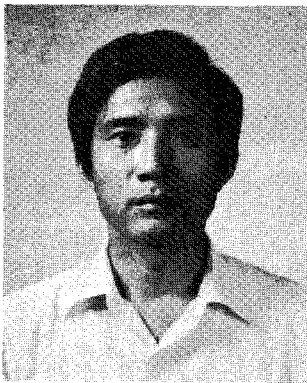


사료위생

사료내 유해물질의 영향과 사료위생 대책



김 영 호

천호통산 품질관리부장

1. 서 론

가축한테 변질된 사료를 급여할 경우, 가축은 맛이나 냄새, 색깔 등으로 변패 여부를 식별하여 취사선택할 수 있는 능력이 결여되어 있는데다, 일단 배가 고프면, 혹 변질되었거나 유해하다 할 지라도, 먹지 않고는 못배기므로, 잘못하면 유해물질과 병원성 세균으로 피해를 입게 된다.

이에 정부는 배합사료의 품질관리와 위생사료의 중요성을 충분히 인식하고, 사료관리법의 개정을 통하여, 유해광물질 및 아프라톡신의 허용기준을 제정하였다.

사료관리법에 명시된 유해사료란, (1)인체 또는 동물에 해로운 유독성 물질이 기준 이상으로 함유된 것, (2)인체 또는 동물의 질병의 원인이 되는 병원체에 오염이 되었거나 현저히 부패 또는 변질되어 사료를 사용될 수 없는 것, (3)동물의 건강 유지나 성장에 지장을 초래하며 축산물의 생산을 현저히 저해시키는 것 등으로 규정하고 있다. 이와 같이 사료위생 문제는 대단히 광범위한 면을 다루게 되지만, 본고에서는 유해광물질, 곰팡이 및 마이코톡신(Mycotoxin), 살모넬라(Salmonella)함량이 가축에게 어떤 영향을 미치는가에 대해 약술하고 사료위생상 사료회사 및 농장에서 주의할 점 몇가지를 간추려 설명하고자 한다.

2. 유해 광물질

본래 광물질은 가축 영양학상 너무 부족해서도 안되고, 지나치게 많으면 가축의 생산성을 떨어뜨리고, 중독을 일으키며, 성장저해 및 폐사의 원인이 되기도 한다. 가축의 광물질별 최소 요구량과 최대 허용량은 품종별 성장단계별 공급원에 따른 생물학적 이용성, 광물질 상호간의 교호작용 및 다른 영양소와의 균형 등에 영향을 받게 된다.

가축이 다량 섭취하므로써 중독을 일으키는 주요 광물질로서는 수은(Hg), 카드뮴(Cd), 비소(As), 납(Pb), 불소(F), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 셀레늄(Se) 등이 있다. 이러한 중금속들이 사료내 직접 배합됨으로써 유해한 경우와 토양, 수자원에 오염됨으로 사육 환경상 문제시 되는 경우, 농산물·사료작물·수산물에 축적되어 간접적으로 사료내 오염될 가능성이 있다.

원래 토양에서 오염되는 중금속은 제련소, 공장폐수, 폐기물 등이 토양에 오염되므로써 발생되는 경우가 대부분이다. 사료 원료 중 유해광물질을 분석해 보아야 하는 원료는 어분, 우모분, 피혁분 등 동물성 단백질 원료와, 석회석, 인산칼슘, 골분, 인광석, 산화마그네슘 등 다량 광물질이며, 첨가제로 사용되는 미량 광물질에 대해서도 철저히 분석한 후 사용해야 한다.

사료관리법상 유해광물질의 허용기준을 살펴보면, 양계사료내에는 비소(As) 100ppm, 불소(F) 400ppm, 크롬(Cr) 300ppm, 납(Pb) 100ppm, 수은(Hg) 0.4ppm 이하 함유토록 규정하고 있다.

3. 곰팡이와 마이코톡신(Mycotoxin).

가축의 건강과 영양적 문제가 마이코톡신에 의해 야기된다는 사실은 의심할 여지가 없으며, 가축에게 병원성이 있는 매우 유해한 곰팡이는 50여 종이며 마이코톡신의 종류는 200종 이상으로 알려져 있다.

