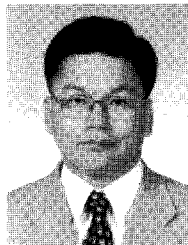


# 천연 항생물질대체제(Sangrovit®)가 육계의 생산성과 육질에 미치는 영향

축산업 분야에서 현재까지 연구된 항생제 대체제로는 생균제 (probiotics), 효모제(yeast culture), 호르몬제 (hormones), 효소제 (enzymes), 고효율 광물질제(high available minerals) 및 허브와 약용 식물 추출물을 포함하는 천연생리활



김용팔 전무  
이화팜텍(주) 마케팅부

성물질제(natural bioactive materials) 등이 거론되며, 성장촉진과 사료요구율의 개선과 더불어 생리활성의 증진을 위한 활발한 연구가 진행되고 있다.

가금산업에서도 항생제의 사용이 규제 및 금지되면서 성장 개선과 생리 활성의 부여와 같은 목적으로 또한 소비자들의 기호도를 충족시킬 수 있는 우수한 계육을 생산하기 위해 사료 첨가제로서 다양한 약용식물자원을 이용하는 연구가 보고되고 있다.

허브와 약용식물 추출물은 천연 원료로서 다양한 생리활성물질을 지니고 있어 질병 예방 및 치료에 적용되어 왔으며 병원균에 대한 내성을 유도하지 않아 항생제를 대체할 수 있는 물질로서 장점을 가지는 있다.

식물 추출물의 효과는 사료섭취량 증가, 내인성 소화효소 분비의 증가, 항균 및 항바이러스 활성의 부여, 면역체계의 개선 등에 의한 것으로 생각된다.

허브 및 정유가 단위 동물에서 기호성을 증진시켜 사료 섭취량을 증가시키므로써 생산성을 개선하고 내분비 작용을 촉진시키는 기능 외에도 항균 작용 및 항콕시듐 작용, 구충 작용을 발휘하는 등 가금 산업의 생산성 향상에 기여 가능한 물질로 인식되고 있다.

Hernandez(2004) 등 역시 식물체 내에 존재하는 생리활성 물질은 다양하고 복잡하여 정확한 작용 기전은 밝혀지지 않았으나, 소화 촉진, 식욕 및 장관 내 병원균 증식 억제를 통한 장관 내 안정화, 장관 내 자극에 의한 장관 내 면역 증가 및 소화 효소 분비 촉진 등 식물체 내 다양한 종류의 인자들이 가축생리 및 대사 작용에 영향을 미칠 수 있다고 했다.

Lenfeld(1981) 등은 다년생 양귀비과 식물인 애기똥풀(Chelidonium majus L)의 줄기 및 뿌리에서 나오는 유액은 고농도의 알칼로이드(benzophenanthridine alkaloids)를 함유하고 있으며 상귀나린(Sanguinarine)이 풍부하다고 했다. 특히 상귀나린은 우수한 항염증 및 항균효과를 보여주며, 생화학적으로 상귀나린은 광범위한 pH 범위 안에서 안정되며, 주요 작용부위인 장관까지 유효성분을 위산에서 파괴하지 않고 안정하게 도달시키며

장관의 흡수율을 개선시킨다. 상귀나린(Sanguinarine)을 함유한 상그로비트(Sangrovit®)를 육계사료에 첨가했을 때 소화효소 분비 촉진 및 영양소를 흡수하여 사료요구율이 개선되며 항염증 작용 및 장 점막은 정상화되며, 복강지방 감소 및 육질 개선 효과와 생산성 효과가 나타났다는 연구결과도 있다.

이번 시험은 육계사료 내에 약용식물 추출물인 상귀나린(Sanguinarine)을 함유한 상그로비트(Sangrovit®)를 첨가함으로써 육계의 생산 성적 및 다양한 생리적 기능에 미치는 영향을 조사하고, 생산된 계육의 육질을 평가함으로써 항생제 대체제로서의 기능 또는 더 나아가서 고부가가치 육류의 생산을 위한 기능성 첨가제로서의 활용 가능성을 알아보기 위해 실시했다.

## 1. 시험 방법

1일령 Ross 육계(♂)를 개체별로 체중을 측정 후 4개군, 7반복(반복당 30수씩), 총 840수를 완전 임의 배치했다. 2008년 7월 10일~2008년 8월 14일까지 총 35일간 충남 천안에서 사양시험을 실시했다.

