



육계 농장에서의 곰팡이독소 (Mycotoxin) 문제



정상일 차장
(주)계흥

30여년을 육계 사육만 해 오신 아산에 L 사장님은 필자에게 자주 “왜 요즘 병아리는 약해졌느냐”고 하소연 하신다. 그럴 때마다 필자는 “사장님! 그 대신 닭이 빨리 크잖아요!”라는 대답으로 넘기곤 했다. 육용계의 육종 방향은 닭고기의 맛보다는 얼마나 빨리 크도록 하느냐가 가장 중요한 키워드가 되고 있다.

필자가 2009년부터 지금까지 육계 상황을 주시한 바로는 아데노바이러스에 의해 나타나는 종계, 육계의 생산성 저하문제나 알 수 없는 원인에 의한 면역력 저하 문제, 감보로병 발생 증가, 관절이상계 증가, 비품 발생 증가, 약추의 지속적인 발생 등 총체적인 문제들이 나타나고 있다. 이런 상황에서 업계 누구하나 책임 있는 정확한 진단과 원인분석을 통한 대책이 없이 계열주체의 피해와 사육농장의 경제적 피해는 날로 증가하고 있고 상호 불신이 가중되어 육계 계열화 사업의 근간이 흔들리고 있다. 그야말로 혼돈의 시대가 됐다고 판단된다.

이런 현실을 주시하면서 사료원료수급에 어려움을 겪고 있는 우리나라에서 물량 확보의 다변화를 추구하는 과정에서 일부 질이 낮은 곡류의 수입과 연관해서 필자는 현장에서 나타나는 이해 안 되는 현상들에 대해 조심스

럽게 문제점을 짚어 보고자 한다.

필자의 회사는 사육을 전문으로 하는 컨설팅 회사로서 2008년부터 지속적으로 사육성적이 좋은 농장의 유사성을 분석한 결과 입추당일부터 사료 내 곰팡이 오염에 대한 대책을 수립하여 조치를 한 농장들이 상대적으로 피해가 감소하고 있다는 결론을 얻을 수 있었다.

이를 토대로 육계 생산비의 60%내외를 점유하고 있는 사료에 대한 곰팡이 오염문제에 대한 결과가 종계 및 육계의 생산성 저하 원인에 커다란 역할을 하고 있을 것으로 판단하고 있다.

따라서 본고에서는 필자의 아는 상식에서 곰팡이 독소에 대한 육계사육의 영향과 이에 대한 필자 회사가 시행하고 있는 조치사항들을 안내하여 작금에 문제되고 있는 현장 상황에 대처하는데 도움을 주고자 한다.

1. 곰팡이 독소란 무엇인가?

곰팡이 독소(Mycotoxin)란 곰팡이에 의해 생성되는 유독한 독소들의 총칭이라 정의할 수 있다.

이 곰팡이 독소들은 종류가 다양한데 300여종이 있으며 우리가 주로 사료원료로 이



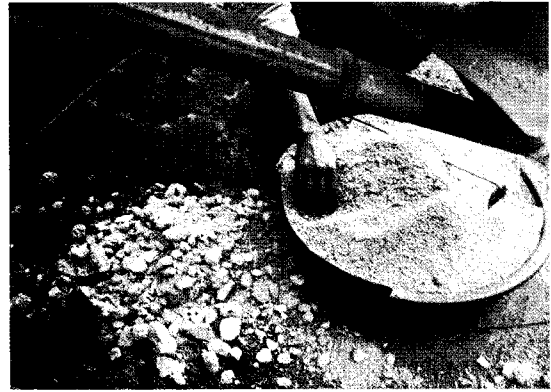
오염된 사료

용하는 전 세계 곡물 수확량의 30% 이상이 유독한 곰팡이 독소를 함유하고 있다고 한다.

그런데 불행하게도 곰팡이 독소는 문제를 일으키는 시점이 곰팡이 독소 자체보다도 곰팡이에 오염된 사료를 이미 먹고 난 한참 후에 증상이 나타나기 때문에 사전 예방을 하지 않으면 피해를 막기 어렵다는 것이다.

