

여름철 곰팡이독소 문제 해소를 위한 사료관리



김형린 대표
(주)맥스맥직

1. 서론

돼지는 땀샘이 없고 여름철 고온에 대처하는 능력이 타 동물에 비하여 현저히 떨어진다. 한국의 하절기는 고온다습하고 겨울철에 단열이 미비한 돈사는 과습이 문제되고 있다. 특히 옥수수 등 사료의 주곡물을 활용한 바이오 에탄올 생산량이 현저히 증가하면서 일각에서는 향후 수개월 이내에 옥수수 가격이 50% 이상 오를 것이라는 주장이 제기되고 있는데 결국 사료곡물값 폭등으로 인해 좋은 품질의 사료원료의 확보가 어려울 뿐만 아니라 농장에서의 허술한 사료관리 행태를 감안해 볼 때, 우기에 접어든 우리나라의 하절기에는 사료내 곰팡이 독소에 의한 각종 문제가 제기될 가능성이 농후하다. 특히 곰팡이독소에 오염된 사료를 가축이 섭취했을 경우 면역기능 저하, 번식장애 등 부작용이 발생하기 때문에 각별한 관심과 주의가 필요하다. 이에 본고에서는 농장에서 사료중 곰팡이독소에 의한 문제 해소를 위하여 유의해야 할 점에 대하여 기술하고자 한다.

2. 곰팡이독소와 그 피해

사료 원료들은, 특히 옥수수뿐만 아니라 그 부산물(옥수수 글루텐박, DDGS)을 포함해 곰팡이가 성장하는데 매우 좋은 기질이 될 수 있다. 각종 곰팡이들은 사료의 영양학적 가치를 저하시킬 뿐만 아니라 먼지 발생과 풍미 저하를 유발하며 '곰팡이독소(마이코톡신, mycotoxin)' 라고 불리는 다양한 종류의 독소 대사산물을 생산한다. 전 세계의 어느 지역도 이러한 영향을 받지 않는 곳이 없으며 동물의 생산성과 인간의 건강에 미치는 부작용 및 피해는 가히

상상할 수 없을 정도이다.

그러면 이러한 곰팡이독소가 가축의 건강과 경제성에 미치는 영향을 알아 보자.

〈표 1~3〉과 같이, 곰팡이독소는 우선 가축의 항산화 기능을 저하시키고 면역기관의 크기를 감소시킨다. 또 스트레스에 대한 저항력과 면역세포와 항체 생산, 백신에 대한 효과도 감소시키는 부작용이 있다. 더욱이 질병에 대한 저항력을 감소시켜 사육성적을 저하시키고 폐사율도 증가하게 된다. 그러나 실제로 곰팡이독소를 분석하고 이의 증독증을 진단하는 것은 매우 복잡하며 사료로부터 이를 완벽하게 제거하는 것도 매우 어려운 것이 현실이다.

양돈사료는 〈표 2〉와 같이, 사료공장에서 중점적으로 제어하는 아플라톡신과 오크라톡신 외에도 주로 푸사리움속에 속하는 제아라레논, 퓨모니

신, T-2독신 및 보미톡신의 피해가 큰 데 이들의 분석치가 모두 기준치 보다 낮다고 안심하는 것이 일반적인 오류로 여겨진다. 한 예로, 하나의 원료 샘플에서 아플라톡신과 보미톡신의 수치가 낮다고 해서 안심해서는 안 된다. 그 이유는 각각의 마이코톡신의 분석치가 낮더라도, 서로 다른 종류의 마이코톡신이 산재해 있다면 그들의 시너지 효과는 굉장히 파괴적이기 때문이다.

또한 분석용 샘플을 채취하는데서 발생하는 오류도 있다. 마이코톡신은 단 한 종류만 존재할 수 없다. 한 종류의 마이코톡신이 존재한다는 것은, 더 많은 마이코톡신이 존재한다는 것을 의미한다. 왜냐하면 이들은 모두 아스피질러스에서 생성되는 독소들이기 때문이다. 또한 마이코톡신 흡착에 대한 검증자료로서 이용되고 있는 실험실내 실험이 불신받는 이유는 복잡한 축체내 기전과 조건을 실험실 실험만으로 그 효과를 판단할 수 없기 때

