

# 사료첨가제를 이용하여 육계의 캄필로박터를 억제한다

최근 유러피언 리서치 컨소시엄(ERC)에서는 ‘캄피브로 프로젝트(Campybro project)’를 통해 도계전 시판 중인 사료첨가제와 이들 제품들의 배합물이 육계에서 캄필로박터 저감 효과가 있는 지 조사했다. 캄피브로 프로젝트의 임무는 이 세균을 농장 통제 하에 두는 것이다. 그 결과는 희망적인 것으로 보인다.



미국 다이아몬드V 리오넬 르 벤([www.diamondv.com](http://www.diamondv.com))

**유**럽연합에서 육계에서 캄필로박터 세균이 검출되었다는 뉴스는 더 이상 놀라운 소식이 아니다. 예찰 조사와 특정 사례들로부터 수집한 공개 자료 간에 큰 차이를 보이고 있지만, 유럽 시장에서 70% 이상의 캄필로박터 유병률은 자주 보고된다.

다른 식품유래 병원체 저감 전략과 마찬가지로, 캄필로박터 오염 통제의 일차적인 초점은 축산물 가공장과 판매상의 위생에 맞추어져 있다. 육계 출하전 권장사항은 기본적으로 차단방역에 있다. 이유는 간단하다. 양계 농장 생축에서 캄필로박터를 줄이는 효율적인 해결책이 아직도 없기 때문이다. 설령 그런 해결책이 있다 하더라도, 나라마다 생산 시스템마다 성공적으로 적용하는데 문제가 있다.

운이 좋게도, 다양한 전문가 집단들이 병아리 부화 직후부터 상계 세균을 통제함으로써 육계의 캄필로박터 위험을 줄이기 위한 포괄적인 해결방안을 찾고 있다. 캄피브로 프로젝트를 수행하는 ERC는 유럽연합의 4개

국에서 10개의 연구기관, 가금관련 협회와 업체 전문가들로 구성되어 있다. 이 협력연구 프로젝트는 EU로부터 예산 지원을 받아 연구, 기술 개발과 평가 작업을 진행하고 있다.

2015년, 캄피브로 프로젝트의 야외임상시험을 통해 얻어진 연구 결과가 유럽(체코, 영국, 이탈리아, 프랑스, 스페인)과 그 외 지역(뉴질랜드, 남아프리카 공화국, 미국)에서 열린 포럼에서 발표되었다. 유럽 내 가금 생축에서 캄필로박터를 통제할 수 있는 제품에 관한 두 편의 총설논문이 최근 ‘폴트리 사이언스’를 통해 발표되었다.

## 평가받은 제품들

이 프로젝트의 1단계에서는 육계사료 내 들어있는 제품들을 대상으로 조사가 이루어졌다. 다양한 배합제품 중 상업용 명칭, 상표명, 노브랜드 제품 등 총 24개 제품이 평가에 사용되었다. 대부분의 제품은 아직 개발

## 현대 가금위생학 기술의 발전

중이지만 당장 상용 제품으로 사용이 가능하다. 이들 제품에는 유기산, 지방산, 모노글리세라이드, 식물 추출물, 프로바이오틱스, 에센셜 오일, 향신료 성분 그리고 '프리바이오틱-유사(prebiotic-like)' 독자 발효제품(필자가 개발한 제품)이 포함되었다.

이 발효제품은 유럽연합의 사료물질 목록(category 12.I.5)에 등재되어 있으며, EU 규정상의 사료첨가제는 아니다. 첫 번째 평가군(part A)은 총 12개 제품으로, 프랑스 플로프라간 소재 ANSES연구소에서 제품 효능 평가가 이루어졌다. 1일령 육계 병아리 688수를 대상으로 시험이 이루어졌으며, 각 제품 당 3회 임상시험을 실시하였고, 매 시험마다 양성대조군을 두었다. 이 평가에 발효제품도 사료 1톤당 1.25kg이 포함되었다. 한개 그룹당 1일령 병아리 40~45수를 임의방식으로 할당했으며, 11일령에 캄필로박터(C.jejuni)를 모

든 닭에 경구로 접종했다. 그 후 2,5,6주령(인공감염후 3일, 24일, 31일)에 맹장 내 캄필로박터 균수를 측정하였다.

### 제품 효능

12개 제품 중 10개에서 처리 후 일부 시점에서 캄필로박터 균수가 감소했지만, 이들 제품 중 절반은 최대 14일령까지만 효력을 보였다. 그러나 육계 42일령 실험 종료 시기에 측정했을 때, 발효제품은 가장 많은 캄필로박터 감소효과를 보였으며, 균수 감소가  $10^3$ 이상 보인 유일한 제품이었다(그림1). 물론, 발효제품에 의한 캄필로박터 균수는 42일령 대조군(3회 시험) 평균 수치보다 유의성있게 감소했다( $P < 0.001$ ). 캄피브로 프로젝트는 현재 진행 중이다. 제품 사용과 다른 통제 전