1~21일령은 전기사료, 21일령~35일령은 후기사료로 에너지와 모든 필수영양소 함량을 NRC 요구량(1994)에 맞거나 상회하는 수준으로 시험사료를 급여했다.

시험은 항생제(Avilamycin 10ppm)를 첨가한 대조구[(+) Control]와 항생제를 첨가하지

않은 대조구[(-) Control] 및 항생제를 첨가하지 않은 대조구에 상그로비트®-Fs를 각각 1kg(Sangrovit 20ppm)과 2.5kg(Sangrovit 50ppm)을 첨가하여 총 4개군 7반복으로 시험했다.

외부 환경에 의한 영향을 최소로 줄일 수 있도록 온도와 점등을 조절할 수 있는 육계 사양실험용 무창 계사에서 본 시험을 실시했다. 수당 급이 면적과 반복 당 급수기 숫자는 동일하도록 하였고, 물과 사료는 자유 음수 및 자유 채식시켰으며, 점등은 전 사양시험 기간 동안 24시간 종일 점등하였다. 기타 사양관리는 국내에서 일반적으로 행해지고 있는 사양관리 방법에 준하여 실시했다.

조사항목은 1) 사료섭취량, 증체량 및 사료요구율, 2) 비장, F낭, 복강지방, 다리 및 가슴 근육의 상대적 중량에 미치는 영향, 3) 소장 길이 및 무게 4) 장내 미생물, 5) 혈액 성분 조성, 6) 가식성 근육 내 지질 과산화물의 생성, 7) 체액성 면역반응(NDV, IBV의 항체가 측정)이었다.

## 2. 시험 결과

### 1) 사료섭취량, 증체량 및 사료요구율에 미치는 영향

상그로비트®(Sangrovit®) 투여가 육계의 증체량, 사료 섭취량 및 사료요구율에 미치는 영향에 대한 결과를 <표 1>에 나타냈다. 시험 개시 체중은 46g이었다.

종료 체중은 항생제 첨가 대조구가 가장 높았고, 상그로비트®-Fs 1kg, 2.5kg(Sangrovit® 20ppm 및 50ppm) 투약구는 항생제 무첨가 대조구에 비해 높았으나, 항생제를 첨가한 대조구에 비해서는 낮은 경향을 보였다.

사육 전기(1~3주간)의 사료섭취량, 증체량 및 사료요구율은 처리구간의 유의차는 없었다. 사육 후기(4~5주간)의 사료섭취량 및 증체량은 상그로비트 1kg, 2.5kg 투여구가 항생제 무첨가 대조구에 비해 높거나, 높은 경향을 보였다. 사육 후기의 사료요구율은 항생제 무첨가 대조구에 비하여 상그로비트®(Sangrovit®) 투여구가 모든 처리구에서 개선되었다.

전체 실험기간에 걸쳐 사료섭취량에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 증체량에서는 항생제 무첨가 대조구에 비하여 항생제를 첨가한 대조구 및 상그로비트®(Sangrovit®) 투여구가 모든 처리구에서 높은 결과를 나타냈고, 사료요구율 또한 항생제 무첨가 대조구에 비하여 상그로비트®를 첨가 급여한 모든 처리구에서 개선되거나, 개선되는 경향을 보였다.

본 실험에서는 상그로비트® 첨가 급여에 의해 사료 섭취량이 증가하고 증체량이 높아지는 등 생산성이 개선되었고, 성장 성적의 개선이 사육 전기보다는 사육 후기에 더 크게 나타났다.

〈표 1〉 상그로비트® 첨가 육계의 생산성에 미치는 영향

구분	무첨가	항생제 대조구	상그로비트® (Sangrovit®)		대조군과 비교	
			1kg	2.5kg	1kg	2.5kg
개시체중(g/수)	46.70	46.76	46.76	46.74	+0.06g	+0.04g
종료체중(g/수)	1,836.02	2,103.80	2066.87	2047.32	+430.85	+211.3
사료섭취량(g/일/수)						
1~21일	58.96	58.27	59.23	57.32	+0.5%	-2.8%
22~35일	127.60	138.72	136.17	145.83	+6.7%	+14.3%
1~35일	86.83	89.59	89.84	93.27	+3.5%	+3.5%
증체량(g/일/수)						
1~21일	45.07	46.35	46.40	45.94	+2.95%	+1.93%
22~35일	59.33	77.75	75.69	74.84	+27.6%	+26.1%
1~35일	51.55	58.82	57.32	57.04	+11.2%	+10.6%
사료요구율						
1~21일	1.31	1.26	1.28	1.25	2.3%	4.6%
22~35일	2.16	1.79	1.80	1.95	16.7%	9.7%
1~35일	1.68	1.52	1.57	1.64	9.52%	2.4%