〈표 1〉 곰팡이독소의 종류별 독성범위와 임상증상

곰팡이	독소	정상범위	독성범위	임상증상
Aspergillus	Aflatoxin	< 100ppb	300~2,000ppb	성장지연, 간손상, 황달, 면역억제
Aspergillus Penicillium	Ochratoxin Citrin	< 100ppb	200~4,000ppb	성장지연, 갈증, 신장손상
Fusarium	T2, DAS, DCN(vomitoxin)	< 2ppm	4~20ppm	사료섭취 감소, 면역억제 구토
Fusarium	Zearalenone	< 0.05ppm	1~30ppm	불임, 무발정, 직장탈, 가임신
			< 30ppm	초기태아사, 재귀발정 지연
Fusarium	Fumonisin	< 10ppm	20~175ppm	사료섭취 감소, 호흡기 증상, 폐수종, 유산
Ergot	Ergotoxin	< 0.05%	0.1~1.0%	사료섭취 감소, 무유증, 괴저

〈표 2〉 축종별 곰팡이독소의 피해 정도와 주요 증상

구분	양돈	양계	축우	주요 증상
아플라톡신	++++	++++	++++	사료섭취 감소, 유생산량 감소, 면역력 저하, 간손상 및 간암 유발
제아라레논	++++	+	+++	위음질염, 생식체중 및 산자수 감소, 항문 비대, 산란율 감소
보미톡신	+++	+	+++	구토, 설사, 사료 거부, 체중 감소, 유생산량 감소
오크라톡신	+++	++		성장 지연, 사료 거부, 폐사율 증가, 신장 질환, 신장기능 장애
T-2독신	+++	+++	+++	불규칙한 심장박동, 소화기관 손상, 소의 4위 전위, 가금의 구강 병변
퓨모니신	++	+		폐부종, 간 및 신장의 병변

<표 3> 곰팡이독소의 피해 유형

혈액조직손상	대사장애	기관손상	번식기능 장애	항병성 감퇴
모세혈관 파괴	단백질	지방간	산란율 감소	질병감수성 증가
타박상	탄수화물	신장장애	유, 사산	면역형성 억제
조직강도 저하	지방	간장장애	생식기 장애	백신효과 감소
착색도 저하	대사장애	신경계 이상	기형발생	스트레스, 빈혈

문이다. 결국 축체내에서 곰팡이독소 흡착제가 어떻게 반응하는지 다양하고도 반복된 생체실험으로 판단하는 것만이 무엇보다도 중요하다. 따라서 문제의 원인 규명이 모호하기에 이에 대한 논란과 분란만 있을 뿐 속시원한 결론을 못내리는 것이다. 그러므로 곰팡이독소에 대한 농장측의 유일한 대책은 이에 대한 예방 관리일 뿐이라는 점을 강조한다.

3. 곰팡이독소 문제 예방을 위한 사료 관리 요령

곰팡이독소 문제는 특히 고온다습한 여름철에 발생하기 쉽다. 그러나 곡물 재배단계부터의 오염 문제가 제기되고 있음과 한 번 발생된 곰팡이독소는 제거가 어렵다는 점은 전 계절에 걸쳐서 문제가 제기될 수 있음을 명심하자. 특히 전국적으로 소모성 질환이 호발하고 1인당 관리두수가 늘어나고 자동화 급이시설이 주류를 이루고 있음을 고려할 때, 본 문제는 계절성을 이미 뛰어 넘었음을 인식하기 바란다.

전 세계적으로 사료 원료가 절대적으로 부족하므로 '좋은 품질의 곡류'를 수입하기 어려운 추세를 감안해볼 때, 아플라톡신 이외의 곰팡이독소에 대한 사료업체의 적극적인 대응은 다음 3가지의 이유로 분명히 향후의 주요 과제일 수 밖에 없다.

- 눈에 보이지 않는다고 하여 문제점이 없는 것

이 아니며,

- 값 비싼 좋은 원료를 사용하고 있다고 해서 곰팡이독소가 없는 것도 아니며,
- 정기적으로 원료검사(정성분석)·정량분석)를 한다고 곰팡이독소 문제가 없는 것이 아니다.

농장측에서는 공장에서 도착된 사료에 곰팡이독소가 오염되어 있는 지도 모르고, 도착 후에 농장에서 어느 정도로 계속 오염되는 지도 정확히 파악하지 못한 채, 병발되는 질병이나 생산성 저하의 원인을 다른 곳에서 찾으려 손실을 감내하고 있는 것이 현실이다.

