장·젖소농장에서 발생함
- 해외 여행객과 수입건초 또는 황사로 인해 구제역 바이러스가 전파된 것으로 추정됨
- 2002년과 2010년에 다시 구제역이 발생했음(박봉균)
- 국내에선 1933년에 중북과 전남·북을 제외한 전국에서 발생해 1934년에 종식된 후 66년만인 2000년에 15건, 2002년에 16건의 구제역이 발생, 4440억원 규모의 직접 피해를 입음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 인체에 나타나는 증상은 미미하며 자연치유됨
- 사람에게 나타나는 증상은 발열·두통·식욕부진·빈맥 등임(박봉균)
- 과거 국내 구제역 발생지역에서 구제역에 걸린 가축과 접촉한 사람 중에서 구제역에 감염된 사람이 없었음(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 발생국가로부터의 동물과 그 부산물·식물 수입을 금지하고 검역업무를 강화함
- 구제역 다발지역에선 감수성 동물에 대한 백신접종 등 국가적 박멸계획을 확립해야 함
- 구제역 발생지역으로부터의 동물 이동을 통제하고 소독을 철저히 함
- 피부에 상처가 있는 사람은 감염동물과의 접촉을 피하고 우유는 적절히 살균한 후 섭취함(박봉균)
- 사람이 구제역에 감염된 고기를 먹어도 구제역에 걸릴 가능성 없음
- 증상이 있는 소는 도축 전 검사 과정에서 걸러지고 유통되더라도 2~3일간 숙성하는 과정에서 바이러스가 사멸됨
- 구제역 바이러스는 열에 약해 56도에서 30분, 76도에서 7초간 가열하면 파괴됨(정석찬)

- 특별한 치료법이 없으므로 유사증상이 발견되면 국가기관에 신속히 신고해야 함
- 구제역 바이러스는 변형이 쉽게 일어나 수많은 혈청형(아형)이 존재함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에 대한 별도규격 없음
- 가축전염병예방법에 제1종 가축전염병으로 분류돼 있음(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농수산검역검사본부 구제역진단과 박종현 연구관, 031-467-1719
- 농림수산검역검사본부 해외전염병과 조인수 과장, 031-467-1856,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 건국대 수의학과 이중복 교수, 02-450-3714,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 구충

### ①특징

- 십이지장충이라고도 함
- 경구(입을 통한)와 경피(피부를 통한) 감염되며 선충의 일종임
- 위생시설이 열악한 온대·아열대 지방에서 감염률이 높음(황인균)
- 병원체는 *Ancylostoma duodenale*(두비니구충), *Necator americanus*(아메리카구충) 등 임
- *A. caninum*(개구충), *A. braziliense*(브라질구충)도 피부감

염이 가능함(윤희정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 주로 감염기 유충(제3기 유충)이 피부를 직접 뚫고 감염됨(윤희정)
- 우리나라에선 구충 종란에 오염된 흙에서 자라는 채소에 종란이 오염돼 사람에게 감염되는 경우가 대부분임(신은희)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 구충은 세계적으로 열대·아열대 지방에 널리 분포하는 토양매개성 유충으로 감염률도 높고 증상도 심함
- 국내에선 현재 감염이 거의 없는 것으로 알려져 있음(신은희)
- 과거 인분으로 채소를 기르던 1970년대까지는 회충만 큼이나 사람에서 흔한 기생충이었으나 현재는 거의 박멸됨(윤희정)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 구충이 침입한 피부에서 소양감·작열감이 느껴지고 홍반·구진·수포를 형성함
- 피부염, 알레르기와 천식성 기침을 유발함(황인균)

**⑤예방과 치료법**

- 개·고양이의 분변처리도 철저히 해야 함
- 채소가 종란에 오염돼 있으면 소독·세척을 통해 종란을 완전히 제거해야 함
- 구충제(Mebendazole, 하루 두번씩 3일간)를 복용함(황인균)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 생물안전관리법에 의해 관리됨

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 말라리아기생충과 조신형 연구관, 043-719-8521,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,

- 서울대 의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,

- 서울대 의대 기생충학교실 신은희 교수, 02-740-8344,

**그라야노톡신**

**①특징**

- 그라야노톡신에 의한 중독은 일명 벌꿀중독으로도 불림
- 진달래과 식물에 들어있는 그라야노톡신(Grayanotoxin)에 의해 발생함(민영기)

**②어떻게 오염되나?**

- 만병초나 진달래꽃 떡·술·석청 등 그라야노톡신이 포함된 진달래과 식물을 먹으면 노출될 수 있음(민영기)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 그라야노톡신은 유독한 벌꿀 섭취 후 바로 현기증·과도한 발한·저혈압·구토 등의 중독증상을 유발할 수 있음
- 심한 서맥과 저혈압·실신 등이 나타나기도 하지만 일반적으로 치사율이 거의 없으며, 24시간 이내에 중독 증상이 가라앉음(권훈정)
- 오심·구토·복통 등 위장관 증상이 먼저 나타나고 이 상감각·어지럼증·사지마비와 같은 신경학적 증상으로 이어짐
- 심할 경우 저혈압·서맥·실신 등과 같은 순환기계 증상을 유발할 수 있음(민영기)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 일본, 브라질, 미국, 네팔, 캐나다 산 꿀의 경우 그라야노톡신에 오염될 수 있지만 중독을 일으킬 정도로 독소가 많은 경우는 거의 없음(권훈정)
- 2008년 히말라야산 석청(꿀)을 먹은 후 사망한 것으로 추정되는 사건이 발생함(강영운)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 터키, 네팔, 티벳 등에서 생산된 석청을 먹었을 경우 중독 발생이 많으므로 주의해야 함(민영기)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 그라아노톡신 섭취기준은 미설정됨
- 미국 FDA 규제대상이 아님(류재기)
- 네팔산 또는 히말라야산 석청은 섭취시 주의해야 함(강영운)

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 서울대학교 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

## 글리실리진산이나트륨

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 글리실리진산은 감초 등의 뿌리와 줄기를 원료로 하여 만든 저열량 감미료임
- Glycyrrhizin의 어원은 그리스어 glykys(달다)와 rhiza(뿌리)에서 유래함
- 옅은 황색의 분말로 물과 알코올에 잘 녹음
- 설탕보다 약 200배 달고 입안에서 단맛을 서서히 느낄 수 있으며 뒷맛이 강한 것과 잘 어울리는 편임
- 발포성이 있으며 유화, 분산을 돕고 생선 비린내 억제·초콜릿 블루밍 방지·거품안정·항산화·비발효성 등 다양한 기능을 가지고 있음
- 감초엑기스 또는 엑기스를 분말·과립 등의 제제로 만든 것이 된장, 장류뿐 아니라 여러 식품의 감미료로 이용됨
- 최근에는 장류 등에서 용해성이 뛰어난 나트륨염의 사용이 늘고 있는 추세임
- 나트륨염은 된장·간장에만 첨가하도록 돼 있으며 다른

당류와 병용하면 맛이 좋아짐(김건희)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 자료가 없음

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 결과 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 글리실리진산이나트륨이 첨가·사용된 가공식품의 포장지에 식품첨가물의 명칭인 '글리실리진산이나트륨'과 용도인 '합성감미료'를 함께 표시하도록 규정함(이영자)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 1975년 식품첨가물로 지정돼 된장·간장에 사용이 허용돼 있음(김건희)
- 한식된장·된장·한식간장·양조간장·산분해간장·효소분해간장·혼합간장에만 사용하도록 규정됨(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장,  
051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 덕성여대 식품영양학과 김건희 교수, 02-901-8496,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 금속 이물질

### ①특징

- 열과 전기를 잘 전도하고 퍼지고 늘어나는 성질이 풍부함
- 특수한 광택을 가진 물질



**②어떻게 오염되나?**

- 금속 이물질을 비롯한 식품 이물질 발생은 원료 제조 공정·유통·소비단계에서 일어날 수 있음(식약청)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 금속 이물을 씹거나 삼키게 되면 치아·보철 손상을 비롯해 혀·목구멍·식도·위·장·기도의 열상이나 천공이 일어날 수 있음(오범진)

**④역사적인 사건과 국내외 오염 실태**

- 2010년 10월 29일 영국에서 수입 판매하는 곡류가공품 '테스코 콘 후레이크'에서 약 7cm 크기의 금속성 이물이 발견됐으며, 제조단계에서 혼입된 것으로 확인됨
- 2010년 11월 19일 '와이즈즐렉 콩사탕'에서 5mm 회색 금속성 이물이 발견돼 판매 금지와 회수조치 처분함
- 2010년 12월 11일 '청정원매운양념곰창' 제품에서 제조 단계에서 금속성 이물이 혼입된 것으로 확인됨(식약청)
- 미국 식품의약국(FDA)에서는 길이 7~25mm인 금속을 위해한 이물로 간주

**⑤해당 이물질 섭취를 최소화할 방법**

- 금속 이물질 섭취 후에 호흡곤란·내부출혈·혈액포함 구토·복통이 나타나면 즉시 응급실 의사의 진료를 받아야 함
- 섭취한 금속이 날카로운 면을 갖지 않고, 최대 크기가 길이 5cm, 폭 2cm를 넘지 않는다면 대변으로 배출되는 것을 기다려 볼 수 있음
- 응급실에서는 X선 촬영을 통해 몸속 금속의 위치를 확인하고 치료를 결정함
- 인체독성을 가진 중금속(비소·납·수은·카드뮴 등)은 다량, 장기간 노출돼 독성 관련 증상이 의심되면 혈중 농도 측정과 해독제를 포함한 치료를 고려해야 함(오범진)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 인체에 직접적인 손상을 줄 수 있는 금속 이물질은 회수 등급 1등급 이물로 분류함
- 금속 이물질을 발견했을 경우 24시간 내 관할 시·군·구청에 의무적으로 보고해야 함
- 씻가루는 금속성 이물로서 금속성이물시험법에 따라 시험했을 때 식품 중 10.0mg/kg 이상 검출돼서는 안 되며, 또한 크기가 2.0mm 이상인 금속성 이물이 검출돼서도

안 됨

- 2010년 1월 4일 고시된 보고대상 이물의 범위와 조사 절차 등에 관한 규정에 따라 소비자로부터 이물 발견 사실을 신고받은 영업자는 소비자가 신고한 이물과 해당 제품 등 증거물을 확인한 시점부터 24시간 이내에 관할 시·군·구청에 보고해야 함

**⑦전문가**

- 식약청 식중독예방관리과 최용훈 사무관, 043-719-2103,
- 성균관대의대 강북삼성병원 응급의학과 최필조 교수, 02-2001-2488,
- 연세대의대 세브란스병원 응급의학과 박인철 교수, 02-2228-2463,
- 울산대의대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

**기생충알 이물질**

**①특징**

- 기생충은 사람의 분변 또는 토양, 지하수 등에서 잔류하다가 채소류 등 농산물을 통해 인체로 감염됨(채종일)

**②어떻게 오염되나?**

- 기생충알 이물질은 원료 제조과정·유통·소비단계에서 일어날 수 있음(식약청)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 기생충알에 감염되면 기관지·식도·위 등에 기생하면서 구토·복통·장 질환 등을 일으킬 수 있음
- 대다수 기생충은 구충제를 통해 간단히 치료할 수 있음
- 다만 기생충의 알(자충포낭)이 체내에 감염됐을 때는 문제를 일으킬 수 있는 만큼 주의가 필요함(채종일)

**④역사적인 사건과 국내외 오염 실태**

- 2010년 10월 1일 한나라당 신상진 의원은 식약청에서 제출받은 '중국산 불량 배추김치 수입현황'에서 중국산 배추가 각종 기생충알 때문에 상당부분 폐기됐다고 밝힘(식약청)

### ⑤해당 이물질 섭취를 최소화할 방법

- 조리되지 않은 식품이라면 섭취 후 신속하게 광범위 기생충약을 복용해야 함
- 배추·파 등을 생산하는 농민들이 분뇨를 비료로 사용할 경우 완전히 발효를 시킨 것을 사용해야 하며 밭에서 작업 후에는 손발을 깨끗이 씻어야 함
- 소비자들은 매년 한번씩 정기적으로 구충제를 복용하는 것을 습관화하는 것이 바람직함(오범진)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 2010년 1월 4일 고시된 보고대상 이물질의 범위와 조사 절차 등에 관한 규정에 따라 소비자로부터 이물질 발견 사실을 신고받은 영업자는 소비자가 신고한 이물질과 해당 제품 등 증거물을 확인한 시점부터 24시간 이내에 관할 시·군·구청에 보고하여야 함
- 식품제조·가공업체에서 제조·가공한 식품에 기생충 알이 혼입된 것으로 판정되면 1차 위반시 시정명령과 해당 제품 폐기, 2차 위반은 품목제조정지 7일과 해당 제품 폐기함, 3차 위반은 품목제조정지 15일과 해당 제품 폐기함

### ⑦전문가

- 식약청 식중독예방관리과 최용훈 사무관, 043-719-2103
- 서울대의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 성균관대의대 강북삼성병원 응급의학과 최필조 교수, 02-2001-2488,
- 연세대의대 세브란스병원 응급의학과 박인철 교수, 02-2228-2463,
- 울산대의대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

## 기억상실성 패독(ASP)

### ①특징

- 망각성 패독이라고도 함
- 식물성 플랑크톤에 의해 생성되는 domoic acid에 의해 발생함

- ASP의 증상이 다른 식중독과는 달리 특이하게 기억을 못하는 증상이 있어 기억상실성 패류독이라고 부름
- 모든 중독에서 기억상실이 반드시 나타나는 것은 아님
- 기억상실성 패류독은 이매패류나 게 등 갑각류가 특정한 지역에서 발생하는 유독 규조류를 섭취해 독소를 축적하고 독소가 다량 축적된 수산물을 사람이 섭취함으로써 일어나는 식중독의 하나임
- ASP는 패류뿐만 아니라 멸치·고등어 등 어류에도 축적돼 펠리컨이나 바다사자 등 대형동물에 영향을 미치기도 함(김동훈)

### ②어떻게 오염되나?

- 독소를 생성한 플랑크톤에 의해 오염된 패류를 섭취할 경우 발생함(민영기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 섭취한지 24시간 내에 구토·설사·복통을 일으키며 48시간 이내에 건망증·혼돈을 유발함
- 심한 경우 발작·혼수상태·치매 등의 신경증상이 나타남
- 일반적인 증세는 메스꺼움·구토·복통·설사·단기 기억상실 등임
- 보통 40세 이하에선 설사가 주 증세지만, 50세 이상에선 단기 기억상실임(신일식)
- 특별한 해독제는 없으며 치료의 근간은 보존적 치료임(민영기)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 패류독의 관리는 채취 단계에 집중해야 함(신일식)
- 조리한 패류라도 열로 파괴되지 않은 독소가 있으면 섭취 후 증상이 나타날 수 있고, 초기 치료가 적절치 못하면 생명이 위험할 수 있음(민영기)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 우리나라 해역에서 잡히는 조개류에는 오염이 심하지 않은 것으로 나타났음
- 사람의 체중 kg당 0.2~0.3mg 정도가 위험량으로 알려져 있음
- 2000년부터 규제기준을 20ppm으로 설정해 모니터링을



실시하고 있음(신일식)

**⑦전문가 연락처**

- 농림부 수산물패류 검역정책과 박순형 주무관, 02-500-2124,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 강릉원주대 해양생명공학부 신일식 교수, 033-640-2346,
- 부경대 해양바이오신소재학과 김창훈 교수, 051-629-5917,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

**나트륨**

**①특징**

- 나트륨은 세포외액의 중요 성분임
- 육류에는 식물류보다 더 많은 양의 나트륨이 들어있고, 특히 가공식품에 다량 함유돼 있음(이홍미)

**②어떤 식품에 많이 들어 있나?**

- 나트륨 섭취의 주요 급원식품은 배추김치·소금·간장·된장·라면·고추장·종각김치·백미·국수·쌈장 등 (2008년 국민건강영양조사)

**③인체에 어떤 영향을 미치나?**

- 나트륨은 폐액의 평형 유지와 신경자극전달에 중요한 역할을 함
- 세포 내외의 삼투압 유지는 주로 나트륨 이온과 칼륨 이온에 의해 조절됨
- 나트륨을 과잉으로 장기간 섭취하면 수분 평형을 조절하기 위해 혈액의 부피가 증가하게 되고, 혈액이 증가하면 세포 내액의 나트륨 농도가 높아짐(김형미)
- 나트륨은 혈압을 높이고 수분을 몸 안에 담아두는 작용을 함
- 나트륨은 체세포 내에 수분을 유지시키고 칼륨과 화합해 신경의 자극과 강력한 근육의 수축을 경감시킴

- 나트륨은 장관으로 흡수돼 소변·대변·땀으로 배설됨(임경숙)
- 나트륨은 대부분의 식품에 약간씩 함유돼 있어 결핍증은 드물지만 심한 설사·구토·땀·부신피질 기능부진 등에 의해 체내 함량이 감소하면 혈액량이 감소해 혈압이 떨어질 수 있음(김지연)

**④국민건강영양조사 결과**

- 우리 국민의 하루 나트륨 평균 섭취량은 2007~8년의 경우 4478.9mg임(2008년 국민건강영양조사)

**⑤섭취 시 주의할 점**

- 나트륨의 과잉섭취는 고혈압의 원인으로 알려져 있으며, 뇌졸중 발병·좌심실 비후·위암과도 연관이 있다고 보고됨(김지연)
- 나트륨을 덜 섭취하려면 염분이 많이 들어있는 식품(김치·젓갈·장아찌 등 염장식품, 화학조미료·베이킹파우더가 많이 들어간 음식, 치즈·베이컨·햄·통조림 등의 가공식품, 인스턴트식품)을 가급적 피하는 것이 좋음
- 국은 건더기 위주로 섭취하고, 식사 바로 전에 간을 함
- 허용된 양념(후춧가루·마늘·생강·양파·겨자·고춧가루·와사비)을 활용하고, 신맛과 단맛(설탕·식초·레몬즙), 고소한 맛(식물성 기름인 참기름·식용유 등)을 이용하면 도움이 됨(이혜경)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 나트륨의 목표 섭취량은 하루 2g 이하로 설정돼 있음(2010년 한국인 영양섭취기준)
- 식약청은 국민의 높은 나트륨 섭취량과 영양 목표량을 감안해 2006년부터 나트륨 1일 영양소 기준치를 3500mg에서 2000mg으로 낮췄음(박혜경)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,

- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 아주대병원 이해경 영양사

## 납

### ①특징

- 납은 피부·점막·폐를 자극하지 않음
  - 흡입·경구섭취에 의한 급성 납중독 증상은 구토·위경련 등임 -만성중독은 권태감·체중감소 등을 일으키지만 주요 증상으로 빈혈을 들 수 있음
  - 빈혈은 납에 의한 적혈구 수명의 단축과 헤모글로빈 합성의 저해에 기인함
  - 위장장애는 빈혈 다음으로 흔한 증상으로 식욕부진·변비·산통발작 등의 형태로 나타남
  - 잇몸에 청자색의 점상 착색이 나타나기도 하는데 이는 황화납의 침착에 의한 것으로 연록이라 부르는 중독 증상임(이광근)
  - 역사적으로 독성물질 중 가장 많은 연구가 이뤄진 물질임
  - 배터리·안료·합금에 많이 사용됨(권호장)
  - 원소기호 Pb, 원자번호 82, 원자량 207.2, 녹는점 327.5도, 끓는점 1744도, 비중 11.3임
  - 자연 중에 존재하는 안정적인 금속재료로 기원전부터 생활도구를 만드는 재료로 사용됨
  - 고대 로마에선 수도관에 납을 사용했다고 함
  - 고대 중국에선 황금(금)·백금(은)·흑금(철)·적금(구리)·청금(납)의 5색금 중 하나로 여김
  - 일부 어린이 장난감, 화장품(마스카라·파마약 등), 학용품(그림물감·지우개), 축전지, 페인트, 종알, 땀납 등에 사용됨(김원일)
  - 경구 섭취한 납의 5~10%, 흡입한 납의 30~40%가 몸에 흡수되고 대개 신장을 거쳐 소변으로 배출됨
  - 체내에서 90%는 뼈에 존재하며 간·신장·폐 등에도 분포함(손성완)
  - 금속 중에서 가장 비중이 큰 물질이고 BC 1500년경부터 사용돼온 역사가 가장 긴 중금속 중 하나임(엄애선)
- ### ②어떻게 오염되나?
- 대부분의 나라에서 정상적인 가정급수의 납의 농도는 10~20  $\mu\text{g}/\text{L}$  이하임
  - 주로 통조림 식품에 존재함
  - 납이 오염된 토양에서 재배된 농작물에도 고농도로 납이 잔류할 수 있음
  - 납·카드뮴은 흡착성이 강하기 때문에 음식에 달라붙어서 문제를 일으킬 수 있음(이광근)
  - 과거엔 공기를 통한 오염이 흔했으나 무연휘발유 사용 이후 공기중 납 농도는 크게 낮아짐
  - 납 수도관을 쓰는 경우 물을 통해 납에 노출될 수 있음
  - 대부분의 식품에 납이 들어 있으므로 음식을 통해 납에 노출될 수 있음
  - 어린이는 휴장난 등을 통해 토양에 있는 납에 노출될 수 있음
  - 와인(납이 포함된 농약이나 크리스탈 와인 잔) 등을 통해서 노출될 수 있음
  - 한약재를 통한 체내 흡수도 가능함(권호장)
  - 납의 인체 유입경로는 크게 식품과 호흡으로 나눌 수 있음
  - 환경 중으로 배출된 납은 공기·강·호수·토양 등 환경을 오염시킴
  - 납이 오염된 물이나 토양에서 기른 가축을 통해 식품이 오염됨
  - 소화관에서의 납 흡수율은 5~10%이며 기도를 통해 노출된 경우의 흡수율은 50%임
  - 사람들이 식품으로 섭취하는 평균 하루 납 섭취량은 60~150 $\mu\text{g}$  가량이며 물·차 등 음료를 통한 납 섭취량도 10~20 $\mu\text{g}$ 에 달함
  - 중세시대엔 납으로 만든 수도관에 의해 오염된 물, 납 용기로 양조된 포도주, 납 그릇 등을 통해 중독이 발생한 경우가 많았음
  - 납으로 만든 수도관에선 납이 쉽게 용출됨
  - 직업적으로 페인트·배터리·배관·납땀·철공소·유리착색·용접·주물작업·납 제련·도자기 등의 제작 등에 종사하는 사람들이 호흡 등을 통한 납 노출 가능성이 높음(김원일)
  - 1986년 FAO/WHO 합동 식품첨가물 전문가회의(JECFA)는 성인 1인의 납 잠정주간섭취허용량을 25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (하루 3.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ )으로 정한 바 있음 (엄애선)
  - 납이 포함된 페인트에 의한 노출, 대기오염(유연 휘발유



- 등), 토양, 물(납이 포함된 파이프, 산업폐기물로 인한 오염), 화장품, 음식(납이 포함된 용기에 담긴 음식 섭취), 약초, 납에 오염된 작업복을 통한 노출 등을 통해 납에 노출될 수 있음
- 어린이와 유아의 경우 입으로 물리는 행동이나 납에 오염된 물로 만든 유동식 등을 통해 노출이 가능함(구정완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 일반적으로 혈중 납 농도가 10-25ug/dL인 어린이는 체내에 과량의 납이 있다는 어떤 명확한 신호도 보이지 않음
- 어린이가 취학연령이 되어 학습부진·문제행동·정신지체 등의 징후를 보일 때 비로소 인지하게 됨
- 어린이의 경우 혈액 납농도 10ug/dL 증가할 때마다 IQ가 평균 2~3점 떨어지는 것으로 여겨짐
- 납에 과다 노출된 어린이는 적혈구의 생성 감소(빈혈)·피로·두통·심한 복통·청각장애·성장지연·지속적인 구토·경련(간질)·훈수상태 등을 경험할 수 있음
- 혈중 납 농도가 40-50ug/dL인 성인에선 불면증·기억과 집중 장애·불임·신장손상·고혈압과 임신 중 사산·유산·조산 또는 태아의 신경학적 발달 장애 증상 등이 나타날 수 있음
- 장기간 소량씩 노출되면 간·콩팥·뇌·골수에 나쁜 영향을 미쳐서 빈혈 증상을 일으킬 수 있음
- 뼈 속에 축적된 납은 칼슘 흡수를 방해해 성장을 저해하고 피를 만들어내는 기능에도 영향을 미쳐 빈혈을 일으킬 수도 있음(이광근)
- 위장장애·말초신경염·신경계 독성과 고농도 노출시 뇌염에 의한 경련발작 등을 일으킬 수 있음
- 최근 상대적으로 저농도의 납에 노출된 어린이의 IQ가 낮아지고 ADHD 등의 위험이 높아지는 것으로 알려짐
- 빈혈·고혈압·신장독성을 일으킬 수 있음
- 최근 저농도에서도 독성이 나타나는 것으로 밝혀져 기준치를 새로 설정해야 하는 물질임(권호장)
- 호흡을 통해 폐로 들어오거나 음료수·식품을 통해 체내로 들어온 납은 상당량이 배설되지만 일부는 체내에 남아 적혈구·뼈·치아·신장·골수·간·뇌에 축적되며, 특히 뼈·치아에 축적된 납은 천천히 배설됨
- 다년간의 노출로 인체에 납이 축적되면 모든 조직에 영향을 주지만 특히 조혈계·위장관계·신경계에 나쁜 영향을 미치는 것으로 알려짐

- 성인의 경우 고농도의 납에 노출되면 소화불량·현기증·두통·시력장애 등의 증세가 나타남
- 어린이가 고농도의 납에 장기간 노출되면 인지능력 저하·학습 장애·행동발달 장애 등이 발생할 수 있음
- 어린이가 각종 납 오염원에 노출될 경우 성인에 비해 흡수가 빨라서 체내에 쉽게 축적됨
- 임산부가 납에 노출되면 다른 성인보다 더 많은 양의 납을 흡수함
- 납은 태반을 통과하므로 태아의 신경계 발달에 나쁜 영향을 미치며 미숙아·저체중아 출산 등의 원인이 되기도 함(김원일)
- 납은 국제암연구소(IARC)에서 인체 발암가능물질(Group 2B)로 규정하고 있음(엄애선)
- 급성으로 무기납에 중독되면 복부산통, 변비, 피로, 용혈성 빈혈, 말초 신경병증을 일으키며, 일부에서 중추신경계 장애를 일으킴
- 잇몸에 특징적인 납선이 나타나는 수가 많음
- 만성으로 무기납에 중독되면 관절통, 근육통, 두통, 쇠약, 우울증, 성욕감퇴, 발기부전, 위장관증상 등이 나타나며 더 진행되면 만성 신부전, 통풍, 만성뇌병증, 고혈압을 일으킴
- 유기납 중독의 초기 증상으로 근긴장 및 흥분, 불면, 식욕부진이 나타나고 심한 경우 심한 흥분, 정신착란, 운동실조 등의 증상이 나타남(구정완)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2010년 9월 전국의 표고버섯 76건 모든 제품에서 EU 기준 이상의 납과 카드뮴이 검출됨
- 2009년 12월 밀가루에서 0.4ppm의 납이 검출됨
- 2009년 3월 한강변·하천에서 채취한 민들레·씀바귀에서 납이 1.35mg/kg 검출됨
- 1998년 5월 19개 칼슘 보충제에서 납이 검출됨(이광근)
- 사업 현장에선 납중독 사례가 다수 보고되었으나 일반 환경에서 대규모 납중독 사례가 최근에 보고된 바는 없음(권호장)
- 국내에서 납중독에 의한 첫 공식 사망은 1982년에 발생했고 출판사 식자공으로 21년간 근무해온 사람이었음
- 1995년 납중독으로 뇌 세포질이 하얗게 변하는 희귀병인 뇌 석회화 환자가 국내 처음으로 발생했는데 납 제련 공장에서 일하는 사람이었음(김원일)

- 2010년 7월 중국 윈난성에서 어린이 84명이 납 중독을 일으켰는데 금 제련하다 나온 유독물질 때문으로 추정됨(엄애선)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 납이 위에 흡수되는 것을 칼슘이 크게 억제하는 것으로 밝혀짐
- 칼슘이 납의 흡수를 차단하는 효과가 있는 만큼 식품제조업체들은 과일주스나 곡물가공제품에 칼슘을 보강할 필요가 있음
- 어린이 용품이나 장난감을 살 때 납이 들어있는지 반드시 확인하며, 특히 중금속 관리가 허술한 국가에서 수입되는 제품들은 더욱 유심히 살펴야 함
- 완구점·문방구 등에서 파는 어린이용 화장품에서 납을 비롯한 다양한 중금속이 검출된다는 보고가 있으므로 어린이용 화장품은 가급적 사주지 않는 것이 안전함
- 어린이가 성인용 화장품을 사용하지 말도록 함
- 수돗물을 직접 마시거나 요리에 사용할 경우 더운 물 대신 찬물을 이용하고 수돗물로 분유를 탈 때도 온수 대신 찬물을 받아 사용함
- 수돗물의 온수보다 찬물에 납이 섞여 있을 가능성이 더 낮음
- 양치질을 할 때 처음 10~30초 동안의 수돗물을 흘려버리고 물이 차가워지면 그 물을 받아 사용함
- 먼지에 납성분이 들어있을 수 있으므로 집안을 자주 청소하고 어린이 장난감을 수시로 닦아줌
- 어린이가 수시로 손을 씻도록 가르쳐야 하며 집·건물 벽의 페인트가 벗겨졌을 경우 즉시 다시 칠하도록 함
- 유약 처리가 완전하지 않는 도자기류에 식품을 조리하거나 음식을 담지 않도록 함
- 어린이가 더럽거나 페인트를 칠한 물건을 입에 넣지 않도록 주의함(이광근)
- 주요 섭취 식품 중의 납 농도를 모니터링해서 농도가 높은 식품은 시장에 출하되지 않도록 해야 함(권호장)
- 납 중독을 예방하려면 신선한 채소·과일을 매일 충분히 섭취함
- 철분 섭취가 부족한 어린이에서 납 축적이 훨씬 많은 것으로 조사됨
- 철분은 장 점막에서 흡수될 때 납과 서로 경쟁을 벌이므로 철분의 섭취가 부족한 경우 납의 흡수가 촉진되는 것

으로 알려짐(김원일)

- 식품을 개봉한 채 캔에 두지 않음
- 시금치·우유제품 등 철분·칼슘이 풍부한 저지방 식품을 먹는 것이 납의 흡수를 낮추는 데 효과적임(엄애선)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 납의 허용기준
  - 쌀(현미 제외): 0.2mg/kg 이하
  - 배추·시금치·참깨: 0.3mg/kg 이하
  - 어류: 0.5mg/kg 이하
  - 연체류와 패류: 2mg/kg 이하
  - 소고기·돼지고기와 가금류고기: 0.1mg/kg 이하
  - 소와 돼지의 간: 0.5mg/kg 이하
  - 소와 돼지의 신장(콩팥): 0.5mg/kg 이하
  - 커피: 2mg/kg 이하
  - 차류: 1mg/kg 이하(침출차 5mg/kg, 액상차 0.3mg/kg 이하)
  - 포도주: 0.2mg/kg 이하
  - 김치류·탄산음료류·인삼과 홍삼음료: 0.3mg/kg 이하
  - 식염: 2mg/kg 이하
- 상대적으로 납의 독성에 민감한 어린이를 대상으로 선별활동을 통한 감시, 교육 프로그램이 필요함.
- 미국 CDC는 취학전 아동에게 납 선별검사를 실시하도록 권고하고 있음(구정완)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 가톨릭의대 여의도성모병원 산업의학과 구정완 교수, 02-2258-1976,
- 단국대 의대 권호장 교수, 041-550-3879
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,
- 한양대 식품영양학과 엄애선 교수, 02-2220-1203,

## 네오마이신

### ①특징

- 국내에서 사용이 허가됨(임무혁)
- 세균의 단백질 합성을 저해해 항균력을 발휘함
- 그람음성균과 일부 그람양성균에도 유효함
- 네오마이신의 미생물학적 일일섭취허용량은 체중 kg당 160 $\mu$ g임(박종명)
- 아미노글리코사이드계 항생제로 사람과 동물의 소화관에 잘 흡수되지 않으므로 사료나 물에 타서 투여함
- 세균성 소화기 질병이나 유방염 치료에 사용됨(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 소·돼지·닭·오리·어류 등에 허가돼 세균성 질병 치료에 이용됨
- 꿀벌의 감염 치료에 사용됨(임무혁)
- 네오마이신을 투여한 가축에서 얻은 축산물의 섭취로 사람이 오염될 수 있음(박종명)
- 가축 사료나 물에 첨가하거나 유방염 연고제로 사용이 승인돼 있으므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 최근 5년간 국내산과 수입 축산물 대상 잔류검사서서 네오마이신 검출 사례가 없었음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 치료량과 중독량과의 차이가 크지 않음
- 청력장애 신장 손상 발열 피부발진이 나타날 수 있음(조병훈)

### ⑤예방과 치료법

- 주사하면 심한 독성이 나타나므로 내복하거나 연고로만 사용해야 함(조병훈)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 최대 잔류 허용기준(MRL, mg/kg)
  - 소신장·염소신장·오리신장·돼지신장·닭신장·양신장·칠면조신장 : 10
  - 소 근육·간·지방, 염소 근육·간·지방, 오리 근

- 육·간·지방, 돼지 근육·간·지방, 닭 근육·간·알, 갑각류, 양 간·지방, 칠면조 근육·간 : 0.5
- 벌꿀 : 0.1 (임무혁, 박종명, 조병훈)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수, 017-209-2741,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 노로바이러스

### ①특징

- 노로바이러스(Norovirus)는 유아에서 성인까지 다양한 연령층에서 급성 위장염을 일으키며 주로 겨울철에 발생하는 것으로 알려짐
- 노로바이러스는 60도로 단시간 가열에도 파괴되지 않음
- 냉동·냉장 온도에서 수개월, 상온에서 10일, 10도에서 한 달, 4도에서 두 달 정도 활성이 가능하며 건조 상태에서 바이러스가 파괴되지 않은 상태로 존재함
- 상황이 나이면 인체에 감염을 일으킴(백순영)
- 식품매개질환을 일으키는 바이러스 중 전 연령에 있어서 급성위장염을 일으키는 가장 일반적인 원인바이러스임
- 국내 1위의 식중독 원인 병원체임(황인균)
- 1968년 미국 오하이오주 노워크란 마을의 초등학교에서 집단발생한 급성위장염 환자의 분변에서 바이러스가 검출돼 과거엔 발견된 지역의 이름을 따서 노워크바이러스로 불렸음
- 1972년 전자현미경을 통해 형태가 밝혀졌는데 바이러스 중에서도 작고 구형이어서 소형구형바이러스(SRSV)라고 불림
- 2002년 8월 국제바이러스학회에서 정식으로 노로바이러스로 명명됨(천두성)

- 250여종이 존재(G1~G5그룹으로 구분)하는데 사람에게 식중독을 일으키는 것은 G1·G2·G4그룹
- 생존환경에서 40일 정도 생존함
- 겨울철 식중독 발생의 50%를 차지함(김광업)

### ② 어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 노로바이러스는 크기가 작아 식품·음료수에 쉽게 오염되고 적은 수(100개 이하)로도 사람에게 질병을 일으킬 수 있음
- 식품오염은 감염자의 손 또는 오염된 환경(시설·장비류)에 식품이 직접 접촉되거나 구토물 등을 통해 바이러스를 함유한 비말핵이 식품에 접촉했을 때 일어남
- 노로바이러스는 사람의 몸 밖에선 증식할 수 없지만 일단 식품·물에 오염되면 사람에게 식중독 등 질병을 일으킬 수 있음
- 노로바이러스에 오염된 물에서 채취한 굴이나 오염된 식재료를 사용한 샐러드, 오염된 냉동 과일에 의해 감염될 수 있음(천두성)
- 노로바이러스에 오염된 굴·조개류·물·채소·과일 등에 의해 감염됨
- 감염 원재(토사물·분변·분비물)→환경(토양·물·지하수·공기)오염→식품 경로로 오염되고 사람과 사람 간에도 감염됨(황인균)
- 노로바이러스에 감염된 조리자의 식품 취급을 통한 감염도 가능함(박봉균)

### ③ 역사적인 사고와 국내 통계

- 국내 대형 위탁급식업체가 급식을 제공한 서울·인천·경기 등 수도권지역의 일부 중·고등학교에서 2006년 6월 13일부터 23일까지 오염된 식자재 섭취와의 연관성이 의심되는 대규모 집단설사가 발생함
- 역학조사 결과 2922명의 환자가 발생했으며 124건의 환자 가검물에서 노로바이러스가 검출됨
- 집단 식중독(CJ 사건)의 원인은 원산지에서 노로바이러스에 오염된 식자재가 대형 급식업체를 통해 급식으로 공급된 탓으로 추정됨(백순영)
- 국내에선 1999년부터 식중독 발생 현황보고 항목에 추가됨
- 2002년 1건을 시작으로 2003년 14건(1442명), 2004년 13건(922명), 2005년 6건(719명), 2006년 51건(3338명), 2007년 97건(2345명), 2008년 69건(2105명), 2009년

32건(568명), 2010년 7월까지 21건(1604명)으로 점차 대형화되는 추세임(김광업)

- 미국 CDC는 노로바이러스로 인한 급성 위장염이 해마다 2300만건에 달하며 음식으로 인한 식중독의 50%를 점유하는 것으로 추정함
- CDC에 보고된 348건의 노로바이러스 관련 위장염의 주요 전파양식은 식품매개(39%), 감염자와의 접촉(12%), 수인성(3%), 특별한 전파양식이 없는 경우 18%였음(조사기간 1996~2000년)(박봉균)

### ④ 인체에 어떤 손상 입이나?

- 노로바이러스는 위와 장에 염증을 일으키는 위장염 질환으로 주요 증상은 메스꺼움·구토·설사·복통 등임
- 때때로 두통·오한·근육통을 유발함(천두성)
- 노인이나 면역력이 약한 환자는 구토와 설사로 인한 심한 탈수로 인해 사망하는 경우도 있음(백순영)
- 잠복기는 평균 24~48시간이고 증상은 오심·구토·설사·복통·두통 등임(황인균)
- 대부분의 경우 증상이 가볍고 1~2일 지나면 대부분 자연 회복됨
- 만성 보균자는 없음
- 소량의 바이러스만으로도 쉽게 감염됨
- 전염성은 증상이 나타날 때 가장 심하며 회복 후 3일에서 최장 2주일까지 전염성을 유지함(박봉균)

### ⑤ 예방과 치료법

- 노로바이러스에 의한 위장염은 수분공급을 충분히 해 탈수를 막는 것이 최선의 치료법임(천두성)
- 예방하려면 음식을 85도에서 1분 이상 가열해 섭취함
- 물을 반드시 끓여서 마심
- 어패류는 완전히 가열해 섭취함
- 신선한 채소·과일을 철저히 씻어서 섭취함
- 현재 노로바이러스 치료제(항바이러스제)나 백신이 없으므로 수분과 영양을 충분히 섭취하고 탈수증상이 심한 경우 병원에서 수액공급을 받아야 함(황인균)
- 조리기구는 세제로 1차 세척 후 차아염소산나트륨액(염소농도 200ppm)에 담가 2차 세척한 뒤에 사용함
- 노로바이러스 오염이 의심되는 옷·이불 등은 즉시 비누와 뜨거운 물로 세탁함
- 칼·도마·행주는 85도에서 1분 이상 가열소독함



- 조리 업무 종사자가 노로바이러스 식중독에 걸린 경우 회복 후 최소 3일 후에 업무에 복귀시킴(박봉균)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품용수의 경우 노로바이러스 불검출이 기준임
- 보건복지부(질병관리본부)는 노로바이러스를 병원체감시 대상 지정전염병으로 분류해 관리함
- 환경부는 먹는물 수질감시 항목에 노로바이러스를 추가 지정할 예정임(황인균)

### ⑦해당 미생물 전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 간염·폴리오바이러스과 천두성 연구관, 043-719-8151,
- 가톨릭의대 미생물학교실 백순영 교수, 02-2258-7342,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 니켈

### ①특징

- 니켈(Nickel, Ni)은 은백색 금속으로 철족 원소의 하나임
- 얇게 퍼지거나 늘어나는 성질이 있음
- 국제암연구소(IARC)는 금속 니켈을 인간발암 가능성이 있는 Group 2B 물질로, 니켈화합물은 1그룹 인간발암물질로 분류함 (이광근)
- 원소기호 Ni, 원자번호 28, 원자량 58.7, 녹는점 1455도, 끓는점 2732도, 비중 8.9임
- 1881년 니켈 동전이 사용됨
- 현재는 70% 이상이 스테인리스스틸을 만드는 데 사용됨
- 은을 대신해 동전 주조에 많이 활용되고 합금·전기도금·배터리 등에 이용됨(김원일)
- 환경에 널리 존재하며 공기·흡연·물·음식을 통해 체내에 유입됨(손성완)

### ②어떻게 오염되나?

- 대기 중 니켈의 주요 오염원은 미량의 니켈이 함유된 화석연료의 연소임
- 시멘트 제조·석면 채광·제분 도중 방출될 수 있음(이광근)
- 공장에서 배출되는 니켈은 폐수로 흘러 들어감
- 니켈이 든 음용수, 니켈을 포함한 스테인리스 등 합금으로부터 용출될 수 있음
- 조리기구·주방기구·수도배관과 흡연 등을 통해 노출됨(김원일)
- 니켈의 섭취는 농산물·축산물의 소비를 통해 일어날 수 있음
- 콩류·사금치·상추·견과류 등이 상대적으로 많이 니켈을 함유함
- 베이킹 파우더·코코아 분말·탄산음료 등을 통해서도 니켈을 섭취할 수 있음(손성완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 니켈은 피부염·알레르기 반응을 일으킬 수 있음(이광근)
- 독성이 강한 니켈 증기를 흡입하면 호흡기 장애·전신 중독 등이 일어날 수 있음
- 수용성 니켈에 노출되면 만성 비염·부비동염·비중격 천공·접촉성 피부염·정신과민 반응 등이 유발될 수 있음
- 피부에 닿으면 접촉성 피부염 형태의 니켈 알레르기가 생길 수 있음
- 장기간 노출되면 폐섬유증·심혈관질환·신장질환을 일으킬 수 있음
- 역학조사에서 니켈 광산·제련·정제에 종사하는 근로자가 상대적으로 폐암에 걸릴 위험이 높은 것으로 밝혀짐
- 발암성을 제외한 니켈 화합물의 대표적인 독성은 피부 병임
- 여성이 니켈이 함유된 동전·보석·반지 등에 노출되면 니켈 민감증 등 피부질환에 걸림
- 니켈을 흡입·섭취하면 자극·알레르기 반응·호흡곤란·두통·현기증·발열·구역질·구토감 등이 생길 수 있음
- 니켈은 모유를 통해 아기에게 전달되며 태반을 통과할 수 있음(김원일)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤ 해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 여름엔 니켈이 땀에 녹아 나올 수 있음
- 땀을 많이 흘리는 여름엔 액세서리를 장시간 착용하지 말아야 함
- 니켈이 함유된 제품을 유아가 입에 넣거나 빨지 않도록 해야 함
- 어린이용 악세서리 등을 구입할 때는 안전 마크 표시를 확인함
- 어린이가 흙을 먹거나 손을 입으로 가져가지 못하게 하고 음식을 먹기 전에 손을 자주 씻도록 함(김원일)

### ⑥ 해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 니켈 허용기준이 설정된 바 없음

### ⑦ 전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

## 니트로푸란

### ① 특징

- 국내 사용금지 동물용 의약품임
- 합성항균제로 푸라졸리돈, 푸랄타돈, 니트로푸라존, 니트로푸란토인, 니트로시존, 니트로빈 등이 있음(임무혁)
- 항균범위가 넓고 항원중 작용이 있어 닭, 돼지 등 가축의 질병 예방과 치료에 사용됨
- 니트로푸란류는 동물을 이용한 독성시험에서 발암성과 생식독성 등이 인정돼 동물용으로 사용이 금지됐음(박종명)
- 동물에 투여할 경우 빠르게 대사돼 투여 3~4시간 후엔 검출되지 않음(조병훈)
- 니트로푸란 대사물질은 짧게는 1~2주일에 길게는 7주 까지도 조직내에 잔류함

- 식품 중 니트로푸란 양은 니트로푸란 대사물질을 검사해 확인함(정상희)

### ② 어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 돼지·닭 등의 세균성 장염과 콕시들통증의 예방·치료를 위해 사료첨가제나 음수용 제제로 불법 사용할 가능성이 있음(임무혁)
- 니트로푸란류를 투여한 가축으로부터 얻은 축산물이 주된 오염원임
- 현재는 대부분의 국가에서 사용 금지돼 있고, 식품에서의 잔류를 허용하지 않음(박종명)
- 일부 국가에서 양돈장 등 일부 축산농가가 불법적으로 사용함으로써 돼지고기 등 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)
- 사용이 금지된 니트로푸란류를 불법적으로 가축이나 생선에 투여할 경우 해당 가축·생선에서 얻은 축산식품, 수산식품에 잔류할 수 있음(정상희)

### ③ 역사적인 사고와 국내 통계

- EU(1995), 미국(2002), 일본(1998), 호주(1992) 등에서 푸라졸리돈 등 일부 물질을 시작으로 최근엔 사용금지를 전체 니트로푸란류로 확대함
- 국내에선 니트로푸란 성분이 함유된 137개 품목의 국내 제조·수입을 전면 금지함(임무혁)
- 2003년 5월 벨기에 벨로보(Belovo)사에서 수입한 계란 분말에서 니트로푸란 대사물질이 검출돼 반송 조치함
- 2005년 5월 멕시코산 돼지고기에서 니트로푸란 대사물질이 검출돼 전량 반송 조치함(박종명)
- 국내에서 2005년 이후에는 검출사례가 없었음(조병훈)

### ④ 인체에 어떤 손상 입히나?

- 동물실험에서 유전자변이·염색체 손상 등을 유발하는 변이원성, 갑상선종 등 암을 유발하는 발암성, 기형·유산 등을 초래하는 생식독성, 난소위축·정자수 감소 등을 초래하는 내분비계 교란성 등이 있는 것으로 보고됨(임무혁)
- 사람에서 피부염을 일으킨 사례가 있음
- 의료용으로 장기간 사용했을 때 생식독성이 관찰됐으나 축산물의 섭취로 인해 니트로푸란의 독성이 나타난 사례는 없음(박종명)

- 일부 니트로푸란 대사물질은 장기간 잔류하고 구이·전자렌지 등 조리온도에서도 거의 파괴되지 않아 음식을 통한 인체 발암 유발 가능성도 배제할 수 없음(조병훈)
- 고용량의 니트로푸란을 매일 섭취한 실험용 쥐에서 교환 중량과 정자수 감소가 나타남(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 국내에선 사용이 금지돼 있어 국내산 축산물은 잔류위험이 없음
- 정상적인 경로로 수입된 축산물이라면 니트로푸란 잔류위험이 없음(박종명)
- 정부로부터 품질이 인증된 축산·수산식품을 섭취함(정상희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 니트로푸란 제제와 대사물질 : 불검출(임무혁)
- 축산물에 잔류를 허용치 않음
- 불법사용에 대비한 잔류검사를 실시하고 있음(박종명)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**다이아지논**

**①특징**

- 국내에서 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 1952년 스위스의 Geigy사가 개발한 농약임
- 질소를 함유한 유기인계 농약으로 비교적 독성이 낮고 적용범위가 넓어 농작물 해충의 방제뿐만 아니라 위생 해충의 방제약제로도 널리 사용됨(김진배)

- 유기인계 살충제는 콜린 에스테라아제를 억제해 신경전달물질인 아세틸콜린을 축적시킴(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 집안의 잔디와 정원에 사용되거나 주변 농장 등에서 바람을 타고 이동해 온 것을 흡입하면 노출됨
- 어린이는 다이아지논으로 오염된 흙이나 잔디를 만지거나 애완동물을 만진 후 입이나 피부를 통해 노출될 수 있음(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 철새에게 유해할 수 있다는 이유로 미국에선 1986년 용도를 일부 제한함(이규승)
- 식약청과 농산물품질관리원에서 실시하는 농산물 중 농약 잔류량 조사에서 잔류허용기준을 초과해 검출되는 사례가 많은 농약임(김진배)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 유기인계 농약은 위장관·피부·폐 점막을 통해 비교적 잘 흡수됨
- 불안·초조 등 중추신경계와 관련된 증상을 일으킴
- 다이아지논 과다 노출로 대뇌에 아세틸콜린이 축적되면 불명료한 언어·운동 실조·발작·온수 등 다양한 증상이 나타남
- 구토·설사·복통이 흔하게 나타남
- 심장 부정맥과 심전도 이상이 나타나 사망에 이를 수도 있음
- 성격 장애나 행동 장애가 나타나기도 함(이규승)
- 어린이는 성인보다 다이아지논 같은 유기인계 농약에 더 민감한 것으로 알려져 있음
- 다이아지논은 동물에서 기형을 유발한 사례가 있고 사람에서도 기형을 유발할 가능성이 있음(성하정)

**⑤예방과 치료법**

- 눈에 닿으면 즉시 다량의 물로 눈을 씻어내야 함
- 피부에 노출되면 비누와 물로 오염된 피부를 즉시 씻어내야 함
- 다량을 흡입한 경우 신선한 공기가 있는 곳으로 환자를 즉시 이동시킴
- 호흡이 멈췄다면 인공호흡을 실시함(이규승)



- 안구 노출의 경우 물이나 생리식염수로 세척함
- 안구만 노출된 경우 전신 독성은 잘 나타나지 않음(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 건조고추 : 3
  - 돼지고기·쇠고기·양고기·레몬·복숭아·오렌지·자몽 : 0.7
  - 고사리·아스파라거스·양파·자두·케일·파파야·피망 : 0.5
  - 건조배추·토마토 : 0.3
  - 계란·닭고기·닭부산물·우유 : 0.02
  - 가지·감·감자·감귤류·대두·딸기·땅콩·마늘·메밀·멜론·면실·무·바나나·배·배추·양배추·양상추·오이·옥수수·참외·체리·파·파인애플·포도 : 0.01(임무혁)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 다이옥신

### ①특징

- 인류가 불을 사용하면서 생겨난 화학물질로 대표적인 잔류성 독성물질임
- 염소가 들어있는 화합물을 태울 때 생김
- 보통 염소나 브롬을 함유하는 산업공정에서 화학적인 오염물로 생성됨
- 다이옥신은 염소가 붙어있는 개수에 따라 210여종이 있

으며 이 중 인체에 독성을 일으킬 수 있는 물질은 총 17종임(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 플라스틱·비닐·PVC 등 염소성분이 든 물질을 태울 때 발생함
- 자동차 배기가스, 화력발전소, 철강산업 등 염소와 브롬을 사용하는 산업공정에서 발생될 수 있음
- 쓰레기나 폐비닐 등을 태울 때 공기 중으로 배출된 다이옥신은 공기 중에 떠돌아다니다 먼지가 되어 토양, 식물의 잎, 하천으로 가라앉음
- 다이옥신이 묻어있는 토양이나 물을 가축이 먹게 되면 가축 체내에 다이옥신이 쌓임
- 다이옥신은 주로 지방 조직에 축적되므로 지방 함량이 상대적으로 높은 육류·유제품·생선 등의 다이옥신 함량이 높기 쉬움
- 먹이사슬의 가장 꼭대기에 있는 사람은 육류·낙농품·어패류 등을 섭취해 다이옥신을 축적함(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 사람의 몸에 쌓여있는 다이옥신의 양이 반으로 줄어드는데 약 5~7년의 시간이 걸림
- 다이옥신이 몸 안에 들어와 특정세포에 붙어 자리를 잡으면 호르몬이나 효소들이 이 자리를 차지할 수 없어 정상적인 세포기능이 수행되지 않음
- 호르몬·발육·생식기·면역기능에 이상을 불러오고 암을 유발할 가능성이 큼
- 국제암연구소(IARC)와 미국 등 선진국은 다이옥신을 인체에 암을 일으킬 수 있는 물질로 분류함
- 세계보건기구는 각자의 체중 1kg당 1~4pg(1조분의 1g) 이하 다이옥신을 평생 섭취하면 유해하지 않다고 발표함
- 60kg인 사람은 하루에 60~240pg까지 섭취할 수 있다는 뜻임
- 다이옥신 오염이 일찍 시작된 선진국 국민의 경우 체중 1kg당 1~2pg의 다이옥신을 섭취함
- 한국인은 각자의 체중 1kg당 1pg 이하의 다이옥신을 섭취하는 것으로 알려짐(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 베트남전 당시(1962~1971년) 미군에 의해 다이옥신이

함유된 고엽제 6만7000이 뿌려짐

- 1976년 7월 이탈리아의 농약공장이 대폭발을 일으켜 농약 불순물인 다이옥신이 2~3kg이나 비산했고, 사고 후 기형아의 출생률이 높아졌음
- 1983년 미국 미주리주 타임비치 도로 정비과정에서 산업폐기물 처리업자가 폐기물이 함유된 검은 기름을 도로에 살포했으며, 인근지역 말은 물론 고양이, 개 등이 차례로 죽음
- 1999년 벨기에산 닭과 돼지 사료 등이 다이옥신에 오염됨(양지연)

#### ⑤ 해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 일회용품 등 석유화학제품 소비 줄이고 쓰레기 발생을 억제함
- 음식은 지방이 많은 육류보다는 곡류·채소·과일 등을 즐겨 섭취함(다이옥신은 주로 지방에 축적되므로)
- 농약을 사용하지 않거나 적게 쓴 식품을 구입함(양지연)

#### ⑥ 해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 미국 환경보호청(EPA)과 국제암연구소(IARC)는 인체에 발암성이 있는 물질로 분류함
- 쇠고기의 다이옥신 허용기준은 각각의 지방 1g당 4pg TEQ, 돼지고기는 2pg TEQ, 닭고기는 3pg TEQ임
- pg은 1조분의 1g이고, TEQ는 독성의 세기(가장 독성이 강한 것을 1로)를 고려해 개별 다이옥신들을 합산한 값을 뜻함(양지연)

#### ⑦ 전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,
- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

## 단당류(포도당, 과당 등)

### ① 특징

- 단당류는 다당류나 올리고당류가 더이상 가수분해되지 않는 탄수화물의 기본단위임
- 포도당·과당·갈락토오스가 단당류에 속함
- 단당류는 무색 결정성 물질로서 단맛을 가짐(임경숙)

### ② 어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 단당류는 포도·배·바나나 등 과일과 벌꿀·우유에 많이 들어 있음(임경숙)

### ③ 인체에 어떤 영향을 미치나?

- 단당류는 식품의 맛을 결정하기도 하며, 몸에 흡수되면 곧바로 신진대사를 통해 활동 에너지로 쓰임(임경숙)

### ④ 국민건강영양조사 결과

- 없음

### ⑤ 섭취 시 주의할 점

- 단당류는 에너지 섭취 과다를 초래할 수 있으므로 총 열량 섭취량의 10% 정도 이하를 섭취해야 한다고 알려짐
- 과당은 포도당으로 전환시 혈당을 상승시킬 수 있으며, 지방의 합성속도가 증가해 혈중 중성지방을 높일 수 있어 과량섭취를 제한하는 것이 좋음(김지연)

### ⑥ 해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 총 당류의 섭취기준은 총 에너지 섭취의 10~20%로 잠정 설정돼 있음(2010년 한국인 영양섭취기준)

### ⑦ 전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,

## 단백질

### ①특징

- 단백질은 1kg당 4kcal의 열량을 냄
- 우리 몸의 구성 성분 중 70%인 수분을 제외한 성분 70%가 1만 종류의 단백질로 구성돼 있음
- 단백질은 22여 가지의 아미노산이 수백 개 이상 조합돼 구성된 거대한 단백질 분자를 이루고 있음
- 피부·근육·내장·손톱·모발·피·뼈의 기초까지도 단백질로 구성됨
- 단백질은 필수아미노산을 모두 함유한 완전 단백질과 필수아미노산이 한 가지 이상 부족한 불완전 단백질로 나뉨
- 필수아미노산은 신체에서 만들어지지 않아 식품을 통해 공급받아야 함
- 필수아미노산은 8종류로 트립토판·라이신·메티오닌·페닐알라닌·트레오닌·발린·로이신·이소로이신이 있음
- 어린이의 경우 성장에 필요하지만 충분히 합성할 수 없는 히스티딘과 아르기닌도 필수아미노산에 포함됨(김형미)
- 필수아미노산이 한 가지라도 부족하면 몸에서 단백질 합성이 원활하게 이뤄지지 않아 성장에 문제가 생길 수 있음(이홍미)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 단백질은 식물성이나 동물성 식품 모두에 골고루 들어 있음
- 완전 단백질은 육류·계란노른자·우유·생선·치즈 등 동물성 식품과 맥주효모·견과류·콩류·곡류·곡류의 배아 식품에 들어 있음
- 불완전단백질은 식물성 식품에 들어있음(김형미)
- 단백질 섭취의 주요 급원식품은 백미·돼지고기·닭고기·쇠고기·달걀·우유·두부·대두·배추김치·오징어 등임(2008년 국민건강영양조사)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 단백질이 오랫동안 필요량보다 적게 섭취되면 아미노산 풀이 고갈돼 피부탄성·면역기능 저하 등이 나타나고

빈혈 등 단백질 결핍 현상이 나타남

- 성장기 아이의 경우 단백질 결핍이 일어나면 머리와 배만 크고, 팔 다리는 근육이 형성되지 못해 가늘고, 다리 부종 현상이 나타나는 이른바 콰시오커 증상이 나타남
- 콰시오커 증상에 열량 부족까지 동반된 아이는 피하지방이 없고 전체적으로 심하게 마른 모습의 이른바 마라 스무스 증상이 나타남(김형미)
- 어린이 몸을 구성하는 물질 가운데 물 다음으로 비중이 높음
- 각종 생화학 반응의 촉매 작용을 하는 효소, 온갖 생리 활동을 조절하는 호르몬, 외부 병원균에 대항하는 항체 등 면역 물질의 주성분임(강재현)

### ④국민건강영양조사 결과

- 단백질의 1일 평균 섭취량(만1세 이상)은 2007~8년의 경우 65.7g임(2008년 국민건강영양조사)
- 초등학교 저학년은 하루 평균 단백질 40g, 고학년은 56g 섭취가 적당함

### ⑤섭취 시 주의할 점

- 단백질의 과잉섭취는 과다한 동물성 지방 섭취로 이어져 포화지방산과 콜레스테롤 섭취 또한 증가시키고, 이는 순환기 질환의 위험을 증가시킬 수 있음(김지연)
- 단백질 과잉섭취는 체지방 축적을 야기하며 과다한 질소 노폐물 배설로 인해 간과 신장에 부담을 줄 수 있음
- 단백질 과다 섭취는 뼈의 칼슘 용출을 증가시킬 수도 있음(손정민)
- 고단백 저칼로리 균형식은 체중과 비만 감소에 효과적이며 당대사와 지질대사에도 긍정적이나 케톤체 생성으로 인한 탈수에 주의해야 함(김지연)
- 고단백 식단의 경우 포만감이 크고 근육량 및 기초대사량 증가에 도움이 될 수 있으나, 신장기능장애에 있는 사람이 고단백 식사를 할 경우 신장질환을 악화시킬 수 있어 주의 요함(강재현)
- 간 기능이 저하된 경우에는 단백질 분해 산물인 암모니아가 해독되지 못하고 혈관을 따라 뇌로 갈 경우 간성 혼수에 빠지게 돼 섭취시 주의가 필요함
- 갱년기 이후 여성의 장기간 고단백 식사는 소변 내 칼슘 배설을 촉진해 폐경으로 인한 골다공증을 촉진시킬 수 있어 주의가 필요함(김형미)



**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 단백질의 적정 섭취는 모든 연령(1~19세 이상)에서 1일 총섭취열량의 7~20%로 설정돼 있음(2010년 한국인 영양섭취기준)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재현 교수, 02-2270-0912,

**당알코올류(자일리톨 등)**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 당알코올은 과일·버섯·해조류 등의 식품에 들어있지만 이들 식품에서 추출해 쓰기가 쉽지 않으므로 대개 천연 감미료인 당류에 수소를 첨가해 인공적으로 만들어 사용함
- 당알코올류에는 자일리톨 이외에 소르비톨·만니톨·에리스리톨·말티톨·락티톨 등이 있음(이수복)

**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 자일리톨·소르비톨·말티톨 등의 하루 섭취허용량(ADI)을 별도로 정하지 않음

- 허용기준을 따로 정할 필요가 없는 NS(Not Specified) 물질로 평가된 안전한 성분임(이영자)
- 당알코올을 많이 섭취하면 설사를 일으킬 수 있음(설사할 때 과일을 먹이지 않는 것은 이 때문)
- 당알코올은 단맛은 유지하면서 열량섭취를 줄이고자 이용이 증가하는 추세임
- 설탕·포도당·과당 같은 일반 천연 당류보다 소화흡수가 느리고 열량이 낮음
- 당알코올이 열량이 없는 것은 아니므로 당뇨병 환자들이 과다 섭취하는 것은 피해야 함(이영은)
- 자일리톨이 치아 건강에 유익하다고 생각하는 사람이 많은데 자일리톨이 전체 중량 대비 최소 50% 이상이어야 건치 효과를 기대할 수 있음(다른 설탕성분들이 포함돼지 않아야 함)
- 자일리톨은 충치를 일으키는 세균에 작용해 충치균의 생성·성장을 억제함(송근배)
- 당알코올의 섭취량이 지나치면 장에 거북함이나 설사를 유발할 수 있음
- 종류에 따라 다르지만 대체로 당알코올의 하루 섭취 권장량은 20~50g 이하임(이수복)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 자일리톨 등 당알코올류를 주원료로 한 제품의 경우 해당 당알코올의 종류와 함량을 표시해야 하고 '과량 섭취시 설사를 일으킬 수 있습니다'를 표시하도록 규정함(이영자)
- 미국의학연구소는 당류 섭취를 통해 얻는 열량이 총 열량 섭취량의 20~25%가 넘지 않도록 권장함(이수복)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 별도로 사용량을 제한하지 않지만 식품의 제조·가공시 원하는 효과를 달성하는데 필요한 최소량을 사용하도록 규정함(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,

- 경북대 치대 예방치과학교실 송근배 교수, 053-660-6870,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 대장균

### ①특징

- 대장균(E.coli)은 온혈동물의 장에서 주로 서식하는 세균으로 환경 중에 노출되도 일정기간 생존함
- 식품에선 분변오염의 지표균으로 사용되는 위생지표 세균임(황인균)
- 대부분의 환경에서 분리되는 대장균은 식중독·경구전염병 등 질병을 일으키지 않는 비병원성 세균임(강동현)
- 막대기 모양의 간균이며 아포를 생성하지 않음
- 식중독 등을 일으키는 병원성과 비(非)병원성으로 분류됨
- 대장균은 그람음성간균으로 호기성 또는 통성혐기성균이며 유당과 과당을 분해해 산과 가스(이산화탄소·수소)를 생성함
- 최적의 발육 온도 범위는 7~46도, 최적의 생장온도는 35~40도이며, 10도 이하의 식품에선 거의 증식하지 못함(김근성)
- 대장균은 사람과 같은 정온동물의 장에 상주하는 세균으로 대장과 변에 주로 존재해 대장균이란 명칭이 붙음(정석찬)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 위생적인 처리가 되지 않은 식품이나 살균·멸균 등의 처리가 불충분한 식품에 존재함
- 분변에서 환경으로, 사람에서 식품으로 오염됨(황인균)
- 가축·동물·사람·토양·하수 등 자연환경에 광범위하게 분포해 원인식품이 다양함
- 대표적 원인식품은 육류와 육제품, 유제품, 가공식품, 과채류(샐러드 등) 등임(이민석)
- 대장균은 사람이나 포유류의 장관에 서식하는 장내세균으로 생존기간이 비교적 짧음
- 대장균의 존재 여부로 분변오염 정도를 추정할 수 있어 지표미생물로 사용됨(강동현)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 보통의 대장균은 식품 안전사고를 유발하지 않음(황인균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 병원성 대장균 O-157 등 일부 병원성 대장균을 제외하고는 인체에 대한 위해성은 없음(황인균)
- 대장균은 인체에서 병원성을 나타내지 않는 것이 일반적이지만 병원성 대장균은 심각한 증상을 일으킴(강동현)

### ⑤예방과 치료법

- 대장균은 열에 약하여 75도에서 3분간 가열하면 사멸함
- 분쇄육은 내부까지 충분히 익혀 섭취하는 것이 안전함(김광엽)
- 손·주방기구에 의한 교차오염이 일어나지 않도록 주의함(식품 취급 전·후에 충분한 세척·소독)
- 음용수는 가열이나 염소소독으로 살균해야 하며 식품은 익혀서 섭취함(이민석)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 가열 살균 처리되지 않은 식품에서 엄격한 위생관리가 필요할 때 대장균 규격은 g당 0(음성)~10마리 이하임(황인균)
- 대장균 음성(불검출)이 기준인 식품은 다음과 같음
  - 식육추출가공품(살균제품·직접 음용하는 제품 제외)
  - 가열해 섭취하는 냉동식품 중 냉동전 비가열 식품
  - 면류 중 주정처리식품
  - 음료류 중 가열하지 않은 제품이거나 가열하지 않은 원료 함유제품
  - 향신료가공품(살균제품·건조제품 제외)
  - 복합조미식품
  - 젓갈류(액젓·조미액젓 제외)
  - 건어포류 중 조미건어포류
  - 과일·채소가공품류
  - 추출가공식품(살균제품·직접 음용하는 제품 제외)
  - 생식류
  - 즉석섭취식품류 중 즉석섭취식품·신선편의식품
  - 수산물 등

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 농림수산검역검사본부 동물약품평가과 이희수 과장, 031-467-1725,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 서울대 식품동물생명공학부 강동현 교수, 02-880-2697,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 중앙대 식품공학과 김근성 교수, 031-670-3032,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 대장균군

### ①특징

- 대장균군(coliform group bacteria)은 그람음성·무포자의 간균으로 젓당(유당)을 분해해 산과 가스를 생성하는 호기성(산소가 있는 환경을 선호하는) 또는 통성혐기성(산소가 없는 환경을 선호하나 있어도 상관없는) 세균의 총칭임
- 식품의 위생 정도를 판단하는 위생지표임(김광엽)
- 시트로박터, 엔테로박터, 클렙시엘라, 에스체리키아 속이 대장균군에 속함
- 분변오염의 지표세균이나 병원균이 존재할 가능성은 매우 낮음
- 식품에서 대장균군 검출은 분변 오염을 의미하기보다는 식품이 비위생적으로 처리됐음을 의미함
- 음료수에선 대장균군이 분변 오염의 유용한 지표가 됨(김해영)
- 대장균군이 검출됐다고 항상 병원성균이 있다는 의미는 아님(서현창)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 위생적인 처리가 되지 않은 식품이나 살균·멸균 등의 처리가 되지 않은 식품에 존재함
- 대장균군은 분변에서 환경으로 또는 사람에서 식품으로 오염됨(황인균)
- 대장균군은 자연계·분변에 존재하므로 물·토양·자연식품을 통해 오염 가능성이 높음
- 대장균군은 병원균에 비해 물 속에서 오래 생존하므로 물에 오염 가능성이 높음(김해영)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 대장균군으로 인한 식품 사고는 없었음(황인균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 식품에서 대장균군이 검출됐다고 해서 해당 식품이 위해성이 있다고 판단할 수는 없음(황인균)

### ⑤예방과 치료법

- 가열 살균하면 대장균군이 사멸함(하상도)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 가열·살균제품에 대해서 대장균군 기준을 설정함
- 현실적인 제어가 가능 여부 등을 고려해 대장균군 기준을 설정함
- 가열·살균식품의 대장균군 허용기준은 g당 음성(불검출) ~10마리 이하임
- 멸균제품은 대장균군 음성(불검출)이 기준임
- 축산식품별로 대장균군 기준을 설정해 관리하고 있음(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,



- 신구대 식품영양과 서현창 교수, 031-740-1643,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 데옥시니발레놀

### ①특징

- Fusarium(푸사리움) 속의 곰팡이가 생산하는 trichothecene 류 독소임
- 수용성 독소임(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 어린이가 즐겨 먹는 비스킷, 쿠키, 이유식 등에서도 검출된 적이 있으며 세계적으로 가장 빈번하게 발생하는 곰팡이 독소로 알려짐
- 곰팡이독소에 오염된 식품 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 오염된 밀·보리·옥수수 등 곡물을 섭취하면 메스꺼움·구토·설사·복통·두통·현기증 증세가 나타날 수 있음
- 사람과 동물에게 장출혈·식이거부·구토·설사·체중 감소를 일으키고 면역저하 등의 영향을 끼침(손동화)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 태풍·비·높은 습도 등은 데옥시니발레놀의 생성 가능성을 높이는 요인임(이인원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 금성보다는 만성이 문제임
- 허용기준 이상 오염된 식품섭취를 금지함
- 상태가 나쁜 곡물(홍수 등 기상악화로 작황이 매우 나쁜 해에 수확한 밀·보리 등 곡물)의 섭취를 금지함
- JECFA는 사람의 1일섭취허용량(ADI)를 각자의 체중 kg 당 1 $\mu$ g 이하로 설정함
- ADI 수준에서 면역체계, 성장, 생식기능에 대한 영향력에 대해선 결론을 내리지 않았음(손동화)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청 허용기준은 곡류와 그 단순가공품에서 1ppm(mg/kg), 옥수수와 그 단순가공품에서 2ppm(mg/kg), 시리얼류에서 0.5ppm(mg/kg) 이하로 설정됨

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671,

## 데히드로초산(DHA)

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 보존료 용도로 자연치즈·가공치즈·버터류·마아가린류에만 사용됨(백형희)

### ②어떻게 오염되나?

- 보존료로 데히드로초산이 사용된 치즈 등을 섭취하면 노출됨(백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 안전성에 문제없음
- 자연치즈·가공치즈·버터류·마아가린류에만 사용하도록 사용기준이 정해져 있는데 이 이외의 식품에 사용해서 문제가 된 적이 있음
- 식품첨가물로 지정된 첨가물이라 하더라도 사용기준에 맞지 않게 사용하면 안됨(백형희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태



- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- DHA가 포함된 식품 섭취를 줄임
- 균형 잡힌 식생활이 중요함(백형희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 데히드로초산은 자연치즈·가공치즈·버터류·마가린류에서 0.5g/kg 이하로 사용하도록 규정하고 있음(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

**돼지성장호르몬**

**①특징**

- 돼지의 뇌하수체에서 생산되는 펩타이드계 호르몬임
- 최근 유전자 재조합 기술로 대량생산에 성공해 상품화됨
- 돼지의 증체량 향상, 사료 효율 증대에 효과적임(박종명)
- 유전자 재조합 기술로 돼지의 성장호르몬(PST) 생산유전자를 대장균에 삽입, 대장균으로부터 대량 생산된 돼지 성장호르몬(rPST)을 분리·정제한 것으로 천연의 돼지 성장호르몬(PST)과 생리·화학적으로 동일함(정상희)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 돼지 성장호르몬 사용 가축의 생산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 돼지의 생체내에서 자연발생적으로도 생성됨
- 축산식품에서 돼지 성장호르몬이 검출될 경우 대량 생산된 것인지 돼지 고유의 것인지 구분할 수 없음(조병훈)
- 돼지 성장호르몬이 잔류된 식품을 섭취하면 노출됨(정상희)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 돼지 성장호르몬도 소 성장호르몬과 마찬가지로 국내·

외에서 잔류 검사 결과를 찾기 힘듦(박종명, 조병훈, 정상희, 이문한)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 돼지 성장호르몬에 의한 인체 건강상의 위험보다 유전자 재조합 제품의 사용으로 인한 소비자 불만은 있을 수 있음(박종명)
- 돼지 성장호르몬은 사람 성장호르몬과 아미노산 염기서열의 차이가 있어서 인체에선 활성을 갖지 못함
- JECFA에선 1일 섭취허용량(ADI) 설정이 필요하지 않는 안전한 물질로 규정함(조병훈)

**⑤예방과 치료법**

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수 중요함(조병훈)
- 현재까지 식품을 통한 돼지 성장호르몬의 인체위해성이 입증되지 않았음(정상희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 축산물의 돼지 성장호르몬 잔류허용기준은 설정되지 않았음(박종명)
- 돼지 성장호르몬은 천연호르몬으로 국내에선 잔류허용기준 설정이 불필요한 물질로 평가했음(조병훈)
- 국제식품규격위원회(CODEX)는 잔류허용기준이 불필요한 불특정(Not specified) 물질로 규정함
- EU도 식품중 잔류허용기준을 설정할 필요가 없는 물질로 분류함(정상희)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 돼지열병(돼지콜레라)