이들 곰팡이가 생성한 유독성 화학물질을 마이코톡신이라 하며, 아프라톡신 B₁, B₂, G₁, G₂ 및 오크라톡신 2종, T- α 톡신, 루브라톡신 2종, 시트리닌, 코직산 등이 사료속에서 쉽게 분리된다.

그중 가장 대표적으로 인수 공통으로 피해를 주는 독성은 아스퍼질러스 플라부스(Aspergillus Flavus)에 의해 생성되는 아프라톡신이라 하겠다.

아프라톡신에 오염된 사료를 급여할 때 다음과 같은 현상이 나타날 수 있다.

- (1) 사료섭량의 급격한 감소.
- (2) 성장을 저하, 산란을 저하.
- (3) 사료효율 저하, 육질 및 착색 불량.
- (4) 난각질 저하.
- (5) 부화율, 수정율, 유산 등 번식장애
- (6) 변비, 설사, 소화기관 기능장애.
- (7) 환우, 호흡장애, 폐사.
- (8) 간의 손상, 지방간, 근육 출혈.
- (9) 계란, 고기, 우유에 잔유.

이와 같은 아프라톡신에 대한 피해를 줄이기 위하여 세계 선진국에서는 각종 규제를 가하고 있다. 그 규제 범위를 살펴보면 <표 1> 과 같다.

<표 1> 아프라톡신의 허용기준

(단위 : PPb)

구 분	한국	미국 FDA	영국	프랑스	독일(B)
배합사료용 단미사료	50			700	700
직접급여용 탁미사료 단	50	20	50	50	50
비육우·면양·산양용배합사료	20	20	50	50	
젖소·돼지·양계용배합사료	20	20	20	20	
기타 배합사료	20		10		

또한 곰팡이는 사료의 성분을 화학적으로 변성시키고, 그 영양소 이용성을 저하시키며, 곰팡이가 심하게 오염된 사료를 섭취할 때, 가축의 체내 대사 과정에 변화를 주므로 이 문제가 야기될 가능성도 있다.

1985년 12월 중순부터 1986년 9월말까지 수입된 원산지별 사료곡물의 아프라톡신 함량을 조사하였던 바, 옥수수의 경우는 미국산이 가장 우수하였고, 태국산도 품질이 과거에 비해 훨씬 우수하였으나, 제 3 국가(PRC) 옥수수는 품질이 모선에 따라 변화가 있으므로, 주의해서 사용해야 한다.

수수, 소맥, 타피오카, GSP 등 곡류는 모선별 수입국별 큰 차이없이 품질이 우수하였으나, 채종박은 원산지에 관계없이 모선에 따라 품질변화가 있었으므로 부두에서 장기 체류시키는 일이 없어야 하겠다. 열대지방을 통과하면서 수입되는 경우에 소맥피와 탈지강 등 강피류는 아프라톡신

함량이 그다지 높지 않은 상태이지만, 수송 중 운송 선박의 햇지에서 부분적으로 곰팡이가 크게 서식한 것을 발견하였다. 사료원료로서 사용치 못할 정도로 퍼렇게 덩어리진 것은 마땅히 폐기처분하여 퇴비로서 사용케 해야 하므로, 관련 회원사의 구매·품질담당자의 합동회의와 보험회사, 수입회사의 협조 하에 결국 보험처리를 한 사례도 있다. 이는 대국적인 견지에서 양축가와 축산발전을 위해서 취해진 당연한 조치가 아닌가 생각한다.

4. 살모넬라와 대장균

양계산업에서 항상 상재되어 있으면서 오염도가 높은 미생물은 대장균과 살모넬라속균을 들 수 있다.

대장균은 사료원료에서 많이 분리되며 대부분은 토양유래균이며, 공중 위생과 밀접한 연관이 있다. (주)천호통산과 천호 질병연구소 합동으로 시중에서 많이 유통되고 있는 옥수수, 소맥피, 대두박, 어분, 산란계용 배합사료, 증계용 배합사료 등 샘플 29점을 조사해 본 결과, 모두 대장균 양성이었다.

