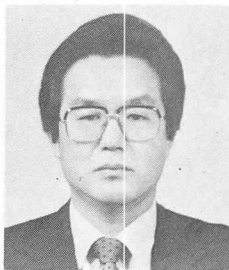


# 변질 사료에 의한 돼지의 곰팡이 중독

사료에 의한 곰팡이 중독은 아플라톡신 중독, 제라레논 중독, 맥각중독, 진균성 심장병 등이 있으며, 중독이 되면 식욕부진, 산자수 감소, 유사산, 우유증(비유량 감소) 등의 증상이 나타난다.



김 봉 환  
(경북대 수의과대학 교수)

고온다습한 여름철에 접어들면 사료중에서 곰팡이가 증식하기에 적합한 조건이 마련되는 경우가 많이 생긴다. 특히, 여름 장마철에는 곰팡이의 증식 호조건이 되는 사료내의 수분 함유량이 16% 이상이 되기 쉬우며, 상대습도도 80-85%가 되는 경우가 많을 뿐만 아니라, 외기 온도 곰팡이가 자라는데 아주 적합한 온도가 유지된다.

사료중에 오염된 곰팡이의 포자수가 많으면 쉽게 이상다량으로 증식하면서 대사산물로서 여러가지 독성물질을 생성하게 된다. 이렇게 생성된 독성물질을 곰팡이 독소라 하며, 이 독소에 의한 가축의 병적 상태를 곰팡이중독이라고 한다.

돼지의 곰팡이중독은 곰팡이가 핀 변질사료에 기인하는 경우가 대부분이지만, 경우에 따라서는 외관상 곰팡이가 핀 기미가 없는 사료중에서도 어느 특정사료 원료(주로 곡류)중에 이미 오염된 곰팡이독소에 기인하는 곰팡이중독이 생기는 수도 있다.

이렇기 때문에 사료에 의한 곰팡이중독 여부를 확실히 밝히기 위해서는 사료중의 곰팡이 오염여부를 가리기 보다는 사료중에 함유된 곰팡이독소의 종류와 함량을 분석하거나 문제된 사료의 사양시험을 통하여 임상학적으로 증명하는 것이 바람직하다.

돼지 사료중에서 검출되는 곰팡이 종류는 수없이 많은 것으로 알려져 있으나, 이들 곰팡이가 산출하는 독성 물질의 본질 및 돼지의 건강에 미치는 영향에 대해서 소상히 밝혀진 것은 불과 몇 가지 뿐이다. 앞으로 이 방면에 많은 연구가 절실히 요구되고 있는 실정이다.

여기서는 돼지에 중독을 일으키는 것이 이미 알려진 몇 가지 곰팡이독소에 의한 돼지의 곰팡이중독에 대해서 살펴 보기로 한다.

### 1. 아프라톡신 중독(Aflatoxicosis)

아스퍼질루스 곰팡이(Aspergillus flavus)가 산출한 아프라톡신(aflatoxin)에 오염된 사료를 상당기간 섭취한 돼지에 발생하며 식욕부진, 성장지연, 체중감소, 황달 등이 특징이며, 심하면 폐사하는 곰팡이 중독증이다.

#### 가. 역학적 특성

아프라톡신 발견의 단서는 1960년 봄에서 여름 사이에 영국에서 수개월간에 10여만 마리의 칠면조가 폐죽음을 당한 사고에서 부터 시작되었다. 이 엄청난 피해의 원인을 밝히기 위한 정부 차원의 대책위원회가 설립되어 조사·연구한 결과, 브라질에서 수입한 땅콩에 기생된 곰팡이(Aspergillus flavus)의 대사산물에 의해서 일시에 많은 칠면조가 급성 간장장애를 일으켰음을 확인하게 되었다. 이 독성물질은 그것을 생성하는 곰팡이의 이름을 따서 아프라톡신(aflatoxin : Aspergillus blavus toxin) 이라고 명명하였다.