### ①특징

- 돼지콜레라(Hog cholera)는 가축전염병예방법에서 제1종 법정 전염병으로 분류됨
- 최근 사람의 콜레라와 혼동될 수 있어서 돼지열병으로 명칭을 바꿈
- 사람의 콜레라는 세균(콜레라균)이 병원체이지만 돼지열병(돼지콜레라)은 바이러스가 병원체임
- 돼지열병은 돼지열병 바이러스에 의해 유발됨
- 돼지에서만 감염·발병이 이뤄지며 사람을 포함한 다른 종에선 감염·발병이 일어나지 않음(박봉균)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 주로 감염 돼지의 분변·오줌·눈물·콧물 등을 통해 배출되는 바이러스에 의해 다른 돼지가 감염됨
- 사람이나 농장내 작업도구 등에 오염돼 있던 돼지열병 바이러스가 돼지로 전파될 수 있음
- 사람은 돼지열병 바이러스에 감염되지 않음(박봉균)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 돼지열병은 전세계적으로 발생함
- 호주·칠레·뉴질랜드·노르웨이·미국·영국 등은 돼지열병 청정국임
- 국내에선 2002년 이후 재발생한 뒤 산발적으로 발생함
- 제주도는 돼지열병 청정국 지위를 획득함(박봉균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 사람에게엔 자연 감염이 이뤄지지 않아 인체엔 아무런 영향을 미치지 않음
- 돼지에서 돼지열병의 잠복기는 보통 5~7일(최단 2일, 최장 3주)이며 항체가 없는 돼지가 감염되면 높은 폐사율을 보임
- 임신한 어미 돼지가 걸리면 새끼의 유산·사산 가능성이 높아짐(박봉균)

### ⑤예방과 치료법

- 돼지열병 백신 접종이 가장 효과적인 예방법임
- 외부(다른 나라)로부터의 유입을 차단해야 함
- 일단 돼지열병이 발병하면 치료법은 없음

- 돼지열병 발생 농가의 돼지들을 살처분함(박봉균)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도 기준 없음
- 가축전염병예방법에 제1종 가축전염병으로 분류돼 있음(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 바이러스질병과 송재영 과장, 031-467-1781,
- 농림수산검역검사본부 구제역진단과 김병한 과장, 031-467-1738,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 건국대 수의학과 유영수 교수, 02-450-3719,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,

## 디에틸stil베스트롤(DES)

### ①특징

- 국내에서 사용금지된 동물용 의약품임(임무혁)
- 디에틸stil베스트롤(Diethylstilbestrol, DES)은 합성 비스테로이드성 여성호르몬의 일종으로 1938년 처음 합성됨
- 임신부의 유산을 방지하기 위해서 1938년~1971년에 많이 사용됨
- 자궁경부암을 유발할 수 있다는 연구결과가 나오자 미국 식품의약청(FDA)은 DES의 시판을 금지함(박종명)
- DES는 1960년대에 육산 분야에서 소와 닭의 단백질 합성 촉진제로 광범위하게 연구되고 이용됐으나 1970년대에 DES 오염 육산물(닭고기)의 섭취로 인한 에스트로겐 효과와 발암성 등의 위험으로 가축의 성장촉진제로 사용하는 것이 금지됨(조병훈)
- 에스트라디올(Estradiol)과 유사한 작용을 하여 가축의 성장촉진제로 광범위하게 활용됐었음

- 축산식품에서 불검출(무잔류)이 기준임(이문한)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 가축의 성장촉진호르몬제, 비육제로 불법 사용될 가능성이 있음
- 미국에서 식용 소를 살찌우기 위해 사료에 혼합하거나 소의 귓속 또는 피하에 DES 환약을 끼워 넣은 사건이 있음(임무혁)
- 전세계적으로 식용동물에 사용을 금지하고 있으므로 불법적인 유통이 없는 한 가축에 사용하거나 축산식품에 잔류할 가능성은 매우 낮음(조병훈)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- Codex, EU, 일본, 미국 등에서도 안전성에 문제가 있다는 이유로 사용이 금지됨(임무혁)
- 1970년대 중반 미국 푸에르토리코에서 여자 어린이들이 집단적으로 2차 성징을 나타내어 보건 당국이 역학 조사를 실시했는데 DES 첨가 사료로 키운 닭고기를 섭취한 것이 원인으로 밝혀짐(박종명)
- 최근 5년간 국내산과 수입 축산물의 조사결과 DES 검출 사례가 없었음(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 천연 에스트로겐에 비해 체내 분해속도가 느림
- 생식기 기형이나 유방암 등 암을 일으키는 물질로 평가됨(임무혁)
- 임신 중에 DES를 복용한 엄마로부터 태어난 여성은 나이가 들면서 유방암 발병 가능성이 더 높다는 연구 결과가 발표됨(조병훈)

**⑤해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내기준은 불검출임(임무혁, 조병훈, 박종명)

**⑥전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,

- 서울대 수의대 이문한 전 교수

- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**디엘드린**

**①특징**

- 국내에서 사용금지된 농약임(임무혁)
- 유기염소계 살충제로 HEOD로도 알려져 있음
- 산업적으로 목재의 보존과 불개미를 방지하기 위한 전기 케이블의 처리, 건물의 장애물 처리 등에 이용됨(김진배)
- 국내에서는 사용된 적이 거의 없음
- 알드린의 대사산물로 소량의 알드린만 1960년대 국내서 사용됨(이규승)
- 알드린은 해충구제 효과가 없으나 체내에서 디엘드린으로 분해되면서 해충 구제 효과를 냄
- 자연계에서 잘 분해되지 않고 생체 농축되므로 매우 해로운 농약임(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 피부접촉, 섭취, 호흡, 안구접촉 등을 통해 독성이 나타남
- 피부를 통해 빠르게 흡수됨(김진배)
- 동물실험에서 발암물질임을 보여주는 자료는 충분하나 인간에게 추측할 뿐 정확하지는 않음
- 혈액 중 생물학적 반감기는 141~592일로 매우 김(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- Codex는 구근류 등 13종 식품에 대한 허용기준을 설정함
- 국내에선 가지 등 85종 식품에 대한 디엘드린 허용기준이 설정돼 있으나 이에 대한 재평가가 진행중임(임무혁)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 임신한 여성이 과다 노출되면 후손에서 고환에 문제를 일으키는 것으로 보고된 바 있음
- 파킨슨병과 유방암 관련성이 의심되고 있기도 함(이규승)
- 중추신경계에 영향을 미쳐 경련이 동반됨(성하정)

**⑤예방과 치료법**



- 경구노출시 중추신경계 억제 작용과 발작 유발로 구토 발생함
- 생명을 위협할 정도로 섭취했으면 1시간 이내에 위세척을 해야 함(이규승)
- 흡입했으면 환자를 맑은 공기가 있는 곳으로 옮김
- 호흡기계 통증이 있는지 모니터함
- 안구나 피부에 노출되면 충분히 씻어내고 전문가의 도움을 받아야 함(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 가지·감·감자·건포도·고구마·고추·귀리·콩류·곡류·감귤류·녹두·당근·대두·딸기·땅콩·레몬·마늘·망고·메밀·멜론·무·밀·바나나·배·배추·보리·복숭아·사과·살구·상추·생강·셀러리·수박·수수·시금치·쌀·아보카도·아스파라거스·양배추·양상추·양파·오렌지·오이·옥수수·완두콩·자두·자몽·참외·체리·케일·키위·토마토·파·파인애플·파파야·팔·포도·피망·호밀·호박·수삼 : 0.01
  - 알·인삼농축액·홍삼농축액 : 0.1
  - 홍삼·건삼 : 0.05
  - 포유류고기 : 0.2
  - 우유 : 0.006(임무혁)
- 생태계 잔류성이 높아 국내에선 사용이 금지됨(이규승)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 디코폴

### ①특징

- 디코폴은 해충의 일종인 응애류에 선택적으로 작용하는 살응애제임
- 우리나라에서는 사과·배·감귤의 응애류 방제약제로 등록돼 있음(이효민)

### ②어떻게 오염되나?

- 디코폴에 오염된 사과나 배 등 과일, 차 등을 섭취했을 경우 노출될 수 있음(이효민)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 보통독성이며 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.002 mg임
- 단기간 노출됐을 경우 지극·두통·현기증·얼얼한 느낌·경련 등이 나타남
- 장기간 노출됐을 경우 중추신경계 이상·구토·설사·현기증·감각이상·진전·혼수·폐수종 등이 나타남
- 만성중독 시 두통·식욕부진·근육이완·불안 등이 나타남(이효민)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1980년 미국 타워화학회사가 플로리다주에 위치한 아포프카호수에 디코폴이 함유된 폐수를 유출시키자 그 호수에 살던 악어 숫자가 반감됨
- 디코폴이 수컷의 호르몬을 교란해 수컷 악어가 암컷화되고 수컷 성기 크기가 절반 이상 작아지는 등 생식력이 약화돼 개체수가 현저히 줄어든 것임
- 그 호수에 살던 붉은귀거북은 멸종위기에 몰림(이효민)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 디코폴에 대한 잔류농약허용기준이 마련돼야 함
- 무농약 유기농 과일을 선택하는 것도 방법이 될 수 있음(이효민)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 디코폴은 잔류농약허용기준이 설정돼 있지 않은 상태임
- 국제식품규격위원회(CODEX)는 디코폴의 잔류농약허용기준을 50mg/kg으로 규정함(이효민)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,

**락토파민**

**①특징**

- 돼지의 증체율과 사료효율 개선, 정육률 향상, 지육에서의 살코기 비율 향상용으로 사용함(임무혁)
- 교감신경자극제로 미국 ELANCO 사에서 개발함(박종명)
- 1999년 12월 미국(FDA)에서 염산염(Ractopamine HCl) 형태로 돼지의 사료에 첨가해 사용할 수 있도록 허가됨
- EU는 1996년부터 수의 분야에서 분만촉진과 호흡기질환 치료 이외는 사용 금지함(조병훈)
- 국내에선 한국엘랑코 동물약품의 '페이린 20'이 2001년 5월부터 돼지에 사용허가돼 있음(정상희)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 미국에서 1999년 12월 FDA 승인된 Paylean 제품과 국내 허가 제품은 휴약기간이 설정이 필요없을 만큼 잔류성이 낮음
- 권장 용법·용량으로 투여시 투여기간 중에도 잔류허용기준이하 수준임(조병훈)
- 락토파민이 잔류된 소 또는 돼지고기를 섭취하면 노출됨(정상희)
- 고농도의 락토파민을 반복 투여할 경우 심박동과 박출량 증가, 수축기 혈압 상승이 관찰됨(박종명)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서는 돼지에만 사용 허가돼 있음(임무혁)
- 2009년 국내산 식육 60건을 조사결과 검출 예는 없었음
- 수입식육 60건 중 미국산 쇠고기 2건과 미국산·스페인산 돼지고기 각 1건에서 락토파민이 0.2~1.2ppb 농도로 검출된 바 있음(조병훈)
- 2007년 9월 15일 중국은 미국과 캐나다에서 수출한 돼지고기 제품에서 락토파민이 검출됐다는 이유로 수입을 거부했음(정상희)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)에 따르면 하루에 자신의 체중의 kg당 락토파민을 67 $\mu$ g 이상 섭취하면 호흡촉박, 말초혈관 확장이 나타남
- JECFA는 락토파민의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~1  $\mu$ g으로 규정했으며 이보다 많은 양을 섭취하면 심장기능 이상을 유발할 수 있음(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 락토파민은 급성 심장기능 장애 유발물질로 정부는 소고기·돼지고기에서의 검사를 강화할 필요가 있음
- 소비자는 정부로부터 품질을 인증받은 식육제품을 섭취함(정상희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내 허용기준 (ppm=mg/kg)
  - 소 근육·지방 : 0.01
  - 소 간 : 0.04
  - 소 신장 : 0.09
  - 돼지 근육·지방 : 0.01
  - 돼지 간 : 0.04
  - 돼지 신장·폐장 : 0.09(임무혁, 정상희)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**락토페린**

**①특징**

- 락토페린은 유즙에 함유된 유용한 단백질임

- 주로 포유동물의 젖에 존재하지만 젖 외에도 눈물·콧물·타액·담즙·정액 등의 분비액에서 확인됨
- 미생물 생존에 필요한 철 이온을 빼앗아 병원성 미생물의 성장을 억제하고 사멸시키는 작용을 함
- 락토페린은 포도상구균·폐렴균·바실러스균·대장균·살모넬라 등에 대해 항생물질과 대등한 살균작용을 보임(구정모)
- 락토페린(원료)은 면역증강을 목적으로 분유·이유식에 미량(0.003~0.07%) 사용하는 식품첨가물임
- 우유에 든 유청 단백질의 유효 성분으로 이유식·조제 분유에 미량씩 영양소로 첨가하는 물질임(백종민)

## ②오염 경로 등

- 분만 후 며칠간 분비되는 노르스름하고 묽은 젖인 초유에 가장 많이 함유돼 있음
- 사람의 초유엔 6~8mg/l 들어있고 수유기간에 분비되는 모유엔 약 2mg/l 들어있음
- 우유의 초유엔 1.2mg/l, 일반 우유엔 0.1~0.2mg/l 들어있음(구정모)
- 분유업체들은 분유의 항균성과 항산화 기능 등을 높이기 위해 락토페린을 대개 분유 제품에 0.05% 가량 첨가하며, 이유식엔 0.001% 가량 첨가함

## ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2008년 뉴질랜드 Tatura Co-Operative Dairy Company사에서 생산한 락토페린(우유로부터 유래한 식품첨가물)에서 멜라민이 검출됨
- 이 회사 락토페린을 사용한 국내 업체의 분유·이유식 등에선 락토페린이 검출되지 않음(백종민)

## ④인체에 얼마나 위험한가?

- 락토페린은 식중독균 등 병원균에 대해선 살균작용을 보이지만 락토페린·비피더스 등 인체에 유익한 세균에 대해서는 항균작용을 일으키지 않는 것으로 알려짐
- 미국 FDA는 락토페린을 육류에 분무한 결과 병원성 대장균 0-157 등 식중독균은 죽이면서 인체엔 무해했다고 발표함(구정모)
- 락토페린 자체는 문제가 없으며 그 안에 멜라민 등 위해 물질이 들어있을 때 문제가 됨(백종민)

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품첨가물로 분류돼 있음
- 전량 수입되므로 수입시 락토페린 농축물에 대한 비소·중금속·대장균군·멜라민 등의 잔류 여부를 검사하고 있음(백종민)

## ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과 백종민, 043-719-1721,
- 농촌진흥청 축산과학원 영양생리팀 이왕식 박사, 031-290-1698
- 제노바이오 구정모 팀장, 042-933-8070,

## 렙토스피라병

### ①특징

- 전염병예방법상 제3군 법정전염병으로 관리됨
- 와일씨병·추수열·논 농부병이라고도 함
- 병원체는 *Leptospira interrogans*이며 23종류의 혈청군과 200여종 이상의 혈청형이 있음(김광엽)
- 주로 야생동물이 보균동물이고 가축에서도 발견됨
- 주된 숙주 동물은 개·소·돼지·쥐 등임(박용호)
- 가벼운 감기증상부터 치명적인 웨일씨병(Weil's disease)까지 다양함
- 90%는 증상이 가벼운 비황달형이고 5~10%는 웨일씨병임(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 들쥐와 소·돼지·말·개·설치류·야생동물이 보균할 수 있음
- 사람은 감염동물의 오줌에 오염된 물·식품·토양으로부터 감염될 수 있음
- 상처가 난 부위를 통해 감염될 수 있음(김광엽)
- 설치류에 물려서 감염될 수 있음
- 건강한 피부로도 균의 침입이 가능함(박용호)



- 잠복기는 2~14일이며 대개는 5~7일 정도임
- 감염된 동물의 소변 등과 직접 접촉 또는 오염된 음식을 먹거나 비말을 흡입해 감염되기도 함. (박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2006년 인도 봄베이에서는 렙토스피라로 20명이 사망함
- 2006년 12월 말레이시아 남부 홍수 피해 지역에서 렙토스피라 환자 2명이 사망함(박용호)
- 국내에선 1996년 이후 환자 보고가 조금씩 증가해 연 100명 내외의 수치를 보임
- 연중 일정하게 환자가 발생하다가 9월부터 증가해 10~11월에 정점에 달한 후 12월부터 감소하는 양상을 보임(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 10일 전후임
- 고열·두통·오한·근육통·구토·황달·중혈·복통·설사 등의 증상을 보이다가 어느 정도 경과되면 신장장애·뇌막염·간 장애·호흡곤란을 일으킬 수 있으며 사망할 수도 있음(김광엽)
- 증상은 고열, 황달(열성 황달), 용혈과 간·신장 기능부전(신장염)이 특징임(박용호)

### ⑤예방과 치료법

- 의사의 처방에 따라 항생제를 사용해야 하는데 발병 7일 이내에 사용해야 효과적임(김광엽)
- 농부 등 고위험 집단엔 백신 접종이 필요함
- 감염 위험이 높은 하천에선 물놀이를 하지 않음
- 빈혈이 심할 경우 수혈 등 대증요법으로 치료함(박용호)
- 예방하려면 렙토스피라에 오염됐을 가능성이 있는 물에선 목욕이나 수영을 하지 말고, 벼베기 작업과 홍수 뒤 벼 세우기 작업 등 감염 위험이 높은 일을 할 때는 장화·긴 옷 등 보호구를 반드시 사용함
- 벼베기·벼세우기 작업 후 열이 나면 빠른 시간 내에 의료기관에서 진료와 치료를 받음
- 예방을 위해 유행지역에선 독시사이클린을 주1회 투여할 수 있으나 모든 사람에게 권장하지는 않음(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도규격 없음

- 가축전염병예방법에서 제3종 가축전염병으로 분류돼 있음(황인균)
- 집단 발생시 신속한 역학조사를 실시해 원인규명과 예방관리 수칙을 교육·홍보함(박미연)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 허문 연구관, 031-467-1776
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 농림수산검역검사본부 박용호 본부장, 031-467-1703,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 로타바이러스

### ①특징

- 로타바이러스는 현재까지 7개의 혈청형(A-G)이 밝혀져 있으며, 이 중 3개(A-C)의 혈청형이 사람에게 감염되고, 특히 A군 로타바이러스가 주로 영·유아에게 급성위장관염을 유발함(천두성)
- 로타바이러스(Rotavirus)라는 명칭은 'wheel'(바퀴)을 뜻하는 라틴어 rota에서 유래됐음
- 로타바이러스를 전자현미경으로 관찰하면 테두리에 짧은 바퀴살을 갖는 수레바퀴 모양임(김광엽)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 감염된 사람의 분변을 통해 바이러스가 배설되고 이를 감수성 있는 사람이 섭취해 감염되는 전형적인 분변-구강 감염경로를 통해 감염이 이뤄짐
- A군 로타바이러스의 경우 5세 이하의 영·유아에서 문제가 됨
- A형 로타바이러스는 식품을 통한 매개보다 감염자와의 직접접촉이나 바이러스에 오염된 기구에 의해 다발하는 것으로 알려짐



- B군 로타바이러스는 성인에게도 감염을 유발함(천두성)
- 중국에선 B형 로타바이러스에 오염된 식수원에 의한 집단발병사례가 다수 보고되고 있음(천두성)
- 생식으로 섭취하는 샐러드류와 과일·채소 등이 원인 식품임
- 오염된 식품용수와 이를 이용해 세척한 식품 등을 통해 감염됨
- 불결한 손이나 기구·용기를 통해 전파되기 쉬움
- 공기를 통해서도 전파가 이뤄지므로 어린이병원·소아과·놀이방이나 산후조리원 등에서 집단 발병할 수 있음(황인균)
- 미국 FDA에 따르면 주 원인식품은 샐러드·과일·음용수 등임
- 비말에 의한 호흡기 감염도 가능함
- 동물과 사람간의 전파도 가능함(박봉균)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 노로바이러스에 비해 식중독 발생 건수는 훨씬 적음
- B형 로타바이러스의 경우 집단발병이 주로 중국에서 한 정적으로 발생함
- 국내에선 산후조리원 등 영·유아가 집단적으로 모여 있는 곳에서 비위생적인 관리로 인해(주로 감염된 영아의 분변을 통해) 집단발병하는 사례가 수년간에 한번씩 발생함(천두성)
- 우리나라와 같은 온대지방에선 사계절 내내 환자가 발생할 수 있으나 흔히 겨울철에 유행함(김광엽)
- 흔히 겨울철에 유행하나 국내에선 봄철 발생률도 높음(박봉균)
- 로타바이러스 감염은 개도국의 의료센터 어린이 설사 환자의 15~25%를 차지함(박경진)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 로타바이러스에 감염되면 1~3일의 잠복기를 거친 후 하루 정도 구토·발열 증상이 생기고 복통·설사 증세가 약 1주일간 지속됨(천두성)
- 39도가 넘는 발열이 환자의 30%에서 나타남
- 영·유아에선 때로 중증의 탈수가 생겨 사망하기도 함(백순영)
- 성인은 감염돼도 대부분 증상이 없음(황인균)

### ⑤예방과 치료법

- 감염된 사람의 대부분은 약 7일간의 임상증상 발현 후 자연적으로 회복돼 바이러스가 몸속에서 제거되지만 구토와 설사가 심한 경우 적극적인 치료가 요망됨
- 현재 2곳의 다국적제약사에 의해 생독백신이 개발돼 2007년 이후 백신접종이 이뤄짐
- 백신을 접종하면 70% 이상에서 로타바이러스 감염을 예방하고 90% 이상에서 중증사례를 예방할 수 있는 것으로 보고됨
- 손을 깨끗이 씻고 바이러스 오염원을 제거하는 등 철저한 위생관리를 통한 예방이 최선임(천두성)
- 손씻기 등 개인위생을 철저히 하고 식품·물은 충분히 가열해 섭취함
- 감염을 예방하기 위해서는 백신의 투여가 필요함
- 특별한 치료법은 없으며 탈수를 방지하기 위한 수분 공급과 충분한 휴식 등이 중요함(황인균)
- 지사제·항생물질·장운동 억제제의 복용은 피함(백순영)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 기준이 없음
- 병원체감시 대상 지정전염병으로 분류돼 있음(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 간염·폴리오바이러스과 천두성 연구관, 043-719-8151,
- 가톨릭의대 미생물학교실 백순영 교수, 02-2258-7342,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 루브라독신

### ①특징

- Penicillium rubrum이란 곰팡이가 생성하는 곰팡이독소로

주로 곡류에서 생성됨(이인원)

**②어떻게 오염되나?**

- 루브라톡신에 오염된 옥수수 등을 통해 오염됨(손동화)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 간에 치명적이어서 적은 양으로도 간 기능 장애 일으킴  
- 신장과 폐에도 약간의 유해작용을 유발함(손동화)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 급성보다는 만성에 문제임  
- 상태가 나쁜 곡물(고온다습한 기상으로 곰팡이가 오염된 옥수수 · 땅콩 등의 곡물)의 섭취 금지(손동화)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내 허용기준이 없음

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,  
  
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257  
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사,  
031-780-9132  
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사,  
031-780-9273,  
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수,  
02-880-4671,

**리스테리아**

**①특징**

- 리스테리아(*Listeria monocytogenes*)균은 인수공통 병원균임  
- 열에 비교적 저항력이 강하며 특히 냉장고 안에서도 성장할 수 있어 냉장 · 저장 식품을 통한 리스테리아 식중독이

발생 가능함(황인균)

- 환경 · 물 · 토양 · 사람과 동물의 분변 등에 광범위하게 존재하며 전체 리스테리아 중 일부가 사람에게 병원성임(오세욱)  
- 리스테리아 식중독의 원인균은 30~37도에서 잘 자라지만 4도 정도의 냉장온도에서도 증식이 가능한 저온성 세균임(이지연)  
- 주로 사람 분변이나 돼지 · 소에 오염돼 있음  
- 열악한 환경에 대해 강한 내성을 보임(박종현)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 자연환경에 널리 분포돼 있으므로 식품에 오염됨  
- 원유 · 살균처리하지 않은 우유 · 핫도그 · 치즈(특히 연성 치즈) · 아이스크림 · 소시지 · 건조소시지 · 가금육 · 비가공 식육 등과 채소 등이 주요 원인식품임(황인균)  
- 즉석섭취 편이식품이나 반조리 식품 등의 소비가 늘어 나면서 리스테리아 식중독 발생 위험성이 더 커지게 됨  
- 음식을 통해 장관내로 들어간 리스테리아균은 혈중으로 들어가서 온몸 안으로 퍼지며 특히 중추신경계와 태반에서 악영향을 미침  
- 산모에서 태아로 전염될 수 있지만 사람에서 사람으로 직접 전염되지는 않음(박미연)  
- 자연계, 특히 야생동물과 가금류, 오물 · 폐수 등에 많이 분포됨  
- 가금육 가공품과 해산물 · 어육 가공품에 오염돼 있기 쉬움(박종현)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서 리스테리아 식중독이 발병된 사례는 없음(황인균)  
- 국내에선 1993년 뉴질랜드산 수입 홍합에서 처음 검출됨  
- 1997년에 시판중인 냉동만두 · 냉동피자, 미국에서 수입한 아이스크림(드라이어스)에서 리스테리아균이 검출돼 큰 사회적 파장을 일으킴(하상도)  
- 미국에선 매년 2500건 정도의 발병 사례가 보고되고 있으며 주로 임산부 · 신생아 · 면역력이 약한 질환자 등 고위험군에서 발병함(박경진)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 발열 · 오한 등 감기 유사증세가 나타남  
- 임산부가 감염되면 발열 · 두통 · 척추통증 등을 호소하며

중증일 경우 태아에게 전이돼 유산·사산 등을 유발함(황인균)

- 임산부·어린이·노인·면역이 약한 환자 등 고위험군에게 매우 위험한 식중독균임
- 잠복기는 하루에서 3주까지 광범위하며 적절한 치료를 반드시 받아야 함(오세욱)
- 임산부·노약자·신생아·암환자·AIDS 환자의 경우 1~6주 후 수막염·뇌염·패혈증으로 발전하기도 함(박종현)
- 건강한 사람의 경우 미열·복통·설사 등 가벼운 증상이 나타나다가 자연 회복됨
- 고위험군의 경우 패혈증·뇌수막염·뇌염·심장내막염 등 심각한 질환으로 발전할 수 있음(이민석)
- 리스테리아균에 감염된 사람은 수개월 간 분변을 통해 세균을 배출함
- 적절한 치료를 받지 않은 환자의 치명률은 70%에 달함(박경진)

#### ⑤ 예방과 치료법

- 살균 안된 우유를 섭취하지 말아야 함
- 냉장 보관해도 리스테리아균이 증식한다는 사실을 기억해야 함
- 리스테리아균은 고염·저온상태의 환경에서도 잘 적응해 성장하므로 오염 예방이 매우 어려움
- 식품 제조 단계에서의 리스테리아균 오염방지과 제거가 최선의 대처법임(황인균)
- 음식을 조리할 때 내부까지 65도에서 10분 또는 72도에서 30초 이상 가열·조리해 섭취함(김광엽)
- 손·주방기구에 의한 교차오염에 주의함(육류·가금류·어패류 등을 다룬 후 충분한 세척·소독)
- 반조리식품이나 즉석섭취식품은 구입 즉시 냉장보관하며 가능한 한 빨리 섭취함
- 임산부·면역력이 떨어진 환자 등 고위험군은 연질 치즈·훈제해산물·육제품(햄버거 패티·소시지 등)·생우유 등의 섭취를 피함
- 환자가 심한 설사로 인해 탈수증상을 보일 때는 정맥주사를 통한 수분 보충이 필요함(이민석)

#### ⑥ 해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품·축산가공품·수

산물에서 리스테리아균의 허용기준은 불검출임(황인균)

#### ⑦ 전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 강원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수 063-469-4640,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 리신

### ① 특징

- 리신(Ricin)은 콩에서 추출된 단백질임(민영기)
- 리신은 피마자뿐만 아니라 많은 식물의 잎·뿌리·구근·종자에 널리 분포돼 있음
- 콩과식물의 종자에 널리 분포돼 있으며 식물성 혈구응집소(hemagglutinin) 또는 특수한 식물성단백질의 일종임(권훈정)

### ② 어떻게 오염되나?

- 리신 성분을 흡입하거나 먹거나 주사를 통해 중독될 수 있음(민영기)

### ③ 인체에 얼마나 위험한가?

- 리신은 체내에서 단백질 합성을 억제하여 독성을 유발



- 시킴(민영기)
- 액체나 결정체, 가루의 형태를 띠고 있는 리신을 복용하거나 공기중 흡입, 주사를 이용해 투약할 경우 몇 시간 이내에 발열·구토·기침 등 독감증세를 보임
- 결국에는 폐·간·신장 등 면역체계를 무력화시켜 사흘 내에 사망에 이르게 함 (류재기)
- 0.001g 정도의 소량으로도 성인을 사망에 이르게 할 수 있는 독성물질임(권훈정)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 미국, 영국 등에서 타인 독살 또는 자살사건에 사용되고 있음(류재기)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 피마자유를 가공할 때 피마자씨에 함유돼 있는 독성물질인 리신은 단백질박(meal) 부산물에만 남게 되고 유지 속에는 남아있지 않음(권훈정)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 규제대상이 아님
- 미국 질병통제예방센터(CDC)는 리신을 Class B 독성물질로 분류해 관리함
- 리신은 에어로졸 상태로 살포될 수도 있음
- 미국 FDA와 EPA의 규제대상이 아님

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

**마비성 패독(PSP)**

**①특징**

- 중독됐을 땀 마비 증세를 나타내므로 마비성 패류라 명명됨
- 마비성 패류중독(Paralytic Shellfish Poisoning, PSP)은 색시톡신(Saxitoxin)이라는 독소에 의해 발생함(민영기)
- 마비성 패독은 주로 적조가 일어날 때 발생하지만 적조와 관계없이 원인 플랑크톤의 수가 일정 농도 이상 나타나면 패류가 독화되기도 함(김동훈)
- 마비성 패독은 사람에게 가장 강력한 독성물질 중 하나임
- 만에서 서식하는 패류에서 문제가 됨
- 국내에선 2~5월 사이에 집중적으로 나타남(수온 8~16도)
- 부산의 경우 6월에도 검출돼 지역별로 차이가 있으며 같은 지역이라도 해마다 다소 차이가 있음
- 주로 경남의 진해만 일원과 거제도 동부, 부산연안, 목포, 동해 일부지역에서 검출됨
- 중금속이나 해안의 기름, 물의 오염 등은 마비성 패독에 의한 패류독화와는 무관함
- 독화된 패류와 정상패류는 실험하지 않고서는 구별할 수 없음 (신일식)

**②어떻게 오염되나?**

- 색시톡신은 쌍모편충류라고 불리는 플랑크톤에 의해 생성되며 이 독소에 의해 오염된 패류(조개·대합·홍합 등)를 섭취할 경우 발생함
- 열에 의해 파괴되지 않으므로 조리해서 먹어도 발생할 수 있음(민영기)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 복어독과 유사하게 신경계에 작용해 근육을 수축시키고 신경전달을 마비시킴
- 중독증상은 입술·혀 등의 마비로 시작해 사지마비·언어장애·두통·구토 등으로 이어지며 중증인 경우 호흡마비로 사망함
- 사망은 보통 24시간 이내에 일어나며, 이 기간 넘기면 회복되고 치사율은 10%임(신일식)
- 해독제는 없으며 치료의 근간은 보존적 치료로, 호흡근 마비가 동반된 경우 기계호흡이 필요함(민영기)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 1790년 알래스카 시트카 부근에서 홍합을 섭취한 100여명이 사망한 사건이 발생함(신일식)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 5월에서 10월 사이 따뜻한 연안에서 주로 발생하며 적조와 동반되는 경우가 많으므로 이 시기엔 PSP 오염지역에서 채취된 패류의 섭취를 삼감(민영기)
- 조리한 패류라도 열로 파괴되지 않은 독소가 있으면 섭취 후 증상이 나타날 수 있고, 초기 치료가 적절치 못하면 생명이 위험할 수 있음(민영기)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 마비성 패독 허용기준을 조개류와 그 가공품에 대해 80mg/100g 이하로 규정함
- 허용기준을 넘은 경우 해당 패류의 채취와 출하를 금지함
- 통조림용 등 가공용 패류에 대한 마비성 패독 규제치는 설정되지 않았음
- 마비성 패독 원인 플랑크톤을 죽이는 방법 개발로 패류의 독화를 사전에 방지하는 연구개발이 필요함(신일식)

### ⑦전문가 연락처

- 농림부 수산물패류 검역정책과 박순형 주무관, 02-500-2124,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 강릉원주대 해양생명공학부 신일식 교수, 033-640-2346,
- 부경대 해양바이오신소재학과 김창훈 교수, 051-629-5917,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
  
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

## 말라치온(말라티온)

### ①특징

- 미국, EU 등 18개국에서 사용되며 국내에선 '마라톤'이라는 상표로 1990년경까지 생산됐으나 현재는 해당 성분의 단일 사용을 금지함-내분비계 장애물질이며 cholinestrase 억제제임
- 모기 박멸에 널리 쓰이며 Lindane과 함께 머릿니 구제약

으로 주로 사용됨(김진배)

- 유기인계 살충제로 보통독성을 가지며 강산과 알칼리에 의해 분해됨(경기성)
- 고추, 배추, 오이, 양버즘나무(프리티타너스) 등에 많이 사용됨(이규승)
- 자체로는 사람에게 대한 독성이 비교적 약한 것으로 알려져 있으나 대사물질인 말라옥손(malaoxon)은 상당한 정도의 독성을 지니고 있음
- 저농도에서 양서류 등의 동물에 치명적인 독성을 일으키는 것으로 알려져 있음(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 말라치온이 오염된 공기의 호흡, 물과 음식물의 섭취, 피부호흡 등이 주요 노출 경로임(김진배)
- 말라치온 등 유기인계 살충제는 해양에서 미량( $\mu\text{g/L}$  수준)으로 존재해도 동물성 플랑크톤, 어패류 등 생물에 악영향을 미침(이규승)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내 토양 등에서의 말라치온 오염도도 낮은 것으로 알려져 있음(김진배)
- 미국에서 바이러스를 옮기는 모기를 박멸하기 위해 1999년 가을과 2000년 봄 롱아일랜드와 뉴욕시의 5개 자치구에 말라치온을 살포한 바 있음
- 말라치온 살포 후 롱아일랜드 지역 가재의 집단 폐사 원인으로 지목되기도 함(성하정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 만성 중독되면 신경계를 교란시켜 현기증, 구토, 경련 등을 일으키고 심할 경우 호흡마비로 사망할 수 있음(김진배)
- 말라치온 0.5% 용액을 바른 뒤 전신 증상이 나타난 사례는 없음(이규승)
- 말라치온 용액을 바르면 피부 부작용으로 두피 자극, 가려움증, 머리카락 건조증, 일시적인 비듬 등이 나타날 수 있음(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 삼키면 중추신경 억제, 경련을 포함한 중증 증상이 나타날 수 있음(이규승)
- 위 세척이 필요함



- 경련 조절이 위세척 전에 반드시 이뤄져야 함(성하정)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)

· 귀리·곡류·마늘·메밀·면실·밤·수수·양상추·양파·옥수수·파·포도 : 2

· 가지·감·감자·건포도·고구마·고추·콩류·녹두·당근·대두·딸기·땅콩·망고·멜론·무·복숭아·사과·살구·수박·아몬드·아보카도·아스파라거스·양배추·오이·키위 토란·토마토·파인애플·파파야·팔·피망·호박 : 0.5(임무혁)

- 국내 말라치온 잔류허용기준은 최저 0.5mg/kg, 최고 8mg/kg(밀)임(김진배)

**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 전남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**말라카이트 그린**

**①특징**

- 밝은 청록색 염료로 그 색깔이 광물인 말라카이트(孔雀石)와 비슷하다고 해서 염료의 이름을 말라카이트 그린이라고 함(박종명)
- 말라카이 그린은 어류의 체내에 흡수되면 대사돼 류코말라카이트 그린으로 전환되며, 류코말라카이트 그린은 생체에 오래 머물러 독성을 나타냄
- 미국 NTP(National Toxicology Program)에서 수행한 동물 실험에서 류코말라카이트 그린은 간암 등 발암성을 지

닌 것으로 확인돼 식품 중 검출되면 안되는 물질로 분류됨(조병훈)

- 말라카이트 그린(Malachite green, MG)은 실크, 가죽, 목면, 종이 등의 염색에만 사용할 수 있음
- 가격이 싸고 효과가 탁월하며 쉽게 구할 수 있어 불법적으로 어류에 사용하기도 함(정상희)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 어류의 기생충, 세균, 곰팡이 방지제로 불법 사용될 가능성 있음(임무혁)
- 동남아시아(중국 포함) 지역에서 아직도 사용할 가능성이 있으므로 수입 수산물의 엄중한 관리가 필요함(정상희)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2005년 베트남, 중국 등에서 수입한 장어 제품에서 검출됨에 따라 긴급 수거검사, 통관금지, 반송, 폐기 조치한 바 있음(임무혁)
- 2010년 5월 준천 송어 양식장에서 말라카이트 그린 검출됨(박종명)
- 2008년 2월 유통중인 중국산 수입 장어구이 완제품에서 말라카이트 그린 검출됨(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나? (잠복기와 장단기 증상)**

- 실험동물에선 과량섭취시 적혈구, 헤모글로빈, 혈소판 감소를 유발하며 간세포 손상을 유발할 수 있음
- 임신한 실험동물의 체중을 감소시키고 뱃속 새끼의 형태 이상을 유발할 수 있으며 대사물질은 간세포선종 또는 간암을 유발할 수 있음(조병훈)
- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)에 따르면 실험동물인 쥐에서 쥐 체중 kg당 10mg 이상의 말라카이트 그린을 섭취하면 간기능 장애를 유발함(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 국내산 죽·수산물에선 말라카이트 그린의 사용이 금지돼 있으므로 잔류 가능성은 거의 없음
- 정상적인 수입 경로를 통해 국내 반입된 죽·수산물엔 말라카이트 그린의 잔류 가능성이 거의 없음(박종명)
- 말라카이트 그린은 발암물질로 수산식품에 대한 검사를 강화할 필요가 있으며 정부로부터 품질을 인증받은 수산식품을 섭취하는 것이 중요함(정상희)



## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 수산물 생산용 동물약품으로 사용이 금지됨
- 수산물에 잔류를 허용치 않음(박종명)
- 국내에선 식용어류에서 말라카이트 그린의 사용을 금지하고 있으며 식품중 잔류허용기준도 불검출로 관리하고 있음(정상희)

## ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 맥각독(에르고톡신)

### ①특징

- *Claviceps purpurea*라는 맥각균이 생성하는 알칼로이드 독소임
- 맥각균은 호밀·라이맥·보리 등에 잘 번식함
- 맥각균에 오염된 보리는 흑청색으로 변색되고 조직이 부서지기 쉬움
- 인체의 근육수축, 특히 자궁수축을 일으켜 의약품으로 사용되기도 함(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 맥각균에 오염된 밀, 호밀, 보리, 귀리 등의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 맥각중독은 구토·설사·복통·두통·이명·무기력 등을 유발하고 심할 경우 지각이상을 일으키거나 사망에 이침
- 임신부의 경우 조산·유산울 일으킬 수도 있음
- 혈관수축으로 인한 사지와 수족의 동통을 수반하는 괴

저를 유발함(손동화)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 맥각중독은 중세기 유럽의 라이맥 생산지에서 많이 발생함
- 맥각의 독성분 중 주성분은 alkaloid에 속하는 물질로 이는 교감신경 차단작용이 있음
- 태풍·비·높은 습도 등은 맥각독 발생 가능성을 높이는 요인이므로 현황파악과 대책 마련이 시급함(이인원)

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 급성보다는 만성인 문제임
- 상태가 나쁜 곡물(홍수 등 기상악화로 작황이 매우 나쁜 해에 수확한 밀·보리 등의 곡물)의 섭취를 금지함
- 곰팡이가 생긴 음식물을 섭취하지 말고, 음식은 건조한 밀폐용기에 넣어 냉장고에 보관해야 함(손동화)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청 규제기준은 없음

## ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671

## 메틸 브로마이드

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 살서제, 살선충제, 살응애제(살비제), 살충제, 토양소독제임
- 메틸 브로마이드는 브로모메탄이라 불리며 대표적인 훈증소독제로 주로 토양 살균과 광범위한 해충박멸용으로 이

용되는 농약임

- 해양에서 자연적으로 발생하는 성분이기도 함(김진배)
- 적용대상 작물은 쌀, 곡류, 두류, 박류, 견채류, 견과류, 한약재, 과실류(남양과), 종자류, 서류, 채소류, 과실류(견과류), 향신료, 구근류 등임(경기성)
- 냄새와 색깔이 없는 불연성의 기체임
- 과거에 살충제로 사용됐으나 2000년대에 들어 많은 나라들에서 사용이 금지됐음
- 일부 해조류에도 함유돼 있음
- 염소보다 강력한 오존층 파괴물질임(이규승)

②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 메틸 브로마이드 중독은 주로 하역업 종사자들의 안전을 무시한 수입 농산물 방역과정 때 일어남
- 방역업체는 검역을 마친 컨테이너의 문을 열어 1시간 동안 환기시킨 뒤 메틸 브로마이드를 고루 뿌리기 위해 컨테이너 안에 넣어두었던 송풍기를 꺼내는데 메틸 브로마이드 중독은 대개 이때 일어남(성하정)

③역사적인 사고와 국내 통계

- 2000년 3월부터 43일간 아르바이트로 컨테이너 문을 열고 송풍기를 꺼내는 일을 했던 사람이 메틸 브로마이드 중독 때 문에 뇌가 마비돼 걸리는 급성 뇌병증 진단을 받음(성하정)

④인체에 어떤 손상 입히나?

- 점막 자극성을 나타냄
- 고농도의 증기나 액체 상태로 피부에 닿은 경우 저리거나 작열감 등을 유발할 수 있음
- 피부 부식성이 있어 심한 화상을 일으킬 수 있음(김진배)
- 흡입에 의해 폐렴과 유사한 증상을 나타냄
- 중추신경성 물질로 어지럼증, 흥분, 경련, 온수 등의 증상을 나타냄(성하정)
- 다량 노출시 폐렴, 폐부종, 뇌내출혈, 마비, 발작, 온수상태, 만성 신경장애, 사망에 이를 수 있음
- 만성노출 시엔 말초 신경병증을 유발할 수 있음(이규승)

⑤예방과 치료법

- 안구 노출시 즉시 다량의 물로 씻어냄
- 씻는 동안 눈꺼풀을 아래위로 들어올림
- 브롬화메틸로 작업하는 경우 콘택트렌즈를 착용해선 안됨

- 피부 노출시 즉시 오염된 피부를 물로 씻어냄
- 의복에 스며든 경우 즉시 의복을 제거하고 물로 피부를 씻어냄(이규승)
- 과량 흡입시 환자를 즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 옮김
- 호흡이 멈춘 경우 구강 대 구강 소생술을 시행함
- 환자를 따뜻하게 유지하고 휴식을 취하게 함(성하정)

⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 견과류 · 곡류 · 콩류 : 50
  - 감귤류 · 건조과실류 · 건조채소류 · 채소류 : 30
  - 열대과일류 : 20 (임무혁)
- 메틸 브로마이드는 농약관리법에 의해 별도로 관리하는 농약임
- 농약 안전사용 특별교육을 받은 사람만이 환기 등 엄격한 사용규칙을 준수한다는 전제 하에 사용 가능함
- 몬트리올협약에 의해 전세계적으로 2005년부터 검역과 수출을 위한 예외 등을 제외하곤 사용이 전면 금지됨(김진배)

⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정한 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**멜라민**

①특징

- 열에 강하고 강도가 강한 멜라민수지 합성에 사용되는 원료물질임
- 멜라민수지는 바닥타일, 주방기구, 플라스틱 제품 등 생활

주변에서 광범위하게 사용됨(윤은경)

## ②어떻게 오염되나?

- 1853년 독일의 화학자에 의해 처음으로 합성됨
- 1958년에 비단백질 질소원으로 소 사료 원료로 사용됐으나 1978년 다른 비단백질 질소원보다 분해 능력이 저조해 사용이 금지됨(윤은경)

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 몸에 들어간 멜라민은 대부분 신장을 통해 소변으로 배설 되는 것으로 알려져 있음
- 생체 내 반감기는 약 3시간임
- 실험동물(흰쥐)에 멜라민을 투여하면 24시간 내 90% 정도가 소변으로 배설되고 24시간 이후엔 신장과 방광에만 잔류하는 것으로 알려짐
- 설치류에 경구투여시 반수 치사량은 3.2g/kg 이상으로 독성이 낮음
- 유전독성도 나타내지 않으며 생식기, 피부에도 영향이 없는 것으로 알려짐
- 실험동물의 방광과 신장에 대해 영향을 나타내는 것으로 보고됨
- 인체에 대한 발암성은 명확한 증거가 없어 국제암연구소(IARC)는 '인체발암성으로 분류할 수 없음'(그룹3)으로 분류함(윤은경)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2008년 9월 11일 중국 싘루그룹의 분유를 먹은 간쑤성 거주 유아들이 비뇨기 질환으로 병원에 입원한 사실을 중국 위생부가 공식 발표함
- 중국 품질검사총국은 싘루분유에서 멜라민이 검출됐다고 발표함
- 중국 정부는 싘루에 이어 분유회사 20곳 31개 제품에서 멜라민이 추가로 검출됐다고 발표함
- 사고발생 원인은 일부 낙농업자가 원유에 물을 섞은 후 낮아진 원유의 질소 함유량을 높이기 위해 멜라민을 의도적으로 첨가했기 때문임
- 중국은 원유의 품질등급을 원유에 함유된 단백질 함량(3% 이상)으로 정하고 있는데, 원유에 함유된 단백질 함량을 질소함량측정법을 통해 간접적으로 측정해 문제가 된 것임
- 중국에서 7000여의 분유가 폐기됐고 피해가 홍콩, 대만,

한국, 일본으로 확산됐음

- 중국 위생부에 따르면 2008년 11월 27일까지 멜라민 오염분유 섭취로 신장결석 등 비뇨기 질환이 발생해 중국에서 29만4000명의 유아가 입원했고 그중 6명이 사망함
- 손상의 대부분은 신장·방광·요도결석임
- 결석성분은 멜라민과 요산으로 구성됨(윤은경)

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 멜라민에 오염된 사료를 먹은 동물의 체내에서 멜라민은 급속하게 배출되므로 동물 체내엔 거의 축적되지 않음
- 외국에서 멜라민이 일부 포함된 사료를 어류에게 먹여 조사한 결과 어류에선 멜라민이 검출되지 않았음(윤은경)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품제조와 가공에 사용할 수 없는 물질임
- 미국 식품의약품청(FDA)은 멜라민과 관련 화합물에 대한 식품·사료의 일일섭취허용량(ADI)을 각자의 kg당 0.63mg 이하로 규정함
- 유럽에선 각자의 체중 kg당 하루에 0.5mg 이하 섭취할 것을 권고함
- 멜라민수지를 사용한 식품용기의 경우 멜라민 용출규격은 30mg/L이하임
- 일본과 미국은 용출규격을 별도로 규정하지 않고 있음
- 단백질 함량을 속이기 위해 멜라민을 첨가하는 행위를 금지하기 위해 영유아용 조제식·성장기용 조제식·조제분유·조제우유 등 영유아용 식품의 멜라민 기준은 불검출로 규정함
- 이외의 모든 식품과 식품첨가물의 멜라민 허용기준은 2.5ppm 이하임
- 미국·영국·캐나다 등에서도 국내 허용기준과 유사한 수준으로 관리 함(윤은경)

## ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과 윤은경 연구관, 043-719-1724,
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,
- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,



## 멜렌제스트롤

### ①특징

- 합성황체호르몬(progesterone, gestagen)으로 암소의 발정억제, 증체율 향상, 성장촉진, 사료효율개선 목적으로 사용함(임무혁)
- 멜렌제스트롤은 비육용 암송아지 두당 1일 0.25~0.5mg을 90~150일간 사료에 혼합해 투여함(박종명)
- 미국과 캐나다에선 처녀우의 발정동기화, 사료효율과 증체량 개선을 위해 주로 멜렌제스트롤 아세테이트가 사료 첨가제로 사용되고 있음(조병훈)
- 멜렌제스트롤(Melengestrol)은 천연 프로제스테론에 비해 30배 이상의 성장촉진 효과를 발휘함(이문한)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 멜렌제스트롤 제제를 투여한 가축으로부터 얻은 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 멜렌제스트롤은 소에 사용이 승인돼 있으므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음
- 미국에선 도축 전에 멜렌제스트롤의 휴약기간이 따로 필요하지 않다고 인정됨
- 권장 용법·용량으로 사용하는 한 축산식품 중 잔류 가능성은 낮음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 미국의 경우 소(처녀우) 모니터링을 통해 2005~2008년 매년 285~350건을 검사한 결과 소 지방에서 멜렌제스트롤의 잔류허용기준(25ppb 이하)을 초과한 사례는 없었음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 인체에 대한 멜렌제스트롤의 위해성 평가 결과, 과다 섭취시엔 혈중 코티솔 호르몬의 억제, 부신의 반응 억제, 월경 지연 등의 증세가 보고됨(조병훈)
- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 멜렌제스트롤의 1일섭취허용량(ADI)을 사람 체중 kg당 0~0.03 $\mu$ g으로

설정했음(이문한)

### ⑤예방과 치료법

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 필요함(조병훈, 이문한)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 미국은 소에 기준이 설정돼 있으며, EU는 불검출로 관리하고 있음(임무혁)
- 잔류 허용기준 즉, MRL(mg/kg)
  - 소근육 : 0.001
  - 소간장 : 0.01
  - 소신장 : 0.002
  - 소지방 : 0.018 (조병훈)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 모넨신

### ①특징

- 항생물질의 일종으로 콕시듐 치료제로 개발됐으며 반추동물용 대사조절제로도 사용되고 있음(박종명)
- 주로 소(번식용과 비육용 고기소, 젖소), 닭(산란계용 병아리, 육계)에 배합사료 첨가제로 사용됨
- 반추류(소, 양, 염소), 가금(닭, 칠면조, 메추리), 돼지의 콕시듐증 예방과 치료에 효과적임(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 모넨신을 투여한 가축으로부터 얻은 축산물에 잔류할 수

있음(정상희)

- 국내외적으로 동물용 의약품으로서 사용이 승인돼 있으며 잔류성이 낮아 축산식품에서 검출 가능성은 매우 낮음 (조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 사람을 대상으로 한 독성시험은 없으며, 그동안 2건의 모넨신 중독사고가 보고된 바 있음
- 모넨신 약 500mg을 섭취한 16세 소년에서 구토, 식욕 부진, 복통, 근육통증, 근무력증, 흑갈색 소변 등의 증상이 나타났고 11일 뒤 사망함(박종명)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 동물을 이용한 만성독성시험에서 체중감소가 관찰됨(박종명)
- 개에서 간독성이 관찰됐고 유전독성과 발암성은 없음
- 사람에게겐 사용하지 않는 항생물질인데 모넨신 생산공장에서 일하는 직원에게 알레르기 반응을 유발한 적이 있음 (조병훈)
- 사람이 과량(500mg 이상)의 모넨신을 섭취하면 황문근 변성, 심부전증이 유발될 수 있음(정상희)

### ⑤예방과 치료법

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)
- 정부로부터 품질을 인증받은 축산식품을 섭취함(정상희)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 근육·간장·지방·신장 : 0.05
  - 돼지 근육·간장·지방·신장 : 0.05
  - 닭 근육·간장·지방·신장 : 0.05
  - 유 : 0.01 (조병훈)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,

- 서울대 수의대 이문한 전 교수

- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 무구조충

### ①특징

- 인체의 소장에 기생하는 흔한 조충류(촌충류)의 하나로 전세계적으로 분포함
- 민촌충(beef tapeworm)이라고도 함(황인균)
- 병원체는 *Taenia saginata*(무구조충, 민촌충)이고 중간숙주는 소임(윤희정)
- 무구조충의 가장 중요한 중간숙주는 소이며 종숙주는 사람임
- 무구조충의 중란(알)은 외부환경에서 수개월에서 수년간 생존함(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 무구조충은 쇠고기를 덜 익혀 먹을 때 감염되며 무구낭미충이 감염의 원인이 됨(엄기선)
- 소고기를 날로 먹으면 감염됨(윤희정)
- 낭미충에 감염된 쇠고기를 사람이 생식하면 낭미충이 소장 점막에 부착한 뒤 2~3개월이면 성충으로 자람(김광엽)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 돼지고기를 생식하면 감염될 수 있는 유구조충보다 감염률이 높았으나 최근 감소하는 추세임(김광엽)
- 감염자의 대부분은 60대 이상의 노인층으로 낙도에 거주하는 사람들이었음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 애벌레인 낭미충을 먹었을 때 약 75일의 잠복기를 거쳐 소화기 증상을 일으킴
- 감염 초기에 극심한 복통이 동반되며 10년 이상 소장에서 생존하는 동안 간헐적으로 설사·복통이 계속되고 공복시 복통이 특징적으로 관찰됨
- 무구조충의 편절은 운동성이 매우 크므로 항문을 통해 나올 때 소양증이 유발되며 불쾌감을 동반함

- 공복통·체중감소를 일으킴(황인균)
- 증상은 불쾌감·식욕부진·설사·복통·소화장애·구토 등임(김광엽)
- 항문 주위의 불쾌감·상복부 통증·복부 불쾌감·메스꺼움·식욕부진·쇠약감 등을 보임.
- 심하면 담도에 침입해 담관 정체나 담관 폐색을 일으키고 통증·황달이 생김(박미연)

**⑤예방과 치료법**

- 완전히 익힌 쇠고기 음식(56도 이상으로 요리)을 섭취함
- 구충제를 복용함(황인균)
- 토양이 인분으로 오염되는 것을 막아 소의 감염을 차단하는 것이 중요함(박미연)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,
- 충북대 의대 기생충학교실 엄기선 교수, 043-261-2849,

**바실러스 세레우스**

**①특징**

- 바실러스 세레우스(Bacillus cereus)균은 통성 혐기성 세균으로 아포(포자)를 갖고 있음
- 포자는 135도에서 4시간의 가열에도 견디는 내열성 포자임(김근성)
- 자연계(토양·먼지·하수 등)에 널리 분포하며 주로 식

- 물에 오염돼 부패·변패를 일으키고 사람에게엔 식중독을 일으킴(하상도)
- 바실러스 세레우스균 중 일부는 4도 이하에서 증식하는 호냉성 세균임(박경진)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 구토형과 설사형이 있음
- 설사형은 향신료를 사용하는 요리, 육류·채소의 수프, 푸딩·소시지·크림 등의 식품을 섭취한 뒤 주로 발생함
- 구토형은 쌀밥·볶음밥 등 탄수화물 식품을 섭취한 뒤 주로 발생함(황인균)
- 바실러스 세레우스는 토양·쓰레기·하천수·공기(먼지)·식물·곡류 등 자연계에 널리 분포함
- 전체 토양 미생물의 최대 10%까지 차지한다는 연구 결과가 나왔음
- 바실러스 세레우스에 오염된 음식을 조리 후 상온에 방치하면 증식해서 사람에게 식중독을 일으킬 수 있음
- 식품 1g중 10~1000 CFU(마리) 이하 존재하면 식중독을 일으키지 않음(김근성)
- 바실러스 세레우스 식중독은 열에 약한 독소를 생산하는 설사형과 가열에도 파괴되지 않는 독소를 생성하는 구토형이 있음(김광엽)
- 구토형은 쌀·감자·옥수수·두부·밀가루 등 곡류식품에서 주로 검출됨
- 설사형은 고기·우유·채소·생선 등 더 광범위한 종류의 식품과 관련이 있음(오세욱)
- 바실러스 세레우스는 향신료·선식 등 건조식품에서도 검출됨(이민석)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서 2008년에 376명(14건)의 환자가 발생함(황인균)
- 바실러스 세레우스는 열악한 환경 조건에서 포자를 형성하는 특성 때문에 집단 식중독으로 이어질 가능성이 높아 중요성이 부각되고 있음
- 바실러스 세레우스에 의한 대표적인 국내 식중독 사고는 2008년 5월에 발생한 경북 상주시 S고 사고로, 144명의 학생들이 집단 설사 증세를 보였는데 질병관리본부의 역학조사 결과 가지고추짬·열무무침에서 바실러스 세레우스가 검출되었으며, 바실러스 세레우스가 학교 급식 식당의 이동식 에어컨 내에서 포자를 형성하고 있다가



음식을 식하는 도중 급식을 오염시켰고 이를 섭취한 학생들에게 설사형 식중독을 유발한 것으로 추정됨(김근성)

- 우리나라와 일본에서 구토형이 많은 것은 구토형의 주 원인식품이 쌀밥 등 탄수화물 식품인 것과 관련이 있음
- 구토형 식중독은 황색포도상구균, 설사형 식중독은 클로스트리디움 퍼프린젠스균의 식중독과 유사해 잘못 진단 되는 경우가 있음(이민석)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 설사형은 8~16시간, 구토형은 1~5시간(평균 2~3시간)임
- 설사형의 경우 수양성 설사·어지럼증·복통 등이 주 증상임
- 설사형의 경우 구토는 거의 일어나지 않으며 24시간 가량 지나면 대개 자연 회복됨
- 구토형의 경우 메스꺼움·구토가 주 증상이며 가끔 심한 복통·설사를 일으키기도 함
- 구토형의 증상도 대개 24시간이 지나면 자연 치유됨(황인균)
- 드물지만 심하면 치명적인 심내막염·패혈증·화농성 질환 등을 일으킬 수 있음(김근성)

#### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 한꺼번에 음식을 너무 많이 조리하지 말고 조리시간을 최대한 단축함
- 음식을 상온에서 2시간 이상 방치하지 말아야 함
- 김밥과 같은 식품은 조리 후 바로 섭취함(황인균)
- 토양에 많이 존재하는 세균으로 주로 식품의 원료단계에서 오염이 일어나므로 완벽하게 제어하기는 어려움
- 가급적 조리 후 신속하게 섭취하며 보관 후엔 재가열해 섭취함(박종현)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품에선 바실러스 세레우스 불검출이 기준임
- 장류(메주 제외)·소스류·복합조미식품·절임식품·조림 식품의 경우 바실러스 세레우스의 검출 허용 기준은 1g당 1만마리 이하임
- 영유아용 조제식·성장기용 조제식·영유아용 곡류조제

식·기타 영유아식·특수의료용도식품의 경우 바실러스 세레우스의 검출허용 기준은 1g당 100마리 이하임

- 생식제품의 경우 바실러스 세레우스의 검출허용 기준은 1g당 1000마리 이하임
- 죽산물중 조제유류의 경우 바실러스 세레우스의 검출허용 기준은 1g당 100마리 이하임(단 멸균제품은 불검출이 기준)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수 063-469-4640,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 중앙대 식품공학과 김근성 교수, 031-670-3032,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 바이오제닉아민

#### ①특징

- 단백질을 함유한 식품의 유리아미노산이 저장·발효·숙성되는 과정에서 미생물의 탈탄산작용으로 생성됨(이효민)

#### ②어떻게 오염되나?

- 농축수산물의 저장이나 발효식품의 숙성 과정에서 생김
- 다량 섭취하면 신경, 혈관을 자극해 식중독, 편두통, 알레르기 등 증상을 일으킬 수 있음

- 발암물질로 전환될 가능성이 있음(이효민)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 과량 섭취시 신경계와 혈관계를 자극해 식중독 증상을 유발함
- 일부 바이오제닉아민은 N-니트로소아민과 같은 강력한 발암물질로 전환될 수 있는 잠재성을 갖고 있음
- 잘못 섭취해 식중독에 걸리면 발진·피부염증·구토·오심·설사·심한 복통·저혈압·두통·울렁거림·호흡곤란 등의 증상이 나타남
- 고등어·참치·가다랑어·삼치 등 고등어과 어류나 상한 전갱이·멸치·청어 등을 섭취하면 발생함 (이효민)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 고등어과 생선이나 부패한 어류 섭취시 주의함
- 발효치즈·발효소시지·맥주·콩제품 등 발효식품에도 포함돼 있는 만큼 섭취시 주의함
- 고등어·꽂치·정어리·참치 등의 비위생적 처리로 인한 부패 시에도 다량 발생하므로 주의함(이효민)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 바이오제닉아민 전체에 대한 기준과 규격은 세계적으로 미설정된 상태임
- 히스타민에 대해선 미국 FDA가 가다랑어·참치 통조림에 한해 허용기준을 kg당 500mg 이하 규정함
- 국제식품규격위원회(CODEX)도 히스타민에 대해서는 어류와 가공어육에 한해 허용기준을 kg당 100~200mg 이하로 규정함(이효민)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,

- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원,  
02-958-5181,

- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

## 버섯독

### ①특징

- 우리나라 버섯은 1550여종으로 이 중 식용과 약용으로 알려진 버섯은 400여종이고 독버섯은 160여종, 나머지 990여종은 식용인지 독버섯인지 불명확함(가강현)
- 대표적인 독소는 아마니틴(Amanitin)이라 불리는 독소로 국내에는 독우산광대버섯, 개나리광대버섯 등에 들어있음

### ②어떻게 오염되나?

- 먹었을 때 중독 증상을 일으키며 열에 의해 파괴되지 않으므로 조리해 먹어도 중독 증상이 발생할 수 있음(민영기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 버섯 종류에 따라 함유하는 독소 종류가 다르고 독소에 따라 다른 증상이 나타남
- 대표적으로 위장형중독(구토·복통·설사), 콜레라성중독(경련·온수), 뇌증형중독(소강상태·근육경직) 등을 일으킴
- 아마니틴 독소에 의해 초기에는 설사·복통·구토와 같은 위장관 증상을 일으키나 이 후 간부전·신부전을 야기해 사망할 수 있으며, 사망률이 20~40%임
- 특별한 치료법은 없음
- 위장관 증상 발현 시에는 즉시 전문의의 진찰을 받아야 함(민영기)
- 버섯을 과잉으로 섭취하면 독성이 없는 버섯이라도 불쾌한 느낌을 일으키는 '거짓독소중독'을 겪을 수 있음
- 대표적인 예가 곰보버섯으로 간혹 독버섯을 먹었다는 두려움에 버섯의 중독증상과 똑같은 불안·두근거림·땀 흘림 등을 겪기도 함
- 습한 날씨나 구더기 피해를 받은 버섯은 독소가 매우 치명적인데, 우단버섯류(Paxillus syndrome)는 용혈반응 증상을 동반해 때때로 치명적인 알레르기를 나타낼 수 있음(가강현)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 서울아산병원 응급의학과 임경수 교수팀이 2010년 9월 26~29일 사이 독버섯 중독으로 독극물정보센터를 찾은 13명을 분석한 결과, 이들 중 2명은 샷갯외대버섯을 식용 느타리버섯으로 오인·구매해 섭취한 것으로 확인됨

- 2010년 9~10월 사이에 80명이 버섯 중독사고를 경험하고 이중 7명이 사망함(석순자)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 식용버섯과 독버섯 구별법을 잘 숙지해야 함
- 대부분의 식용버섯은 버섯의 살이 세로로 쪼개지나 대부분의 독버섯도 같은 특징을 갖고 있음
- 한 속(genus)에 속하는 종 중에도 식용버섯과 독버섯을 동시에 포함하는 것들이 많음
- 색이 고와도 식용버섯이나 독버섯일 수 있으므로 색깔의 아름다운 정도로 독버섯 여부를 판단해서는 안 됨
- 악취가 나는 버섯은 유독할 수 있음
- 버섯도 다른 균들에 의해 부패되기에 그 과정에서 독소 물질이 생성될 수 있음
- 독버섯 구분에 은수저를 이용하는 것은 잘못된 방법임(가강현)
- 일반인이 독버섯을 감별하는 것은 매우 어렵기 때문에 가급적 산이나 들에서 버섯을 함부로 채취해 먹지 않는 것이 최선의 방법임(민영기)
- 조리한 버섯이라도 열에 파괴되지 않은 독소가 있으면 섭취 후 증상이 나타날 수 있고, 초기 치료가 적절치 못하면 생명이 위험할 수 있음(오범진)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에는 관리 기준이 없음
- 외국엔 독버섯 중독사고 모니터링센터가 국가 차원에서 설립돼 있음(석순자)
- 농촌진흥청과 식약청이 공동으로 '알기쉬운 독초·독버섯' 책자를 발간함
- 중독시 대처요령 등 야생 독버섯으로 인한 중독피해 예방을 위한 대국민 홍보를 추진 중임(류재기)

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 농진청 국립농업과학원 농업생물부 농업미생물팀 진균자원연구동 석순자 박사, 031-290-0365,
- 산림청 산림과학원 바이오에너지연구과 가강현 임업연구사,

- 02-961-2753,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,
- 울산대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

## 베네루핀

### ①특징

- 베네루핀은 바지락의 학명인 *Venerupis semidecussata* 에서 따왔지만 화학구조는 밝혀지지 않았음
- 굴·바지락·모시조개 등에 의해 베네루핀 중독이 발생함
- 열에 안정해 100도에서 1시간 가열해도 파괴되지 않음
- pH9 이상에선 오래 끓이면 파괴됨
- 독은 조개의 중장부에 축적되며, 무독 조개를 유독 프랑크톤이 서식하고 있는 장소에 이식할 경우 독성을 갖게 됨(김동훈)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 잠복기가 짧을 때에는 12시간 정도나 대부분이 1~2일 이고 길 때는 2주 정도임
- 증상은 초기에 불쾌감·전신권태·오심·구토·변비·두통 등이 나타남
- 배·목·다리 등에 적색·암적색의 피하출혈 반점이 나타나며 황달현상도 있음
- 뇌증상은 중증인 경우 나타나며 의식의 저하·불안상태가 계속됨
- 중증인 경우 발병 후 10시간~7일 이내에 사망함
- 노인이나 어린이는 회복기간이 길어 20일 이후에도 전신권태를 호소함(신일식)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태



- 모시조개에 의한 중독은 1942년 3월 일본 시즈오카현 아라이마찌에서 처음으로 발생했으며, 334명이 중독돼 이 중 114명이 사망함
- 1968년 3월 거제도 아양리 주민 80여명이 원인불명의 질병에 걸려 14명이 사망하고, 다음해 3월에도 같은 지역주민 10명이 유사한 증상을 보였으며 이 중 4명이 숨진 사례가 있는데, 조사 결과 바지락에 의한 식중독으로 판정됨(신일식)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 없음

**⑦전문가 연락처**

- 농림부 수산물패류 검역정책과 박순형 주무관, 02-500-2124,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 강릉원주대 해양생명공학부 신일식 교수, 033-640-2346
- 부경대 해양바이오신소재학과 김창훈 교수, 051-629-5917,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

**벤젠**

**①특징**

- 석유화학 연료, 연소시설에서 발생하는 대표적 발암물질임
- 석탄과 석유에 5~16% 함유된 석유화학물질임
- 연료 연소시 공기 중으로 배출됨
- 유성 안료·도료에도 함유돼 도장관련 시설과 인쇄관련 시설 등에서도 배출됨
- 동물 사체를 태울 때 자연적으로 발생되기도 함(양지연)

**②어떻게 오염되나?**

- 대도시의 대표적인 발암성 대기오염 물질로 알려져 있음
- 실내공기 오염 물질로도 알려짐(양지연)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 과거 벤젠을 주로 취급한 산업장 근로자를 대상으로 대규모 역학연구를 실시한 결과 벤젠 취급 근로자가 일반인에 비해 백혈병·림프종 등 혈액암 발생률과 사망률이 높은 것으로 밝혀짐
- 동물실험에서 조혈기관의 이상과 돌연변이 염색체 발생 증가 등이 관찰됨
- 국제암연구소(IARC)와 미국 환경보호청(EPA) 등은 인체 발암 물질로 분류함
- 사고 등으로 벤젠을 섭취하면 거의 대부분이 체내로 흡수됨
- 호흡기로 노출될 경우 흡입량의 50% 정도가 체내로 흡수됨
- 체내로 흡수된 벤젠은 지방·신경조직·간·뇌·신장·비장 등으로 퍼지며 태반에도 흡수돼 태아에게 전달됨
- 세계보건기구는 벤젠이 마시는 물에선 10 $\mu$ g/l, 공기에선 1.7 $\mu$ g/m<sup>3</sup> 이하여야 한다고 권장함(양지연)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 1994년 1월 국내에서 벤젠 파동이 일어났는데, 대구 달성군 지역 수돗물에서 심한 악취가 나 환경당국이 조사한 결과 대구·부산 등 낙동강 수계에 벤젠과 톨루엔이 오염된 것이 원인으로 밝혀짐(양지연)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 석유화학 산업단지 인근 폐수와 폐기물을 철저히 관리함
- 자동차 사용을 자제하고 불필요한 공회전은 삼감
- 자동차 배기가스에 의한 벤젠 노출을 최소화하려면 도로변에 바짝 붙어서 걷지 않는 것이 좋음
- 실내에서 환기를 자주 함(양지연)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 유기물이라 식품에 허용되지 않음
- 허용기준 없음 (식약청)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,

- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,

## 벤조피렌

### ①특징

- 여러 PAHs 가운데 가장 독성이 강한 것이 벤조피렌임(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 식품을 가열하는 과정에서 식재료가 검게 그을리거나 타면 유기물이 불완전 연소돼 발생함  
- 일부 가공식품에도 들어있음  
- 지방이 풍부한 식품을 열처리하는 과정에서도 생김  
- 담배연기·자동차 배기가스·쓰레기 소각장 배출물질 등에 포함된 벤조피렌이 주변 채소·과일·곡류 등을 오염시키기도 함  
- 고속도로 주변의 공으로 만든 콩기름이 차량 통행이 적은 곳에서 재배한 공으로 만든 콩기름보다 벤조피렌 검출량이 2~3배 높다는 연구결과도 있음(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- IARC(국제암연구소)가 1그룹 발암물질로 분류한 유해물질임  
- 단기간에 다량 노출되면 적혈구가 파괴돼 빈혈을 일으키고 면역계가 저하되는 것으로 알려져 있음  
- 수십년간 일정 농도 이상 섭취하면 암(특히 위암)에 걸릴 수 있음  
- 체내 대사과정에서 더 강력한 발암물질로 변환돼 더욱 문제가 됨(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 영국의 굴뚝 청소부에서 폐암·기관지암·전립선암 등의 사망률이 일반인에 비해 높게 관찰돼 조사 결과 작업시 반복적으로 다량의 콜타르 피치에 노출된 것으로 확인되었으며, 이들의 몸에 다량의 벤조피렌과 PAHs가 들어있고 이들로 인해 암 사망률이 증가한 것으로 추정됨  
- 이 사건을 계기로 PAHs에 대한 연구가 시작됨(양지연)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 가능한 음식이 타지 않도록 조리해야 함  
- 조리 도중 음식이 직접 불에 닿아 벤조피렌이 함유된 연기가 발생되지 않도록 함  
- 굽기 등 직화는 가능한 피함  
- 훈제식품은 겉 표면에 벤조피렌이 달라붙어 있을 수 있는 만큼 가능한 껍질은 제거하고 섭취함  
- 공기중에 오염된 벤조피렌에 대한 노출을 줄이기 위해서는 도로변 등에 머무르는 시간을 최소화함  
- 실내에 외부 먼지가 쌓이지 않도록 주기적으로 청소함  
- 조리시 반드시 환풍기를 가동함  
- 쓰레기 불법소각은 절대 금물임(양지연)  
- 숯불구이·오븐닭고기구이·고등어구이 등 육류와 생선 직화구이, 햄버거의 섭취를 가급적 줄임  
- 탄 부분은 도려내고 섭취함  
- 가능하면 삶아먹거나 찌서 먹음(이종현)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국제암연구소(IARC)는 인체 발암성이 있는 물질로 분류함  
- EU 등도 식품별로 허용기준을 1 $\mu$ g/kg(ppb)에서 10ppb로 설정함  
- 국내에선 벤조피렌의 허용기준을 식용유지 2ppb, 숙지황과 건지황 5ppb, 훈제어육 5ppb, 훈제건조어육 10ppb, 특수용도식품 1ppb, 훈제식육제품과 그 가공품 5ppb 이하로 설정함(식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412  
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102)  
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,  
- 서울대 보건대학원 최경호 교수 02-880-2738,  
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,  
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,

