



로바이오틱스 이용 산란계 생산성 개선

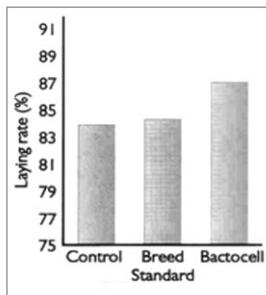


편역 고 태 송
건국대학교 명예교수
닭수출연구사업단 책임연구원

끄 로바이오틱스(Probiotics)는 가장 잘 증명된 가금 건강과 생산성 향상 위한 천연제제 해결법들 중의 하나이다. 프로바이오틱스 세균 페디오코커스 에시디락티시(Pediococcus acidilactici MA 18/5M(Bactocell)는 가장 잘 연구된 프로바이오틱스 균주들 중의 하나이다.

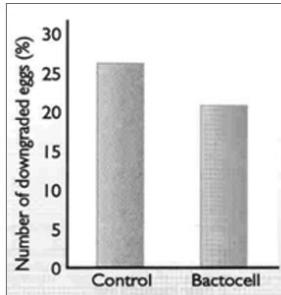
여러 가금 종들에서 실시된 과학적 생산성 실험들은 여러 농도들의 프로바이오틱스는 소화관에서 작용하여 사료 이용효율과 안전성(병원균 예방) 개선 작용 능력을 보인다. 여러 나라들에서 실시된 네개의 산란계 실험 데이터의 통계적 메타-분석(meta-analysis)에서, 동물 생산기술에 미치는 페디오코커스 에시디락티시 MA 18/5M(Bactocell : 박토셀) (P. 에시디락티시 MA 18/5M) 첨가의 유익한 효과는 산란율 2.8% 개선과 산란량 증가를 증명한다. 그 위에, 이 프로바이오틱 세균은 난질 평가값들, 저 품질난과 파란을 50% 감소시켜 난각 강도를 높였고, 난황색상 및 육반(肉斑) 출현을 개선하였다. 유럽위원회(European Commission)는 공적(公的)으로 산란계 생산성에 미치는 이들 이점(利點)들을 인정하고 있다. 유럽위원회는 이 프로바이오틱 세균을 2011년 3월에 (EC 법 1831호/2003) 산란계용 축산기술 개선 사료 첨가제로 등록하였다.

이러한 허가 18개월 뒤에, 여러 시장들에서의 사용자들로부터 받은 최근의 피드백(관련 반응)은 이 특정 프로바이오틱이 산란계 생산성과 생산자들의 수익성 양쪽에 병원균의 공격을



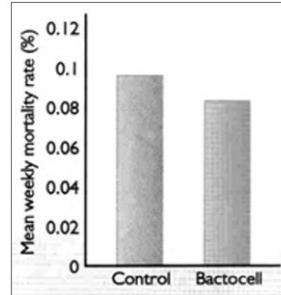
〈도표 1〉 평균 산란율에 미치는 프로 바이오틱 처리 효과(이태리, 2012)

(주) Laying rate(%) : 산란율(%), Control : 대조, Breed Standard : 품종 표준, Bactocell : 박토셀.



〈도표 2〉 계란 등급 저하(등급 2)에 미치는 프로바이오틱 처리의 영향(이태리, 2012)

(주) Number of downgraded eggs(%) : 등급 저하 계란 수(%), Control : 대조, Bactocell : 박토셀.



〈도표 3〉 프로바이오틱 처리가 폐사율에 미치는 영향(이태리, 2012)

(주) Mean weekly mortality rate(%): 평균 주당 폐사율(%), Control : 대조, Bactocell : 박토셀.

받는 상황에서도 적정 생산성에 유리하다는 것을 확인하였다.

1. 생산현장에서 증명된 이익

1) 이태리 시험

이태리에서 실시된 대규모 현장 실험에서 총 계 약 15만수의 하이라인 갈색 산란계를 산란계 사에 수용하였다. 특히 세균 공격 상태에서 P. 에시디락티시 MA 18/5M(박토셀)의 효능들이 평가되었다. 세균 공격을 받는 상태가 된 이유는 모든 계사가 동시(同時)에 공실(空室)이 되지 않았기 때문이다. 새로운 계군의 생산 주기가 시작되면, 항상 농장에 적어도 계사 하나는 산란 중인 암탉이 남아 있다. 따라서 새로운 계군에는 위생적 위험이 높아지므로, 용도 목적이 조정된 프로바이오틱 첨가는 병원균 통제를 돋는다는 인식과 제안이 되어 있다.