결론적으로 곰팡이독소 문제 예방을 위한 관리 핵심을 다음과 같이 제시한다.

- 가. 지대사료는 1주일분만 입고시키고 통풍이 잘 되고 건조한 곳에 보관한다.
- 나. 벌크빈은 완전히 비우고 소독한 후에 다음 사료를 입고한다.
- 다. 자동라인은 고장났을 경우에만 손보지 말고, 매월 1회씩 정기적으로 청소하고 보수한다.
- 라. 깨지거나 금이간 벌크빈은 즉시 보수하거나 교체한다.
- 마. 사료입고 후 반드시 벌크빈 뚜껑이 닫혔는지 확인한다.
- 바. 급이기에 먹다 남은 잔반은 매일 수시로 제거한다.

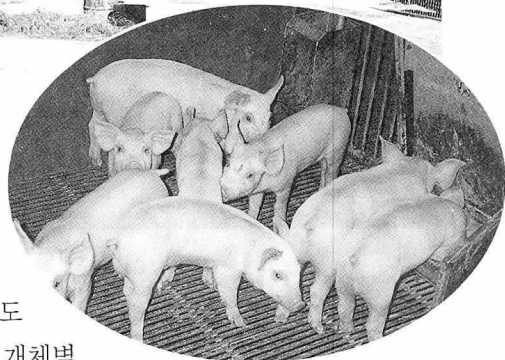
- 사. 오래되어 의심되는 사료는 즉시 분석의뢰를 하거나 폐기한다.
- 아. 곰팡이독소분해제를 구매하여 최소한 번식돈과 자돈사료 구간에 첨가 급여한다.

참고로 곰팡이독소 분해제나 흡착제의 선택 기준을 제시하자면 다음과 같다.

- 가. 다양한 종류의 곰팡이 독소를 흡착할 수 있는가?
- 나. 적은 첨가량으로도 그 효과를 발휘할 수 있는가?
- 다. 사료 섭취 후 30분 이내에 곰팡이독소를 흡착할 수 있는가?
- 라. 다양한 산도 범위에서 얼마나 안정한가?
- 마. 많은 양의 곰팡이독소도 흡착할 수 있도록 넓은 용적을 발휘하는가?
- 바. 적은 양의 곰팡이독소도 흡착할 수 있도록 친화력이 높은가?
- 사. 시험관 실험이 아닌, 축종별 실험 자료 및 제품에 대한 신뢰도가 증명되었는가?

4. 맺으면서

첫째, 하절기에는 벌크빈의 사료를 믿지 말자. 하절기 대낮의 벌크 빈의 내부 온도는 60~70℃에 이른다. 이는 영양소 대사의 촉매 역할을 하는 B 비타민의 파괴를 야기시키므로 영양균형의 파괴를 가져 온다. 특히 사료 중의 B 비타민A는 번식·발육·점막 보호 및 웅돈의 정자 생산에 중요하며 착상기에는 그 이전보다 7배의 요구량을 가지는데 특히 고온에 파괴되기 쉬우므로 고농도 종합비타민과 유기태 광물질 혼합제를 사료 빈에 첨가하



는 것도 좋지만 개체별로 떠먹이거나(탑드레싱) 음수로 공급함이 더욱 좋겠다. 또한 사료빈, 자동라인 및 사료통의 곰팡이도 번식홀몬의 분비나 면역체계에 생각보다 훨씬 많은 악영향을 미치므로 이에 대한 위생관리에 만전을 기해야 한다.

둘째, 환경관리를 철저히 하자. 사료영양도 중요하지만 쾌적한 환경을 만들어 주는 것이 급선무이며 하절기에도 호흡기 질병이 다발하는 경향이므로 원치커텐이나 콘트롤러 관리를 면밀히 하여야 한다.

세째, 고온 환경은 '썩코바이러스성 회장결장염' 과 '살모넬라증' 등의 피해를 증가시키므로 하절기 사료위생은 돈군의 건강도에 미치는 영향이 심대하며 이듬해 1년 수익을 가름한다 해도 과언이 아니므로 종래의 고정관념에서 벗어나 주요 관리대상으로 삼아주기를 기대한다. **양도**