## 병원성 대장균 O-157

### ①특징

- 병원성 대장균 O-157은 베로톡신(verotoxin)을 생성해 식중독 등 질병을 일으키는 세균임(황인균)
- 병원성 대장균은 균체항원(O항원)·협막항원(K항원)·편모항원(H항원)의 특이성에 의해 구별됨
- 사람에게 병을 유발할 수 있는 병원성 대장균은 장관조직 침투성 병원성 대장균(EPEC)·장관조직 침투성 대장균(EIEC)·장관 독소원성 대장균(ETEC)·장관 출혈성 대장균(EHEC)·장관 부착성 대장균(EAEC) 등 5종류로 분류됨(하상도)
- 병원성 대장균은 소를 포함해 온혈동물의 장내에서 발견됨
- 상대적으로 적은 세균수로도 식중독을 일으킴(오세욱)
- 병원성 대장균 O-157은 출혈성 장염·용혈성 요독증(HUS)의 원인균임
- 소가 대표적인 보균동물이며 감수성이 높은 사람은 10~100개의 병원성 대장균만으로도 질병 유발이 가능함(정석찬)
- 병원성 대장균 O-157은 장관출혈성 대장균(EHEC)에 해당됨
- 산성 환경에서 생장이 가능해 산성 식품 안전성에 문제가 됨(이민석)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 완전 조리되지 않은 쇠고기 분쇄육·찰면조·샌드위치·완유·사과주스 등이 병원성 대장균 O-157 식중독의 원인식품이 될 수 있음
- 병원성 대장균 O-157이 오염된 식품을 섭취하면 감염됨
- 사람에서 사람으로 감염이 가능한데 특히 밀집된 환경에서 2차 감염이 빈발함(황인균)
- 병원성 대장균은 가축·애완동물·사람·자연환경 등 널리 분포하므로 원인식품이 다양함
- 환자나 보균자의 분변도 식품 오염원이 되며 감염자의 손을 통해 조리된 식품에 병원성 대장균이 오염되기도 함(박미연)
- 최근엔 신선편이 채소류 등에서도 검출된 바 있음
- 도축된 소·돼지의 내장 관리가 소홀할 경우 발생할 수 있음
- 야생동물 분변을 통해 농산물이 오염될 수 있으므로 신선편이 채소류를 생산하는 공장에선 철저한 살균공정을

실시해야 함(오세욱)

- 소독되지 않은 물을 마시거나 병원성 대장균이 오염된 강·호수에서 수영할 때도 감염될 수 있음(강동현)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1996년 일본에서 9346명의 병원성 대장균 O-157 환자가 발생하고 이중 11명이 사망함(황인균)
- 2005년 상반기 국내에서 4건 발생해 우리나라도 안전 지역이 아닌 것으로 확인됨(김광엽)
- 2006년 시금치 오염으로 인해 미국 26개주에서 199명이 집단 발병했으며 이중 102명이 입원하고 3명이 사망함
- 국내에선 EHEC(O-157 포함) 감염자수를 집계함
- 국내에서 EHEC 감염 건수는 2001~2010년 9월까지 매년 최소 8건에서 최대 118건(2004년 집단 발병)임
- 이 기간에 466건이 발생해 2명이 사망함(이민석)
- 1997년 9월 국내에 수입된 미국산 쇠고기에서 처음 병원성 대장균 O-157이 검출돼 전량을 반송 또는 폐기 조치함(강동현)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 병원성 대장균에 감염된 후 증상이 나타날 때까지 걸리는 잠복기는 3~8일임
- 성인은 1주일 가량, 어린이는 1/3이 3주 가량 균을 배설함(황인균)
- 어린이나 노인에게 위협적인 식중독균임
- 어지럼증·복통·혈변·간손상이 생길 수 있으며 생명이 위험할 수도 있음(오세욱)
- 어린이·노약자·면역력이 저하된 사람에겐 혈전성 혈소판 감소증(혈소판 감소, 피가 굳어지지 않아 출혈), 용혈성 요독증(신장 손상·신장세포 파괴·혈뇨) 같은 질병을 일으킴(김광엽)
- O-157이 용혈성 요독증후군을 유발하는 경우 치료 후에도 후유증이 남음
- 5종류의 병원성 대장균 중 장관 독소원성 대장균은 소장에 감염돼 콜레라 설사증(설사증·구토·복통) 또는 위장염 증상·여행자 설사를 유발함
- 장관 침투성 대장균은 대장에 감염돼 이질과 유사한 증상(발열·복통·혈변·설사)을 나타내며 사람에서 사람으로 감염이 가능함
- 장관 병원성 대장균은 신생아 감염이 많고 신생아 설사



(설사·복통·위장염 증상)를 일으킴(박종현)

- 용혈성 요독 증후군은 장관 출혈성 대장균(EHEC)에 감염된 사람의 6~9%에서 설사를 시작한지 7~10일 후에 주로 발생하여 신장 사구체 기능의 2~7%를 상실함(이민석)
- O-157이 심한 경우 신부전증으로 발전하기도 하는데 이 경우 사망률은 3~5%로 매우 높음(강동현)

### ⑤예방과 치료법

- 병원성 대장균은 열에 약하므로 육류 등은 75도에서 1분 이상 중심부까지 철저히 가열 조리한 뒤 섭취함
- 원유는 마시지 말고 손을 철저히 씻음
- 수액보충 등 대증적인 치료가 중요함(박경진)
- 항상 청결을 유지하고 음료수·식품은 가열·섭취하는 것이 가장 유효한 예방법임(박미연)
- 모든 분쇄육은 완전히 조리해 내부까지 충분히 익혀 먹고 살균 우유·유제품을 섭취하고 원유는 피해야 함
- WHO에선 적색육에 대해 방사선조사를 하도록 권고함(김광엽)
- 환자·동물의 분변으로 인한 감염경로를 차단하고 식품은 5도 이하의 냉장유통이 필요함(박종현)
- 환자가 심한 설사로 인해 탈수증상을 보이면 정맥주사를 통한 수분 보충이 필요함
- 용혈성 요독 증후군의 경우 내과 전문의의 진료를 받아야 하며 신장 투석이 필요할 수 있음(이민석)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품에선 병원성 대장균 O-157 불검출이 기준임
- 식품위생법에 따라 O-157 감염자나 의심 환자를 진단했거나 시체를 검안한 의사·한의사는 지체 없이 관할 보건소장이나 보건지소장에게 보고하도록 규정함
- 분쇄육 등 쇠고기 제품에 대한 국내 검역과정에서 대장균 O-157 등이 발견되면 해당 로트 전량을 불합격 조치해 국내 유통되지 않도록 하고 같은 작업장에서 생산된 제품에 대해선 5회 연속 강화검사를 실시함
- 원료용 분쇄육·분쇄가공육 제품 또는 포장육, 식품접객업소의 냉면육수, 과일·채소류 음료에선 병원성 대장균 O-157 음성(불검출)이 기준임(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 농림수산검역검사본부 동물약품평가과 이희수 과장, 031-467-1725,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 장내세균팀 김성한 연구관 043-719-8111
- 강원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 서울대 식품동물생명공학부 강동현 교수, 02-880-2697,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 충남대 식품공학과 송경빈 교수, 042-821-6723,

## 보툴리누스

### ①특징

- 보툴리눔균에 오염된 식품이 산소가 없는 상태에서 증식할 때 생성되는 독소에 의해 발생하는 독소형 식중독임
- 치명적인 독소로 인해 세균성 식중독 가운데 가장 치사율이 높음(김광엽)
- 클로스트리디움 보툴리눔(*Clostridium botulinum*)은 보툴리누스 식중독의 원인균으로 이 세균이 식품 중에서 증식하는 도중 생겨난 독소를 섭취하면 식중독이 발생함
- 보툴리눔균으로 인해 발생하는 식중독을 보툴리즘(botulism)이라 함
- 소시지 섭취 후 이 식중독에 걸린 사람이 많았으며 보툴리즘이란 병명도 독일어로 '소시지 중독'이라는 어원에서 유래함(하상도)
- 산소를 싫어하는 혐기성 세균이어서 통조림·진공포장

- 식품 등 밀폐 포장 식품에서 주로 문제됨
- 식품의 혐기성 상태에서 발육해 신경독소(neurotoxin)를 분비함
- 독소는 항원형에 따라 A~G의 8가지 유형으로 분류되며 이중 사람에게 식중독을 일으키는 것은 A형·B형·E형·F형·G형임(김광엽)
- 보툴리눔균이 생성하는 신경독소는 황색포도상구균이 생성하는 장독소에 비해 열에 약해 1분 가량 끓이거나 75~80도에서 5~10분 가열 또는 65도에서 90분 가열로 완전히 파괴됨
- 보툴리눔균이 생성하는 신경독소는 신경전달물질인 아세틸콜린의 분비를 억제함(황한준)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 소시지·통조림 등 육류가공식품, 살균이 불충분한 자가 제조 병조림·통조림, 생선의 발효제품, 어류의 훈제품 등이 원인식품이 되기 쉬움(황인균)
- 옥수수 통조림·훈제고기 통조림·햄·소시지 등 공기가 없거나 부족한 혐기성 상태로 판매되는 식품에서 주로 문제가 됨(김광엽)
- 미국에선 채소나 과일 통조림에서, 일본에선 소금절임식 생선에서 다발함(박종현)
- 꿀·옥수수시럽은 유아 보툴리눔의 원인 식품으로 의심 받고 있음(박경진)
- 주된 원인식품은 가정에서 제조된 병조림·통조림 등임(황한준)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에선 2003년 3명, 2004년 4명, 2006년 1명의 환자가 보고됨(황인균)
- 미국에서 발생한 최대 보툴리눔 식중독 사건은 1977년 가정에서 만든 식품을 섭취한 뒤 46명이 식중독에 걸린 사건이었으나 사망자는 없었음(황한준)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 주된 증상은 복시·시야흐림·안검하수·발음장애·연하곤란·골격근 마비 등임
- 열이 없고 의식이 명료함(황인균)
- 사물이 둘로 보이는 복시, 근거리 초점을 잘 못 맞추는 안구증상, 입마름, 연하곤란 등이 전형적인 증상임(박미연)

- 치사율이 30~80%로 세균성 식중독 가운데 가장 높은 편임(김광엽)
- 잠복기는 일반적으로 12~36시간이나 수시간~8일까지도 가능함(박경진)
- 0.1~1μg 이상의 독소를 섭취하면 치명적인 호흡장애가 유발됨
- 호흡 곤란·질식으로 사망할 수 있음(보통 감염된지 3~6일 후 사망)(황한준)

**⑤예방과 치료법**

- 최선의 예방법은 저온 보관과 식전 충분한 가열임
- 치료법은 가능한 한 빨리 3가 항독소혈청(ABE)을 투여하는 것임
- 대부분 호흡부전으로 사망하므로 인공호흡 등의 치료가 필요함(황인균)
- 미국에선 벌꿀 등에 보툴리눔 포자가 존재할 경우 12개월 미만 유아의 보툴리눔 감염의 원인이 될 수 있다며 벌꿀의 섭취는 만 1세 이후에 시작하도록 권장함(하상도)
- 햄·소시지 등에 발색제(색깔 고정용 식품첨가제)로 첨가되는 아질산염은 고기색 유지에도 중요하지만 보툴리눔균의 성장과 독소생성을 억제하는 데도 기여함(황한준)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품에선 보툴리눔균 불검출이 기준임
- 보툴리눔스 식중독은 전염병예방법에서 법정 4군 전염병으로 분류해 관리함
- 발생이 확인되는 즉시 신고해야 함
- 꿀 또는 단풍시럽을 원료로 사용할 때는 보툴리눔의 포자가 완전히 파괴되도록 처리해야 함
- 병·통조림과 축산물은 보툴리눔균 음성(불검출)이어야 함(황인균)

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장,



043-719-8460

- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 복어독

### ①특징

- 복어독은 주로 생식기관과 간에 존재하는 독소로 열에는 매우 강해서 끓는 물에도 파괴되지 않고, 산이나 염기에 의해서만 파괴됨
- 치사량은 맹독성 복어 난소의 경우 1g 정도, 알은 10g 정도임
- 복어 껍질의 외피와 내피 사이에는 독샘이 있음
- 복어 중 검복·메리복·복섬·눈볼개복·청복·황복의 껍질과 강독·졸복과 흰점복은 맹독이므로 대단히 위험함
- 복섬·졸복·흰점복·매리복·국매리복의 경우 근육에도 독이 있음
- 흰점복은 독소 출현율이 33.3%로 높으며, 최고 독성치도 높아 식용 불가함
- 졸복과 까칠복은 담낭에 맹독이나 강독의 독소를 함유하고 있으므로 정력을 위해 무분별하게 복어 쓸개주를 마시는 것은 피해야 함
- 유독 복어는 난소에 맹독의 독소가 들어있어서 섭취 불가함
- 복섬·흰점복·졸복의 경우 정소에도 독소가 들어있으므로 주의해야 함(신일식)
- Tetrodotoxin이라 불리는 독소로 주로 복어의 간·내장·생식기 등에 들어있으며 복어의 산란기 동안 독소의 농도가 가장 높음(민영기)

### ②어떻게 오염되나?

- 대부분 먹었을 때 중독을 일으키며 열에 의해 파괴되지 않으므로 조리를 통해 예방할 수 없음(민영기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 사람의 최소치사량은 2.0mg임(최소 중독량 0.2mg)
- 복어중독은 30분~5시간 이내에 나타나고 심할 경우 증상이 나타난지 10분 이내에 사망하기도 함
- 중독을 일으킨 후 8시간이 경과해도 사망하지 않으면 보통 회복되지만 근육 마비 등 후유증이 며칠 동안 지속되기도 함
- 신경전도를 억제해 입술부터 전신마비가 일어나고 호흡장애를 지나 사망에 이르게 됨.
- 초기엔 피부감각·미각·청각 등이 둔화되거나 마비됨
- 급성인 경우엔 팔의 상하운동·보행 등의 장애가 나타나며 중증일 때에는 입·혀·성대 등이 마비돼 발성이 어려워짐
- 혈압강하, 말초신경마비 등이 일어나서 허탈상태에 빠지기도 하며, 심할 경우 호흡곤란·청색증 등이 일어나며, 호흡마비에 의해 사망에 이름(신일식)
- 초기에는 입 주위의 감각이상과 함께 설사·구토·복통을 일으킬 수 있으며, 심할 경우 사지의 감각이상과 마비, 호흡마비, 쇼크, 혼수상태를 일으켜 사망에 이를 수 있음
- 특별한 해독제는 없음
- 증상 발현시 빠른 시간 내에 진찰을 받아야 하며 치료의 근간은 보존적 치료임
- 호흡근 마비가 동반됐을 경우엔 기계호흡이 필요함(민영기)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 복어중독은 기원전 2000~3000년 전부터 알려진 중독임
- 2010년 8월 식약청은 복어독이 들어있는 생복어알로 복어알한·복어알가루·복어죽염한 등을 만들어 판매한 업자를 구속함

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 복어요리 전문가가 요리한 것만을 섭취함
- 알뿐만 아니라 내장·난소·간·피부 등에 독성이 많으므로 이런 부위를 먹지 않도록 항상 주의해야 함
- 국내에서는 폐기 처분한 유독부분을 다른 사람이 주워 먹고 중독사고를 일으킨 일이 있으므로 유독부분의 폐

- 기에 철저히 주의해야 함
- 난소와 알에 독소 함량이 높으며, 껍질에 소량 존재하고 살 부분은 안전함
- 복어는 반드시 면허를 소지한 요리사에 의해 요리되어야 함 (김동훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 복어의 어종별 독성을 맹독(10g 이하로 치명적), 강독(10g 이하로는 치명적이지 않음), 약독(100g 이하로는 치명적이지 않음), 무독(1000g 이하로는 치명적이지 않음)으로 나눠 관리함(신일식)

**⑦전문가 연락처**

- 농림부 수산물패류 검역정책과 박순형 주무관, 02-500-2124,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 강릉원주대 해양생명공학부 신일식 교수, 033-640-2346,
- 부경대 해양바이오신소재학과 김창훈 교수, 051-629-5917,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

**부패균**

**①특징**

- 부패균이란 별도의 정의는 없음
- 대부분의 미생물(세균 포함)이 식품을 먹고 자라면서 식품을 변화시키는데 식품의 변화가 유용한 방향으로 진행된다면 발효, 나쁜 방향으로 진행된다면 부패라고 함
- 나쁜 방향으로 식품을 변화시키는 세균을 통상 부패균이라고 함 (황인균)
- 식품의 부패는 자연계에서 일어나는 물질 순환과정의 일부분으로 물질의 분해를 특징으로 함
- 부패균에 의한 부패가 일어나면 식품의 냄새·색깔·조직 등이 현저하게 변화되므로 부패는 식품으로서의 가치를

- 잃어버린 상태를 말함
- 식품의 부패는 경제적으로 많은 손실비용을 발생하게 하므로 잘 관리해야 함(서현창)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 식품이 미생물에 노출되면 부패가 진행되며 대부분의 식품에 부패균이 존재함
- 특히 세균이 선호하는 먹이인 단백질이 풍부한 수산물 등은 미생물에 의해 쉽게 부패됨
- 부패균은 환경 또는 사람에서 식품으로 오염됨(황인균)
- 토양·공기·동식물을 포함한 자연계의 다양한 식품에 부패균이 존재함
- 식품의 pH·저장조건·온도에 따라 증식·생육할 수 있는 부패균의 종류가 달라짐(김해영)
- 식물이나 건강한 동물조직 내에는 미생물이 없지만 수확이나 도축 후 흙이나 장내 미생물로부터 오염됨
- 비옥한 흙이나 동물의 장내엔 1g당 보통 수억마리나 되는 미생물이 살고 있어서 쉽게 오염될 수 있음
- 어류·육류·우유 등은 영양성분이 많고 세균이 번식하기 유리한 pH 조건을 갖고 있으므로 부패 방지에 특히 유의해야 함
- 부패균이 오염되는 경로는 물·흙·공기뿐만 아니라 사람·동물·해충·식품가공기계·포장재 등 다양함(서현창)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 식품이 부패하면 상한 냄새가 나서 소비자가 섭취하지 않으므로 부패균에 의한 식중독사고는 없었음(황인균)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 부패균은 식품의 품질을 변화시키는 세균으로 인체 위 해성은 판단하기 어려움(황인균)
- 부패균은 식중독균으로 분류하지 않음(김해영)
- 부패균의 번식에 의해 식품이 단백질과 아미노산이 분해되면 저분자의 부패산물이 생기고 이로 인해 가려움증을 유발하는 두드러기가 일어나기도 함
- 식품 부패로 인해 곰팡이가 번식해 곰팡이 독소가 생기면 암을 일으키거나 인체의 여러 장기에 악영향을 미칠 수 있음
- 곰팡이 독소 중 하나인 아플라톡신은 강력한 간암유발 물질임(서현창)



## ⑤예방과 치료법

- 부패균은 열에 약하므로 식품의 조리과정(수세·조미·가열)을 통해 대부분 제거됨
- 가열하지 않거나 가열온도가 낮아서 살아남은 부패균이 보관과정 중 식품의 변질·부패에 관여하므로 식품의 냉장·냉동 보관이 최선의 부패 예방법임(김해영)
- 식품의 부패는 보통 신맛이 나거나 색깔이 변했거나 조직이 물러지는 것으로 확인할 수 있음
- 심하게 부패된 식품은 악취가 나거나 육안으로 식별이 가능할 정도의 형태 변화(곰팡이 번식이나 점질물의 생성)를 일으킴
- 식품을 섭취하기 전에 부패 여부를 쉽게 판단할 수 있음
- 부패된 것으로 의심되는 식품은 절대 섭취하지 않음
- 곰팡이가 핀 식품은 곰팡이 독소의 위험성이 있으므로 특히 주의해야 함
- 부패를 방지하기 위해서는 식재료에 대한 미생물의 오염을 최소화하는 것이 우선이지만, 이를 완전하게 막을 수는 없으므로 유통·보관중 온도관리(냉장·냉동)를 통해 미생물 증식을 억제해야 함
- 포장제품은 건조·가열처리·산소제거·진공포장 등의 식품가공 기술을 통해 부패 미생물의 번식을 억제하고 있음(서현창)

## ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에서 부패균에 대한 별도 기준은 없음
- 축산식품에서도 부패균에 대한 별도 기준은 없음(위성환)

## ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 축산물기준과 위성환 과장, 031-467-1990,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 신구대 식품영양과 서현창 교수, 031-740-1643,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 불소

### ①특징

- 불화나트륨(NaF)은 중치 치료에 쓰임
- 불소가 부족한 물에 불소를 소량 첨가하면 중치를 줄일 수 있음(이광근)
- 원소기호 F, 원자번호 9, 원자량 19, 녹는점 -219.6도, 끓는점 -188.1도, 비중 1.7임
- 프랑스의 화학자 앙리 무아상이 1886년 처음 분리했음(김원일)
- 불소는 자연에 연녹색의 형태로 존재하며 특유의 냄새가 있음
- 중치예방을 위해 치약에 함유돼 있으며 음용수에도 들어있음(손성완)

### ②어떻게 오염되나?

- 일반적으로 불소는 음용수·식품·치약 등을 통해 섭취함
- 환경의 불소 농도가 높은 지역에 거주하는 주민이 우물을 식수로 사용하면 고농도의 불소를 섭취하게 됨(이광근)
- 불소는 자연에서 생성되는 천연물질로 바위·흙·공기·물·동식물에서 모두 발견됨(김원일)
- 호흡·물·음식섭취를 통해 소량의 불소에 노출될 수 있음
- 중치예방을 위해 인위적으로 음용수에 1ppm 정도 첨가하기도 함
- 치약·구강세정제를 통해서도 노출될 수 있음(손성완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 적당량은 중치 예방에 유용하나 고농도에선 비타민·지방·효소·미네랄 대사를 방해함
- 급성중독시엔 신장염·간장애·심장장애 등을 유발할 수 있음
- 고농도의 불소화합물의 섭취로 인한 초기증상은 구토·복통·설사·경련 등임
- 고농도의 불소 섭취 뒤 체중감소·근무력증·근육경련·간중혈·골연화증·신경통·재생불량성 빈혈·신장장애·갑상선장애 등이 유발될 수 있음
- 사람의 치사량은 불화나트륨 약 5g임
- 먹는물을 통한 불소의 장기 섭취는 반상치와 골격 불소 중독증을 유발할 수 있음

- 반상치는 치아의 표면에 불규칙한 백색의 치점이 생기고 이것이 점차 황색 또는 갈색의 치점이 되는 것임
- 반상치가 계속 진행되면 구멍이 생기고 치아의 표면이 침식됨
- 반상치는 대부분 영구치에서 나타나며 주로 유아에서 14세까지 형성됨
- 골격 불소중독증은 골격 구조에 나쁜 영향을 미쳐 심하면 보행 장애를 일으키는 질병임
- 일본의 한 도시에서 취수원에서 1.2mg/L 정도의 불소를 함유한 지하수를 사용한 결과 반상치가 발생한 사례가 있음(김원일)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 불소함량이 평균 3.3ppm 정도인 유성온천 지역에서 온천수 속에 포함된 불소로 인해 앞니가 점점 패이더니 결국은 부서진 사례가 있음(김원일)
- 2008년 12월 강원도 강릉에서 지하수를 식수로 사용하는 일부 지역에서 어린이가 집단으로 불소중독 증세를 일으킨 사례가 있는데, 검사결과 기준치의 10배인 11.4mg의 불소가 검출됨(손성완)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 탄산칼슘과 같이 섭취하거나 고칼슘 식품을 함께 먹으면 불소의 흡수율이 높아진다는 연구결과가 있음(이광근)
- 불소를 과다하게 흡입해 부작용이 나타나면 오염되지 않은 지역으로 이동시킨 뒤 인공호흡을 시키거나 산소를 공급해줘야 함(김원일)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 불소의 허용기준은 설정된 바 없음

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

## 브루셀라병

### ①특징

- 브루셀라균에 감염된 동물로부터 사람이 감염돼 발생하는 인수공통감염병임(황인균)
- 소·돼지·산양·면양·개 등 동물이 브루셀라균에 감염되면 전염성 유산증을 일으킴(정석찬)
- 인수공통의 브루셀라병은 *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Brucella abortus*가 유발함
- 가축이 걸리면 임신 후반기에 유산 등을 유발함(허문)
- 브루셀라균은 *Brucella abortus*(소), *B. canis*(개), *B. melitensis*(염소·양), *B. suis*(돼지) 등이 있음
- 사람에게 대해 병원성이 높은 순서는 *melitensis* > *suis* > *abortus*임
- 브루셀라는 파도가 치듯이 열이 나타났다 없어졌다 한다 해서 파상열이라고도 함(김광엽)
- *B. melitensis*는 우유에서 2일, 치즈·요구르트에서 3일 생존할 수 있음(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 브루셀라균은 감염된 동물의 우유와 분만시 분비물로 배설돼 오염원이 됨
- 주로 살균처리하지 않은 우유·유제품에 오염돼 있으며 익히지 않은 고기에도 오염됨
- 사람은 대부분 감염된 가축의 유산태아·분비물에 직접 접촉을 통해 감염되며, 살균하지 않은 우유를 통해 감염될 수 있음(정석찬)
- 저온살균되지 않은 유제품, 특히 우유·생치즈·버터·아이스크림 등이 브루셀라균에 오염될 가능성이 높음
- 가축과 접촉할 기회가 많은 직종을 가진 사람에서 주로 발생함(허문)
- 생우유나 미살균 우유로 제조한 산양치즈를 통해 감염된 사례가 있음(박경진)
- 최근엔 돌고래·참돌고래·바다표범 등 해양 포유동물에서도 감염이 발견됨
- 사람 브루셀라증은 살균되지 않은 우유나 유제품을 섭취한 뒤 감염되는 경우가 대부분임
- 사람과 사람간 전파는 극히 드물지만 수혈·조직이식·모유수유·성접촉·출산을 통해 전파된 사례가 있음(박미연)



### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 사람의 브루셀라병은 주로 축산업 관련 종사자에게 발생하는 직업병의 일종임
- 국내에서 사람 브루셀라병 감염 환자는 2002년에 경기도 파주에서 최초 발생함
- 2003년 16명, 2004년 47명, 2005년 158명, 2006년 215명, 2007년 101명, 2008년 58명, 2009년 20명의 환자가 발생함
- 소에서의 감염률은 2007년 이후 감소하기 시작해 2010년 0.25% 수준임(정석찬)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 주요 3대 증상은 발열, 관절통이나 관절염, 간과 비장의 종대임(황인균)
- 초기 증세는 감기와 비슷해 진단이 어려움(허문)
- 잠복기는 5일~21일이며 증상은 결핵·말라리아와 비슷함
- 대개 오후엔 38~40도의 고열을 보이지만 오전엔 열이 거의 없는데 이런 상태가 2~3일 지속됨(김광엽)
- 브루셀라증을 방지하면 수주에서 수개월 지속되는 불쾌감·식욕저하·피로가 나타남(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 감염된 사람·동물과의 접촉을 피함
- 브루셀라균에 오염된 물건 등은 멸균·소각 처분해야 함(황인균)
- 살균되지 않은 유제품의 섭취를 피함
- 가축과 접촉할 기회가 많은 도축장 종사자·수의사·농민 등은 개인 방역을 철저히 함
- 항생제 투여로 치료가 가능하나 재발이 잦으므로 3주 이상 치료를 받음(허문)
- 브루셀라병에 감염된 동물을 조기발견해 격리·도살함
- 축사·도살장의 위생관리를 철저히 함
- 우유의 살균과 수육의 가열 조리를 철저히 함(김광엽)
- 사람에게 효과적인 백신은 아직 없음
- 감염 후 완전히 회복된 사람은 재차 감염되지 않음(박용호)
- 수의사나 축산업 종사자는 유산한 소의 태반·부산물 등에 직접 접촉되지 않도록 보호장갑과 보호복을 반드시 착용함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식육과 식육제품에선 브루셀라균 불검출이 기준임(식품공전)
- 사람에선 제3군 전염병임
- 동물에선 2종 가축전염병으로 분류됨(정석찬)
- 2013년까지 소 브루셀라병 근절을 목표로 정부 차원의 검색과 살처분 정책이 진행중임
- 한우와 육우의 경우 1세 이상 모든 암소에 대해 브루셀라 정기검사를 의무화함
- 소의 거래시 브루셀라 검사증명서 휴대를 의무화함(허문)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 허문 연구관, 031-467-1776,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 농림수산검역검사본부 박용호 본부장, 031-467-1703,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 비브리오 패혈증균

### ①특징

- 비브리오 패혈증균(*Vibrio vulnificus*)은 호염성 세균으로 1~3% 식염 농도에서 증식이 가능함(이규호)
- 비브리오 패혈증균은 하구나 연안의 바닷물·해수·갯벌·각종 어패류 등에 서식함
- 전세계적으로 온대·아열대·열대 지방의 해수에서 검출됨
- 환자 발생률로 보아 갯벌이 많은 서해안·남해안에 비브리오 패혈증균의 밀도가 높은 것으로 알려짐(곽동경)
- 염분이 낮고 유기물질의 오염이 많은 곳, 뽕·모래가 많고 수심이 낮아서 외기의 영향을 많이 곳에서 검출률이 높음(손광태)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 낚시, 어패류의 손질, 비브리오 패혈증균에 오염된 해수 · 갯벌과의 접촉 과정에서 주로 감염됨(창상감염)
- 생선회보다는 조개류 · 낙지류 · 해삼 등 연안에 서식하는 수산물에서 검출 빈도가 높음
- 해안에서 조개껍질이나 생선 지느러미 등에 의해 생긴 상처로 해수에 있던 비브리오 패혈증균이 침입하면 감염됨
- 기존에 간질환을 지닌 사람들이 비브리오 패혈증균에 오염된 해산물을 생식한 뒤에 패혈증이 나타남(강동현)
- 어패류를 날로 먹을 때 주로 감염됨(경구감염)
- 오염된 해수 · 갯벌 · 어패류 등과 접촉시 피부상처를 통해서도 감염됨(이규호)
- 면역결핍 환자, 특히 만성 간질환자가 고위험군임
- 최근 연구를 통해 만성 간질환자는 건강한 사람에 비해 패혈증 발생 위험이 80배 더 높은 것으로 입증됨(곽동경)
- 해양성 세균이므로 어패류 · 초밥 등 수산식품을 날로 섭취할 때 발병하기 쉬움
- 수산물을 조리할 때 비브리오 패혈증균이 도마 등 조리 기구를 통해 다른 식품을 오염시킬 수 있음(손광태)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2007~2009년 132명의 비브리오 패혈증 감염자가 발생했으며 7~10월 사이 감염자가 집중됨
- 주로 여름철에 남해안에서 40세 이상 남성이 감염되는 사례가 많음
- 고위험군(간질환자 · 만성 신장질환자 · 심혈관질환자 · 당뇨병환자 등)은 패혈증으로 사망에 이를 수 있음
- 2010년엔 경남 김해 · 고성, 전남 해남 · 고흥에서 비브리오 패혈증 의심환자가 숨짐(이규호)
- 국내에선 매년 20~40명 정도의 환자가 발생하며 환자 수는 해마다 감소 추세를 보임(강동현)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 창상(상처)감염형과 패혈증 등 두가지 증상이 있음
- 창상감염형은 해안에서 생긴 상처에 비브리오 패혈증균이 침입해 상처부위에 부종 · 홍반 · 수포성 괴사를 일으키는 것임
- 창상감염형의 잠복기는 12시간 가량이며 건강한 사람은 항생제 투여 · 외과적 치료로 회복됨

- 패혈증은 비브리오 패혈증균에 오염된 해산물을 생식한 뒤 발생하는 원발성 패혈증으로, 고위험군 환자에게 주로 발생하며 급작스런 발열 · 오한 · 전신 쇠약감 등으로 시작됨
- 패혈증의 잠복기는 16~24시간이며 치사율은 50~60% 정도임(이규호)

**⑤예방과 치료법**

- 예방을 위해 어패류를 56도 이상 가열조리 후 섭취함
- 해산물 취급시 흐르는 물에 깨끗이 세척하되 아가미 · 비늘 · 내장 등을 제거한 후 세척함
- 간질환 · 만성 신장질환 · 알코올중독 · 당뇨병 · 만성 신부전 환자 등은 6~10월 사이에 어패류 생식을 금함(황인균)
- 여름철 해변가에서 상처가 나지 않도록 조심해야 하며 상처가 났을 때는 맑은 물에 씻고 충분히 소독해야 함(이규호)
- 가정 · 생선횃집 등에서 비브리오 패혈증균이 쉽게 증식할 수 있는 조리기구(도마 · 칼 · 행주 등)를 철저히 세척 · 소독해야 함(강동현)
- 비브리오 패혈증균은 굴의 외양 · 맛 · 냄새 등을 변하게 하지 않으므로 외관만으로 감염 여부 식별이 어려움
- 예방을 위해 굴 · 조개 등의 생식을 금함(곽동경)
- 생식용 어패류는 가능한한 저온(10도 이하)에서 운반 · 보관함
- 어패류를 담수에 일정시간 담가 두었다가 깨끗이 씻음(손광태)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품(해산물 포함)에선 비브리오 패혈증균에 대한 별도 기준이나 규격이 없음
- 전염병예방법에선 비브리오 패혈증을 법정 제3군 전염병으로 분류해 관리함

**⑦전문가 연락처**

- 국립수산물연구원 식품안전과 손광태 연구관, 051-720-2630,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460



- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서울대 식품동물생명공학부 강동현 교수, 02-880-2697,
- 연세대 식품영양학과 곽동경 교수 02-2123-3120,
- 서강대 생명과학부 이규호 교수, 02-705-7963,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 비소

### ①특징

- 비소는 공기중에서 산화되기 쉬워 대개 비산·아비산의 형태로 생체에 흡수되거나 피부와 접촉함(이광근)
- 원소기호 As, 원자번호 33, 원자량 74.9, 녹는점 817도, 끓는점 613도, 비중 5.7임
- 비소는 환경·식품 중에 미량으로 널리 존재하나 살인·자살의 목적으로 사용돼 왔기 때문에 매우 유독한 성분으로 알려져 있음
- 비소는 '침묵의 독'(silent toxin)으로 불림
- 조선시대에는 사약으로 사용되기도 함
- 비소는 지구상의 어떤 시료를 분석해도 검출됨(김원일)
- 비소는 강한 독성을 지닌 환경오염 물질임
- 3가 비소화합물이 5가 비소화합물에 비해 독성이 강함
- 무기 비소화합물이 유기 비소화합물에 비해 인체에 대한 독성이 큼(엄애선)

### ②어떻게 오염되나?

- 먹는 물이 오염경로가 될 수 있으며 대다수의 상수도 물엔 비소가 소량 존재함
- 대부분의 식료품엔 비소가 소량 존재함
- 해양 생선엔 식료품보다 고농도의 비소가 존재함
- WHO는 성인은 하루에 자신의 체중 kg당 약 30 $\mu$ g의 비소를 섭취한다고 발표함
- 식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 무기 비소의 잠정 주간섭취허용량(PTW)을 체중 kg당 15 $\mu$ g 이하로 규정함(이광근)

- 환경으로 배출된 비소는 공기·강·호수·토양 등을 오염시키고 오염된 물이나 토양에서 재배된 농산물, 오염된 목초를 먹고 자란 가축의 고기 등에 비소가 잔류함(김원일)
- 사람은 주로 호흡기(코)와 입, 피부를 통해 비소에 노출됨
- 금속 제련업·살충제 제조업·목재 운반과 가공업 등 비소화합물을 취급하는 사업장 근로자의 주된 비소 노출 경로는 호흡기이며 주로 금속 또는 무기 비소화합물에 노출됨
- 일반인은 비소에 오염된 물·토양에서 재배된 농작물, 어패류 등을 섭취해 비소에 노출됨(엄애선)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 비소가 피부에 닿으면 피부가 헐거나 염증이 생기며 눈에 들어가면 눈이 아프고 결막염 등 염증이 생김
- 급성 중독시 식도가 따갑고 화끈거리며 침을 삼킬 수 없고 위와 배가 심하게 아프며 토하거나 설사를 하게 됨
- 탈수 증세가 심해져 입이 마르고 혈관이 마비돼 피부가 차가워지며 혈압·맥박수가 저하됨
- 심하면 심장장애나 쇼크증상이 나타나 사망하게 됨
- 만성적으로 중독되면 처음엔 식욕이 떨어지고 힘이 없어지며 설사·변비·구역질이 나타나다가 눈꺼풀이 붓거나 눈에 염증이 생기거나 목구멍이 아프며 때로는 콧속에 구멍이 뚫림
- 제련공장 등에서 작업중에 비소가 함유된 먼지나 증기를 지속적으로 흡입하면 만성 비소중독이 발생할 가능성이 있음
- WHO는 비소의 음용수내 권고기준을 0.01mg/L로 정함(이광근)
- 비소는 인간과 동물에서 발암성이 있는 것으로 알려져 있으며 국제암연구소(IARC)는 발암물질(Group 1)로 규정함(엄애선)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1970년대 초 충북 영동 소재 한 아비산 제조공장의 근로자들이 비소중독에 의한 피부염 등을 일으킨 예가 있었음
- 1955년 일본에선 비소에 오염된 우유를 마신 어린이가 집단적으로 비소중독을 일으켰는데, 발병 어린이는 모두 모리나가 유업 주식회사의 도쿠시마 공장에서 만든 우유를 마신 것으로 밝혀져 이 공장의 우유제품을 조사한 결과 비소가 들어있었고 우유제품의 안정제로 사용된 제2인

산나트륨에 비산나트륨이 불순물로 들어간 사실이 드러났으며, 이 사고로 1만2131명의 중독환자가 발생했으며 130명이 사망함

- 비소에 중독된 어린이는 시력저하·난청·학업성적 저하·뇌파 이상·간질 등 발작·두통·현기증·수족냉증 등의 증상을 호소함
- 1990년과 1991년 영국에선 6000명이 비소에 중독되고 그 중 70여명이 사망한 사건이 발생, 조사 결과 비소가 오염된 맥주 탱크로 밝혀졌는데, 문제의 맥주 속엔 15ppm의 비소가 함유돼 있었고 사건의 원인은 맥주 발효원료인 포도당이 비소에 오염됐기 때문으로 확인됨
- 타이완엔 Blackfoot disease(BFD)라는 서남해안 지방의 풍토병이 있는데, 비소가 다량 함유된 용천수를 마신 주민에게 발병했으며 가벼운 압박에도 심한 통증을 호소하는 것이 초기 증상이고 심하면 발과 손가락이 괴사함(김원일)
- 의학전문지 랜싯(Lancet) 2010년 6월 19일자에 실린 논문에 따르면 방글라데시 수도 다카 아라이하자르 지역에서 최근 몇 년간 발생한 사망자 가운데 21%가 비소중독 상태였다고 함(손성완)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 몸에 축적된 비소를 배출하기 위해서는 셀레늄·철·요오드·칼슘·마그네슘·아연·비타민C·황 함유 아미노산이 많이 함유된 자연식품을 먹는 것이 좋음
- 금연도 비소 섭취를 줄이는 방법임(김원일)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 고체식품, 조미식품에서 비소의 허용기준은 1.5mg/kg임
- 액체식품에서 비소의 허용기준은 0.3mg/kg임
- 캡슐류에서 비소의 허용기준은 1.5mg/kg임
- 비소는 셀로판·종이제·가공지제·목재류·전분제에서 국내 허용기준이 0.1mg/l 이하로 규정돼 있음
- 깊이가 2.5cm 이상인 용기류에선 국내 허용기준이 0.05mg/l 이하로 규정돼 있음(엄애선)

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

- 한양대 식품영양학과 엄애선 교수, 02-2220-1203,

**비스페놀 A**

**①특징**

- 비스페놀 A(bisphenol A, BPA)는 식료품의 캔·병마개·식품포장재·치과용수지 등에 주로 사용되는 에폭시수지와 폴리카보네이트 생산에 사용되는 단량체(monomer)임
- 비스페놀 A는 캔의 부식을 방지하거나 열에 대한 저항성·내구성을 높이기 위해 플라스틱 병의 첨가물로 사용됨
- 일본 후생노동성과 WWF는 비스페놀 A를 내분비계 장애물질로 분류함
- 폴리카보네이트(PC)는 내열성이 좋고 투명성이 높은 합성수지제로, 주로 주류병·유아용 젖병·식품보관용기 등 식품용으로 사용됨(이근택·윤찬석)

**②어떻게 오염되나?**

- 유럽에선 와인·캔 식품을 통해 비스페놀 A에 주로 노출됨
- 식품용기나 포장재에서 식품으로 이행된 비스페놀 A가 식품과 함께 섭취됨
- 영·유아의 경우 폴리카보네이트로 제조된 젖병을 통해 미량의 비스페놀 A가 이행될 수 있음(이근택·윤찬석)
- 젖갈이나 장조림 등 염분이 많은 식품, 튀김 등 기름이 많은 식품 용기에서 노출 가능성이 높음(양지연)
- 투명하고 단단한 플라스틱(폴리카보네이트)엔 비스페놀 A가 소량이라도 들어있다고 생각해야 함(최경호)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 비스페놀 A가 반항·품행장애 등 아동의 행동에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타남(홍윤철)
- 미국 미시건대 연구팀이 불임클리닉에 다니는 190명 남성을 대상으로 실시한 연구결과에 의하면 불임치료를 받는 남성 190명중 89명의 소변에서 비스페놀 A가 검출됨
- 잠재발암물질이라는 명확한 증거는 현재까지 없음(이근택·윤찬석)
- 비스페놀 A는 여성호르몬인 에스트로젠과 유사한 구조와



성질을 가지고 있어 체내에 유입되면 여성호르몬처럼 작용함

- 미국 환경보호청(EPA)은 일일섭취허용량을 각자의 체중 kg당 0.05mg 이하로 권고함
- 최근 내분비계 장애뿐만 아니라 심장질환, 당뇨병 등을 유발할 가능성도 있다는 사실이 보고됨
- 어릴 때 노출되면 나중에 커서 불임 등 생식능력 이상, 전립선암, 유방암은 물론 비만, 주의력결핍과잉행동장애(ADHD) 등에 걸릴 가능성이 높다는 우려가 제기됨(최경호)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2010년 5월 철제 캔에 든 식음료의 92%에서 비스페놀 A가 검출됨(델몬트사의 프렌치 스타일 콩통조림 한 샘플에선 비스페놀 A가 1회 제공량당 138mg 검출)(이근택 · 윤찬석)
- 2009년 말 미국 '컨슈머 리포트'가 19종의 대표적인 캔 식품을 대상으로 비스페놀 A의 함유 여부를 조사한 결과 거의 모든 조사대상 제품에서 비스페놀 A가 검출됨(최경호)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 가능하면 천연식품을 섭취하고 캔 식품 · 캔에 든 음료 등의 섭취를 자제함
- 전자레인지에 음식을 데울 때는 유리용기를 사용함(미국 컨슈머리포트 2009년 12월호)(이근택 · 윤찬석)
- 플라스틱 제품을 꼭 사용해야 한다면 부드럽거나 반투명성의 플라스틱 또는 HDPE, LDPE, PP 등으로 표시된 제품을 사용하는 것이 상대적으로 안전함
- 금속 캔에 든 액상분유도 용기에 비스페놀 A가 함유됐을 가능성이 있으므로 구매시 주의함(최경호)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 비스페놀 A의 용출규격을 0.6ppm(600ppb) 이하로 규정함(양지연)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 첨가물기준과, 043-719-2503
- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,

- 서울대 의대 예방의학과 홍윤철 교수, 02-740-8394
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## 사이클라메이트

### ①특징

- 국내에서 허용하지 않은 인공감미료임(김정원)
- 합성감미료로 감미도는 설탕의 30-50배임(백형희)

### ②어떻게 오염되나?

- 함유된 제품 섭취시 노출됨(김정원 · 백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 과량을 투여한 동물실험에서 부정적인 결과가 보고된 적도 있으나 현재 여러 나라에서 사용이 허가된 인공감미료임(김정원)
- 방광암 유발 가능성으로 1969년 미국과 영국에서 금지됨(백형희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1937년 미국 일리노이대학 대학원생에 의해 발견됨
- 1958년 미국에선 안전하다고 인정돼 사용됨
- 1969년 사이클라메이트와 삭카린 혼합물(10:1)이 쥐에서 방광암을 유발한다는 연구결과가 발표되었는데, 240마리의 쥐 중 8마리가 이런 결과를 보였고 섭취한 양은 사람으로 환산했을 때 하루에 350캔의 탄산음료를 마신 양임
- 쥐의 교환위축이 보고돼 미국 FDA는 사용금지 조치를 내림
- 영국에선 사이클라메이트의 사용이 허가됐고 저비용 감미료로 아직 사용되고 있음
- 애보트사는 미국 FDA에 사이클라메이트 금지령을 거둬줄 것을 요구했으나 성사되지 않음
- 미국 FDA는 여러 검토자료를 통해 사이클라메이트가 실험동물에서 발암물질로 의심받을 근거는 없다고 하면서도

- 아직 금지하고 있음(김정원)
- 현재 55개국 이상에서 사용되고 있음(백형희)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 국내에선 사이클라메이트가 식품첨가물로 허용되지 않았음
- 가공식품을 구입할 때는 항상 식품표시를 확인해 함유된 식품첨가물을 확인하는 것이 좋음(김정원)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 사이클라메이트를 식품첨가물로 사용되는 것을 금지하고 있음(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 서울교대 생활과학교육과 김정원 교수, 02-3475-2516,

**사카자키균**

**①특징**

- 병원체는 Enterobacter sakazakii균임
- 사카자키균은 건조에 대한 저항성이 높아서 분유·이유식 등 분말식품 등에서 오래 살아남음
- 장내세균 중에서 열에 가장 높은 저항성을 보임(박종현)
- 일본의 세균학자인 Riichi Sakazaki의 이름을 따서 사카자키균으로 명명했음(하상도)
- 신생아에게 뇌수막염을 일으키는 병원체임
- 주요 서식처·전염경로가 아직 밝혀지지 않음(오세욱)
- 사카자키균은 건조 상태인 환경에서 2년 이상 생존 가능함
- 사카자키균 감염으로 인한 유아 사망률은 50~80%임(송경빈)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 치즈·육류·채소·곡물·허브·향신료 등 다양한 식품에 오염돼 있으나 특히 분유·선식 등 분말식품이 주된 감염식품임(박종현)
- 건강한 성인에게는 거의 영향이 없음
- 신생아·유아의 장염·수막염 등을 유발하나 발생빈도는 낮음
- 고위험군은 신생아·저체중아·면역부전 신생아임
- 주로 병원의 신생아실에서 감염되는 것으로 알려져 있으며 수유시 사용하는 용기·기구 등의 오염에 기인할 수 있음(황인균)
- 사카자키균이 분유에 혼입되는 세가지 경로는, 첫째 분유 생산에 사용되는 원료(우유·곡류)의 오염, 둘째 저온살균 후 분유나 첨가성분의 오염, 셋째 분유를 탈 때의 오염임(하상도·박미연)
- 이유식의 경우 다양한 부재료가 사용돼 사카자키균의 완전 차단이 어려움
- 공기 관리만으로 이유식에서 사카자키균의 완전 오염방지가 어려운 것으로 알려져 있음(오세욱)
- 영·유아용 식품과 선식·생식 등 다양한 식품에서 검출됨(송경빈)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2009년 7월 국내산 1개 제품에서 사카자키균이 검출됐으나 시중엔 유통되지 않음(하상도)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 신생아·영아에게 패혈증·뇌수막염 등을 유발함(황인균)
- 1년 이하의 신생아가 고위험군이며 출생 28일 이내의 신생아, 2.5kg 이하의 저체중아가 초고위험군임(오세욱)
- 면역력이 저하된 노인도 감염됨(송경빈)
- 괴사성대장염·패혈증·뇌수막염 등을 유발하고 치사율이 40~80%로 매우 높으며 치료 후에도 심한 신경계통 후유증이 남음(박종현)

**⑤예방과 치료법**

- 분유 등의 제조라인에서 사카자키균의 모니터링 작업을 실시함
- 감염 위험성이 높은 유아에게 멸균된 액상 유아식이나 끓는 물 혹은 열건조 방식을 거친 멸균 분말 유아식을 제공함(황인균)



- 이유식이나 분유를 탈 때 반드시 70도 이상의 물(손으로 잡았을 때 뜨거운 느낌이 드나 뜨거운 것을 잘 참는 사람이 견딜만한 온도)로 조제함
- 조제 후엔 흐르는 물로 식힌 후 즉시 수유함
- 한 번 수유하고 남은 분유나 이유식은 보관하지 말고 버림
- 분유 · 이유식 조제시 젖병 · 젖꼭지는 깨끗이 씻어 살균하고 손 · 손갈 등을 청결히 한 후 조제함(박미연)
- 조제분유는 멸균된 제품이 아니라는 사실을 기억함
- 조제분유를 탈 때 아기에게 한번에 먹을 양만 준비해 섭취까지 실온이나 냉장 온도에서 보관하는 시간을 최소화함(송경빈)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 6개월 이하 영 · 유아용 식품(영유아용 조제식 · 영유아용 곡류조제식 · 기타 영유아식 · 특수의료용도 등 식품)의 경우 사카자키균 음성(불검출)이 식약청의 권장규격임
- 사카자키균이 검출되면 해당 제품에 대해 제조회사의 자진 회수를 권고하고 있음
- 농식품부는 조제분유 · 기타조제분유에서 사카자키균 불검출(음성)을 기준으로 설정했음(하상도)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 중남대 식품공학과 송경빈 교수, 042-821-6723,

## 사포닌

### ①특징

- 비누를 뜻하는 희랍어의 sapona에서 유래함
- 수용액에서 비누처럼 미세한 거품을 내는데서 붙여진 이름임
- 사포닌은 인삼 외에도 자연계의 동식물에 널리 분포돼 있음
- 감초 · 도라지 · 더덕 등 500속 이상의 식물과 해삼 · 불가사리에도 들어 있음
- 당류와 같이 물에 녹는 수용성 성분과 공기층과 같은 지용성 성분을 모두 녹여내는 특징을 갖고 있음
- 최근 항암 · 항산화 · 콜레스테롤 저하 효과가 밝혀지면서 생리활성물질로 각광받기 시작함
- 인삼 사포닌의 경우 다른 식물에서 발견되는 사포닌과는 다른 특이한 화학구조를 가지고 있으며 약리효능도 특이함
- 인삼 배당체란 의미로 '진세노사이드'라고 불림(권훈정)

### ②어떻게 오염되나?

- 주로 인삼 등 약용으로 섭취함
- 자연계에서 동물의 섭취를 방해하거나 미생물, 곰팡이로부터 보호하기 위해 식물이 분비하는 2차 대사산물임(류재기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 사포닌을 다량 섭취하면 혈구를 녹이는 용혈작용 등의 독성이 나타남(권훈정)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 약용으로 과다 섭취하지 않으면 문제없음(류재기)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 사포닌 허용기준은 미설정됨
- 규제대상 아님(류재기)
- 홍삼음료의 경우 홍삼 함량 0.15% 이상 기준 충족하면 판매 가능함(권훈정)

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

**사프롤**

**①특징**

- 사사프라스 나무의 뿌리를 증류해 생기는 사사프라스유,  
오코테아 나무의 목질부를 증류해 얻은 아코테아유 등  
의 성분으로 향기물질임
- 사프롤은 코코아, 검은 후추, 메이스, 육두구, 야생생강  
등에도 함유돼 있음
- 향료 피페로날이나 바닐린의 합성원료이며, 비누·추잉  
검·의약품 등의 향료로 사용됨
- 류머티스성 관절염 환자의 진통 도포제로도 쓰임(권훈정)

**②어떻게 오염되나?**

- 사프롤 취급 작업자, 사프롤 함유 의약품 취급자(약사·  
내과 의사·간호사 등) 등이 흡입 경로로 노출됨(류재기)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- IARC(국제암연구소)가 2B 등급 발암물질로 규정함

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 뿌리에서 추출되는 사사프라스유는 약 85% 사프롤이고  
한때 루트비어의 주 향신료로 사용됨
- 사프롤은 발암물질로 간주됨(권훈정)
- 식용 양념채소에 자연적으로 오염돼 있는 양은 극히 적  
어 관리 필요성은 낮음(류재기)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 식품내 사프롤의 허용기준은 미설정됨(류재기)

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

**삭카린(삭카린나트륨)**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·  
고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 삭카린은 백색 결정으로 높은 농도에선 쓴맛을 냄
- 인류 역사에 있어 가장 널리 사용돼온 인공감미료임
- 인체에 이렇다할 부작용을 나타내지 않는 식품첨가물임
- 경제적이고 효과적인 다이어트 재료로 100년 이상 설탕  
의 대체품으로 사용돼 왔음
- 음료·절임류를 통한 섭취가 많음(김건희)
- 설탕의 약 300배 되는 단맛을 가짐(이수복)

**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 삭카린의 1일 섭취  
허용량을 각자의 체중 kg당 5mg 이하로 규정함(이영자)
- 세계보건기구(WHO)는 삭카린을 수면제인 페노바르비탈과  
병용하면 방광암의 발생 위험이 높아진다고 경고함(김건희)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 삭카린과 사람의 암은 상관관계가 없는 것으로 알려짐
- 삭카린을 먹인 쥐에서 방광암 발생률이 높아진다는 연구  
결과가 발표되면서 발암성 논란에 휩싸였으나 이후 광범  
위한 연구를 통해 무관함이 입증됨
- 미국 국립보건원(NIH)의 독성프로그램 보고서에서도 삭

- 카린이 잠재적인 발암물질 목록에서 삭제됨
- 현재는 안전한 첨가물로 인정되고 있음(김건희)

### ⑤ 해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 삭카린나트륨이 첨가·사용된 가공식품의 포장지엔 식품첨가물의 명칭인 '삭카린나트륨'과 용도인 '합성감미료'를 함께 표시하도록 규정함(이영자)

### ⑥ 해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 삭카린은 젓갈류·절임식품·조림식품·김치류·음료류(발효음료류·인삼·홍삼음료 제외)·어육가공품·영양소보충용 건강기능식품·특수의료용도 식품·체중조절용 조제식품·시리얼류·빵튀기 등 이외에 어떠한 식품에서도 사용할 수 없음(김건희)
- 삭카린나트륨의 사용 허용량
  - 젓갈류, 절임식품 및 조림식품 : 1g/kg 이하
  - 김치류 : 0.2g/kg 이하
  - 음료류(발효음료류 및 인삼·홍삼음료 제외) : 0.2g/kg 이하( 5배 이상 희석해 사용하는 것은 1g/kg 이하)
  - 어육가공품 : 0.1g/kg 이하
  - 영양소보충용 건강기능식품, 특수의료용도 식품, 체중조절용 조제식품, 시리얼류 : 1.2g/kg 이하
  - 빵튀기 : 0.5g/kg 이하(이영자)

### ⑦ 전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 덕성여대 식품영양학과 김건희 교수, 02-901-8496,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 살모넬라균

### ① 특징

- 대부분의 살모넬라균들은 사람과 동물의 장에 주로 서식하며 식중독을 일으키는 병원성 세균임
- 살모넬라균의 일종인 장티푸스균(*Salmonella typhi*)은 사람에게 장티푸스를 일으킴
- 살모넬라 파라티푸스균은 파라티푸스를 일으킴
- 살모넬라균은 냉장·냉동 보관하면 증식이 억제되지만 죽이지는 못함
- 살모넬라균에 오염된 음식을 먹으면 식중독을 일으켜 위장염에 걸릴 수 있음
- 돼지에서 볼 수 있는 *S. choleraesuis*균은 사람에게 심한 패혈증을 일으키고 살모넬라 갈리나룸(*S. gallinarum*)은 조류티푸스를 일으킴
- *S. arizonae*는 미국 남서부에 서식하는 파종류에서 발견됨(김근성)
- 사람이나 동물 내장에 존재하는 장내세균임
- 주로 분변 오염을 통해 식품으로 오염됨
- 우리나라 3대 식중독균 중 하나임(오세욱)
- 유당을 발효시켜 산과 가스를 생성하나 대장균과 달리 유당을 분해하진 못함
- 살모넬라균은 사람·포유류·설치류·조류 등과 채소·토양·물 등에 광범위하게 분포돼 있는 세균임(김광엽)
- 살모넬라균의 종류는 매우 다양하나 *Salmonella typhimurium* 과 *Salmonella enteritidis*가 주로 사람에게 식중독을 유발함(박종현)
- 살모넬라균은 2400개 이상의 혈청형으로 분류되는 등 종류가 매우 다양함
- 살모넬라균의 종류에 따라 열·항생제 등에 대한 저항성이 큰 차이를 보임(이민석)

### ② 어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 살모넬라균은 부적절하게 가열한 동물성 단백질 식품(유제품·식육제품·알·어패류 등) 섭취 뒤 오염되기 쉬움
- 식물성 단백질 식품(콩과 채소 등 복합조리 식품)이나 생선묵 등에 의해서도 오염될 수 있음
- 살모넬라균은 사람·가축·가금류·개·고양이·애완동물·식육·가금육·가금류의 알·하수·하천수 등 자연환경 등에 존재함(황인균)
- 살모넬라균에 오염된 사람·야생동물·가축의 대변에 직·간접적으로 오염된 식품의 섭취가 감염의 주요한 원인임



- 가축·가금류 중에서 가장 높은 보균동물은 닭·돼지·소의 순서임
- 가축이 살모넬라균을 보균하게 되는 주원인은 먹이(사료)임
- 유럽·미국에서 돼지고기의 살모넬라 오염률은 35%에 달하는 것으로 알려짐
- 소는 어분·골분 등을 포함하는 농후사료를 많이 섭취하지 않으며 돼지와 같은 탈모과정이 필요없어 돼지보다 살모넬라균 보균율이 낮음
- 닭의 살모넬라 감염은 부화할 때 양계장의 먹이(사료)·물에 의해 일어남
- 서양에서 닭고기의 살모넬라균 오염률은 50%를 상회함
- 계란의 살모넬라균 오염도 빈번함
- 분변·바닥 등에 오염된 살모넬라균이 계란 껍질에 닿으면 살모넬라균이 껍질을 통과해 내부로 침입함
- 냉각·건조를 통해 계란의 살모넬라 오염률을 낮출 수 있음
- 신선란의 살모넬라균 오염률은 극히 낮고 검출되더라도 세균수가 적음
- 미국에선 액란의 저온살균(60.5도, 3.5분)을 의무화하고 있음(김근성)
- 살모넬라균에 오염된 식육·달걀을 사람이 섭취하면 살모넬라 식중독이 발생함(하상도)
- 살모넬라균은 분변으로 배출되며 건조한 상태의 분변에서 수년간 생존할 수 있음
- 도마 등 식품과 직접 접촉하는 주방용구에 살모넬라균이 오염되면 교차감염이 일어날 수 있음(오세욱)
- 계란·가금육이 살모넬라 식중독의 주된 원인식품임
- 1g당 살모넬라균이 100마리 정도 오염된 식품을 섭취한 후 6~48시간이면 식중독 증상이 나타남
- 살모넬라균에 오염된 식품을 섭취하면 식중독 발생률은 75% 이상으로 다른 식중독균에 비해 높음(김광엽)
- 축산폐수로 땅이 살모넬라균에 오염된 경우 샐러드용 채소를 통해서도 살모넬라 식중독이 유발될 수 있음(박종현)
- 화장실 사용 후 손을 제대로 씻지 않는 등 식품 취급자의 위생 불량에 살모넬라 식중독의 원인이 될 수 있음
- 애완동물과 접촉 후 손을 제대로 씻지 않을 경우 감염될 수 있으며, 특히 거북이·도마뱀·뱀 등 파충류의 장내에 살모넬라균이 서식하므로 주의가 필요함(이민석)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내에서 살모넬라 식중독 사고는 2007년에 42건(1497명), 2008년에 22건(387명), 2009년에 17건(477명) 발생함
- 미국에선 연간 4만명 이상의 살모넬라 식중독 환자가 발생함
- 일본에선 매년 100~800건 발생함(황인균)
- 2008년 6월 살모넬라 식중독 사고가 미국내 16개 주에 확산됐는데, 미국 보건당국은 16개 주에서 모두 50여명이 살모넬라에 감염됐다고 발표했고, 살모넬라균에 오염된 토마토와 익히지 않은 식품이 원인으로 밝혀짐(김근성)
- 2007년 미국 캘리포니아주에서 시금치가 살모넬라균에 오염된 것으로 판명돼 대량 리콜됨
- 2009년 미국에서 살모넬라균에 오염된 땅콩버터 사건으로 2만2500명의 환자가 발생함
- 2010년 미국 아이오와주에서 살모넬라 오염으로 약 5억개의 계란이 리콜됨(1300명의 환자 발생)
- 1975년 미국은 애완용 거북이로 인한 어린이의 살모넬라증을 예방하기 위해 10cm 이하의 거북이 판매를 법으로 금지함(이민석)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 8~48시간이며 복통·설사·구토·발열 등의 증상을 일으킴 (황인균)
- 수양성 설사·혈변·점액변이 특징적인 증상임
- 38도 전후의 열이 나서 감기로 오인하는 경우가 있음
- 경과는 비교적 양호하며 대개 2~3일 내에 회복됨(김근성)
- 증상은 1~2일 사이에 가장 심하게 나타나며 치료 후 1주일 정도 지나면 회복됨
- 모든 연령에서 발생하나 노인·유아·허약자·에이즈 환자의 경우 일반인에 비해 20배 이상 발병 가능성이 높음(하상도)
- 감염자 중 일부는 관절의 통증·눈의 염증·소변통 등의 증상이 몇 달 혹은 수년간 지속되는 라이터증후군에 걸리기도 함
- 만성 관절염으로 발전하기도 함
- 살모넬라증의 치사율은 1% 미만임(이민석)

### ⑤예방과 치료법

- 조리 후 식품을 가능한한 빨리 섭취하며 남은 음식은 5도 이하로 저온 보관함

- 식품을 74도에서 1분 이상 가열 조리한 후 섭취함
- 조리 시 사용된 기구 등은 세척·소독해 2차 오염을 예방함(황인균)
- 오염원인 쥐·곤충류(파리·바퀴 등) 등 위생동물이 조리실·저장고 등에 접근하지 못하도록 방서·방충시설을 철저히 함
- 살모넬라균에 오염되기 쉬운 달걀·가금육과 그 가공품에 대해선 각별히 주의함(박미연)
- 생고기·가금류·날계란을 만진 후 곧바로 영유아의 기저귀를 갈거나 분유를 수유하지 않음
- 심한 설사로 인해 탈수증상을 보이면 정맥주사를 통한 수분 보충이 필요함(이민석)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품은 살모넬라균 불검출이 기준임
- 크림빵, 식육알가공품(살균제품), 즉석섭취식품·편의식품, 가열조리 없이 그대로 섭취하는 수산물·냉면육수는 살모넬라 음성(불검출)이 기준임
- 접객음용용수는 250ml에서 살모넬라균 음성(불검출)이 기준임 (황인균)
- 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 수산물(회 등)에선 살모넬라균 음성(불검출)이 기준임(하상도)
- 살모넬라균이 음성(불검출)이 기준인 식품과 조리기구들
  - 알가공품
  - 식품접객업소의 칼·도마·식기류
  - 식품접객업소에서 음용수는 250ml당 음성
  - 빵·떡류(크림을 도포나 충전한 것에 한함)
  - 즉석섭취·편의식품류
- 국내에선 계란의 안전성을 평가하기 위해 매년 1900곳의 농장과 판매점에서 계란을 수집해 검사하고 있음
- 농식품부는 2010년 3월 살모넬라균 오염을 예방하고 계란의 안전성을 높이기 위해 계란제품 위생관리 종합대책을 마련, 관련 법령의 보완 등을 진행중임

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765
- 농림수산검역검사본부 축산물기준과 위성환 과장,

- 031-467-1990,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 중앙대 식품공학과 김근성 교수, 031-670-3032,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 석면

### ①특징

- 끝이 뾰족한 섬유상 광물임
- 뛰어난 단열·방음효과로 유해성이 알려지기 전엔 세계 각국에서 건축자재로 널리 사용됨(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 광산에서 작업을 하거나 석면함유 제품을 사용하면 노출됨
- 호흡기를 통해 노출되는 것이 가장 일반적인 경로임
- 석면이 포함된 시멘트를 사용한 수도관을 통해 물에도 오염될 수 있음
- 어린이의 경우 먼지를 통해 석면에 노출될 수 있음
- 석면을 흡입하면 폐암이나 중피종 등에 걸릴 위험이 높아짐
- 물과 함께 석면을 섭취하면 위장관에 문제가 생길 수 있지만 가능성은 매우 희박함
- 석면이 함유된 활석을 재료로 사용한 화장품·약을 통해서도 노출될 수 있음(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제적으로 직경 3 $\mu$ m 이하, 길이 5 $\mu$ m 이상의 석면을 '규

제 섬유(regulated fibers)'라고 함

- 직경 1.5 $\mu\text{m}$  이하, 길이 5~8 $\mu\text{m}$ 인 석면의 유해성이 가장 큰 것으로 알려짐
- WHO는 두께 0.5 $\mu\text{m}$ , 길이 5 $\mu\text{m}$  이상인 석면이 인체에 유해할 것으로 추정함
- 체내에 유입되면 세포를 자극해 각종 질병을 유발함
- 흡연자는 석면 노출로 인한 폐암 발병 가능성이 비흡연자에 비해 10배나 높은 것으로 추정됨
- 석면폐는 폐가 다량의 석면에 노출돼 발생하며 공기중 석면 농도와 노출 기간에 따라 심각성이 달라짐
- 미국 환경보호청과 국제암연구소는 석면을 인체 발암물질로 분류함(양지연)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 프랑스에서 석면배합 시멘트로 지은 학교 교직원 12명이 폐암으로 사망함
- 1996년에 해당 건물을 철거해 재시공하고 1997년부터 석면을 건축자재로 사용하는 것을 전면 금지함(양지연)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 국내에서 석면 사용이 금지된 것은 2003년부터임
- 그 이전에 지어진 건물은 석면 함유 가능성이 다분함
- 석면 함유 제품을 손으로 만지거나 파손시키지 말고 밀봉한 뒤 전문가에게 제거를 요청해야 함
- 과거 지붕 소재로 사용된 슬레이트엔 일정량의 석면이 함유돼 있으므로 전문가에게 의뢰해 안전하게 철거할 필요가 있음
- 석면 노출 가능성이 있는 공간에 들어갈 때는 방독면과 작업복을 착용함 (양지연)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 미국 환경보호청(EPA)은 1973년 1% 이상 석면이 포함된 물질은 건축자재로 사용하지 못하도록 함
- 유럽연합도 1999년 석면과 석면이 첨가된 제품의 유통·사용을 금지함
- 일본도 2006년 9월부터 석면과 석면을 총 중량의 0.1% 이상 함유한 제품의 제조·수입·양도·제공·사용을 전면 금지함
- 우리나라 실내 석면 관리 기준은 0.01 fiber/m<sup>3</sup>, 작업장 노출 기준은 0.1 fiber/m<sup>3</sup> (양지연)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181
- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

## 선모충

### ①특징

- 선모충증을 일으키는 병원체(기생충)로 선모충(*Trichinella spiralis*)을 비롯하여 *T. pseudospiralis*, *T. nativa* 등이 있음
- 선모충은 전세계적으로 광범위하게 분포하며 숙주 범위가 매우 넓은 선충류임
- 성충보다는 주로 횡문근에 침입하는 유충이 문제이며 심한 전신질환과 합병증을 유발함(손운목)
- Peacock(1828년)가 죽은 환자의 근육에서 처음 발견함(황인균)
- 감염률은 낮으나 전세계적으로 분포함
- 인체 내에 기생하는 선충류 중에서 가장 작음(김광엽)
- 선모충증은 식습관과 밀접하게 관련된 인수공통감염증임
- 모든 선충류 중 지리적 범위와 숙주 범위가 가장 넓은 기생충임(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 인체감염은 돼지·야생동물의 근육을 설 익혀 먹거나 날로 먹는 식습관과 밀접한 관련이 있음
- 육류소비가 많은 유럽·미국에선 비정상적인 공정과정을 거쳐 만들어진 소시지(country sausage)를 통해 인체 감염이 발생하는 것으로 알려져 있음(손운목)
- 설익은 돼지고기나 햄·소시지 등 훈제품의 섭취를 통해 감염될 수 있음(황인균)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 예전에는 돼지고기 등 육류 소비가 많은 유럽·미국 등



- 에서 문제가 됐으나 지금은 전세계적으로 널리 퍼져 있고, 특히 중국에서 많은 감염자가 발생함
- 국내에서도 야생동물의 근육을 날로 먹고 집단 감염된 유행(epidemic)이 2차례 발생했음
- 2001년엔 야생 멧돼지 근육을 날로 먹은 사람들이 감염된 바 있음(손운목)
- 국내에서 1998년 야생 오소리의 간·비장·혈액·근육 등을 생식하고 감염된 예가 있음
- 손운목 교수가 국내 최초 보고자임(윤희정)

#### ④인체에 어떤 손상 입이나?

- 감염 후 1~2주일 사이엔 성충과 유충이 장점막을 자극해 병변을 일으키는데 이때는 주로 구토·복부경련·복통·설사 등 소화기 증상이 나타나 식중독으로 오인할 수도 있으나 일과성임
- 감염 후 2~3주 사이엔 유충이 혈류를 타고 전신에 분포하며 이때 발열·호산구증다증·근육통 등이 나타나고 심하면 심근·폐·중추신경계의 염증과 합병증으로 사망할 수도 있음
- 감염 후 3주 후엔 근위축·전신부종·심근염·중추신경계 증상·호흡기 장애가 나타날 수 있음
- 선모충증의 합병증으로 세균성 폐렴·뇌 침범·폐전색·심장마비 등이 알려져 있음(손운목)

#### ⑤예방과 치료법

- 돼지나 야생동물의 근육을 날로 먹는 것을 피함
- 선모충증 유행 국가로부터 야생동물이 반입되는 것을 원천적으로 막아야 함(손운목)
- 선모충의 유충은 65도에서 1시간 동안 가열하거나 -27도에서 36시간 보존하면 완전히 사멸함(김광업)
- 도축장에서 돼지의 선모충 감염 여부를 철저히 조사해야 함
- 쥐를 구제해야 함
- 외국에서 국내로 유입되는 것을 막기 위해 돼지나 야생동물에 대한 검역을 철저히 해야 함(박미연)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방

법에 의해 관리됨(황인균)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 경상대 의학전문대학원 기생중학교실 손운목 교수, 055-772-8101,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 충북대 식품공학과 김광업 교수, 043-261-2568,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과, 043-719-4301

### 설사성 패독(DSP)

#### ①특징

- 유독성분이 물에 잘 녹지 않고 유기용매에 녹기 때문에 처음엔 지용성 패독이라 불림
- 설사가 주증상이어서 설사성 패독으로 불림
- 해양 식물성 유독 플랑크톤을 진주담치·가리비·굴 등 이매패가 먹이로 섭취하고 이들 플랑크톤의 독소를 패류가 축적한 결과임(김동훈)
- 쌍모편충류에서 생성되는 Okadaic acid, pectenotoxin 등에 의해 발생함(민영기)

#### ②어떻게 오염되나?

- DSP 독소에 의해 오염된 패류(홍합·조개 등)를 섭취할 경우 발생함(민영기)

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 초여름에 DSP가 든 큰가리비·떡조개·보라홍합·검은조개·모시조개 등을 먹고 빠르면 15분에서 수시간 이내에 설사·구토·복통 등을 일으킴
- 4시간 정도의 잠복기를 거치기도 하며 발열은 거의 없음
- 3일 이내에 회복되며, 사망하는 경우는 거의 없음(민영기)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1976년 일본에서 검은 조개를 섭취하고 집단 식중독이 발생된 것이 최초의 보고임

- 국내에선 남해안에서 생산되는 진주담치와 가리비 등에서 설사성 패독이 검출됨(신일식)

**⑥해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- DSP가 함유된 유독 패류를 시장에 출하하지 말아야 함
- 현재 국립수산물진흥원에서 정기적인 모니터링을 실시하고 있음
- 가리비 등 대형 이매패에서 패주만을 먹는다면 중독의 위험성은 적음
- 진주담치·바지락 등 소형 이매패의 경우 중장선만을 제거하는 것이 곤란하므로 안전을 위해 철저한 출하 규제가 필요함(신일식)
- 5월에서 10월 사이 따뜻한 연안에서 주로 발생하며 적조와 동반하는 경우가 많으므로 이 시기엔 DSP 검출지역에서 채취된 패류의 섭취를 삼감(민영기)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 가식부의 독량이 1g당 0.16MU인 경우 출하규제조치를 하고 있음(일본은 0.05MU, 호주와 캐나다는 0.2MU)(신일식)

**⑦전문가 연락처**

- 농림부 수산물패류 검역정책과 박순형 주무관, 02-500-2124
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257
- 강릉원주대 해양생명공학부 신일식 교수, 033-640-2346
- 부경대 해양바이오신소재학과 김창훈 교수, 051-629-5917,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

**설파메타진**

**①특징**

- 설펜아미이드계에 속하는 합성항균제로 세균의 PABA

작용을 방해해 세균의 증식과 발육을 억제하는 항균작용을 함(박종명)