※ (+)Control(항생제 첨가 대조군), 10ppm avilamycin

〈표 2〉 육계에서 상그로비트®의 첨가가 F낭, 복부지방, 다리 및 가슴살 생산에 미치는 영향

구분	(-)Control	(+)Control	상그로비트®		대조구와 비교	
			20ppm	50ppm	20ppm	50ppm
비장	0.12	0.10	0.13	0.13	+8.3%	+8.3%
F낭	0.17	0.20	0.23	0.19	+35.3%	+11.8%
복부 지방	1.62	1.39	1.51	1.44	-6.8%	-11.1%
다리 근육	9.38	9.32	9.41	9.58	+0.3%	+2.1%
가슴 근육	8.64	9.11	8.96	9.07	+5.0%	+5.0%

※ (+)Control, 10ppm avilamycin, 체중 100g당 장기의 무게(g)

〈표 3〉 상그로비트®의 첨가가 육계 소장의 무게 및 길이에 미치는 영향

구분	무첨가대조구	항생제 첨가구	상그로비트® 첨가구	
			20ppm	50ppm
소장의 무게(g)	체중 100g당 무게			
십이지장	0.34	0.32	0.27	0.30
공장	0.67	0.62	0.47	0.54
회장	0.55	0.56	0.47	0.48
소장의 길이(cm)	cm/100g body weight			
십이지장	1.13	1.17	1.24	1.21
공장	3.06	3.21	3.50	3.36
회장	3.12	3.22	3.37	3.48

※ (+)Control, 10ppm avilamycin

### 2) 도체 특성에 미치는 영향

Sangrovit® 첨가 급여가 육계의 비장, F낭, 복강지방, 다리 및 가슴 근육의 상대적 중량에 미치는 영향에 대한 결과를 〈표 2〉에 나타냈다. 생체중 100g에 대한 비장, F낭, 복강지방, 다리 및 가슴 근육의 상대적 중량 모두 처리구 간에 유의한 차이는 없었으나 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구에서 가슴 근육의 상대적 중량이 다소 증가하는 경향을 보였고, 복강지방의 상대적 중량에서도 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구에서 가장 낮게 나타났다. 또한 F낭의 상대적 중량에서도 대조구에 비해 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구에서 높아지는 경향을 보였다.

본 시험에서는 항생제 무첨가 대조구에 비해 Sangrovit® 50ppm 처리구에서 가슴 및 다리근육의 상대적 중량이 다소 증가하는 경향을 나타냈으며 이는 Sangrovit® 첨가는 가식성 근육의 생산에 다소 도움이 될 수 있다.

### 3) 소장 길이 및 무게에 미치는 영향

Sangrovit® 첨가 급여가 육계의 소장 길이 및 무게에 미치는 영향은 〈표 3〉에 나타났다. 소장의 중량은 십이지장과 회장에서는 다소 낮아지는 경향을 보였고, 공장에서는 항생제 무첨가 대조구와 항생제 첨가 대조구에 비해 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구에서 유의하게 낮아지거나( $P < 0.05$ ), 낮아지는 경

〈표 4〉 상그로비트®의 투여로 육계의 장내 균총에 미치는 영향

구분	(-)Control	(+)Control	상그로비트®		대조구와 비교	
			20ppm	50ppm	20ppm	50ppm
총 미생물수(log cfu/g)	6.06	5.83	6.17	5.63	5.63	
Coli. forms(log cfu/g)	5.77	5.27	5.46	5.39	5.39	
유산균수(log cfu/g)	6.01	6.01	6.62	6.24	6.24	

※ (+)Control, 10ppm avilamycin

〈표 5〉 상그로비트®의 첨가가 육계의 혈액 성상에 미치는 영향

구분	(-)Control	(+)Control	상그로비트®		대조군과 비교	
			20ppm	50ppm	20ppm	50ppm
총콜레스테롤(mg/100mL)	144.89	135.97	128.24	116.90	-11.5%	-19.3%
GOT, U/100mL	211.33	219.66	211.57	205.46	0.1%	-2.8%
GPT, U/100mL	13.26	12.14	12.20	12.69	-8.0%	-4.3%

※ (+)Control, 10ppm avilamycin

향이 관찰되었다.