시험 기간은 2011년 5월(18주령)부터 2012년 6월까지로 76주간 실시되었다. 약 41,900수의

산란계가 처음 3주간 사료 kg당 P. 에시디락티시 MA 18/5M 2×10^9 CFU(권장량의 2배), 그리고 남은 산란 주기에 사료 kg당 1×10^9 CFU(기술적 표준량)을 함유 시켜 투여 되었다. 생산성 데이터는 같은 계사에서의 이전 주기(2009년 12월부터 2011년 3월까지), 그리고 하이라인 품종의 표준 산란율과 비교되었다(도표 1). 통계적 분석은 짹지어진 표본 t-검정(paird t-test)로 실시 되었다. 산란율은 통계적으로 이전 주기($P<0.01$), 뿐만 아니라 이 품종의 표준 산란율($P=0.023$)과 비교하면 유의하게 개선되었다. 한편 대조 주기와 표준 사이에는 통계적 유의 차가 없었다(도표 1).

그러나 2010년이래, 하이라인은 품종의 유전적 개량으로 수용 산란계 당 3~4계란 꼴로 산란율 개선이 관찰되었다. 이 실험에서, 산란율 개선은 산란계당 12 계란으로서 유전적 개선보다 더 높은 값을 유지 하였다. 더욱이, 프로바이오틱 첨가는 대조 주기에 비교하여 매끈한 산란곡선을 유발하였다. 난 품질은 P. 에시디락티시

MA 18/5M 첨가로 통계적으로 유의하게 개선되어, 저급(2등급) 계란의 비율은 21%($P<0.01$) 낮아졌다(도표 2). 그리고, 폐사율은 프로바이오틱을 급여한 계군($P=0.018$)에서 12% 감소되었고 통계적으로 유의하였다(도표 3).

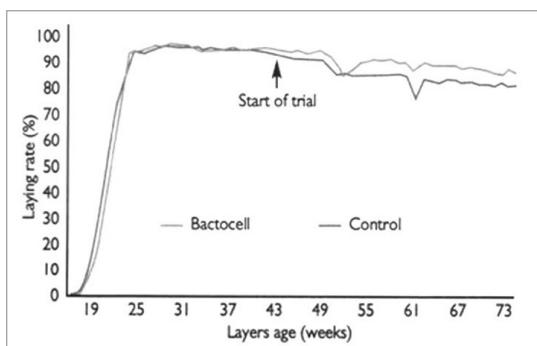
2) 모로코 시험

또 다른 최근의 생산 시험은 모로코에서 2010~2011년에 실시 되었고 표준 상업 농장의 네 계사(鷄舍) 건물 중에서 건물 두개를 사용하였다. 두개 건물에는 산란계-하이섹스 품종이 수용되어 있고 대조사료 급여 건물에 57,240수 그리고 표준 박토셀(*P. 에시디락티시* MA 18/5M) 첨가 사료 급여 건물에는 63,414수가 수용되어 있었다. 표준 박토셀 첨가사료는 *P. 에시디락티시* MA 18/5M가 45~60주령부터 완전 배합사료 kg당 1×10^9 CFU; 그리고 60주령부터 산란주기 말 까지 완전 배합사료 kg당 5×10^8 CFU 첨가된 것이 사용 되었다.

대조사료와 박토셀 사료를 급여하는 산란계가 수용된 양쪽 계사들은 동물들과 환경 특성, 년

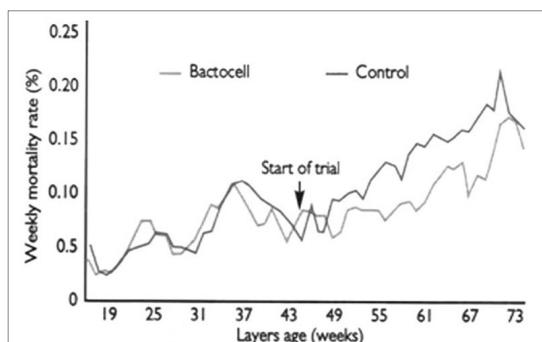
령, 계사의 방위, 미생물 환경이 유사하였다. 이 시험에서 박토셀 급여는 생산성을 개선하고 폐사율을 저하시킨다는 성적을 얻었다. 도표 4는 프로바이오틱 처리로 산란율이 대조 사료를 급여한 것보다 향상 되었다는 것을 증명한다. 그리고 주목할 것은 산란 말기를 향해서 안정한 산란율을 유지 하며, 이점은 여러 다른 시험들에서 보여온 관찰들과 일치하는 것이다.