- 동물의 성장촉진용 사료 첨가제로도 사용됨(조병훈)
- 소, 돼지, 닭, 어류 등의 세균성 감염증 예방·치료를 위해 사용되며 인체에서도 광범위하게 사용됨
- 테트라사이클린계 항생제 또는 페니실린계와 함께 쓰이는 경우가 많음(정상희)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 설파메타진을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 설파메타진은 동물용 의약품으로 사용이 승인돼 있으며 휴약기간이 긴 편이므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)
- 설파제가 잔류된 축산식품을 먹으면 노출됨(정상희)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 현재까지 설파메타진의 사용으로 인한 직접적인 부작용 사례는 보고된 바 없음(박종명)
- 수입 축산물 검사에서 2007년엔 미국산, 스페인산 돼지고기 각 1건, 2009년엔 미국산 돼지고기(목뼈) 1건에서 설파메타진이 검출돼 반송 등 부적합 조치된 바 있음(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 설파제는 비교적 안전한 약물이나 환자의 약 5%에서 부작용을 보일 수 있음(박종명)
- 소변을 통해 고농도로 배설되므로 침전물이 생겨 신장에 손상을 줄 수 있음
- 일부 설파제는 과민반응에 의한 피부발진 등을 유발함
- 빛과민, 발열, 식욕부진, 구역질, 구토 등의 부작용이 동반될 수 있음(조병훈)
- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)에 따르면 사람의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~50µg 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 갑상선 호르몬 계통의 기능 이상이 유발될 수 있음(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 국내산 축·수산물에서 설파메타진 잔류위험은 거의 없음
- 정상적인 경로를 통해 수입된 축·수산물에선 설파메타진 잔류위험은 거의 없음(박종명)

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류 허용기준, 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 근육, 간장, 신장, 지방 : 0.1
  - 돼지 근육, 간장, 신장, 지방 : 0.1
  - 닭 근육, 간장, 신장, 지방 : 0.1
  - 계란 : 불검출(정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 센노사이드

### ①특징

- 센노사이드(Sennoside)는 센나(senna) 잎에서 추출한 안트라퀴논유도체로서 장운동을 항진시켜 변비약으로 사용하는 의약품임(박종명)
- 사람의 변비 치료와 체중감량 등에 쓰이는 의약품 성분으로 '식품 사용금지 성분'으로 규정하고 있음(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 없음

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2009년 4월 중국에서 수입한 과일·채소가공품인 섀매(Dried Plum)에서 의약품 성분인 센노사이드가 검출돼 해당제품을 반송 조치함(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 없음

### ⑤예방과 치료법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 없음

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,

## 셀레늄

### ①특징

- 미국·일본·유럽에서 '푸른빛의 마법사', '기적의 원소', '꿈의 원소' 등으로 불리며 주목을 받았던 영양소임
- 활성산소를 억제하는 항산화 효능이 있어 노화 방지에 유익함
- 간질환을 예방하며 체내 중금속 배출을 도움
- 정자의 생성을 촉진하고 정자의 운동성·활동성을 증강 시킴
- 여드름·아토피성 피부염 등 피부질환에도 효과가 있음
- 장기간 과량 섭취하면 간장애·신장장애·피부염·발암성 등 역효과가 나타날 수 있음
- 적당량을 섭취하는 것이 중요함(이광근)
- 원소기호 Se, 원자번호 34, 원자량 79, 녹는점 220.2도, 끓는점 684.8도, 비중 4.82임
- 1817년 J. J. 베르셀리우스가 발견하고 달을 뜻하는 그리스어 'selene'을 따서 명명했음
- 유황성분과 비슷하고 인간·동물의 필수영양소로 알려져 있음
- 독성도 강해서 2차 세계대전 이전엔 독성물질로 인식돼 왔음
- 1957년 슈바르츠 박사가 동물실험을 통해 사람·동물의 번식·성장에 필수영양소란 사실을 밝힌 이후 인식이



극적으로 전환됨

- 동물의 장기·어패류·육류·곡물·낙농식품(우유·버터·치즈)·채소·과일 등에 들어있음(김원일)

### ②어떻게 오염되나?

- 고농도의 셀레늄은 주로 우물물에서 발견됨
- FDA는 먹는물(bottled water)의 셀레늄 기준을 50ppb로 정했음(이광근)
- 일반적으로 음식을 통해 섭취함
- 작업 현장에서 호흡기를 통해서 노출됨
- 셀레늄이 다량 함유된 토양에서 재배된 식물성 식품과 이를 먹는 동물, 해산물·견과류 섭취를 통해 주로 노출됨(김원일)
- 소량의 셀레늄은 공기·물·음식을 통해 섭취할 수 있음(손성완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 과량 섭취하면 다양한 부작용이 나타남
- 혈중 셀레늄 농도가 너무 높으면 셀레늄증이라는 중독 상태가 됨
- 셀레늄의 독성이 나타나는 장기는 중추신경계·간·심장·폐 등임
- 장기 노출로 인한 만성중독 증상은 모발·손톱에서 주로 나타나며 피부장애·탈색소가 흔한 증상임
- 음식을 통한 급성중독은 거의 발생하지 않음
- 셀레늄황화물로 인한 간암 발생이 보고됨(이광근)
- 셀레늄 결핍은 고혈압·당뇨병·근육통증·관절염·빈혈·알코올성 간경변·각종 암·남성불임·아토피성 피부염을 유발할 가능성이 있음
- 한국인의 대표식단에 의한 셀레늄의 하루 섭취량은 68.8 $\mu$ g으로 세계보건기구의 하루 섭취권장량(50~200 $\mu$ g) 범위 안에 포함됨(식약청 연구용역 결과)
- 하루 최대섭취허용량인 400 $\mu$ g까지는 아직 여유가 있어 천연식품 외에 셀레늄 보충제의 적절한 섭취도 권장할 만함(김원일)
- 과량의 셀레늄에 노출되면 피로·현기증·점막의 염증이 발생할 수 있고, 심하면 폐수종·기관지염으로 발전할 수 있음
- 권장섭취량 이상 섭취하면 머리결이 푸석푸석해지며 손톱이 변형될 수 있음

- 셀레늄 황화합물(selenium sulfide)은 미국 EPA에 의해 발암성 물질(probable human carcinogen)로 분류됨(손성완)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 지난 30년간 셀레늄 보충제가 전세계에서 판매됐지만 셀레늄 중독 사례는 보고된 바 없음
- 셀레늄 부족은 에이즈로 인한 사망 위험을 높이는 것과 관련 있음(김원일)
- 미국 9개주에서 2008년 셀레늄이 과량 함유된 total body formula를 섭취한 뒤 근육경련·탈모 등 부작용이 43건 발생했으며, FDA는 해당제품의 섭취를 금지함(손성완)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 셀레늄은 섭취를 줄이기보다 적당량 섭취하는 것이 유익함
- 육류·어패류·도정이 안된 곡물에 많이 포함돼 있음
- 곡류 도정과정에서 셀레늄의 50~90%가 손실되므로 셀레늄 보충을 위해선 곡류보다 육류·어패류 섭취가 더 효과적임
- 셀레늄은 물에 잘 녹고 열을 가하면 휘발하는 성질이 있어 끓이거나 불에 굽는 조리에선 손실이 큼(김원일)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 셀레늄 허용기준은 설정된 바 없음

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

## 소르빈산

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음

- 소르빈산은 보존료 용도로 주로 식육가공품에 첨가함 (백형희)
- 맛과 냄새가 없어 식품에 사용하기 쉬워 세계적으로 가장 많이 사용되고 있는 보존료임
- 항균력은 그다지 강하지 않지만 곰팡이·효모·호기성균 등 광범위한 미생물에 대해 살균력을 나타냄
- 치즈·과실주 등에 사용됨(이영자)

### ②어떻게 오염되나?

- 보존료로 소르빈산이 사용된 음식을 섭취하면 노출됨 (백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 지방산의 일종으로 안전한 물질임(백형희)
- 소르빈산 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.25mg임
- 식품에 소르빈산류를 사용한 경우 반드시 명칭과 용도를 함께 표시해야 함(이영자)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 균형잡힌 식생활이 중요함(백형희)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 소르빈산의 사용허용량
  - 자연치즈·가공치즈 : 3g/kg 이하
  - 식육가공품 : 2g/kg 이하
  - 잼류 : 1g/kg 이하
  - 발효음료류(살균한 것은 제외) : 0.05g/kg 이하
  - 과실주 : 0.2g/kg 이하
  - 마가린류 : 1g/kg 이하
  - 저지방마가린(지방스프레드) : 2g/kg 이하(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,

- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 소 성장호르몬

### ①특징

- 동물의 뇌하수체에서 생산되는 펩타이드계 호르몬으로 성장촉진, 산유량 증대효과를 발휘함
- 최근엔 유전자 재조합기술로 대량생산에 성공, 상품화됨
- LG화학에서 생산해 수출하고 있음(박종명)
- 소의 성장호르몬(BST) 생산 유전자를 대장균에 삽입해 대장균으로부터 대량생산된 소 성장호르몬(rBST)을 분리·정제한 것임
- 천연의 소 성장호르몬(BST)과 생리·화학적으로 동일함(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 소 성장호르몬 투여가축의 생산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 소의 생체내에서 자연발생적으로도 생성됨
- 육산식품에서 소 성장호르몬이 검출될 경우 대량생산된 것인지 소 고유의 것인지 구분할 수 없음(조병훈)
- 소 성장호르몬을 과량 함유하는 식품을 먹으면 노출됨(정상희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 소 성장호르몬은 국제적으로 식품중 잔류허용기준을 설정할 필요가 없는 물질로 분류함
- 국내외적으로 잔류물질 검사결과를 찾아보기 어려움(조병훈)
- 유럽은 1980년대부터 소 성장호르몬 투여 미국산 쇠고기의 수입을 금지함
- 세계무역기구(WTO)는 1994년 유럽의 소 성장호르몬 투여 미국산 쇠고기의 수입금지 조치가 과학적 근거가 없다며 미국의 손을 들어줌(정상희)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 소 성장호르몬에 의한 인체 건강상의 위험보다 유전자 재조합 제품의 사용으로 인한 소비자 불만은 있을 수 있음(박종명)
- EU, 캐나다에선 소 성장호르몬의 사용으로 젖소에서 산

- 유량이 증가하면서 동물의 정상적인 생리기능의 변화와 관절염 등 부작용의 발생을 우려해 동물보호 차원에서 사용을 불허함(조병훈)
- JECFA, 미국, EU에선 식품에 잔류하는 소 성장호르몬은 소비자에게 어떠한 건강상 위해도 유발하지 않는 것으로 결론냄(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간의 준수가 중요함(조병훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 축산물의 소 성장호르몬 잔류허용기준을 설정하지 않았음(박종명, 조병훈)
- 국제식품규격위원회(CODEX)는 소 성장호르몬을 불특정 물질(Not specified)로 규정했음
- EU는 식품중 잔류허용기준을 설정할 필요가 없는 물질로 분류함(정상희)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**솔라닌**

**①특징**

- 감자를 햇볕에 오래 노출시키거나 오래 보관하면 표면이 초록색으로 변하기도 하는데, 이런 부분에 솔라닌이라는 독성 물질이 생김
- 흔히 감자 싹은 주의하지만 초록색으로 변한 곳은 신경 쓰지 않는 경향이 있는데, 이 부위도 섭취해선 안됨

- 솔라닌은 감자 싹에 가장 많이 들어있고 껍질·살 순으로 적게 들어 있음(권훈정)
- 솔라닌은 감자류에 포함되어 있는 독소로 주로 초록줄기·어린 잎·새싹 등에 많이 들어있음
- 열에 의해 파괴되지 않음(민영기)

**②어떻게 오염되나?**

- 감자의 싹 등에 함유된 솔라닌을 과량 섭취하면 중독증상이 나타남(민영기)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 오심·구토·복통·두통이 흔한 증상임
- 서맥·기관지분비물 증가·발한 등과 함께 드물지만 근육마비·호흡마비·심정지가 발생할 수 있음
- 아주 민감한 사람은 적은 양에도 편두통을 일으킬 수 있음(민영기)
- 무게가 100g인 감자에 솔라닌이 20~40mg 이상 들어 있다면 먹었을 때 해가 될 수 있음
- 보통 감자에는 솔라닌이 100g당 2~13mg 함유돼 있으나 햇볕을 쬐어 녹색이 되거나 발아된 부위엔 100g당 80~100mg까지 솔라닌이 증가할 수 있어 인체에 해를 줄 수 있음(류재기)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 솔라닌은 농업용 살충제로 사용돼 왔음
- 과거엔 기관지염·간질·천식 치료에도 사용됨

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 감자 싹의 눈 부분이 남지 않도록 말끔히 도려내고 섭취해야 함
- 감자를 보관하는 박스에 사과를 넣어두면 사과에서 발생하는 가스인 에틸렌이 감자의 싹을 틔우지 못하게 함(장시간 보관 가능)
- 양파는 사과와 반대의 역할을 하므로 양파와 감자를 함께 보관하면 둘 다 쉽게 상할 수 있음(이혜경)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 규제 대상이 아님
- 국내에서 잔류허용기준이 설정된 바 없음
- 유럽연합(EC)에선 규제하지 않음



- 미국 FDA와 EPA의 규제대상도 아님

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,
- 아주대병원 이해경 영양사

## 수용성 비타민

### ①특징

- 수용성 비타민은 물에 잘 녹는 비타민임
- 체내엔 필요량만 보유하고 여분은 요(소변)로 배설되고  
섭취가 부족하면 결핍증세가 신속하게 나타남
- 매일 식사를 통해 공급돼야 함
- 일반적으로 전구체가 없음
- 비타민B 복합체, 비타민C, 비타민E, 비타민P가 여기 해  
당함(임경숙)
- 가열조리 도중 쉽게 파괴되거나 손실률이 높기 때문에  
섭취나 취급 방법에 주의가 필요함(김형미)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 비타민B1의 결핍증은 각기병·말초신경염·부종·식욕  
부진·허약·구내염임
- 비타민B2의 결핍증은 구순 구각염·눈병·설염·거친  
피부임
- 비타민B군의 일종인 엽산은 태아의 척추 발달을 도움
- 임신부가 엽산을 너무 적게 섭취하면 태아가 이분 척추나  
무뇌증 등 기형을 갖게 될 위험이 있음

- 엽산이 대장암과 유방암 위험을 감소시킨다는 연구결과  
도 있음
- 비타민C를 너무 많이 섭취할 필요는 없음
- 우리 몸은 비타민C를 한 번에 1500~3000mg 정도까지만  
저장할 수 있음
- 그 이상 섭취하면 밝은 노란색 소변을 통해 비타민C가  
체외로 배출됨
- 비타민C 결핍증은 괴혈병·근육쇠약·면역기능 감소·  
상처치유 지연·성장장애·발육지연 등임(김형미)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 비타민C의 잘못된 섭취는 세포 손상을 가속화시킬 수 있음
- 미국암학회는 암 환자에게 비타민C 등 항산화제를 제어할  
것을 권고함(이해경)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 비타민B1의 하루권장섭취량은 19세 이상 성인의 경우  
남 1.2mg, 여 1.1mg임
- 비타민B2의 하루권장섭취량은 남 1.5mg, 여 1.2mg으로  
설정돼 있음
- 비타민C의 하루권장섭취량은 19세 이상 성인 남녀 모두  
100mg으로 설정돼 있음(2010년 한국인영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 아주대병원 이해경 영양사,

## 수은

### ①특징

- 수은은 상온에서 액체상태로 존재하는 유일한 금속임
- 무기수은 형태로 환경중에 방출되며 토양과 퇴적물내 미생물의 작용으로 무기수은은 유기 형태인 메틸수은으로 전환됨
- 환경으로 배출된 유기수은은 생태계의 먹이연쇄 과정을 거치면서 고등한 생물에 농축되기 때문에 수생 먹이사슬의 가장 높은 위치에 있는 포식성 어종에 다량의 메틸수은이 축적됨(이광근)
- 원소기호 Hg, 원자번호 80, 원자량 200.6, 녹는점 -38.8도, 끓는점 356.7도, 비중 13.5임
- BC 1500년 전 이집트 무덤에서도 발견됨
- 고대 중국에선 골절을 치료하는 의약품으로 사용되기도 함
- 현재는 온도계 · 압력계 · 형광등 · 치과용 아말감에 사용됨
- 각종 수은화합물은 살균제 · 살충제 · 건전지 · 곰팡이 제거제 · 페인트 · 안료 등의 재료로 쓰임
- 인체에 쌓이면 신경계통 등에 치명적인 피해를 주는 유해 중금속중 하나임(김원일)
- 금속수은(체온계) · 무기수은(한약재 주사) · 유기수은(생선)의 형태로 존재함(권호장)

## ②어떻게 오염되나?

- 식품, 특히 어패류를 통한 흡수는 대부분 유기수은(메틸수은)임
- 대형어류(상어 · 고래 · 참치)일수록 수은 농도가 높음
- 아말감 치료를 받은 경우 수은 노출원이 될 수 있음
- 한약재를 통한 수은 노출도 가능함
- 석탄발전소가 수은의 중요 오염원 중 하나임(권호장)
- 대기의 수은 오염은 주로 석탄연소에서 기인함
- 공업화 · 산업화가 많이 이뤄진 나라일수록 수은 방출량이 많음
- 일반적으로 수계로 방출되는 수은의 양이 대기중으로 방출되는 양보다 적음(김원일)
- 식품을 통한 수은섭취는 주로 메틸수은이 축적된 생선 섭취에 의함
- 메틸수은은 생선의 지방에 축적돼 조리해도 농도가 낮아 지지 않음(손성완)
- 세계보건기구에 따르면 수은의 일일평균섭취량은 일반인의 경우 공기를 통해 0.008 $\mu$ g, 음식을 통해서 2.4 $\mu$ g(어류)임(엄애선)

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 급성중독시 호흡기장애 · 잇몸병 · 수은 구내염 등이 나타남
- 만성적으로 노출되면 신경계 · 구강 이상, 신장염 등이 나타남
- 태아 시기에 노출되면 뇌발달에 장애를 일으킴(권호장)
- 무기수은화합물의 흡수율은 섭취량의 8% 정도에 그침
- 메틸수은은 위에서 거의 완전하게 흡수됨
- 메틸수은의 치사량은 1000mg, 중독량은 100mg 정도임
- 수은의 만성독성 증상은 지각장애 · 운동실조 · 보행장애 · 시야협소 · 언어장애 · 난청 등임
- 무기수은은 경구 섭취해도 체내 흡수율이 낮아 독성이 매우 약함
- 무기수은은 대개 그대로 대변으로 배설됨
- 금속수은은 휘발성이 높아 수은 증기의 흡입 가능성이 있음
- 수은이 몸 안에 축적돼 총 수은량이 30ppm 이상 되면 수은 중독 증상을 일으킴
- 수은으로 인한 사람의 중독량은 체중이 70kg인 사람의 경우 5mg이며, 치사량은 150~300 mg임
- 독성은 무기수은에 비해 메틸수은 등 유기수은이 훨씬 강함(김원일)
- 임신한 여성이 수은에 중독되면 태아에게도 영향을 미침(손성완)
- 메틸수은은 국제암연구소(IARC)에서 인체발암가능물질(Group 2B)로 규정함
- 2003년 식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 성인의 메틸수은 잠정 주간섭취허용량을 각자의 체중 kg당 1.6 $\mu$ g(하루 0.23 $\mu$ g)으로 설정함(엄애선)
- 고농도의 금속수은 증기에 노출될 경우 호흡기계 장애(금속열, 기관지자극, 급성 화학손상 폐렴)를 초래함
- 급성중독에서 회복된 후 수주 동안 잇몸염, 수은 구내염이 나타날 수 있음
- 일부 수은화합물들은 직접적으로 피부자극 증상을 초래할 수 있지만 금속수은은 아주 드물게 접촉피부염을 초래할 수 있음.
- 수은염화물 섭취시(과거 자살 목적으로 사용) 직접적인 위장간 자극증상과 함께 쇼크 · 급성신부전 등에 빠질 수 있음
- 만성적인 수은 중독은 금속수은이나 무기수은 노출에 의해 발생되며 주된 표적 장기는 신경계 · 구강 · 신장임

- 임신중 수은에 노출된 아기들은 뇌성마비·정신지체를 초래할 수 있음(구정완)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2009년 2~12월 경북 영천시·군위군의 성인남녀를 대상으로 혈중과 요중 수은농도를 조사한 결과 혈중수은 농도가 16.7~16.8 $\mu\text{g}/\text{l}$ 로 나타났음
- 주민들이 즐겨 먹는 음식 가운데 돔배기의 평균 수은 농도가 1.5mg/kg으로 검출돼 돔배기가 혈중 수은농도를 높인 원인으로 추정됨
- 식약청이 2009년 3월 전국 대형마트와 재래시장에서 유통중인 고등어 등 다소비 수산물과 황새치 등 심해성 어류 총 33종 818건을 조사한 결과 수은이 불검출~2.01ppm까지 검출됨(이광근)
- 메틸수은은 일본에서 1950년대에 발생한 미나마타병의 원인물질로, 당시 공장에서 배출된 수은이 먹이사슬을 통해 사람의 몸에 흡수돼 운동실조·마비·온수 등 다양한 신경계증상이 나타났고, 2001년까지 2000명이 넘는 환자들이 보고됐음(권호장)
- 1956년 일본 미나마타현의 아세트알데히드 초산공장에서 족매로 사용한 메틸수은이 폐수를 통해 미나마타만으로 유입됐고 이곳에 서식하는 어패류에 축적됐다가 이를 섭취한 사람에게 피해를 준 사건이 발생함(김원일)
- 미나마타병은 메틸수은에 심하게 오염된 어류를 섭취한 주민들이 원인을 알 수 없는 중추신경마비 증세에 시달리며 전신마비, 시력 또는 청력장애 등을 호소하고 신생아의 경우 뇌성마비 증세를 보이는 등 수천여명에게 고통을 안겨줬음(엄애선)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 마늘에 함유된 알리신 성분은 수은을 배출시키므로 마늘 섭취를 권할 만함
- 다랑어 등 큰 생선보다 불포화지방이 충분히 들어있고 수은 함량은 낮은 고등어·꽁치 등 작은 생선을 섭취하는 것이 유익함(이광근)
- 임신부와 어린이는 수은 농도가 높은 대형 어류의 섭취 시 주의를 요함(권호장)
- 온도계 등 수은이 든 기구 파손시 주의하고 수은 가스를 흡입하지 말아야 함(김원일)
- 수은 아말감에 의한 급성 과민반응은 매우 드물며 저절

로 사라지므로 모든 아말감 중치재를 제거하는 것은 권장되지 않음(구정완)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 심해성 어류·다랑어류·새치류를 제외한 해산 어패류와 담수어의 총수은 잔류허용기준을 0.5mg/kg 이하로 설정함
- 심해성 어류·다랑어류·새치류에 한해 메틸수은의 잔류허용기준을 1mg/kg 이하로 규정함
- 낙지·문어 등 연체류와 패류의 총수은 잔류허용기준을 0.5mg/kg 이하로 설정함
- 수은의 수질환경기준(불검출)과 토양오염기준(4~40mg/kg)을 설정했음
- 현재 수은 건전지는 국내에서 제조·수입하지 않으며 알칼리·망간 건전지는 1994년부터 수은 함량을 1ppm 이하로 규제하고 있음(엄애선)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 가톨릭의대 여의도성모병원 산업의학과 구정완 교수, 02-2258-1976,
- 단국대 의대 권호장 교수, 041-550-3879
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,
- 한양대 식품영양학과 엄애선 교수, 02-2220-1203,

## 수크랄로스

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 설탕에서 유래한 합성감미료임
- 설탕의 약 600배 되는 단맛을 가짐(이수복)



**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 수크랄로스의 1일섭취허용량을 각자의 체중 kg당 15mg 이하로 규정함(이영자)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 수크랄로스가 첨가·사용된 가공식품의 포장지엔 식품첨가물의 명칭인 '수크랄로스'와 용도인 '합성감미료'를 함께 표시하도록 규정함(이영자)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 수크랄로스의 사용 허용량

- 과자 : 1.8g/kg 이하
- 추잉껌 : 2.6g/kg 이하
- 잼류 : 1g/kg 이하
- 음료류, 가공유류, 발효유류 및 조제커피 : 0.4g/kg 이하
- 설탕대체식품 : 12g/kg 이하
- 영양소보충용 건강기능식품, 특수의료용도 식품, 체중 조절용 조제식품, 시리얼류 : 1.25g/kg 이하
- 기타 식품 : 0.58g/kg 이하(식약청)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,  
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,  
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,  
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

**스코폴라민****①특징**

- 가지과 식물에 들어있는 알칼로이드계 물질임  
- 국내에선 미치광이풀로 알려진 풀의 뿌리·줄기 부분에 함유돼 있음(민영기)  
- 부교감신경 차단제인 아트로핀과 함께 가지과 식물의 잎사귀와 뿌리에 들어있는 알칼로이드계통의 물질임  
- 항무스카린성(부교감신경을 억제) 작용을 나타냄  
- 진통제, 진정제로 간질·알코올중독·천식·멀미 등의 치료에 사용됨(권훈정)

**②어떻게 오염되나?**

- 미치광이풀을 식용했을 경우 중독됨(민영기)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 오심·구토·조증·온돈·어지럼증 등을 보일 수 있음  
- 덥고 마른 피부·고체온증·소변의 저류·장음 감소·섬망·환각·경련발작·온수 등을 보일 수 있음(민영기)  
- 침샘·기관지분비샘·땀샘의 분비억제, 눈동자 확대 등을 일으킴  
- 흥분·심계항진·호흡곤란 등의 증상을 일으켜 사망의 위험까지 이를 수 있음(권훈정)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 2008년 11월 삼성서울병원 기억장애클리닉 나덕렬 교수팀은 내원한 환자들을 대상으로 진료한 결과, 스코폴라민이 든 귀에 붙이는 멀미약 키미테가 일시적 치매 증상을 야기한다는 내용을 발표함(노인병학 국제저널)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 스코폴라민이 들어간 약물은 반드시 의사의 처방대로 복용해야함  
- 산에서 잘 모르는 나물은 함부로 먹지 말아야 함(민영기)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내외에서 식품내 스코폴라민 섭취기준이 설정된 바 없음(류재기)

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

## 스테비오사이드

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·  
고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 스테비오사이드는 스테비아 잎에서 추출한 천연 감미료  
임(이수복)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 스테비오사이드의  
1일섭취허용량을 각자의 체중 kg당 4mg 이하로 규정함  
(이영자)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 스테비오사이드는 백설탕·갈색설탕·포도당·물  
엿·벌꿀에 사용해선 안됨(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장,  
051-610-6101,

- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 스트렙토마이신

### ①특징

- Streptomyces griseus에 의해 생산되는 aminoglycoside  
계 항생물질임
- 1944년 왁스만 등에 의하여 발견됐으며, 당시 설파제나  
페니실린이 듣지 않는 그람음성균 및 결핵균에 효과가  
있었음.
- 페니실린과 섞어 각종 동물의 감염증에 사용함(박종명)
- 스트렙토마이신은 식물의 세균성 병해를 막는 데도 효  
과가 있는 것으로 밝혀져 과수와 채소의 방제용으로도  
사용함(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 스트렙토마이신을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔  
류함(박종명)
- 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우  
축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내산 식육의 경우 2008년 3건, 2009년 1건에서 스트  
렙토마이신이 검출된 바 있음
- 수입 식육의 경우 최근 5년간 검출사례가 없었음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 장기간 사용시 청각신경 장애와 신장독성이 나타날 수  
있음(박종명)
- 소화기내 흡수율은 낮은 편이며 대부분이 소변을 통해  
배출됨
- 임신기간중 결핵치료를 목적으로 스트렙토마이신을 고  
농도로 투여한 경우 임산부에겐 이렇다할 부작용이 없  
었으나 태아에겐 청력손실이 나타남(조병훈)

**⑤예방과 치료법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 : 근육 0.6, 간장 0.5, 신장 1, 지방 0.6
  - 돼지 : 근육 0.6, 간장 0.6, 신장 1, 지방 0.6
  - 닭 : 근육 0.6, 간장 0.6, 신장 1, 지방 0.6, 알 불검출(조병훈)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**스티렌 다이머, 스티렌 트리머**

**①특징**

- 스티렌 다이머 · 스티렌 트리머는 폴리스티렌(polystyrene) 수지임
- 제조시 미중합물로 스티렌 재질의 용기 · 포장재 내에 잔류함(이근택 · 윤찬석)

**②어떻게 오염되나?**

- 폴리스티렌 수지 등에 잔류하다가 컵라면 · 스프의 용기, 일회용 도시락 · 뜨거운 음료용 컵 등을 고온에서 사용 시 용출돼 인체에 흡수됨
- 폴리스티렌은 계란용기 · 생육의 트레이 · 구운 김 용기 · 요구르트 병 등에도 사용됨(이근택 · 윤찬석)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 현재까지 스티렌 다이머와 스티렌 트리머의 동물실험 결과 발암성과 내분비계 장애 물질로서의 영향은 명확

히 밝혀진 바가 없음

- 세계야생동물보호기금(WWF) · 미국 일리노이주 환경보호청(Illinois EPA) · 일본 후생노동성은 내분비계 교란물질 목록에 포함시켰음(이근택 · 윤찬석)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 스티렌 다이머와 스티렌 트리머는 다양한 폴리스티렌 용기에서 g당 760~21,430 $\mu$ g 수준으로 검출됨(Kawamura 등, 1998년)
- 컵라면 용기에서 스티렌 다이머와 트리머가 검출됨(강원대 · 식약청, 1998년)
- 폴리스티렌을 이용한 유제품 용기 · 일회용 커피크림에서 스티렌 다이머와 트리머가 검출됨(일본 식품분석센터)
- 일본 즉석식품공업협회에선 1998년 5월 각 신문에 폴리스티렌 재질의 컵라면 용기에서 스티렌 다이머와 트리머가 검출되지 않았다는 광고를 했으나 일본 국립의약품연구소의 조사 결과 일본내 시판되는 8개 제품 중 5개 제품에서 5~62ppb의 스티렌 트리머가 검출됨(이근택 · 윤찬석)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 스티렌 모노머와 트리머는 폴리스티렌 용기를 고지방성 식품용으로 고온 하에서 사용할 때 용출량이 증가하는 것으로 알려짐
- 폴리스티렌 용기를 전자레인지에 넣는 것을 자제하고 폴리스티렌 재질로 만들어진 일회용 용기의 사용을 줄이면 섭취를 최소화할 수 있음(이근택 · 윤찬석)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 포장용기의 경우 재질규격(mg/kg)
  - 납, 카드뮴, 수은 및 6가크롬 : 100 이하(합계로서)
  - 휘발성물질(스티렌, 톨루엔, 에틸벤젠, 이소프로필벤젠 및 n-프로필벤젠의 합계) : 5000 이하
  - 열탕을 사용하는 발포 폴리스티렌의 경우 휘발성물질의 총량은 2000 이하, 그 중 스티렌과 에틸벤젠은 각각 1000 이하
- 용출규격(mg/L)
  - 중금속 : 1 이하(납으로서)
  - 과망간산칼륨소비량 : 10 이하
  - 증발잔류물 : 30 이하(식약청)



### ⑦전문가 연락처

- 식약청 첨가물기준과, 043-719-2503
- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## 스파르가눔

### ①특징

- 열두조종류의 유충이 인체에 감염돼 생기는 질병으로 흔하게 발생하지는 않으나 세계적으로 분포함(황인균)
- 스파르가눔증은 개·고양이의 소장에 기생하는 만손열두조종(Spirometra erinacei, S. mansoni, S. mansonioides)의 유충이 인체에 감염된 것임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 뱀·개구리를 생식하면 걸릴 수 있음(김광엽)
- 스파르가눔의 제1 중간숙주인 원미충이 오염된 물벼룩이 든 물을 마시거나 제2 중간숙주인 개구리·뱀 등을 보신용·관절염 치료 등을 위해 생식했을 때 감염됨
- 중미충에 감염된 뱀·개구리 껍질을 상처나 안질의 치료 목적으로 안부 습포용으로 사용하면 껍질내 중미충이 사람의 피부를 뚫고 침범해 인체감염이 이뤄짐
- 스파르가눔이 함유된 돼지고기·쇠고기·닭고기 등의 살을 생식하면 감염됨(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 현재까지 국내에 수백 사례가 보고되고 있음
- 환자의 대부분은 20-30대의 남자로 거의가 뱀을 생식한 과거력이 있었음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 감염되면 간질 발작·두통·하반신 마비 등을 일으킬 수 있음(황인균)
- 소화불량·복통·선통·설사 등 스파르가눔의 기계적 자극에 의한 증상이 나타남
- 비타민B12의 결핍으로 심한 빈혈이 동반될 수 있음(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 뱀·개구리 등을 섭취할 때 충분히 익혀서 먹음
- 기생충의 외과적 적출을 통해 치료함(황인균)
- 외과적인 적출이 유일한 치료법이며 구충제를 사용해 볼 수 있으나 재발률이 높음(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법 시행령에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,

## 스피라마이신

### ①특징

- 스피라마이신(Spiramycin)은 마크로라이드계 항생제의 하나로 가축의 세균성 질병과 마이코플라스마 질병의 치료 및 예방을 위해 사용됨(조병훈)
- 세균의 단백질 합성을 저해해 항균력을 발휘함
- 그람양성균, 리케차, 클라미디아 등에 유효함
- EU에서 스피라마이신의 사료첨가 금지 조치는 다른 마크로라이드계 항생제의 내성 유발을 우려한 예방적 조치임(박종명)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 스피라마이신을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류함(박종명)
- 스피라마이신은 돼지 사료나 닭의 음수에 첨가해 사용하도록 승인돼 있으므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 최근 5년간 국내산, 수입 축산물의 잔류검사에서 검출 사례가 없었음(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 각종 독성시험 결과 특별한 독성은 발견되지 않았음(박종명)
- 부작용은 비교적 적음
- 구역질, 구토, 설사, 복통 등의 소화기 장애가 경미하게 나타날 수 있고 접촉성 피부염을 일으킬 수 있음(조병훈)

**⑤예방과 치료법**

- 사용자에게 접촉성 피부염을 유발할 수 있으므로 취급 상 주의를 요함
- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 : 근육 0.2, 간장 0.6, 신장 0.3, 지방 0.3
  - 돼지 : 근육 0.2, 간장 0.6, 신장 0.3, 지방 0.3
  - 닭 : 근육 0.2, 간장 0.6, 신장 0.8, 지방 0.3(조병훈)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**시안배당체**

**①특징**

- 시안은 종재(씨앗)에 함유된 강력하면서 신속한 반응을

보이는 천연 독극물임

- 염료·색소·철광 등 다양한 산업 분야에서 널리 사용됨 (이효민)

**②어떻게 오염되나?**

- 산업 노동자의 경우 피부나 흡입 노출 가능성이 큼

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 시안은 위장관이나 피부, 호흡기로 흡수돼 전신으로 신속하게 퍼짐
- 간·폐·혈액·뇌 등에서 고농도를 보이지만 반복 노출 시 혈액이나 장기에 축적되진 않음
- 시안화물 노출시 일반적인 임상 증상은 빠른 호흡·불안·통증·가쁜 숨·놀람 등임
- 침 분비·근육 떨림·죄루·배뇨·배분·구토·출혈·경련·동공 확대·급사 등도 보고됨
- 급성이나 만성에서 보이는 독성은 유사함
- 산소결핍(저산소증)을 유발해 독성을 나타내고 독성이 나타나는 부위는 심혈관·호흡기·중추신경계임
- 소량 섭취시 두통·목과 가슴의 압박감·근무력증 등을 보임
- 다량 섭취시 수분내 사망하는 것으로 알려짐(이효민)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 종자에 많이 함유돼 있는 만큼 사용하기 전 완벽하게 제거해야 함
- 은행 등 식물을 날것 그대로 먹지 말아야 함(이효민)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품내 허용 불가 원칙
- 천연에서 유래하는 것이라 종자 사용시 완벽하게 제거하는 것을 원칙으로 함(이효민)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,

- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102)
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181

## 시큐독신

### ①특징

- 시큐독소(Cicutoxin)는 독미나리(Cicuta virosa)에서 생성되는 독소임
- 성인의 치사량은 대개 한 개의 뿌리 정도임
- 독미나리는 독근·독물통소대·독근채화라고도 불림(민영기)
- 독미나리는 습지에서 자라며 높이는 1m 정도이며 맹독이 있고 털은 없음
- 민간요법에선 풀 전체를 월경통·통경·거담 등의 증상을 완화하는 데 사용함
- 한국·일본·중국·시베리아·유럽·북미 등지에 분포함
- 과거엔 시큐독신을 화살촉에 발라서 독화살로 이용하기도 함(권훈정)

### ②어떻게 오염되나?

- 시큐독소가 포함된 독미나리를 먹었을 경우 중독됨(민영기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 섭취 후 수분, 늦어도 2시간 이내에 발병하며 경과가 빠르면 10~20시간 후에 사망함
- 소량의 뿌리나 잎을 섭취하면 위통, 현기증, 구토, 경련 등을 일으킴(권훈정)
- 초기엔 오심·구토·복통을 일으키며 정도에 따라 기관지 분비물 증가·호흡부전·저혈압·경련·의식소실 등이 발생할 수 있음(민영기)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 독미나리는 일반 미나리에 비해 향이 없고 나쁜 냄새가 남
- 뿌리는 녹색으로 죽순처럼 생겼음
- 자르면 누런 즙이 나오므로 쉽게 구별할 수 있음(권훈정)
- 산이나 들에서 잘 모르는 식물을 함부로 먹지 않아야 함(민영기)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내외에서 식품섭취 기준이 미설정됨
- 국내 독미나리 자생지는 강원도 횡성·강릉 등이며 멸종위기 야생식물 2급으로 지정됨(류재기)

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 아주대병원 응급의학과 민영기 교수, 031-219-7737,

## 시프로프록사신

### ①특징

- 플루오로퀴놀론(fluoroquinolone)계에 속하는 합성 항균제로 항균범위가 넓어 그람양성과 그람음성 세균에서 항균작용을 발휘함(박종명)
- 시프로프록사신(Ciprofloxacin)은 1983년 독일 바이엘사가 개발해 특허를 받았으며 1987년 미국 FDA에 등록됐음
- 국내에서 동물용으로 사용되고 있으나 2008년 7월부터 국내 제조, 수입을 금지하고 있음(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 시프로프록사신을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류함(박종명)
- 시프로프록사신은 엔로프록사신의 대사물질로 식용동물에 엔로프록사신을 투여시 축산식품에서 엔로프록사



신과 대사물질인 시프로프록사신이 동시에 검출될 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 최근 잔류검사에서 위반 사례가 발견되고 있음(박종명)
- 시프로프록사신은 엔로프록사신에 비해 적은 농도로 검출됨(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 시프로프록사신은 인체의약품으로 사용되고 있어 내성균 생성이 중요한 문제점으로 대두되고 있음(박종명)
- 과량 복용시 일시적인 신장 독성이 유발될 수 있음
- 부작용으로 건파열, 신경계질환, 대장염, 심장질환, 황문군 융해증, Stevens Johnson syndrome이 동반될 수 있음(조병훈)

### ⑤예방과 치료법

- 과량 복용시 중화제가 포함된 칼슘, 마그네슘, 알루미늄을 투여하면 시프로프록사신의 체내 흡수를 낮출 수 있음(조병훈)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소: 근육 0.1, 간장 0.3, 신장 0.2, 지방 0.1
  - 돼지: 근육 0.1, 간장 0.2, 신장 0.3, 지방 0.1
  - 닭: 근육 0.1, 간장 0.2, 신장 0.3, 지방 0.1, 알 불검출(조병훈)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 식용색소 적색2호

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 콜타르로부터 유래된 타르색소의 일종인 식품첨가물(착색료)로 붉은 갈색을 띠며 수용성 가루로 120도에서 분해됨
- 국내에선 캔디 등 어린이 기호식품에 한해 사용이 허용하지 않음
- 영국을 비롯해 아직 여러 나라에서 사용이 허용되고 있음(김정원)

### ②어떻게 오염되나?

- 함유된 제품 섭취나 접촉시 노출됨(김정원·백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 식용이나 화장품에 사용되나 미국에선 발암물질로 의심돼 1976년 사용이 금지됨
- 위해성은 타르색소와 같음(김정원)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1971년 러시아의 한 연구가 발암 가능성을 제시한 적이 있음
- 미국 FDA는 국민건강을 해칠 증거를 찾지 못했다고 했으나 암컷 쥐를 대상으로 한 실험에서 통계적으로 유의한 악성종양이 생기는 결과가 나오자 사용을 금지시킴
- 현재 적색 40호(Allura Red AC)가 적색 2호를 대신해 사용되고 있음(김정원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 국내에선 어린이 기호식품엔 사용이 불가함
- 가공식품을 구입할 때는 항상 식품표시를 확인해 함유된 식품첨가물을 확인하는 것이 좋음(김정원)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 캔디류, 초콜릿류, 빙과류, 탄산음료, 혼합음료, 시리얼류 등 어린이 기호식품엔 사용이 불허돼 있음(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장,

- 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 서울교대 생활과학교육과 김정원 교수, 02-3475-2516,

## 식이섬유

### ①특징

- 사람이 소화할 수 없는 다당류로 6대 영양소로도 분류됨
- 인간의 소화효소에 의해 소화되지 않는 셀룰로오스·펙틴·검 등의 다당류와 리그닌 등 비(非)당질류를 말함
- 식이섬유는 수용성과 불용성으로 분류됨
- 수용성 식이섬유는 물과 쉽게 결합돼 용해되거나 팽윤돼 젤(gel) 형태를 이룸
- 수용성 식이섬유는 장에서 당분, 콜레스테롤, 미네랄 등 영양성분이 우리 몸에 흡수되는 것을 방해함
- 불용성 식이섬유는 쌀겨나 통밀 같은 질긴 부위를 구성함
- 물과 잘 결합되지 않아 젤 형성이 안 되고 장내 미생물에 의해 분해되지도 않음
- 불용성 식이섬유는 대변의 용적률을 20~35%가량 증가시켜 배변량과 배변 속도를 증가시켜 줌(김형미)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 식생활의 서구화, 가공식품의 수요 증대 등에 따라 우리 국민의 식이섬유 섭취량은 감소하는 추세임
- 식이섬유의 섭취 부족은 성인병을 부를 수 있으므로 부족하지 않게 보충해야 함
- 식이섬유도 과다 섭취시 일부 문제가 일어날 수 있음
- 식이섬유를 과다 섭취하면 장내 통과시간이 너무 짧아 소화 흡수가 충분히 이뤄지지 못해 영양소가 결핍될 수 있음
- 과량의 식이섬유가 수분과 결합해 배설되므로 탈수나 설사 증상이 올 수 있음(임경숙)
- 식이섬유는 미네랄과 결합해 불용성 물질을 생성, 미네랄의 흡수를 방해하고 식이섬유를 과다 섭취할 때는 미네랄의 흡수를 향상시키는 비타민이나 양질의 단백질을

같이 섭취하는 것이 좋음

- 식이섬유를 과다 섭취할 때는 다량의 수분섭취가 요구됨
- 만일 물을 많이 마시지 않으면 분변이 매우 단단해져 배변이 어려워짐(이혜경)
- 많은 역학연구에서 식이섬유가 풍부한 곡류·과일·채소 등의 섭취가 적고 지방이나 육류 등의 섭취가 많은 경우 대장암의 발생 위험이 높아지는 것으로 밝혀짐(김형미)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 한국영양학회(2005년)가 정한 식이섬유의 하루권장섭취량은 열량 1000kcal, 섭취당 12g 또는 20~25g임
- 식이섬유의 하루권장섭취량은 3~5세 유아는 15g, 6~11세 어린이는 남 15g, 여 20g임
- 12세 이상의 식이섬유 하루권장량은 남 25g, 여 20g으로 설정됨(2010년 한국인 영양섭취기준)
- 우리 국민은 식이섬유를 1일권장섭취량의 약 60~80%를 섭취하는 것으로 알려져 있음
- 미국 식품의약청(FDA)은 식이섬유의 1일섭취권장량을 20~35g으로 정함(박혜경)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 아주대병원 이혜경 영양사,

## 아나볼릭스테로이드

### ①특징

- 아나볼릭 안드로게닉 스테로이드를 지칭함
- 스테로이드제를 근육강화 목적으로 쓸 때 이르는 용어임
- 복용하면 근육과 뼈의 양이 늘어날 뿐 아니라 성대와 체모가 자라는 등 남성적 특징이 뚜렷해짐
- 남성의 고환에서 분비되는 테스토스테론도 비슷한 기능을 하지만 테스토스테론의 구조를 변형시켜 증강시킨 것이 아나볼릭 스테로이드임(윤은경)

### ②어떻게 오염되나?

- 고환이 발달하지 않아 테스토스테론이 나오지 않는 환자를 치료할 목적으로 개발된 의약품임
- 에이즈로 인해 지나치게 체중이 감소한 환자나 심한 화상 또는 신부전으로 영양공급이 부족한 환자에게 유익함
- 근육의 양과 강도를 늘려준다는 점에서 스포츠 선수들에게 유혹적인 물질임(윤은경)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 어린이의 뼈 성장판을 일찍 닫히게 하고 남성의 가슴을 크게 함
- 나쁜 콜레스테롤인 LDL 콜레스테롤 수치를 높이고 좋은 콜레스테롤인 HDL 콜레스테롤을 낮춰 심근경색과 뇌졸중의 발생 위험을 높이기도 함
- 심장마비로 갑작스럽게 죽음을 맞을 수도 있음
- 과민해지고 중동적이 되며 대머리가 될 확률이 높아지고 간 기능 이상을 초래하며 황달을 일으킴
- 간종양 가능성을 높이고 고환을 위축시키며 여성에서 무월경을 초래할 수 있음(윤은경)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1988년 서울올림픽에서 3관왕을 차지한 여자 육상선수 그리피스 조이너가 39세에 사망했는데, 사인은 간질이었지만 아나볼릭스테로이드의 부작용이란 주장이 제기됨(윤은경)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아나볼릭스테로이드의 오남용을 금지함(윤은경)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에 허가된 아나볼릭스테로이드는 메칠테스토스테론· 시피온산테스토스테론· 에난트산테스토스테론· 프

로피온산테스토스테론· 운데카노산테스토스테론 등 5개 성분임

- 보디빌더 등 운동선수들이 근육강화를 위해 사용하면서 일반인에게도 알려짐
- 전문의약품이므로 의사의 처방을 받아야 구입할 수 있음
- 몸짱 열풍에 편승해 헬스강사나 연예인· 10대 청소년· 운동선수 등 각 계층에서의 남용사례가 만연하자 식약청은 남용 자제를 권고함
- 미국은 통제약품으로 지정해 관리함(윤은경)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과 윤은경 연구관, 043-719-1724
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473

## 아데노바이러스

### ①특징

- 아데노바이러스(Adeno virus)는 2세 미만 아기에게 주로 감염되는 급성 위장염의 원인 바이러스임(황인균)
- 주로 급성 호흡기질환이나 급성 위장장염을 일으키는 원인 바이러스임(백순영)
- 일반적인 아데노바이러스는 호흡기 감염을 일으키는데 반해 40형과 41형의 아데노바이러스는 장관내 감염을 유발해 설사· 복통· 구토 등 위장관염 증세를 일으킴(김광엽)
- 아데노이드 조직(편도선 등)에서 처음 발견됐다고 하여 아데노바이러스라는 명칭이 붙여짐
- 가열해 소독하면 파괴되나 상온에선 수주간 생존이 가능하고 영하의 기온에서도 살 수 있음(박봉균)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 식품에선 아데노바이러스가 증식하지 않음
- 아데노바이러스에 오염된 물· 환경 등을 통해 식품이 오염되므로 채소· 과일 등에 존재할 수 있음
- 주로 분변-구강 경로를 통해 오염되며 사람과 사람을 통해서도 감염됨(황인균)
- 집단발병의 경우 노로바이러스와 마찬가지로 아데노바이



- 러스 감염자에 의한 직·간접 접촉전파가 주된 감염원임
- 식품매개 집단발병 사례는 없음(천두성)
- 집단발병이 많고 생존력이 강해 쉽게 전염될 수 있음
- 계절에 상관없이 활동하며 특정 유행시기 없이 연중 발생함(박봉균)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 급성 위장관염 환자 중 아데노바이러스에 의한 환자의 비율이 1%이하에서 20%까지 지역에 따라 큰 차이를 보이며 최근 발생빈도가 전반적으로 증가 추세임(천두성)
- 위장장염을 일으키는 장내 아데노바이러스 40형, 41형의 경우 국내에서 연중 꾸준히 발생되지만 노로바이러스와 로타바이러스보다는 발생률이 낮음(백순영)
- 아데노바이러스의 유행 규모가 계속 커져서, 2010년 6월~9월 사이의 아데노바이러스 검출률이 20%를 초과해 과거 4년간 연평균 검출률 23%보다 무려 8배 이상 증가함
- 전국 87개 의료기관의 검사 결과 호흡기질환자에서 아데노바이러스 검출률이 크게 증가하는 것으로 나타남(박봉균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 주요 증상은 수양성 설사·구토임
- 설사 증세가 평균 10일 정도로 길고 가벼운 발열·호흡기 증상 등이 동반될 수 있음(천두성)
- 장내 아데노바이러스 40형, 41형은 어린이에게 위장염을 일으키는 주요한 원인임(백순영)
- 잠복기는 8~10일 정도이며 발병 후 5~12일간 증상이 지속되며 설사가 주증상이며 구토·미열이 동반되기도 함
- 폐렴·기관지염 등 중증 합병증으로 이어질 수 있는데 특히 폐렴의 경우 증상이 심함(박봉균)

### ⑤예방과 치료법

- 아데노바이러스는 열에 약하므로 음식은 가열 후 섭취함
- 항바이러스제가 없으므로 개인소독을 철저히 하고 사람이 많은 곳은 피하도록 하며 수건·칫솔 등 개인물품은 같이 사용하지 않음
- 합병증이나 2차 감염을 막기 위해 외출을 삼가고 휴식을 취함(황인균)
- 감염이 발생한 장소에 대한 철저한 소독이 필요함(천두성)
- 아데노바이러스는 인두·눈의 분비물이나 대변에 섞여 배출돼 여름철 수영장에서 감염되는 일이 많으므로 수

영장의 염소 소독을 철저히 해야 함(백순영)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도 규정 없음
- 질병관리본부는 아데노바이러스를 병원체 감시대상 지정 전염병으로 분류함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 간염·폴리오바이러스과 천두성 연구관, 043-719-8151,
- 가톨릭의대 미생물학교실 백순영 교수, 02-2258-7342,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 아드리아마이신

### ①특징

- 아드리아마이신(Adriamycin)은 방선균이 생산하는 안트라사이클린계 항생물질의 일종임(박종명)
- 사람에서 항암효과가 인정돼 악성림프종(림프육종, 호지킨 및 비호지킨병), 소화기암(위암, 간암, 직장암, 담낭암, 담관암, 결장암, 췌장암), 급성골수성백혈병, 연조직골육종, 유방암, 난소암, 폐암, 기관지암, 방광암 등 환자에 사용되고 있음(조병훈)

### ②인체에 얼마나 위험한가?

- 아드리아마이신은 동물(설치류)시험에서 발암성과 면역억제, 심장독성과 고환 위축 등의 독성을 나타냄(박종명)

### ③전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,

- 호서대 GLP센터 정상희 교수, 041-540-9675,

- 유럽연합(EC)에선 규제하지 않음  
- 미국 FDA와 EPA의 규제대상도 아님

## 아미그달린

### ①특징

- 청매중독(青梅中毒)임
- 살구씨와 복숭아씨 속에 들어있는 독성성분임
- 비타민B17 또는 레트릴(Laetrile)이라고도 함
- 덜 익은 푸른 매실엔 아미그달린이라는 청산배당체가 함유돼 있음(권훈정)

### ②어떻게 오염되나?

- 청매, 살구씨, 복숭아씨 등의 섭취를 통해 중독됨(류재기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 아미그달린이 몸속에 흡수되면 중추신경 자극과 마비를 동시에 일으키고 혈액 중에 산화환원 작용을 잃게 만들어 순식간에 사망할 수도 있음
- 아미그달린의 독성 성분이 항암효능을 지닌다는 얘기가 있음
- 미국 식품의약청(FDA)은 이를 항암제로 복용하는 것을 금함(가강현)
- 섭취시 성인의 경우 시간당 50~60ppm의 농도에선 아무런 증상 없이 견딜 수 있음
- 저농도에 노출됐을 때는 두통·목과 가슴의 경직·근육 약화 증상을 보임(류재기)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 예로부터 “청매(미숙한 매실)는 날 것으로 먹지 말라”는 말이 전해오고 있음(류재기)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아미그달린 함량이 가장 많을 때가 익기 직전이므로 덜 익은 매실을 먹는 것을 삼가야 함(권훈정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 규제 대상이 아님
- 국내에서 잔류허용기준이 설정된 바 없음

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 산림청 산림과학원 바이오에너지연구과 가강현 임업연구사, 02-961-2753
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

## 아빌라마이신

### ①특징

- 항생물질로 세균의 단백질 합성을 억제해 항균효과를 발휘함(정상희)
- 바실러스, 클로스트리디움, 코리네박테리움, 장구균, 리스테리아, 황색포도상구균, 연쇄상구균 등의 세균에 의한 장염을 예방함(박종명)
- 아빌라마이신은 대개 닭, 칠면조, 돼지의 사료에 80~100ppm을 첨가해 사용함(조병훈)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 아빌라마이신을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류함(박종명)
- 아빌라마이신은 국내외적으로 동물용 의약품으로 사용이 승인돼 있음
- 일반적으로 사료효율 개선, 성장촉진을 위해 사료에 첨가되나 잔류성이 낮아 축산식품에서 검출 가능성은 매우 낮음(조병훈)
- 가축에 경구 투여할 경우 90% 이상이 분변으로 배출되므로 식품에 잔류할 가능성은 매우 낮음(정상희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내외적으로 검출 보고된 사례를 찾아보기 어려움(박종명, 조병훈, 정상희)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 각종 독성시험 결과 특별한 독성은 발견되지 않았음(박종명)
- 경구로 투여하면 동물 체내에 잘 흡수되지 않고 빠르게 대사되므로 사람이 아빌라마이신에 노출될 가능성은 낮음(조병훈)
- 사람에서 아빌라마이신의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~2mg 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 간기능 장애가 유발될 수 있음(정상희)

#### ⑤예방과 치료법

- 체내에 거의 축적되지 않고 신속히 배출되므로 잔류위험은 거의 없음(박종명)
- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 돼지와 가금의 근육, 지방, 간장, 신장 : 0.05 (조병훈)

#### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 아세설팜칼륨

#### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 아세설팜칼륨은 독일에서 1967년에 처음 개발됨
- 설탕의 약 200배 되는 단맛을 지닌 감미료임(이수복)

- 2004년 신규 지정된 감미료로 건과류·양금류·검·잼류·절임류·빙과·아이스크림·음료류·가공유류·발효유류·설탕대체식품·영양보충용식품 등에 사용됨
- 백색의 결정성 분말로 냄새가 없고 강한 단맛이 있음
- 온도가 상승하면 용해도가 증가하며 100도에선 50% 이상이 녹음
- 아세설팜은 설탕·솔비톨·포도당·과당 등과 혼합하면 감미에 상승효과가 나타남
- 체내에서 대사되지 않아 안전성이 뛰어나고 열량이 없는 감미료임
- 탄산음료·탁주를 통한 섭취가 많음(김건희)

#### ②어떻게 오염되나?

- 없음

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 아세설팜칼륨의 1일섭취허용량을 각자의 체중 kg당 15mg 이하로 정함(식약청)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아세설팜칼륨이 첨가·사용된 가공식품의 포장지엔 식품첨가물의 명칭인 '아세설팜칼륨'과 용도인 '합성감미료'를 함께 표시하도록 규정돼 있음(이영자)
- 열량이 없다는 장점 때문에 아세설팜칼륨은 다양한 식품에서 사용되고 있음
- 사용빈도가 높아서 아세설팜칼륨의 섭취 수준이 일일섭취허용량을 초과할 수도 있음(김건희)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 아세설팜칼륨의 사용 허용량
  - 과자, 팔 등 양금류 : 2.5g/kg 이하
  - 추잉껌 : 5g/kg 이하
  - 잼류, 절임식품, 빙과류, 아이스크림류, 아이스크림분말류, 아이스크림믹스류, 플라워페이스트 : 1g/kg 이하
  - 음료류, 가공유류, 발효유류, 조제커피 : 0.5g/kg 이하
  - 설탕대체식품 : 15g/kg 이하



- 영양소보충용 건강기능식품, 특수의료용도식품, 체중조절용 조제식품, 시리얼류 : 2g/kg 이하
- 기타식품 : 0.35g/kg 이하
- 소스류 : 1g/kg 이하
- 캔디류 : 1g/kg 이하(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 덕성여대 식품영양학과 김건희 교수, 02-901-8496,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

**아스트로바이러스**

**①특징**

- 아스트로바이러스(Astrovirus)는 그리스어로 별을 의미하는 'astron'이라는 단어에서 유래했음
- 전자현미경으로 관찰하면 별 모양으로 보이는 구형의 바이러스임(김광엽)
- 현재까지 8개의 혈청형이 존재하는 것으로 알려져 있으며 1형 혈청형이 우리나라를 포함해 전세계적으로 주로 유행함(박봉균)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 분변이나 바이러스에 오염된 식품·물이 주요 감염원임
- 분변-구강 경로(fecal-oral route)를 통해 전파되거나 사람에서 사람으로 옮겨짐
- 아스트로바이러스에 감염된 조리종사자·오염된 식품용수 등을 통해 식품에 오염됨(황인균)
- 아스트로바이러스는 수인성 바이러스로 소독되지 않은 식기나 끓이지 않은 물 등을 통해 전파됨
- 주로 6개월 미만의 영아나 소아에게 발생하는 것으로 알려짐(백순영)

- 감염이 겨울 등 추운 시기에 주로 일어남(김광엽)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서 2004년 이후 조사한 급성 위장관염 감염 실태 조사에 따르면 아스트로바이러스가 유행하는 겨울엔 최대 5% 정도(전체 급성 위장관염 원인 중)의 감염이 아스트로바이러스에 의한 것임
- 2001년 산후조리원 집단발병에서 아스트로바이러스와 로타바이러스가 동시에 검출된 사례가 있음(천두성)
- 2000~2005년 사이 국내에서 검출된 아스트로바이러스에 대한 염기서열 분석 결과 1형 혈청형이 가장 많이 검출됐음
- 어린이 설사의 2~8%는 아스트로바이러스에 의한 것으로 분석됨(박봉균)
- 국내에서 2002년 11건, 2003년 48건, 2004년 38건, 2005년 12건, 2006년 8건, 2007년 6건 발생함
- 아스트로바이러스는 온대지역에선 주로 겨울철에 검출되며 열대지역에선 장마시기에 검출됨
- 이러한 유행양상은 로타바이러스와 유사함(백순영)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 아스트로바이러스에 감염된 경우 병원입원을 요할 정도의 중증감염은 흔하지 않음
- 감염자의 사망사례는 매우 드물지만 가끔 보고됨(천두성)
- 증상은 가벼운 편이며 잠복기는 보통 3~4일이나 짧으면 24~36시간 정도임
- 가벼운 설사가 2~3일 지속되다가 구토·발열·식욕결핍 등의 증상이 나타나며 다른 급성 위장관염 바이러스 감염증과의 구별이 어려움(황인균)
- 무증상인 경우도 많고 두통·열을 동반한 상대적으로 가벼운 설사와 복부통증 등을 일으킴(김광엽)
- 아스트로바이러스 감염에 의한 급성 위장염은 6개월 미만의 영아나 어린이, 면역력이 약한 노인 등에게 흔히 발생함
- 성인에겐 거의 증상 없음
- 증상이 다소 가볍다는 점 외엔 로타바이러스와 매우 유사한 증상을 보임(박봉균)

**⑤예방과 치료법**

- 감염자간 직접 전파가 가능한 어린이집·병원 등에서

- 위생수칙을 철저히 준수해야 함(천두성)
- 손을 철저히 씻고 특히 조리종사자나 어린이·환자 등을 돌보는 사람은 손을 청결히 해야 함
- 사람의 분변은 위생적으로 처리하고 분변에 오염되지 않도록 주의함
- 우유나 음식은 반드시 끓여 먹도록 하며, 특히 면역력이 떨어지는 신생아의 경우 물을 끓인 후 식혀 분유를 타서 먹이고 젖병은 삶아서 소독함
- 아기의 기저귀를 교체할 때 분변에 오염되지 않도록 각별히 주의하며 교체 후 반드시 손을 철저히 씻음(백순영)
- 항바이러스제·백신이 없으므로 개인위생에 주의해야 됨
- 탈수와 전해질의 불균형을 일으키므로 수분을 충분히 섭취해야 함(황인균)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에서의 별도 기준은 없음
- 보건복지부·질병관리본부는 아스트로바이러스를 병원체감시 대상 지정전염병으로 분류함(황인균)
- 질병관리본부에선 노로바이러스를 포함한 급성 위장관염 병원체 감시(K-EnterNet)를 2004년부터 실시하고 있음(천두성)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 간염·폴리오바이러스과 천두성 연구관, 043-719-8151
- 가톨릭의대 미생물학교실 백순영 교수, 02-2258-7342,
- 서울대 수의대 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 아스파탐

#### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음

- 아미노산인 L-아스파라긴산과 L-페닐알라닌의 합성으로 만들어진 아미노산계 합성감미료임
- 설탕의 약 200배 되는 단맛을 가짐(이영은)

#### ②어떻게 오염되나?

- 없음

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 아스파탐의 1일 섭취허용량을 각자의 체중 kg당 40mg 이하로 규정함(이영자)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 아스파탐 섭취와 백혈병 림프종 뇌종양과의 사이엔 전혀 상관성이 없다고 발표됨
- 2005년 국립암연구소(NCI)는 50~69세의 남녀 50만명을 대상으로 5년간 실시한 역학연구를 통해 아스파탐을 많이 섭취하는 것과 백혈병 또는 림프종의 발생 건수 증가는 일관된 상관성이 없다는 결론을 내림(이영자)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아스파탐이 첨가·사용된 가공식품의 포장지엔 식품첨가물의 명칭인 '아스파탐'과 용도인 '합성감미료'를 함께 표시하도록 규정함
- 아스파탐이 분해돼 생기는 페닐알라닌이 페닐케톤뇨증(PKU) 환자에게 부작용을 일으킬 수 있어 아스파탐 함유 제품엔 '페닐알라닌 함유'란 표시를 하도록 규정하고 있음(이영자)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 아스파탐의 사용 허용량
  - 빵류, 과자 및 이의 제조용 믹스 : 0.5% 이하
  - 기타식품 : 기타식품의 제조·가공시엔 기술적 효과를 달성하는데 필요한 최소량을 사용하도록 규정함(이영자)

#### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,

- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 아시아조충

### ①특징

- 인체에 감염되는 조충(촌충)임
- 아시아조충은 우리나라를 포함한 아시아를 중심으로 분포함
- 소장내 감염돼 복통 등 소화기 증상을 유발함(엄기선)
- 병원체는 *Taenia asiatica*(아시아조충)이고 중간숙주는 돼지임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 아시아조충은 돼지의 간과 내장을 날로 먹을 때 감염이 되며 애벌레를 내장낭미충이라고 함
- 동네에서 행사가 있을 때 자가 도축한 돼지의 간 일부를 날로 떼어 먹는 습성이 감염의 원인이 되는 경우가 많음(엄기선)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 유구조충·무구조충·아시아조충의 최근 국내 감염률이 매우 낮아져 전 국민의 감염률이 다 합쳐서 0.1% 이내임(윤희정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 애벌레인 낭미충을 먹었을 때 약 75일의 잠복기를 거쳐 소화기 증상을 일으킴
- 감염 초기에 극심한 복통이 동반되며 10년 이상 소장내서 생존하는 동안 간헐적으로 설사·복통이 계속되고 공복시 복통이 특징적으로 관찰됨
- 아시아조충의 편절은 운동성이 매우 커서 항문을 통해 나올 때 소양증이 유발되며 불쾌감을 동반함(엄기선)

### ⑤예방과 치료법

- 돼지 간과 내장을 날로 먹지 않도록 해야 함
- 구충제(Praziquantel)를 1회 투여하면 완치됨(엄기선)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 마땅한 정부의 대응책이 없음
- 1993년 우리나라 학자의 발견으로 새로 알려진 아시아조충(*Taenia asiatica*)을 교육과정에 포함할 필요가 있음(엄기선)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 충북대 의대 기생중학교실 엄기선 교수, 043-261-2849,

## 아연

### ①특징

- 아연과 그 산화물인 미립자에 의해 일어나는 중독을 아연열(亞鉛熱)이라고 함(이광근)
- 원소기호 Zn, 원자번호 30, 원자량 65.4, 녹는점 419.5도, 끓는점 907도, 비중 7.1임(김원일)

### ②어떻게 오염되나?

- 수돗물이 가정으로 공급되는 과정에서 시설이 노후된 저수조·옥내 배관을 거치면서 아연에 노출될 수 있음(김원일)
- 식품을 통해 주로 섭취함(손성완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 아연 미립자를 들이마시면 몇 시간 후 오한에 이어 열이 나지만(아연열) 다음날이 되면 거의 치유됨
- 장기간 아연에 접하는 직업을 가진 사람에게서 일과성 당뇨병이 생길 수 있음
- 아연의 과다 섭취는 철과 구리의 흡수 장애, 면역기능 저하, 이로운 콜레스테롤 수치 감소 등을 초래할 수 있음
- 아연을 과다 섭취하면 설사·구토증세가 나타날 수 있음(이광근)



- 한국인의 아연 하루섭취권장량은 남자 12mg, 여자 10mg(임신부는 13mg)이지만 대부분 권장량을 충분히 섭취하지 않음
- 아연은 세포막과 인체조직의 손상을 막아주고 유전자 손상을 회복시키며 노화 진행을 막는 데 중요한 역할을 함
- 아연이 결핍되면 성장이 저해되며 뇌 발달이 방해받고 피부가 나빠짐
- 아연 섭취가 부족하면 면역체계와 생식력이 떨어짐
- 소고기 200g엔 아연이 하루 필요량만큼 들어있으며, 닭고기 필레(250g)에 7.5mg, 아몬드·땅콩(100g)에 2mg이 들어있음
- 음주·흡연은 아연의 체내 흡수를 방해함(김원일)
- 과도한 아연 섭취시엔 구역질·경련·구토·설사 등의 증세가 나타나며 심한 경우엔 구리 결핍을 초래해 빈혈·백혈구감소증을 일으킴(손성완)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 시중 배추서 기준 초과 아연이 검출된 적이 있음
- 서울 마포구 상암동에서 재배된 배추에서 25mg/kg의 아연이 검출됐는데 이는 경기지역 배추의 아연 평균치(3.3mg/kg)보다 7.5배나 높았음(이광근)
- 고농도의 아연이라도 독성은 크지 않음
- 자연계에서 아연 중독은 드물게 발생함
- 일부 역학조사에선 물·토양 중에 구리가 적고 아연이 많으면 위암 발생이 높아지는 것으로 밝혀짐
- 이는 아연 함량이 높은 탓이 아니라 아연이 많으면 구리의 결핍이 촉진되기 때문으로 풀이됨
- 아연 도금관을 통해 음료를 마셔온 부부에게서 집중력 저하·우울·정신적 피로·두통 등의 증세가 나타났지만 음료를 바꾸자 증상이 개선된 사례가 있음(김원일)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아연은 섭취를 줄여야 하는 미네랄이 아님
- 아연이 풍부한 육류·해산물을 충분히 섭취할 필요가 있음
- 굴엔 아연이 풍부하게 들어 있음(김원일)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 아연 허용기준은 설정되지 않았음

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

## 아질산나트륨

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 육제품 가공시 고기의 본래 색깔을 유지하고 미생물로 인한 변질을 막기 위해서 사용함(조양희)

### ②어떻게 오염되나?

- 육제품의 발색제로 질산칼륨이나 질산나트륨이 사용돼 왔는데 질산염이 식육의 미생물에 의해 환원돼 아질산염이 됨
- 육류에 주입한 질산염이 아질산으로서 효과를 나타내려면 5도에서 약 10일이 소요됨
- 아질산염은 자연계 특히 식물체 중에 널리 분포하는데 함량은 질산염에 비해 훨씬 적음
- 비교적 아질산염 함량이 많은 채소론 시금치·쑥갓·그린아스파라거스·청고추·떡잎·무(1~15ppm) 등이 있음(김정원, 백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 아질산나트륨의 ADI(1일섭취허용량)는 각자의 체중 kg 당 0.07 mg 이하임
- 우리 국민은 ADI 수준보다 훨씬 적은 양을 섭취하고 있음(김정원)
- 체내에 빠르게 흡수되며 과량 섭취하면 유아의 경우 청색증을 유발할 수 있음
- 아질산염이 문제되는 것은 단백질 식품에 든 아민과 반응해 니트로사민을 생성하기 때문임

- 니트로사민은 암을 유발할 수 있는 물질로 알려짐(조양희)
- 아질산나트륨 자체의 독성은 없음
- 아질산염과 2급아민을 산성조건에서 가열시 니트로사민이 발생함
- 실제로 섭취한 아질산염이 니트로사민으로 전환되는 비율은 매우 낮음
- 인체에 노출되는 아질산염은 채소류에 의한 섭취가 90% 이상이고 식품첨가물(발색제)에 의한 섭취는 3% 정도밖에 되지 않음
- 사람의 위에서 생성되는 내인성 니트로사민이 외인성 니트로사민보다 10배나 더 많음(백형희)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 고기 등 육제품을 고온 가열하는 것을 피함
- 육제품은 가능한한 충분한 수분과 함께 가열 조리하는 것이 권장됨 (조양희)
- 체중이 적게 나가는 어린이의 경우 몇 조각의 햄만 먹어도 ADI에 도달할 수 있음
- 햄 등 육제품의 섭취 횟수를 줄이는 것이 좋으며 끓는 물에 데치면 아질산나트륨의 섭취량을 줄일 수 있음
- 식품을 구입할 때 아질산나트륨의 함유 여부를 확인함
- 최근 업체들이 아질산을 첨가하지 않은 햄·소시지류를 제조·시판하고 있음(김정원)
- 조리 전 소시지나 햄을 물에 담궈 아질산나트륨을 빼내는 것도 방법임
- 소시지나 햄 가공시 산화방지제인 에리소르빈산과 비타민E를 사용하면 니트로사민의 생성을 크게 줄일 수 있음(백형희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 아질산나트륨의 허용기준
  - 식육가공품, 고래고기제품 : 0.07g/kg 이하
  - 어육소시지 : 0.05g/kg 이하
  - 명란젓, 연어알젓 : 0.05g/kg 이하(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장,

- 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 서울교대 생활과학교육과 김정원 교수, 02-3475-2516,
- 한국암웨이 조양희 상무, 02-3468-6000,

**아크릴아마이드**

**①특징**

- 음식을 튀길 때 발생하는 발암성 물질임
- 아크릴로니트릴을 가수분해하여 얻을 수 있는 무색 또는 흰색 결정을 가진 물질임
- 펄프나 종이·광물공정 제조 등에 사용함(양지연)

**②어떻게 오염되나?**

- 환경오염보다 식품 가공에 의한 오염으로 일반인에게 노출될 가능성이 더 큰 물질임
- 과거엔 아크릴아마이드 합성수지를 이용해 종이를 생산하거나 과일·야채세정제를 아크릴아마이드 수지로 만들었던 적이 있었는데, 이런 경로를 통해 식품에 잔류한 아크릴아마이드를 섭취할 수 있었음
- 미용비누·화장품의 일부 원료로 아크릴아마이드가 사용되기도 함
- 최근엔 탄수화물이 다량 함유된 식품(빵·감자 등)을 굽거나 튀길 때 아크릴아마이드가 생성되고, 이로 인해 아크릴아마이드를 섭취할 가능성이 있음(양지연)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 아크릴아마이드에 노출돼 암이 발생한 사람들에 대한 역학연구 자료는 매우 적음
- 실험용 쥐의 물이나 사료에 아크릴아마이드를 섞어 장기간 섭취시키면 음낭·신장·갑상선·중추신경계·유방·자궁 등에서 암 발생 위험이 유의하게 증가함
- 미국 환경보호청과 국제암연구소(IARC)는 아크릴아마이드를 유력한 인체 발암물질(B2 또는 2A)로 분류함(양지연)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2002년 6월 국제보건기구(WHO)는 감자칩·감자튀김 등 기름에 튀긴 탄수화물 식품이 암을 유발할 수 있다고 발표함(양지연)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 감자칩·감자튀김·비스켓 등 고탄수화물 식품을 기름으로 튀기거나 구운 식품의 섭취를 줄여야 함
- 비누·샴푸 등의 합성 세제에 아크릴아마이드가 함유돼 있는지 성분 확인이 필요함
- 화장품의 원료로도 사용되므로 구매시 화장품에 아크릴아마이드 성분이 함유돼 있는지 확인함(양지연)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 전세계적으로 허용기준은 마련돼 있지 않은 상황
- 국제식품규격위원회(CODEX)에서 저감화를 독려하고 있음(식약청)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 포항공대 환경공학부 장운석 교수, 054-279-2281,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,