아스퍼질루스·프라부스는 전 세계적으로 토양에 널리 분포되어 있는 곰팡이이다. 아프라톡신 생산의 최적 조건은 기질수분 16% 이상, 상대습도 80~85% 이상, 온도 25~30°C이며, 탄수화물이 풍부한 농산물 중에서 옥수수, 보리 등의 곡류가 가장 좋은 기질이기 때문에, 많은 나라에서 생산되는 곡류를 비롯한 각종 사료작물이 이 곰팡이에 오염될 가능성은 매우 크다. 아프라톡신은 다른 곰팡이의 독소보다 독력이 더 강하기 때문에 특히 중요시 되는 곰팡이중 독증이다. 참고로 각종 동물에 대한 아프라톡신의 독성을 살펴보면 표 1에 있는 바와 같다.

아프라톡신 중독(aflatoxicosis)은 옥수수와 땅콩을 이용한 사료를 많이 쓰는 나라에서 발생



하는 경향이 있으며, 이러한 사료중의 곰팡이가 증식하는데 있어 적합한 조건이 조성되는 고온다습한 여름철에 발생이 많다. 사료작물의 수확기에 곰팡이의 오염조건이 많았다든지, 저장중에 곰팡이의 증식이 있었던 곡류를 이용한 사료나 저장이 잘못된 사료의 급여에 의해서 발병하게 된다. 이러한 중독증은 돼지 개체간에는 전파하지 않으며 다만, 독소가 포함된 사료의 섭취에 의해서 발병하게 된다.

아프라톡신은 체내에 흡수되면 세포의 단백질

표 1. 각종 동물에 대한 아프라톡신의 독성

동 물	50% 치사량(mg / kg)
토끼	0.3-0.5
오리	0.34-0.56
고양이	0.55
돼지	0.62
개	1.0
기니픽	1.4-2.0
면양	2.0
원숭이	2.2
무지개송어	0.81
병아리	6.5-16.5
쥐	9.0
햄스터	10.2

Patterson(1973)에 의함

질 합성을 억제하고 간에 지방 변성, 괴사, 경화증 등을 일으키는 매우 강력한 간장독이며, 특히 여러 동물에 암을 유발할 수 있는 발암물질이기도 하다.

#### 마. 임상증상 및 병변

아프라톡신 중독은 오염된 사료의 급여후 6주 이내에 서서히 시작하여 계속 발병한다. 주요 임상증상은 식욕부진, 복통증세(등이 활모양으로 위로 굽음)이며, 무감각해지고 발육이 현저히 저하된다. 황달, 운동실조, 경련 등의 증상이 폐사전에 나타난다. 모든 경우 비유량이 현저히 떨어지기도 한다.

부검소견으로는 황달이 심한 것과 간의 변성이 특징이다. 간은 황갈색 내지 황백색이며, 부스러지기 쉽다. 급성일때는 담낭의 부종이 현저하다. 혈액은 잘 응고되지 않으며, 복강과 흉강내에 혈액이 섞인 삼출액이 차 있으며, 여러 장기 및 점막이나 장막에 출혈반점이 나타난다.

#### 다. 진 단

사료의 변경이나 어느 특정 사료와의 연관성은 이 병의 발생역학상 중요한 진단요건이 된다. 이런 경우는 사료중의 아프라톡신의 검출이 가능하다. 임상증상이나 부검소견으로 추정 진단이 가능하나 확진을 하기 위해서는 실험실 진단이 필요하다. 사료내의 아프라톡신을 증명하거나 문제된 사료에 의한 발병시험(시험사양)을 하여 증명하는 것이 가장 확실한 진단법이라 할 수 있다. 알카라인·포스파테이스(alkaline phosphatase)나 GOT와 같은 효소치의 상승은 이 독소에 의한 간의 손상을 의미하므로 진단에 도움이 된다.

취약중독(warfarin poisoning), 급성 구리중독, 폐놀중독 및 렙토스피라병과의 감별진단

은 쉽지 않다.

#### 라. 치 료

일단 이 중독 증상이 나타난 돼지에 대한 치료방법은 현재로서는 없는 실정이다. 질이 우수한 사료 즉, 아프라톡신이 없고, 단백질이 풍부한 사료로 바꾸는 것이 가장 좋은 치료 및 예방 방법이다.

## 2. 제라레논중독(Zearalenone poisoning)

곰팡이가 생긴 보리에는 제라레논(zearalenone 또는 fusarium F<sub>2</sub> toxin)이라고 알려진 곰팡이 독소가 생기며, 이러한 독소가 있는 사료를 임신말기의 모돈이 먹으면 산자수가 적어지거나 유산을 일으키며, 허약한 뼈정다리(splay-legged) 새끼를 분만하게 된다. 임신하지 않은 모돈은 외음부의 종장이 현저하게 나타나므로 제라레논중독을 외음부질염(vulvo-vaginitis in sows)이라고도 일컫는다.