- 결과로서, 박토셀 첨가로 산란 말기 까지 산란계 1수 당 평균 7.31계란을 더 생산 할 수 있었다. 이것은 시험에 공시한 63,414수의 산란계로부터 총 463,490개의 계란이 더 생산되었다는 것을 나타낸다. 최근 지역 계란 가격을 기초로 하면, 이것은 생산자의 투자에 대한 이득이 1유로(€1)를 투자하여 적어도 3유로(€3)를 벌었다는 것을 나타낸다. 이러한 이득은 박토셀 첨가 병원균 통제로 발생할 건강상의 이점(利點)은 고려되지 않은 계산이다. 더욱이, 저급 계란 수가 프로바이오틱 처리로 대조사료 급여보다 낮았다.



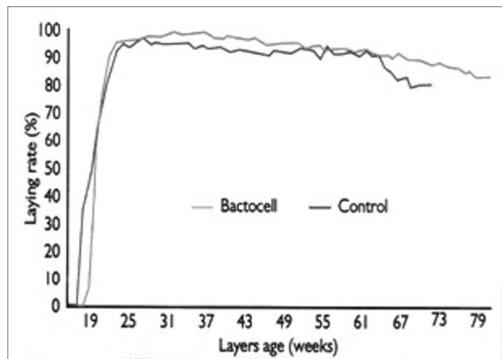
〈도표 4〉 산란율에 미치는 프로바이오틱 첨가의 영향 (모로코, 20110).

주) Laying rate(%) : 산란율(%), Start of trial : 시험 첨가 개시, Bactocell : 박토셀 첨가구, Control : 대조구, Layers age(weeks) : 산란계 주령.



〈도표 5〉 주간 산란계 폐사율에 미치는 박토셀 첨가의 영향.

주) Weekly mortality rate(%) : 주간 폐사율(%), qnStart of trial : 시험 첨가 개시, Bactocell : 박토셀 첨가구, Control : 대조구, Layers age(weeks) : 산란계 주령.



〈도표 6〉 산란율에 미치는 프로바이오틱 첨가의 영향 (덴마크, 2011).

주) Laying rate (%) : 산란율 (%), Bactocell : 박토셀 첨가구, Control : 대조구, Layers age (weeks) : 산란계 주령.

- 폐사율은 도표 5에 나타내었다. 전체적으로, 산란 말기(71주령)에 누적(累積) 폐사율은 처리 계사에서 4.0%였고 대조 계사에 4.92%로, 이것은 프로바이오틱 첨가로 폐사율 17% 감소와 동등하다. 이러한 상업적 시험은 프로바이오틱 첨가로 실제 산란계 생존율과 산란율의 개선 효과를 증명한다. 그러나, 프로바이오틱 첨가는 45주령에 시작 했고 시험기간의 처음 15주간에 만 권장량이 첨가되었다는 것을 주목하는 것이 중요하다. 적정 이윤을 얻을려면, 전 생산주기 중의 가능한 이른 시기에 박토셀의 기술적 권장 용량 사료 kg당 10^9 CFU를 첨가한 사료를 사용하여 실시 되어야 할 것이다.

3) 덴마크 현장 평가

마지막으로 덴마크에서 발표된 여러 현장 성적들은 산란 및 육추 조건이 적정할 지라도 P. 에시디락티시 MA 18/5M 첨가가 축산 기술적 유리(有利)성을 확인한다. 한 시험은 로먼 품종 (Lohmans LSS)으로 전 산란기 중에 실시되었다. 전 산란기중에 동일한 계사에서 62,000수

의 산란계가 케이지 사육되었고, P. 에시디락티시 MA 18/5M가 사료 kg당 10^9 CFU 첨가되었다. 도표 6은 그 전 산란 주기(대조)에 얻어진 산란 곡선과 비교 한 것이다. 프로바이오틱은 특히 산란 말기에 산란율을 더 안정한 지속성을 유지하였다.

2. 부수적(附隨的) 효과(效果)들

이들 최근의 실제 상업적 사육 성적들은 P. 에시디락티시 MA 18/5M는 생산 환경들에서 산란계의 생산성을 적정화하는 유익한 해결 수단이고, 이러한 특정 프로바이오틱 세균의 유리함은 생산성 이상의 효과가 있다는 것을 확인 한다. 실제로, 그 전에 P. 에시디락티시 MA 18/5M 첨가는 난각과 난각 강도, 다른 경제적 유익성에 명백한 영향력을 행사한다는 것이 증명이 되어 있다. 12주간의 시험 기간에, 프로바이오틱 첨가는 난황 색소 침착을 개선하였고, 난백이나 난황에 육반과 혈반 수(數)를 감소 시켰고, 난백/난황 비(比)를 증가 시켰다. 난각 두께와 난각 무게 비가 한편 개선되었고, 난각 강도를 증가시켰다.