## 아트로핀

### ①특징

- 가지과 식물의 잎사귀와 뿌리에 들어있는 알칼로이드 물질로 무스카린성 수용체의 경쟁적 길항제임
- 위 등 각종 장기의 경련 완화에 사용됨
- 동공을 넓히는 작용이 있어 안과에서 산동제로 사용됨
- 맹독성이므로 사용시 주의를 요함(권훈정)

### ②어떻게 오염되나?

- 아트로핀 독소를 함유한 대표적인 식물은 벨라돈나물(유럽, 북미 분포)임
- 벨라돈나물은 석회성분이 풍부한 습한 음지에서 서식하며 우리나라에선 자생 가능성이 희박함
- 주로 약물 섭취를 통해 아트로핀에 노출됨(류재기)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 소량 노출시 중추신경을 흥분시킴
- 다량 노출시 중추신경을 억제하며 동공이 커지는 산동 현상을 일으킴
- 다량 노출시 침샘 등 외분비선을 억제해 구강건조증을 일으키기도 함
- 목마름·중혈 등과 방광염의 일종인 요폐 등의 부작용이 생길 수 있음
- 심박수 증가 효과가 있음(권훈정)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 지속적인 사용이나 복용을 금함(권훈정)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내외에서 아트로핀 섭취기준이 미설정됨(류재기)
- 극량은 1회 1mg, 1일 3mg임

#### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,

## 아플라톡신 B1

### ①특징



- Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus라는 곰팡이가 생성하는 독소임
- 천연에서 생성되는 최고의 맹독성 물질임
- 아플라톡신 B1 이외에도 아플라톡신 B2, G1, G2가 식품에 자연발생함(류재기)
- Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus라는 곰팡이는 토양에 존재하는데, 땅콩·옥수수·쌀·보리·밀 등 고 탄수화물 농산물을 오염시켜 아플라톡신을 생성함
- 강력한 발암물질이며 사람과 동물에게 급성 간장해를 유발함(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 아플라톡신 B1이 오염된 옥수수·땅콩·면실·쌀 등의 섭취를 통해 오염됨(손동화)
- 아플라톡신 B1은 고온다습한 날씨일 때 가장 활발하게 생성됨

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- IARC(국제암연구소)가 발암물질로 규정함
- 단기간 섭취하면 구토·위통·폐 울혈 등의 증상 유발하고, 심할 경우 사망에 이를 수 있음
- 간독성·간암발생·돌연변이원성·태아기형발생 가능성 있음(손동화)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1960년 영국에서 수개월 사이에 60만여 마리의 오리 새끼 칠면조가 폐사했는데, 부검 결과 아플로톡신 B1으로 인한 췌혈·간장해 등이 원인으로 파악됨
- 이를 '칠면조 X병(Turkey X disease)이라고 하는데 브라질에서 수입한 땅콩 사료가 아플라톡신에 오염됐기 때문으로 판정됨
- 태풍·비·높은 습도 등은 아플라톡신이 생성되기 좋은 조건임(이인원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 급성보다는 만성에 문제임
- 상태가 나쁜 곡물(고온다습한 기상으로 곰팡이가 오염된 옥수수·땅콩 등의 곡물)의 섭취를 금지함
- 곰팡이가 생긴 식품을 섭취하지 말고, 식품물은 건조한 밀폐용기에 넣어 냉장고에 보관(손동화)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청은 곡류·두류·땅콩·견과류와 그 가공식품·장류(메주 제외), 고춧가루에 대해 아플라톡신 B1의 허용기준을 10ppb(ng/g)로 정함
- 두류·곡류·땅콩·견과류·두류가공품·곡류가공품·장류(메주 제외), 고춧가루·카레분·천연향신료·밀가루의 아플라톡신 B1+B2+G1+G2의 허용기준은 15ppb임

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671,

## 아플라톡신 M1

### ①특징

- 아플라톡신 B1이 동물(인체 포함)의 체내에서 대사되어 유즙이 분비될 때 유지방에 녹아서 아플라톡신 M1이 분비됨
- 우유·육류 등의 식품에 존재함
- 땅콩·쌀·옥수수 등 탄수화물이 풍부한 식물성식품이 오염됨(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 아플라톡신 M1에 오염된 우유 등의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 아플라톡신 M1의 독성은 B1보다 훨씬 약함
- 간독성·간암발생·돌연변이원성·태아기형발생 가능성 있음(손동화)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 태풍·비·높은 습도 등은 아플라톡신 M1의 생성 가능성을 높이는 조건임(이인원)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 아플라톡신 M1은 물에 잘 녹지 않고 열에 강함
- 280~300도로 가열해도 분해되지 않으므로 처음부터 생성되지 않도록 곡류를 잘 보관하는 것이 중요함
- 급성보다는 만성에 문제임
- 허용기준 이상 오염된 식품섭취를 금함(손동화)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청은 제조·가공 직전의 원유와 우유의 아플라톡신 M1의 허용기준을 0.5ppb(ug/kg)로 정함
- EU의 허용기준치는 이보다 훨씬 낮은 10ppt(pg/g)임

#### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사,  
031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사,  
031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수,  
02-880-4671,

## 아황산나트륨

#### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 포도주를 만들 때 아황산을 첨가하지 않더라도 발효과정에서 자연적으로 아황산이 생성됨
- 포도주 제조시 아황산을 적절히 사용하지 않으면 와인이 산화하거나 좋지 않은 미생물이 성장해 고유의 맛이 변질됨

- 아황산이 항균·항산화 작용을 하고 적절한 산도를 유지시켜 와인이 변패하는 것을 막아주는 것임
- 미국이나 유럽에서는 이산화황 농도가 10ppm 이하이면 표시하지 않아도 됨
- 미국에서 와인의 이산화황 허용량은 350ppm임
- 아황산은 표백 목적으로도 사용하는데 건조과실 등을 희고 밝게 보이게 하며 갈변을 억제하기도 함(김정원)
- 아황산나트륨은 항산화성과 보존성을 갖는 물질이며 과일과 채소 등의 갈변반응을 일으키는 효소를 차단해 색의 변질을 막는 표백제로 사용됨
- 와인에선 미생물의 번식을 억제하기 위해 사용됨(조양희·백형희)

#### ②어떻게 오염되나?

- 함유된 식품 섭취하면 노출됨(백형희)

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 아황산의 ADI(1일섭취허용량)는 각자의 체중 kg당 0.7mg 이하임
- 포도주를 매일 섭취하는 사람이라면 ADI를 넘을 수도 있음
- 65kg 나가는 사람이 최소한 4.615g을 먹어야 독작용이 나타남(김정원)
- 아황산염은 실험동물에서 발암성, 돌연변이성, 기형 유발성이 없지만 일부 사람은 아황산에 매우 민감해 심한 알레르기 반응을 나타낼 수 있음(조양희)
- 체내에 흡수된 아황산은 효소에 의해 황산염으로 산화돼 소변으로 배설되기 때문에 문제가 되지 않음
- 천식 환자나 아황산 알레르기 환자는 섭취에 주의해야 함
- 아황산은 양파나 마늘에도 자연적으로 존재하며 발효식품에도 들어있음(백형희)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 미국의 샬러드바에서 양상치 등을 신선하게 보이게 하기 위해 항산화제로 아황산을 사용하기도 했는데 이에 민감한 사람들은 간혹 천식을 일으키기도 했음
- 세계보건기구(WHO)는 아주 민감한 사람을 제외하고 아황산을 허용기준 내로 사용한다면 인체에 무해하다고 결론지음(김정원)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 와인을 포함한 알코올 음료의 섭취를 자제하고, 와인의 이산화황 함량 표시를 확인함(김정원)
- 아황산염의 식품내 잔류량은 매우 적는데 가공과정과 음식 조리과정에서 이산화황이 많이 제거되기 때문임
- 가열하거나 조리시에 상당부분 소실되므로 가능한한 조리해 섭취해야 함
- 일부 민감한 사람은 양에 관계없이 반응을 보일 수 있으므로 반드시 식품에 표시를 해야 함(조양희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 아황산나트륨(이산화황)의 사용 허용량
  - 박고지 : 5g/kg 이하
  - 당밀과 물엿 : 0.3g/kg 이하
  - 기타엿 : 0.4g/kg 이하
  - 과실주 : 0.35g/kg 이하
  - 5배 이상 희석한 과일주스, 농축과일즙, 과·채가공품 : 0.15g/kg 이하
  - 건조과실류 : 2g/kg 이하
  - 설탕 : 0.02g/kg 이하
  - 기타식품(참깨, 두류, 서류, 과실류, 채소류와 그 단순가공품 : 0.03g/kg 이하(이영자)

**⑦전문가 연락처**

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 서울교대 생활과학교육과 김정원 교수, 02-3475-2516,
- 한국암웨이 조양희 상무, 02-3468-6000,

**아황산염류**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음

- 아황산과 그 염류(무수아황산·산성아황산나트륨·아황산나트륨·차아황산나트륨·메타중아황산칼륨·메타중아황산나트륨)를 말함
- 식품첨가물로 사용하는 것은 유향을 연소해 얻음(이수복)

**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 아황산염류의 1일 섭취허용량을 각자의 체중 kg당 0.7mg 이하로 규정함(이영자)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 무수아황산 등 아황산이 첨가·사용된 가공식품의 포장지엔 식품첨가물의 명칭인 '무수아황산'과 사용용도에 따라 '표백제', '합성보존료' 또는 '산화방지제'를 함께 표시하도록 규정함(이영자)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 아황산의 사용허용량(이산화황으로)
  - 박고지 : 5g/kg 이하
  - 당밀과 물엿 : 0.3g/kg 이하
  - 기타엿 : 0.4g/kg 이하
  - 과실주 : 0.35g/kg 이하
  - 5배이상 희석해 음용하거나 사용하는 과일주스, 농축과일즙과 과·채가공품 : 0.15g/kg 이하
  - 건조과실류 : 2g/kg 이하
  - 곤약분 : 0.9g/kg 이하
  - 새우살 : 0.1g/kg 이하
  - 설탕 : 0.02g/kg 이하
  - 발효식초 : 0.17g/kg 이하
  - 건조감자 : 0.5g/kg 이하
  - 기타식품(참깨, 두류, 서류, 과실류, 채소류와 그 단순가공품 제외) : 0.03g/kg(이영자)

**⑦전문가 연락처**



- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 안식향산나트륨

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 보존료 용도로 주로 음료에 첨가함(백형희)
- 소르빈산과 마찬가지로 각종 곰팡이나 세균에 대해 정균효과를 갖고 있음
- 효과가 식품의 산성도(pH)에 의해 크게 좌우된다는 것이 특징임(이영자)

### ②어떻게 오염되나?

- 보존료로 안식향산나트륨이 사용된 음식을 섭취하면 노출됨(백형희)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 안식향산은 자연계에 존재하는 물질임
- 일반적으로 안전하다고 인정되는 물질로 섭취시 축적되지 않고 배설됨
- 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 5mg임(백형희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 안식향산나트륨은 비타민C와 화학반응을 일으켜 벤젠을 생성할 수 있음
- 비타민C 음료에서 벤젠이 검출돼 문제가 된 적이 있음
- 현재는 비타민C 음료에 안식향산나트륨을 사용하지 않거나 천연보존료로 대체 사용하고 있음(백형희)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 안식향산과 같은 산형보존료를 사용할 경우에는 식품의

산성도(pH)를 낮게 할 필요가 있음

- 간장, 오이초절임 등에 사용이 허용돼 있음
- 식품에 안식향산류를 사용한 경우 반드시 명칭과 용도를 함께 표시해야 함(이영자)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 안식향산나트륨(안식향산)의 사용 허용량
  - 과일·채소류음료(비가열제품 제외), 탄산음료류(탄산수 제외), 인삼·홍삼음료, 간장 : 0.6g/kg 이하
  - 오이초절임, 마요네즈 : 1g/kg 이하
  - 잼류 : 1g/kg 이하
  - 마가린류 : 1g/kg 이하(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 안티몬

### ①특징

- 백색무취의 분말로 화산의 분진·비닷물·산불 등으로부터 환경에 배출돼 지표에 자연적으로 존재함
- 주로 플라스틱 등의 난연제로 이용되며 폴리에스테르 중합촉매제, 유리제조공정의 기포제거제 등으로 사용됨

### ②어떻게 오염되나?

- 물·공기·식품·피부 접촉·도시 먼지 등을 통해 노출됨
- 식품포장재에서 안티몬은 PET병 제조를 위한 중합촉매제로 많이 사용됨
- PET병에 포장되는 다양한 식품으로 이행이 가능함(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 안티몬 화합물을 0.1~1g 섭취하면 인간에게 치명적임
- 급성중독 증상으로 복통·근육통·설사·혈색소노증이

**특징임**

- 안티몬은 주로 호흡기도 · 피부 · 눈에 자극을 유발함
- 흡입 또는 섭취한 경우 자극 · 금속열 · 목소리 상실 · 흉통 · 두통 · 수면장애 · 생식기 영향 등을 일으킬 수 있음
- 장시간 고농도의 안티몬 흡입은 눈 · 폐에 자극을 유발하며 폐 · 심장 · 위에 이상을 초래할 수 있음(이근택 · 윤찬석)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 안티몬이 들어간 레모네이드를 마신 250명의 어린이가 구토 · 설사 증세를 일으킴
- 조사 대상 대부분의 PET병에서 1당 1~2.57 $\mu$ g의 안티몬이 검출됨(Journal of Environmental Monitoring, 2010년, 12호)(이근택 · 윤찬석)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 없음

**⑦ 전문가 연락처**

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

**알루미늄**

**①특징**

- 탄산음료 캔 · 식기류 등에 많이 이용됨
- 식품첨가물로 주로 사용되며 현재 14종의 알루미늄을 함유한 식품첨가물이 허용됐으며 식품조리기구 · 포장 등에도 널리 사용됨(이광근)
- 원소기호 Al, 원자번호 13, 원자량 27, 녹는점 660.4도, 끓는점 2519도, 비중 2.7임
- 알루미늄은 지구 구성성분 가운데 산소 · 규소에 이어 3번째로 많은 원소임
- 지구표면의 약 8%를 차지하며 금속 가운데는 가장 많은 양임

- 알루미늄은 열 · 전기를 잘 통과시키는 양도체이며 연성과 전성이 있어 얇은 박이나 선을 만들기 쉬움
- 알루미늄은 산소와 쉽게 반응하므로 자연계에선 대부분 산화물로 존재함
- 가정에선 알루미늄을 호일로 사용하며 음식을 포장 · 요리 · 보관할 때 사용함
- 종이 · 플라스틱에 알루미늄 박막을 입혀서 식품 포장으로 사용하기도 함
- 과일 · 채소에도 소량 들어있지만 해산물 · 밀가루 · 과자의 알루미늄 함량이 상대적으로 높음(김원일)
- 제산제 · 진통제 등 일부 의약품에도 함유돼 있음(손성완)

**②어떻게 오염되나?**

- 알루미늄은 대부분 몸에 축적되지 않고 배출되나 신장 기능이 떨어져 있거나 비타민C가 부족하면 몸에 축적되기 쉬움(이광근)
- 식품 · 식품첨가물 · 음용수 · 분진 · 가정용 조리기구 · 알루미늄이 함유된 의약품 등을 통해 섭취함
- 전체 알루미늄 섭취의 95% 이상은 식품을 통해 이뤄짐
- 알루미늄을 경구나 흡입을 통해 섭취했을 때 체내 흡수율이 낮으며 피부로는 거의 흡수되지 않음
- 경구 섭취한 알루미늄의 장관내 흡수율은 0.1~0.3%임
- 흡수되지 않은 알루미늄은 주로 변으로 체외 배출됨(김원일)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 알루미늄 오염이 높은 지역에서 알츠하이머병의 발병률이 높은 것으로 조사된 역학연구 결과가 있음(이광근)
- 알루미늄을 과다 섭취할 경우 신경계 장애가 생긴다는 일부 학자의 주장이 있음
- 식품첨가물을 통한 알루미늄 과다섭취에 대한 우려가 높아져 알루미늄 비함유 식품첨가물 사용이 권장되고 있음(김원일)
- 알루미늄의 급성 독성은 드물며 대부분 만성 신부전 환자에게서 나타남
- 작업현장에서 장기간 알루미늄에 노출되면 폐 · 뼈 · 중추신경계에 영향을 미쳐 폐섬유증 · 골다공증 · 알츠하이머병 등을 유발한다는 보고도 있음(손성완)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 알루미늄 캔에 담긴 음료나 오렌지 주스 등의 섭취를 제한하는 것이 좋음
- 비타민E 등 항산화 성분이 풍부한 식품 섭취를 통해 노출을 최대한 억제하거나 해독함
- 알루미늄 함량이 높은 가공 치즈의 섭취를 제한함(이광근)
- 알루미늄 취급 작업중 음식을 섭취하거나 흡연하지 말아야 함(김원일)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 알루미늄 기준이 설정된 바 없음

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수 02-2260-3370,

## 알루미늄 호일

### ①특징

- 알루미늄은 식품용 호일(foil) 제조에 매우 적합하며 유제품 용기의 뚜껑재료, 적층필름용 차단층 등 식품 포장재로 널리 이용됨
- 토마토 퓨레·겨자·치즈 스프레이 등 튜브 형태로 포장되는 식품의 포장재로도 사용됨(이근택·윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 단체급식소에서 흔히 사용중인 알루미늄 재질의 주방용품(숟·냄비 등)에 산·염분을 많이 함유한 식품을 조리하거나 보관할 경우 알루미늄 용출 우려가 있음
- 알루미늄은 산도가 낮은 식품과 접촉하면 쉽게 용출되는 특성이 있어 식품 포장 용기를 통해 체내로 유입될 수 있음
- 음료용 캔이나 식품용 복합포장 필름의 차단층으로 사

용된 알루미늄은 식품과 직접 접촉이 이뤄지지 않으므로 알루미늄 용출량이 매우 적음

- 대개 식품과 직접 접촉되는 알루미늄 호일로 산도가 높은 식품을 포장하면 알루미늄 용출량이 많아짐
- 단체급식 조리장에서 사용되는 알루미늄 조리기구를 통해서도 알루미늄 용출이 가능함
- 특히 각종 찌개류·조림 등 염도가 높은 음식과의 접촉과 높은 가열 온도는 알루미늄의 용출량을 증가시킬 수 있음
- 국내 음식점에선 산성식품(식초·김치 등 양념된 식품)을 알루미늄 호일을 깔고 볶는 등 비정상적 조리방법이 일반화돼 있음(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 알루미늄은 신경독성물질로 장기간 노출되면 인체에 쌓여 좋지 않은 영향을 미침
- 특히 최근 한 연구에서 알츠하이머 치매에 걸린 사람들의 검사 결과 알루미늄 수치가 높게 나와 둘의 상관관계가 논란이 되기도 함(인하대 산업의학과 임종한 교수)
- 세계보건기구(WHO)는 하루 알루미늄 섭취 상한선을 체중 1kg당 1mg 이하로 60kg인 성인의 경우 하루 60mg로 제한함
- 세계보건기구(WHO)·식품첨가물전문가위원회·미국립보건원(NIH) 등 국제기구는 알루미늄과 알츠하이머는 직접적인 상관성이 없다고 밝힘
- 알츠하이머 환자 뇌세포에서 정상인보다 10배 이상의 알루미늄이 발견됨
- 신장기능이 손상된 어린이가 알루미늄에 과다 노출된 경우 골연화증 현상이 관찰된 바 있음(이근택·윤찬석)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 국내에서 2006년 다소비 과자류 36건에 대해 식약청에서 자체 모니터링을 실시한 결과 알루미늄이 검출되지 않거나 최고 110.1ppm 검출됐음(이근택·윤찬석)

### ⑤해당 중금속의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 중금속의 국내 기준과 정부의 대응책

- 없음



**⑦해당 중금속의 전문가 연락처**

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

**알벤다졸**

**①특징**

- 광범위 구충제로 사람과 동물에서 회충·촌충·(간)흡충 등의 구충제로 사용함(조병훈)
- 장기 독성시험에서 기형 유발성이 의심됨(박종명)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 알벤다졸을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류함(박종명)
- 알벤다졸은 항생제와 달리 보통 1회 사용되므로 잔류 가능성은 낮은 편임
- 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 현재까지 알벤다졸의 사용으로 인한 부작용 사례는 보고된 바 없음(박종명, 정상희)
- 최근 5년간 국내산, 수입 축산물의 잔류검사에서 검출 사례가 없었음(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 일시적인 구역질, 복통, 설사, 현기증, 두통이 동반될 수 있고 아주 드물게 황달을 일으킴(조병훈)

**⑤예방과 치료법**

- 정상적인 경로로 수입된 축산물에선 잔류위험 거의 없음(박종명)
- 장기투여시 간기능 검사를 실시해야 하고 간경변증 환자엔 사용을 금해야 함
- 기형유발 가능성이 있어 임산부에겐 사용이 금지됨
- 두 살 이하의 어린이에게도 사용이 금지됨(조병훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 : 근육 0.1, 간장, 신장 5, 지방 0.1
  - 돼지 : 근육 0.1, 간장, 신장 5, 지방 0.1
  - 닭 : 근육 0.1, 간장, 신장 5, 지방 0.1(조병훈)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**알킬페놀·노닐페놀**

**①특징**

- 알킬페놀은 옥틸페놀과 노닐페놀 등을 포괄하는 용어임
- 세정제·유화제·살충제 등으로 사용함(최경호)

**②어떻게 오염되나?**

- 하수처리를 거쳐 환경에 배출됨
- 공업용으로 많이 사용하기 때문에 일반인에게 노출되는 경로는 그리 많지 않음(최경호)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 알킬페놀은 수서생물에게서 내분비계 장애를 일으키는 물질로 확인됨
- 동물의 체내 호르몬 균형을 파괴함
- 알킬페놀 중 내분비계장애 강도는 옥틸페놀이 가장 강하고 그 다음이 노닐페놀임(최경호)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 전남지역 하수처리장 방류수와 강에서 노닐페놀이 검출됨 (Talanta, 2007년 10월 발표, 광주과기원 김경웅 교수 외) (최경호)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 설거지나 빨래에 사용되는 합성세제 양을 줄임

- 무분별한 살충제 사용을 금지함(최경호)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에 첨가되는 것은 금지돼 있음(식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,

## 야토병

### ①특징

- 야토병(Tularemia)은 야토병균(*Francisella tularensis*)에 의해 감염되는 인수공통전염병임(김광엽)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 산토끼를 비롯한 설치류와 가축에 의해 감염되는 질병임
- 야토병균은 사람의 피부·상처를 뚫고 들어와 경피 감염을 일으킴(김광엽)
- 야토병균에 감염된 진드기·사슴등애(deerfly)·곤충 등에 물리면 감염됨
- 토끼의 박피 등 감염된 동물의 사체를 취급할 때 피부상처·안구를 통해서 감염됨
- 야토병균에 오염된 음식이나 물을 섭취해도 감염됨(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 유라시아에선 토착화된 질환임
- 세계적으로 연간 50만 예가 발생하며 미국에선 연 150~300명, 일본에선 연 10명의 환자 발생이 보고됨
- 국내에선 1997년 첫 환자가 보고됐음
- 2006년 1월 4군 법정전염병으로 지정됐으며 2010년 10월 현재까지 추가 보고된 환자는 없음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 1~14일이고 주증상은 오한·전율·발열 등임
- 야토병균이 침입한 피부엔 농포가 생김(강승원)
- 국소 림프선이 붓기도 함
- 눈에 침입하면 눈에 악성 결막염을 일으킴(김광엽)
- 증상은 갑작스런 발열·오한·두통·설사·근육통·관절통·마른 기침·쇠약 등임
- 사망률은 1.4%에 달함(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 DEET가 포함된 곤충 기피제를 피부에 바름
- 비누와 온수를 사용한 철저한 손씻기도 효과적인 예방법임
- 충분히 가열한 음식을 섭취하고 정수된 식수를 마심
- 스트렙토마이신 등 항생제를 사용해 치료함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품엔 별도규격 없음
- 보건복지부(질병관리본부)는 전염병예방법에 야토병을 제4군 법정전염병으로 분류해 관리함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 연구기획과 강승원 연구관, 031-467-1825
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 동국대 의대 예방의학교실 임현술 교수, 054-770-2401,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 에스트라디올

### ①특징

- 척추동물 암컷의 난소에서 분비되는 스테로이드 호르몬으로 발정호르몬의 하나임
- 암컷의 생식선을 발달시켜 2차, 3차 성징을 나타내는데, 특히 포유류에서 발정을 일으킴

- 의약품으로 시판되고 있는 여성호르몬이 에스트라디올 임(박종명)
- 에스트라디올(Estradiol)은 천연호르몬인 에스트로겐의 하나로 Codex에선 프로게스테론, 테스토스테론과 함께 잔류허용기준 설정이 불필요한 물질로 평가했음(조병훈)
- 소의 귀 피하에 주입해 매일 60μg 정도의 에스트라디올이 방출되게 하여 증체량을 높이는 효과를 발휘함
- 주입된 에스트라디올과 소 체내의 천연 호르몬은 구분할 수 없음(정상희)
- 축산에서 에스트라디올은 근육단백질 합성증가, 성장촉진 등의 목적으로 사용되기도 함(이문한)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 에스트라디올 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 에스트라디올은 동물에서 생성되는 천연 호르몬이므로 우유를 비롯한 축산물에 자연발생적으로 미량이 검출될 수 있음(조병훈)
- 여성이 경구용 피임약, 갱년기 호르몬요법제를 복용하면 에스트라디올에 노출될 수 있음
- 에스트라디올을 과량 함유하는 식품을 먹으면 노출됨(정상희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 프랑스 슈퍼마켓에서 수집한 우유 샘플에서 천연 에스트로겐(17β-estradiol)이 극미량(0.023 ppb) 검출된 적이 있음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 폐경 후 에스트로겐 치료를 받은 여성에서 유방암과 자궁암 발생 빈도의 증가가 관찰됨(박종명)
- 구역질·구토·식욕부진·편두통 등을 보일 수 있음
- 투여용량과 사용기간에 따라 자궁내막암 발생빈도가 5~15배 가량 증가되며 투여 중단하면 몇년 이내에 정상으로 회복됨(조병훈)
- 하루에 0.3mg 이상을 복용하면 갱년기장애로 인한 증상을 완화할 수 있음
- 사람에서 에스트라디올의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~0.05μg이며 이보다 많은 양을 섭취하면 여성호르몬 양의 변화가 유발될 수 있음(정상희)

- 임신중에 에스트라디올을 투여하면 남녀 태아의 생식기 기형을 유발할 수도 있음(이문한)

### ⑤예방과 치료법

- 낮은 농도로 주기적으로 투여하거나 프로제스틴과 병용 투여하면 자궁내막암 발생빈도를 크게 줄일 수 있음(조병훈)
- 현재까지 식품을 통한 에스트라디올의 인체위해성은 입증되지 않았음(정상희)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 축산물에서 에스트라디올의 잔류허용기준이 설정되지 않았음(설정 불필요)(박종명)
- 국내 관련 기준 없음
- 국제식품규격위원회(CODEX)는 잔류허용기준 설정이 불필요하다고 규정함(정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 에토프로포스

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 상표 '모캡'으로 1966년 개발함
- 토양해중 방제용으로 사용되고 있음(성하정)
- 유기인계 살충제로 저독성임(경기성)
- 고추, 땅콩, 마늘, 감자, 시금치, 담배, 뽕나무에 사용됨(이규승)
- 토양에 비교적 오래 잔류하며 토양에 연간 2회 이상 사용하면 해당 작물이 잔류허용기준을 초과할 우려가 높



은 농약임(김진배)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 사람의 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.0004mg 이하임(김진배)
- 어패류에 대한 독성이 매우 강하므로 양어장이나 하천에 흘러 들어가지 않도록 주의해야 함
- 유통 농산물, 채소류를 통해서도 전파될 수 있음(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내엔 가지 등 38종 식품에 대한 허용기준이 설정되어 있으며 재평가가 진행중에 있음(임무혁)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 피부에 흡수되면 전신 증상이 나타날 수 있음
- 눈에 상당량 흡수되면 초기에 동공 축소, 시력 불선명이 나타남(성하정)
- 흡입하면 여느 유기인계 농약(콜린에스테라아제 억제제)과 마찬가지로 처음엔 호흡기 증상이 나타남
- 코 충혈, 콧물, 기침, 흉부 불편감, 호흡곤란, 기관지 분비물 증가와 기관지 수축으로 인한 천명 등이 생길 수 있음(이규승)

### ⑤예방과 치료법

- 흡입시엔 오염되지 않은 지역으로 이동시켜야 함
- 호흡하지 않을 경우 인공호흡을 실시함
- 섭취시 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막는 것을 방지하기 위해 머리를 둔부보다 낮춤(이규승)
- 응급조치를 하는 사람은 장갑을 착용해 오염을 피함
- 오염된 의복, 장신구, 신발을 즉시 벗기고 오염된 지역을 비누와 물로 깨끗이 세척하며 즉시 병원치료를 받아야 함
- 안구 접촉시엔 농약이 완전히 제거될 때까지 다량의 물이나 생리식염수로 아래 위 눈꺼풀을 가끔씩 치켜들면서 즉시 눈을 씻음(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 파(건조) : 10
  - 배추(건조) : 7
  - 머루·포도 : 3

- 고추·배추·토마토·피망·파·대추·미나리·밀감 : 2
- 감·배·복분자·사과·살구·오이·자두·체리 : 1
- 복숭아·키위·가지 : 0.5
- 마늘·양파·옥수수 : 0.1
- 감자 : 0.01(임무혁)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학부 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 에틸렌 옥사이드

### ①특징

- 산화에틸렌(에틸렌 옥사이드)은 흔히 EO가스라고 불리며 무색의 인화성 기체임
- 자연적으로도 발생하는데 일부 식물에서 에틸렌(천연 식물성장 조절인자)이 산화에틸렌으로 분해됨
- 특정 미생물에서 에틸렌 이화작용을 통해 생성되기도 함
- 침수 토양, 분뇨, 하수 슬러지 등에서 생성되는 경우도 있음
- 산화에틸렌 가스는 세균, 곰팡이, 진균류를 죽임(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 병원 기구 살균·멸균 작업시 사람에게 노출될 수 있음(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국외의 여러 동물실험을 통해 발암성이 있는 물질로 밝혀짐
- 국내에서 산화에틸렌에 의한 직업병이나 재해 사례가 보고된 바 없음(성하정)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 단기간 노출시 호흡기, 눈, 피부를 자극하고 고농도 흡입 시 폐수종을 일으킬 수 있음
- 수용액은 피부화상을 일으킬 수 있으며 액체의 급속한 기화로 인한 동상 유발도 가능함
- 눈에 영향을 줄 수 있으며 백내장을 악화시킬 수 있음
- 피부에 반복적 지속적인 노출은 피부염이나 피부민감성을 유발할 수 있음
- 신경계에 영향을 줄 수 있고, 인체에 발암성임
- 인체에 유전적 손상을 입힐 수 있고 심각한 생식 독성을 일으킴(성하정)

**⑤예방과 치료법**

- 유해 반응이 발생하면 오염되지 않은 구역으로 이동함
- 숨을 쉬지 않으면 인공호흡을 하고, 호흡하기 어려울 경우 유자격자가 산소를 공급해야 하며, 즉시 의사 진료를 받아야 함
- 동상·동결 증상이 나타나면 즉시 다량의 미지근한 물(41~46 °C 혹은 105~115 °F)을 흘려주되 뜨거운 물을 사용해서는 안됨
- 온수를 구할 수 없으면 해당 부위를 담요로 가볍게 감싸 둠
- 안구 노출시에는 최소 15분간 많은 양의 물로 즉시 눈을 씻고, 삼켰을 경우에는 구토를 하지 않도록 함(성하정)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 환경부 유해화학물질 목록에 포함됨
- 미국 FDA와 EPA에선 규제하지 않음(성하정)

**⑦전문가 연락처**

- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**에틸카바메이트**

**①특징**

- 딱딱한 씨를 가진 핵과류로 담근 주류를 장기관 보관·발효할 때 씨에서 나오는 시안화합물과 에탄올이 결합

하면서 생성됨(이효민)

**②어떻게 오염되나?**

- 포도주 등 핵과 과실주의 섭취를 통해 노출됨
- 효모 발효과정 중 요산과 에탄올 사이의 반응을 통해 생성됨(이효민)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 국제암연구소(IARC)는 유방암·대장암 관련 발암물질로 규정함-IARC의 발암물질 리스트에서 2A 등급 발암성 물질임
- 위장관 또는 피부에서 흡수돼 몸 전체에 신속하게 분포됨
- 유전독성·돌연변이원성·염색체이상 유발을 나타내는 것으로 보고됨
- 에틸 카바메이트 대사산물에 의한 DNA 손상과 세포증식 등도 보고되고 있음
- 고농도의 에틸카바메이트에 노출된 실험동물의 경우 중추신경계·위장관·비장·흉선 등에서 독성이 나타남
- 저농도의 에틸카바메이트는 비장과 흉선에 장기간 악영향을 미침(이효민)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 과음을 피함(이효민)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식약청의 '2009년 주류 중 에틸카바메이트 모니터링 결과'에 따르면 지난해 3~10월 주류 312건에 대해 에틸카바메이트 함량을 조사한 결과는 다음과 같음
  - 과실브랜드·리큐르 평균 검출량 : 0.018mg/kg
  - 청주·약주 : 0.010mg/kg
  - 일반증류주 : 0.002mg/kg
  - 위스키 : 0.038mg/kg
  - 포도주 : 0.002mg/kg 검출(이효민)
- 국내에서 에틸카바메이트의 허용기준
  - 포도주 : 0.03mg/kg 이하
  - 과실브랜드·과실주 등 리큐르 : 0.4mg/kg 이하
  - 청주·약주 : 0.2mg/kg 이하

- 일반증류주 : 0.15mg/kg 이하
- 위스키 : 0.15mg/kg 이하임(이효민)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 식약청 이효민 위해정보과장, 043-719-1751,
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,

## 엔도설판

### ①특징

- 국내에서 식용작물에선 사용이 금지된 농약임
- 담배의 땅강아지, 뽕나무의 애바구미 방제엔 사용이 가능함(임무혁)
- 유기염소계 살충제임
- 작물 살충제뿐 아니라 목재의 보존제로 사용하기도 함
- 개발 초기엔 집파리를 비롯한 가정용 살충제로 사용하다 농업용 살충제로 사용 범위가 확대됐음(김진배)
- 현재 사용이 허용된 유일한 유기염소계 살충제이며 적용 대상작물은 뽕나무와 담배임(이규승)
- 매우 강한 급성 독성을 지니고 있으며 내분비계 교란물질의 하나임
- 환경호르몬으로 남자 어린이의 성적 성숙을 늦춤(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 농축수산물을 통해 사람에게 노출됨(김진배)
- 공기, 물, 토양에 잔류함
- 반감기가 비교적 길어 작물에 살포하면 농토와 주변의 수로에 유입돼 먼 곳으로 이동이 가능함
- 엔도설판이 잔류하는 물이나 농작물을 섭취하면 인체에 악영향을 미칠 수 있음
- 농약살포 중 적절한 보호장구를 사용하지 않으면 접촉 혹은 호흡, 구강으로 노출될 수 있음(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 유럽은 사용금지 예정이고(현재는 0.01~30ppm까지 허용), 미국은 2016년까지 사용 중지 예정임(임무혁)
- 국내 생산·유통 농산물에서 허용기준을 초과하는 사례가 빈번함(김진배)
- 2005년 9월 뉴질랜드산 냉동 쇠고기에서 검출됐는데 양이 0.5 ppm으로 국내기준은 물론 미국, 호주 기준인 0.2ppm도 초과함(성하정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 과량 흡입하면 구토, 설사, 현기증, 경련, 호흡곤란을 일으키고 중추신경계를 자극해 국부 마비가 나타남(김진배)
- 엔도설판은 곤충과 인간을 포함하는 포유동물 모두에 급성 신경독성을 나타냄
- 급성 중독 증상으로 행동과다·떨림·경련·협응부족·비틀거리는 걸음·호흡곤란·오심·구토·설사 등이 있고, 심하면 의식불명도 나타남(이규승)
- 피부, 호흡, 경구로 노출되면 발암가능성 있음
- 동물실험 결과 장기간 노출되면 신장, 고환, 간 등 장기 뿐만 아니라 면역력에도 악영향을 미침(성하정)

### ⑤예방법, 응급 대처나 치료법 등

- 농존진흥청은 엔도설판 분제를 밀가루로 오인하지 않도록 하기 위해 포장지를 은박지로 바꾸고 '농약'이라는 글자를 붉게 표기하도록 함(김진배)
- 경구 노출시 대처법으로 구토는 권장하지 않음(중추신경계 억제 또는 발작 가능성 때문)
- 흡입 노출시엔 환자를 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡 곤란 여부를 관찰함(이규승)
- 안구 노출시엔 15분 이상 충분한 양의 실온수로 노출된 눈을 세척함
- 옷이 오염된 경우 벗기고 피부와 머리를 3회 씻김(처음 비누 세척, 다음 알코올 세척, 다음 비누 세척 순서)(성하정)

### ⑥해당물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 딸기·배추 : 0.2
  - 가지·고추·레몬·마늘·망고·무·바나나·살구 : 0.1
  - 보리·수수·아몬드·호도·호밀·귀리 메밀 밤 : 0.05 (임무혁)
- 보건복지부 잔류농약허용기준(ppm)



- 농산물 28종(쌀 : 0.1, 사과 : 1 등)
- 식육 2종(포유류 고기 : 0.1) (식품위생법)(성하정)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 엔로프로록사신

### ①특징

- 소와 돼지의 대장균증, 닭의 대장균증, 살모넬라증 치료에 사용하는 항균제임
- 국내 사용이 허가된 항균제임(임무혁)
- 플루오르퀴놀론계 합성항균제로 주로 그람음성 세균에 유효함
- 소, 돼지, 가금, 토끼, 어류에서 소화기, 호흡기, 요도 감염증의 치료제로 사용됨(박종명)
- 미국을 제외한 우리나라, EU 등 대부분의 국가에서 대개 가금의 세균성 질병 치료에 사용함(조병훈)
- 미국에선 2005년도부터 가금에서 사용을 금지함
- 엔로플록사신은 가축 체내에서 시프로프로록사신으로 대사됨(정상희)

### ②어떻게 오염되나?

- 엔로프로록사신 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류함(박종명)
- 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 엔로프로록사신의 대사물질인 시프로프로록사신이 인체의 약품으로 사용되고 있어 내성균 생성이 문제로 대두되고 있음(박종명)
- 사람의 경우 경구투여 후 24시간 이내에 30~50%가 소변으로 배출됨
- 관절질환 유발 가능성이 있어 어린이와 수유중인 여성에게 시프로프로록사신과 엔로프로록사신을 함께 투여하는 것은 금기시됨(조병훈)
- 사람에서 엔로프로록사신의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~2 $\mu$ g이며 이보다 많은 양을 섭취하면 인체 장내 정상세균총의 장애를 유발할 수 있음
- 실험동물인 쥐의 체중 kg당 엔로프로록사신을 3mg 이상 투여하면 관절(성장판)변성, 성장장애가 유발됨(정상희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 최근 잔류검사에서 위반 사례가 발견되고 있음
- 2005년 미국에선 가금류에서 엔로프로록사신의 사용이 프로로퀴놀론에 내성을 가진 캄필로박터균의 증가 원인이라고 간주, 가금류에서 엔로프로록사신의 사용 허가를 취소함(박종명)
- 국내산 식육의 경우 2007년 67건(0.05%), 2008년 76건(0.05%), 2009년 150건(0.11%)에서 엔로프로록사신 또는 그 대사물질인 시프로프로록사신이 함께 검출된 바 있음
- 수입 식육의 경우 2007년과 2008년엔 검출 사례가 없었으나 2009년엔 스페인산 돼지고기(목뼈) 1건에서 엔로프로록사신이 0.65ppm(기준 0.1ppm)이 검출돼 부적합 조치된 바 있음(조병훈)
- 2006년 10월 국내 유통중인 계란에서 엔로프로록사신이 검출됨(정상희)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 : 근육·지방 0.1, 간 0.3, 신장 0.2
  - 염소 : 근육·지방 0.1, 간 0.1, 신장 0.2
  - 돼지 : 근육·지방 0.1, 간 0.2, 신장 0.3
  - 토끼 : 근육·지방 0.1, 간 0.2, 신장 0.3

- 양 : 근육·지방 0.1, 간 0.3, 신장 0.2
- 가금류 : 근육·지방 0.1, 간 0.2, 신장 0.3

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 여시니아

### ①특징

- 여시니아균(*Yersinia enterocolitica*)은 사람이나 온혈동물의 내장에 존재하는 장내세균임
- 리스테리아균과 같이 호냉성균이므로 0~5도의 냉장 온도에서도 느리지만 증식할 수 있으며 진공포장 상태에서도 증식할 수 있음(오세욱)
- 여시니아균에 오염된 음료·식품을 섭취하면 감염형 식중독에 걸리게 됨
- 냉장고 안에서도 생육이 가능해 냉장저장식품을 통해서도 식중독을 일으킬 수 있음
- 가을·겨울에 식중독 발생의 원인이 될 수 있음(김해영)
- 여시니아균의 주된 숙주는 돼지이고 사람이나 다른 동물의 장에도 존재하며 배설물을 통해 밖으로 나와 물을 비롯한 주변 환경을 오염시킴
- 소금에 대한 내성은 약해 5% 이상 식염농도에선 자랄 수 없으며 열에 대한 내성이 약해 70도에서 3분 정도가 열하면 사멸됨(곽동경)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 주로 식육류·우유 등 저온 유통식품이 여시니아균에 감염됨(황인균)
- 특히 돼지곱창이 문제가 될 수 있음

- 소·돼지·닭과 애완동물인 개·고양이 등이 보균하고 있어 물·토양 등 오염된 환경이나 직접접촉에 의해 식품에 오염됨(오세욱)
- 돼지고기·닭고기·쇠고기·냉동식품 등이 원인식품이 되기 쉬우며, 가장 문제가 되는 것은 돼지고기임(김광엽)
- 충분히 익히지 않은 돼지고기, 살균되지 않은 우유 등을 섭취하면 감염될 수 있음
- 화장실 사용 후 손을 청결히 하지 않은 감염자를 통해 전파될 수 있음(김해영)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2006년 노르웨이에서 즉석조리 돼지고기 식품을 먹고 11명의 환자가 발생함
- 국내에서 여시니아균에 의한 식중독 발생률은 매우 낮은 편이며 집단 식중독으로 발전하는 경우는 거의 없음(정석찬)
- 국내에선 돼지고기·닭고기·쇠고기·냉동식품 등에서 여시니아균이 검출된 적이 있음(김해영)
- 집단식중독 사례는 1988년 연말 추수감사절 무렵 미국 조지아주 애틀랜타에서 돼지곱창(chitterlings)을 먹은 어린이 15명이 여시니아 식중독 증상을 일으킨 사건임(곽동경)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 24~36시간으로 알려져 있으며 10일 이상인 경우도 있음
- 발열·설사·두통·구토 등을 동반하는 급성 위장질환과 패혈증이 특징임(황인균)
- 건강한 사람에게엔 병을 일으키지 못하며 어린이·노약자에게 병을 유발하는 기회감염균임(오세욱)
- 맹장염과 유사한 증상(복통)을 나타내 맹장염으로 오인되기도 함(김해영)
- 증세는 대개 1~2주 이내에 자연 치유되나 3주까지 지속되기도 함
- 증세가 호전되더라도 치료를 제대로 받지 않으며 2~3개월간 보균자로 남아 균을 계속 배출할 수 있음(곽동경)

### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 도축장의 위생관리를 철저히 해야 함
- 식육은 가열 후 섭취해야 함



- 저온에서 증식 가능하므로 냉장고를 과신해선 안됨
- 항생제로 치료가 가능함(황한준)
- 도축장에서 쥐 등이 여시니아균의 운반체가 될 수 있으므로 쥐의 방역을 철저히 하고 도축장의 오염된 하수를 위생적으로 처리해야 함
- 생고기 조리 후 도마· 조리대· 조리기구를 세제와 뜨거운 물을 이용해 깨끗이 세척해야 함(김해영)
- 양돈장에서 나오는 유출수가 지표수를 오염시킬 수 있으므로 양돈장은 소독· 청결을 철저히 해야 함(곽동경)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공· 가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품에선 여시니아균 불검출이 기준임
- 축산물의 경우 여시니아 검출 기준을 정하지 않음

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 연세대 식품영양학과 곽동경 교수 02-2123-3120,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 오메가-3 지방산

### ①특징

- 오메가-3 지방산은 불포화지방의 일종으로 포화지방, 트랜스 지방과는 달리 혈관에 이로운 지방임(손정민)
- 일부 정신의학자들은 오메가-3 지방산을 'Happy Fats', 즉 행복한 지방이라고 부름(김형미)
- 오메가-3 지방산의 대표격인 DHA와 EPA는 등푸른생선· 물범· 아마씨유· 견과류 등에 풍부하게 들어있음
- 오메가-3 보충제는 이들에서 각 성분을 추출해 만들어 짐(이혜경)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 오메가-3 지방산은 고등어· 꽁치· 연어· 삼치· 청어 등 등푸른생선과 들기름· 아마씨유· 호두 등에 많이 들어있음(손정민)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 오메가-3 지방산은 혈전 감소를 유도하고 혈행을 원활하게 함
- 어린이가 복용하면(DHA) 두뇌에 피 순환이 잘돼 머리 회전 빠라지고 시력이 좋아지는 효과를 기대할 수도 있음
- 성인에게 고혈압을 예방하는 차원에서 오메가-3 지방산이 각광받고 있지만 오메가-3에 포함된 성분은 혈전을 녹여 피를 멈추지 않게 하는 기능을 하기 때문에 뇌졸중 환자는 섭취하지 않는 게 좋음(이혜경)
- 오메가-3 지방산은 눈· 뇌· 정자세포의 세포막을 구성하고 혈액응고· 동맥벽의 수축과 이완, 염증을 조절하는 호르몬의 전구체 역할을 해 루푸스· 습진· 류마티스 관절염을 조절하며 암에 대한 보호 역할도 함
- 오메가-3 지방산은 특히 심장혈관질환 예방에 효과적임
- 임신중에 오메가-3 지방산 섭취가 충분치 못할 경우 출산 후 이 지방산이 결핍돼 산후우울증을 겪을 수 있음
- 태아의 뇌와 신경계를 형성하는 데에도 오메가-3 지방산이 중요한 역할을 함(김형미)

### ④국민건강영양조사 결과

- 없음

### ⑤섭취 시 주의할 점

- 일주일에 생선을 2~3회 섭취하는 것만으로도 오메가-3 지방산 섭취는 충분함
- 오메가-3 지방산은 보충제로까지 섭취할 필요는 없음
- 오메가-3 지방산 보충제는 생선을 충분히 섭취하지 않는 서양인들을 위해서 처음 만들어진 것으로 이런 개념이 동양으로 건너온 것임
- 오메가-3 지방산이 약물 형태로 가공돼 전문의약품으로 나와 동맥경화증, 고지혈증이 있는 사람에게 처방하고 있지만 정상인은 과하게 먹는 것은 삼가야 함(박진호)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 오메가-3 지방산의 적정 섭취는 1일 총 섭취열량의 1% 내외로 설정돼 있음(2010 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 서울대 의대 가정의학과 박진호 교수, 02-2072-0865,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 아주대병원 이해경 영양사,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,

## 오크라톡신 A

### ①특징

- OTA 또는 OA라는 약어로 표현하기도 하는 오크라톡신 A는 자연적으로 발견됨
- Aspergillus(누룩곰팡이) 속과 Penicillium(푸른곰팡이) 속의 곰팡이가 생산함
- 누룩곰팡이는 가장 중요한 오크라톡신 A 생성 곰팡이임
- 양계업에서도 매우 중요하게 여기는 곰팡이독소임(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 오크라톡신 A에 오염된 옥수수, 밀, 콩 등 곡류의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 곡물이나 동물사료를 취급하는 작업장에서 분진 흡입·피부 접촉을 통해 오크라톡신 A에 노출될 수 있음
- 오크라톡신 A에 노출되면 신장에 손상을 입게 되고 태아기형 발생과 면역독성 등을 유발함
- 돼지에게도 신장 장애를 일으킴(손동화)
- 신장암 등 암뿐만 아니라 신경, 순환기, 호흡기질환을 유발함(이인원)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2008년 10월 시중에 유통되는 원두커피에서 오크라톡신 A가 검출됨
- 한국은 사계절이 뚜렷해 농산물에서 오크라톡신 A 등 곰팡이 독소가 생성될 위험이 낮음
- 해외에서 수입되는 커피, 대두 등의 곡물에서 오크라톡신 A 검출 가능성이 높음(이인원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 급성보다는 만성인 문제임
- 허용기준 이상 오염된 식품의 섭취를 금지함
- 상태가 나쁜 곡물(고온다습한 기상으로 곰팡이에 오염된 옥수수·땅콩 등의 곡물)의 섭취를 금함(손동화)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청 허용기준은 밀·보리·호밀·커피콩·볶은커피에서 5ppb(ng/g), 인스턴트커피·건포도에서 10ppb(ng/g), 메주에서 20ppb(ng/g), 고춧가루 7ppb(ng/g), 포도주스·포도주스농축액·포도주 2ppb(ng/g) 이하로 설정됨

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,

- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사,  
031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수,  
02-880-4671,

## 옥솔린산

### ①특징

- 옥솔린산(Oxolinic acid)은 합성 퀴놀론계 항생제임
- 국내외에서 소, 돼지, 닭, 어류의 질병 예방과 치료 목적으로 사용돼 왔으나 최근엔 주로 수산용 항생제로 사용됨
- 과거엔 수년간 사람에서도 사용됐으나 최근에는 플루오로퀴놀론계 항생제로 대체됨(조병훈)

### ②어떻게 오염되나?

- 가축과 어류의 항생제로 사용되고 있으므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산·수산식품에 잔류할 수 있음(이문한)

### ③인체에 어떤 손상입히나?

- 부작용으로 불면증·현기증 등 중추신경계 관련 증상이 보고됨(조병훈)

### ④역사적인 사고와 국내 통계

- 2007년 중국산 붕어에서 옥솔린산이 검출됨
- 2009년 식약청이 유통중인 쇠고기, 돼지고기, 넙치, 조피볼락, 장어, 대하 등 총 6종 393건에 대한 모니터링 결과 장어 1건에서 옥솔린산이 검출됨(조병훈)

### ⑤해당 물질 섭취를 최소화하는 방법

- 동물에 철저한 용법과 용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(이문한)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내 잔류허용량
  - 소 : 근육 0.05 mg/kg 이하
  - 돼지 : 근육 0.05 mg/kg 이하
  - 닭 : 근육 0.1 mg/kg, 간장 0.15 mg/kg, 신장 0.15 mg/kg, 지방 0.05 mg/kg 이하

- 어류 : 0.1 mg/kg 이하

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장,
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관,  
031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

## 요코가와흡충

### ①특징

- 요코가와흡충은 간흡충·폐흡충과 더불어 국내 3대 흡충의 하나임
- 설사·복통·탈수를 일으키며 동해·남해로 유입되는 하천 유역에 널리 분포함(채종일)
- Yokogawa(1911년)가 은어에서 요코가와흡충의 피낭유충을 발견함
- 중국·일본·대만·시베리아·인도네시아·스페인·한국 등에 주로 분포함(황인균)
- 병원체는 *Metagonimus yokogawai*(요코가와흡충)이고 제1 중간숙주는 다슬기, 제2 중간숙주는 붕어·잉어 등 담수어임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 제2 중간숙주인 민물 생선, 특히 은어·황어 등을 회로 먹어 감염됨
- 감염된 사람이나 동물이 배출한 중란이 제1 중간숙주인 다슬기(강고둥)에 들어가 유미유충(꼬리가 달린 유충)으로 자라며, 유미유충은 물속으로 나와 은어·황어 등 물고기의 비늘 사이로 침입해 피낭유충이 되고 근육에 주로 분포함(채종일)
- 인체에서 기생부위는 소장임
- 사람 외에 개·고양이·돼지 등도 종말숙주(중숙주)가



될 수 있음(김광엽)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 섬진강·탐진강·보성강 유역과 거제도·삼척시·동해시 등에 고도 유행지역이 있음
- 고도 유행지역에선 주민의 30~40%가 감염돼 있음
- 국내 감염률은 0.5% 정도로 감염자 수가 25만명에 달할 것으로 추산됨(채종일)
- 우리나라 전역에 분포하는 것으로 보임
- 1997년 감염률은 0.3%였음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 감염된 중체 수가 많지 않을 때에는 증상이 미미하고 비특이적인 경우가 많음
- 많은 중체가 소장내 기생할 때는 급성 복통·설사·흡수장애가 나타나며 피로감·무력감·호산구증가증 등이 동반됨(채종일)
- 설사·복통·혈변·탈력감·소화장애·식욕감퇴 등을 호소함(황인균)
- 복통·설사·고열·복부 불쾌감·기력쇠진·식욕부진·피로감 등이 나타남(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 유행지역에선 은어·황어를 회로 먹지 않도록 함
- 사람·동물의 분변이 강으로 흘러들어가지 않도록 주의함
- 구충제를 투여하면 치료됨(신은희)
- 담수어를 조리하는 조리기구를 철저히 소독함(끓는 물로 세척)
- 담수어를 만졌을 때 손을 깨끗이 세척함(신은희)
- 은어·황어 등 민물고기나 반염수어를 생식하지 않는 것이 최선의 예방법임(윤희정)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨(황인균)
- 마땅한 정부의 대응책은 없는 실정임(채종일)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 의대 기생중학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 서울대 의대 기생중학교실 신은희 교수, 02-740-8344,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 요오드

### ①특징

- 프랑스의 베르나르 쿠르투아가 1811년 해초의 재에서 수용성 물질을 추출하는 도중 처음 발견함
- 프랑스·영국·일본 등에서 해초에서 요오드를 추출함
- 인체 필수 미량성분으로 체내에 14mg 정도 들어있으며 대부분 갑상선에 분포됨
- 천연 소금물에서 상당량 발견됨
- 동·식물엔 소량 존재하나 해초엔 다량 함유돼 있음(이광근)
- 원소기호 I, 원자번호 53, 원자량 126.9, 녹는점 113.5도, 끓는점 184도, 비중 4.9임
- 많은 국가에서 식용 소금에 요오드를 첨가해 갑상선질환을 예방하는 등 갑상선질환과 관련된 치료 목적으로 사용됨
- 저농도 요오드 용액은 강력한 살균력을 가지고 있어 손상된 피부 소독에 사용됨(김원일)

### ②어떻게 오염되나?

- 요오드가 강화된 식염·동물사료, 요오드가 강화된 달걀 등을 통해 요오드를 섭취함
- 제빵과정 중 밀가루 반죽조정제로 요오드 화합물이 첨가됨
- 젖소의 유두 소독에 요오드를 사용하면 우유에 요오드가 잔류할 수 있음
- 기구살균에 요오드화합물 사용 등으로 권장량을 상회하는 요오드에 노출될 수도 있음

- 한국인은 요오드가 풍부한 다시마·미역·김 등 해조류를 평소 즐겨 섭취함
- 특히 수유부는 산후 일정기간 다량의 미역국을 섭취하는 풍습을 갖고 있어 다른 나라 국민에 비해 일반인·수유부의 요오드 섭취량이 상대적으로 많음(이광근)
- 주로 다시마·미역·김 등 해조류 등을 통해 요오드를 섭취함 (김원일)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 요오드는 갑상선 호르몬의 필수 구성 성분으로 과잉 섭취하면 갑상선기능 저하를 초래함
- 요오드를 과잉 섭취하면 자신의 면역계가 갑상선을 공격하는 자가면역성 갑상선질환을 일으킬 수 있음(이광근)
- 체내에 요오드의 양이 부족하면 갑상선기능저하증이 나타날 수 있음
- 요오드 보충제 등을 통해 요오드를 과다 섭취하면 갑상선기능항진증에 걸릴 수 있음
- 요오드의 하루섭취권장량은 0.2~1mg으로 일상적인 식사를 통해 섭취가 가능한 양임
- 국내에서 요오드의 결핍에 의한 질병은 거의 보고되지 않음
- 미국·중국의 일부 내륙지방에선 요오드 결핍이 보고된 바 있음
- 요오드 과잉 섭취시엔 갑상선염·갑상선종·갑상선기능항진증·갑상선기능저하증을 초래할 수 있음(김원일)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 요오드가 다량 함유된 소금·해조류 등의 과다 섭취를 삼감(김원일)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 요오드의 허용기준은 설정된 바 없음

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장,

- 031-290-0501,
- 동국대 식품공학과 이광근 교수 02-2260-3370,

## 요충

### ①특징

- 세계 각지에서 발견되는 소형 기생충으로 pinworm·seatworm 이라고도 함
- 요충증을 일으킴(황인균)
- 병원체는 Enterobius vermicularis(요충)임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 항문에서 입으로 또는 손이나 오염 매체를 통해 감염됨
- 요충알을 입으로 섭취→소장에서 부화→맹장·결장에서 성충으로 자람→성숙된 암충은 약 1만1000개의 종란을 지니며 산란기가 되면 서서히 항문 주위로 기어나와서 산란함(황인균)
- 주된 감염 경로는 종란의 직접 접촉에 의한 감염임(신은희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 전세계적으로 분포하며 집단감염 양상을 보임
- 온대와 한대 지역에서 주로 발생하며 여름보다 건조한 겨울에 다발함
- 어린이에서 집단발생(현재도 유치원과 어린이집에서 다발할 가능성 있음(신은희))

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 어린이에게 수면장애·식욕감소·불쾌감·신경과민·경련 등을 일으키는 것이 관찰됨
- 여아가 심하게 감염되면 질염을 일으키기도 함(황인균)
- 항문 주위에 심한 가려움증을 유발하고 긁어서 생긴 상처에 의한 2차 세균감염을 동반함(신은희)

### ⑤예방과 치료법

- 개인이나 단체 위생이 중요함
- 구충제(Albendazole, 1회)를 복용함(황인균)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책



- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 말라리아기생충과 조신희 연구관, 043-719-8521,
- 서울대 의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
- 서울대 의대 기생충학교실 신은희 교수, 02-740-8344,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,

## 유구조충

### ①특징

- 유구조충의 애벌레인 유구낭미충이 인체 각 조직을 침범해 10년 이상 기생함
- 뇌에 침범하는 경우가 많고(전세계적으로 5000만명 정도 환자가 있는 것으로 추산) 간질·두통을 비롯한 여러 신경학적 증상을 일으킴
- 식습관과 생활습관과 관련돼 감염이 일어남(공유)
- 유구조충은 사람의 소장에 기생하는 조충(촌충)의 하나로 전세계적으로 분포함
- 중간숙주는 돼지와 사람이고 사람만이 유일한 종숙주임(윤희정)
- 병원체는 Taenia sdium(유구조충, 갈고리촌충)이고 두부의 형태가 갈고리 모양이어서 갈고리 촌충이라고도 함(윤희정)
- 유구조충의 중란(알)은 외부환경에서 몇 달간 생존이 가능함(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 유구조충은 돼지의 근육·피하조직·심장·뇌 등에 분포함

- 살아있는 유구낭미충이 들어있는 돼지고기를 덜 익히거나 익히지 않은 상태로 사람이 먹으면 유구낭미충이 사람에게 감염됨 -유구조충 감염자가 자기 손에 오염된 종란을 자신도 모르게 입에 넣어 감염되는 경우도 있음(공유)
- 유구조충은 돼지고기를 덜 익혀 먹을 때 감염되며 근육에 있는 애벌레를 유구낭미충이라 함(엄기선)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내에선 제주도·전라도를 중심으로 유행했는데 최근 들어 많이 감소함
- 현재도 중추신경계 유구낭미충증 환자가 2만명 정도 있는 것으로 추산됨(공유)
- 유구조충은 유구낭미충증을 유발할 수 있어 특히 위험하지만 최근 감염률이 매우 낮아졌음(엄기선)
- 1980년대까지 우리나라 성인 발병 간질의 약 12%가 뇌 유구낭미충증에 의한 것이었음
- 1971년엔 감염률이 1.9%였으나 1981년 1.1%, 1997년 0.02%로 떨어짐(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 감염 초기엔 염증이 거의 없으나 시간이 경과해 유구낭미충이 변성되기 시작하면 육아종을 형성함
- 유구낭미충이 완전히 퇴화하면 석회화가 일어남
- 유구낭미충증 환자에서 가장 먼저 나타나는 증상은 피하 결절인데 결절은 한개~수천개가 자신도 모르는 사이에 나타남
- 사람이 유구낭미충에 감염되면 1년 이후부터 변성과정을 거쳐 5~10년이면 사멸하므로 피하결절도 자연히 소멸하게 됨
- 중추신경계를 침범한 유구낭미충은 사멸 후에도 계속 간질을 유발함(공유)
- 유구조충의 편절은 운동성이 거의 없어 본인이 잘 느낄 수 없으나 종란(알)은 주위를 오염시킬 뿐 아니라 자신에게도 감염돼 유구낭미충증을 일으킬 수 있으므로 특히 주의를 요함(엄기선)

### ⑤예방과 치료법

- 예방은 돼지고기 식육검사를 철저히 하고 주변에 유구조충 감염자가 있으면 치료함(공유)
- 예방하려면 돼지고기를 완전히 익혀 섭취함(65도의 가

- 열조리 하거나 -20도에서 최소 12시간 방치한 후 사용)
- 구충제를 복용해 치료함(황인균)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 성균관대 의대 분자세포생물(기생중)교실 공윤 교수, 031-299-6251,
- 충북대 의대 기생중학교실 엄기선 교수, 043-261-2849,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

**유리 이물질**

**①특징**

- 석회암을 섞어 높은 온도에서 녹인 다음 급히 냉각해 만들며 투명하고 단단하며 잘 깨짐
- 유리 조각은 인체에 직접적인 손상을 주기 때문에 회수등급 1등급 이물로 분류함(식약청)

**②어떻게 오염되나?**

- 유리 이물질은 원료 제조과정 · 유통 · 소비단계에서 일어날 수 있음(식약청)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 뾰족하지 않은 유리를 삼킨 경우 변으로 배출되나 날카로운 유리 이물의 경우 몸속을 통과하면서 위나 장 등 내장을 상하게 할 수 있음

- 이물이 손상을 일으킨 위치에 따라 증상이 다르게 나타날 수 있으며 일반적으로는 복통 발생
- 매우 작은 유리조각의 경우 X선촬영을 해도 찍히지 않을 가능성 있음(오범진)
- 미국 식품의약국(FDA)에서는 길이 7~25mm인 유리를 위해한 이물로 간주

**④역사적인 사건과 국내외 오염 실태**

- 2010년 8월 18일 고려홍삼캔디에서 15mm의 유리가 발견돼 식약청이 판매중단 · 회수조치 들어감
- 2010년 10월 13일 올가홀푸드 '유기농블루베리잼'에서 가로, 세로 약 3mm 크기의 유리조각이 발견돼 식약청이 회수 조치에 나섬
- 2010년 12월 6일 중국산 수입 콩조림에서 약 10mm 크기의 유리조각이 발견됨(식약청)

**⑤해당 이물질 섭취를 최소화할 방법**

- 유리 이물질 섭취 후에 호흡곤란 · 내부출혈 · 혈액포함구토 · 복통 등이 나타나면 그 즉시 병원에서 진료를 받아야 하며, X선촬영을 비롯한 추가검사와 수술적 치료까지 고려하게 됨(오범진)
- 섭취한 유리가 날카로운 면을 가졌는지 확인해야 함
- 물이나 음식물은 더이상 섭취하지 말고, 남은 유리조각을 가지고 응급실 의사에게 진료를 받아야 함(오범진)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 유리 이물질 1차 위반시 시정명령과 해당제품 폐기, 2차 위반은 품목제조정지 7일과 해당제품 폐기, 3차 위반은 품목제조정지 15일과 해당제품 폐기임
- 인체에 직접적인 손상을 줄 수 있는 유리 이물질은 회수등급 1등급 이물로 분류함
- 유리 이물질을 발견했을 경우 24시간 내 관할시 · 군 · 구청에 의무적으로 보고해야 함
- 2010년 1월 4일 고시된 '보고대상 이물의 범위와 조사절차 등에 관한 규정'에 따라 소비자로부터 이물 발견사실을 신고받은 영업자는 소비자가 신고한 이물과 해당제품 등 증거물을 확인한 시점부터 24시간 이내에 관할시 · 군 · 구청에 보고하여야 함

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 식중독예방관리과 최용훈 사무관, 043-719-2103,
- 성균관대의대 강북삼성병원 응급의학과 최필조 교수, 02-2001-2488,
- 연세대의대 세브란스병원 응급의학과 박인철 교수, 02-2228-2463,
- 울산대의대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

## 이소시아네이트

### ①특징

- 이소시아네이트는 폴리우레탄을 중합하기 위한 출발물질로 쓰임
- 방향족 Toluene diisocyanate(TDI) · Diphenylmethane diisocyanate(MDI) · 디이소시아네이트(aromatic diisocyanates)가 가격이 저렴해 전체 접착제 사용량의 약 95%를 차지함(이근택 · 윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 식품포장에서 폴리우레탄 수지는 주로 복합필름의 제조를 위한 접착제로 사용됨
- 접착제로 사용된 폴리우레탄 수지 속에 잔류하는 디이소시아네이트는 수분과 접촉할 경우 급속한 반응을 통해 발암성 방향족 아민(aromatic amine)을 생성함
- 이런 아민들이 식품으로 이행해 인체에 노출됨
- 대부분의 식품포장용 파우치(pouch)는 단일재질이 아닌 접착 혹은 공압출 라미네이션 공정을 통해 제조된 복합 필름임
- 폴리우레탄 수지를 기본 폴리머로 이용하는 접착제는 접착 라미네이션 공정에 많이 사용됨
- 접착 라미네이션을 통해 제조된 다층필름으로 포장된 식품으로부터 인체 노출 가능성은 매우 높다고 할 수 있음(이근택 · 윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 이소시아네이트는 눈 · 소화기 · 호흡기 점막을 심하게 자극함
- TDI가 피부에 닿으면 현저한 염증 반응이 나타남

- 이소시아네이트에 의한 호흡기 자극은 심한 기관지 경련을 동반한 화학적 기관지염으로 발전할 수 있음
- 이소시아네이트에 반복적으로 노출되면 노출 기준 이하에서도 심한 천식 발작이 생길 수 있고 천식으로 사망한 예도 보고됨
- 이소시아네이트에 노출되면 과민성 폐렴에 걸릴 수 있으며 급성인 경우 노출된지 4~6시간 지난 후 발열 · 근육통 · 두통 등 인플루엔자에 감염된 것과 유사한 증상과 마른 기침 · 가슴 압박감 · 호흡 곤란이 나타날 수 있음
- 과민성 폐렴이 만성화되면 심한 호흡곤란 · 피로 · 체중 감소가 생길 수 있음
- 이소시아네이트와 수분의 반응으로 생긴 일부 방향족 아민류는 발암성이 의심됨(이근택 · 윤찬석)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2001년에 발생한 '덴마크 식품 스캔들'은 폴리우레탄 접착제를 복합필름의 제조를 위해 사용 후 경화(aging) 시간을 충분히 주지 않아 경화되지 않은 폴리우레탄 접착제에서 방향족 아민이 검출된 사건임(이근택 · 윤찬석)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 없음

### ⑦전문가 연락처

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## 이질균

### ①특징

- 세균성 이질의 병원체는 Shigella dysenteriae임
- 이질균은 신경독, 장독소 등 체외독소를 생산함(황인균)
- 세균성 이질을 유발하는 대표적인 세균으로 다양한 혈청형이 존재함



- 사람이나 온혈동물의 장내에서 발견됨(임현술)
- 물이 체내로 흡수되는 것을 방해하는 독소를 생성해 설사를 유도함
- 미국내 식품 유래 사고의 10%에 달할 정도로 발생률이 높은 경구 전염병균임(오세욱)
- 위생상태가 좋지 않은 곳에서 자주 발생하며 소량이 체내 유입해도 병을 일으킬 수 있음(정석찬)
- 아메바성 이질의 경우 감염해도 증상이 나타나지 않는 불현성 감염이 많음
- 아메바성 이질은 원충인 이질아메바(Entamoeba histolytica)의 감염에 의해 일어남(김광엽)
- 이질균은 63도로 5분간 열처리하면 사멸함(박종현)
- 물속에서 2~6일, 바닷물 속에서 2~5개월 생존함(정윤희)

#### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 이질균에 오염된 음료수 · 우유 · 식품 등을 통해 감염됨
- 식수 · 우유 · 바퀴벌레 · 파리에 의한 전파도 가능함
- 환자나 보균자와의 직 · 간접 접촉을 통해서도 감염됨
- 설사를 유발하는 질환 중 가장 전파가 잘되는 질환임(황인균)
- 위생상태가 불량한 사회시설 · 병원 · 교도소 · 선박 등이나 인구 밀도가 높은 곳에서 집단유행할 확률이 높음(정석찬)

#### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2000년 제주도에서 1664명의 환자가 발생함(황인균)
- 국내에서 세균성 이질은 초여름에 증가하기 시작해 한여름에 정점에 달한 후 차차 줄어드는 경향을 보임
- 이질에 잘 걸리는 연령대는 10세 이하임(정윤희)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 세균성 이질의 잠복기는 1~3일임
- 초기 증상은 권태감 · 식욕부진 · 가벼운 복통 등이고 나중엔 오한 · 전율과 함께 설사가 유발됨
- 아메바성 이질의 잠복기는 수일~수주일이며 주된 증상은 대장의 궤양이고 열은 없으나 분변엔 점액이 많고 분량이 많음(김광엽)
- 증상이 심하면 용혈성 요독 증후군으로 발전할 수 있음
- 증상이 오래 지속되면 관절염을 유발함(박종현)

#### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 식품 · 음료를 충분히 가열한 후 섭취함
- 음식 조리 전 또는 배변 후 개인위생을 철저히 함
- 격리치료가 필수이고 수액요법과 항생제로 치료함
- 환자에게 탈수증세가 나타나면 전해질 · 수분을 공급함(황인균)
- 세균성 이질 환자는 설사가 멈출 때까지 격리시키고 소량의 균으로도 감염이 일어날 수 있으므로 장관배설물을 위생적으로 처리함
- 이질에 감염된 환자는 식품취급 · 탁아 · 환자간호를 피함(정석찬)
- 이질균은 60도에서 10분 가열하면 사멸시킬 수 있음(김광엽)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 별도 규격 없음
- 전염병예방법에선 제1군 법정전염병으로 분류해 관리함(황인균)

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030
- 강원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 동국대 의대 예방의학교실 임현술 교수, 054-770-2401,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 이프로디온

#### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)

- 국내에선 '이프로'라는 품목명으로 판매됨
- 폭넓은 항균 효과를 지닌 살균제임(김진배)
- 디카복시미드계 살균제로 저독성임(경기성)
- 살포대상 작물은 사과, 배, 포도, 감(단감), 딸기, 고추, 오이, 울무, 복숭아, 양파, 토마토, 수박, 벼, 홍화, 천궁, 마늘 등임(이규승)
- 사과의 점무늬낙엽병, 배의 검은무늬병을 방제하는 약제로 널리 쓰임
- 사과의 육품종과 배의 시원품종엔 약해가 우려돼 사용할 수 없음(성하정)

#### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 피부나 눈에 대한 자극성은 나타나지 않음(김진배)
- 피부노출이나 섭취 경로를 통해 인체에 흡수됨(성하정)

#### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2008년 서울시 직거래장터에서 판매된 쪽파에서 이프로 디온이 허용기준 이상 검출돼 부적합 판정을 받음(성하정)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 없음

#### ⑤예방과 치료법

- 안구 노출시 즉시 흐르는 물로 씻고 안과의사의 치료를 받음
- 피부 노출시 즉시 물로 씻어내고 옷은 세탁한 후 다시 착용함
- 섭취시 토하게 하지 말고 즉시 병원으로 가서 의사의 치료를 받음(성하정)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 고추(건조) : 15
  - 배·복숭아·사과·살구·양상추·자두·체리·포도 : 10
  - 키위·토마토·피망·오이·감·고추 : 5
  - 쌀·울무 : 3
  - 보리 : 2
  - 수박·콩류 : 0.2
  - 마늘 : 0.1 (임무혁)

#### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학부 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 인독사카브

#### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 듀퐁농업사가 개발한 옥사디아진계 살충제로 2000년 미국에서 최초로 상용화함(김진배)
- 살포대상 작물은 배, 사과, 파, 고추, 감(단감), 오이, 감귤, 감자, 수박, 녹색꽃양배추(브로콜리), 배, 복숭아, 참외, 딸기, 콩, 벼, 복분자, 자두, 옥수수, 대추, 머루, 살구, 체리 등임(이규승)
- 살충제 제조용 농약의 원재료로 사용됨(성하정)

#### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 사람의 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.002mg 이하임(김진배)
- 피부 접촉이나 섭취로 오염됨(성하정)

#### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 썩갠, 깻잎에서 잔류허용기준을 초과한 사례가 있음(이규승)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 피부 접촉시 피부과민성을 일으킬 수 있음
- 장기간 섭취하면 소화기 장애와 중추신경계 등에 영향을 줄 수 있음(성하정)



**⑤예방과 치료법**

- 안구 노출시 즉시 흐르는 물로 씻고 안과 의사의 치료를 받음
- 피부 노출시 즉시 물로 씻어내고 옷은 세탁한 후 다시 착용함
- 섭취시 토하게 하지 말고 즉시 병원으로 가서 의사의 치료를 받음(성하정)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 들깨임 : 20
  - 배추(건조) : 10
  - 고추(건조) : 5
  - 파(건조) : 2
  - 딸기 · 복숭아 · 브로콜리 · 참외 · 피망 : 1
  - 갓 : 0.7
  - 머루 · 복분자 · 오이 · 파 : 0.5
  - 밀감 · 살구 · 체리 : 0.3
  - 대두 : 0.2 (임무혁)

**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**인산**

**①특징**

- 인산은 칼슘과 함께 골격을 구성하는 중요한 원소이며 여러 효소의 성분으로 작용함

- 인산은 음료수 안의 중탄산나트륨과 반응해 톡 쏘는 맛을 내는 이산화탄소를 발생시킴
- 육가공품과 치즈 · 빵 등에 보존성과 맛을 높이는 데 첨가함(임경숙)

**②어떤 식품에 많이 들어 있나?**

- 인산의 주요 급원식품은 백미 · 우유 · 돼지고기 · 배추김치 · 달걀 · 멸치 · 대두 · 두부 · 쇠고기 · 닭고기 등임 (2008년 국민건강영양조사)

**③인체에 어떤 영향을 미치나?**

- 골격을 구성하고, 산염기 평형을 조절하며, DNA나 RNA 등 핵산의 구성성분임
- 비타민과 효소의 활성을 돕고 체내 에너지 대사에 관여함(김지연)
- 인산의 섭취 부족은 거의 발생하지 않음
- 칼슘의 섭취 부족과 인산의 부족이 동반된 경우 골격에 손상을 줄 수 있음(김형미)

**④국민건강영양조사 결과**

- 인산의 하루평균섭취량(만1세 이상)은 2007~8년의 경우 1084.3mg임(2008년 국민건강영양조사)

**⑤섭취 시 주의할 점**

- 적당량의 인산 섭취는 칼슘흡수에 유익한 효과가 있으나, 칼슘섭취가 부족한 상태에서 다량의 인산을 섭취하게 되면 칼슘의 흡수를 저해하고 뼈에서 칼슘의 배출을 일으켜 뼈 건강에 나쁜 영향을 미칠 수 있음
- 칼슘과 비슷한 수준으로 섭취를 권장하고 있음(성인의 칼슘 : 인산 권장섭취비율 = 1 : 1)
- 최근 일부 탄산음료나 식품에 보존제로 사용되고 있는 인산 첨가제 등의 과다사용으로 인한 인산의 과잉섭취는 칼슘 · 철분 · 아연 등의 체내 흡수를 방해함
- 이는 어린이를 공격적으로 변하게 하거나 집중력을 저해하므로 인산의 과다섭취는 주의가 필요함(이혜경)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 인산 1일권장섭취량은 1~5세 유아 500mg, 6~8세 남아 700mg, 6~8세 여아 600mg, 9~18세 남아 1000mg, 9~14세 여아 900mg, 15~18세 여아 800mg, 19~75세 이상

남성 700mg임

- 영아를 제외한 전 연령에서 인산의 하루 상한 섭취량은 3000~3500mg임(2010 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 아주대병원 이해경 영양사,

## 일반세균

### ①특징

- 위해성 등과는 무관하게 식품에 포함돼 있는 전체의 세균수를 의미하는 것으로 위생지표로 사용됨(황인균)
- 병원성균·비(非)병원성균을 모두 통칭하는 것으로 대장균·효모·사상균 등을 포함한 모든 미생물을 뜻함(김광업)
- 일반적으로 무해하나 병원균이 존재할 수 있음
- 온탁한 물에 많이 존재하는 경향을 보이므로 음료수의 안전성과 물의 오염도 판별에 유용한 지표임(서현창)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 멸균·살균 처리를 하지 않으면 일반적으로 대부분의 식품에 항상 존재함
- 일반적으로 토양·물·사람 등을 통해 식품에 오염됨(황인균)
- 식품의 pH·저장조건·온도에 따라 증식·생육할 수 있는 세균의 종류가 결정됨
- 강우 등에 의한 토양의 유실, 축산업·수산업 부산물을 통해 식품에 각종 세균이 오염됨
- 식품의 처리과정에 사용되는 하수나 가공식품 원재료를 통해 오염됨(서현창)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 일반세균으로 인한 사고는 없었음(황인균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 특별한 인체 손상은 없음(황인균)

### ⑤예방과 치료법

- 병조림, 통조림, 레토르트 식품을 제조할 때 일반세균이 오염되지 않도록 위생관리를 철저히 함(하상도)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 멸균식육가공품 등 멸균제품은 일반세균 음성(불검출)이 기준임
- 식육추출가공품의 일반세균 허용기준은 1ml당 100마리 이하임(직접 음용하는 제품에 한함)
- 알가공품 중 살균제품의 일반세균 허용기준은 1g당 1만 마리 이하임
- 알가공품 중 비살균제품의 일반세균 기준은 1g당 50만 마리 이하임
- 통조림·레토르트 식품은 일반세균발육 음성이 기준임
- 멸균제품은 일반세균 음성이 기준임
- 냉장식품은 일반세균이 g당 10만~300만마리 이하여야 함
- 발효식품의 경우 유산균 등 유익균이 일반세균수에 포함되므로 일반세균수 검사결과를 판단할 때 이에 대한 고려가 필요함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 신구대 식품영양과 서현창 교수, 031-740-1643,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,

- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 장구균

### ①특징

- 장구균(enterococcus)은 사람과 동물의 장관에 상재하는 세균으로 포도당을 분해해 락트산을 만드는 연쇄상구균임(황인균)
- 그람양성의 구균이며 사람과 가축의 장내에 가장 흔하게 존재하는 세균중 하나임
- 최후의 항생제로 알려진 반코마이신 등 항생제에 내성이 강한 것이 문제임
- 독성이 약해 쉽게 병을 유발하진 않지만 만성질환자나 면역력이 약한 사람에게 요로감염·창상감염·균혈증을 일으킬 수 있음(위성환)
- 분변오염과 관계가 깊음
- 저온에서 대장균보다 오래 생존함
- 냉동식품·건조식품·기열식품 등의 오염지표균으로 이용됨
- 냉동식품·건조식품에선 대장균보다 장구균이 더 쉽게 검출됨(김광엽)
- 주요 서식처는 사람과 동물의 장관임
- 일부는 프로바이오틱스로 유익균이지만 일부는 식중독을 일으킴
- 항생제에 대한 내성이 아주 커서 일단 감염되면 항생제 치료가 어려운 경우도 있어 특별히 주목하고 있는 세균임(박종현)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 위생적인 처리가 부실하거나 살균·멸균 등의 처리가 되지 않은 식품에 존재함
- 분변에서 환경으로, 사람에서 식품으로 오염 가능함(황인균)
- 주로 냉동식품·건조식품·기열식품 섭취 뒤 감염됨(김광엽)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 장구균으로 인한 식중독 사고는 거의 없었음(황인균)
- 2003년 계명대 기숙사생 집단식중독의 원인으로 판명

됨(위성환)

- 장구균은 일반적으로 비병원성 세균인데 식중독을 일으킨 사례가 있음
- 일부 식중독 원인 추정식품에서 장구균이 분리·검출됐으나 장구균을 인체에 투여한 실험에선 식중독 증상이 나타나지 않아 식중독균 인정 여부에 대해 찬반 양론이 있음(정윤희)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 일반적으로 건강에 무해한 세균으로 알려져 있음(황인균)
- 잠복기는 보통 5~10시간 정도임
- D그룹 장구균은 황색포도상구균 식중독과 증상이 비슷하며 1~2일 지나면 자연 회복됨(박종현)

### ⑤예방과 치료법

- 위생관리를 철저히 하고 식품의 가공과정에서 교차오염에 주의함
- 도마 등에서 이미 조리된 식품과 조리되지 않은 식품이 서로 접촉하지 않도록 함
- 대부분의 장구균 식중독은 위생관리를 통해 예방 가능함(위성환)
- 열 저항성이 뛰어나 다른 세균보다 상대적으로 관리하기 어려움
- 예방하려면 식품 조리 뒤 가능한 한 빨리 식혀 냉장고에 보관하고 먹기 전에 70도 이상 재가열한 뒤 섭취함(박종현)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 대장균군과 대장균은 지표세균으로 관리하고 있으나 장구균에 대해선 별도의 관리기준 없음(황인균)
- 축산식품의 장구균에 대한 별도의 기준 없음(정석찬)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산물검역검사본부 축산물기준과 위성환 과장, 031-467-1990,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,



- 강원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 장염 비브리오

### ①특징

- 장염 비브리오균(Vibrio parahaemolyticus)은 호염성 세균으로 바닷물에 존재함(이규호)
- 바닷물과 해변의 진흙에 숨어 있다가 여름철에 다발함
- 열에 약해 65도에서 10분 이내에 사멸하며 7도 이하에선 거의 자라지 않음(김광엽)
- 9~12% 식염에서도 성장이 가능하며 증류수에선 생육이 불가함
- 1회 증식시간이 10분으로 일반세균(20분)보다 짧아 2~3시간 내에 빠르게 증식해 충분한 감염량이 됨
- 17도 이상의 해수에서 검출됨(박종현)
- 여름이 되어 해수 온도가 상승하면 비브리오 속 세균들이 본격적으로 증식, 늦여름과 가을에 밀도가 가장 높아짐
- 장염 비브리오균은 TDH라는 장독소를 생성하는데 이로 인해 상당수의 장염 비브리오 식중독 환자들은 다량의 수양성 설사를 경험함(곽동경)
- 기본적인 특성은 콜레라균과 유사하나 저온 환경에선 콜레라균보다 취약하며 고염 환경에선 콜레라보다 잘 견딘다는 것이 차이임(박경진)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 해산 어패류 · 생선회 · 초밥 등이 주된 원인식품임
- 여름철에 발생하는 어패류에 의한 식중독의 대부분을 차지함(황인균)
- 충분히 요리되지 않은 해산물, 오염된 해산물과 접촉한 사람의 손 · 조리도구에 의해 2차로 오염된 음식에 의해서도 감염됨
- 해산물의 생식에 의해서 주로 감염됨
- 환자의 배설물이나 배설물이 묻은 물건 등에 의해 2차

적 감염이 되기도 함(이규호)

- 장염 비브리오균은 동물성 플랑크톤의 키틴질에 달라붙어 증식하므로 연안 해역에서 포획되는 어패류 상당수가 장염비브리오균에 오염돼 있으며 특히 여름에 오염정도가 높음(김광엽)
- 수온이 13~15도 이하로 떨어지면 균이 발견되지 않음(박종현)
- 고등어 · 문어 · 오징어 · 피조개 등의 표피 · 내장 · 아가미 등에 부착된 장염 비브리오균이 조리 도중 회에 오염되고 시간이 경과됨에 따라 오염된 장염 비브리오균이 증식해 식중독을 일으킴(김해영)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2010년 8월 강원도 화천에 한 고등학교에서 학생 · 교사 77명이 급식을 먹은 뒤 장염 비브리오 식중독을 일으킴(이규호)
- 장염 비브리오 발생건수(환자수)는 2006년 25건(547명), 2007년 33건(634명), 2008년 24건(329명), 2009년 12건(106명)으로 집계됨(곽동경)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 12~24시간임
- 주로 산통성 복통 · 수양성 설사가 발생하지만 종종 구토 · 두통 · 발열을 동반함
- 위장 증세는 2~10시간 지속되며 대개 1~7일 경과 후 회복됨(이규호)
- 다량의 수양성 설사를 호소하는 경우가 흔함
- 미열이 동반될 수 있지만 고열을 보이는 경우는 드뭄(곽동경)
- 중증일 때는 점액변과 혈변이 나타나 이질로 혼동하기 쉬움(김해영)

### ⑤예방과 치료법

- 환자의 배설물이나 배설물이 묻은 물건 등과 접촉을 피하며 철저히 소독해 2차 오염을 막아야 함
- 바닷물로 해산물을 씻는 등 바닷물을 이용해 음식물을 요리하지 말아야 함
- 대부분의 경우 증상이 심하지 않고 자가 치유되므로 치료가 필요 없지만 심하면 수분 · 전해질을 공급하고 항생제를 투여해 치료함(이규호)

- 생선 표면이나 아가미에 장염 비브리오균이 부착돼 있고 어육엔 없으므로 식품 취급시 수돗물로 충분한 세척하는 것이 중요함
- 10도 이하의 저온에서 식품을 보관해 증식 기회를 최소화함
- 식품 취급자의 개인위생을 철저히 하여 2차 오염을 방지함(박종현)
- 60도에서 15분, 100도에서 수분 내에 장염 비브리오균이 죽으므로 가열 조리해 섭취함
- 5도 이하에선 거의 증식하지 못하므로 생선회 등은 구입한 즉시 5도 이하의 냉장고에 보관함
- 장염 비브리오균은 담수에 대한 저항력이 약하므로 잘 씻어먹으면 예방 가능함(김해영)
- 생식용 어패류는 가능한한 저온(10도 이하) 상태로 운반함
- 민물로 세척시 대부분 사멸함(손광태)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품·축산가공품·수산물(회 등)에선 장염 비브리오균 불검출이 기준임
- 즉석섭취식품·편의식품류에선 장염 비브리오균 음성(불검출)이 기준임
- 전염병예방법엔 장염 비브리오가 지정전염병으로 분류돼 병원체 감시대상임

**⑦전문가 연락처**

- 국립수산물과학원 식품안전과 손광태 연구관, 051-720-2630,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,

- 연세대 식품영양학과 곽동경 교수 02-2123-3120,
- 서강대 생명과학부 이규호 교수, 02-705-7963,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

**장티푸스**

**①특징**

- 장티푸스균(Salmonella typhi) 감염에 의한 급성 전신성 열성 질환임
- 생존기간이 비교적 길고 추위에도 강해 위생상태가 나쁜 지역에서 유행이 계속됨(황인균)
- 장티푸스균은 Typhoid fever라고 불리는 병의 원인균임
- 사람의 체온인 37도에서 가장 잘 자람
- 현대에 와서 위생관리 수준이 높아지면서 중요도가 많이 떨어진 질병임(정석찬)
- 장티푸스는 일종의 열병으로 국내 제1군 법정전염병 중에서 높은 발병률을 차지함(김광엽)
- 장티푸스는 사람이 유일한 숙주이며 동물에겐 감염되지 않음(정윤희)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 육류와 그 가공품·가금류와 달걀이 주요 원인식품임
- 환자나 보균자의 소변·대변에 오염된 음식이나 물이 원인이 될 수 있음
- 더러운 물이 섞인 해저에서 자란 갑각류·어패류(특히 굴)·배설물이 묻은 과일 등도 감염원이 됨
- 쥐·바퀴벌레·파리 등이 장티푸스의 매개동물임(황인균)
- 얼음·어패류·두부·치즈·버터·우유 등이 주된 원인식품임
- 환자나 보균자의 분변을 직접 또는 간접(파리) 접촉할 때 감염됨(김광엽)
- 장티푸스는 환자보다 보균자가 많은 것이 특징임
- 보균자는 관리하기 힘들어서 공중보건상 더욱 중요함
- 미국의 한 여성 보균자는 일생동안 1300명 이상에게 장티푸스를 전파시켰음(정윤희)



### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 개발도상국의 연간 발생률은 인구 10만명 당 150~1000명 수준이며 4~19세에 호발함(황인균)
- WHO의 역학조사 결과 매년 1600만~3300만명의 환자가 발생하며 이중 21만6000명 가량이 숨지는 것으로 추정됨
- 동남아·아프리카·중동·남미 국가에서 환자가 다발함
- 국내에선 1970년대 이후 10만명 당 1명꼴로 발생률이 줄었으며, 드물게 상수도관 관리가 미흡한 지역에서 환자가 발생함(정석찬)
- 다발 계절은 8~9월이나 최근엔 연중 발생함
- 주로 걸리는 연령대는 청장년층이며 성별로는 남성이 약간 많음(정윤희)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기는 보통 1~3주이나 감염 당시의 세균 수에 따라 달라짐
- 발열·두통·권태감·식욕부진·상대적 서맥·건성 기침 등이 주요한 증상임(황인균)
- 주된 증상은 40도 정도의 고열이 약 2주간 계속되는 것임(김광엽)

### ⑤예방과 치료법

- 개인위생과 철저한 환경위생이 가장 중요한 예방법임
- 장기 보균자에 대한 관리가 중요하며 2년간 보균검사를 실시해야 함
- 고기·계란은 충분히 가열해 섭취함(75도에서 1분)
- 날계란을 먹을 때는 반드시 신선하거나 균열이 없는 것을 선택함(황인균)
- 환경위생(분뇨·음식·물·파리 등의 관리)을 철저히 함
- 보균자를 찾아내고 환자를 격리시킴(김광엽)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에선 장티푸스균에 대한 별도 기준이 없음
- 전염병예방법에선 장티푸스를 제1군 법정전염병으로 분류해 관리함
- 식품위생 접객업소 종사자·집단급식소 종사자·불안정한 급수지역에 사는 주민·어패류 취급자·과거 2년간 환자가 발생한 지역 주민은 필히 예방접종을 받아야 함

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산물검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 장내세균팀 박미선 과장, 043-719-8110
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수 063-469-4640,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 제라놀

### ①특징

- 제라놀(Zeranol)은 비스테로이드성 여성호르몬양 물질로 성장 촉진 호르몬임
- 푸사리움 속 곰팡이가 생산하는 곰팡이 독소임
- 제라놀은 곰팡이 독소인 제아라레논(Zearalenone)보다 강력한 여성호르몬양 물질임(박종명)
- 제라놀은 미국에서 소의 성장촉진제로 승인됐고 캐나다에서 비육우에 사용이 승인됐음
- EU에선 사용이 허가되지 않음(조병훈)
- 비스테로이드성 단백질화제로 소의 귀 피하에 투여하면 증체량을 향상시키는 효과를 발휘함(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 제라놀 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- EU를 제외한 우리나라, 미국, 캐나다 등의 국가에서 소의 비육촉진 목적으로 사용이 승인돼 있음(조병훈)
- 휴약기간이 65일 정도로 매우 길기 때문에 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(이문한)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내산 식육에 대해 2007~2009년 매년 85~140건을

검사한 결과 검출 사례는 없었음

- 수입 축산물에 대해 2005~2007년 매년 154~343건을 검사했지만 검출 사례는 없었음(조병훈)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 실험실 검사에서 유선상피세포에 제라놀을 첨가시 세포 증식의 증가 등 암으로 발전할 수 있다는 사실이 밝혀짐 (조병훈)
- 사람에서 제라놀의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~0.5µg이며 이보다 많은 양을 섭취하면 여성호르몬양 변화가 유발될 수 있음(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간의 준수가 중요함(조병훈)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)은 소 근육 0.002, 간 0.01

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

**제라레논**

**①특징**

- Fusarium roserum과 다른 Fusarium(푸사리움) 속 곰팡이가 생성하는 곰팡이독소임
- 진균(곰팡이)성 에스트로겐(여성호르몬)임
- 내분비계 교란물질로 문제시되고 있음
- 옥수수, 보리, 귀리, 쌀 등 곡류에서 주로 생성되고 발견됨

(이인원)

**②어떻게 오염되나?**

- 제라레논에 오염된 옥수수, 보리, 쌀 등의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 에스트로겐 효과가 있어 1970년대엔 폐경기 증상 완화약, 경구용 피임약 등으로 사용 가능성이 제기된 적이 있음
- 중독되면 외음부 팽창과 탈출, 유방과 자궁의 비대가 일어남
- 성숙전 성징후군을 유발함
- 어린이의 성적 조숙(조기 사춘기)과 호르몬 의존성 암의 원인으로 의심받고 있음(손동화)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 1928년경 미국 중서부 지방에서 돼지와 양의 집단중독이 최초로 보고됨
- 2008년 이탈리아 피사대 연구팀은 제라레논이 여학생의 조기 성적 발달을 초래할 수 있다는 연구 결과를 발표함 (이인원)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 급성보다는 만성 문제임
- 오염된 식품섭취를 삼감(손동화)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식약청 허용기준은 곡류와 그 단순 가공품에서 200ppb(µg/kg), 과자에서 50ppb(µg/kg) 이하로 설정됨

**⑦전문가 연락처**

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,

- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671

## 젤라틴

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 동물의 뼈·피부 등으로부터 얻은 교원질(콜라겐)을 일부 가수분해해 얻은 것임
- 불용성 단백질인 콜라겐에 물을 가해 끓이면 수용성 단백질인 젤라틴으로 변해 물속으로 녹아나옴(이영은)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 젤라틴의 하루 섭취허용량(ADI)을 별도로 정하지 않음
- 허용기준을 따로 정할 필요가 없는 'NS'(Not Specified) 물질로 평가된 안전한 성분임(이영자)
- 젤라틴은 소화가 잘 안돼서 영양적으로는 좋은 단백질이 아니나 열량을 낮출 수 있어서 다이어트에는 유익함
- 젤라틴은 뼈와 피부의 기본 물질이어서 피부를 탱탱하게 해주는 용도로 널리 사용됨
- 국내에선 주로 돈피 젤라틴을 사용함(이영은)

### ④역사적인 오염 사건과 국내 통계

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 섭취량은 중요하지 않음(이영은)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 별도로 사용량을 제한하지 않지만 식품의 제조·가공시 원하는 효과를 달성하는데 필요한 최소량을 사용하도록 규정함(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 연세대 식품영양학과 이수복 교수, 02-2123-3124,
- 원광대 식품영양학과 이영은 교수, 063-850-6896,

## 조류 인플루엔자

### ①특징

- 인플루엔자 바이러스는 A·B·C 3종의 혈청형이 존재함
- 조류 인플루엔자는 A형에 속하며 모두 144종의 아형(subtype)이 존재하나 대부분 비병원성이며 H5, H7형에 속하는 일부만 고병원성임
- 고병원성 A(HPAI)는 닭에선 75% 이상의 폐사율을 나타내지만 야생조류·오리류에선 병원성이 대체로 약함(김재홍)
- 과거엔 조류독감(bird flu)으로 표현되기도 했으나 지금은 조류 인플루엔자(AI)로 병명이 통일됐음
- 홍콩의 조류 인플루엔자(H5N1)가 사람으로 감염된 경우가 있음(박봉균)
- 인플루엔자 대유행을 일으키는 것은 A형 인플루엔자 바이러스로 표면 단백질인 HA와 NA에 의해 몇 가지 종류로 분류됨
- 헤마글루티닌은 체내로 침투하는 역할을 하고 뉴라미니 다제는 세포 내로 침투하는 역할을 담당함
- 사람에게엔 H1, H2, H3와 N1, N2가 주로 감염을 일으키고 조류에게는 주로 H5, H7이 감염을 일으키는 것으로 알려짐(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 고병원성 A 바이러스(HPAI)는 감염된 닭 등의 근육, 내장 장기에 다량 존재함
- 감염농장과 그 주변농장의 살처분과 이동통제로 국내 방역환경에선 AI에 감염된 닭이나 닭고기가 유통될 가능성이 극히 희박함
- 철새·국제교역·감염조류의 밀수·해외여행객 등에



- 의해 국가간 전염이 이뤄짐
- 감염동물(닭·오리 등)의 배설물이나 분비물(콧물 등)과 접촉하거나 시 바이러스에 오염된 차량·사람·기구 등을 통해 농장간 전염이 이뤄짐
- 시 바이러스에 오염된 사람·기구·사료·물 등을 매개로 한 전염, 공기를 통한 호흡기전염 등을 통해 농장내 전염이 이뤄짐(김재홍)
- 조류 인플루엔자 바이러스가 개·사람 등으로 옮겨져 이중 감염이 일어난 사례가 있음
- 주로 시에 감염된 닭 등 조류의 분변·비강 등을 통해 시 바이러스가 외부로 배출됨
- 감염된 조류의 시 바이러스 배출 기간은 1주일 정도임
- 시에 걸린 오리·닭은 알을 낳지 못하므로 시에 감염된 알이 유통될 수는 없지만 닭·오리고기를 요리할 때 충분히 익히는 것이 좋음(박봉균)
- 대부분의 인체감염 사례는 시 바이러스에 감염된 가금류(닭·오리·칠면조 등)와의 접촉 또는 감염조류의 배설 분비물에 오염된 사물과의 접촉을 통해 발생함
- 분변 속의 시 바이러스는 4도에서 35일 이상 생존 가능함
- 시 발생시엔 발생 농장뿐만 아니라 3km 이내 닭·오리의 달걀은 전량 폐기 조치되고, 3~10km 사이의 조류와 그 생산물에 대해서도 이동통제를 실시함
- 소비자에게 시 바이러스에 오염된 닭·오리·달걀이 유통될 가능성은 거의 없음
- 닭(오리) 도축장에서 도축검사를 실시, 건강한 개체만 도축해 유통시킴
- 시 바이러스는 열에 약해 75도 이상에서 5분만 가열해도 사멸하므로 충분히 가열조리를 하면 감염 가능성이 없음
- 사람은 외부로 배출된 시 바이러스가 코·입으로 침투해 감염되는 것으로 추정됨(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1878년 이탈리아에서 최초 발생 이후 2002년까지 세계적으로 21건의 고병원성 시가 발생함
- 2003년 이후 고병원성 시의 일종인 H5N1이 세계적으로 만연됨
- 우리나라의 경우 2003년 12월 충북 음성의 닭농장에서 고병원성 시가 최초 발생한 후 2006년과 2008년에 각각 다른 종류의 H5N1 시 바이러스가 유입됨
- 중국·동남아국가에선 H5N1 상재화됨(김재홍)

- 1997년 홍콩에서 6명이 시에 감염돼 사망함
- 2004년 베트남에서 16명이 시로 사망함
- 국내에선 고병원성 시가 인체에 감염된 사례와 사람과 사람간 전파 사례가 없음(박봉균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 시 바이러스에 의한 인체감염은 극히 드물게 일어나며 무증상에서 가벼운 감기증상, 사망까지 다양함
- 사람이 시 바이러스에 감염되면 고열·오한·기침·재채기·근육통 등 독감 증세를 나타내며 사망률이 매우 높음
- 잠복기는 수시간~14일임(김재홍)
- 사람이 시 바이러스에 감염되면 증상이 3단계로 나타나는데, 1단계 증상은 무증상 또는 가벼운 호흡기 증상·발열 등이며, 2단계 증상은 심한 폐렴과 신장·간 기능 이상 등이고, 3단계에선 급성 호흡부전·다기관부전을 보이다 심한 경우 사망함(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 조류 감염시 근본적 치료법은 없음
- 인체 감염시 초기에 타미플루 등 항인플루엔자약으로 치료함
- 국가 차원의 예방책은 발생국으로부터 조류와 그 가공품의 수입을 금지하고 밀수를 차단하는 것임
- 농장 차원의 예방법은 농장 종사자가 고병원성 시 발생국의 조류 매매시장·가금농장의 방문을 자제하며 방문객·차량에 대한 출입제한·소독을 철저히 하고 야생조류의 접근을 차단하는 등 철저한 차단방역을 실시하는 것임
- 고병원성 시 의심증상을 발견하면 방역당국에 신속히 신고해야 함(김재홍)
- 손을 자주 깨끗이 씻고 호흡기 증상이 있으면 마스크를 착용함
- 기침·재채기를 할 때는 휴지로 입과 코를 가림
- 손으로 눈·코·입을 만지는 것을 삼감
- 인플루엔자 백신을 접종함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품엔 별도 기준이나 규격이 없음
- 가축전염병예방법에선 제1종 가축전염병으로 분류해 관

리함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 조류질병과 권준현 과장, 031-467-1801,
- 농림수산검역검사본부 조류질병과 이윤정 연구관, 031-467-1807,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 김재홍 교수, 02-880-1250,
- 서울대 수의대, 박봉균 교수, 02-880-1255,
- 충북대 수의학과 모인필 교수, 043-249-1693,

## 주석

### ①특징

- 주석은 통조림 외·내부에서 식품과 접촉하는 강철판의 부식을 방지하는데 사용됨
- 주석 코팅의 용출로 사람들이 주석에 노출됨
- 고농도의 주석에 노출된 일부 사람의 위에 염증이 생겼다는 연구결과가 있음(이광근)
- 원소기호 Sn, 원자번호 50, 원자량 118.7, 녹는점 232도, 끓는점 2270도, 비중 5.8임
- 주석이란 명칭의 기원은 분명하지 않음
- 중국에선 주(周)나라 때인 BC 1000년 무렵에 이미 석(錫)이라는 문자가 사용됐음
- 주석은 부드럽고 휘어지기 쉬운 은색 금속으로 다른 화학 물질과 결합해 다양한 화합물을 형성함
- 토양에 자연적으로 존재하므로 채소·과일·고기·생선 등을 통해 섭취할 수 있음
- 채소·육류·주스 등의 캔 포장이 과거보다 훨씬 늘어서 식품 중 주석의 검출량이 증가 추세임(김원일)

- 주석은 유기주석과 무기주석이 있으며 유기주석은 항공판 이체·항균제·플라스틱제품의 안정제로 사용됨(손성완)

### ②어떻게 오염되나?

- 주석과 주석화합물에 오염된 식품을 통해 주로 섭취함
- 코팅되지 않은 캔에 보관된 식품을 통해 노출되며 이는 전체 주석 노출량의 98%에 달함
- 주석 관련 작업장 근처에서 숨을 쉬거나 주석 함유 먼지 입자를 들이마셔 노출될 수 있음(김원일)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 유기주석은 암컷 고동에서 수컷과 같은 성기가 자라나 생식능력을 상실하게 되는 임포섹스(imposex) 현상을 유발한 바 있음
- 유기주석은 어류의 시력 상실 등 급성독성을 유발함(이광근)
- 주석 금속과 무기주석 화합물은 독성이 낮지만 유기주석 화합물 중 삼량체(trimer)는 독성이 매우 강함
- 유기주석 화합물은 흡입·섭취·피부를 통해 흡수되며 담도·신장에서 배설됨
- 주석에 과다 노출된 사람에게 피부와 안구의 자극·호흡기 자극·오심·구토·신경계 이상 증상 등이 나타날 수 있음
- 주석이 과량 함유된 식·음료를 섭취한 사람에게 나타나는 증상으로 복부팽창·구토·설사·두통 등이 있음
- 이런 증상들은 보통 섭취 후 3시간 안에 시작되며 48시간 안에 회복됨
- 이런 증상들은 5명의 자원자가 주석 1400 mg/kg이 함유된 주스를 마셨을 때 경험한 증상임(김원일)
- 무기주석은 독성이 적지만 과량 섭취시엔 복통·빈혈을 일으킬 수 있음(손성완)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 인천시 보건환경연구원이 2002년 2~10월 강화군 주변 7곳에서 채취한 가무락 등 패류를 대상으로 유기주석 화합물(TBT)의 오염도를 조사한 결과 TBT가 9당 최고 74ng(나노그램)까지 검출됐음(이광근)
- 유기주석 화합물이 신경에 미치는 독성은 1950년대 이후로 지속적으로 보고됨
- 국내에선 아직 유기주석 화합물의 중독 사례가 보고되



- 지 않았음 (김원일)
- 채소·식육·우유·생선에서 주석의 평균농도는 1mg/kg 이하임
- 식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 주당 주석 섭취허용량을 각자의 체중 kg당 14 mg 이하로 규정함(손성완)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 캔 포장된 음식이나 음료 섭취량을 줄이고 먹고 남은 캔 음식은 다른 용기에 보관함
- 유기주석 등에 오염된 해산물의 섭취를 줄이고 유기주석이 함유된 집안 집기들과의 접촉도 가급적 피함 (이광근)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 병·통조림에선 주석의 허용기준이 150mg/kg(산성통조림 300mg/kg)으로 설정돼 있음
- 과실, 채소류 음료, 탄산음료, 혼합음료에서 주석의 허용기준은 150mg/kg임
- 식품과 접촉하는 기구, 용기, 포장에 사용하는 도금용 주석엔 납이 0.1% 이상 함유돼선 안됨

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

**지방**

**①특징**

- 지방은 1kg당 9kcal의 열량을 냄
- 지방은 크게 포화지방과 불포화지방으로 나뉘며, 포화지방은 단일 불포화지방·다중 불포화지방·트랜스지방으로 나뉨
- 건강에 이로운 것은 단일 불포화지방과 다중 불포화지방, 즉 불포화지방임

- 불포화지방은 등푸른생선·견과류·식물성기름 등에 많이 들어 있음(이홍미)
- 지방은 우리 몸에서 하나의 글리세롤과 3개의 지방산으로 연결된 중성지방의 형태로 저장됨
- 지방은 세포막과 뇌조직의 구성성분임(김형미)

**②어떤 식품에 많이 들어 있나?**

- 지방의 주요 급원식품은 돼지고기·콩기름·우유·라면·쇠고기·참기름·달걀·두부·마요네즈·백미 등임 (2008년 국민건강영양조사)

**③인체에 어떤 영향을 미치나?**

- 지방은 단백질이나 탄수화물에 비해 식후 포만감이 낮음
- 지방은 단위 g당 에너지 생산량이 높기 때문에 고지방 식품의 섭취는 체중증가, 혈청 중성지방·콜레스테롤의 농도를 증가시킬 수 있음(강재현)
- 지방은 우리 몸에서 가장 효율적인 에너지 저장창고 역할을 하고, 세포막·신경보호막·호르몬 등 인체의 필수 구성성분이 되며, 지용성 비타민을 녹여 운반하는 작용을 함(김형미)
- 지방이 공급되지 않으면 쓸개는 저장돼 있던 담즙을 그대로 가지고 있게 돼 결국 담석으로 변함
- 지방없는 식생활을 오래 계속하면 쓸개는 줄어들거나 위축되다가 퇴화함(김형미)
- 여성의 경우 몸속에 저장돼 있던 지방이 고갈되면, 무월경이 될 수 있어 자녀 생산에 지장을 초래할 수 있음(김형미)

**④국민건강영양조사 결과**

- 우리 국민의 하루 평균 지방 섭취량(만1세 이상)은 2007~8년의 경우 38.8g임(2008년 국민건강영양조사)

**⑤섭취 시 주의할 점**

- 지방 과잉섭취는 뇌·심혈관질환·비만·이상지혈증·당뇨·고혈압과 함께 나타나는 인슐린 저항성을 기반으로 하는 대사증후군 등을 유발할 수 있음(김지연)
- 불포화지방산으로의 섭취가 중요하므로, 식물성 기름인 참기름·들기름·올리브유·카놀라유·포도씨유를 매일 3~4숟갈 정도 권함
- 견과류는 하루에 1~2회 섭취가 좋는데, 호두는 한 번에

2개, 아몬드 6알, 땅콩 12알을 넘지 않는 게 좋음(김형미)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 총지방의 적정 섭취는 연령에 따라 다름
- 1~2세의 경우 하루 총섭취열량의 20~35%, 3~18세는 15~30%, 19세 이상은 15~25%를 섭취하는 것이 바람직함(2010년 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581, 010-3255-6339, nutrie@catholic.ac.kr
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재현 교수, 02-2270-0912,

## 지용성 비타민

### ①특징

- 기름에 녹는 비타민임
- 비타민A, 비타민D, 비타민E, 비타민K가 여기 속함(임경숙)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 건강한 성인의 지용성 비타민 흡수율은 40~90% 정도임
- 지용성 비타민은 소변으로 배설되지 않고 체내에 상당량이 축적됨
- 체내 축적량이 지나치거나 섭취량이 지속적으로 과한 경우 독성이 나타날 수 있음

- 비타민A는 피부세포를 유지하고 백혈구의 생성과 활성을 증가시키는 등 이점이 많음
- 비타민A는 한계치에 도달하면 그 이상을 섭취해도 추가적인 이로운은 없고 오히려 뼈에 해로울 수 있음
- 비타민A가 결핍되면 골 성장 저하·성장속도 저하·야맹증·면역기능 저하 등이 나타날 수 있음
- 비타민D의 결핍은 어린이 구루병과 성인의 골연화증을 유발함
- 햇빛을 쬐 수 없는 환경에서 비타민D를 얻기 위해서는 보충제를 복용하는 것도 방법임
- 비타민E는 혈액의 응고능력을 떨어뜨릴 수 있어 혈액응고방지제를 복용하는 경우 비타민E 보충제를 구입하기 전에 주치의와 상담해야 함(김형미)
- 지용성 비타민은 과잉 섭취하면 체내에 축적되므로 적당량 섭취해야 함(임경숙)
- 지용성 비타민은 복용을 중지한 후에도 몸에 3달 정도 남아있음(이혜경)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 상태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 비타민A의 하루권장섭취량은 19~49세 성인의 경우 남 750 $\mu$ gRE, 여 650 $\mu$ gRE임
- 비타민D의 하루권장섭취량은 50세까지 남녀 모두 5 $\mu$ g이나 50세 이후엔 햇빛 노출시간 감소, 폐경 이후 여성 호르몬 결핍 등의 이유로 2배인 하루 10 $\mu$ g으로 설정돼 있음(2010년 한국인영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 아주대병원 이혜경 영양사

## 철분

### ①특징

- 철분은 적혈구 헤모글로빈의 주성분으로 산소를 폐에서 신체조직으로 운반하고 철분은 폐를 통해서 유입된 산소를 세포까지 전달해주는 헤모글로빈 생성에 필수적 요소임
- 철분은 적색육·간·콩팥·생선·닭고기 등에 많이 들어 있고 콩·전곡·철분 강화 시리얼 등에도 함유돼 있음
- 육류나 생선에 들어있는 철분은 헴철이라고 부르는데, 헴철은 혈액 중의 헤모글로빈이나 근육 내의 마이오글로빈과 결합된 상태의 철분을 말함(임경숙)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 철분 섭취의 주요 급원식품은 백미·배추김치·무청·이온음료·대두·달걀·김·돼지고기·쇠고기·두부 등임(2008년 국민건강영양조사)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 철분이 부족한 혈액은 얼굴을 창백하게 만들고, 늘 피곤함을 느끼며 정신적으로 둔감하게 함
- 철분 결핍은 어린이의 성장과 발달을 방해하고 장기적으로 사고 능력을 손상시킴(김형미)
- 철분은 신체조직에서 생성된 이산화탄소를 청소하는 역할을 함 -피부를 생성하고 시각과 후각, 미각을 조절하며 면역력을 강화하고 영양분을 공급함
- 어린이의 성장에 매우 중요한 영향을 미치며 질병에 대한 저항력을 길러줌
- 철분제를 섭취하면 소화기 잘 안 되고 속이 더부룩한 사람들이 있는데, 이는 철분이 다른 미네랄의 흡수를 방해하기 때문임(손정민)
- 유아와 가임기 여성은 철분 결핍이 생기기 쉬움
- 생리를 하는 여성은 식사를 통해 충분한 양의 철분을 섭취해야 함(김형미)

### ④국민건강영양조사 결과

- 없음

### ⑤섭취 시 주의할 점

- 철분이 부족하거나 결핍되면 이로 인해 피로, 호흡곤란 등의 빈혈증상이 나타날 수 있으며 최근에는 하지불안 증을 유발하거나 탈모를 촉진시키는 것으로 밝혀지고 있음
- 철분 과다 섭취가 지속되면 세포내 철분이 축적돼 결국 세포 손상을 초래하기도 함
- 초기엔 간세포가 손상을 받고 계속해서 과다 섭취하면 나중에 췌장이나 심장 등도 손상될 수 있음
- 특히 간에 문제가 있는 사람이나 당뇨병 환자는 철분 섭취를 조심해야 함
- 철분을 충분히 섭취하려면 동물의 간과 살코기 부분·굴·계란노른자·호박나물·꼬막·갯잎·견과류 등을 위주로 한 한식으로 식단을 짜서 섭취하는 것이 효과적임
- 자연적으로 들어있는 철분의 양은 미비하므로 철분을 집중적으로 섭취하기 위해서는 철분제를 정기적으로 복용하는 것도 한 방법임
- 각 약제마다 철분의 함량도 다르므로 약국에서 철분제를 고를 때에는 철로 환산한 양이 얼마인지 확인하는 것이 필수적임(이혜경)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 철분의 하루권장섭취량은 6개월~2세 6mg, 3~5세 유아 7mg, 6~8세 8mg, 9~11세 남아 11mg, 9~11세 여아 10mg, 12~14세 남아 14mg, 12~14세 여아 13mg, 15~18세 남아 15mg, 15~18세 여아 17mg, 19~49세 남성 10mg, 19~49세 여성 14mg, 50~75세 이상 남성 9mg, 50~75세 이상 여성 8mg임
- 하루 상한섭취량은 0개월~14세 40mg, 15~75세 이상 45mg임(2010년 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 아주대병원 이혜경 영양사



- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,

## 충치균

### ①특징

- 입안에는 많은 세균이 있는데 이들 중 충치의 원인이 되는 세균은 Streptococcus임
- 충치균은 우리가 매일 먹는 음식물 안의 당분을 섭취한 후 산을 만들어 내는데 이 산이 치아의 표면을 녹여 충치가 발생하는 것임
- 충치균이 설탕·밥알 등의 탄수화물을 분해시켜 만들어 낸 산으로 치아표면을 녹여 충치가 생기게 되는 것임(오소희)
- 충치는 잇몸질환과 함께 인체에 생기는 가장 흔한 만성 질환의 하나임
- 충치는 치아의 딱딱한 석회화 조직의 일부가 용해되고 파괴되는 감염성 세균 질환임
- 원인은 치아에 붙어 사는 미생물이 음식을 섭취한 후 입 속에 남은 당분을 젖산으로 분해하면 이 산에 의해 치아면의 칼슘성분이 녹아 없어지기 때문임(김영재)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 충치가 있는 엄마의 타액을 통해 충치균은 쉽게 아기에게 전염될 수 있음
- 우유병 충치란 0~2세경, 특히 우유병을 물고 자는 습관이 있거나 모유를 먹는 유아 중 이유기가 늦은 경우 위 앞니부터 시작해 어금니까지 빠른 속도로 썩는 것이 특징인 충치임
- 우유병 충치는 우유 안에 있는 유당성분이 충치균에 의해 분해돼 산을 생성하는 것이 주원인임
- 모유에도 유당이 있으므로 충치를 유발할 수 있음(오소희)
- 대개 캐러멜·사탕·초콜릿 등 당분이 많이 함유되고 끈적끈적한 음식이 충치를 더 많이 유발함
- 과일이나 야채류를 많이 섭취하는 경우 충치에 걸릴 확률이 낮아지는데 채소에 함유된 식이섬유 성분이 치아를 닦아주는 역할을 하기 때문임(김영재)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국민구강건강실태조사(보건복지부)에 따르면 우리나라 5세 유아의 충치 경험자율은 2000년 83.3%에서 2003년 77.3%, 2006년 67.7%로 점진적으로 감소 추세를 보임
- 5세 아동 기준 1인당 평균 충치수는 2000년 5.5개에서 2006년 4.1개로 크게 줄었으나 여전히 높은 수치를 보임
- 5세 아동 기준 1인당 평균 충치수는 영국 1.6개(충치 경험자율 39.4%), 프랑스 1.3개(36.6%), 일본 1.7개(21.3%)임(송학선)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 충치는 구강건강을 저해하는 구강질환 중 가장 흔한 것임(다음이 치주질환)
- 충치는 구강 내에 존재하는 세균에 의해 치아가 차츰 마모되는 것을 말하며 심하면 다양한 통증을 유발함
- 충치는 구강 조직과 인접 조직에 염증을 일으키는 원인이 되며 치아를 상실하게 되는 주된 원인이 되는 질환임
- 충치는 일생동안 지속적으로 발생하는 질환인데, 특히 성장기 유아에게 발생빈도가 높음
- 유치에 발생하는 충치는 영구치의 발육에 장애가 되기도 하며 유아의 성장과 발육에 나쁜 영향을 미침(송학선)
- 충치가 심해지면 치아를 상실하게 되고 치아 상실로 씹는 기능에 문제가 생기면 결국 영양 결핍을 초래해 건강에 심각한 문제가 됨
- 충치 초기엔 치아에 백색 반점이 생기고 심하면 치아의 일부가 떨어져 나가며 갈색 또는 검은색의 구멍이 생김
- 충치가 심할수록 통증도 심하지만 전혀 통증이 없이 진행될 수도 있음
- 충치로 인해 치아 사이에 틈이 생기면 그 사이로 음식물이 끼어 충치·잇몸질환을 더 가중시킬 뿐 아니라 불편감을 유발함(김영재)

### ⑤예방과 치료법

- 식후나 간식 후에 칫솔질을 잘해 충치균의 먹이가 되는 음식 찌꺼기가 입안에 남아있지 않도록 하는 것이 중요함
- 보호자가 밥 등을 씹어서 아기에게 먹이는 것은 치아건강을 위해서 좋지 않음
- 대부분의 사람들이 칫솔질은 이만 닦는 것이라고 생각하는데, 치아의 보이지 않는 부분은 물론 치아와 치아 사이, 잇몸, 혀까지 모두 닦아야 함(오소희)
- 가장 효과적인 충치예방법은 칫솔질임

- 식사 후 3분 이내에 반드시 칫솔질하는 것이 필요함
- 당분이 구강내에서 세균에 의해 젖산으로 변하는데 걸리는 시간이 1분 30초~3분 이내이므로 당분이 많은 음식을 섭취한 후엔 바로 칫솔질해야 함
- 하루 세끼 식사 후엔 칫솔질을 하고 가능한한 간식은 피하는 것이 좋음
- 치아 표면에 불소를 바르거나 불소용액으로 양치를 하면 충치 예방에 효과적임
- 수돗물에 불소를 1ppm 정도 섞는 상수도 불소화사업이 외국에서 활발히 시행되고 있으며, 이를 통해 충치발생률을 60% 정도까지 줄일 수 있는 것으로 알려짐
- 충치를 발생시키기 쉬운 음식인 달고 끈적끈적한 음식을 피하고 식이섬유가 풍부한 과일·채소를 되도록 많이 섭취하는 것이 충치 예방에 효과적임
- 초콜릿·사탕·케익 등 단 음식을 도저히 끊을 수 없다면 식사시간에 함께 먹는 것이 차선책임
- 식사중엔 침의 분비가 많아져 이런 음식이 쉽게 씻겨져 나가고 산성음식이 중화되기 때문임
- 어린이가 간식을 고를 때에는 당분함유량을 살피고 'Tooth Friendly' 표시가 되어 있는 것을 선택함
- 효과가 입증된 충치예방 식품은 자일리톨 껌인데 취침 전 이를 닦고 씹는 것이 좋고 식후에 바로 이를 닦을 수 없을 때 씹어도 유익함
- 유산균이 풍부한 김치도 충치균을 억제하는 효과가 있다고 보고됨
- 당분이 함유되지 않은 요구르트도 김치와 유사한 효과가 있지만 시판되는 일부 제품엔 당분이 지나치게 많으므로 주의가 필요함
- 탄산음료·산성음료의 섭취도 이를 상하게 하는 원인이 됨
- 색소·향료·다량의 양의 당분이 함유된 시판 음료수는 피하고 건강차·생수·흰 우유를 마시는 습관을 갖는 것이 좋음
- 녹차의 폴리페놀 성분, 우유의 카제인, 칼슘성분은 충치균과 잇몸병 유발 세균을 억제하고 치아를 튼튼하게 함
- 커피·홍차도 설탕을 빼고 마시면 충치예방에 효과적임 (김영재)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품의 경우 충치균에 대한 별도 규정 없음

**⑦전문가 연락처**

- 보건복지부 생활위생과 정기호 사무관, 02-2023-7154,
- 서울대 치과병원 김영재 교수, 02-2072-3080,
- 서울대 치대 이종호 교수, 02-2072-2630,
- 충치예방연구회 송학선 회장, 02-581-7575,
- 한림대 성심병원 치과 오소희 교수, 031-380-5973,

**치자황색소**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 꼭두서니과 치자의 과실을 물 또는 에틸알콜로 추출하거나 가수분해해 얻은 천연색소임(백형희)

**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 천연색소여서 안전함(백형희)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 상태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 치자황색소는 식육류, 어패류(고래고기 포함) 등 천연식품과 과실류, 채소류, 해조류, 두류 등과 그 단순가공품엔 사용이 불허됨
- 다류, 커피, 고춧가루, 실고추, 김치류, 고추장, 조미고추장, 식초 등에 사용이 허가되지 않음
- 특별히 안전성에 문제가 있어서가 아니라 소비자를 속일



수 있어서 내려진 조치임(이영자)

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 카드뮴

### ①특징

- 아연과 유사한 화학적 특성을 가졌고 자연계에서 아연·납과 함께 존재하는 경우가 많음
- 부식방지제·안료·배터리 등으로 널리 사용됨(권호장)
- 원소기호 Cd, 원자번호 48, 원자량 112, 녹는점 321도, 끓는점 765도, 비중 8.6임
- 지각에서 흔히 발견되는 원소로 은백색의 광택이 많이 나는 금속임(김원일)
- 국내 논·토양 중 자연함유량을 조사한 결과 카드뮴이 평균 0.14mg/kg로 밝혀짐(손성완)
- 푸른빛을 띤 은백색의 부드러운 금속 원소이며 아연 원광에 섞여 산출되는데 도금·합금 재료 등으로 사용됨(엄애선)

### ②어떻게 오염되나?

- 음식을 통한 노출이 주요 경로임
- 쌀 등 곡류, 시금치 등 채소류, 굴·연체류(내장부위) 등의 해산물에도 높은 농도로 존재함
- 담배를 통한 체내 흡수도 이뤄짐(권호장)
- 식물은 토양으로부터 카드뮴을 흡수하고 물고기는 물속에 있는 카드뮴을 섭취하는데 이런 식품을 섭취할 때 카드뮴에 노출됨
- 석탄·석유 등 화석연료를 연소시키거나 쓰레기를 소각할 때 상당량의 카드뮴이 환경으로 방출되는데, 이런 공기를 흡입하면 카드뮴에 노출됨
- 담배도 카드뮴을 함유하고 있으므로 담배를 피우면 체내에 카드뮴이 유입되며, 흡연자는 비흡연자 보다 2배

정도로 많은 카드뮴을 체내에 지님

- 인체에 흡수되는 카드뮴 중 10% 정도가 흡연에 기인한다는 연구결과가 있음(김원일)
- 카드뮴의 인체노출 경로는 식품(83%)·흡연(13.3%)·음용수(3.3%)·대기호흡(0.5%) 등임
- 대부분의 자연식품에서 카드뮴이 검출되나 식물성 식품에선 특히 곡물류에 많이 들어있으며 동물성 식품에선 어패류·해조류에 많음
- 일반적으로 한국·일본 등 쌀을 주식으로 하는 아시아 국가들에선 쌀 섭취를 통한 카드뮴의 노출이 비직업적 노출의 주요원인으로 알려져 있음
- 식품을 통해 체내에 들어온 카드뮴은 위나 장에서 흡수됨
- 음식을 통해 들어온 카드뮴은 1~5%만이 혈액으로 들어가나 폐를 통해 흡입되는 것은 30~50%가 혈액으로 유입됨
- 카드뮴이 체내로 들어오면 배출되지 않고 몸 속에 남아 있게 되므로 소량이라도 장기간 지속적으로 노출될 경우 건강상 위해를 일으킬 수 있음(엄애선)
- 대부분의 음식에서 카드뮴 함량은 0.005~0.1mg/kg임
- 굴과 육류의 신장엔 kg당 0.1~0.5 mg의 카드뮴이 들어 있음
- 담배 한 개피는 약 1~2µg의 카드뮴 포함하고 있고 이중 25~50%는 폐에 남음
- 칼슘, 철, 아연, 단백질 등이 결핍시 위장관에서의 카드뮴 흡수가 증가됨(구정완)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 일차적으로 신장독성·뼈독성(골다공증)을 일으킬 수 있음
- 발암물질로 분류돼 있으나(폐암·전립선암) 일반 환경에서 카드뮴 노출로 암이 발생하는지는 확실하지 않음(권호장)
- 체내에 들어온 카드뮴은 간으로 이동해 주로 간과 신장에 저장됨
- 카드뮴 중독의 초기 증상은 뚜렷한 것이 없으며 간혹 오한·두통·구토·설사 등이 나타나 몸살감기 등으로 오인할 수 있음
- 카드뮴에 장기간 노출됐을 때 가장 먼저 이상이 나타나는 장기는 신장이며 소변에서 단백뇨가 검출됨
- 심한 만성 중독의 경우 드물지만 뼈에 병변(골연화증·골조송증·골절)이 나타날 수 있음
- 냄새를 제대로 맡을 수 없거나 코 점막에 궤양이 생기거

- 나 치아가 누렇게 변하는 증상도 생길 수 있음
- 카드뮴 중독은 임상적인 증상과 신장의 손상으로 나타나는 단백뇨로 진단됨
- 카드뮴 중독시 다른 중금속 중독에서 사용하는 약이 오히려 해가 될 수 있으므로 함부로 쓰면 안됨(김원일)
- 카드뮴은 반감기가 길뿐 아니라 체내에 쌓인 카드뮴은 잘 배설·대사되지 않음
- 카드뮴은 인간과 동물에서 발암성이 증명돼 국제암연구소(IARC)는 발암물질(Group 1)로 규정함
- 식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 성인의 카드뮴 잠정주간섭취허용량을 체중 kg당 7 $\mu$ g 이하(하루 1 $\mu$ g 이하)으로 규정함(엄애선)
- 고농도 카드뮴의 흡입은 금속열 유사증상(호흡곤란, 열, 쇠약 등)에 이어 폐부종, 급성 화학성 폐렴을 일으키며, 호흡부전으로 사망을 초래할 수 있음
- 다량의 카드뮴 화합물을 섭취하면 오심, 구토, 복통, 설사, 탈수에 의한 쇼크 등이 초래될 수 있음
- 카드뮴의 만성적 노출의 주된 표적 장기는 신장이며 세뇨관 손상시 단백뇨가 주증상임
- 단백뇨가 진행되면 아미노산뇨, 당뇨, 고칼슘뇨, 인산뇨 등이 나타남
- 칼슘, 인산, 비타민D 대사의 장애를 일으키고 이는 결국 골연화증, 골다공증, 신결석을 초래함.
- 카드뮴의 만성적 노출은 폐섬유화, 폐기종, 빈혈, 간기능부전, 후각상실, 비중격궤양을 일으킬 수 있음
- 폐암과 전립선암의 증가와 관련이 있음(구정완)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2차대전 직후 일본에선 이연광산에서 유출된 카드뮴이 강물을 오염시키고 여기서 경작된 쌀이 카드뮴에 오염된 사건이 발생했는데, 당시 이 쌀 등을 섭취한 인근 주민 200여명에서 신장손상(세뇨관·사구체질환)을 동반한 골연화증(또는 골다공증)이 발병해, 흔히 이타이이타이병으로 불리고 있음
- 국내에선 1985년 온산, 2005년 경남 고성 등지에서 이타이이타이병 의심 사건이 있었으나 공식적으로 확인된 적은 없음(권호장)
- 2010년 서울시가 발표한 낙지머리 카드뮴 사건이 전국적인 관심을 끌었음(김원일)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 주요 식품의 카드뮴 농도를 모니터링해 카드뮴 오염도가 높은 식품은 시장에 출하되지 않도록 해야 함
- 금연해야 함(권호장)
- 환경오염을 최소화하고 오염된 농경지에 대한 꾸준한 관리를 통해 농산물의 카드뮴 함량을 감소시키려는 노력이 필요함
- 식이섬유가 풍부한 채소 섭취가 카드뮴 등 유해성분의 배출에 효과적이라는 보고도 있음(김원일)
- 담배 한 갑당 2~4 $\mu$ g의 카드뮴을 흡입하는 것으로 알려져 있으므로 담배를 끊는 것이 중요함(엄애선)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 카드뮴 잔류 허용기준은 다음과 같이 설정됨
  - 쌀(현미 제외) : 0.2mg/kg
  - 옥수수대두·팥·감자·무 : 0.1mg/kg
  - 배추·시금치 : 0.2mg/kg
  - 파 : 0.05mg/kg
  - 연체류·패류 : 2mg/kg
  - 소고기·돼지고기 : 0.05mg/kg
  - 소와 돼지의 간 : 0.5mg/kg
  - 소와 돼지의 신장 : 1mg/kg

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산물검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501
- 가톨릭의대 여의도성모병원 산업의학과 구성완 교수, 02-2258-1976
- 단국대 의대 권호장 교수, 041-550-3879
- 한양대 식품영양학과 엄애선 교수, 02-2220-1203,

## 카라멜색소

### ①특징



- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 포도당이나 설탕을 160-180도에서 장시간 가열해 제조한 천연색소임(백형희)

## ②어떻게 오염되나?

- 없음

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 독성시험 결과 아무런 독성을 보이지 않아 안전성에 문제가 없음(백형희)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 카라멜색소는 식육류, 어패류(고래고기 포함) 등 천연식품과 과실류, 채소류, 해조류, 두류 등과 그 단순가공품엔 사용이 불허됨
- 김치류, 다류, 커피, 고춧가루, 실고추, 김치류, 고추장, 조미고추장, 인삼이나 홍삼을 원료로 사용한 건강기능식품 등엔 사용이 허가되지 않음
- 특별히 안전성에 문제가 있어서가 아니라 소비자를 속일 수 있어서 내려진 조치임(이영자)

## ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

# 카바독스

## ①특징

- 카바독스(Carbadox)는 돼지의 성장촉진, 사료효율 개선, 어린 돼지의 설사 예방과 치료에 사용됐으나 지금은 사용이 금지됨(임무혁)
- 돼지의 체내에서 70일 이상 오래 잔류함
- 실험동물을 이용한 독성시험에서 카바독스와 대사물질(desoxycarbadox)은 유전독성과 발암성이 있는 것으로 밝혀져 우리나라를 비롯한 대부분의 국가에서 사료첨가제로 사용을 금지했음(박종명)
- 돼지에 카바독스를 투여하면 mono와 desoxy 화합물을 거쳐 빠르게 quinoxaline-2-carboxylic acid(QCA) 등으로 대사됨
- 이들 대사물질 중 상대적으로 잔류량이 높고 오랫동안 검출되는 QCA를 표적물질로 정하고 있음(조병훈)
- 미국에선 카바독스의 생체내 최종 대사산물인 QCA는 발암물질이 아니며 휴약기간 30일을 준수하면 식품중 잔류로 인한 인체위해를 방지할 수 있다는 이유로 돼지에서의 사용을 여전히 허가하고 있음(미국의 잔류허용 기준: 돼지 간에서 QCA로 30 ppb)(정상희)

## ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 카바독스를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음
- 동남아시아(중국 포함)에선 아직도 사용할 수 있어 수입 축산물의 엄중한 관리가 필요함(박종명)
- 미국산 축산물의 경우 정해진 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 돼지고기를 비롯한 축산물에 잔류할 수 있음(조병훈)
- 카바독스 또는 이의 대사산물이 잔류된 돼지고기나 닭고기를 먹으면 노출됨(정상희)

## ③역사적인 사고와 국내 통계

- 한국, 영국 등 사용을 금지하고 있는 국가에선 검출 사례를 찾아보기 어려움(조병훈)

## ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 축산물에서의 잔류허용기준(MRL)을 설정하지 못하고 있음(박종명)
- 변이원성이 있으며 대사물질이 발암성이 의심돼 JECFA에선 일일섭취허용량을 설정할 수 없는 물질로 분류했음(조병훈)

- JECFA의 연구결과 실험동물인 쥐의 체중 kg당 2.5mg 이상 섭취하면 새끼의 발달에 악영향을 미치고 기형을 유발하는 것으로 밝혀짐(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 국내산 축·수산물은 사용금지로 잔류위험은 거의 없음
- 정상적인 경로를 통해 들어온 수입 축·수산물은 잔류 위험 거의 없음(박종명)
- 카바독스는 간암을 유발할 수 있는 물질이므로 닭고기, 돼지고기에 대한 검사를 강화할 필요가 있음(정상희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준은 불검출이 기준임(임무혁)
- 동물용 사료첨가제로 사용금지됨(박종명)
- 국내에서 2008년 12월 발암성 등 안전성 문제를 우려해 메트로니다졸, 로니다졸, 올라퀸독스, 답손과 함께 식용동물에서 사용허가가 취소됐음(정상희)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

**카바릴**

**①특징**

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 카바메이트계 살충제이자 식물 성장조절제임(김진배)
- 살포 대상 작물은 벼, 사과, 감자, 복숭아, 배, 담배 등임(이규승)
- 카바릴은 해충 체내의 콜린에스테라제라는 효소의 활성을 저해해 살충효과를 나타냄

- 동물이나 먼지 등에 있는 벼룩, 애완동물·가축·가금류에 있는 진드기 등을 제거할 때에도 사용됨(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 어린이는 잔디와 정원에 카바릴을 살포하는 동안 또는 살포된 이후에 노출될 수 있음
- 일부 지표층수와 지하수에서 미량의 카바릴이 발견되며 마시는 물을 통해 저농도의 카바릴에 노출될 수 있음(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- Codex엔 아스파라거스 등 44종 식품에 대한 허용기준이 설정돼 있음
- 국내에서 가지 등 54종 식품에 대한 허용기준이 설정돼 있음(임무혁)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 피부에 접촉시 따미 나고 눈에 접촉시 동공수축, 눈물흘림, 경련이 나타날 수 있음
- 섭취시 구토, 식욕부진, 복부경련, 울, 모발 건조증, 일시적인 비듬 등이 나타날 수 있음(이규승)
- 과량의 흡입이나 섭취는 오심, 복통, 설사, 과도한 타액 분비 등의 증상을 일으킬 수 있음
- 고용량 섭취하면 발한, 시야 흐림 등의 증상이 나타남
- 카바릴에 의한 사망 사례는 고의적인 섭취에 의한 경우만 보고됨(김진배)
- 체내로 들어온 카바릴은 대부분 대사산물로 변화된 후 소변 또는 대변에 포함돼 배설됨
- 국제암연구소(IARC)는 카바릴을 사람에게 암을 일으키는 것으로 분류하기 어려운 물질, 즉 발암성 등급 3으로 분류함(성하정)

**⑤예방과 치료법**

- 다량을 흡입했을 때는 신선한 공기가 있는 장소로 옮김
- 눈에 들어갔을 때는 눈꺼풀을 기끔씩 깜박이면서 다량의 미지근한 물로 씻어줌
- 콘택트렌즈는 착용하지 않는 것이 좋음
- 피부와 접촉했을 때는 즉시 오염된 옷을 벗고 오염물이 피부에서 확산되지 않도록 함
- 비누와 흐르는 물로 오염물이 남아있지 않을 때까지 씻

- 어냄(이규승)
- 환자에게 호흡곤란 증세가 나타나면 산소를 공급함(성하정)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 밀 : 3
  - 땅콩 : 2
  - 귀리·대두·메밀·보리·사과·살구·셀러리·수수·쌀·아몬드·아보카도·아스파라거스·양상추·옥수수·완두콩·자두·체리·피망·호밀 : 1
  - 배추·시금치·양배추·오이·참외·토마토·파인애플·포도·피칸·해바라기씨·호도·가금류고기·알 : 0.5
  - 양고기·염소고기·감자 : 0.2
  - 유기공품 : 0.1 (임무혁)
- 국내에선 감자, 담배, 배, 복숭아의 나방류 방제와 사과의 잎말이나방 방제 용도로 등록돼 있음(김진배)

## ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 카벤다짐

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 벤즈이미다졸계 살균제로 침투성이 있어 식물의 뿌리 등을 통해 흡수됨
- 1973년 BASF, Bayer, Dupont사에 의해 개발됐으며 작물의 병원균에 광범위한 살균효과를 나타냄

- 수확후농약(포스트 하비스트 농약)으로도 사용됨
- 설치류와 비설치류를 대상으로 한 동물실험에서 비교적 낮은 독성을 지닌 것으로 밝혀짐(김진배)
- 카바메이트계 살균제로 저독성임(경기성)
- 살포 대상작물은 사과, 배, 딸기, 고추, 수박, 토마토, 감(단감), 참깨, 감귤, 양파, 포도, 복숭아, 벼, 오이, 인삼, 들깨, 작약, 참나물, 배추 등임(이규승)
- 세계보건기구의 허용기준인 0.01ppm 초과 사용은 피해야 함(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 콩나물 등에 사용하면 성장, 색소, 맛에 영향을 주지 않지만 사람이 장기간 복용하면 염색체 이상 등이 발생함(성하정)
- 과일이나 채소에 잔류한 카벤다짐을 섭취할 수 있음
- 에어로졸 흡입, 피부노출, 섭취의 경로로 인체에 유입됨(이규승)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 유럽에서 가장 흔히 검출되는 12개 농약 중 하나임
- 식약청과 농산물품질관리원 등 잔류농약 검사기관에서 부적합 판정받은 사례가 많은 농약중 하나임(김진배)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 사람이 장기간 노출되면 암에 걸리거나 폐수종, 혈압상승, 의식혼탁, 언어장애 등이 유발될 수 있음
- 염색체의 이상이 초래된다는 연구결과도 있음(이규승)
- 인체에 대해 유전적 손상을 입힐 수 있음(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 여성, 청소년, 어린이는 노출을 피해야 함
- 미세한 분진을 흡입하지 않도록 함
- 피부 노출시 보호장갑을 착용하고, 오염된 옷은 벗은 후 비눗물로 피부를 잘 씻음
- 보호 안경을 착용하고 안구 노출시 몇 분 동안 다량의 물로 씻어낸 다음 의사에게 진료를 받음(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 호프 : 50



- 레몬 · 오렌지 : 7
- 고추 · 녹차추출물 · 들깨잎 · 딸기 · 취나물 · 상추 : 5
- 포도 : 3
- 양파 · 홍삼농축액 · 인삼농축액 · 팔 · 체리 · 망고 : 2
- 키위 · 파 · 건삼 · 호박 · 오이 : 0.5
- 토란 · 호도 · 호밀 · 가금류고기 · 알 · 양고기 · 우유 · 땅콩 · 밀 · 밤 · 보리 : 0.1(임무혁)

**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 전남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**카보퓨란**

**①특징**

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 카바메이트계 살충제이며 선충을 죽일 수 있는 침투성 농약임(김진배)
- 살포 대상 작물은 당근, 옥수수, 파, 감자, 마늘, 땅콩, 포도, 담배, 벼 등임(이규승)
- 콜린에스테라아제 억제 작용을 하는 농약임
- 살충제 · 구충제로 농업, 임업에 사용됨
- 다른 콜린에스테라아제 억제 농약과 함께 노출되면 독성이 강해짐(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 체내에 거의 축적되지 않는 것으로 알려져 있음
- WHO가 설정한 일일섭취허용량(ADI)은 사람의 체중 kg당 0~0.002 mg임(김진배)

- 카보퓨란에 오염된 공기를 흡입하거나 오염된 음식이나 물을 섭취할 때 체내로 들어올 수 있음
- 피부 흡수, 피부와 눈 접촉을 통해서도 노출될 수 있음(성하정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2008년 11월 국내 모 초등학교에서 발생한 식중독 사건에서 식용유에 카보퓨란이 포함된 것이 밝혀졌음(성하정)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 과다 노출되면 호흡저하, 정신착란, 피로, 현기증, 운동실조증, 온수상태, 발작 등이 유발됨
- 어린이는 성인보다 발작에 예민한 편임
- 카바메이트 중독 후 다양한 말초신경 장애가 보고됨
- 증상은 유기인산염에 의한 증상과 비슷함(성하정)

**⑤예방과 치료법**

- 경구 흡입시 구토 전이나 중간에 발작이나 호흡저하를 유발할 가능성이 있어 구토는 추천되지 않음(성하정)
- 흡입 노출시엔 환자를 신선한 곳으로 옮기고 호흡근란이 일어나는지 지켜봄
- 안구 노출시엔 다량의 실내온도 물로 5분간 눈을 세척하고 증상이 계속되면 병원으로 이송함
- 피부 노출시엔 오염된 의복을 벗기고 잘 씻으며, 오염된 의복은 버림(이규승)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 레몬 · 오렌지 · 자몽 : 2
  - 감자 · 건포도 · 고추 · 당근 · 땅콩 · 마늘 · 밀감 : 0.5
  - 멜론 : 0.4
  - 배추 : 0.3
  - 쌀 · 콩류 : 0.2
  - 딸기 · 밀 · 벼싹류 · 보리 · 복숭아 · 수박 · 수수 · 양파 : 0.1
  - 돼지고기 · 말고기 · 사슴고기 · 쇠고기 : 0.05 (임무혁)
- 국내 등록된 카보퓨란 함유와 카보퓨란에서 대사된 농약은 27품목이 있으며 배, 채소류, 과수류에 사용됨(김진배)

**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 카본블랙

### ①특징

- 검은색의 미세한 탄소분말임
- 아이라이너나 마스크라 등 화장품에 인공색소로 사용됨 (윤은경)

### ②어떻게 오염되나?

- 탄화수소를 부분적으로 연소시켜 그을음 형태로 얻음
- 보통 자동차 타이어 등 고무제품이나 잉크, 페인트 등에 사용함
- 카본블랙이 첨가된 화장품을 사용했을 경우 인체에 노출될 수 있음 (윤은경)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 발암물질인 벤조피렌을 비롯해 다환방향족탄화수소류 (PAHs) 불순물을 함유할 가능성이 있어 사용이 금지돼 왔음(윤은경)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 불순물이 함유되지 않은 카본블랙만 화장품 원료로 사용할 수 있도록 규정을 바꾸었음
- 화장품 사용시 크게 걱정하지 않아도 될 것으로 보임(윤

은경)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청은 카본블랙이 발암물질 등의 불순물을 함유할 가능성이 있다며 사용을 금지해왔음
- 2010년부터 불순물 함유량을 검사할 수 있는 시험방법을 확립해 위해 우려가 없는 카본블랙에 대해 화장품 원료로 사용하는 것을 허용함
- 허용기준은 카본블랙 내 벤조피렌과 디벤즈(a,h)안트라센이 각각 5ppb 이하임
- 불순물로 들어갈 수 있는 PAHs의 허용기준은 0.5ppm 이하임
- 유럽과 일본은 계속 허용해왔음
- 미국은 2004년부터 우리나라와 같은 기준을 갖고 있음 (윤은경)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과 윤은경 연구관, 043-719-1724,
- 서울대 보건대학원 최경호 교수, 02-880-2738,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,

## 카페인

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 카페인은 식물성 알칼로이드(질소를 함유한 활성 천연물질)에 속하는 흥분제의 일종임
- 천연 카페인은 견과류·종자류 및 몇몇 식물의 잎 등에서 얻을 수 있음
- 카페인은 뜨거운 물에 잘 녹고 냄새가 없으며 쓴맛이 남
- 차·커피·코코아·콜라·초콜릿 등의 기호식품과 두통약 등에 들어있음
- 커피의 카페인은 커피나무로부터 유래하는 한편, 콜라를

- 만들기 위해서는 카페인이 콜라열매나무로부터 추출됨
- 차는 차나무의 잎으로 만들어지는데 이것은 카페인뿐만 아니라 다른 식물성 알칼로이드 중의 하나에 속하는 흥분제도 가지고 있음(정혜경)

**②어떤 식품에 많이 들어 있나?**

- 커피, 탄산음료, 초콜릿, 차 등에 많이 들어있음(정혜경)

**③인체에 어떤 영향을 미치나?**

- 카페인에 대한 민감도는 개인마다 다름
- 일반적으로 하루 300mg 이상의 카페인을 지속적으로 섭취하면 카페인 중독증이 생길 수 있다고 보고됨(강재현)
- 카페인은 기분만 변화시키는 것이 아니라 중추신경을 자극하며 심장 박동수를 증가시키고, 혈관내피세포를 감싸고 있는 평활근을 이완시킴
- 이런 변화는 대개 미세한 것이지만 카페인을 과도하게 섭취했을 때는 심장박동수의 증가, 즉 가슴 두근거림이나 신경과민 증상 등을 느낄 수 있음
- 카페인 공급이 중단된 후에 이런 증상들이 고통스런 두통·기면·불행한 느낌·과민성·집중력 약화로 나타날 수 있음
- 이는 카페인 중독이 가져오는 결과로 볼 수 있음(김지연)

