

돼지에 있어 게르마늄 흑운모(바이오타이트 V)의 급여효과



글 | 김인호 교수(단국대학교 동물자원학과)

I. 서론

육종 및 사료영양의 발달은 돼지의 생산성을 고도로 향상시켰지만, 질병에 대한 저항성은 그에 미치지 못하여 각종 병원성 미생물의 감염에 대한 저항성이 낮아져 여러 가지 질병이 발생되고 있으며, 가축 사육의 집단화로 인하여 질병 발생에 대한 피해도 커지고 있다. 또한, 항생제 내성균에 대한 문제가 제기되면서 항생제 사용의 법적인 규제가 이루어지고 있으며, 이에 따른 대체물질에 대한 연구가 진행되고 있다(Vanbelle, 1989).

최근에는 항생제 대체물질로서 가축의 체내 면역 기능을 활성화시키는 물질에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Kim 등, 1999; Bae 등, 1999; Sohn 등, 2000). 특히 생체면역을 종합적으로 증강 시킴으로써 백신 접종효과의 증진을 가져오거나, 외부에서 침입하는 질병 원인체에 대한 생체방어능 향진을 유도하는 비특이 면역증강제 개발에 더욱 관심이 모아지고 있다.

게르마늄흑운모(germanium biotite)는 36ppm의 게르마늄을 함유하고 있다.

게르마늄은 회백색의 반금속원소로서 원적외선이 방출되어 면역력 강화(Suzki 등, 1986), 인터페론 생성(Aso 등, 1989), virus 감염치료(Asc 등, 1989), 체내 중금속 배출 촉진(Asai, 1980) 등으로 생체를 보호하는 것으로 알려져 있다.

게르마늄흑운모(Biotite V®)는 게르마늄 이외에도 미량광물질을 다량 함유하고 있으며 장식, 전기석 등이 포함되어 있다. 운모에 있어서는 향약집성방에 따르면 '몸의 피부에 군살이 생긴 것, 중풍, 추웠다 열이 났다 하는 것, 수레나 배 멀미 등을 치료하는데 이용하며, 사기를 없애고 오장을 편안하게 하며 기를 내리우고 살을 단단하게 하며 부러진 것을 이어주고 중초를 보한다' 라고 하여 운모를 만가지 약재의 서열 중에 으뜸이라고 하였다.

또한 흑운모는 인체나 가축에 해로운 가스에 대한 탈취율이 높은 것으로 알려져 있어 각종 건축용 자재의 이용뿐만 아니라, 돈사내의 암모니아 가스

의 흡착제로 이용 가능성을 시사하고 있다.

본 연구는 게르마늄흑운모(Biotite V[®], 서봉바이 오베스텍)의 양돈사료내 첨가효과를 규명하기 위하여 자돈에서는 게르마늄흑운모의 첨가가 성장능력에 미치는 영향을 조사하고, 육성돈에서는 게르마늄흑운모의 항생제 대체효과 그리고 비육돈에서는 게르마늄흑운모의 급여가 성장능력, 혈장내 콜레스테롤 함량 변화, 등지방 두께 그리고 분내 암모니아 가스 함량 변화에 미치는 영향을 평가하기 위하여 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시험 1

3원 교잡종 자돈 60두를 공시하였으며, 시험개시시의 체중은 15.09kg이었다. 사양시험은 28일간 실시하였다. 시험설계는 옥수수-대두박 위주의 사료에 NRC(1998)의 영양소 요구량에 따른 기초사료에 게르마늄흑운모 무첨가구(CON; 대조구), 기초사료에 게르마늄흑운모 0.1%(GB0.1), 0.3%(GB0.3), 0.6%(GB0.6) 및 1.0% 첨가구(GB1.0)로 5개 처리를 하여 처리당 3반복, 반복당 4마리씩 완전임의배치하였다.

본 시험에 사용된 게르마늄흑운모는 게르마늄 36ppm, SiO₂ 61.90%, Al₂O₃ 23.19%, Na₂O 3.36%, Fe₂O₂ 3.97% 함유한 것으로 분석되었다.

2. 시험 2

3원 교잡종 육성돈 54두를 공시하였으며, 시험개시시의 체중은 32.47kg이었다.

시험설계는 옥수수-대두박 위주의 사료에 NRC

(1998)의 영양소 요구량에 따른 항생제 무첨가구(NC; 무항생제), 항생제 첨가한 처리구(PC; 무항생제 사료 + 200ppm CTC), 게르마늄흑운모를 0.3% 첨가한 처리구(GB0.3; 무항생제 사료 + 게르마늄흑운모 0.3%)로 3개 처리를 하여 처리당 3반복, 반복당 6마리씩 완전임의배치하였다.