살모넬라속균은 대부분 인수 공통 전염병을 일으키는 원인균이 될 수 있어 공중보건상 중요한 세균으로 대두되어 왔다. 천호 질병연구소 오경록 박사가 조사한 바에 의하면, 시판 중인 사료공장의 사료에서 살모넬라균의 분리율은 약 6.2%였으며, 이때 분리된 살모넬라 속균의 혈청형은 옥수수 및 산란계용 배합사료에서 분리된 것은 각각 C 그룹이었고, 어분에서 분리한 것은 D 그룹이었다고 한다. 사료공장에서 양계사료에 어분을 사용할 때는 특별히 품질관리에 유의하여, 신선한 원료를 입고토록 노력해야 한다.

5. 사료위생을 위한 대책

곰팡이 피해를 방지시킬 수 있는 최선의 방법은 곰팡이의 오염경로를 차단하는 것이다. 원산지와 수입국의 싸일로, 야적장, 사료회사, 농장에서 곰팡이가 오염될 수 있는 여건을 줄인다.

곰팡이는 수분함량이 13~14%이고 온도가 10°C 이상이면 성장하기 시작하며, 상대습도가 75% 이상시 발아하고, 80% 이상에서 최고 성장을 하게 됨으로 이러한 요건을 갖추지 못하도록 관리하는 것이 좋다. 사료의 수분함량은 되도록 12% 이하인 원료만을 구입하되, 부득이 한 경우 최소 14.5% 이하의 원료까지 입고시킨다.

고온다습한 여름철과 일교차가 심한 봄·가을에는 항곰팡이제 사용을 검토해 보고, 방미제 사용법은 곡물이 싸일로에 투입되기 전 유회제를 스프레이하거나, 배합기 내부에 액상 또는 분말제를 고르게 혼합시킨다.

사료위생관리를 위하여 사료회사와 양축가가 강구해 볼 수 있는 몇가지 예를 들면 다음과 같다.

(1) 가열처리 : 로스터(Roaster)를 사용하여 온도를 145~165°C로 올리므로써 아프리카톡신 함량을 50~80% 제거한다. 이 방법은 비용이 많이 들고 영양소 파괴가 많다.

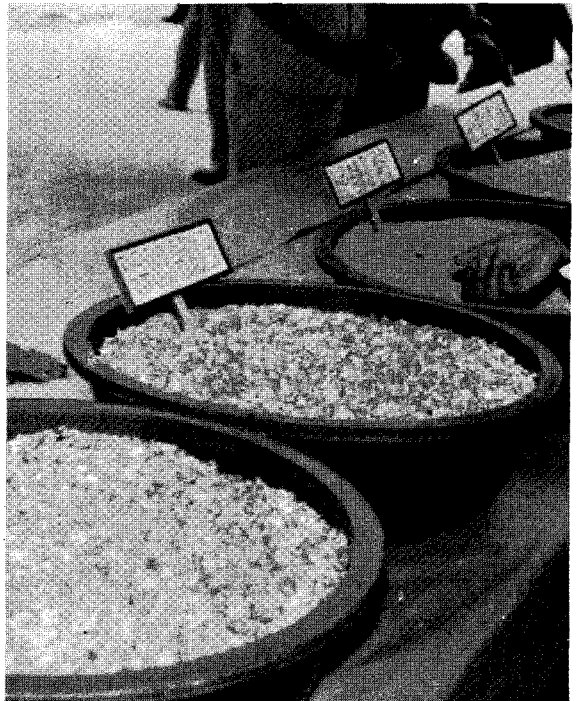
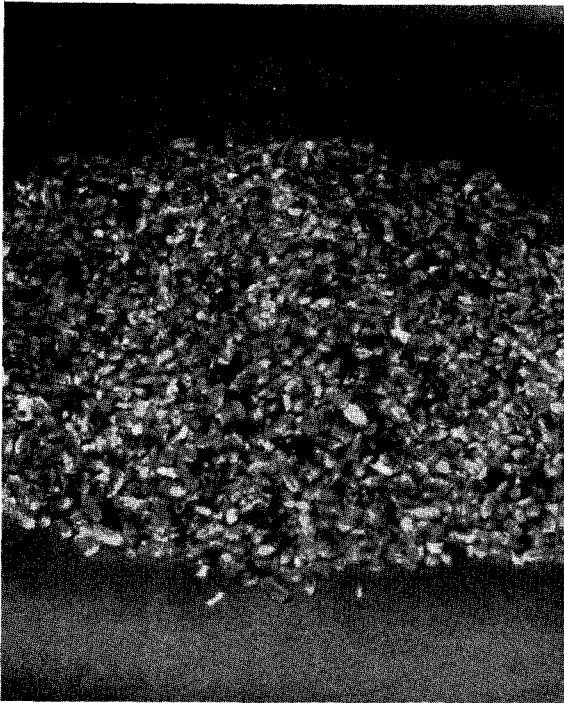
(2) 암모니아 처리 : 아프리카톡신에 오염된 곡류와 암모니아 개스를 밀봉 용기에 넣은 다음 일정 압력, 일정한 온도하에서 약 5일간 방치해 줌으로써, 아프리카톡신의 독성을 90%이상 파괴시킨다. 획기적인 방법이나 좀더 실험을 해야 실용화될 수 있다.

