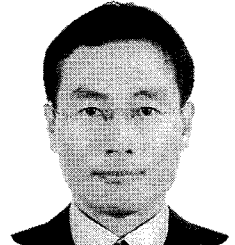


# 가금산업에서 괴사성 장염의 심각성과 예방법



**안 의 철**  
케민코리아(주) 이사장

## ■ 서 론

육계에서는 전형적으로 3~4주령때에 성장지체가 관찰된다. 이러한 현상이 매우 빈번하게 발생하기 때문에 대수롭지 않게 생각하고 특별한 처치없이 구비되어 있는 항생제를 임의로 사용하거나 일반적인 첨가제를 사용하게 된다.

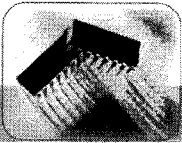
실제로 이러한 성장지체는 Sub-clinical Necrotic enteritis(SNE, 준임상형 괴사성장염)에 의한 것이다. 무분별한 성장촉진용 항생제사용이나 잘못된 사료원재료변화가 주된 원인으로 손꼽힌다. 또다른 중요한 원인은 콕시듐증이 충분히 컨트롤되지 않았기 때문이다.

## ■ 괴사성 장염(Necrotic Enteritis)

괴사성 장염은 1961년 처음 영국에서 보고된 후, 현재 전체육계의 40%정도까지가 영향을 받고 있는 것으로 알려져 있다. 2000년도에 조사된 바에 의하면 축산의 역사가 오래된 유럽이나 미국, 캐나다에서는 80% 이상의 농장에서 클로스트리듬으로 인한 괴사성 장염을 진단내린 적이있다고 응답했고, 아시아지역에서도 65.2%의 농장에서도 그렇다고 답했다. 최근에는 국내에서도 다양한 발생사례가 관찰되고 있으며, 누구도 괴사성 장염이 생산성향상을 위해 반드시 컨트롤 해야하는 질병이라는데 이의를 제기하지 않을 것이다.

(표 1) 클로스트리듬성 장염이 전세계적으로 미치는 영향 평가, 2000

지역	양성으로 진단했다고 응답한 농가, %
아시아	65.2
남아메리카	75.0
환태평양지역	81.0
미국, 캐나다	88.9
유럽	92.9



괴사성 장염은 생산성과 면역력을 감소시키는데, 아래의 표와 같이 경증괴사성장염(스코어4)에 의해 폐사율이 단지 0.8% 증가하였더라도 증체량과 사료요구율은 크게 악화될 수 있어 농장의 수익을 깎아먹는 대표적인 질병이라고 할수있다.

자를 유지하며, 정상적인 상태에서는 악영향을 미치지 않으며 살고있다. 그러나 일정한 조건이 주어지면 이 숫자가 107-109cfu/g으로 증가하면서 괴사성장염증세를가져오게된다.

클로스트리듬 퍼프린젠스 감염으로 인해

(표 2) 괴사성 장염이 생산성에 미치는 영향

분류	폐사율	증체량	사료요구율	스코어
임상형	계군의 30%까지			1
	3-7%		7포인트 이상 증가	2
준임상형	대조구대비 +1%	-5%	5-9포인트 증가	3
	대조구대비 +0.8%	-4%	4-8포인트 증가	4

1. World's Poultry Science Journal 61 (2005)  
 2. Avian Pathology 30, 73-81 (2001)

3. International Poultry Production 2006  
 4. Kaldhusdal(2006)

특히 성장촉진용 항생제금지법 실시되는 7월부터는 괴사성 장염의 문제가 더욱 두드러질 것으로 보인다. 실제 2006년 조사된 보고서에 의하면, 네덜란드에서는 성장촉진용 항생제사용금지 이후 45%의 농장주들이 장염과 관련한 문제발생이 증가되었다고 하였는데, 증체량이 평균 3%감소하고 사료요구율은 1-4% 증가하였다고 보고되었다(Intl Poultry Production, vol 15, p11-12).

괴사성 장염이 발생하게 되면 침울, 피모불량, 허들링(옹송거리며모이는), 설사, 거식증, 폐사의 증상을 가져온다. 괴사성장염은 점액성의 끈적끈적한 오렌지색의 분변을 보인다. 분변의 점도가 높아 총배설장 주변이 지지분하게 되고, 분변주변에 수분이 번져 일정크기의 띠를 형성하는 것이 괴사성장염의 매우 특징적인 진단포인트이다. E.col이나 바이러스가 문제를 일으킨 경우에는 수분띠가 훨씬 더 크게 형성된다.

### ■ 클로스트리듬 퍼프린젠스

괴사성 장염의 원인균인 클로스트리듬퍼프린젠스는 다양한 곳에 상재하는 그람양성, 포자형성균이며, 적절한 환경에서는 성장이 굉장히 빠른 혐기성균이다. 클로스트리듬퍼프린젠스는 건강한 가축의 장내에 상존하는 미생물중의 하나인데, 본래 소화관 하부, 특히 맹장과 대장에 소화그람당 104숫

### ■ 괴사성 장염의 원인

- 사료내동물성단백질 : 동물성단백질은 클로스트리듬이 성장하기 좋은 기질을 제공한다. 특히 어분은 괴사성 장염의 증상을 더욱 악화시킨다. 실제로 어분으로부터 온조단백질의 양과 회장과 맹장에서의 클로스트리듬퍼프린젠스의 밀

도는 비례한다. 동물성단백질에 의해 근위내 pH증가하게 되는 것도 괴사성장염을 발생시키는 이유 중의 하나이다.

