



효모균에서 추출한 새로운 사료첨가용 성장촉진제(MOS)

1. 서론

2011년 7월 1일부터 시행된 유해사료의 범위와 기준(농림수산물식품부고시 제 2010-142호) 및 배합사료제조용 동물용의약품등 사용기준(농림수산물검역검사본부 고시 제 2011-23호)에 의하여 우리나라에서는 배합사료제조공장에서는 항생제의 사용이 전면 금지되었다. 이에 그 동안 성장촉진, 질병관리 및 예방 그리고 생산성 향상을 목적으로 사용하였던 사료첨가용 항생제를 대체할 여러 가지 첨가제를 개발하여 사용하고 있다. 현재 우리나라에서 사용되고 있는 항생제 대체제는 유기산제, 생균제, Prebiotics, Herbs, essential oils(Oregano oil 등), 중쇄지방산(MCFA), Nucleotides, 효소제, IgG함유물질, MOS, ZnO 등이다(심수보, 양돈연구 제 30호: 2011년 5월 26일).

본고에서는 Danny M. Hooge박사가 International Journal of Poultry Science 10(10): 819-824, 2011(ISSN 1682-8356)에 발표한 내용을 중심으로 친환경 축산에 부응하고 식품위생을 향상시킬 수 있는 새로운 사료첨가용 성장촉진제를 소개하고자 한다.

2. 새로운 사료첨가용 성장촉진제

효모균의 세포벽의 외층부위에서 추출한 Mannan Oligosaccharide (MOS)를 Kumprecht 등(1997), Waldroup 등(2003), Rosen(2007) 등의 연구자들이 브로일러 사료에 첨가하여 효능을 확인한 후 새로



예 재 길
수의학박사
올텍코리아 대표이사

은 사료첨가용 성장촉진제로 주목 받기 시작하였다. Oligosaccharide(올리고당)는 2~10개의 monosaccharides(단당류)로 가수분해되는 복합탄수화물체이다. 특이한 당이나 Mannose(동식물이나 미생물에 들어있는 단당류의 하나)등은 모든 균종의 살모넬라균과 대장균의 섬모에 부착하여 이러한 병원성 세균들이 장벽에 부착하여 증식한 후 독소를 생성하고 장벽을 손상시킬 수 없도록 하는 작용기전을 알았기 때문에 효모균에서 추출한 Mannan Oligosaccharide(MOS)를 양계사료에 혼합하려는 시도를 하였다. 이러한 개념을 현실화하여 실험한 결과 다음과 같은 작용기전으로 닭에서 생산성이 향상되고 폐사율이 감소되었으며 사료첨가용 항생제 즉 Avilamycin, Bacitracin, Virginiamycin의 효과와 동일한 성적을 얻을 수 있었다.

3. Mannan Oligosaccharide(MOS)의 작용기전

- 1) 병원성 대장균 및 살모넬라의 섬모부위에 MOS가 먼저 부착하여 병원성 세균들이 장벽에 부착하지 못하고 장 연동운동에 의하여 배설된다(Eshdat 등: 1978, Spring 등: 2000).
- 2) 장내 미생물의 발효에 관여하여 프로피온산과 암모니아의 생성을 감소시켜 영양분을 숙주인 닭이 더 많이 활용하도록 한다(Ferret 등, 2005)
- 3) 장용모막의 손상을 막아 장을 건강하게 유지하고 장용모의 길이를 더 길게 만들어(Iji: 2001), 장내 술잔세포(점액분비세포)의 숫자가 늘어나 영양분의 흡수기회가 늘

어난다. 또 장근층이 얇아져 영양분의 흡수가 증가된다(Ferret 등: 2005).

- 4) 닭의 면역계통 중 보체형성을 촉진하고 면역반응을 증가시켜준다(Savage 등: 1996, Cotter 등: 2002, Shashidhara 등: 2003). 장관내 병원균과 MOS가 동시에 존재할 경우 MOS가 면역보좌제로 작용하여 항원항체반응에 의거 면역반응이 증가되는 현상이 관찰되었다(Shafey 등: 2001).
- 5) 특수효모 *Saccharomyces cerevisiae* var *boulardii*에서 추출한 MOS인 Actigen(엑티젠)은 미국의 Kentucky주에 소재하고 있는 Alltech사에서 개발하였으며 영양유전체학으로 검증한 결과 소장세포의 유전자 표면에 우수한 생물학적 활동력을 보여주고 있어 성장유도제(growth permitter)로서 면역증강과 장건강 증진의 효능을 발휘하였다.

4. 분석 및 평가방법

새로운 개념의 MOS제제인 Actigen(엑티젠)으로 실험하여 학회지에 2009~2011년도에 보고된 결과를 분석하였다. 즉 Actigen(엑티젠)과 대조구 및 사료첨가용 항생제 투여구와 비교하여 효능을 Paired t-test in Statistix 8[®] software (Analytical Software, Inc. Tallahassee, Florida, USA) 방법으로 비교분석 하였다.