(3) 백색 비닐 분말급여 : 미세한 세공을 가진 백색 비닐 분말(Polyvinyl제재)을 배합사료내에 첨가하면, 곰팡이성 독소와 결합하여 똥으로 배설케 하는 방법으로 아직 국내에서는 가격과 공급상의 이유로 실용화되지 않고 있다.

(4) 사료 가공방법 : 펠렛(Pelleting), 크럼블(Crumbling), 엑스트루딩(Extruding), 기타 열처리 가공으로 사료의 저장성과 안정성을 크게 높일 수 있다. 가루사료를 펠렛화함으로써, 가루사료내 들어있던 곰팡이, 이스트, 세균, 대장균, 살모넬라를 99%이상 사멸시킬 수 있기 때문이다.

(5) 일반관리 및 항산화제 사용

원료의 영양소 파괴는 수분, 열, 미량원소, 낮



은 PH에 의해 가속되므로, 비와 바람에 야적된 곡물을 노출시키거나, 우천시 고물 하역작업이나 수송작업은 삼가하는 것이 좋다. 배합사료 가공 공정상, 분쇄기와 배합기, 콘베어 이송시 마찰열에 의한 온도 상승과 펠릿가동시 수분 함량이 기준 이상 첨가되는지에 대해서도 주의해야 한다. 비타민과 광물질은 주문 첨가제 (Custom Premix) 상태로 구매한 후, 배합 당일 예비배합에서 사용하는 것이 좋다.

지방과 비타민이 산패하면 유리지방산이 생성하므로써 기호성을 떨어뜨리고 역가를 저하시키므로 에독시퀸이나 BHT 등의 항산화제를 적절히 첨가한다.

무엇보다도 각종 품질관리 규정을 준수해야 하며, 좋은 원료만을 받을 수 있도록 원료입고 전에 철저히 분석 확인할 수 있는 시스템을 운용하며, 정기적인 구충, 방서도 게을리 해서는 안된다.

(6) 나쁜 원료의 폐기처분

아프라톡신은 일단 발생하면, 펠릿이나 크럼블 가공시에도 거의 파괴되지 않으며, 아직까지 효

과적인 독성 제거 방법이 개발되지 않았기 때문에, 일정 기준치 이상 함유된 원료는 과감하게 폐기 처분하는 것이 마이코톡신 문제 해결에 가장 효과적인 방법이 아닌가 생각된다.

(7) 교차오염의 방지

양계, 양돈, 축우사료가 기계고장, 부주의로 혼합된다거나, 요소·대용단백·황산구리·버퍼제 등 첨가제가 배합기에 잘못 투입된다면, 요소중독·중금속 중독·약품 중독 등 심각한 문제를 야기시킬 수 있다. 이러한 사료공장측의 실수에 의한 교차오염 (Cross Contamination)은 철저히 차단되어야 마땅하며, 과소배합 (Under-mixing), 과다배합 (Over-mixing), 분리현상 (Segregation) 등을 방지할 수 있는 공장운영체계와 품질관리 규정을 유지해야 한다. 펠릿가공시에는 보일러 청관제의 선택과 사용에도 주의를 요한다.

