

## 양계사료의 안전성 확보를 위한 HACCP 적용(II)

- 지난호에 이어...

### 4. 양계사료의 위해요소 중점관리

현재 사료공장 HACCP와 관련된 위해요소 분류와 허용한계 설정은 사료관리법을 기본으로 하고 있으며, 물리적·화학적·생물학적 위해요소로 분류되는 물질에 대한 관리범위는 원료, 공정 및 공장별로 다르게 설정되어 운영되어야 한다.

#### 1) 물리적 위해요소

물리적 위해요소로 분류되는 각종 금속류와 이물질들은 사람에게 직접적으로 영향을 주기 보다는 가축과 급여시설 및 가공시설의 보호와 2차 오염의 차단이라는 측면에서 관리된다.

이들 물질에 대한 허용한계는 원칙적으로 오염 물질의 사료 내 불검출이라는 관점에서 제로로 설정해야 맞으나 현실적으로는 이들을 계량적으로 정량하기 보다는 제거할 수 있는 기기나 장치의 운영조건을 합리적으로 설정하는 방향으로 되어 있다. 대부분의 사료공장에서는 이물질의 크기와 자성물질로 국한되어 있는 것이 현실이고, 제한적인 범위에서 제거하고 있는 상황이다.

대부분의 사료공장은 원료/부원료의 투입구에 스크린이 설치되고, 특히 분쇄기 앞에는 스크린, 마그네트가 설치되어 있다. 물리적 위해(돌, 이물, 쇳조각, 플라스틱 등)의 원인은 대개 원료에 포함된 경우가 가장 많고, 그 다음이 노후화된 설비로 철물(녹슨 덩어리) 혼입과 작업 중 부주의로 인한 이물 혼입이다.

이렇게 보면 공정별 어느 공정에서 이물 발생이 가장 많고, 어느 공정에서 이물질을 제거해야 할지를 위해수준에 따라서 정해지겠지만, 포장 직전 및 벌크 상차 직전에 마그네트 설치가 효과적이다. 왜냐하면 이곳이 빈도는 적으나 심각도가 상대적으로 높기 때문이다.

#### 2) 화학적 위해요소

화학적 위해요소로 분류되는 농약, 중금속, 곰팡이독소 및 항생물질 중에서 위해도와 빈도 측면에서 주요 대상은 곰팡이독소와 항생물질이다. 농약과 중금속의 잔류량은 그 함량이 법적 허용치보다 훨씬 낮게 분석되고 있으며, 이들 위해물질로 인한 구체적인 문제점 발생 사례가 거의 없기 때문에 법적 의무 검사만 실시하고 있는 실정이다.

곰팡이독소의 경우 주로 아플라톡신과 오클라톡신A(2005. 5. 1)를 위해요소 관리대상으로 설정하여 관리하고 있는데, 대부분의 원료에서 허용 수준인 50ppb 이하로 분석되고 있다. 곰팡이 독소는 공정을 통한 제거 또는 감소가 쉽지 않고, 또한 제품별 원료의 구분 사용이 용이하지 않기 때문에 입고되는 원료로부터 원천적인 차단이 이루어지지 않을 경우 제품 내 허용한계이하 수준으로 관리가 매우 어렵게 된다.

그러나 사료 원료 내의 분석 결과가 안정적인 수준임에도 불구하고 농장현장에서 곰팡이 독

소 발생빈도가 적지 않다는 점과 제품 내 곰팡이독소의 수준에 따른 효과적인 흡착제의 적용 효과를 고려하면, 앞으로 HACCP 시스템의 접목과 함께 곰팡이독소 발생 단계에 대한 포괄적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

항생제는 위해요소에 의한 일반오염 문제보다는 무첨가사료에 대한 교차오염 방지가 쟁점이기 때문에 원료단계보다는 공정관리 측면이 더욱 강조되어야 한다. 항생제를 첨가하는 제품과 그렇지 않은 제품의 생산라인이 완벽하게 구분되어 있는 경우를 제외하고는 까다로운 절차를 거쳐야만 무항생제 사료의 생산이 가능한데, 주로 플러싱 방법을 통하여 그 목적을 추구하고 있는 실정이다. 주의해야 할 점은 플러싱 방법은 공장별로 여건이 상이하므로 제조공정 단계별로 세밀히 점검하여 그 효과를 반드시 검증해야 한다. 또한, 항생제의 안전 수준에 대한 구체적인 연구와 소비자 설득 논의가 신중하게 진행되어야 할 것이며, 아울러 항생제 대체제의 개발로 항생제 무첨가용 양계사료의 연구 개발이 진행 중이다.


### 3) 생물학적 위해요소

가공사료와 가루사료로 구분하여 생각해 볼 수 있겠다. 먼저 가공사료의 경우는 펠릿이나 EP공정을 통해 완전하지는 않으나 어느 정도 미생물을 제거할 수 있다. 따라서, 관리포인트를 열처리 이후 공정에 두어야 하는 것이다. 즉, 열처리 이후 공정 중 미생물의 증식이 가능한 쿨러(고온의 제품이 온도가 낮아지면서 급속도로 미생물 증식 가능)등이 주요 관리대상이 된

다. 미생물의 증식은 적절한 수분활성도(0.8)와 온도(4~60℃)가 필수 요건이므로 이러한 공정을 관리해야 한다.

가루사료의 경우에는 원료상태의 미생물오염을 최소화하고, 공정중에 증식조건을 최소화하기 위해 화학적위해의 제거와 동일하게 청소, 플러싱, 공회전, 빈크리닝 및 잔량 제거가 필수적이라 하겠다. 원료보관 중에 부패, 세균증식의 조건을 최소화하기 위해 적재방법(통풍 가능토록 적재, 파레트 적재), 쥐나 조류의 통제, 선입선출 등을 고려해야 하며, 저장 사일로나 빈을 반드시 정기적으로 비우고 청소해야 한다.

생물학적 위해요소 중 살모넬라는 사료관리법(살모넬라 D)과 HACCP(살모넬라)가 서로 상이한 관리대상을 제시하고 있다. 일부 제품(닭사료)에 대해서만 살모넬라 존재를 위해요소로 지정하여 관리한다는 것은 일반적인 공정관리상 불가능하기 때문에 현실적으로는 모든 사료에 대하여 허용기준이 '제로'가 될 수밖에 없다. 더군다나 모든 살모넬라 종에 대하여 항상 '제로'로 운영한다는 것은 일반적인 시설여건에서는 불가능에 가깝고, 열처리 공정을 거치면 조절이 가능하나 이 또한 통제된 위생시설 구역을 설정하여 운영해야 가능하다 하겠다.

모 사료공장에서는 종계사료에 병원성 미생물을 완전히 사멸하고, 총세균수를 103이하로 철저히 관리하는 특수 열처리 시설 및 격리된 라인과 별도 운송차량을 지정 운행하는 성공적인 시스템을 가동하며, 청정한 양계사료의 공급을 실시하고 있기도 하다. 

※ 본고는 지난 5월 12일 국립수의과학검역원 대강당에서 '양계산물의 안전성 확보'라는 주제로 열린 한국가금학회 춘계 심포지움에서 애그리브랜드 퓨리나코리아 고영곤 이사사의 '양계사료의 안전성 확보를 위한 HACCP 적용'에 대한 내용을 발췌하여 게재한 것이다.