5. 평가 결과

- 1) Actigen(엑티젠)을 브로일러에 급여한 결과



표1. 브로일러에서 Actigen(엑티젠)의 증체, 사료효율 및 생존율 개선효과

Table 1: Summary of live performance results from broiler trials with negative control (nCON) versus Actigen®-supplemented (ACT) diets

Age, days ¹	Actigen®, g/tonne ²	Body weight (kg)		FCR or F/G ratio		Mortality (%)		Reference (Year)
		nCON	ACT	nCON	ACT	nCON	ACT	
42	800/400/200	2.382	2.501	1.947	1.852	4.83	4.46	Mathis (2009)
42	800/400/200	2.081	2.134	1.826	1.784	3.69	4.77	Mathis (2011a)
52	400/400/400	2.763	2.865	1.872	1.820	6.60	3.80	Mathis (2011b)
42	400/400/400	2.370	2.518	1.740	1.660	13.9	12.5	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	400/200/200	2.370	2.552	1.740	1.660	13.9	11.5	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	200/200/200	2.370	2.441	1.740	1.700	13.9	17.4	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	800/400/200	3.317	3.437	1.746	1.708	5.56	3.89	Munyaka <i>et al.</i> (2011)
42	200/200/200	2.066	2.065	2.020	2.010	6.25	6.25	Peric <i>et al.</i> (2010)
42	400/400/400	2.066	2.234	2.020	1.950	6.25	2.30	Peric <i>et al.</i> (2010)
42	800/800/800	2.066	2.151	2.020	1.960	6.25	4.93	Peric <i>et al.</i> (2010)
40	800/400/200 ³	2.521	2.657	1.636	1.603	4.30	6.20	Nollet and Kay (2010)
32	400/400/400	1.377	1.901	1.658	1.654	4.00	4.00	Nollet (2011)
42	200/200/200	2.515	2.847	1.741	1.694	6.67	6.67	Lea <i>et al.</i> (2011)
42	400/400/400	2.515	2.677	1.741	1.729	6.67	3.33	Lea <i>et al.</i> (2011)
42	800/800/800	2.515	2.749	1.741	1.725	6.67	5.00	Lea <i>et al.</i> (2011)
Comparisons (n=)		15	15	15	15	15	15	
Mean		2.386 ^a	2.515 ^a	1.813 ^a	1.767 ^b	7.23	6.47	
p-value			<0.001		<0.001		0.153	
Difference			+0.129		-0.046		-0.76	
Diff. from nCON (%)			+5.41		-2.54		-10.5	

¹Average age was 41.87 days (number = 15).

표2. 브로일러에서 Actigen(엑티젠)과 성장촉진용 항생제의 비교실험결과

Table 2a: Summary of live performance results from broiler chicken trials with antibiotic growth promoter-supplemented positive control (AGP) versus Actigen®-supplemented (ACT) diets

Age, days ¹	Actigen®, g/tonne ²	Body weight (kg)		FCR or F/G ratio		Mortality (%)		Reference (Year)
		AGP	ACT	AGP	ACT	AGP	ACT	
42	800/400/200	2.530	2.501	1.843	1.852	4.17	4.46	Mathis (2009)
42	800/400/200	2.124	2.134	1.803	1.784	3.85	4.77	Mathis (2011a)
52	400/400/400	2.900	2.865	1.807	1.820	4.00	3.80	Mathis (2011b)
42	400/400/400	2.551	2.516	1.690	1.660	9.70	12.5	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	400/200/200	2.551	2.552	1.690	1.660	9.70	11.5	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	200/200/200	2.551	2.441	1.690	1.700	9.70	17.4	Kill <i>et al.</i> (2010)
42	800/400/200	3.430	3.437	1.720	1.708	6.39	3.89	Munyaka <i>et al.</i> (2011)
42	400/400/200 ³	1.831	2.037	1.840	1.840	21.0	16.3	Hitech Hatch Fresh (2009)
35	400/200/200 ⁴	1.652	1.636	1.502	1.513	4.87	4.95	Philippines (2009)
38	882/441/220 ⁵	1.857	1.955	1.681	1.680	2.92	3.01	U.S. Integrator (2010)
61	400/200/200 ⁶	4.300	4.377	1.960	2.004	2.33	2.39	N.C. A&T Res. (2011)
Comparisons (n=)		11	11	11	11	11	11	
Mean		2.571	2.587	1.750	1.747	7.15	7.72	
p-value			0.548		0.687		0.551	
Difference			+0.016		-0.003		+0.57	
Diff. from AGP (%)			+0.62		-0.17		+7.97	

¹Average age was 43.64 days (number = 11).

증체효과는 표1과 같이 0.129kg, +5.41%이었으며 사료효율 또한 0.046(2.54%) 개선되었다. 그리고 폐사율은 0.76% 포인트 낮아졌다.

2) 브로일러에 Actigen(엑티젠)과 성장촉진용 항생제를 비교실험한 결과 표2와 같이 증체율과 체중, 사료효율 그리고 폐사율에서 통계적 유의차 없이 유사하였다.

6. 결론

1) Actigen(엑티젠)은 특수효모균인 *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*의 세포벽에서 추출한 새로운 개념의 Mann Oligo-

saccharide(MOS)제제이다.

2) Actigen(엑티젠)은 브로일러에 급여시 우수한 증체효과, 사료효율 개선 및 폐사율을 감소시켰으며 성장촉진용 항생제와의 비교에서도 유사한 성적을 얻었다.

3) Actigen(엑티젠)은 병원성 세균인 대장균과 살모넬라의 장벽부착을 억제하여 체외로 배설시키며 장내 미생물 발효에 관여하여 영양분 활용을 돕고 장용모막을 보호하여 준다. 또한 닭의 면역반응을 증가시켜 준다.

4) Actigen(엑티젠)은 Alltech社에서 영양유전체학을 통하여 소장세포의 유전자 표면에 우수한 생물학적 활동력을 발휘하였다.

5) 그러므로 Actigen(엑티젠)은 우리나라 양계분야에 사료첨가용 성장촉진용 항생제를 대체하여 브로일러의 생산상 향상에 기여할 수 있을 것이다.

7. 참고문헌 :

Danny M. Hooge, Meta-Analysis Summary of Broiler Chicken Trials with Dietary Actigen(2009-2011): International Journal of Poultry Science 10(10): 819-824, 2011, ISSN 1682-8356. 양계