**④국민건강영양조사 결과**

- 없음

**⑤섭취 시 주의할 점**

- 카페인은 대뇌피질의 감각중추를 흥분시키는 작용을 해 일시적으로 정신을 맑게 하고 기억력·판단력·지구력을 증강시켜 줌
- 시간이 지나면 더욱 피로하게 하며, 위액분비를 촉진시켜 위염, 궤양 환자는 피해야 함
- 이뇨작용으로 소변량을 증가시켜 신장에 부담을 주며, 장기간 과잉 섭취하면 신경과민·근육경련·불면증 등의 부작용이 생길 수 있고 골밀도가 낮아져 골다공증의 원인이 될 수 있음(임경숙)
- 카페인을 분해하는 효소의 능력이 유전적으로 결정돼 개인 차이가 있기 때문에 카페인에 대한 민감도는 사람마다 차이가 있어 한 잔의 커피로도 민감한 반응을 보이는 사람이 있는 반면 하루 4~5잔을 마셔도 고떡없는 사

- 람도 있음(강재현)
- 임신중 카페인 과다 섭취는 성장부진·저체중 등에 영향을 주고 심장계질환 유발 가능성이 높아짐
- 나트륨·칼륨 등 미네랄의 결핍을 초래하며 위 점막 손상이나 철분·칼슘 흡수 저해를 일으킴(김지연)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 미국·유럽연합·호주 등의 경우 카페인은 식품첨가물 사용기준에 의해 규제되고 있음
- 식품중에 함유된 카페인의 섭취에 대한 관리는 캐나다를 제외한 여러 국가에서 아직 제대로 규정이 마련되지 않은 상태임
- 임신부의 경우 하루 섭취량은 300mg으로 제한할 것을 권장하고 있음
- 호주와 EU의 경우 카페인 표시기준과 경고 문구에 대한 법률을 제정하고 있음
- 식약청은 어린이의 경우 하루 섭취량을 체중 kg당 2.5mg으로 제한할 것을 권장하고 있으며, 임신부는 하루 300mg, 성인은 하루 400mg 이하 섭취를 권장함(박혜경)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재현 교수, 02-2270-0912,
- 호서대 식품영양학과 정혜경 교수, 041-540-5631,

**칼륨**

**①특징**

- 호박·수박·바나나·다시마·콩·토란·고구마 등 과일과 채소에 풍부하며 나트륨과 상반되는 작용을 함
- 칼륨은 체내 135~250g 존재하며, 이중 95%가 세포내액에 양이온의 상태로 존재함(손정민)



### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 칼륨 섭취의 주요 급원식품은 백미·배추김치·우유·감자·돼지고기·커피·대두·미역·고추·무 등(2008년 국민건강영양조사)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 칼륨 농도가 저하되면 쉽게 피로하고 무기력해지며, 심장박동을 빠르게 하고 근육의 경련이나 통증을 유발함
- 세포 속에 칼륨이 적으면 사용하고 남은 포도당이 글리코겐으로 형성되는 과정이 방해받아 만성적으로 혈당이 계속 높은 수치를 나타내는 결과를 초래함(김형미)
- 칼륨은 혈압을 낮추고 수분을 몸 밖으로 배출하는 작용을 함
- 혈압을 높이고 수분을 몸 안에 담아두는 나트륨의 반대 역할을 함(이혜경)

### ④국민건강영양조사 결과

- 칼륨의 1일 평균 섭취량(만1세 이상)은 2007~8년의 경우 2744.2mg임(2008년 국민건강영양조사)

### ⑤섭취 시 주의할 점

- 신부전 등을 앓고 있는 환자는 칼륨이 많이 들어있는 이른바 고함량군 채소는 피하는 것이 좋음
- 먹을 때에도 되도록 껍질이 있는 재료는 껍질을 제거하고 사용함
- 재료는 되도록 잘게 썰어 물에 담가두는 것이 좋는데, 이는 칼륨을 파괴시키는 것이 아니라 수용성인 칼륨을 물속으로 빼내기 위함
- 정상적으로 신장의 기능이 작동하는 경우엔 많은 칼륨을 섭취해도 소변으로 배출되기 때문에 혈중의 칼륨은 정상치를 유지할 수 있음(김지연)
- 투석 환자의 경우 소변으로 칼륨을 배설시키지 못하므로 혈액중의 칼륨 농도가 높아지게 됨
- 고칼륨혈증이 되면 손가락과 입술의 저림 증세와 사지의 무력감, 심하면 부정맥·심장마비까지 초래될 수 있음.
- 고칼륨혈증의 예방을 위해서는 칼륨을 많이 함유하고 있는 음식을 삼가고 충분한 투석을 해주는 것이 중요함
- 결핍되면 부정맥·식욕감퇴·근육경련·현훈·변비·극도의 피로·무력증·저혈당증을 유발할 수 있음
- 칼륨의 결핍은 근육 피로를 일으킴(강재헌)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 칼륨의 하루 충분섭취량은 0~5개월 영아 0.4g, 6~11개월 영아 0.7g, 1~2세 유아 1.7g, 3~5세 유아 2.3g, 6~8세 2.8g, 9~11세 3.2g, 12~75세 이상 3.5g임(2010 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 아주대병원 이혜경 영양사,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재헌 교수, 02-2270-0912,

## 칼슘

### ①특징

- 우리 몸은 1kg 정도의 칼슘을 함유하고 있음
- 이 중 99%는 뼈에 들어있음
- 칼슘은 뼈에 강도를 제공하는 구성성분들을 서로 결합시키고 단단하게 하는 희반죽 역할을 함(김형미)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 칼슘을 충분히 섭취하지 않으면 우리 몸은 뼈에 저장돼 있는 칼슘을 꺼내 쓰기 시작함
- 성장기에 칼슘이 부족하면 뼈가 약해지고 폐경기 이후에 부족하면 골다공증이 심해짐
- 칼슘은 골격의 지탱을 위한 뼈와 치아의 구성·유지뿐만 아니라 인체 내에서 신경흥분과 전달·혈액의 응고·근육수축·심장박동 조절·세포막을 통한 물질이동의 조절

- 등의 역할을 수행함(이혜경)
- 어린이·청소년·수유부·폐경 후 여성은 칼슘을 더 많이 섭취하도록 권장됨
- 한국인은 칼슘 섭취량이 부족한 것으로 나타남.
- 젊어서 칼슘을 많이 섭취하는 것이 나이가 들어서 골다공증과 골절 발생 시기를 늦춰주는 것으로 알려짐(임경숙)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 없음

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 칼슘의 하루권장섭취량은 1~5세 유아는 500~600mg, 6~18세 어린이·청소년은 남 700~800mg, 여 700~900mg, 19~49세 성인은 남 750mg, 여 650mg, 50세 이상은 남녀 모두 700mg으로 설정돼 있음(박혜경)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 아주대병원 이혜경 영양사,

**캠필로박터**

**①특징**

- 캠필로박터(Campylobacter jejuni)는 사람에게 식중독을 유발하는 세균임(황인균)
- 산소의 양이 3~6%로 미량 존재할 때 성장함
- 산소가 20% 정도인 일반 공기 조건에선 성장하지 못하는 미호기성 세균임(오세욱)
- 캠필로박터 가운데는 전세계적으로 가장 흔한 식중독균인 Campylobacter jejuni를 비롯해 Campylobacter coli

- 등 식중독을 유발하는 12종이 알려져 있음(송경빈)
- 60도에서 30분 처리로 완전 사멸되며 동결 상태에서 1개월 이상 생존이 가능함
- 주로 가축·가금류·애완동물의 장내에 분포함(박종현)
- 수돗물의 염소농도로 살균 가능함
- 모든 연령층이 감염대상이나 영·유아와 청소년이 감염될 확률이 높음(곽동경)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 가금류에 주로 오염됨
- 미국의 경우 소매점 닭의 20~100%가 캠필로박터균에 오염됨
- 가축과 가금류를 도살·해체할 때 식육에 오염될 수 있음(황인균)
- 스페인 연구진에 의하면 비둘기의 캠필로박터균 감염률이 높지만 국내 비둘기에 대한 자료는 없음
- 비둘기 배설물에 오염된 식품을 통한 감염 가능성도 배제할 수 없음(오세욱)
- 캠필로박터균에 오염된 물·식품, 특히 우유·날 육류·닭고기 등의 섭취가 캠필로박터 식중독을 유발하는 원인임
- 도계된 닭고기의 대부분이 캠필로박터에 오염돼 있어 닭고기가 가장 흔한 매개체임(송경빈)
- 닭은 캠필로박터에 감염돼도 증상이 없는 경우가 많음
- 감염된 가금류를 도계하는 도중 캠필로박터균이 위장관 내에서 근육으로 전파됨
- 캠필로박터 식중독은 개발도상국에서 다발하며 해외 여행객들이 감염될 위험성이 높음(곽동경)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내에서 캠필로박터 식중독이 2007년 7건(449명), 2008년 6건(73명), 2009년 9건(287명) 발생함(박경진)
- 전세계적으로 식중독 발병건수 중 1위를 차지하는 원인균임
- 미국에선 매년 200만명 이상 발병하고 100명 이상이 사망함
- 미국 내 유통되는 닭고기의 80% 정도가 캠필로박터에 오염됨(송경빈)
- 캠필로박터균은 가축의 설사질환이나 양의 유산을 일으키는 원인균으로 알려져 왔으나 사람에게 질병을 유발



한다는 것은 1950년대부터 알려지기 시작함(곽동경)

- 미국의 질병관리센터(CDC)는 캄필로박터 식중독이 살모넬라 식중독보다 발생률이 높다고 보고함
- 캄필로박터균은 식품 내에선 온도·산소 등의 조건이 잘 맞지 않아 증식하지 못함(황한준)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 캄필로박터 식중독은 5~7일 지속되며 10일 후에 회복됨
- 주요 증상은 설사 혹은 혈변·복통·열 등임(송경빈)
- 면역력이 저하된 사람들에게 감염률이 높으며 설사가 가장 일반적인 증상이며 열·메스꺼움·복통·구토 등도 나타남(김광엽)
- 가장 흔한 증상은 설사·복통·발열이며 설사는 무른 변에서부터 수양성 설사·혈변까지 다양하며 심한 날은 하루에 10회 이상의 설사를 함
- 합병증에서 가장 중요한 것은 길랑-바레 증후군으로, 대개 설사 증상 2~3주 후에 발생함(곽동경)
- 대부분의 감염은 불현성 감염임
- 항생제 치료를 받지 않은 감염자는 2~7주 동안 캄필로박터균을 배출함
- 캄필로박터 감염은 때때로 중수염(맹장염)으로 오진되기도 함(박경진)
- 보통 38~40도의 열이 나지만 발열이 없는 경우도 있음
- 보통 3~5일이면 회복됨(정윤희)

#### ⑤예방과 치료법

- 생육을 만진 뒤 손을 깨끗하게 씻고 소독해 2차오염을 방지해야 함
- 식품을 충분히 가열조리해 섭취함(황인균)
- 가금육이나 육류를 살 때 냉장 또는 냉동보관된 것을 확인 후 구입함
- 닭 등 가금육이나 육류를 손질할 때는 전용 칼과 도마를 사용함(정석찬)
- 원재료와 조리된 식품을 분리 보관해 교차오염을 방지함
- 건조에 약한 세균이므로 용기·기기의 건조가 중요함(박종현)
- 예방을 위해 우유는 살균처리하며 음용수는 염소 소독하거나 끓여서 마셔야 함
- 모든 가금류는 충분히 가열 조리해야 함(내부 온도 74도)(곽동경)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품·축산 가공품은 캄필로박터균 불검출이 기준임

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,
- 연세대 식품영양학과 곽동경 교수 02-2123-3120,
- 충남대 식품공학과 송경빈 교수, 042-821-6723,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

### 코발트

#### ①특징

- 식물이나 동물에 분포돼 있으며 인체 내에선 비타민B12의 구성성분임
- 비타민B12은 혈액 형성에 중요한 역할을 하며 신경계에도 필수요소로 작용함
- FAO/WHO에선 성인의 정상적인 비타민B12의 생성을 위한 하루 코발트 섭취권장량을 0.1mg로 권고함(이광근)
- 원소기호 Co, 원자번호 58.9, 원자량 74.9, 녹는점 1495도, 끓는점 2870도, 비중 8.9임
- 철이나 니켈과 비슷한 특성을 가지고 있음(김원일)

- 방사선 코발트는 의료 목적으로 이용됨
- Co-60은 의료용 제품의 멸균이나 항암치료에도 사용되며 식품 살균(방사선조사식품)에도 사용됨(손성완)

**②어떻게 오염되나?**

- 일반적으로 사람들은 코발트 노출량의 대부분을 식품으로 섭취함(이광근)
- 대기·물·식품 등 여러 경로를 통해 소량씩 섭취할 수 있음
- 어린이의 경우 오물 섭취에 의한 코발트 노출도 가능함
- 토양·물·코발트 도금제품 등의 피부 접촉을 통한 노출도 가능함
- 금속제련·도금 등 금속관련 업체에선 고농도의 코발트에 노출될 수 있으며 대부분 코발트 분진을 호흡을 통해 섭취하는 것임(김원일)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 코발트 섭취가 결핍되면 악성빈혈·전신권태·식욕부진·설사·빈혈·사지 저각이상·위치 감각과 진동 감각 감소·손과 발의 무감각·보행이상·인격과 감정변화·우울증 등의 증세가 나타날 수 있음
- 코발트에 과다 노출되면 천식·폐질환·위장장애·구토·복통·오심·적혈구과다증·안면홍조·난청·흉통·피부염·고혈당증·갑상선기능저하증·갑상선비대증·심부전·신장기능저하 등이 나타날 수 있음
- 체내에 유입된 코발트는 모든 조직에 퍼지나 주로 간·신장·골격에 분포됨
- 자연적으로 존재하는 환경 중의 코발트는 인체나 동물에 유해한 영향을 미치지 않음
- 코발트는 방사성을 갖기도 하는데 방사성 코발트에 노출되면 방출되는 감마선에 의해 세포가 손상받을 수 있음(김원일)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 1960년대 맥주 거품을 안정화하기 위해 일부 양조장에서 코발트를 소량 첨가했는데 이 맥주를 마신 사람들에게서 심장 이상과 오심·구토 증상이 나타남(김원일)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 코발트 섭취량이 적으면 대부분 흡수되고 많으면 흡수

율이 떨어짐

- 아미노산은 코발트의 흡수를 낮추고 철 결핍은 코발트의 흡수를 촉진시키는 것으로 알려짐(이광근)
- 코발트를 과다 섭취하지 않으려면 직업적 노출을 피하는 것이 가장 효과적임
- 코발트는 철과 길항작용을 하므로 철분을 많이 섭취하는 것이 이로움(김원일)
- 사람이 코발트를 과다 섭취했을 때는 BAL·EDTA를 이용한 chelation 치료가 효과적임(손성완)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에서 식품내 코발트 허용기준은 설정된 바 없음

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501
- 동국대 식품공학과 이광근 교수 02-2260-3370,

**코치닐추출색소**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 선인장에 기생하는 연지벌레 암컷의 건조체를 물 또는 알코올로 추출해 얻음
- 동물성 적색 색소로 식품첨가물(착색제)로 사용됨(백형희)
- 주성분은 안트라퀴논계의 카르민산임
- 원산지는 중남미 사막지대로 페루가 주요 산지임
- 많은 나라에서 착색제로 널리 사용되고 있음(이영자)

**②어떻게 오염되나?**

- 없음

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 천연색소로 안전성에 문제없음
- 민감한 체질의 사람에게 알레르기를 유발할 가능성이 있다고 알려져 있음(백형희)
- 국제식품첨가물위원회(JECFA)는 1일섭취허용량(ADI)을 각자의 체중 kg당 5mg 이하로 설정함(이영자)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 코치닐색소는 식육류, 어패류(고래고기 포함) 등 천연식품과 과실류, 채소류, 해조류, 두류 등과 그 단순가공품엔 사용이 불허됨
- 다류, 커피, 고춧가루, 실고추, 김치류, 고추장, 조미고추장, 식초, 향신료가공품(고추나 고춧가루 함유제품) 등에 사용이 허가되지 않음
- 특별히 안전성에 문제가 있어서가 아니라 소비자를 속일 수 있어서 내려진 조치임(이영자)

#### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 콜레라

### ①특징

- 호염성균인 *Vibrio cholerae*가 일으키는 경구전염병임
- 콜레라균은 인도 등에서 유래한 진성콜레라균(Classical)과 생물학적 변이형인 엘토르(日 Tor)형이 있음(황인균)
- 콜레라균은 열에 약해서 일반적인 가열처리로 쉽게 사멸됨
- 상온에서 성장속도가 빠르며 살아있는 게·굴·생선 등

에선 증식하지 못하지만 조리된 해산물에선 빠르게 증식함

- 접촉을 통해선 감염되지 않지만 유행성이 강하며 치사율도 높음
- 대부분의 범유행 콜레라는 혈청형 O1그룹에 의한 것임(정석찬)
- 식품에선 드물고 주로 물에 의해 전염되는 수인성전염병(콜레라)을 일으키는 *V. cholerae* O1과 감염태도 크게 걱정할 필요없는 가성 콜레라인 *V. cholerae* non O2가 있음(김광엽)
- 콜레라균은 56도에서 15분간 가열하면 죽음
- 끓는 물에선 순간적으로 죽으며 실온에선 약 2주, 물에선 수일, 하천·해수에선 더 오래 생존함
- 냉장·냉동상태에선 증식되지는 않으나 죽지도 않음(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 콜레라균은 오염된 식수·음식·과일·채소, 특히 연안에서 잡히는 어패류가 주요 감염원임
- 환자의 구토물이나 분변을 통해 배설된 콜레라균에 의한 경구감염도 가능함(황인균)
- 콜레라균이 다량 함유된 물로 세척한 뒤 가열 조리하지 않은 채소 등을 섭취할 경우 감염됨(이규호)
- 장례식 등 많은 사람이 모이는 경우 오염된 음식을 통해 집단발생이 가능함
- 환자의 콜레라균 배출기간은 2~3일 정도로 짧고 감염엔 1억~1000억개에 이르는 엄청난 수의 콜레라균이 필요하므로 직접 접촉전파로 인해 콜레라가 유행하는 경우는 드물(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 1917년 이후 7차례 세계적 대유행이 있었음(이규호)
- 2008년 짐바브웨에서 10만명의 환자가 발생했고 2009년 4월까지 4201명의 사망자가 발생함
- 2010년 아프리카 나이지리아에서 6400명의 환자가 발생했고 이중 352명이 숨짐(정석찬)
- 국내에서 1996년 68명, 2001년 162명의 환자가 발생한 것을 제외하면 연간 콜레라 환자수는 10명 이하임(김광엽)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?



- 잠복기는 6시간에서 길게는 5일 정도임
- 대개 감염 후 24시간 전후에 증상이 나타남
- 콜레라의 전형적인 증상은 과도한 설사·구토·발열·복부통증 등이고 심한 설사로 인해 탈수를 보임(황인균)
- 쌀뜨물같은 설사의 지속으로 피부 탄력이 떨어지거나 손끝에 주름이 생기거나 눈이 움푹 들어갈 수 있음(박경진)

### ⑤예방과 치료법

- 예방을 위해선 환자와 보균자를 격리하고 콜레라 유행지에선 우물물·어패류의 생식을 삼감
- 물은 염소 소독한 것이나 끓인 것을 마심
- 어패류는 먹기 전에 10분 이상 가열함
- 오염지역에선 해산물의 채취와 섭취를 금지함(정석찬)
- 콜레라는 외래전염병이므로 철저한 검역관리가 가장 중요함
- 국내에 유입되면 전파속도가 빠르므로 환자의 신속한 보고와 격리가 중요함
- 클로람페니콜 등 항생제로 치료가 가능함
- 사망 원인의 대부분은 탈수이므로 탈수증상이 나타나기 전에 다량의 수분을 섭취함(김광엽)
- 위험지역 방문시에 경구용 콜레라백신 복용을 고려할 필요가 있음
- 콜레라 경구백신의 효과는 아직 기대에 미치지 못함
- 최근의 E Tor형의 경우 적절한 치료를 하면 사망률은 1% 미만임(박경진)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에 대해선 별도의 기준·규격이 없음
- 전염병예방법에선 제1군 법정전염병으로 분류해 관리함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서강대 생명과학부 이규호 교수, 02-705-7963,

- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 콜레스테롤

### ①특징

- 콜레스테롤은 '침묵의 악마'로 불림
- 콜레스테롤은 인체를 정상적으로 유지하는데 필수적인 지방질로, 75%는 간에서 만들어지고 25%는 음식을 통해 흡수됨
- 콜레스테롤은 동물 조직에서 널리 발견되며 식물 조직에서는 발견되지 않고 있음
- 체내 존재하는 콜레스테롤은 우리가 섭취하는 동물성 식품에서도 올 수 있으며, 신체내 간과 소장에서 새로이 합성되기도 함(이홍미)
- 콜레스테롤 중에 몸에 좋은 콜레스테롤은 HDL콜레스테롤, 나쁜 콜레스테롤은 LDL콜레스테롤임
- HDL콜레스테롤은 인체에 과잉 축적되는 콜레스테롤을 수거해 간으로 운반, 배설시킴
- LDL콜레스테롤은 인체에 콜레스테롤이 초과해 쌓이도록 만듦(김형미)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 콜레스테롤은 포화지방 식품에 많이 들어있음
- 콜레스테롤은 대표적으로 쇠기름(우지)·돼지기름(돈지)·닭 껍질·버터·과자·라면·초콜릿 등에 많이 들어있음(이홍미)
- 콜레스테롤이 많이 함유된 식품은 달걀로, 노른자 한 개에 콜레스테롤이 200mg이상 들어있음
- 식물성 식품에는 콜레스테롤이 없음(김형미)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 몸 안의 콜레스테롤이 어떤 운반 단백질과 결합하느냐에 따라 몸에 이롭기도 하고 해롭게 작용하기도 함
- HDL콜레스테롤은 혈관이 막기지면 이를 보수하고 혈관이 콜레스테롤 찌꺼기로 막혀 있으면 청소해서 뚫어줌
- LDL콜레스테롤은 간에 저장돼 있는 콜레스테롤을 핏속으로 옮기는데, 때로는 혈관을 손상시키기도 함
- 콜레스테롤은 각종 호르몬의 기본 재료가 되기도 함

- 세포의 성장과 재생, 정신건강을 위해서도 반드시 필요함(김지연)

#### ④국민건강영양조사 결과

- 없음

#### ⑤섭취 시 주의할 점

- 콜레스테롤이 높으면 콩팥 기능에 이상이 생길 위험이 높음
- 콜레스테롤이 너무 낮아도 피로감이나 무력감에 시달려 각종 질병에 걸리기 쉬워짐
- 평소 혈중 콜레스테롤 수치가 지나치게 높은 사람은 고 콜레스테롤 식품을 되도록 적게 먹는 것이 바람직함(손정민)
- 콜레스테롤이 많은 음식은 동맥경화를 유발하는 LDL콜레스테롤을 높여 동맥경화성 질환의 위험을 증가시키고, 또한 열량이 높아 비만의 원인이 됨
- 고지혈증·심혈관질환·뇌혈관질환·비만이 있는 사람은 콜레스테롤 섭취를 제한해야 함(강재헌)

#### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 콜레스테롤의 적정 섭취(19세 이상 성인)는 하루 300mg 미만으로 설정돼 있음(2010년 한국인 영양섭취기준)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재헌 교수, 02-2270-0912,

## 콜리스틴

### ①특징

- 콜리스틴(Colistin)은 그람음성간균, 특히 다제내성 녹농균에 유효함
- 가축의 대장균군, 살모넬라균에 의한 위장관계 질병의 치료에 사용함(조병훈)
- 콜리스틴은 경구투여시 소화관에서 잘 흡수되지 않음
- 전신질환의 치료를 위해 사용할 경우 주사제가 유효함(박종명)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 콜리스틴을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 콜리스틴은 대개 물이나 사료에 첨가해 사용하도록 승인돼 있으나 가축에 경구투여시 거의 흡수되지 않아 가축의 가식 부위에 잔류할 가능성은 매우 낮음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 콜리스틴이 국내외적으로 검출 사례를 찾아보기 어려움(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 각종 독성시험 결과 과량을 주사제로 투여시 신장과 신경계에 독성을 나타낼 수 있음(박종명)
- 사람에서 콜리스틴의 일일섭취허용량은 체중 kg당 0~7μg이며 이보다 많은 양을 섭취하면 인체 장내 정상세균총의 장애가 유발될 수 있음
- 근육주사시 신장기능 장애와 현기증, 운동실조 등 신경독성이 나타날 수 있음(정상희)

### ⑤예방과 치료법

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 콜리스틴의 축산물 잔류를 막기 위해 설정한 잔류허용기준, 즉 MRL(mg/kg)
  - 소, 양, 염소, 가금, 돼지의 근육·간·지방 : 0.15
  - 소, 양, 염소, 가금, 돼지의 신장 : 0.2



- 어류, 갑각류 : 0.15
- 유 : 0.05
- 알 : 0.3(정상희)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

**크롬**

**①특징**

- 크롬은 포도당·콜레스테롤·지방의 대사를 돕는 필수 영양소로, 결핍될 경우 체중이 감소하고 혈액에서 포도당을 제거하는 기능이 저하됨
- 하루에 50~200ug 정도의 크롬을 섭취하는 것이 적절함
- 크롬은 형태에 따라 건강에 미치는 영양이 다름
- 6가 크롬은 자극적이어서 단시간에 고농도로 노출되면 피부에 궤양이 생기고 코 점막과 위를 자극하며 신장과 간에도 악영향을 미침
- 3가 크롬은 6가 크롬과 같은 악영향을 일으키지 않음
- 3가 크롬도 과다 섭취하면 해롭지만 소량 섭취했을 때는 필수 영양소로 작용함
- 음식에 들어있는 대부분의 크롬이 3가 크롬임
- 미국 보건복지부는 크롬과 크롬 화합물을 발암성 물질로 규정함
- 실제로 고농도의 크롬에 장기간 노출된 노동자들의 폐암 발생률이 높았음(이광근)
- 원소기호 Cr, 원자번호 24, 원자량 52, 녹는점 1890도, 끓는점 2482도, 비중 7.2임
- 지구상에 널리 존재하지만 양은 그다지 많지 않음
- 크롬은 공기·습기에 대해 매우 안정하며 단단한 중금

- 속임(김원일)
- 하루에 50~200ug 정도의 섭취량은 건강에 위해가 되지 않음
- 6가 크롬은 동물실험에서 폐암을 일으키는 것으로 밝혀짐
- 유전 독성이 있어 동물실험에선 기형을 유발한 예도 있음(손성완)

**②어떻게 오염되나?**

- 먹는 물을 통해 노출될 수 있음
- 식품의 크롬 함량은 다양하나 식품 1kg당 20~590ug 함유하는 것으로 알려져 있음
- 포도주의 경우 크롬이 60ug/L 이상 함유된 것으로 보고 됨
- 평균적으로 음식 섭취에 의한 크롬의 인체 노출량은 하루 100~300ug 정도임(이광근)
- 사람의 산업활동에 따라 크롬이 환경에 방출되면 지표수·지하수에 크롬이 오염됨
- 크롬은 일반적으로 물에 용해성이 낮아 수중 존재량이 낮음
- 크롬 함량이 상대적으로 높은 식품은 육류·생선·과일·채소 등임
- 크롬은 주방용품에 의해 오염될 수 있음(김원일)

**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 6가 크롬화합물은 독성이 강한데 특히 중크롬산은 30mg으로도 중독을 일으키고 6~8g은 치사량임
- 급성중독은 6가 크롬의 부착이나 분진 흡입에 의해 발생하며 피부·폐 등에 염증·궤양을 유발함
- 6가 크롬염을 섭취하면 구토·설사·복통·경련·혼수 등을 일으키며 사망할 수도 있음
- 6가 크롬염은 점막을 자극해 인후통·콜레라같은 설사·혈뇨·황달·호흡곤란 등을 일으킴
- 6가 크롬 분진을 장기간 흡입하는 것은 폐암의 원인이 될 수 있음(김원일)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 2006년 9월 일본 화장품 'SK-II'가 중국에서 크롬 등 중금속 검출 파문을 경험함(이광근)
- 크롬중독에 의해 다수의 인명피해를 일으킨 사건은 아직 보고된 바 없음

- 국내에서 19년 경력의 도금작업자가 수용성 6가 크롬에 노출된 뒤 직경 1.5cm의 비중격 천공이 생긴 적이 있고 이는 국내 첫 크롬 직업병으로 인정됨(김원일)

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 해독제는 없음(손성완)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서 식품내 크롬 허용기준은 설정된 바 없음

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 독성화학과 손성완 과장, 031-467-1980,
- 국립농업과학원 농산물안전성부 중금속연구실 김원일 연구관, 031-290-0527,
- 농촌진흥청 국립농업과학원 농산물안전성부 홍무기 부장, 031-290-0501
- 동국대 식품공학과 이광근 교수, 02-2260-3370,

## 크립토스포리듐(작은와포자충)

### ①특징

- 전세계적으로 유행함
- 개인 위생관념이 낮은 사람이 감염되기 쉬움(황인균)
- 가축 특히 소에서 감염률이 높은 인수공통 감염증임(박미연)
- 포자종류에 속하는 기생원충임(신은희)
- 병원체는 *Cryptosporidium parvum*(작은와포자충)임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 가축의 분변에 오염된 식수를 통한 감염 가능성이 있음(황인균)
- 개인 위생관념이 낮은 사람이 감염되기 쉬움
- 주민의 40% 이상이 감염된 것으로 보고된 전남 화순군에선 주요 감염원으로 소가 의심됨
- 소의 분변에 오염된 식수가 중요한 감염경로로 파악됨(신은희)

- 분변-경구 경로, 대인접촉, 분변 오염된 식품·물의 섭취를 통해 전파됨
- 오염된 수영장의 물을 삼켜서 감염될 가능성도 있음(박경진)
- 사람은 오염된 식수를 마시거나 가축·애완동물·감염자와 접촉 등을 통해 감염됨(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내에선 1991년 감염 사례가 보고됐음(황인균)
- 선진국에선 어린이 보호시설에서 종종 발생함(박경진)
- 1993년 미국의 밀워키에서 대규모 집단발병사건이 발생해 약 40만명이 감염된 사례가 있음
- 일본에선 1994년과 1996년에 400~1만여명이 감염된 사례가 있음
- 질병관리본부는 2004년부터 전국 시도 보건환경연구원과 공동으로 설사증으로 병원을 찾은 설사환자들에 대한 작은와포자충 감염 감시사업을 수행하고 있음
- 전국적으로 설사환자의 약 1%에서 작은와포자충이 검출됐음(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 설사·메스꺼움·구토·복통 등의 증상을 일으키고 고열이 나는 경우도 있음(황인균)
- 심한 설사로 인한 탈수와 체중감소가 주된 증상임
- 증상의 세기는 환자의 면역상태와 밀접한 관계가 있고 특히 AIDS 환자는 심한 설사로 사망하기 쉬움(신은희)
- 잠복기는 2~14일이고 때때로 독감 유사 증상과 발열을 동반함(박경진)
- 임상증상으로 가장 흔한 것은 설사임
- 하루에 10회 이상 설사를 하게 돼 빠르게 체중이 감소됨
- 5세 미만의 어린이는 성인보다 감염되기 쉬움
- 와포자충의 감염은 소장에만 국한되지 않고 식도·위·대장 등으로 이행될 수 있음(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 특별한 예방법은 없으며 식수를 끓여먹고 동물과의 접촉을 피하는 등 개인위생을 철저히 하는 것이 중요함
- 설사가 심하면 지사제를 투여하고 수분을 충분히 섭취함
- 중체를 죽이는 치료약은 없음(황인균)
- 우유의 살균·멸균, 물의 여과·소독, 배설물·하수·폐

수의 위생적인 처리가 필요함

- 식품접객업소·가정에선 끓인 물을 제공함(박경진)
- 오염된 식품·식수를 섭취하거나 가축·애완동물·감염자와 접촉하면 감염될 수 있으므로 청결이 필수요건임
- 식사 전이나 용변 후에 손씻기를 습관화함
- 유행지에선 음식물의 가열처리와 음료수의 여과를 철저히 함
- 소·개·돼지 등이 포낭에 의해 오염되지 않도록 하며 이를 운반하는 파리·바퀴벌레 등 위생해충을 구제함
- 감염자 특히 포낭 보유자를 조기 발견해 적극적으로 치료함(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생중학교실 신은희 교수, 02-740-8344,

## 클렌부테롤

### ①특징

- β-아드레날린수용체에 결합하는 교감신경 작용제로 기관지와 평활근 이완효과를 발휘함
- EU·호주 등은 임신 소의 분만시기 조절을 위한 자궁이완제 등으로 허가하고 있음
- 국내에선 체지방 감소, 체단백 증진효과를 위해 오남용될 가능성을 감안해 가축에 사용을 금지하고 있음
- 체내에서 반감기는 20~30시간 정도임(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 클렌부테롤이 불법적으로 사용된 돼지고기를 먹으면 노

출됨(정상희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2009년 4월 중국산 육수농축액에서 클렌부테롤이 검출됨(정상희)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 과다 섭취하면 일시적인 약한 빈맥(맥박이 빨리 뛰는 현상)을 나타낼 수 있음
- 하루에 체중 kg당 1mg 이상의 양으로 반복 섭취할 경우 간중량 증대, 허혈성 심장질환, 심근괴사 등이 생길 수 있음
- 사람의 일일섭취허용량(ADI)는 각자의 체중 kg당 0.004 μg 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 기관지이완, 심장질환이 유발될 수 있음(정상희)

### ⑤예방과 치료법

- 클렌부테롤은 급성으로 기관지와 심장기능 장애를 유발할 수 있는 물질로 소고기, 돼지고기에서의 잔류 여부를 검사할 필요가 있음 (정상희)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 클렌부테롤은 국내 유통 식품에서 불검출이 기준임
- CODEX는 소와 말에서 근육과 지방 0.0002ppm, 간과 신장 0.0006ppm, 유 0.00005ppm으로 잔류허용기준을 설정하고 있음(정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 클로람페니콜

### ①특징

- 국내에서 사용금지된 동물용 의약품임(외용제로는 허가됨)
- Codex, EU, 일본, 미국 등에서도 안전성에 문제가 있어 사용이 금지됨(임무혁)
- 클로람페니콜은 항생물질로 그람양성균, 음성균 리케차, 클라미디아 등을 죽이는 데 사용됨



- 1947년 에를리히가 발견했으며 장티푸스에 특효가 있었지만 부작용으로 재생불량성빈혈(aplastic anemia)을 일으켜 임상적으로 사용이 제한됨(조병훈)
- 재생불량성빈혈을 유발하는 부작용이 있어 1991년부터 축산식품생산 가축에 사용이 금지됨(박종명)
- 사람에서 안연고제 등으로 사용됨
- 사람에게 재생불량성빈혈, 골수암 등을 유발함이 알려지면서 동물용 의약품으로 사용이 금지됐음(정상희)

## ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 클로람페니콜을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있지만 현재는 대부분의 국가에서 사용 금지돼 있고 식품에서의 잔류를 허용하지 않고 있음(박종명)
- 사용 금지된 클로람페니콜을 불법적으로 가축, 생선에 투여한 결과 해당 성분이 잔류된 축산식품, 수산식품을 먹으면 노출됨(정상희)

## ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2007년 2월 중국산 동결건조 로얄젤리 분말에서 클로람페니콜이 검출됨
- 2009년 5월 중국산 열처리 오리가공육제품에서 클로람페니콜이 미량 검출돼 반송됨(박종명)

## ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 광범위항생물질로 사람에게 재생불량성빈혈, 백혈병 등을 일으킬 수 있음(임무혁)
- 클로람페니콜 복용 뒤 부작용으로 재생불량성빈혈이 생기는 것은 환자의 체질(특이체질)과 관련이 있으며 용량과는 무관함(박종명)
- 부작용으로 재생불량성빈혈이 생긴 뒤 일부 환자에선 백혈병으로 진행됨(조병훈)
- JECFA에 따르면 하루 4g 이상 복용한 사람에서 일시적으로 골수저하가 발생하나 투약을 중단하면 회복됨(정상희)

## ⑤예방과 치료법

- 국내산 축·수산물은 사용금지로 잔류위험이 거의 없음
- 정상적인 경로로 수입된 축·수산물은 잔류위험 거의 없음(박종명)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내 유통중인 식품에서 불검출이 기준임(임무혁)
- 동물용 의약품으로 사용 금지됨
- 축산물에 잔류를 허용치 않음(박종명, 정상희)

## ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 클로로포름

### ①특징

- 염소소독 부산물로 알려진 인체 발암성 물질임
- 흡입 마취제로 사용되는 불연성의 투명한 액체임
- 휘발성이 강한 물질임
- 공기보다 4배 정도 무거운 물질임
- 소량의 클로로포름은 단맛을 냄(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 수돗물 세균 제거를 위해 염소소독을 하면 유기산과 염소가 반응해 트리할로메탄(THM)이 생성됨
- 클로로포름은 트리할로메탄의 한 종류임
- 클로로포름은 휘발성이 강해 쉽게 물에서 공기 중으로 날아감
- 공기 중에 오염된 클로로포름은 호흡기를 통해 체내로 유입됨
- 클로로포름이 오염된 수돗물로 밀폐된 공간에서 샤워·목욕·수영시 흡입하게 됨
- 클로로포름은 아크릴접착제·고무접착제 등에도 함유됨(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 마취제로 쓰일 만큼 중추신경계 독성이 강한 물질임

- 급성 노출시 의식불명· 혼수상태를 유발함
- 다량 섭취시 간 괴사 등 간 독성을 유발함
- 저농도로 장기간 노출되면 간· 신장이 손상됨
- 피부암을 유발함
- 생식독성· 돌연변이성을 지님
- 클로로포름에 오염된 수돗물을 장기 음용시 대장· 폐· 피부 흑색종이 유발되거나 방광암· 대장암· 전립선암· 폐암 등이 발생할 수 있음
- 미국 환경보호청과 국제암연구소(IARC)는 인체발암물질로 분류함(양지연)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 클로로포름이 함유된 접착제 등을 실내에서 사용하는 것을 제한함
- 여름엔 수돗물의 염소 소독량이 많아지므로 수돗물을 받은 후 일정시간 방치해 클로로포름이 공기 중으로 휘발되게 한 후 사용함
- 샤워· 목욕 등을 할 때 창문을 조금 열어 환기를 시킴(양지연)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 미국 환경보호청은 클로로포름의 1일섭취허용량을 각자의 체중 1kg당 0.01mg 이하로 규정함
- 세계보건기구와 우리나라는 먹는 물의 클로로포름 허용 기준을 0.1mg/l 이하로 규정함(양지연)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 대구가톨릭대 약리학과 양재호 교수, 053-650-4473,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181

## 클로르피리포스

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 콜린에스테라아제 저해 작용을 보이는 대표적인 유기인계 살충제로 여러 종류의 해충 방제에 이용됨(김진배)
- 살포 대상작물은 배추, 양파, 미늘, 사과, 감귤, 복숭아, 배, 유자, 감, 차, 울무, 오이, 고추, 매실, 잔디, 국화, 단호박, 밤, 시금치 등임(이규승)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 주로 엽채소류에서 잔류허용기준을 초과하는 사례가 많은 대표적인 농약임(김진배)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2002년 미국 환경보호청(EPA)은 클로르피리포스가 함유된 주택용 제품의 판매를 금지했음(성하정)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 클로르피리포스 등 유기인계 농약이 남성의 테스토스테론을 감소시킨다는 실험결과가 사실로 입증됐음(성하정)
- 해충의 신경을 자극하는 효능이 있어 사람이 다량, 장기간 노출될 경우 시력이나 기억력을 상실함(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 오래된 제초제는 적절한 방법으로 처리해야 함
- 산업용으로는 아직 사용하고 있으므로 '잔디밭에 들어가지 마세요'라는 표지가 있으면 주의해야 함(성하정)
- 중독증세가 있으면 인근 병원에 후송해 위를 세척해야 함(김진배)
- 눈에 닿았으면 즉시 많은 양의 물로 눈을 세척함
- 피부가 노출되면 비누와 물로 오염된 피부를 즉시 씻어 내야 하며, 다량을 흡입했으면 신선한 공기가 있는 지역으로 환자를 즉시 이동하고 인공호흡을 실시함(이규승)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 녹차추출물 : 3
  - 키위 : 2
  - 사과· 살구· 소고기 : 1



- 감· 고추· 당근· 딸기· 땅콩· 모과· 배· 복숭아: 0.5
- 대두· 레몬· 자몽 : 0.3
- 바나나 : 0.25
- 밤· 돼지고기 : 0.2
- 귀리· 밀· 보리 : 0.1
- 감자· 고구마 : 0.05
- 우유 : 0.02
- 가금류고기· 소간· 소신장 : 0.01(임무혁)
- 미국 환경보호청(EPA)은 2000년 '더스반'이라는 상표로 쓰이던 원예용 살충제인 클로르피리포스를 가정에서 쓰지 못하도록 함
- 농촌진흥청은 2005년부터 엽채소류에 사용을 금지함 (김진배)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구원, 031-290-0587
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 클로스트리디움 퍼프린젠스

### ①특징

- 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)는 아포(포자)를 형성하는 식중독균임
- 건강한 사람·동물의 소화기, 토양·하수 등에서 널리 존재하는 상재균임
- 퍼프린젠스균의 최적 성장 온도는 일반 세균보다 높은 43~47도이고 세대기간(doubling time)은 10~12분으로 상당히 짧음
- 퍼프린젠스균의 아포는 내열성이 강해 100도에서 1~6

시간 가열해도 사멸하지 않음(김근성)

- 웰치균(가스괴저균)으로 불리기도 하는 세균으로 산소가 없는 조건에서 성장하는 혐기성균임
- 인체에 들어온 퍼프린젠스균이 내장에서 성장하면서 독소를 생성해 식중독을 유발함(오세욱)
- 분비하는 독소(enterotoxin)는 A~F까지 6가지 형이 있음
- 식중독의 97%는 내열성이 A형에 의해 발생함
- 독소는 열에 약해 70~80도에서 1분이면 불활성화됨(강동현)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 식육을 사용한 조리식품인 국류·스프류·카레, 어패류를 이용한 조리식품 등 가열 조리식품이 식중독의 원인이 되는 경우가 많음
- 특히 가열조리 후 실온에 5시간 이상 방치된 식품이 원인식품이 될 가능성이 높음
- 퍼프린젠스균 식중독은 주로 학교·공공기관의 단체급식, 식당, 병원 등 다량의 음식 조리가 이뤄지는 장소에서 발생함(김근성)
- 충분히 재가열하지 않은 음식이 원인식품이 되기 쉬움
- 일반적으로 단백질이 풍부한 식품이 원인식품이 되며 탄수화물 식품에선 거의 발생하지 않음
- 식품에 대한 온도관리가 부적절했을 때 발생하는 경우가 가장 흔함(오세욱)
- 식육과 어패류를 사용한 식품이 원인식품이 되기 쉬움
- 고기·튀김 등을 냉장고 등에 보관하지 않고 외부에 방치하면 퍼프린젠스균이 잘 자람
- 가열조리 후 혐기성 상태가 되기 쉬운 대량 조리식품에서 퍼프린젠스균 식중독 발생 가능성이 높음(김광엽)
- 대량 조리식품의 뚜껑을 닫고 실온에 방치한 경우 산소가 없는(혐기성) 상태가 조성되면 퍼프린젠스균 포자가 발아해 대규모 식중독을 유발함(박종현)
- 단체급식시설(학교·병원·요양시설·교도소 등)에서 다량의 음식을 급식 몇시간 전에 조리하게 되는 상황에서 퍼프린젠스 식중독이 발생하기 쉬움(곽동경)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 퍼프린젠스 식중독 사고는 다른 식중독균에 비하여 발생빈도가 높은 편은 아니지만 2003년 이후 2005년을 제외하고 꾸준히 발생하고 있음

- 국내에서 2003년부터 2010년 7월까지 총 발생건수는 24건(1.2%), 총 환자수는 1971명(3%)임(김근성)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 퍼프린젠스균에 오염된 음식을 섭취하면 섭취 후 8~20시간(평균 12시간)의 잠복기를 거친 뒤 통증과 함께 설사·열·구토를 동반하는 증상이 나타남
- 일반적으로는 증상이 가벼운 편이며 12~24시간이 지나면 회복됨
- 대체로 설사형 바실러스 세레우스 식중독과 비슷한 증상을 보임(김근성)
- 퍼프린젠스 식중독은 계절 편중 없이 연중 일정하게 발생하며 대규모로 발생하는 것이 특징임
- A형 퍼프린젠스균의 경우 잠복기(보통 12시간)가 지나면 하루에 수십번의 설사·복통을 유발하나 구토·발열은 거의 없음
- F형 퍼프린젠스균의 경우 구역질·구토·혈변·설사·복통 등의 증상을 유발함(박종현)

#### ⑤예방과 치료법

- 가열조리 후 신속 섭취하는 것이 효과적인 예방법임
- 음식을 대량 조리 후 소량으로 나눠 신속하게 냉각 보존함
- 재가열해 다시 섭취하는 경우 75도 이상으로 가열함
- 치료는 수액보충·대증치료를 하며 지사제를 사용하지 않음(황인균)
- 전날에 사전 조리하는 것을 피하고 가열한 식품은 즉시 섭취함
- 가열 후 보관할 때는 급냉해 보관함(강동현)
- 대량으로 식품을 조리할 경우 혐기적 환경이 만들어지지 않도록 얇은 용기에 담아 신속하게 냉장 보관함
- 냉장고에 보관한 식품을 꺼내 먹을 때는 중심온도가 74도 이상 되도록 재가열해 섭취함(황한준)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품·축산 가공품에선 퍼프린젠스균 불검출이 기준임
- 생식류에선 1g당 퍼프린젠스균 100마리 이하가 허용 기준임

- 전염병예방법에선 지정전염병으로 분류돼 병원체감시 대상임

#### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 강원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 군산대 식품영양학과 박경진 교수, 063-469-4640,
- 서울대 식품동물생명공학부 강동현 교수, 02-880-2697,
- 농림수산검역검사본부 박용호 본부장, 031-467-1703,
- 연세대 식품영양학과 곽동경 교수 02-2123-3120,
- 중앙대 식품공학과 김근성 교수, 031-670-3032,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 타르색소

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 식용타르색소란 코울타르로부터 유래된 인공색소들을 통칭하는 용어임
- 실제 식품첨가물공전에선 타르색소라는 용어는 사용하지 않음
- 현재 국내에서 9종 16품목의 타르색소가 허용됨

- 허용된 타르색소는 식용색소 황색4호, 황색5호, 적색40호, 적색102호, 적색3호, 적색2호(어린이기호식품엔 불인정), 녹색3호, 청색1호, 청색2호임(김정원)

## ②어떻게 오염되나?

- 석탄물질인 코울타르에서 추출한 여러 물질을 사용해 식용타르색소를 만들어냄(김정원)
- 착색제로 식품에 사용되며 섭취했을 경우 노출됨(백형희)

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 막연히 석탄에서 추출한 물질로 만들어졌기 때문에 위험하다고 생각할 수 있으나 자연계의 모든 물질은 다양한 원소로 이루어진 화합물이란 점에서 차이가 없음
- 다른 식품첨가물과 마찬가지로 ADI 설정시 다양한 안전성 실험을 거쳤음
- ADI보다 훨씬 낮은 수준에서 각종 가공식품에 사용되도록 관리되고 있어 허용기준 내의 섭취는 전혀 위험하지 않음
- 식품첨가물공전에선 식용타르색소를 사용할 수 없는 식품을 명확히 기술해 놓았음
- 단순히 색깔 때문에 소비자들이 좋은 품질의 식품으로 오인할 소지를 없앤 것임
- 타르색소의 병용섭취에 따른 독성평가 결과 대부분 안전한 것으로 결론이 남(김정원)
- 타르색소 중 문제가 되는 것은 아조색소인데, 수용성인 것과 유용성인 것이 있음
- 수용성인 것은 쉽게 배설되므로 독성이 적으며, 현재 우리나라에서 사용이 허가된 것은 모두 수용성임
- 유용성 타르색소는 독성이 발견돼 모두 사용금지 됐음(백형희)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 국내에서 식용색소 적색2호를 어린이기호식품에 사용하는 것을 금지함(다른 식품엔 계속 사용 가능)
- 2007년 9월 영국에서 수행된 실험에서 인공식용색소의 섭취와 어린이의 과잉행동간에 상관관계를 보여주는 결과를 보인 바 있음
- 2008년 4월 영국정부는 2009년 말까지 모든 가공식품에서 6가지 인공식용색소의 사용을 자발적으로 금지시키는 조치를 내렸음(김정원)

## ⑤해당 물질물의 섭취를 최소화하는 방법

- 식용타르색소들은 정부 차원에서 그 안전성을 지속적으로 모니터링하고 있음
- 식용타르색소의 섭취를 줄이려면 지나치게 색상이 선명한 가공식품의 구입을 줄이는 것이 방법임(김정원)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 타르색소는 면류, 단무지, 특수용도식품, 건강기능식품, 유가공품, 두유류, 발효음료류, 과일·채소류 음료, 두부류, 목류, 젓갈류(명란젓 제외), 김치류, 절임식품, 천연식품(식육류, 어패류), 채소류, 과실류, 해조류, 두류 등과 그 단순가공품에 사용할 수 없음(이영자)

## ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 서울교대 생활과학교육과 김정원 교수, 02-3475-2516,

## 타일로신

### ①특징

- 타일로신(Tylosin)은 macrolide계(에리스로마이신 등) 항생물질로 그람양성균과 마이코플라스마, 특정 그람음성균에서 단백질 합성을 저해해 항균력을 발휘함(박종명)
- 타일로신을 체중 kg당 800mg 투여한 개에선 구토증상을 보였으나 400mg 투여시는 구토증상을 보이지 않았음
- EU에서 타일로신의 사료첨가를 금지했는데, 이는 다른 마크로라이드계 항생제의 내성 유발을 우려한 예방적 조치임(조병훈)
- 타일로신은 돼지, 소, 가금류의 세균성 장염, 폐렴 등의 치료와 이들 질병의 예방을 위한 배합사료 첨가제로 사용됨(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?



- 타일로신을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 타일로신은 대부분의 국가에서 동물용 의약품으로서 사용이 승인돼 있으며 휴약기간을 정하고 있음
- 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내산 식육의 경우 2007년 2건(0.002%)에서 타일로신이 검출된 바 있음
- 최근 5년간 수입 축산물에선 검출된 사례가 없었음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 주로 동물에 사용하는 항생제이므로 사람이 다량 섭취할 가능성은 매우 낮음
- 실험동물에서 장기간 투여시 림프구 증가, 간의 지방변성, 체중과 사료섭취량 증가가 관찰됨(조병훈)
- 사람의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~30 $\mu$ g 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 인체 장내 정상세균총 장애가 유발될 수 있음(정상희)

### ⑤예방과 치료법

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소, 가금, 돼지의 근육, 간, 신장, 지방 : 0.1
  - 유 : 0.05
  - 알 : 0.2(정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수

- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 탄수화물

### ①특징

- 탄수화물은 탄소와 물의 결합체라는 뜻임
- 식물의 엽록소가 태양에너지, 공기 중의 이산화탄소, 물을 이용해 탄수화물을 만들고 저장함
- 탄수화물은 1kg당 4kcal의 열량을 냄(김형미)
- 탄수화물의 최소 단위는 단당류임
- 수많은 단당류가 사슬처럼 연결돼 있는 형태로, 결합 방식에 따라 단당류·이당류·올리고당류·다당류로 나뉨
- 단당류와 이당류는 단순당에 속하며, 올리고당류와 다당류는 복합당에 속함
- 단당류는 꿀·과일 같은 천연식품과 사탕·과자 같은 가공식품에 들어있고, 복합당은 잡곡·고구마·채소·과일 등에 들어있음(이홍미)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 탄수화물은 주로 식물류에 많이 함유돼 있음
- 쌀·보리·밀·옥수수·밤·사탕수수 등과 같은 작물과 밀가루·국수·빵·떡·설탕 등의 가공식품에 많이 들어있음(김형미)
- 탄수화물 섭취의 주요 급원식품은 백미·국수·라면·떡·커피·빵·설탕·사과·보리·참쌀 등임(2008년 국민건강영양조사)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 단순당의 과잉 섭취는 혈당을 급격히 올리고 비만과 영양 불균형을 초래할 수 있음(임경숙)
- 탄수화물은 일정한 농도의 혈당을 유지하면서 에너지원으로 사용되지만, 남은 탄수화물은 지방으로 변화해 우리 몸에 저장됨
- 탄수화물이 지방으로 변환되면서 혈중에 중성지방을 증가시킴(김형미)
- 탄수화물은 혈액내 지질의 상승과 여러 만성적인 질병 발생 위험과 관련 있음이 보고됨
- 고탄수화물 식사는 혈중 중성지질과 LDL콜레스테롤 수

치를 상승시키고, HDL콜레스테롤 수치는 떨어뜨려 심·혈관계질환을 높이는 것으로 알려져 있음(김지연)

#### ④국민건강영양조사 결과

- 탄수화물 1일 섭취량 추이(전체, 만1세 이상) : 2007~8년 평균은 290.7g(표준오차 1.4g)(2008년 국민건강영양조사)

#### ⑤섭취 시 주의할 점

- 탄수화물은 단순당보다 복합당 위주로 섭취하는 것이 좋음(손정민)
- 밥·빵·국수 위주의 고탄수화물 식단은 복합 탄수화물의 섭취로 열량 대비 포만감이 크고, 고지방 식단에 비해 열량이 낮음
- 식이섬유가 풍부해 변비·대장암 등을 예방하는 효과가 있음
- 고탄수화물 식사를 하면 상대적으로 단백질 등 필수영양소 결핍이 초래될 수 있음
- 설탕·시럽·과자·케이크 등 단순당 위주의 고탄수화물 식사를 할 경우 비만·당뇨병·고혈압 등을 유발할 수 있으니 주의를 요함(강재현)
- 매끼마다 흰 쌀밥보다는 현미나 통밀·보리 등이 섞인 잡곡밥 형태로 섭취하는 것이 혈당부하를 적게 할 수 있어 좋음(김형미)

#### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 탄수화물 적정 섭취는 모든 연령(1~19세 이상)에서 하루 총섭취열량의 55~70%로 설정돼 있음(2010년 한국인 영양섭취기준)

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,

- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재현 교수, 02-2270-0912,

## 탄저균

### ①특징

- 탄저균(*Bacillus anthracis*)에 의한 인수공통질환이고 병을 일으키는 데는 탄저균에 의한 병독소가 관여함(황인균)
- 아포를 형성해 수년간 토양에서 생존 가능함
- 탄저는 온혈동물에게 일반적으로 일어나는 질병이며 사람에게도 감염 가능함(김광엽)
- 탄저균은 바실러스 세레우스(*B.cereus*)그룹에 속하며 그룹내 다른 바실러스와 특성이 비슷해서 구별이 어려움(박종현)
- 1877년 독일의 미생물학자 코흐(*Robert Koch*)에 의해 발견된 가축의 급성전염병인데 가끔 사람에게도 감염됨(정윤희)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있고 어떻게 감염되나?

- 사람은 주로 탄저균에 감염된 동물이나 그 부산물에서 유래된 탄저균 포자의 흡입·섭취를 통해 감염됨
- 탄저에 걸린 동물이나 그 털·피부·고기·뼈 등과의 접촉을 통해 감염됨(황인균)
- 피부를 통한 경피 감염은 전체 사람 감염의 95% 정도를 차지하는 주 감염경로임
- 기도를 통한 감염은 치명적이며 급작스러운 심혈관계 쇼크를 일으킴
- 위장관계 감염은 탄저균의 아포(포자)를 섭취해 일어남(허문)
- 주로 가축과 축산물로부터 감염되며 사람에서 사람으로 감염되는 경우는 극히 드물게 나타남
- 사람 탄저는 감염 부위에 따라 피부탄저·장탄저·폐탄저로 분류되며 대부분이 피부탄저임(정윤희)
- 사람의 탄저병은 주로 상처 등을 통해 감염되고 드물게 동물성 식품 생산공장에서 호흡을 통해 감염됨
- 탄저균에 감염된 고기를 생고기로 혹은 덜 익혀서 먹으면 걸리게 됨(박종현)



- 탄저로 동물이 폐사했을 때 탄저균을 주위에 퍼뜨리게 됨
- 피부감염은 감염 동물이 죽었을 때 사체와 접촉해 발생하나 파리가 매개가 되는 경우도 있음(박용호)
- 소·양·염소·말 등 초식동물에 주로 발생하며, 특히 소는 감수성이 높은 동물로 감염 후 1~2일내 죽지만 돼지는 저항성이 있어 2주 이상 생존 가능함
- 초식동물에서 탄저병의 전파·확산은 오염된 토양·사료를 통해 주로 일어나고 잡식·육식동물에선 오염된 육류·골분사료에 의해 확산됨(박미연)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2001년 미국의 9.11테러 이후 미국 전역에서 우편물을 통한 탄저테러가 발생해 22명이 감염되고 5명이 숨졌음(황인균)
- 국내에선 1990년 이후 94년 경북 경주 28명(사망 3명), 95년 서울 2명(사망 1명), 2009년 경남 창녕 5명(사망 2명) 등 모두 35명의 탄저병 환자가 발생(사망 6명)했음
- 국내에서 발생한 탄저는 피부탄저·장탄저였고 폐탄저 발병 사례는 없음(검역원)
- 1916년 1차대전 당시 독일군은 연합군에 탄저균 감염 가족을 보내고 탄저균에 감염된 루마니아 양을 러시아에 보내는 등 생물무기로 사용했음(박용호)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 피부탄저는 피부의 상처로 침입해 악성 농포를 형성함
- 폐탄저는 탄저균 포자 흡입으로 발병하며 수막염·패혈증으로 발전해 24시간내 사망하기도 함
- 장탄저는 탄저병에 걸린 동물의 고기를 섭취해 발병하며 복통·구토 등 급성 증상에 이어 패혈증으로 진행됨(황인균)

### ⑤예방과 치료법

- 탄저균 감염이 의심되는 동물과의 접촉을 피함
- 탄저균 감염 우려 동물을 다루는 사람이나 탄저균을 다루는 실험실 종사자들에게는 백신 접종이 권장됨(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식육과 식육제품에서 탄저균 불검출이 기준임
- 정부에선 탄저균을 생물학적 테러에 대한 대응책으로 관리함

### ⑦전문가 연락처

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765
- 농림수산검역검사본부 세균질병과 허문 연구관, 031-467-1776,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 한국소비자원 시험검사국 정윤희 국장, 02-3460-3030,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 농림수산검역검사본부 박용호 본부장, 031-467-1703,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 탄화물 이물질

### ①특징

- 탄화물은 조제분유의 일반적인 가열·건조 등 제조 과정에서 생성되는 것으로, 탄소와 산소로 이뤄진 암갈색 미세 입자를 말하며, 한뼉 금속이물로 오인됨(이형주)

### ②어떻게 오염되나?

- 국립수위과학검역원은 분유 열풍 건조 과정에서 생성된 '탄 부위'라고 판정
- 탄화물은 대개 농축유를 분유로 바꾸는 건조기 벽에 분유 원료가 붙어 있을 때 생김(이형주)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 분유의 경우 검은색 탄화물이 종종 발견되지만 인체에 는 무해함(이형주)

### ④역사적인 사건과 국내외 오염 실태

- 2008년 3월 30일 7개월된 딸에게 줄 분유를 타던 정모 씨는 하얀 우유 위로 2~3mm 크기의 검은색 이물질이 떠올라 깜짝 놀라 관계당국에 신고함(식약청)

### ⑤ 해당 물질 섭취를 최소화하는 방법

- 체내에 남아있는 이물질에 2차적 감염이 발생해 항생제로 잘 치료되지 않는 지속적인 염증(화농성 콧물, 가래 등)이 있을 때는 의사에게 이물질 섭취에 대해 이야기하고 검사와 치료를 받아야 함(오범진)

### ⑥ 해당 물질의 국내 기준과 정부 대응책

- 2007년 국립수위과학검역원이 축산물의 가공기준 및 성분규격 개정안을 발표, 조제 유류의 성분 규격 항목으로 '탄화물(scorched partide) 100g당 7.5mg 이하'라는 기준을 명시함
- 식약청은 식품의 규격에 따라 분말로된 영아용 조제식, 분말로된 성장기용 조제식(이유식) 등에 탄화물 100g당 7.5mg으로 기준을 정해 규제하고 있음

### ⑦ 전문가 연락처

- 식약청 식중독예방관리과 최용훈 사무관, 043-719-2103,
- 서울대 농업생명과학대학 이형주 교수, 02-880-4860,
- 성균관대의대 강북삼성병원 응급의학과 최필조 교수, 02-2001-2488,
- 연세대의대 세브란스병원 응급의학과 박인철 교수, 02-2228-2463,
- 울산대의대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

## 테스토스테론

### ① 특징

- 테스토스테론(Testosterone)은 소·말·돼지 등의 고환에서 추출되는 스테로이드계 남성 호르몬임
- 콜레스테롤에서 디히드로에피안드로스테론을 거쳐 합성됨
- CODEX는 에스트로겐, 프로게스테론과 함께 잔류허용기준 설정이 불필요한 물질로 평가함(조병훈)
- 처음 발견된 안드로스테론은 테스토스테론의 대사산물로 뇌하수체의 FSH 작용에 의해 분비가 촉진됨
- 테스토스테론은 안드로겐 수용체와 결합, 근육과 뼈에서

- 단백질 합성을 증가시켜 성장을 촉진시키고, 고환 기능의 유지, 2차성징 등에 관여함(박종명)
- 증체량을 높이기 위해 소의 귀 피하에 테스토스테론염을 200mg 주입하기도 함
- 주입된 테스토스테론은 소 체내의 천연호르몬과 구분할 수 없음(정상희)

### ② 어떤 식품에 많이 들어있나?

- 테스토스테론 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 테스토스테론은 동물 체내에서 생성되는 천연호르몬이므로 우유 등 축산물에 자연발생적으로 미량 검출될 수 있음(조병훈)
- 테스토스테론을 과량 함유하는 식물을 먹으면 노졸됨(정상희)

### ③ 역사적인 사고와 국내 통계

- 테스토스테론에 대해 국내외에서 검사를 실시한 사례를 찾아보기 어려움(조병훈)

### ④ 인체에 어떤 손상 입히나?

- 남성이 장기간 과용할 경우 전립선암이 발생할 수 있다는 보고가 있음(조병훈)
- 임신중에 복용할 경우 여성 태아의 남성화를 유발할 수 있음(이문한)
- 사람의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~2ug 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 남성호르몬양 변화가 유발될 수 있음(정상희)

### ⑤ 예방과 치료법

- 소 등에 테스토스테론 투여 후엔 휴약기간을 준수함(조병훈)
- 현재까지 식품을 통한 테스토스테론의 인체 위해성은 입증되지 않았음(정상희)

### ⑥ 해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 축산물에서 잔류허용기준이 설정되지 않았음(설정불필요)(박종명)
- CODEX, EU, 미국, 일본 등은 천연호르몬을 관리와 허용기준이 불필요한 물질로 분류하고 있으며(자연적으로

- 존재하므로 기준을 설정할 수 없음, 일부 합성호르몬에 한해 기준을 설정함
- 국내에서도 합성호르몬에 한해 사용을 금지함(임무혁)
- 국내 관련 기준 없음
- 국제식품규격위원회(CODEX)는 잔류허용기준 설정이 불필요한 물질로 규정함(정상희)
- 천연호르몬제는 위·장관과 간에서 쉽게 분해됨(이문한)

**⑦전문가 연락처**

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장, 031-467-1827,
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수, 041-540-9675,

**테트라사이클린(옥시테트라사이클린)**

**①특징**

- 테트라사이클린(Tetracycline)계 항생물질엔 독시사이클린류, 테트라사이클린류, 옥시테트라사이클린류, 클로르테트라사이클린류 등 4종류가 있음
- 화학구조가 매우 유사하며 약리작용과 독성이 거의 동일해 테트라사이클린계로 묶어서 평가, 관리됨(박종명)
- 옥시테트라사이클린(Oxytetracycline)은 다양한 세균성 질병의 예방과 치료를 위해 오랫동안 사용돼온 광범위 항생제임
- 테라마이신(Terramycin)은 미국 파이자사가 개발한 항생물질인 옥시테트라사이클린의 상품명임(조병훈)
- 광범위 항생제로 소, 돼지, 닭, 양식어류, 갑각류, 꿀벌 등의 세균성 감염증 예방과 치료를 위해 사용되며 인체에서도 광범위하게 사용됨(정상희)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 옥시테트라사이클린을 투여한 가축으로부터 생산된 축

- 산물의 섭취로 오염될 수 있음(박종명)
- 옥시테트라사이클린은 국내외적으로 물이나 사료에 첨가해 사용하거나 주사제로 널리 사용됨
- 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)
- 사람은 감기, 세균성 장염 등이 있을 때 테트라사이클린계 항생제를 복용함(정상희)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 국내산 식육의 경우 2007년 59건(0.05%), 2008년 48건(0.03%), 2009년 42건(0.03%)에서 옥시테트라사이클린이 검출된 바 있음(조병훈)
- 2006년 8월 시중에 유통중인 쇠고기, 돼지고기에서 테트라사이클린, 옥시테트라사이클린이 검출됨(정상희)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 위장관 자극, 복부불편, 헛구역질, 구토, 설사 등의 부작용이 동반될 수 있음
- 7세 이하에선 치아가 갈색으로 영구 착색될 수도 있음
- 태아와 아이의 골격에 붙어 골성장을 위축시킬 수도 있음(조병훈)
- 위장관내에서 투여량의 30~80%가 흡수됨
- 전신으로 분포하고 빠른 장기간(28주 이상) 잔류함
- 태반을 통과해 태아에도 영향을 미칠 수 있음(정상희)

**⑤예방과 치료법**

- 임신 4개월이 지난 임신부와 소아에게 투여하는 것은 금물임
- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)
- 정부로부터 품질이 인증받은 축산, 수산식품, 꿀제품을 섭취하는 것이 중요한 예방법임(정상희)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소, 돼지, 양, 염소, 사슴, 토끼, 닭, 칠면조(근육 : 0.2, 간 : 0.6, 신장 : 1.2)
  - 어류, 갑각류, 전복 : 0.2
  - 유 : 0.1
  - 알 : 0.4



· 벌꿀(옥시테트라사이클린) : 0.3(조병훈, 정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 테프론

### ①특징

- 테프론(Teflon)은 열에 강하고 마찰계수가 극히 낮으며 화학적으로 강한 특징이 있음
- 프라이팬이나 냄비에 코팅해 고열 조리시 음식물이 잘 들어붙지 않게 하는 특성으로 유명함
- 의류·카펫 등에 코팅제로 사용되기도 하며 의료용 기구·인공장기를 만드는 재질로도 널리 사용됨
- 테프론은 듀폰사 불소수지의 고유 브랜드 명칭임(이근택·윤찬석)

### ②어떻게 오염되나?

- 테프론은 가정용 요기기구인 프라이팬·보온밥통·석쇠·치실 등의 코팅제로뿐만 아니라 식품 제조시에 사용되는 각종 용기류·이송파이프의 코팅제로 널리 사용됨
- 테프론에 기인하는 다양한 유해물질의 노출은 매우 광범위하다고 할 수 있음(이근택·윤찬석)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 테프론의 중합시 계면활성제로 PFOA가 첨가됨
- PFOA는 동물실험 결과 발암성이 확인됐으며 임신부에 게 노출될 경우 태아의 기형을 유발할 수 있다고 보고됨
- 미국 EPA는 다량의 PFOA에 노출된 쥐가 간암·폐암·고환암 등에 걸렸다고 발표함

- 미국 EPA는 다량의 PFOA가 사람에게도 영향을 끼칠 수 있으며 소량 노출에도 체중감소·발육상의 문제를 겪을 수 있다고 지적함(이근택·윤찬석)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 미국 환경단체인 환경활동그룹(EWG)은 테프론으로 코팅된 조리기구 370도 이상에서 3~5분 가열하면 2종의 발암물질을 포함해 15종의 유독성 가스와 화학물질을 발산한다고 주장함
- EWG는 테프론 등 코팅물질은 200도까지만 가열해도 조리를 죽일 수 있는 독성물질을 뿜어낸다고 경고문을 부착하도록 미국 소비자생산안전위원회(CPSC)에 촉구함
- 테프론 생산을 독점하는 듀폰측은 260도 이상 가열하면 테프론에서 해로운 물질이 나올 수 있으나 대부분의 소비자들은 260도 이상 가열하지 않는다고 해명함
- 대구가톨릭대 양재호 교수는 미국 뉴욕대와 공동으로 세계 9개국 12개 지역 주민의 혈중 PFOA 농도를 조사한 결과 대구 부근 시민에게서 PFOA가 가장 많이 검출됐다고 보고함
- 혈중 PFOA 농도는 노년층보다 젊은층에서 높은 수치를 보이는 것이 특징임
- 이는 각종 일회용기에 노출된 젊은층의 생활상과도 무관하지 않음을 의미함(이근택·윤찬석)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 프라이팬을 좀더 안전하게 사용하려면 조리 전에 식품이 닿지 않은 상태에서 필요 이상으로 예열하지 않도록 함
- 새로 구입한 프라이팬은 물을 사용해 95도에서 30분간 끓여서 처리한 후 사용하라고 소비자단체들은 권고함(이근택·윤찬석)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 없음

### ⑦전문가 연락처

- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## 톡소플라스마

### ①특징

- 톡소플라스마(톡소포자충)는 구충에 속하는 원충이며 인수공통 질환임
- 북아프리카산 야생 설치류에서 처음 발견됨
- 세포내에 감염돼 증식하는 것이 특징이며 인체에 감염되면 톡소포자충증이라고 함
- 최근엔 기회감염성 원충의 하나로 인정돼 공중보건상 중요한 병원체로 여김(황인균)
- 병원체는 *Toxoplasma gondii*(톡소포자충) 1종만 알려져 있으나 병원체 독성에 따라 강독주·중간독주·약독주 등으로 분류됨(윤희정)
- 전세계적으로 발생하는 인수공통질환임
- 감염될 확률은 매우 낮으며 감염되어도 증세가 없는 경우가 대부분임
- 저항력(면역성)이 약한 사람이 감염되면 매우 위험함(김광엽)
- 인수공통 기생 원충으로 모든 포유류 동물에 감염이 가능함
- 고양이와 종속주로 주된 전파 매개체임(박미연)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 덜 익거나 전혀 익히지 않은 날 육류(쇠고기·돼지고기·양고기·닭고기·토끼고기·개고기 등)의 섭취를 통해 감염될 수 있음
- 임신도중 태반내 감염도 가능함(황인균)
- 인체감염은 주로 감염된 돼지고기, 조류, 쇠고기 등의 근육에 박혀있는 총체를 조리하지 않고 먹을 때 일어남
- 고양이의 대변에 섞여나온 난포낭에 오염된 흙을 통해서, 또는 애완 고양이 대변과의 직접접촉을 통해서도 감염됨(신은희)
- 감염된 고양이과 동물의 변에 의해 오염된 채소 섭취를 통해서 옮겨질 수 있음(김광엽)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 전세계적으로 톡소포자충증의 양성률은 약 20%임
- 국내에서도 톡소포자충증에 감염된 환자 사례가 꾸준히 보고되고 있음
- 서울대 아동병원에서 실시한 어린이의 혈청학적 양성률은 7.7%였음(1999년)

- 서울 임신부에서의 혈청학적 양성률은 0.79%였음(2005년)
- 경기 일부 지역 길고양이의 감염률은 16.1%였음(2008년)
- 대전지역 개와 길고양이의 감염률은 각각 46.3%와 47.2%였음(2008년)
- 서울 일부 지역 길고양이와 집고양이의 감염률은 각각 15.3%와 0%였음(2010년)(박미연)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 톡소포자충의 주요 침범 조직은 림프선·망막·뇌 등임
- 톡소포자충 중 약독주에 감염되면 임상 증상이 없이 장기간 지낼 수 있으나 신생아·노약자·면역결핍 환자 등에게 심한 증상을 일으킴(황인균)
- 대부분 증상이 없거나 가벼운 통증·체온상승을 보이며 일부 림프선이 붓는 경우가 있음(김광엽)
- 임신부가 임신 초기에 감염되면 태아로 감염이 전파돼 선천성 톡소포자충증을 유발해 유산·사산·조산 등을 유발할 수 있으며, 태어나도 뇌수종, 망막맥락막염, 경련, 뇌석회화 등 치명적인 결과를 낳음(신은희)
- 기회 감염 원충으로 건강한 사람에게 대개 무증상을 나타냄
- AIDS·암 등 면역결핍·면역저하 환자가 감염되면 장기 손상을 유발해 사망의 원인이 될 수 있음
- 최근엔 포도막염 등 안과질환의 한 원인이 되기도 함(박미연)

