

# 프로바이오틱스(Probiotics) 역할 메커니즘



편역  
고 태 승 건국대학교 명예교수  
닭수출연구사업단 책임연구원

적정 건강과 높은 생산성을 위하여 정상 장 미생물 상(相)의 균형 필요성이 인정되면서 위 장관 미생물 환경을 영양소 급여 방법으로 조절하는 사육방법에 관심이 쏠리고 있다.

우리 동물계의 위장(gastrointestinal : GI)관 내에는 광범위하고 다양한 범위의 세균종들이 서식하고 있으며, 이들 세균들의 대부분은 숙주(宿主 : host)와 공생 관계를 형성하고 있다. 동물과 사람의 건강 및 질병에 미치는 위장관 미생물 상(相)의 중요성은 더욱 더 인정되고 있다.

영양은 장 미생물(微生物) 상(相)의 조성 and 대사 활동에 영향을 미치는 가장 중요한 인자이다. 사료급여 실수들, 사료의 실질적 변경, 저-품질의 사료 내용물들과 불충분한 사료 위생

모두 미생물 상에 손상(損傷)을 입힌다. 사료 배합의 목표는 장내 미생물 군집에 우호적으로 영향을 미치고 정상(正常) 장(腸) 미생물 상(微生物 相) 균형(均衡)의 유지(維持 ; Eubiosis)가 되어야 한다. 이러한 환경에서 숙주와 미생물들은 공생(共生) 생태(symbiosis)로 생활하며 이것은 서로 도움이 된다는 것을 의미한다.



<그림 1> Clostridium perfringens T2T.

정상 위장내 미생물 상 지속(持續 ; Eubiosis) 프로바이오틱스(probiotics)

균형이 잘 맞는 장 미생물 상은 충분한 건강과 높은 생

산성을 위하여 중요하다 하는 것이 인정되면서 위장 미생물 환경을 조절하기 위하여 영양 수단을 사용하는 사육 방법들이 관심을 갖기에 이르렀다. 특히 프로바이오틱스(probiotics)의 사용은 동물 위장관 미생물 군의 조성을 조정하거나 관리하는 효과적 수단으로서 장 정상 세균 상(Eubiosis)의 달성이나 재확립한다는 것이 증명되어 있다. 프로바이오틱스의 섭취는 장 미생물 생태계 환경을 창조하는 결과를 가져와야 한다. 유해(有害)한 미생물들은 억제하고 유익(有益)한 미생물의 증식을 도와주어서 궁극적으로는 장 건강을 향상시킨다.

이러한 미생물 생태계 환경(Eubiosis)은 한편 영양소들 기능 수행을 원활히 하고 효과적인 소화에 필수적인 상황으로서, 결과적으로 생산성 향상을 초래한다. 영양소 흡수 이외에도, 장은 체내의 가장 거대한 면역 기능 수행 장기(免疫機能 遂行 臟器 : immune organ)로서 중요한 역할을 한다. 따라서 장은 체내 방어(防禦) 기관(機關)의 일부분으로서 병원균들의 침입에 대한 중요한 방벽의 역할을 수행한다.

### 프로바이오틱스에 대한 새로운 과학적 견해들

과학사회에서는 프로바이오틱스의 작용 양식을 연구하는 방법의 변화는 계속되고 있다. 상업적으로 프로바이오틱스의 구입이 가능해

지면서 기대되는 유익성은 프로바이오틱스의 증식과 몇 가지 대사산물의 생산 그리고 장점막(腸粘膜)의 표면에 군집을 형성하는 프로바이오틱스의 능력에 유래한다는 것이다.

오늘날(그리고 지난 10여년 간), 연구자들은 프로바이오틱스의 이러한 '고전적(古典的 : classic)' 작용 양식을 새로운 작용 메커니즘으로 설명하는 발전적 변화에 도전하고 있다. 지금까지 프로바이오틱스의 효과 중에서 항-염증(抗-炎症) 효능(anti-inflammatory effect)은 장에 군집화하는 미생물이나 그들의 능력에 의한 것보다도 프로바이오틱스의 지문(fingerprints)에 의하여 매개(媒介)되어 신호가 전달된다는 것을 제시하는 상당한 양의 증거가 있다.

사료가공이나 치료(治療) 용량의 항생물질 처치(處置) 과정에 일부분의 프로바이오틱스는 불활성화 된다. 그러나 프로바이오틱스의 효능이 살아있는 세균수에 따르지 않고, 변하지도 않는다는 것을 설명하는 유익한 메커니즘이 있다. 프로바이오틱스 내에 있는 작동(作動) 분자(分子)들이 적정구조로 남아 있는 동안은 프로바이오틱스의 생물학적 효과가 기대된다.

동물 사육에 보통 사용되는 프로바이오틱 세균은 젓산 생성 균주이다. 이들은 Enterococcus, Pediococcus, Lactobacillus 및 Bifidobacterium로서 한편 가금 장에서 보통 발견되는 세균 속(屬)들(genera)이다.

여러 과학적 연구들은 프로바이오틱스들이 생산성, 병원균 억제, 장내 미생물 상 조정, 그리고 면역 조절에 유익한 기능을 한다는 것을 설명하고 있다. 특히 장 미생물 상에 의한 방어력이 확립되지 않았거나 혼란되었을 때 프로바이오틱스는 유익한 기능을 수행한다.