#### 가. 역학적 특성

습기가 많은 조건하에서 보리를 수확하거나 저장할 때 또는 보리를 푸로피온산(propionic acid)으로 처리할 때에는 적미병균(*Fusarium culmorum*, *F. graminearum* 등)이라는 곰팡이가 증식하기 쉽다. 이 곰팡이가 많이 번식하면 제라레논이나 구토독소(vomitoxin) 등의 독소가 생긴다.

제라레논은 발정호르몬과 유사한 작용을 하기 때문에, 마치 에스트로젠(estrogen)을 투여할 때와 같이 발정이나 유산을 일으키게 되며, 처녀돈은 자궁의 종장, 난소와 자궁의 비대 및 부종, 유방의 비대 등의 증상이 나타난다.

이러한 제라레논중독은 보리를 사료로 많이

이용하는 나라에서 발생이 많다.

#### 나. 임상증상

모든 오염된 사료를 먹기 시작한 후 2주 이내에 외음부가 종창되고 경우에 따라서는 질 탈(墜脫)이 일어날 수 있으며, 유두주위에 부종이 생긴다. 임신말기의 모돈은 외음부의 종창은 물론 조기비유, 유사산, 허약자돈, 뼈정다리 자돈 등으로 산자수가 현저히 저하된다. 허약자돈은 모돈의 유즙으로 분비되는 독소 때문에 발육이 저하되고 먹지 못하여 폐사하게 되는 경우가 많다. 살아남은 것은 2주령경에는 정상으로 돌아오게 된다. 수돼지는 항문의 종창과 표피의 부종이 나타나기도 하며, 정자생산에 영향을 받으나 영구적인 것은 아니다.

#### 다. 진 단

모돈의 외음부종창, 유선조직의 부종, 유사산, 뼈정다리 자돈 출산 등의 증상이 있을 때는 사료의 변질여부를 관찰하여 변질이 인정될 경우 이 병을 의심할 수 있다.

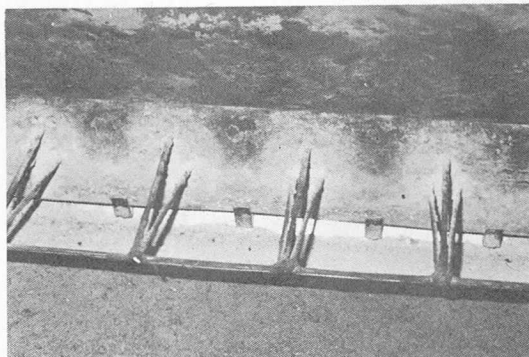
확실한 진단을 하기 위해서 유사산에 관여하는 바이러스의 항체나 항원이 검출되지 않음을 증명함과 동시에, 사료내의 독소 유무를 사양 시험이나 화학적 분석 및 세포배양검정 등을 통하여 입증함으로써 가능하다.

#### 라. 치 료

변질된 사료를 정상적인 양질의 사료로 바꾸어 주면 자돈의 폐사가 곧 회복되며, 모돈에 나타난 증상은 사료변경 후 3~4주가 지나면 정상으로 회복된다.

### 3. 맥각중독 (Ergot poisoning)

맥각균(麦角菌)에 오염된 사료를 돼지가 먹



으면 맥각독에 중독되어 모돈은 유사산 또는 비유장애를 일으키며, 자돈은 성장이 지연된다. 드물게는 귀, 꼬리 등의 일부가 괴사되어 떨어져 나가기도 한다.