### ⑤예방과 치료법

- 예방하려면 불충분하게 조리된 돼지고기를 먹지 말아야 함
- 임신부는 애완동물, 특히 고양이와 가까이하지 않는 것이 안전함(윤희정)
- 고양이의 분변을 다룰 때 직접 접촉을 피하고 고양이 분변을 방치하지 말고 바로 위생적으로 처리함
- 오염 가능성이 높은 채소·식육 섭취를 금지함
- 채소는 반드시 깨끗이 씻고 고기는 충분히 익혀서 섭취함
- 의심스런 지하수는 섭취하지 않음(박미연)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨(황인균)



### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 인수공통감염과 박미연 과장, 043-719-8460
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생중학교실 신은희 교수, 02-740-8344,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

## 톨루엔

### ①특징

- 석유와 석탄 연소시 발생함
- 산업 현장에서 널리 쓰이는 휘발성 신경계 독성 물질임
- 원유에 천연적으로 함유된 물질로 벤젠의 주원료임
- 페인트, 코팅제, 접착제 등을 녹이는 용매임
- 휘발성이 매우 강함(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 산업단지의 대기에 배출된 톨루엔을 흡입할 수 있음
- 식품의 비닐포장지 잉크에 톨루엔이 사용돼 식품에 톨루엔이 잔류할 수 있음
- 일부 초콜렛 포장지, 빵 포장지, 튀김가루 포장지에서 검출사례가 있음
- 건축자재 중 접착제, 페인트 등에도 들어있는 실내공기 오염물질임
- 음식을 통한 노출은 미미한 수준임(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 단기간에 고농도의 톨루엔을 흡입하면 피부·안구·점막 등의 자극과 두통, 졸음, 현기증, 수면장애, 간손상 등 독성이 나타남
- 장기간 노출되면 코피, 구토, 위통, 식욕부진, 흉통, 불규칙한 심장박동, 두통, 졸음, 현기증, 발성장애, 수면장애 등 심각한 독성을 유발함
- 미국 환경보호청과 국제암연구소(IARC)는 인체 발암성은 없으나 독성 유발 물질로 분류함
- 미국 환경보호청은 톨루엔의 1일섭취허용량을 각자의

체중 kg당 0.08mg 이하로 규정함(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 대기중 자동차 배기가스나 페인트와의 접촉을 최대한 피함
- 일부 실내 마감재나 인테리어 제품에 톨루엔이 함유됐을 경우 실내를 자주 환기시킴
- 요즘은 식품포장재로 인한 톨루엔 오염 사고는 거의 발생하지 않음(양지연)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 세계보건기구와 우리나라는 먹는 물의 톨루엔 허용기준을 0.7mg/l 이하로 규정함(양지연)
- 식품과 직접 접촉하지 않는 면이 인쇄된 합성수지제 포장재(내용물 투입시 형태가 달라지는)의 톨루엔 재질 규격은 2mg/m<sup>2</sup> 이하임(식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 한국과학기술원 표희수 선임연구원 02-958-5181,

## 트랜스지방

### ①특징

- 트랜스지방은 '가짜 지방'으로 불림
- 불포화지방의 한 종류로 이것이 글리세린과 결합한 것을 트랜스지방으로 부름
- 우리가 섭취하는 트랜스지방의 대부분은 식물성 기름이 수소화 공정을 거치면서 생겨난 것임(손정민)
- 트랜스지방은 우리 신체의 불포화지방산이 있어야 할 곳에 자리를 차지하고 불포화지방산의 역할을 하지 못

하게 함(김형미)

**②어떤 식품에 많이 들어 있나?**

- 트랜스지방은 마가린·쇼트닝 등에 많이 들어있음
- 마가린이나 쇼트닝을 이용해 만든 팝콘·크루아상·도넛·피자·과자·쿠키·감자튀김·햄버거·초콜릿 가공품 등도 트랜스 지방 덩어리임(이홍미)

**③인체에 어떤 영향을 미치나?**

- 트랜스지방은 우리 몸에 심장병이나 동맥경화증을 일으켜 심장마비나 뇌졸중을 일으키는 것으로 알려진 LDL콜레스테롤을 증가시킴
- 트랜스지방은 비만·당뇨병·대장암·유방암의 발병 확률을 증가시킴(김지연)
- 트랜스지방은 심장이나 뇌, 혈관 내부에서 더 쉽게 피를 엉기게 함
- 우리 몸은 트랜스지방을 이물질로 인식해 과도하게 면역 시스템을 가동, 그 결과 불필요한 염증을 발생시킴
- 당뇨병·암·알레르기·면역저하와 같은 질병과도 관련이 있다는 연구 결과가 있으나 과학적 근거에 대해서는 의견이 분분함
- 어린이의 트랜스지방 과다섭취는 뇌세포에 영향을 줘 ADHD(주의력결핍·과잉행동장애)를 유발할 수 있음(김홍미)
- 트랜스지방은 불포화지방의 일종임에도 불구하고 사람의 혈관에서는 포화(동물성)지방처럼 활동하기 때문에 위험함(임경숙)

**④국민건강영양조사 결과**

- 없음

**⑤섭취 시 주의할 점**

- 트랜스지방은 동맥경화를 유발하는 LDL콜레스테롤을 높이고, 동맥경화를 예방하는 HDL콜레스테롤을 낮추기 때문에 최대한 섭취를 피하는 것이 바람직함(강재헌)
- 자신도 모르게 많은 양을 섭취할 수 있음
- 세계보건기구는 성인의 경우 하루에 2000kcal의 열량을 섭취한다면 트랜스지방은 2.2g 이하 섭취할 것을 권장하며, 이는 1/2 찻숟가락 정도의 양으로 크루아상 반개에 든 트랜스지방의 분량임(김형미)

- 트랜스지방 섭취가 2% 증가하면 심장병 발생 위험은 28%까지 높아짐(영국 의학학회지 란셋 발표)

**⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책**

- 트랜스지방의 적정 섭취는(19세 이상 성인) 1일 총섭취 열량의 1% 미만으로 설정돼 있음(2010년 한국인 영양 섭취기준)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 박혜경 영양정책관, 043-719-2251,
- 대전대 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 원광대 식품영양학과 손정민 교수, 063-850-6656,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재헌 교수, 02-2270-0912

**트렌볼론**

**①특징**

- 트렌볼론(Trenbolone)은 안드로젠계 스테로이드성 합성 호르몬임
- 사료효율 개선과 증체율 증가 효과가 있음
- 한국과 EU에선 사용을 승인되지 않음
- 미국에선 소에서 사용을 승인함
- Codex는 트렌볼론의 잔류허용기준을 소 근육 2ppb, 소 간 10 ppb로 정함(조병훈)
- 트렌볼론은 합성 단백동화스테로이드(Anabolic steroid)로 초산 트렌볼론(Trenbolone acetate, TBA) 형태로 사용되며 에스트라디올과 혼합해 사용함(박종명)
- 트렌볼론은 근육 세포 내에서 단백질의 축적을 증가시켜 성장 촉진과 사료 이용률 개선 효과를 나타냄(정상희)

- 미국에선 휴약기간·잔류허용기준 설정이 불필요한 안전한 물질로 평가됨(이문한)

## ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 트렌볼론 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 미국에서 트렌볼론 제제는 송아지 귀 이하에 120일간 이식할 수 있도록 승인하고 있음
- 권장 용법·용량을 준수하지 않을 경우 축산식품에서 검출될 수 있음(조병훈)
- 트렌볼론이 잔류된 쇠고기를 먹으면 노출됨(정상희)

## ③역사적인 사고와 국내 통계

- EU에선 가축에서 트렌볼론의 사용을 금지하고 있음
- 다른 나라에서 사용 허가된 에스트라디올-17β·테스토스테론·프로제스테론·제라놀·트렌볼론·멜렌제스트롤 등 6종의 스테로이드성 호르몬이 사용된 육류의 수입을 금지함(이문한)

## ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 인체에 대한 트렌볼론의 직접적인 부작용 사례는 보고되지 않음
- 불면증·고혈압·발한·공격적인 행동 등을 보이는 것으로 알려짐(조병훈)
- 사람에서의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~0.02μg 이하이며 이보다 많은 양을 섭취하면 남성호르몬양 변화가 유발될 수 있음(정상희)
- 국제식품첨가물전문가위원회(JECFA)는 돼지에게 트렌볼론을 14주간 투여한 시험 결과에 근거해 호르몬에 영향이 미치지 않는 농도(No-hormonal-effect level)를 돼지 체중 kg당 하루 5~7.5μg으로 설정함(이문한)

## ⑤예방과 치료법

- 정부로부터 품질을 인증받은 축산·수산식품을 섭취하는 것이 중요함(정상희)
- 트렌볼론 투여 후 휴약기간을 준수함(이문한)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 국내에서는 미허가 상태이나 수입식육에 대한 안전관리를 위해 잔류허용기준이 설정됨(조병훈)

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)은 소 근육 0.002(β-트렌볼론), 소 간 0.01(α-트렌볼론)(정상희)

## ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 트리부틸주석(TBT)

### ①특징

- 트리부틸주석(TBT)은 선박, 해양구조물, 어망 등에 굴, 파래 등이 달라붙지 않게 하는 성분으로 선박용 페인트에 첨가됨
- 어떤 선박이든 TBT가 함유된 페인트를 배 밑창에 칠하면 깨끗하게 관리할 수 있어 1936년 상업화된 이후 사용량과 사용범위가 급속히 확대됨
- 제지산업에서는 악취제거제, 목재산업에는 방부제, PVC 산업에서는 안정제로 사용함
- 섬유산업에선 스포츠웨어에 항균효과를 내기 위한 용도로 사용함(이효민)

### ②어떻게 오염되나?

- 선박에 칠해진 페인트 속 TBT는 바닷물 속으로 녹아나와 해양생물에 악영향을 미침
- 특히 TBT는 물 속에 부유하는 입자에 달라붙는 성격을 가지고 있어 퇴적물 내에 서식하는 피조개 등 각종 패류에 고농도로 축적될 가능성이 큼
- 아주 강한 독성을 지닌 합성화합물로 어패류 내에 축적되면 어류는 물론 패각도 기형화되고 성장도 더뎠으며 주변의 모든 자연산 어패류도 오염됨(이효민)



**③인체에 얼마나 위험한가?**

- 굴 등 TBT에 오염된 어패류를 섭취했을 경우 사람에게도 심각한 부작용이 나타날 수 있음
- TBT는 소량으로도 사람에게 호흡곤란이나 피부 이상증세 등을 일으킴
- 고농도의 TBT에 노출되면 성장이 늦어지거나 백혈구나 림프구가 감소하며, 심지어는 신경분리 증상까지 일으키는 것으로 학계에 보고됨
- TBT는 여성(또는 암컷)을 남성화시키고 남성(또는 수컷)은 생식력을 떨어뜨릴 수 있는 환경호르몬의 일종으로 간주됨
- 실제로 고농도의 TBT에 노출된 고동외의 경우 암컷에 페니스 등 수컷의 생식기관이 발달하는 임포섹스 현상이 나타나 개체수가 급속히 감소했음(이효민)

**④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태**

- 질 좋은 굴 생산지로 유명했던 프랑스 아카송만 굴 양식장에서 1980년대 초반부터 굴 생산량이 급격히 감소하고 굴 껍데기 기형과 임포섹스 현상이 목격됐는데, 조사 결과 요트 정박소와 조선소에서 유입된 TBT가 원인으로 밝혀짐
- 전세계적으로 TBT 문제의 심각성이 받아들여지고 다양한 규제가 시작된 계기가 됨(이효민)

**⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법**

- 없음

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- TBT는 유해화학물질관리법상 일부용도(군함, 경찰선박 등)를 제외하고는 사용이 금지되는 '취급제한물질'로 규정됨(이효민)

**⑦전문가 연락처**

- 식약청 위해예방정책과, 043-719-1710
- 식약청 위해정보과 이효민 과장, 043-719-1751,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,
- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

**트리아졸****①특징**

- 식물에 신속하게 이행되는 살균제임
- 원예작물의 흰가루병, 잿빛곰팡이병, 낙엽병 등의 방제에 주로 사용됨
- 트리아졸계 살균제로는 디페노코나졸과 테부코나졸이 있음(김진배)
- 개별 농약이 아니고 트리아졸계 살균제 그룹을 말함(경기성)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 없음

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 없음

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 디페노코나졸의 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.01 mg 이하임
- 테부코나졸의 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.03 mg 이하임(김진배)
- 단기간 노출시 호흡기와 눈을 자극함
- 중추신경계에 영향을 미쳐 발작, 흥분, 호흡 저해를 초래함(성하정)

**⑤예방과 치료법**

- 과량 흡입시 환자를 즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 옮겨 휴식을 취하게 함
- 피부 노출시 오염된 옷을 벗고 피부를 비눗물로 씻어줌
- 안구 노출시 몇분 동안 다량의 물로 씻어낸 뒤 바로 응급실을 방문함
- 섭취시 입안을 세척하고 가능한 빨리 병원을 방문함(성하정)

**⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 국내에 등록된 디페노코나졸 함유 품목은 15종임(김진배)
- 산업안전보건법, 유해화학물질관리법, 소방법 등에 특별한 규정이 없음
- 미국은 규제대상으로 분류하지 않지만 유럽연합은 유해물질로 간주함(성하정)

### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 트리클로로에틸렌

### ①특징

- 휘발성 유기화합물질임
- 산업 현장에서 추출용매로 사용되는 유기물질임
- 환각성이 있으며 휘발성이 강한 인체 발암가능 물질임
- 클로로포름과 유사하게 달콤한 냄새가 남(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 살중제와 곰팡이제거제 성분으로도 쓰임
- 왁스, 마취제, 커피의 카페인 추출용제 등으로 쓰임
- 트리클로로에틸렌은 대기나 물로 유입됨
- 흡입하면 환각상태가 되고 장기 섭취하면 탐닉성이 생김
- 산업 현장의 토양에 오염된 후 지하수로 유입되기도 함
- 식품 가공시 이용하는 용매의 잔유물이나 환경오염의 결과로 식재료에 잔류함(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 대기중의 트리클로로에틸렌을 고농도로 노출시 간과 신장 중추신경계 이상이 유발됨
- 작업장 등에서 고농도로 반복 노출시 월경불순, 성욕감소, 태아에 나쁜 영향 등이 보고됨
- 만성 노출시 피로, 현기증, 두통, 기억력 저하 등 신경독성을 유발함
- 동물실험에서 간암, 폐암을 유발하는 것으로 밝혀짐
- 고농도로 노출된 근로자에게 파킨슨병과 스티븐스존슨 증후군(중증 다열 홍반)을 일으키기도 했음
- 국제암연구소(IARC)는 인체 발암가능 물질(2A)로 분류함(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 제품 구입시 용기·포장지에서 해당 성분이 함유돼 있는지 살핌
- 함유 제품의 사용을 최소화함
- 공기에 분사하는 제품을 사용할 때는 환기를 철저히 함
- 강력 접착제나 페인트 등 자극적인 냄새가 나는 것은 가급적 실외에서 사용함
- 드라이크리닝한 옷은 통풍이 잘 되는 실외에 잠시 두었다가 옷장에 보관함
- 탈취제 대신 식초로 닦거나 숯을 놓아둠
- 전자모기향 대신 방충방이나 모기장을 이용함
- 방향제 대신 모과와 탕자, 유자, 석류, 숯 등을 이용함(양지연)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 미국 정부는 식품 가공시 트리클로로에틸렌의 사용 금지를 권유함
- 1976년 미국 FDA는 디카페인 가루 커피에서 트리클로로에틸렌의 허용수준을 25mg/kg으로 정함
- 인스턴트 커피의 트리클로로에틸렌 허용기준은 25mg/kg, 향 함유수지는 10mg/kg임
- 식품첨가물전문가위원회는 트리클로로에틸렌의 사용제한을 권장함
- 미국 환경보호청(EPA)은 트리클로로에틸렌의 하루섭취 허용량을 각자의 체중 kg당 0.007mg 이하로 제한함
- 세계보건기구와 우리나라는 먹는 물 중 트리클로로에틸렌의 허용기준을 0.03mg/l 이하로 규정함(양지연)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 위해예방정책과 043-719-1710
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수 054-279-2281,
- 한국과학기술원 표희수 선임연구원 02-958-5181,



## 트리할로메탄(THM)

### ①특징

- 물속에 포함되어 있는 유기물질이 정수과정에서 살균제로 쓰이는 염소와 반응해 생성되는 발암물질임
- 물속에 유기물이 많을수록 염소를 많이 쓸수록, 살균시 반응과정이 길수록 THM의 생성이 더욱 활발해짐(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 염소 소독한 수돗물을 섭취하거나 수영장 등에서 노출될 수 있음
- 우리나라의 주요 상수원인 낙동강·영산강 등 4대강 하류는 수질이 3급수 이하라 염소를 많이 사용하기 때문에 트리할로메탄이 고농도로 생성됨
- 염소는 살균력과 경제성이 우수해 정수장에서 가장 흔히 쓰는 소독제임
- THM이 가장 높게 생성되는 시기는 여름 장마철 숲 속의 유기물질이 상수원수로 유입될 때임(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- THM은 중추신경계통의 작용을 억제하고 간과 신장의 작용에 영향을 미침
- 중독되면 의식을 잃게 되고 혼수상태가 되거나 사망할 수 있음
- 체중 70kg인 남자의 경우 치사량은 체중 1kg당 약 630mg이지만 사람에 따라 많은 차이가 있음(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 가정용 정수기로도 걸러지지 않는 만큼 식수는 끓여 마시는 것이 좋음(양지연)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 트리할로메탄의 국내 허용치는 100ppb(0.1ppm)임
- WHO 권장기준, 미국·일본의 허용치와 같음(양지연)

### ⑦전문가 연락처

- 식품의약품안전청 위해예방정책과, 043-719-1710

- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,

- 포항공대 환경공학부 장윤석 교수, 054-279-2281,

- 한양대 해양환경과학과 문효방 교수, 031-400-5534,

## 파라옥시안식향산

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 파라옥시안식향산류에는 파라옥시안식향산메틸, 파라옥시안식향산에틸, 파라옥시안식향산프로필, 파라옥시안식향산부틸, 파라옥시안식향산이소프로필, 파라옥시안식향산이소부틸이 있음
- 식품첨가물(보존료)로 사용됨(백형희)

### ②어떻게 오염되나?

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 파라옥시안식향산프로필은 생식독성이 있다고 알려져 2008년에 지정 취소됨
- 2009년에 파라옥시안식향산부틸, 파라옥시안식향산이소프로필, 파라옥시안식향산이소부틸이 지정 취소됐음(백형희)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 2004년 유럽식품안전청은 파라옥시안식향산프로필이 생식독성이 있음을 발표함
- 2006년 EU는 파라옥시안식향산프로필이 생식독성 등 안전성에 문제가 있다고 판단해 사용금지 조치함(백형희)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 파라옥시안식향산에틸과 파라옥시안식향산메틸의 사용

#### 허용량

- 캡슐류 : 1g/kg 이하
- 잼류 : 1g/kg 이하
- 간장 : 0.25g/L 이하
- 식초 : 0.1g/L 이하
- 과일·채소류 음료, 기타음료, 인삼·홍삼음료 : 0.1g/kg 이하
- 소스류 : 0.2g/kg 이하
- 과실, 채소(표피부분에 한함) : 0.012g/kg 이하(이영자)

#### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 파툴린

#### ①특징

- *Penicillium patulum*이 사료에 오염돼 생성된 곰팡이 독소임
- 파툴린이 가장 흔히 발견되는 식품은 사과임
- 사과 부패균인 *Penicillium expansum*에서도 생산되므로 사과나 사과주스에서도 오염사례가 많음
- 상한 사과, 배, 포도 등 과일과 이를 원료로 하여 제조된 주스나 과실 가공품에서 발견됨
- 원래는 향생물질로 사용됨(이인원)

#### ②어떻게 오염되나?

- 파툴린에 오염된 과일 등의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

#### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 신경독으로 폐부종, 뇌수종 등을 유발함
- 신경조직과 소화기관 장애를 유발함(손동화)

#### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 1952년 일본에서 젓소가 파툴린에 오염된 사료를 섭취한 뒤 집단 폐사한 사고가 발생함

#### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 금성보다 만성이 문제임
- 허용기준 이상 오염된 사과나 곡류의 섭취를 삼감
- 상한 과일과 곡류의 섭취를 삼감
- 열에 강해 100도에서 15분간 가열해도 파괴되지 않음(손동화)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식약청 허용기준은 사과주스와 사과주스 농축액에서 50ppm( $\mu\text{g/g}$ ) 이하임

#### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671

## 페니실린

#### ①특징

- 페니실린(Penicillin)은 *Penicillium* 속 곰팡이에서 생성되는 베타락탐계 항생제의 대표 물질임
- 1928년 알렉산더 플레밍이 발견함
- 세균성 질병의 치료 목적으로 사용되며, 특히 그람양성균에 항균력이 강함(조병훈)
- 페니실린은 위산에 파괴돼 효력이 떨어지므로 주사제, 주입제 등 비경구 경로로 투여됨
- 스트렙토마이신과 복합제로도 많이 사용됨
- 페니실린이 소의 유방염 치료에 사용되면서 잔류성분이 발효유의 유산균 발육을 억제, 우유중의 향생물질 잔류가 문제로 대두됨
- 초기엔 유산균을 이용한 간이잔류검사법(TTC 법)이 사

용됨

- 페니실린은 개발 이후 오랫동안 동물 질병에 널리 사용돼 지금은 많은 세균들이 페니실린에 내성을 가지고 있음(박종명)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 페니실린을 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 페니실린은 국내외에서 동물용 항생제로 승인돼 널리 사용되고 있으므로 권장 용법·용량이나 휴약기간을 준수하지 않을 경우 축산식품에 잔류할 수 있음(조병훈)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 젖소의 유방염 치료를 위해 사용한 페니실린이 우유에 잔류, 발효유 등 유가공품 제조에 영향을 준 사례들이 있음(박종명)
- 국내산 식육의 경우 2007년 77건(0.06%), 2008년 62건(0.04%), 2009년 63건(0.05%)에서 페니실린이 검출됨
- 수입 식육에선 최근 5년간 페니실린 검출사례가 없음(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 페니실린에 의한 과민반응이 40 $\mu$ g 이하에서 나타날 수 있음
- 국제식품첨가물전문위원회(JECFA)는 식품을 통한 페니실린의 일일 섭취량을 30 $\mu$ g 이하로 권고했음(박종명)
- 치료효과가 우수하고 독성은 적은 것으로 알려짐
- 식품중에 잔류하는 소량의 페니실린이 페니실린 과민반응을 유발하진 않으나 이미 페니실린에 노출된 경험이 있는 경우 과민반응을 촉진시킬 수 있음(조병훈)

### ⑤예방과 치료법

- 특이체질인 사람에게 과민반응을 일으키는 것을 제외하곤 직접적인 독성의 위험은 낮음(박종명)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 소 : 근육, 간장, 신장 0.05
  - 돼지 : 근육, 간장, 신장 0.05
  - 닭 : 근육, 간장, 신장 0.05(박종명, 조병훈)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산물검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 페니트로티온

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- 유기인계 농약으로 곡물, 과일, 열대과일, 포도, 쌀, 사탕수수 등의 해충 구제에 사용됨
- 바퀴벌레 등 집안 해충의 방제에도 사용됨(김진배)
- 보통독성을 가짐(경기성)
- 살포 대상작물은 벼, 사과, 매실, 감귤, 배, 포도, 땅콩, 감(단감), 차, 고추, 복숭아, 콩, 밤, 마늘, 차나무, 콩 등임(이규승)
- 다른 유기인계 살충제와 같이 콜린에스테라아제를 억제, 신경전달물질인 아세틸콜린을 체내에 축적시킴
- 포유류에 대한 독성은 상대적으로 낮음(성하정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 유기인계 농약은 위장관, 피부, 폐 점막을 통해 흡수되는데, 페니트로티온은 특히 피부를 통해 빠르게 흡수됨(성하정)
- 가축의 체외기생충 살충제, 농업용 살충제로도 사용되므로 농산물 또는 오염된 물을 통해 노출될 수 있음(이규승)
- 동물실험에선 약 3일 내에 90% 이상이 대사돼 체외 배설되며 발암성, 유전독성 등이 없는 것으로 밝혀짐(김진배)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 2010년 서귀포시 강정천에서 발생한 은어 집단 폐사의 원인 물질로 추정됨



- 국립수산물품질관리원 제주수산물연구소는 죽은 은어 시료를 분석한 결과 페니트로티온 성분이 은어 1kg당 0.2mg 검출됐다고 밝힘(성하정)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 독성의 첫 징후는 불안, 초조 등 중추신경계와 관련이 있음
- 대뇌에 아세틸콜린이 축적되면 불명료한 언어, 운동실조, 발작, 혼수 등 다양한 증상이 나타남
- 빈맥, 고혈압, 동공축소, 눈물, 시야흐림, 과다한 침 분비가 흔하게 나타남
- 호흡 억제나 마비가 나타나 사망에 이를 수도 있는데 급성 호흡부전이 유기인계 농약 중독의 주요 사인임
- 심장 부정맥과 심전도 이상이 나타나 사망에 이를 수 있음(성하정)
- 성격장애나 행동장애가 나타나기도 함
- 어린이는 성인보다 유기인계 농약에 더 민감한 반응을 보임
- 동공 축소가 전형적인 증상임(이규승)

#### ⑤예방과 치료법

- 경구 노출시 구토 유발은 호흡억제와 발작을 일으킬 수 있으므로 금함
- 위 세척은 과다한 양을 섭취한 경우 1시간 이내에 실시함(성하정)
- 기침이나 호흡곤란이 나타나면 기도자극, 기관지염, 폐렴을 의심해야 함
- 안구 노출시 물로 적어도 15분 이상 노출된 눈을 세척함
- 오염된 옷을 벗기고 노출 부위를 비누와 물로 씻어냄(이규승)

#### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 밀 : 6
  - 귀리·보리·수수·호밀 : 5
  - 양배추 : 0.5
  - 감·당근·땅콩·무·바나나·배·수박·쌀·시금치 : 0.2
  - 가지·고추·대두·아몬드·복숭아·호도 : 0.1
  - 감자·고구마·양파·오이·참외·포유류고기 : 0.05
  - 우유 : 0.002 (임무혁)

- 국내엔 페니트로티온 함유 품목은 8종이 등록돼 있으며 주로 벼와 과수류의 진딧물, 명나방류의 방제약제로 사용됨(김진배)

#### ⑦전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 중남대 생물환경화학부 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 편충

### ①특징

- 전세계적으로 널리 분포하는 토양매개성 기생충임
- 대장 내에 기생하면서 술통모양(barrel-shaped)의 중란을 배출함(황인균)
- 병원체는 Trichuris trichiura(편충)임(윤희정)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 편충에 오염된 채소류가 원인식품이기 쉬움(황인균)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내에서 회충의 감염률과 유사한 수준임(황인균)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 200마리 이상 감염시 대장 점막 부위에 중혈·염증을 일으키고 혈변·이질 증상도 유발함
- 장점막에 매몰해 조직을 손상시키거나 출혈을 일으킴
- 흡혈도 가능함(황인균)

### ⑤예방과 치료법

- 회중의 예방법에 준함
- 구충제를 복용함
- 구충제는 중란을 죽이는 효과도 있음(황인균)

### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법 시행령에서 편충과 그 알은 보고 대상 이물로 규정함
- 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 반드시 보고해야 함(황인균)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 말라리아기생충과 조신형 연구관, 043-719-8521
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
- 서울대 의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,

## 포름알데히드

### ①특징

- 인체 발암성 물질임
- 자극성 환경오염 물질임
- 액상은 포르말린, 공기중에 휘발된 기체 상태는 포름알데히드라고 부름
- 새집증후군의 주된 원인물질로 알려져 있음
- 액상은 단백질과 잘 반응해 살균제, 시체방부제, 목재방부제 등으로 사용됨
- 포름알데히드는 피혁, 폭약 등을 만들 때 사용됨
- 반응성이 좋아 요소계, 멜라민계 합성수지 제조공정에도 이용됨
- 실내가구 안료, 흡연 등에 의해서도 발생함
- 액상 포르말린은 휘발성이 강해 상온에서 쉽게 기체로 전환됨 -기체인 포름알데히드는 무색이며 가연성이 있음(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 새집에서 나는 냄새는 1~2년이 지나면 문제가 없다고 생각하지만 일본의 실험결과에 따르면 포름알데히드는 5년이 지나서도 방출됨
- 식품 방부제로 포르말린을 불법 사용할 수 있음(양지연)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 노출되면 인후염 등 상기도 자극 증상이 나타남
- 눈물, 작열감 등의 증상을 동반함
- 고농도 흡입시 기침, 천명 등 폐기능 이상이 나타남
- 피부 노출시 알레르기성 피부염, 두드러기 등이 나타남
- 미국 환경보호청(EPA)은 공기중의 포름알데히드를 흡입하면 암 발생 가능성이 있다고 밝힘
- 국제암연구소(IARC)는 포름알데히드를 유력한 인체 발암물질로 분류함
- 세계보건기구는 포름알데히드 농도가 0.05ppm 이하일 때는 인체에 나쁜 영향이 나타나지 않지만 0.1ppm 이상 일 때에는 반드시 적절한 조치가 취해야 한다고 권고함
- 미국 환경보호청은 1일섭취허용량을 각자의 체중 kg당 0.2mg 이하로 권고함(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 새집 입주 전에 베이크 아웃(bake-out)을 실시함
- 빈집 상태에서 보일러를 일정기간 높은 온도로 가동시켜 건축 자재에서 나오는 유해물질을 강제로 배출함
- 외부 공기가 충분히 들어올 수 있도록 창문을 열어 환기함
- 환기는 오전 10시 이후, 오후 9시 이전에 하는 것이 바람직함
- 맞바람이 치는 두 개의 창문을 함께 열어두면 효과적임
- 실내 환기팬을 적극 활용함
- 평상시 창문을 약간 열어 외부 공기가 계속 유입되도록 함
- 여름철 실내온도는 26~28도, 겨울엔 18~22도를 유지함
- 실내 온도가 높으면 실내 마감재나 가구 등에 든 포름알데히드가 더 쉽게 공기중으로 방출됨
- 방향제, 살충제 등은 꼭 필요한 경우에만 사용함
- 빨래를 실내에서 말릴 경우 지나친 세제 사용을 피함
- 벽지나 실내 마감재는 천연 소재를 사용함(양지연)



### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품에는 포름알데히드를 사용할 수 없음
- 포름알데히드가 0.05% 이상 함유된 화장품에 대해서는 '과민하거나 알레르기가 있는 사람은 신중히 사용할 것'이라는 경고 문구를 의무적으로 표기하도록 규정함(식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품기준과, 043-719-2412
- 네오엔비즈 부설 환경안전연구소 이종현 소장, 032-670-7210(내선 102),
- 대구가톨릭의대 약리학과 양재호 교수 053-650-4473,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- 한국과학기술연구원 표희수 책임연구원, 02-958-5181,

## 포화지방

### ①특징

- 탄소 결합이 모두 단일 결합으로 구성된 지방산으로 이 렵진 지방을 말함
- 상온에서 딱딱하게 굳는 하얀 고체 형태의 기름임(임경숙)

### ②어떤 식품에 많이 들어 있나?

- 쇠기름(우지)·돼지기름(돈지)·닭 껍질·버터 등에 많이 들어있음
- 대부분의 동물성 지방(생선 지방 제외)이 포화지방이지만 예외도 있음
- 일부 과자·라면·초콜릿·커피 크림 등에 들어있는 팜유·코코넛유는 식물성 기름이면서 포화지방에 해당함(이홍미)
- 주로 마블링이 촘촘히 박힌 꽃등심·삼겹살·차돌박이 등에 많이 들어있음(김형미)

### ③인체에 어떤 영향을 미치나?

- 어릴 때부터 포화지방이 함유된 식품을 과다 섭취하면 혈관 내에 지방과 콜레스테롤이 서서히 축적됨(임경숙)

### ④국민건강영양조사 결과

- 포화지방 1일섭취량 추이 : 2007~8년 만1세 이상 남성은 평균 21.0g이며, 만1세 이상 여성은 13.5g임(2008년 국민건강영양조사)

### ⑤섭취시 주의할 점

- 혈중 LDL콜레스테롤과 중성지방 수치를 높여 동맥경화 등 혈관 건강에 해를 끼침(김지연)
- 포화지방 과다 섭취시 고지혈증·동맥경화·심혈관질환·뇌혈관질환이 유발될 수 있어 위험함(강재헌)
- 미국심장병협회(AHA)에선 심장병 위험도를 고려해 포화지방을 통한 에너지 섭취 비율을 7% 미만으로 제시했음
- 미국당뇨병협회(ADA)에서는 가능한한 적게 섭취하자는 의미로 적정 범위를 제시하지 않음
- 육류에 포함된 포화지방은 건강에 좋지 않으니, 안심·등심·삼겹살처럼 마블링이 많은 부위보다는 살코기를 먹는 것이 좋고 닭껍질보다는 닭가슴살 위주의 섭취를 권함(김형미)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 포화지방 섭취는 에너지적정비율에 따라 19세 이상 4.5~7%로 설정돼 있음(2010 한국인 영양섭취기준)

### ⑦전문가

- 식약청 영양정책과 박혜경 과장, 043-719-2251,
- 대전대학교 식품영양학과 이홍미 교수, 031-539-1862,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,
- 서울성모병원 김지연 영양사, 02-2258-2581,
- 수원대 식품영양학과 임경숙 교수, 031-220-2331,
- 인제대 의대 서울백병원 가정의학과 강재헌 교수, 02-2270-0912,

## 퓨모니신

### ①특징

- Fusarium moniliforme라는 곰팡이가 생산하는 발암성 독소임
- 옥수수에 오염된 것이 주로 보고됨(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 옥수수가 주된 오염식품임
- 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 동물에게 폐부종·신장독성·간암 등 다양한 증상이 나타남(이인원)
- 피부암과 간세포 암을 유발할 가능성이 높은 것으로 알려짐
- 역학조사에 따르면 간암·식도암의 발생과 퓨모니신 오염이 상관관계가 있는 것으로 확인됨(손동화)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 우리나라는 식용과 사료용 옥수수의 대부분을 수입하고 있어 퓨모니신에 노출될 가능성이 높음
- 지속적인 실태조사와 검역체계 강화가 필요함(손동화)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 급성보다는 만성에 문제임
- 기준치 이상 오염된 식품섭취를 금지함
- 곰팡이가 생긴 음식을 섭취하지 말고, 음식은 건조한 밀폐용기에 넣어 냉장고에 보관해야 함(손동화)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 허용기준은 옥수수에서 4ppm( $\mu\text{g/g}$ ), 옥수수 단순가공품과 옥수수 가루에서 2ppm으로 설정됨
- 옥수수 단순가공품 또는 옥수수가루를 합하여 50% 이상 함유한 곡류가공품·시리얼류·팝콘용 옥수수가공품에서 1ppm( $\mu\text{g/g}$ )으로 설정됨

### ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,

- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사, 031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사, 031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수, 02-880-4671,

## 프로게스테론

### ①특징

- 프로게스테론(Progesterone)은 주로 동물의 난소 안에 있는 황체에서 분비돼 생식주기에 영향을 주는 여성호르몬임
- 벤젠 고리를 가지고 있는 스테로이드 호르몬이어서 화학적으로 매우 안정돼 있음
- 성인 여성의 난소에 있는 황체에서 분비되지만 임신중 인 여성은 태반에서 분비되기도 함
- 프로게스테론은 에스트로겐과 함께 생식주기를 조절해 여성의 몸, 특히 자궁벽을 임신에 맞춰 변화시키며 임신 하면 분만까지 임신을 유지시킴
- 죽산에서 프로게스테론은 에스트라디올, 테스토스테론과 함께 생체에서 분비하는 천연성분의 단백동화스테로이드로 분류됨
- 프로게스테론의 1일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~30 $\mu\text{g}$ 임(박종명)
- Codex에서는 프로게스테론, 에스트로겐, 테스토스테론을 잔류허용기준 설정이 불필요한 물질로 평가함(조병훈)
- 소의 증체량을 높이기 위해 귀 피하에 프로게스테론 100~200mg을 주입함
- 주입된 프로게스테론은 소 체내의 천연호르몬과 구분할 수 없음(정상희)

### ②어떤 식품에 많이 들어있나?

- 프로게스테론 제제를 투여한 가축에서 유래한 축산물에 잔류할 수 있음(박종명)
- 프로게스테론은 동물 체내에서 생성되는 천연호르몬이므로 우유 등 축산물에 자연발생적으로 미량 검출될 수 있음

있음(조병훈)

- 여성이 임신유지약, 피임약, 갱년기 호르몬요법제를 복용하면 노출됨(정상희)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내외적으로 검사를 실시한 사례를 찾아보기 어려움(조병훈)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 프로게스테론은 과량 복용시 황체형성 호르몬 분비 억제, 여포자극 호르몬 생성 억제 등이 보고됨(조병훈)
- 1일 3.3mg 이상을 섭취하면 여성의 자궁에 변화가 유발됨
- 사람에서의 일일섭취허용량은 각자의 체중 kg당 0~30μg 이하이며, 이보다 많은 양을 섭취하면 호르몬양 변화가 유발될 수 있음(정상희)

### ⑤예방과 치료법

- 동물에 철저한 용법·용량에 따른 투여와 휴약기간 준수가 중요함(조병훈)
- 현재까지 식품을 통한 프로게스테론의 인체위해성은 입증되지 않았음(정상희)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 축산물에서 잔류허용기준이 설정되지 않았음(박종명)
- 천연호르몬제제이므로 위장관과 간에서 쉽게 분해됨(조병훈)
- 국내 관련 기준 없음(정상희)

### ⑦전문가 연락처

- 국립수의과학검역원 박종명 전 원장
- 농림수산검역검사본부 축산물안전과 조병훈 연구관, 031-467-1827,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 수의대 이문한 전 교수,
- 호서대 GLP 센터 정상희 교수 041-540-9675,

## 프로시미돈

### ①특징

- 국내 등록돼 사용 가능한 농약임(임무혁)
- dicarboximide 살균제로 저독성임(경기성)
- 살포 대상작물은 포도, 오이, 딸기, 토마토, 고추, 수박, 복숭아, 부추 등임(이규승)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?

- 급성 독성은 낮은 편이며 만성 독성의 경우 일부 실험동물에서 암 유발이나 간 무게의 증가가 보고됨
- WHO가 설정한 일일섭취허용량(ADI)은 각자의 체중 kg당 0.1mg임(김진배)
- 피부노출이나 섭취 경로를 통해 인체에 흡수될 수 있음(성하정)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 없음

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 없음

### ⑤예방과 치료법

- 안구노출시 즉시 흐르는 물로 씻고 안과의사의 치료를 받음
- 피부노출시 즉시 물로 씻어내고 옷은 세탁한 후 다시 착용함
- 섭취시 토하게 하지 말고 즉시 병원으로 가서 의사의 치료를 받음(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 고추(건조) : 15
  - 딸기·복숭아 : 10
  - 고추·부추·사과·상추·체리·토마토·포도·피망 : 5
  - 가지·수박·해바라기씨 : 2
  - 양파 : 0.2(임무혁)
- 국내 농약잔류량 모니터링에서 프로시미돈은 지속적으로 높은 검출빈도를 보이는 농약임
- 농촌진흥청은 2005년 업체소류에서 사용을 금지했고 더이상의 추가등록은 허용하지 않고 있음(김진배)



**⑦전문가 연락처**

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

**프로테우스 모가니**

**①특징**

- 주로 식품 변질에 관여하는 부패균임
- 사람에게는 알레르기를 유발하는 아민(amine)을 생성해 알레르기성 식중독을 유발하는 식중독균임
- 주로 장에 서식하는 장내세균임(오세욱)
- 주로 병원내 감염의 원인균으로 작용함
- 주로 여름철에 어린이 설사증을 일으킴(위성환)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?**

- 콩치·고등어·정어리 등 붉은살생선(적색육)에 다량 존재하는 히스티딘(histidine)을 알레르기 유발물질인 히스타민(histamine)으로 전환해 식중독을 유발함
- 육류·해산물에도 들어있어 식중독을 유발할 수 있음(오세욱)
- 주로 고등어과 어류를 섭취하면 프로테우스균에 감염됨
- 참치 등 근육내에 히스타민이 함유된 어류를 섭취한 뒤 문제가 되는 경우가 많음(위성환)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 2006년 미국 루이지애나주·테네시주에서 참치 스테이크를 먹은 사람에서 알레르기가 발생함
- 2008년 미국 알래스카주에서 구운 생선요리를 먹은 사람에서 알레르기가 발생함

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 잠복기는 평균 4~16시간임
- 안면홍조·전신홍조 등이 생길 수 있음
- 구토·설사·복통·발열 등 전형적인 식중독 증상을 유발함(오세욱)

**⑤예방과 치료법**

- 생선을 오래 보관해야 할 때는 반드시 냉동보관해 세균의 증식을 억제해야 함
- 항히스타민제를 투여하거나 기관지 확장제로 대증치료함
- 병원에 입원해 치료를 받아야 함(위성환)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품에서 별도의 기준은 없으며 위생지표 세균 정도로 관리되고 있음(황인균)
- 축산식품도 별도의 기준 없음(위성환, 정석찬)

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 축산물기준과 위성환 과장, 031-467-1990,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 경희대 식품공학과 김해영 교수, 031-261-2623,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 신구대 식품영양과 서현창 교수, 031-740-1643,

**프로피온산나트륨**

**①특징**

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 주로 제빵류 제품에 미생물이 번식해 변질되는 것을 막기 위해 사용되는 보존료임(조양희)
- 빵, 케이크, 자연치즈, 가공치즈에 보존료로 사용됨(백형희)

## ②어떻게 오염되나?

- 없음

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 프로피온산은 독성이 그리 크지 않은 물질임(조양희)
- 프로피온산은 자연계에 존재하는 산으로 안전성에 아무런 문제가 없음
- 일일섭취허용량이 'not limited'(제한이 없음)로 아무리 사용해도 안전성에 문제가 없음(백형희)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 프로피온산나트륨의 사용허용량(프로피온산)
  - 빵과 케이크 : 2.5g/kg 이하
  - 자연치즈, 가공치즈 : 3g/kg 이하
  - 잼류 : 1g/kg 이하(이영자)

## ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,
- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,
- 한국암웨이 조양희 상무, 02-3468-6000,

## 프타퀼로사이드(고사리 발암물질)

### ①특징

- 고사리가 야생동물로부터 자신을 보호하기 위해 기본적으로 함유하고 있는 물질
- 고사리는 지구상 가장 광범위한 분포를 갖고 있는 식물 중 하나임

- 식용으로 이용되는 곳은 한국과 일본 정도임
- 고사리에 소량 함유된 프타퀼로사이드(ptaquiloside)는 발암물질로 밝혀져 있음(권훈정)

## ②어떻게 오염되나?

- 프타퀼로사이드가 함유된 고사리의 섭취를 통해 노출됨(권훈정)
- 고사리를 사료로 먹인 소의 우유에서 프타퀼로사이드가 검출되기도 함(류재기)

## ③인체에 얼마나 위험한가?

- 장관의 급성출혈 · 시력상실 · 방광암 · 후두암 · 식도암 등의 발생이 보고되기도 함
- 양과 염소는 고사리 독에 강하지만, 말은 고사리 잎을 뜯어 먹으면 다리에 힘이 빠져 주저앉아버림(권훈정)
- 섭취시 위산에 의해 쉽게 분해됨
- 국내 낙농업계는 고사리를 사료로 사용하지 않음(류재기)

## ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 코스타리카, 베네수엘라의 고산지대에서 고사리를 섭취한 소에서 프타퀼로사이드 8.6%가 우유로 전이됨
- 고산지대 주민의 소화기관 임발생이 저지대보다 높음(류재기)

## ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 고사리 독성물질은 열에 약해 한국인이 섭취하는 방식처럼 삶고 물에 담가 우려내는 과정을 거치면 사라지게 됨(김형미)

## ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 프타퀼로사이드에 대한 국내 허용기준이 설정된 바 없음

## ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과 진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사, 043-719-4257,
- 서울대 식품영양학과 권훈정 교수, 02-880-6835,
- 세브란스병원 김형미 영양사, 02-2228-6959,



- 수액용기에 첨가된 프탈레이트가 용출돼 환자의 혈관에 직접 유입될 가능성도 있음(양지연)

## 프탈레이트

### ①특징

- 프탈레이트는 플라스틱에 유연성과 탄성을 부여하기 위해 첨가하는 가소제의 그룹명임
- 가장 널리 사용되는 프탈레이트 계열의 가소제로는 DEHP, DIDP, DINP 등이 있음
- DEHP는 가격이 저렴해 PVC에 가장 많이 사용되는 가소제임
- 프탈레이트는 의료용구·고무호스·장난감·건축자재·자동차 내장재 등의 플라스틱 제품뿐만 아니라 화장품·화장품 용매(매니큐어·향수·헤어스프레이 등)·잉크도로·의류·카펫 등 생활용품에 이르기까지 광범위하게 사용됨(이근택·윤찬석)
- 환경호르몬의 일종으로 내분비계장애 유발이 가능한 물질임(양지연)

### ②어떻게 오염되나?

- 환경에 잔류하는 프탈레이트는 지하수·강·음용수에서도 발견됨
- PVC로 만들어진 장난감에서 유출된 프탈레이트는 유아의 입을 통해 노출될 수 있음
- PVC 랩 필름·유리병 뚜껑의 가스켓 등 식품포장재와 의료용 링거पा우치·링거호스 등으로부터 프탈레이트에 노출될 수 있음
- 식품가공 처리과정에서 사용되는 PVC 재질의 호스로부터 식품으로 이행된 프탈레이트에 노출될 가능성이 매우 높음
- 현재 국내에서 프탈레이트는 식품포장용 재질에 사용이 금지됨
- 국내에서 프탈레이트는 현재 공업용 PVC 재질의 가소제로 광범위하게 사용되고 있으며 식품용 용기·기구·포장재 등에도 다양한 경로로 오염돼 있음(이근택·윤찬석)
- 단단한 플라스틱보다 부드러운 플라스틱일수록 프탈레이트 함량이 높음
- 유아치아발육기·비닐봉지·합성지우개 등 부드러운 플라스틱에 들어있을 가능성이 높음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 국내 연구(국립독성과학원)에서 고용량의 프탈레이트에 노출된 실험동물에서 고환 손상·요도하열 등이 관찰됐으나 미량이면 몸에 축적되지 않고 대사되는 것으로 밝혀짐
- 미국 하버드대 연구팀은 프탈레이트계 가소제인 DEP에 노출된 화장품·플라스틱 제품의 사용한 성인 남성 168명을 대상으로 소변·정액 검사를 실시한 결과 DEP가 정자 DNA를 손상시키는 것으로 밝혀졌다고 보고함
- 유럽연합은 DEHP와 DBP를 인간의 번식력을 손상시킬 수 있고 성장에 독성이 있는 것으로 간주해야 할 물질 그룹(Category 2)으로 분류함
- 미국 EPA는 DEHP를 인체에 암을 유발할 개연성이 높은 물질(유리한 인체 발암물질, B2)로 분류함(이근택·윤찬석)
- DEHP는 태아의 선천성결손증, 사산아 출생 증가 가능성은 물론 간·신장·고환·뇌에도 악영향을 미칠 수 있음
- DNOP는 어린이에게 심장질환을 유발할 수 있으며 태아 시기에 노출되면 생식독성 가능성이 있음(양지연)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 없음

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 플라스틱 제품 사용과 인스턴트 음식의 섭취를 기금적 줄임
- 프탈레이트 함유가 의심되는 플라스틱 용기에 흡집이 있는 경우 가능한한 사용하지 않도록 함
- 프탈레이트 소재 인테리어 제품을 사용할 경우 먼지가 어린이의 손이나 입에 닿지 않도록 자주 청소해야 함(양지연)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 환경부는 유해화학물질관리법에서 유독물로 규정함
- DEHP 등 3종의 프탈레이트가 0.1%를 초과해 완구류, 수액백, 혈액백에 함유되지 않도록 규정함(양지연)
- 폴리염화비닐(PVC)에서 프탈레이트류의 용출규격  
· 디부틸프탈레이트(DBP) : 0.3 ppm 이하

- 디에틸헥실프탈레이트(DEHP) : 1.5 ppm 이하
- 다-n-옥틸프탈레이트(DNOP) : 5 ppm 이하
- 디이소노닐프탈레이트(DINP) : 9 ppm 이하
- 디이소데실프탈레이트(DIDP) : 9 ppm 이하
- 벤질부틸프탈레이트(BBP) : 30 ppm 이하 (식약청)

### ⑦전문가 연락처

- 식약청 첨가물기준과, 043-719-2503
- 강릉원주대 식품가공유통학과 이근택 교수, 033-640-2333,
- 연세대 환경공해연구소 양지연 교수, 02-2228-1896,
- Fraunhofer 공정공학 및 포장연구소 강릉센터 윤찬석 박사,

## 헬리코박터균

### ①특징

- 헬리코박터균은 한국 성인 70% 정도에서 감염돼 있으며 특히 국내 발생 1위암인 위암과 밀접한 연관이 있음
- 헬리코박터 파일로리(Helicobacter pylori)는 위내 강한 산에서도 살아남음(이항락)
- 사람의 위속에 헬리코박터균이 살고 있다는 사실이 1983년 호주의 의사 마셜에 의해 처음 밝혀짐
- 헬리코박터균은 위염, 위·십이지장 궤양의 원인으로 밝혀짐
- WHO는 위암의 원인으로 규정(김학량)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 헬리코박터균은 1983년 호주의 Marshall과 Warren에 의해 처음 발견됐는데 아직 정확한 감염경로를 잘 모름
- 헬리코박터균의 자연숙주는 사람이며 위점막에서만 정착해 서식하는 것으로 알려져 있음
- 사람에서 사람으로 전파되는 것으로 추정됨
- 가장 강력히 의심되는 감염경로로 구강간 전파임
- 개발도상국에선 영·유아의 감염률이 매우 높음
- 이는 가족 구성원이 밀집돼 거주하는데 영·유아기에 역류·구토가 흔히 발생하기 때문(구강간 전파)으로 여겨짐

- 과거에 할머니들이 유아에게 음식을 미리 씹어서 입에 넣어주는 경우가 많았는데, 이때 헬리코박터균이 전파될 가능성이 높은 것으로 추정됨(이항락)
- 헬리코박터균은 전세계 모든 지역 사람들의 위에서 발견됨
- 헬리코박터균은 연령이 높아질수록 감염률이 높아져 60세 정도가 되면 60% 정도의 감염률을 보임
- 가족간의 감염이 높으며, 특히 배우자간의 상호 감염 가능성이 큼
- 선진국보다는 후진국에서 감염률이 높게 나타남
- 헬리코박터균에 감염된 환자 중 일부는 특정한 궤양을 특히 잘 일으키는 세균에 감염돼 궤양이 발생한다는 사실이 밝혀짐(김학량)
- 동물에선 헬리코박터균이 존재하지 않음
- 대변에 오염된 물질에서 입으로 또는 입에서 입으로 감염됨
- 물을 통한 감염 가능성도 있음
- 국내에서는 유아기 이전에 대부분 감염되는 것으로 추정됨(박형석)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 우리 국민의 감염률이 높을 것으로 예상되나 그에 대한 연구는 아직 미미한 상태임
- 국내에서 1992~1993년 서울 강동구와 주변 지역 환자들을 대상으로 검사한 결과 궤양이 없는 성인에서도 50% 정도의 감염률을 보이는 것으로 조사됨
- 같은 연구에서 십이지장 궤양 환자는 80%, 위궤양 환자는 65%, 위암 환자는 50% 정도가 헬리코박터균에 감염된 것으로 조사됨(김학량)
- 가족끼리 감염률이 높으며 위궤양 환자의 75~85%, 십이지장궤양 환자의 90~95%가 헬리코박터균에 감염됨
- 헬리코박터균 감염률은 인종·나라·경제상태에 따라서도 차이가 있어 선진국의 감염률은 10~20%인데 비해 아프리카 등 저개발 국가에선 전국민의 90% 정도가 감염됨
- 국내 성인의 60~70%가 감염돼 있으며 점차 감소하는 추세임
- 성별이나 술·담배의 소비량, 음식의 선호도(채식 또는 육식)와는 별관계가 없는 것으로 알려짐(박형석)



**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 헬리코박터균은 위장점막에 주로 감염되어 위염·위궤양·십이지장궤양·위선암·위림프종 등을 유발하는 원인으로 작용함(이항락)
- 헬리코박터균에 감염되도 증상이 없는 경우가 많으며 일부에서만 증상이 생김
- 헬리코박터균에 감염된 대부분의 사람이 만성 위염은 갖고 있지만 증상이 없으며 일부에서만 십이지장궤양·위궤양 등 소화성 궤양을 일으킴(박형석)

**⑤예방과 치료법**

- 예방백신은 개발되지 않음
- 구강간 전파가 가장 유력한 감염경로이므로 술잔을 돌리거나 찌개·국을 같이 먹는 습관을 삼감
- 정기적인 내시경검사를 통해 헬리코박터균 감염 유무를 확인하는 것이 중요함
- 헬리코박터균 치료에 항생제 병합요법이 사용되고 있으나 100% 박멸되지 않으며 부작용·약제 내성의 문제가 따름(이항락)
- 헬리코박터균을 완전히 죽이면 궤양이 낫는 것은 물론 재발도 거의 하지 않음(김학량)
- 감염경로가 아직 확실하지 않으므로 절대적인 예방법은 없음
- 입을 통해 세균이 침범하므로 깨끗한 식수를 사용하고 손을 자주 씻는 습관을 가져야 함
- 술잔을 돌리거나 한 그릇의 음식을 함께 먹는 것도 삼가고 유아나 어린이에게 음식을 씹어서 떼어내어 먹이는 일은 피함
- 헬리코박터균은 세균의 일종이므로 항생제를 사용해 치료함
- 한 가지 항생제로는 대부분 치유가 되지 않아 현재 3가지 약 복합요법을 주로 사용함(박형석)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 식품에선 헬리코박터균에 대한 별도 규정 없음

**⑦전문가 연락처**

- 건국대병원 소화기내과 박형석 교수, 02-2030-7503,
- 한림대강동성심병원 소화기내과 김학량 교수,

- 02-2224-2562,
- 한양대병원 소화기내과 이항락 교수, 02-2290-8354,

**헵타클로**

**①특징**

- 클로르단(chlordane)농약에서 분리됨
- 유기염소계 농약의 일종임(김진배)
- 면화씨바구미 박멸을 위한 살충제이며 보통독성을 가짐(경기성)
- 토양 등 환경에 오래 잔류해 국내에서 1979년부터 사용이 중지됨(이규승)
- 유기염소계 화합물로 나트륨과 칼륨의 정상적인 신경전도를 방해함(성하정)

**②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 오염되나?**

- 식품잔류에 따른 극소량 섭취가 가능함
- 가정용 살충제에서 일부가 호흡기나 피부를 통해 유입됨(김진배)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 동물에서 발암 전구물질로 알려져 있으나 인체 발암 가능성에 대해서는 아직 충분한 증거가 없음(김진배)

**④인체에 어떤 손상 입히나?**

- 헵타클로의 대사물질인 heptachlor epoxide가 독성이 강해 중추신경계의 과도한 자극, 간 손상, 기면, 경련, 복통, 혼수 등을 유발함(김진배)
- 1~3g으로도 사람에게 간 손상 등을 유발하는 것으로 알려짐
- 신경과민, 흥분, 두통, 어지럼증, 무력감 등을 유발할 수 있음
- 고용량 또는 반복 투여시 성격 변화, 기억력 감소, 집중력 장애 등 뇌 기능에 악영향을 미칠 수 있고 심하면 사망함(이규승)
- 간독성을 일으킴
- 사람의 유방 조직 내 헵타클로르 에폭사이드 농도와 유방암 발생률과의 사이에서 주목할 만한 연관성이 확인

됨(성하정)

### ⑤예방과 치료법

- 경구 노출시 중추신경 억제 또는 발작의 위험이 있어 구토는 대처법으로 권하지 않음
- 섭취 후 1시간 내에 위 세척을 실시해야 함
- 발작하면 벤조디아제핀계 약물을 주사함(디아제팜 또는 로라제팜)(이규승)
- 흡입 노출시 환자를 신선한 공기가 있는 곳으로 옮김
- 눈 노출시 실온의 물로 최소 15분 동안 노출된 눈을 세척하도록 함
- 옷이 오염된 경우 씻어내고 피부와 머리카락을 3회 씻음
- 가죽은 살중제를 흡수할 수 있으므로 살중제 취급시 가죽으로 된 의류 등을 착용하지 말아야 함(성하정)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 잔류허용기준 즉 MRL(mg/kg)
  - 당근·가금류고기·포유류고기 : 0.2
  - 알 : 0.05
  - 대두·면실·토마토 : 0.02
  - 귀리·레몬·메밀·밀·보리·수수·오렌지·파인애플 : 0.01(임무혁)
- 미국을 비롯한 여러 나라에서 사용 금지조치가 내려져 있음(김진배)

### ⑦해당 미생물 전문가 연락처

- 국립농업과학원 유해물질과 김진배 농업연구관, 031-290-0587,
- 식약청 식품기준과 임무혁 연구관, 043-719-2416,
- 서울대 응용생물화학부 김정환 교수, 02-880-4644,
- 충남대 생물환경화학과 이규승 교수, 042-821-6735,
- 충북대 응용생명환경학부 경기성 교수, 043-261-2562,
- 크로앤리서치 성하정 대표이사, 031-888-9390,

## 혐오 유기물 이물질(생쥐 등)

### ①특징

- 소비자의 불만 및 혐오감으로 식품 브랜드에 치명적임 (소비자 고발, 법적 조치 초래)

### ②어떻게 오염되나?

- 생쥐 등 혐오 유기물 이물질은 원료 제조과정·유통·소비단계에서 일어날 수 있음(식약청)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 생쥐 등 혐오 유기물은 구토 등 혐오감을 일으킬 수 있음(오범진)

### ④역사적인 사건과 국내외 오염 실태

- 2008년 3월 노래방 새우강에서 생쥐머리가 발견됨
- 2010년 5월 이마트에 유통되는 튀김가루에서 쥐 사체가 발견됨
- 2010년 8월 경북 예천 한 공군부대에 납품된 김치에서 5.5cm 가량 절단된 쥐가 발견됨(식약청)

### ⑤해당 이물질 섭취를 최소화할 방법

- 생쥐 등 혐오 유기물 이물질 섭취 후에 급성 증상이 나타나면 즉시 응급실 의사의 진료를 받아야 함
- 혐오물질이 남았다면 검사를 위해 식품을 보존할 필요가 있음(오범진)

### ⑥해당물질 국내 기준과 정부 대응책

- 2010년 1월 4일 고시된 '보고대상 이물의 범위와 조사 절차 등에 관한 규정'에 따라 소비자로부터 이물 발견 사실을 신고받은 영업자는 소비자가 신고한 이물과 해당 제품 등 증거물을 확인한 시점부터 24시간 이내에 관할 시·군·구청에 보고하여야 함
- 쥐 등의 사체가 발견됐을 땐 1차 위반에서는 품목제조 정지 7일과 해당 제품 폐기, 2차 위반은 품목제조정지 15일과 해당 제품 폐기, 3차 위반은 품목제조정지 1개월과 해당 제품 폐기 처분을 받음

### ⑦전문가

- 식약청 식중독예방관리과 최용훈 사무관,

- 043-719-2103,
- 성균관대의대 강북삼성병원 응급의학과 최필조 교수, 02-2001-2488,
- 연세대의대 세브란스병원 응급의학과 박인철 교수, 02-2228-2463,
- 울산대의대 서울아산병원 응급의학과 오범진 교수, 02-3010-5874,

## 홍국적색소

### ①특징

- 이 물질은 안전성 평가를 거쳐 식품첨가물공전에 지정·고시되어 관리되는 품목으로, 유해물질로 분류되지 않음
- 홍국균의 배양물을 에틸알코올로 추출해 얻는 색소임(백형희)

### ②어떻게 오염되나

- 없음

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 천연색소로 안전함(백형희)

### ④역사적인 사건과 국내외 오염 실태

- 고대 중국에서도 이용했다고 함(백형희)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 없음

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부 대응책

- 홍국적색소는 식육류, 어패류(고래고기 포함) 등 천연식품과 과실류, 채소류, 해조류, 두류 등과 그 단순가공품엔 사용이 불허됨
- 다류, 커피, 고춧가루, 실고추, 김치류, 고추장, 조미고추장, 식초, 향신료가공품(고추나 고춧가루 함유제품) 등에 사용이 허가되지 않음

### ⑦전문가 연락처

- 부산지방식약청 시험분석센터 이영자 센터장, 051-610-6101,

- 식약청 첨가물기준과 전대훈 연구관, 043-719-2502,
- 단국대 식품공학과 백형희 교수, 041-550-3565,

## 황변미독

### ①특징

- 습도와 기온이 높은 환경에서 저장된 쌀에 기생하는 penicillium(푸른곰팡이) 속과 aspergillus(누룩곰팡이) 속 곰팡이가 쌀을 황색 혹은 적홍색으로 변화시키면서 생성하는 독소임(이인원)

### ②어떻게 오염되나?

- 곰팡이독소에 오염된 식품의 섭취를 통해 오염됨(손동화)

### ③인체에 얼마나 위험한가?

- 황변미는 오염 곰팡이의 종류에 따라 세 가지로 분류됨
- 독시카리움 황변미에 중독되면 전신마비, 순환장애, 호흡장애를 유발할 수 있으며 사망할 수 있음
- 이스란디아 황변미는 간의 괴사·지방변성·세포변성 등을 야기하고 간암을 유발함
- 시트리눔 황변미는 신장비대 등 신장독 등을 유발함(손동화)

### ④역사적인 오염 사건과 국내외 오염 실태

- 황변미는 2차대전 후 일본이 식량난을 벗어나기 위해서 세계 각국에서 수입한 쌀에서 발견됐음(이인원)

### ⑤해당 물질의 섭취를 최소화하는 방법

- 급성보다는 만성이 문제임
- 허용기준 이상 오염된 식품섭취를 금지함
- 상태가 나쁜 곡물(고온다습한 기상으로 곰팡이가 오염된 옥수수·땅콩 등의 곡물)의 섭취 금지함(손동화)

### ⑥해당 물질의 국내 기준과 정부의 대응책

- 세계적으로 기준설정 안되어 있음
- 오크라톡신 A와 동시에 발생함
- 오크라톡신 A 관리수준을 지키면 되기 때문임



## ⑦전문가 연락처

- 농진청 국립농업과학원 농산물안전성부 유해생물과  
진균독소연구실 류재기 실장, 031-290-0449,
- 식약청 식품의약품안전평가원 오염물질과 강영운 연구사,  
043-719-4257
- 한국식품연구원 기능소재연구단 손동화 박사,  
031-780-9133,
- 한국식품연구원 안전유통연구단 전향숙 박사,  
031-780-9273,
- 서울대 농업생명과학대 응용생물학 이인원 교수,  
02-880-4671,

## 황색포도상구균

### ①특징

- 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)은 식품중에서 증식해 장독소(enterotoxin)를 생산, 식중독을 일으키는 독소형 식중독균임
- 황색포도상구균은 60도에서 30분 가열로도 거의 사멸되나 식중독 원인물질인 장독소는 내열성이 매우 강함(황인균)
- 황색포도상구균은 사람에게 화농성 염증을 일으키는 주요 원인균으로 알려져 있음(하상도)
- 황색포도상구균의 최적 생육온도는 35~38도이며, 4~46도에서 생육이 가능함(박종현)
- 세균이 포도송이 모양으로 밀집한 배열을 나타내어 황색포도상구균이라 명명됨
- $\beta$ -lactamase를 생성해 일부 항생제에 대해 저항성을 보임
- 특히 최근 병원에서 메티실린 등 대부분 항생제에 강한 내성을 보여 감염 후 사망률이 상당히 높은 MRSA(Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*)의 등장으로 문제가 되고 있음
- 한번 생성된 독소는 100도 이상의 가열 처리에도 잘 파괴되지 않으므로 식품에서 오염을 예방하는 것이 매우 중요함(이민석)

### ②어떤 식품에 많이 들어있고 어떻게 감염되나?

- 건강인의 약 30%가 황색포도상구균을 보균하고 있으므로 코 안이나 피부에 상재하는 황색포도상구균이 식품으로 혼입될 가능성이 있음(황인균)
- 원인식품은 다양하며 전분을 많이 함유한 식품이 대부분인 점이 바실러스 세레우스와 유사함
- 김밥·떡·도시락·빵 등 곡류와 그 가공식품이 원인식품이 되는 경우가 가장 많음
- 우유와 가공품인 버터·치즈, 크림·햄·닭고기·알제품 등 단백질 식품, 어패류와 그 가공품, 두부 등이 황색포도상구균 식중독의 원인식품이 되는 경우가 많음
- 가열 후 손이 많이 가는 음식에 주의해야 함
- 식품 취급자가 화농성 질환이 있는 경우 감염되기 쉬움(김근성)
- 특히 사람의 손이 직접 식품에 닿아 제조하는 김밥·스시 등에 감염될 가능성이 높음
- 음식 제조 과정 중 맛을 보는 스푼·국자 등을 통해서도 오염될 수 있음(오세욱)
- 주된 오염원은 사람이며 사람의 화농소·코·손으로부터 조리기구를 거쳐 식품으로 감염됨(박종현)
- 황색포도상구균의 독소가 사람에서 사람으로 이동하지 않으므로 사람간 전염은 나타나지 않음(이민석)

### ③역사적인 사고와 국내 통계

- 국내에서 2007년에 38건(843명), 2008년년에 15건(556명), 2009년에 12건(864명) 발생함(황인균)
- 국내에서 2002년부터 2009년 6월까지의 황색포도상구균 통계자료에 따르면 계절에 상관없이 발생하며 총 발생건수는 141건(전체 식중독의 8.8%), 총 환자수는 6499명(11%)이었음
- 사람의 손이나 타액이 원인이 된 경우가 가장 많음(김근성)
- 2000년 6월 일본의 유가공업체(유키지루시유업)에서 공정오염으로 황색포도상구균에 오염된 우유가 생산돼 이를 마신 1만5000명이 집단식중독을 일으켰음
- 이는 식중독 사고가 기업의 존폐를 결정한다는 것을 보여주는 좋은 사례임(김광엽)

### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 잠복기가 1~5시간(평균 3시간)으로 다른 식중독 잠복기에 비해 짧음
- 감염되면 복통·설사·구토·오심 등 전형적인 식중독

- 증상을 나타내며 발열은 거의 없음(황인균)
- 황색포도상구균의 식중독 증상은 바실러스 세레우스의 구토형 식중독 증상과 유사함
- 증상은 몇시간 정도 지속되지만 건강한 사람의 경우 1~2일 정도면 회복되며 타인에게 감염을 일으키지 않음
- 신생아, 수유를 하는 산모, 당뇨병·암·폐질환·혈관질환을 앓고 있는 만성질환자, 마약중독자, 고령자와 같이 면역체계가 약한 사람은 감염위험이 높음
- 심한 경우 구토 후 쇼크 증상으로 사망한 사람도 보고됨(김근성)
- 황색포도상구균은 식중독 외에 부스럼·모낭염·중이염·결막염 등 각종 질병을 유발할 수 있음(박종현)

**⑤예방과 치료법**

- 식품 취급자는 손을 청결히 하며 손이나 신체 다른 부위에 상처나 화농이 있으면 식품을 취급해서는 안됨
- 식품은 적당량을 조리한 후 모두 섭취하고 남으면 실온에 방치하지 말고 5도 이하에 냉장 보관함
- 조리에 사용된 기구 등은 세척·소독해 2차 오염을 방지함(황인균)
- 황색포도상구균 식중독의 원인체인 장관독소는 100도에서 30분간의 가열로도 잘 파괴되지 않는 내열성을 지니고 있고, 218~248도에서 30분간 가열해야 파괴되므로 보통의 조리를 통해서는 제거할 수 없음(김광엽)

**⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책**

- 살균 또는 멸균 처리했거나 더이상의 가공·가열조리를 하지 않고 그대로 섭취하는 가공식품이나 수산물(회 등)에선 황색포도상구균 불검출이 기준임
- 크림빵의 경우 음성(불검출)이 기준임
- 조미건어포류와 즉석섭취편의식품의 경우 황색포도상구균이 g당 100마리 이하여야 함
- 황색포도상구균을 예방하려면 제조 뒤 7시간 이전에 김밥과 샌드위치를 섭취하도록 권고함

**⑦전문가 연락처**

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 정석찬 과장, 031-467-1765,
- 농림수산검역검사본부 축산물기준과 위성환 과장, 031-467-1990,

- 농림수산검역검사본부 세균질병과 이지연 연구관, 031-467-1768,
- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 경원대 식품생물공학과 박종현 교수, 031-750-5523,
- 고려대 식품공학부 이민석 교수, 02-3290-3058,
- 고려대 식품생명공학과 황한준 교수, 041-860-1434, 02-3290-3437,
- 중앙대 식품공학과 하상도 교수, 031-670-4831,
- 중앙대 식품공학과 김근성 교수, 031-670-3032,
- 국민대 식품영양학과 오세욱 교수, 02-910-5778,
- 충북대 식품공학과 김광엽 교수, 043-261-2568,

**회충**

**①특징**

- 세계적으로 중요한 토양 매개성 기생충의 하나임
- 전세계적으로 분포하며 인체에 기생하는 선충류 중 가장 큼(황인균)
- 사람에게 감염되는 병원체는 *Ascaris lumbricoides*(회충)임(윤희정)

**②어떤 식품에 많이 들어있나?**

- 인분 비료를 사용한 토양에서 재배된 채소에 오염되고 이를 충분히 씻어 먹지 않을 때 감염됨(신은희)
- 경구 감염되면 소장 상부에서 유충으로 발육→복강→간→폐로 이행→소장에서 성충→충란을 배출함(윤희정)

**③역사적인 사고와 국내 통계**

- 1960년대와 70년대엔 한국인의 55% 이상이 회충을 몸에 지님
- 근래에 들어서는 1% 미만을 기록함
- 중국산 김치에서 기생충알이 발견됨(황인균)

#### ④인체에 어떤 손상 입히나?

- 소화불량 · 식욕부진 · 설사 · 복통 · 두통 · 구역 · 구토 · 두드러기와 같은 알레르기 증상 · 기침 · 천식발작 등을 일으킴(황인균)

#### ⑤예방과 치료법

- 채소의 세정, 손의 청결, 집단구충 실시가 효과적인 예방법임
- 구충제(pyrantel pamoate, 1회 투여)를 복용하면 치료됨(황인균)

#### ⑥해당 미생물의 국내 기준과 정부의 대응책

- 식품위생법시행령에선 기생충과 그 알 등 섭취과정에서 혐오감을 줄 수 있는 물질은 보고 대상 이물로 규정됨
- 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률과 기생충질환예방법에 의해 관리됨

#### ⑦전문가 연락처

- 식약청 식품의약품안전평가원 미생물과 황인균 과장, 043-719-4301,
- 질병관리본부 말라리아기생충과 조신형 연구관, 043-719-8521,
- 서울대 수의대 윤희정 교수, 02-880-1267,
  
- 서울대의대 기생충학교실 채종일 교수, 02-740-8342,
  
- 서울대의대 기생충학교실 신은희 교수, 02-740-8344,



먹을거리를 사랑하는 기자들이 풀어쓴

# 식품안전 이야기

---

---

2010년 12월 31일 초 판 발행

2012년 2월 14일 개정판 발행

발행처 : 한국농림수산물정보센터

편집주관기관 : (사)한국과학기자협회

후원 : 농림수산물식품부

---

---

※ 본 책자 관련 문의는 아래 기관으로 해주시기 바랍니다.

한국농림수산물정보센터 식품안전팀

Tel : 031-460-8833 / Fax : 031-460-8959

E-mail : [foodsafety@foodsafety.go.kr](mailto:foodsafety@foodsafety.go.kr)



# 안전하고 우수한 농식품! 사각형모양 하나만 확인하세요.



2012년 1월 1일부터 인증통합로고로 새롭게 출발하였습니다!

‘사각형모양’  
하나만 확인하세요!  
안전하고 우수한 농식품,  
농림수산식품부가  
인증합니다

인증제별로 다양하게 운영되던 농식품 국가인증이  
하나의 인증통합로고로 새롭게 선보입니다.  
더 많은 소비자들이 안전하고 우수한 농식품을 편리하고  
쉽게 선택할 수 있도록 도와주는 인증통합로고,  
생산농가의 매출 증대를 이끌어갈 새 희망이 되었습니다.



변경된  
인증통합로고,  
지금 바로  
확인하세요!

www.greenbobsang.co.kr



■ 녹색이 기본색상이며 포장재에 따라 청색과 적색을 병행하여 사용가능합니다.

※ 기존에 사용하던 인증표지 및 포장재는 변경에 따른 혼란을 줄이기 위하여 2013년 말까지 2년간 병행하여 사용할 수 있습니다.

 한국과학기자협회

 농림수산식품부

**AFFiS**  
한국농림수산정보센터