**신생(新生) 병아리를 보호(방어)하는 프로바이오틱스**

정상 환경(예를 들면, 야생)에서 동물들은 성축(成畜) 그리고 주위 환경(環境)으로부터 매우 신속히 성축과 환경에 존재하는 미생물 군(群)을 주위 먹으나, 현대 동물 생산 환경에서는 상황이 다르다. 상업적 브로일러 병아리는 극히 청결한 환경에서 부화하고 어미 닭과 접촉하지 못한다. 계속해서 그 병아리들은 사전(事前)에 청결되고 소독(消毒)된 계사로 옮겨진다.

이러한 병아리에서 위장관내에 균형이 잘 맞는 미생물상을 확립하고 지속한다는 것은

어렵다. 따라서 그 때부터 병아리는 병원성 세균의 군집화를 막지 못한다.

병아리에게는 가능한 신속히 그리고 가능한 어렸을 때 방어 미생물을 증식시키는 것이 중요하다. 방어 미생물은 프로바이오틱스의 적용으로 유지될 수 있다. 프로바이오틱스 제품들은 부화장에서 병아리 위로 분무될 수 있고 부화 발생(發生) 후 첫날부터 음수(飲水)를 통하여 적용될 수도 있다. 프로바이오틱스들은 병아리 장내에 유익한 미생물의 군집화(群集化)를 돕는 환경을 제공한다.

**프로바이오틱스 요법(療法)과 항생물질 치료(治療)**

항생물질들은 원하지 않은 병원균들을 제거하는 유용한 도구이다. 그러나 그들은 한편 상당한 부분의 유익한 미생물 군(群)도 함께 제거한다. 면역 기능이 약해졌을 때 활동하는 병원균들(opportunistic pathogens)의 빠른 증식을 막기 위하여 항생물질 치료가 끝난 뒤에 유익한 미생물 군은 재확립 될 필

**<표 1> 프로바이오틱스의 대사적 및 구조적 작용 양식**

구분	생균(生菌) 대사적	사균(死菌) 구조적
경쟁적 배제(Competitive exclusion) : 병원성 세균과 장내 부착위치와 공간, 병원균 집합의 경쟁	●	●
항 미생물 물질의 생산	●	
장내 환경의 변화 :		
휘발성 지방산과 젖산생산을 통한 pH 저하	●	
면역기관의 조정	●	●

※ 모든 프로바이오틱스가 동일한 방법으로 작용하지 않는다.

요가 있다. 항생물질들이 병원균들을 소거하는 것은 당연하다. 그러나 종종 항생물질들은 염증(炎症 : inflammation)을 충분히 제압하지 못한다. 면역 기관의 과도한 반응은 병원균이 침입한 대부분의 경우에 병원균 그 자체보다도 더 많은 손상을 발생시키는 원인이 될 수도 있다.

프로바이오틱스는 면역기관을 조정한다. 동물 생산 현장에서 항생물질 치료의 진행과 관계없이 장 점막(腸粘膜)의 심한 염증이 관찰되는 것은 정말로 보통 있는 일이다. 장내 염증은 장 내용물의 진행 속도의 증가와 관계가 있다. 그 결과로서 장(腸) 염증(炎症)시에는 습도(濕度), 가스, 과도한 불소화(不消化) 사료 입자(粒子)들 또는 박피된 장내 점막 조각들의 양(量)이 많아진 분(糞)이 보통 발견된다. 장 염증의 확증은 검시(檢屍)한 동물들로부터 알아낼 수 있다.

프로바이오틱스의 사용은 질병의 부작용(副作用)들을 완화하기 위하여 추천된다. 질병의 부작용은 항생물질의 사용에 의하여 개선되지 않을 것이다. 이러한 시나리오에서 치료용 용량의 항생물질들은 병원균들을 제거할 것이다. 그러나 장 염증은 치료되지 않을 채로 남아 있다는 것이다. 불활화(不活化)한 프로바이오틱스는 그들의 세포 구조(cellular structure), 특히 완전한 DNA분자들과 수용체들(受容體 ; receptors)을 수단으로 하여 염증을 감소시키는 유익한 작용을 수행한다. 그러나 이러한 유익한 작용들은 각 세균 균주

에 따라 특이(特異)하다.

## 프로바이오틱스와 괴사성 장염

괴사성 장염(壞死性 腸炎 : Necrotic enteritis)은 전세계적으로 가장 흔한 막대한 재정적 손해를 끼치는 질병들 중의 하나이다. 이 질병이 발병하면 폐사율이 50%를 상회하는 원인이 된다. 미농무성(USDA) 과학자들 중 한 팀은 다-종(多-種: multi-species) 프로바이오틱이 Clostridium perfringens와 관련된 가금 질병들의 통제에 유의한지 여부를 조사했다.

결론으로 이들 연구들의 데이터는 프로바이오틱스로 가금 질병들, 괴사성 장염과 괴저성 피부염(壞疽性皮膚炎 : Gangrenous dermatitis)의 통제가 가능하다는 것을 제시한다.

프로바이오틱스 제품의 사용은 가금 산업에 관리 방법의 대안을 제공할 수 있다. 이 방법은 위장관의 미생물 군집의 조성을 관리하여서 더 좋은 장 건강을 촉진할 가능성이 있어서 계군(鷄群)을 병원성 세균들의 감염으로부터 보호하여 병원균이 원인이 되는 재정적 손실을 감소한다. <img alt="bird icon" data-bbox="668 778 698 792"/>

- 출처 : Poultry International September 2011, Poultry production: How probiotics can play a role 저자 Michaela Mohnl DI(MS) 프로바이오틱 생산 이사 (BIOMIN Holding GmbH)