#### 가. 역학적 특성

곰팡이 중에서 크레비셀스·풀무리아(*Claviceps purpurea*: 맥각균)는 호밀, 라이맥, 보리 등에 잘 번식하는데, 특히 보리에 더욱 잘 번식한다. 이 곰팡이에 오염된 보리는 흑청색으로 변색이 되고 부스러지기 쉬워진다. 이와같은 보리 속에는 이 곰팡이의 균핵이 존재하는데, 이것을 맥각(ergot)이라고 한다. 이것은 근육의 수축 특히 자궁수축을 초대하기 때문에 의약품으로도 사용되어 왔으나, 양이 많은 경우에는 독성물질로 작용하여 맥각중독 즉 맥각병(ergotism)을 일으킨다. 맥각의 독성분중 주성분은 알카로이드에 속하는 물질로서 엘고타민(ergotamine), 엘고톡신(ergotoxin), 엘고메트린(ergometrine) 등이 있다. 이것은 신경흥분작용이 있어 신경증상을 일으킬 수도 있지만, 소동맥벽을 수축시키거나 혈관내피세포에 손상을 주어 혈액순환장애를 일으킨다. 이렇기 때문에 귀나 꼬리와 같은 말단부가 괴사되어 탈락되기도 하며, 특히 임신돈은 유사산이나 사산을 일으키며 무유증이 생기게 된다.

나. 임상증상

맥각알카로이드를 다량 섭취하였을 경우는 구토·설사·복통 등의 소화기계통의 장애 및 두통·이명 무기력 등이 나타나고 심한 경우는 신경증상을 일으켜 죽게되나 돼지의 경우는 드물다. 맥각을 소량씩 상당기간 섭취할 경우는 만성중독을 일으키며, 모돈은 유사산·무유증 등의 증상을 나타내는 것이 특징이며, 어린 돼지는 발육이 불량하고 말초혈관의 순환장애로 말미암아 귀 또는 꼬리 등에 동통을 수반하는 괴저(塊疽)가 생기는 수가 있다.

다. 진단 및 치료

특별한 원인을 찾을 수 없이 임신돈이 사산이나 유산을 하는 등 번식장애가 있을 때에는 사료를 조사하여 맥각균이나 맥각독의 오염여부를 가려서 밝힐 수 있다. 일단 발병이 확인되면 치료보다는 우선 사료를 바꾸는 것이 상책이다. 맥각중독에 의한 무유증의 경우는 옥시토신(oxitocin)을 주사해도 효과가 나타나지 않는다.

4. 진균성 신장병 (Mycotoxic nephropathy)

페니실리움(Penicillium spp.)이나 아스퍼질루스(Aspergillus spp.) 속균의 곰팡이가 산출한 오크라톡신(ochratoxin)이 오염된 사료를 섭취한 돼지에 발병하는 곰팡이중독으로서 일당증체량의 저하, 신장 세뇨관의 변성, 신간질에 섬유증이 생기는 것이 특징이다. 신장의 병변은 도축시에 발견되는 것이 일반적이지만 갖이유한 돼지에서는 급성 신부종이 생긴다.

가. 역학적 특성

호밀과 보리 등에 페니실리움·비리디카툼

“  
**맥각균에 오염된  
 사료를 돼지가 먹으면  
 맥각독에 중독되어  
 유사산, 비유장애 자돈성장이  
 지연 된다.**  
 ”

(*Penicillium Viridicatum*)이나 옥수수에 아스퍼질루스·오크라시우스(*Aspergillus Ochracius*) 곰팡이가 피면 대사산물로서 오크라톡신A, B, C 등이 생성되는데, 이 중에서 오크라톡신A가 독성이 가장 강하다. 이것은 신장독으로서 신세뇨관상피에 변성을 일으킨다. 이렇게 되면 신장의 농축기능이 악화되어 노중의 포도당 및 단백함량이 증가하게 된다.

가. 증상 및 병변

성돈과 비육돈은 식욕감퇴 및 일당증체량이 떨어지며, 다음 다갈증 및 다뇨증이 생긴다. 이 유자돈은 피하부종, 운동실조, 등이굽고 요복부의 팽만 등의 증상이 있으며, 1~2일 후에 폐사하게 된다. 심한 경우는 감염돈방 자돈의 40~90%가 폐사하는 수도 있다. 만성인 경우는 신장이 종대되고 신표면이 거칠고 퇴색되어 있다.

나. 진단 및 치료

임상학적 및 병리해부학적으로 이 병이 의심될 때에는 사료 또는 신장에서 오크라톡신을 증명함으로써 확진할 수 있다. 사료중에 오크라톡신 함량이 200ppb 이상이거나 신장조직 kg당 23μg 이상이면 양성으로 판정한다.

문제된 오염사료를 바꾸어주면 3-4 주일 이내에 발생이 종식된다. 그러나 일단 증상이 악화된 돼지는 회복하기가 어렵다. \*