또 하나의 특징은 곰팡이 독소가 미량 검출된다 해도 지속적으로 축적이 되면서 중복 오염이 되는 경우가 많고 그 피해는 더욱 커질 수 있다는 것이다. 다른 질병도 마찬가지로 곰팡이 독소도 단 한가지의 요인에 의해 피해를 가져오는 것이 아니라 독소의 영양으로 2차, 3차 복합적으로 발생하는 피해가 더 크다는 사실이다.

범위를 좁혀서 우리는 가금 산업에 종사하므로 특히 육계 산업에서 문제되는 곰팡이 독소에 대해서만 언급해보기로 하자.



벌크통의 곰팡이에 오염된 사료

2. 곰팡이 발생 요인

육계(육용계) 농장에서 왜 곰팡이 발생이 증가하고 있는가 하는 문제는 대책을 세우는데 가장 기본이 되는 질문이다. 특히 우리나라의 여름철은 곰팡이 발생의 최적기라 할 수 있다. 육계 특성상 밀집대군사육을 하다 보니 계사시설이 열악한 농장에서는 더욱 발생 빈도가 높아진다.

사료원료인 곡류의 수확과정에서 이미 높은 온도와 습도는 곰팡이 발생의 좋은 환경을 제공한다. 이미 30% 정도는 곡류 자체가 곰팡이에 오염된 것으로 나타나고 있다.

이후 곡류의 운반 저장기간에도 오염도는 증가한다.

사료를 생산한 이후에도 농장에서 벌크 빈의 상황에 따라 곰팡이가 발생한다. 농장에서의 급이기 배관에서도 발생되며, 특히 고단백의 초이사료를 계사 육추실 내부 높은 온도에 4일 이상 보관되면 곰팡이가 발생되기 시작



곰팡이 독소에 의한 중세



곰팡이 독소에 오염되어 나타난 증상

한다.

이미 남은 사료를 보관했다 먹일 경우 거의 100% 곰팡이에 오염되어 있다. 깔짚의 품질이나 관리 상태에 따라 곰팡이 오염문제는 항상 대두된다.

3. 육계(육용계)에 있어서 곰팡이와 독소의 종류

〈표 1〉 참조

4. 육계(육용계)에 있어서 곰팡이와 곰팡이 독소에 의한 영향

곰팡이나 곰팡이 독소를 연구하는 전문가들의 발표에 의하면 반드시 곰팡이 독소에 의해서만 피해를 주는 것이 아니고 곰팡이 자체도 동물에 생리적인 손상을 일으키고 이후 곰팡이 독소 중독증을 일으키는 것과 연관된 곡물의 영양적 품질에 손상을 줄 수 있다고 한다.

곡물이 곰팡이에 오염되면 곡물의 지방 함량이 상당히 감소하여 동물의 에너지 이용률

〈표 1〉 육계(육용계)에 있어서 곰팡이와 독소의 종류

곰팡이 종류	곰팡이 독소
아스퍼질러스 플라버스 아스퍼질러스 파라사이티쿠스	아플라톡신 B1, B2, G1, G2, M1, M2
푸사리움종	트리코테신(T-2, DON, DAS, 니발레놀 등) 제랄레논, 푸모니신, 모놀리포민, 푸자린 산
아스퍼질러스 오크라시우스 페니실리움 베루코숨	오크라톡신, 파투린, 시트리닌, 글리오톡신 시클로피아조닉 산, 페니실릭 산
클라비셉	에르고타민

을 감소시킨다고 알려져 있다.

가. 면역력 감소

곰팡이 독소의 주된 문제는 동물 자체가 가지고 있는 면역력을 감소시키거나 억제한다는 것이다. 아프라톡신과 오클라톡신의 경우에는 단백질 합성을 저해하기 때문에 면역억제를 일으키는 주요 원인이 된다. 즉 면역력이 감소하면 그 자체의 문제라기보다는 2차적으로 열악한 환경에서 대군 밀집사육을 하는 육계에서 2차 세균 감염을 일으킬 수 있다는 것이다. 세균 뿐 아니라 바이러스에 대한 저항력도 당연히 떨어져 현재 창궐하고 있는 뉴모, 아데노 등 바이러스 감염이 증가할 수 있다는 것이다.