본 시험에서는 소장 길이가 유의하게 증가하거나, 증가하는 경향을 보여 소화 내용물의 흡수면적 증가로 인한 소화율 개선 효과가 시사되었다.

#### 4) 장내 균총에 미치는 영향

상그로비트(Sangrovit®) 첨가 급여가 육계의 장내 균총에 미치는 영향을 〈표 4〉에 나타냈다. 총균수 및 Coli. forms에서는 처리구간에 유의한 차이는 없었으나, 항생제 첨가 대조구에서 다소 감소했다. 그러나 유산균 수는 Sangrovit® 처리구에서 유의하게 증가하거나( $P < 0.05$ ), 증가하는 경향을 보였고, 이는 장내 균총이 긍정적인 방향으로 개선시키는 효과가 나타났다.

이번 시험에서는 Sangrovit® 처리구에서 종료 시 체중이 유의하게 증가했는데, 이러한

성장 개선 효과가 장내 균총의 긍정적인 변화에서 부분적으로 기인한 것이다.

#### 5) 혈액 성상에 미치는 영향

〈표 5〉에는 Sangrovit® 첨가 급여가 육계의 혈중 총 콜레스테롤 및 GOT·GPT 수치에 미치는 영향에 대한 결과를 나타냈다.

실험 종료 후 각각의 처리별 공시계의 혈액 성분 조성을 분석한 결과 총 콜레스테롤 수준은 항생제 무첨가 대조구에 비해 상그로비트(Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 첨가) 첨가구에서 유의하게 감소되었다.

식물 추출물 내 유효성분 중에는 혈중 콜레스테롤 동태의 변화를 통해 관상심장질환의 예방 및 치료에 효과를 나타내는 것으로 알려져 있으며(Ho와 Jie, 2007), 식물 추출물 급여 후에 혈중 콜레스테롤 수준을 저하시키는 요인으로 간 내 LDL 수용체의 mRNA 발현

〈표 6〉 상그로비트®의 투여가 육계의 다리 근육내 지질 과산화물의 생성에 미치는 효과

구분	(-)Control	(+)Control	상그로비트®		대조군과 비교	
			20ppm	50ppm	20ppm	50ppm
Malondialdehyde- $\mu$ g/g	0.19	0.20	0.12	0.13	-36.8%	-31.5%

※ (+)Control, 10ppm avilamycin

이 증가했다는 결과(Abidi 등, 2006)도 보고 되었다.

간 기능의 이상 여부를 측정하는 지표로 이용되고 있는 혈액 내 GOT·GPT 수치는 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구와 대조구 간에 차이가 없는 것으로 관찰되었다. 혈중 GOT 및 GPT 효소의 활성에 변화가 없었던 것으로 보아 사료 내 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm을 첨가 급여하여도 육계의 대사에 생리에 이상을 초래하지 않는 것으로 판단된다.

#### 6) 가식성 근육 내 지질 과산화물의 생성

Sangrovit® 투여가 가식성 근육 내 지질 과산화물의 생성에 미치는 영향을 〈표 6〉에 나타냈다. 근육 내 지질 산화의 최종산물인 malondialdehyde(MDA)의 함량을 조사한 결과 항생제를 첨가 급여하지 않은 대조구에 비해 Sangrovit®를 첨가한 모든 처리구에서 지질 산화가 유의하게 억제되었다.

양계산물 내 MDA 농도는 지질 과산화 정도를 판단하는 분석 지표로서, 본 시험에서는 Sangrovit® 첨가 급여에 의해 계육 내 MDA 농도가 유의하게 감소함으로써 Sangrovit® 계육의 보존성 개선을 목적으로 하는 기능성 물질로 활용될 수 있다.