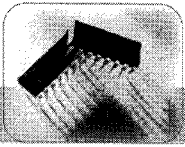
- 사료내아연함량 : 소맥, 육분, 어분에는 상대적으로 높은 아연이 포함되어 있고, 높은 아연함량은 괴사성장염을 촉발하는 원인으로 작용한다.
- 높은장내 pH : 장내 pH가 혐기성으로 바뀔 경우 클로스트리듐퍼프린젠스의 증식에 이로운 환경을 제공함으로써 독소생성이 증가한다.
- NSPs(비전분성다당류) : NSPs가 다량 함유되어 있는 곡물을 사료원료로 사용할 경우 소화물의 점도를 높이고 소화되지 않은 성분의 통과를 증가시킨다. 이것이 혐기성균의 증식과 장독소생성을 증가시킨다.
- 소장점막의 손상 : 소장점막의 손상은 클로스트리듐퍼프린젠스의 증식과 독소생성에 좋은 환경을 제공한다. 소장점막의 손상은 깔짚섭취로 인한 물리적 자극에 의한 것일 수 있다. 또한 미세하게 분쇄된 사료는 괴사성 장염에 더욱 악영향을 미친다.
- 다른 감염증 : 콕시듐감염은 클로스트리듐퍼프린젠스의 증식을 촉발하는 요인이다.
- 면역력저하 : F낭감염, 감염성 빈혈바이러스, 마렉병에 노출되었거나 그밖의 스트레스에 노출된 경우 괴사성장염을 일으킬 수 있다.
- 기후 : 괴사성장염은 겨울과 늦은여름

에 많이 발생하는 경향을 보인다.

- 항클로스트리듐항생제 : Virginiamycin, Bacitracin, Avoparcin, Avilamycin 등과 같은 항생제를 성장촉진 목적으로 낮은 농도 사용했을 경우, 실제 사양환경하에서는 괴사성장염을 예방, 치료할 수 없다. 육계에서 아이오노포어계의 셔틀프로그램에 성장촉진용항생제를 추가적으로 사용하더라도 괴사성장염은 발생할 수 있다.
- 항생제내성 : Bacitracin, Lincomycin, Flavophospholipol, Virginiamycin, Tetracycline에 대한 내성이 이미 많이 퍼져있는 상태이다.

### ■ 괴사성 장염의 예방

- 깔짚관리 : 흡수력이 우수한 적절한 깊이 깔짚을 사용하는 것이 필수적이다. 급수기에 누수가 없는지 반드시 체크해야 하고, 깔짚의 수분함량은 20~25% 이하로 유지되어야만 한다.
- 펠렛팅 : 클로스트리듐 퍼프린젠스는 포자형성균이기 때문에 고온과 열악한 환경조건에서도 살아남는 특성을 가지고 있다. 그래서 펠렛팅온도가 80이고 짧은 시간동안 처리될 경우 대부분이 살아남는다. 대두에 핵산을 처리해 추출하고 대두박을 가열처리하는 등의 방법이나 고기를 조리하는 것만으로는 모든 포자를 효과적으로 죽일 수 없다. 그렇기 때문에 사료내 클로스트리듐 퍼프린젠스감염방지가 매우 어렵고 중요하다 할 수 있다.



- 사양관리전략 : 새로운 사양관리 전략을 세울 때, 한번에 한가지씩만 변화를 주어야 한다. 그리고 당연히 병행사용시 안정성에 문제가 있지는 않은지 평가후 사용하도록 해야 한다. 예를 들어, 생균제와 항생제 혹은 항콕시듐제와 이것에 민감성을 가진 백신은 병행사용시 안정성에 문제가 생기는 경우가 있다. 또한 평상시 주기적으로 사용중인 사료가 포자에 오염되어 있지는 않은지 평가하고, 분변주변에 일정한 수분띠를 형성하지 않는지 관찰하는 것이 괴사성 장염의 예방, 진단, 치료에 중요한 포인트이다.
- 영양관리 : 가능한한 괴사성장염을 유도할 수 있는 원료의 사용은 줄이는 것이 좋다. 동물성단백질, 특히 어분은 사료에서 빼거나 낮은 수준으로 사용해야만 클로스트리듐퍼프린젠스의 오염방지에 도움이 된다.
- 활성생균제와 경쟁적 배제제 : 안정적인 장내 정상미생물군총을 유지하는 것이 괴사성장염예방에 필수적이다. 활성생균제 혹은 경쟁적 배제제를 사용할 수 있는데, 경쟁적 배제제는 주로 균주의 종류가 잘 정의되어 있지 않으며, 작용기전이 단순히 경쟁적 배제(영양소와 장부착면을 두고 유익균과 유해균이 경쟁을 벌이는 기전)에 초점이 맞춰져 있는 것이 특징이다. 반면 활성생균제는 균주의 종류와 특징이 잘 정의되어 있으며, 고유한 작용기전(구조가 규명된 박테리오신이 직접 유해균을 공격하는 기전)을

가지고 있는 것이 특징이다.