(8) 양축가가 취해야 할 예방대책

사료공장에서 아무리 신선한 사료를 공급하였다 하더라도, 농장관리가 불충분하면 실효를 거

둘 수 없다. 사료보관은 반드시 건조한 곳에다 하고, 하절기 사료급여는 제조일로부터 15일 이내에 하며, 휘드빈·깔집·급수기·급이기 및 축사 내부를 정기 점검하여 곰팡이 서식 장소를 제공하지 말아야 한다.

미국 North Calolina 주립대학에서 조사한 바에 따르면, 사료통 사료의 약 91%가 아프라톡신에 오염되었고, 사료공장의 사료검사 결과 52%, 알곡상태의 옥수수 분석 결과 30%만이 오염되어 있었다고 한다. 동대학 패트 박사에 의하면 아프라톡신 중독증을 일으키는 농가를 조사해 본 결과, 90% 이상이 농가의 보관 잘못에 기인되었다고 한다. 곰팡이 독성 문제를 사료공장에서 농장 탓으로 돌리려는 것이 아니라, 알곡이 깨져서 사료로 만들어진 이후에 총 아프라톡신 함량이 약 40%정도가 증가되기 때문에 농장에서의 사료위생관리가 얼마나 중요한지 재인식하여야 할 것이다.

휘드빈(Feed bin)에 사료를 보관하는 벨크사료 사용 농가의 경우, 휘드빈내의 자체 수분이 기온 변화에 따라 대류현상이 발생하게 되고, 결국 야간에 결로현상(Sweating)이 발생케 되어, 곰팡이가 급속히 증식할 수 있으므로, 농장에서는 따로 휘드-빈 하나를 더 준비하여 매 사료 입고 때마다 휘드-빈 내부를 깨끗이 청소해 두도록 하는 것이 바람직하다.

6. 결 론

축산업의 발달과 함께, 축산물 교역물량이 늘게 되고, 사료산업의 양적 팽창이 지속되었다. 사료량의 증대에도 불구하고, 아직까지 저가격 정책, 신용한도 조정에 따른 과당 출혈경쟁의 양상이 두드러지게 나타나고 있다. 이는 자칫 사료 품질과 위생면을 등한히 할 빌미가 될 수 있으므로,

우리는 눈을 크게 뜨고 건전한 축산을 경영할 수 있는 길을 모색해 나가야 한다.

정부측에서는 유해사료 제조금지를 위한 철저한 지휘감독과 더불어, 아직까지 명시되어 있지 않은 유해미생물의 기준과 범위를 설정토록 건의하는 바이며, 각 사료회사는 품질관리, 사료위생에 각별히 유의하여 양축가로 하여금, 안심하고 사료를 선택하도록 해야 한다.

양축가 또한 사료보관 관리를 등한시하면 위생적인 사료에 대한 실효를 거두기 어려우므로 휘드-빈, 사조, 수조, 자릿깃 등의 청결유지에도 관심을 기울였으면 한다. 사료자원을 거의 전적으로 해외시장에 의존하게 되고, 1~2년 묵은 3등급 옥수수를 도입하며, 원산지로부터 우리나라까지 배로만 24~60일정도 소요되는 긴 항로를, 대부분 강제통풍 장치가 없는 노후화된 선박을 이용하여, 무더운 열매, 아열대 지방을 통과하여 수입하게 됨으로써 어느 정도의 사료 변질은 불가피하였을 것이다.

그러나, 이제 사료물량이 급격히 늘고 사료곡물 다양화 내지 사료수입국 다변화, 도입 원료의 종류가 늘어남에 따라 사료산업에 관련된 분야에 종사하는 모든 사람은 이제 제도적인 안전 장치를 강구해야 할 것이다. 마이코톡신의 피해를 줄이기 위하여 보다 적극적인 방법으로써 곡물수출항에서 선적할 때, 미리 항곰팡이제를 사용하는 문제와, 사료협회 또는 축협 곡물구매팀이 주요 곡물 수출국에 상주하면서 현지구입하는 문제 등을 신중히 검토해 볼 때가 되지 않았나 생각된다.

한국 축산의 안정적인 발전과 국제경쟁력 제고를 위하여 더욱 체계적이고 포괄적인 유해사료 안전대책을 마련하자 사료위생의 보다 많은 연구와 관심을 기울여 주기 바란다.

미래 향한 건강증진 영양많은 닭고기로