#### 7) 체액성 면역반응에 미치는 영향

Sangrovit® 첨가 급여가 생독백신 접종 이후의 항체 생성량을 분석함으로써 체액성 면역반응에 미치는 영향에 대한 결과를 〈표 7〉에 나타냈다.

IB항체 생성량은 모든 처리구에서 큰 차이는 없는 것으로 나타났다. ND 항체 생성량은 항생제 무첨가 대조구에 비해 Sangrovit® 20ppm 및 50ppm 처리구에서 높은 수치를 나타냈다.

식물성 허브 및 정유의 급여 후에 면역반응이 개선되었다는 연구결과는 일부 보고된 바 있다. 다양한 식물 추출물을 조합하여 인체에 투여했을 때 면역세포와 호중구의 기능 조절을 통해 알레르기 비염의 완화 효과가 관찰되었고, IgM과 IgG 분비 세포의 수가 증가하고 면역세포의 phagocytic 활성이 개선되었다. Waihenya(2002) 등은 알로에 추출물의 급여가 NDV 감염계에서 임상 증상을 완화시키고, 폐사율을 감소시켰다.

본 실험에서는 Sangrovit® 급여가 육계에서 생독백신 후의 NDV 및 IBV 항체생산을 증가시킴으로써 감염성 질병의 예방에 도움이 될 것이다.

〈표 7〉 상그로비트®의 투여가 항체 역가에 미치는 영향

구분	(-)Control	(+)Control	상그로비트®		대조군과 비교	
			20ppm	50ppm	20ppm	50ppm
ND 역가(log)	3.33	4.00	4.33	4.20	+30.0%	+26.1%
IB 역가(log)	4.67	4.86	4.50	4.83	-3.6%	+3.4%

※ (+)Control, 10ppm avilamycin

### 3. 결론

본 연구는 육계사료 내에 약용식물 추출물인 상그로비트(Sangrovit®)를 첨가 급여했을 때 육계의 생산 성적 및 다양한 생리적 기능에 미치는 영향을 조사하고, 생산된 계육의 육질을 평가함으로써 항생제 대체제로서의 기능 또는 더 나아가서 고부가가치 육류의 생산을 위한 기능성 첨가제로서의 활용 가능성을 알아보기 위하여 실시했다.

시험 전 기간에 걸쳐 종료체중, 증체량 및 사료요구율이 유의하게 개선되거나, 개선되는 경향이 관찰되었으며, 특히 후기의 생산성 개선 효과가 뚜렷했다.

비장, F낭, 다리 근육의 상대적 중량에서는 유의한 차이가 없었고, Sangrovit® 급여구에서 가슴 근육의 상대적 중량이 다소 증가하는 경향이 관찰되었다. 복강지방의 상대적 중량에서도 Sangrovit® 급여구에서 가장 낮게 나타났다.

생체중 100g당 상대적 중량에서의 소장의 무게는 분획별로 Sangrovit® 급여구에서 유의하게 낮아지며, 소장의 길이는 분획별로 Sangrovit® 급여구에서 유의하게 증가하는

경향을 나타냈다. 장의 길이가 유의하게 증가하거나, 증가하는 경향을 나타냄으로써 소화 내용물의 흡수면적 증가로 인한 소화율 개선 효과가 시사되었다.

다리 근육 내 지질산화의 최종산물인 MDA의 함량은 대조구에 비하여 유의하게 감소하는 결과를 나타내어 계육 내 지질산화를 억제하는 효과를 보였으며 고부가가치 육제품의 생산 가능성이 시사되었다.

NDV 및 IBV를 이용한 체액성 면역반응에서는 IB항체 생성량은 모든 처리구에서 큰 차이는 없는 것으로 나타내며, ND 항체 생성량은 항생제 무첨가 대조구에 비해 Sangrovit® 급여구에서 높은 수치를 나타냈다.

본 시험 결과, Sangrovit® 첨가 급여가 육계의 생산성을 향상시키고, 장내 균총 구성을 개선시키는 효과가 인정되었고, 혈중 콜레스테롤 수준을 낮추며, 가식성 근육 내 지질 산화를 억제하는 효과를 나타냈다. 또 NDV와 IBV에 대한 면역기능이 다소 향상됨으로써 항생제 대체제로서의 기능성뿐만 아니라 고부가가치 계육 제품 생산을 위한 기능성 첨가제로서의 활용 가능성이 시사되었다. 