- Eubiotic(유바이오틱) 영양설계 : 유바이오틱영양설계란 가축장내의 유익한 미생물에게는 생존하기 용이하고 유해균에게는 어려운 환경을 조성하여 미생물군총을 건강하도록 만드는 영양설계를 의미한다. 건강한 장은 건강한 장내미생물로부터 오고, 이것은 곧바로 축체의 건강과 직결된다. Eubiosis(유바이오시스=장내미생물이 균형을 이루는)는 전체장내미생물의 55%를 구성하고 있는 *Lactobacillus*와 *Bifidobacteriaceae*와 같은 젖산생성균에 의해 결정된다. *Bacterioides*, *Fusobacterium*, *Eubacterium*과 같은 그람음성간균들은 전체의 44%를 차지하고 있다. 그리고 나머지는 병원균으로써, 1%의 *E.coli*와 *Enterococcus* 그리고 0.01% 이하의 그람 양성, 그람 음성균들(*Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *clostridia*, *Campylobacter*, *Chlamydia*, *Proteus*)로 구성되어 있다. 최근에는 앞서 말한 활성미생물을 투입하여 직접적으로 장내 건강한미생물균형을 가져오는 컨셉의 제제들이 개발되어 사용되고 있다. 특히 박테리오신(박테리아가 스스로를 보호하기 위해 유전적으로 연관된 개체들을 살멸하는 단백질물질)을 생산하는 *Bacillus* 균주에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 대표적인 예로써, 케민에서 개발한 *Bacillus subtilis* PB6의 경우 직접적으로 유해균, 특히 클로스트리듐퍼프린젠스를 살멸하는 기전이 확인된 균주로 평가되고 있다.

### ■ Bacillus subtilis PB6

이 균주를 대상으로 미국Georgia대학에서 이루어진 한 실험에서 14일령에 콕시들훈충(E.acervulinaandE.maxima)을, 19일령부터 21령까지(3일간) C. perfringens를 강제감염시켜 36%의 폐사율을 유도하여 대조구를 설계하고 실험구로는 성장촉진용 항생제인 BMD와 Bacillus subtilis PB6를 급여하였다. B. subtilis PB6균주가 BMD를 첨가했을 때와 유사한 사료요구율, 증체량을 가져왔을 뿐만 아니라, 폐사율측면에서는 오히려 더 우수한 결과를 가져왔다.

침입했을 때, 다양한 면역세포들이 유해균을 삼켜 1차적인 면역작용을 하는 주요 면역 반응 중의 하나이다. AGP인 Zinc bacitracin100ppm을 첨가했을 때에는 면역반응 개선효과가 없었으나, Bacillus PB6를 처리했을 때에는 유의적으로 두배 가까이 반응이 강화된 것을 볼 수 있었다.

### ■ 결 론

농장에 심각한 수익감소를 가져오는 괴사성장염의 원인과 증상을 잘 이해하고, 적절한 차단방역과 함께, 앞서 언급한 권장사항들을

(표 3) 괴사성 장염이 유도된 육계에 Bacillus subtilis PB6와 BMD첨가효과 비교

처리구	사료요구율	증체량(g)	폐사율(%)
괴사성장염유도 + BMD 50g/t	1.65 <sup>a</sup>	891 <sup>b</sup>	17.2 <sup>bc</sup>
괴사성 장염유도 + Bacillus subtilis PB6	1.67 <sup>a</sup>	906 <sup>b</sup>	9.4 <sup>b</sup>
괴사성 장염유도 + 무처리	1.86 <sup>b</sup>	741 <sup>a</sup>	35.9 <sup>d</sup>
무감염+무처리	1.64 <sup>a</sup>	869 <sup>b</sup>	0.2 <sup>a</sup>

이는 곧 Bacillus subtilis PB6제제가 괴사성 장염을 컨트롤 할뿐만 아니라, 건강한 장내 미생물균형을 가져왔음을 보여준다.

적용한다면 괴사성장염을극복하고, 건강하고 안전한 가축을 생산할 수 있을 것이다. 특히 성장촉진용 항생제의 사용이 금지되

(표 4) 육계의 면역반응에 Bacillus subtilis PB6가 미치는 영향

처리구	Blood Phagocytosis Index against E.coli
대조구	6.59 <sup>a</sup>
AGP(Zinc bacitracin 100ppm)	6.23 <sup>a</sup>
Bacillus subtilis PB6	11.82 <sup>b</sup>

또한 뉴질랜드의 Massey 대학에서 이루어진 실험에서는 Bacillus subtilis PB6가 육계의 면역기능 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다. Phagocytosis(식세포작용)은 유해균이

는 시점에서 이를 대체할 효과적인 방안을 찾는 것이 시급한 과제라 할 것이다. ☒