흥미로운 것은, 이러한 시험은 한편 난황 콜레스테롤 수준의 저하 뿐만아니라 산란계 혈장의 콜레스테롤 수준의 저하에 명백한 효과를 보였다. 계란 콜레스테롤 함량에 미치는 이들 효과들은 소비자들의 건강 면에서 부수적 유리함으로 볼 수 있다. 프로바이오틱 P. 에시디락티시 MA 18/5M는 한편 병원균에 대한 방어적 작용이 알려져 있고, 이러한 효과는 여러 농도들에서 영향력이 있었다: 사료중 P. 에시디락티시 MA 18/5M는 대장균(大腸菌: E. coli) 같은 병

작용 양식 : 장수준에서 박토셀 활동 (기능, 영향)

페디오코커스 에시디락티시 MA 18/5M (*P. 에시디락티시 MA 18/5M*)는 가장 잘 설명된 프로바이오틱스 균주로 가금 생산성과 건강에 미치는 세가지 주 작용 양식과 이득들을 설명한다.

장성숙에 미치는 기능 영향 : *P. 에시디락티시 MA 18/5M* 첨가는 장 용모높이를 높인다는 증명이 있고, 이것은 장 흡수 표면적을 넓혀서 결과로서 영양소 흡수가 잘되어 사료 소화율을 개선한다, 이 점은 *P. 에시디락티시 MA 18/5M*가 사료 이용효율을 개선하는 메커니즘의 일부분을 설명한다.

사료 소화율에 미치는 영향 : *P. 에시디락티시 MA 18/5M*는 사료에 존재하는 복합당들을 발효하여 상당한량의 젖산을 생산하는 기능(동형 발효세균)을 가지고 있어서, 이 작용은 사료 소화율을 개선하고 사료 효율을 향상한다. 젖산은 소화가 잘되고 (에너지 급원), 젖산 생산은 사료의 점도를 저하시키고 사료 입자가 분해하도록 효소 접촉을 쉽게 하기 때문이다.

장미생물 균형에 미치는 영향 : *P. 에시디락티시 MA 18/5M*는 사료와 장 양쪽에서 젖산을 생산하므로, 용모를 감싸고 있는 점액에서 국소적 pH저하의 원인이 되고 유익 세균의 성장에 좋은 환경을 만들고 병원성 세균의 성장에는 좋지 않은 환경을 만든다. 병원성 세균은 높은 pH에서 생존한다. 더욱이, *P. 에시디락티시 MA 18/5M*는 유익 세균의 발육에 사용되는 몇 개의 대사물을 생산한다. 이러한 유익 미생물 군은 장내 영양소 사용을 경합하므로, 병원성 세균 통제를 돋는다. 종합하면, 이들 작용 양식들은 산란계의 생산성과 병원균들의 억제 작용에 미치는 페디오코커스 에시디락티시 MA 18/5M 첨가의 분명한 작용을 설명한다.

원균들 군집화를 예방한다는 실험 성적이 있다. 장에서 *P. 에시디락티시 MA 18/5M*는 가금 생산에 미치는 몇 개의 주 병원성 세균 : 대장균 (大腸菌: *E. coli*), 살모넬라(*Salmonella typhyimurium*) 및 클로스트리듐 페르프린젠스(*Clostridium perfringens*)의 군집화를 억제한다고 알려져 있다. 계란 표면에서 *P. 에시디락티시 MA 18/5M*는 식품을 통하여 전파하는 병원성 살모넬라의 계란 오염을 예방하는데 효과적이다. 병원균 공격 연구에서, 병원균 살모넬라엔테리티디스(*S. enteritidis*)를 산란계 수(首) 당 4,108 CFU 구강(口腔)접종 (接種) 형태

로 공격하였다. 다음 3일간에, 12주간 박토셀을 투여한 계군에서는 오염된 난각을 가진 계란이 하나도 발견되지 않았으나, 대조 군의 난각에서는 명백히 50%가 살모넬라로 오염되었다. 이것은 *P. 에시디락티시 MA 18/5M*가 가금생산성에 유익할 뿐만 아니라 동물과 소비자 양쪽에 세균성 병원균을 예방하는 천연 제제라는 것을 설명한다. **양계**

저자 : A. Sacy, M. Baulez, N. Hocke, M. Khetou 및 B. Hanse, Lallemand Animal Nutrition, France

출처 : International Poultry Production–Volume 20 Number 6 2012