연구자에 의하면 육계 F양의 면역세포가 감소되며 뉴캐슬병에 대한 면역반응도 감소되는 것으로 발표하고 있다.

봉입체성 감염률이 양성인 초생추 계군을 여러 육계농장에 입식했을 때 농장의 사육여건에 따라 사육성적이 매우 다르게 나타난 현상을 관리자는 주목할 필요가 있다.

농장의 사육여건에 따라 발현이 되거나 보균만 하고 정상 출하되는 경우가 이를 증명해 주고 있다.

농장에서의 곰팡이 독소에 의한 2차 세균감염 사례는 매우 많은데 대장균, 기낭염 혹은 봉와직염(cellulites)-벌집처럼 피부와 피하조직에 염증이 생기는 현상-과 같은 것들이다.



곰팡이오염에 의한 층어리 계군

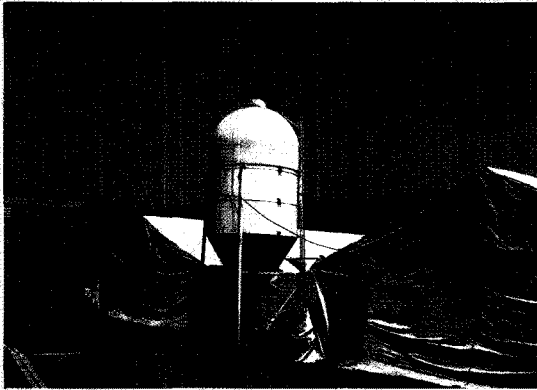
이런 세균 감염은 계군의 균형을 파괴시키는 것 뿐만 아니라 생산성 저하의 주범이 된다.

나. 백신역가 변화

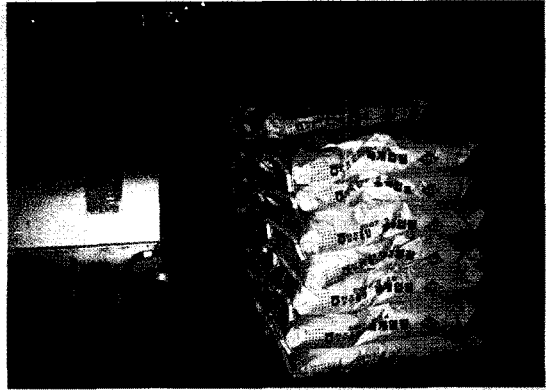
곰팡이에 오염된 계군은 ND 및 IBD 등 육계에서 필수적으로 실시하고 있는 백신에 의한 항체 형성에 영향을 주는 것으로 나타나고 있다. 특히 감보로(IBD) 백신을 했을 때 백신의 강도에 따라 후유증이 심해져 계군의 균형이 무너질 수 있다고 알려져 있다.

다. 소화기와 신장

앞에서 언급한 곰팡이 독소 중 트리코테신이나 T2같은 독소들은 소화관과 소화관 상피세포층에 특히 독성이 있어서 괴사를 일으킨다. 근위에서도 씨클로피아조닉 산은 점막의 괴사와 미란(erosion)-부식-을 일으킨다.



벌크빈 단열보강 및 청소



초이사료는 육추실 내부에 아직 금지

곰팡이 독소는 간에 손상을 끼쳐 간 기능이 현저히 저하된다.

독소 중 아플라톡신이나 오크라톡신은 간이 종대되거나 담낭이 확장되는 증상이 나타난

라. 도계장 비품 증가

곰팡이 독소는 질병 감염의 기회에 쉽게 노출됨으로써 패혈증 병변으로 인한 도계장의 비품 발생이 증가하는 것으로 나타났다.

마. 관절 이상계 증가

곰팡이 독소와 주요 골격계 이상과의 연관성은 '경골연골 발육부전증'과 '관절성 통풍'에 영향을 주는 것으로 나타났다. 현장에서 관절 이상 계군이 증가하는 요인에 곰팡이 독소에 의한 영향이 있을 것으로 판단되는 대목이다. 관절 이상 자체의 문제도 있지만

닭들이 정상적으로 사료와 물을 충분히 먹지 못하기 때문에 결국 비정상 제품이 발생하게 되는 것도 문제가 된다.