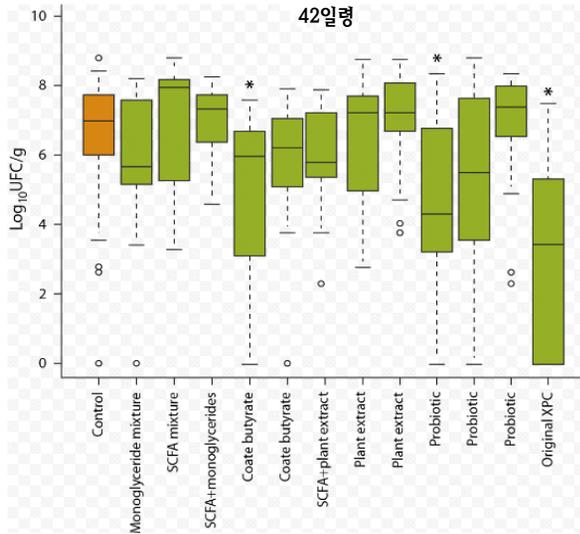


그림1. 여러 가지 사료첨가제가 42일령(인공감염 후 31일) 육계 맹장 내 캠피로박터 군수 변화에 미치는 효과

‘\*’는 대조군 대비 유의성있는 감소(P<0.05)를 나타냄. 발효제품(다이아몬드V사 Original XPC™ 제품)은 프로바이오틱스 및 다른 제품보다 가장 효능이 우수했다.

락(백신프로그램, 사료관리)의 병행은 다른 시험단위에 의해 평가 중에 있다. 이러한 연구를 실행할 때 많은

문제가 도사리고 있다. 캠피로박터의 감염 또는 오염 수준은 시험 닭(인공감염) 개체 간에 큰 차이를 보인다. 또한 너무 많은 해결책을 평가하는 경우 야외시험에 대한 노력을 분산시키고, 양계농장 환경에서 그 결과의 적용을 희박하게 만든다.

### 독자적 연구

미국의 다이아몬드V사는 전 세계의 소비자들이 안전한 식품을 이용할 수 있도록 하는 데 목표를 두고 있다. 캠피프로 프로젝트의 발효제품 독자 평가는 다이아몬드V사의 식품 안전성과 가금에 관한 연구 결과를 인정받은 것이다. 여기에는 미국에서의 연구(아래의 박스 참조)를 포함하여 4년 이내 완료된 24건의 야외 임상 시험이 들어있다. 연구 결과가 늘어나는 것은 지난 2015년 발표된 도축전 산업동물 식품유래 병원체를 감소시키는 데 있어서, 특허출원 중인 발효제품을 사용하는 데 도움이 될 것이다. 2016년, 다이아몬드V사는 가금분야 12개 프로젝트를 가지고 있고, 이중 절반은 식품 안전성과 연관된 프로젝트로 유럽에서 도축전 캠피로박터 저감에 초점을 맞추고 있다.

#### □ 미국에서의 캠피로박터 연구

미국의 경우 살모넬라, 캠피로박터, 대장균 등 병원성 세균이 자주 축산식품 소비와 연관이 되며, 다발하는 식품유래 질병(식중독)을 유발하는 주요 5개 병원체 리스트에 자주 등재된다. 가금 식품 유래 감염성 질병을 감소시키는 데에 엄청난 발전이 있었음에도 불구하고, 사람의 식중독에서 높은 비율을 차지하고 있다. 가금 회사들은 식중독 위험을 줄이기 위하여 도축전 효과적인 식품 안전성 프로그램을 추구하고 있다. 도축전 식품 안전성 연구는 대부분 살모넬라 연구에 지속적으로 초점을 맞추고 있기는 하지만, 육계와 칠면조에서의 캠피로박터 연구도 이루어지고 있다. 맥인타이어 등(2014)의 연구 결과에 따르면, 독자 발효제품을 육계에 급여했을 때 그렇지 않은 대조군에 비해 캠피로박터 유병률과 오염수준이 낮아졌다. 독자 발효제품을 투여한 처리군과 그렇지 않은 대조군 14일령 육계에 캠피로박터균을 인공 감염시켰다. 그 후 실험군당 접촉감염 닭 10수(42일령)의 맹장을 채취하여 군수를 측정하여 분석했다. 그 결과, 발효제품 처리군은 그렇지 않은 대조군에 비해서 접촉감염 유병률이 유의성있게 낮았다(1.3% vs 17.5%, P=0.02). 맹장 내 캠피로박터 군수는 발효제품 처리군에서 그렇지 않은 대조군에 비해 유의성있게 낮게 나타났다(1 vs 37MPN/g, P=0.09).

스미스 등(2014)은 칠면조를 대상으로 독자 발효제품 처리군과 그렇지 않은 대조군을 두고, 70일령에 캠피로박터를 인공 감염시키고, 84일령에 맹장을 채취하여 캠피로박터 군수를 측정하였다. 그 결과, 독자 발효제품 처리군은 그렇지 않은 대조군에 비해 맹장 내 캠피로박터 군수가 유의성있게 낮게 나타났다. 발효제품 투여군의 경우 접촉감염 개체에서의 유병률이 93%에서 75%로 유의성있게 떨어졌으며(P<0.05), 발효제품 처리군은 대조군에 비해 약 10배 정도 맹장 내 캠피로박터 군수가 줄어들었다.