관절성 통풍은 요산염을 제거하는 신장의 기능에 이상이 생겨 발생되며 축적된 요산염 덩어리가 관절에 침전되어 발생한다. 아프라톡신, 오크라톡신, 씨크리닌 같은 마이코톡신이 신장 기능 저하를 일으키는 독소들이다.

5. 대책

육계농장에서 직접 할 수 있는 대책들에 대해 필자 회사인 (주)계홍에서 실행하여 효과를 보고 있는 몇 가지만 안내하고자 한다.

- 1) 사료 저장고인 벌크통 청소를 여름철에는 매 파스마다 실시하고 최소 1년에 3~4회는 반드시 하부 배관을 완전히 분해하여 소독 및 청소를 실시하고 완전히


- 건조 시킨다.
- 2) 사료통 상부의 뚜껑은 비가 새지 않도록 철저히 점검 수리한다.
 - 3) 벌크통 외부에 인슐레드 스프레이를 하거나 우레탄폼 등 단열보강을 하여 여름철 더위와 겨울철 추위에 대비하고 항상 신선한 사료로 보관할 수 있도록 한다 (외부 공기 흡입장치가 설치된 벌크통을 구입한다).
 - 4) 자동 급이라인은 활성탄이나 새 왕겨 등을 호퍼에 넣고 여러 번 공회전 시켜서 배관에 덩어리진 사료나 떡진 사료덩어리가 배관 속에 남지 않도록 매 파스 출하 후, 입추 전에 실행한다.
 - 5) 계사 바닥 깔짚이 습하지 않도록 환기량을 증가시키고 깔짚 관리를 철저히 한다.
 - 6) 급수기라인에 곰팡이가 서식하지 못하도록 정기적으로 음수소독을 실시하고 급수기가 청결하도록 한다.
 - 7) 초이사료는 육추실 내부에 하차하지 말고 공기가 통하는 신선한 곳에 보관하고, 특히 하절기에는 가급적 지대사료를 줄이고 벌크로 공급받는다.
 - 8) 농장에서 반쯤사료가 남았을 경우 신속히 반쯤처리하고 다음 파스에 먹이는 일이 없도록 한다(출하 전 재고사료가 남지 않도록 철저히 조절한다).
 - 9) 하절기의 사료신청은 3~4일에 먹을 양만 주문하고 최대한 신선한 사료를 공급하도록 한다.

- 10) 사료가 바닥이나 벌크통 외부로 유실되지 않도록 한다(취의 서식조건 및 사료 부패 원인).
- 11) 곰팡이독소 제거제를 사료 입고 시 농장에서 반드시 혼합 급여한다(점토광물 등 규산염광물질의 첨가, 시중에 제품화 된 곰팡이 독소 제거제를 활용한다).
- 12) 곰팡이 흡착제의 활용
점토광물질, 제오라이트, 합성 규산염 광물질 등으로 구성된 곰팡이 흡착제를 기준에 의거 톤당 1~2kg 정도 초이사료, 전기사료까지 반드시 혼합해준다.

맺음말

계사의 환경관리가 가장 우선이며 추가적으로 곰팡이 흡착제나 독소 제거제를 반드시 사료에 혼합 급여한다. 이는 사전에 사료가 이미 곰팡이에 어느 정도 오염되어 있다는 가정 하에 실행해야 한다. 눈에 보이지는 않지만 곰팡이에 대한 피해는 매우 심각하다.

생산성 저하의 주원인이 곰팡이 독소는 아니지만 앞에서 언급한 각종 영향을 볼 때 계군의 건강성을 해치는 주요한 원인이 되고 있다.

특별한 대안을 찾기보다는 환경관리의 기본적인 관리에 최선을 다한다면 생산성 향상을 도모할 수 있으리라 판단된다. 

■ 문의 : 011-217-5972

■ 참고자료 : 월드 폴츄리 2007. 01 / 월드폴츄리 2008. 01 / IHP, Vol.24, No. 2, 2009