3. 시험 3

개시시 체중이 평균 78.65kg의 3원 교잡종 72두를 공시하였고 사양시험은 50일간 실시하였다.

옥수수-대두박 위주의 사료에 NRC(1998)의 영양소 요구량에 따라 대조구(CON basal diet), 대조구 사료내 게르마늄흑운모 1.0(GB1.0) 및 3.0%(GB3.0)를 첨가한 3개의 처리구로 처리당 3반복, 반복당 8마리씩 완전임의 배치하였다.

III. 결과

1. 시험 1

자돈에게 게르마늄흑운모의 급여가 성장능력에 미치는 영향은 <표 1>에 나타내었다.

14~28일간의 사양시험 기간동안, 일당증체량과 사료효율에 있어서는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 일당사료섭취량에 있어서는 GB0.6 처리구가 다른 처리구와 비교하여 유의적으로 높았다(P<0.05). 전체 사양시험 기간동안, 일당증체량과 사료효율에 있어서는 처리구간에 유의적인 차이를 보이지 않았지만, 일당사료섭취량에 있어서는 GB0.6 처리구가 GB0.1 처리구와 비교하여 유의적으로 높았다(P<0.05).

| 최신 연구동향 |

2. 시험 2

육성돈에게 게르마늄흑운모의 급여가 성장능력에 미치는 영향은 <표 2>에 나타내었다.

사양시험 기간동안, 일당증체량에 있어서 NC 처리구와 비교하였을 때 PC 처리구와 GB0.3 처리구의 성장율이 각각 17%(385 vs 451, g/d), 14%(385 vs 438, g/d) 높았다(P<0.05).

일당사료섭취량에 있어서도 NC 처리구와 비교하여 PC 처리구와 GB0.3 처리구가 유의적으로 높았다(P<0.05). 사료효율에 있어서도 NC 처리구와 비

교하여 GB0.3 처리구가 유의적으로 높았다(0.323 vs 0.332)(P<0.05).

3. 시험 3

비육돈에게 게르마늄흑운모의 급여가 성장능력에 미치는 영향은 <표 3>에 나타내었다.

일당증체량에서는 GB1.0 처리구가 다른 처리구와 비교하여 유의적으로 높았으며(P<0.05), 일당사료섭취량에 있어서는 대조구가 GB3.0보다 유의적으로 높았다(P<0.05). 사료효율에 있어서는 GB 첨

구분	대조구	GB0.1	GB0.3	GB0.6	GB1.0	표준오차
0~14일						
일당증체량, g	425	432	459	437	454	25
일당사료섭취량, g	914	860	906	963	932	45
사료효율 0.47	0.50	0.51	0.45	0.49	0.02	
14~28일						
일당증체량, g	556	539	590	637	551	31
일당사료섭취량, g	1302 ^b	1240 ^b	1284 ^b	1532 ^a	1213 ^b	56
사료효율0.43	0.44	0.46	0.42	0.45	0.03	
0~28일						
일당증체량, g	491	486	524	537	502	24
일당사료섭취량, g	1108 ^{ab}	1050 ^b	1095 ^{ab}	1248 ^a	1073 ^{ab}	56
사료효율0.44	0.46	0.48	0.43	0.47	0.02	

개시시 평균체중 15.09±0.18kg.

*서로 다른 문자는 유의적인 차이가 있음(P<0.05).

구분	무항생제	항생제	GB0.3	표준오차
0~35일				
일당증체량, g	385 ^b	451 ^a	438 ^a	27
일당사료섭취량, g	1191 ^b	1371 ^a	1318 ^a	18
사료효율	0.323 ^b	0.329 ^{ab}	0.332 ^a	0.0217

개시시 평균체중 32.47±0.90kg.

*서로 다른 문자는 유의적인 차이가 있음(P<0.05).

가구가 대조구와 비교하여 유의적으로 높게 조사되었다(P<0.05). 등지방 두께에 있어서는 대조구와 비교하여 GB1.0 처리구가 5.4%(27.19 vs 25.71mm)의 감소를 보였고, GB3.0 처리구는 대조구와 비교하여 16.1%(27.19 vs 22.81mm)로 유의적인 감소를 보였다(P<0.05).

게르마늄흑운모의 분내 암모니아 가스 농도(〈그림 1〉)에 미치는 영향에 있어서는, 대조구와 비교하여 GB1.0 처리구가 64.1%(17.00 vs 6.10mg/kg), GB3.0 처리구가 61.8%(17.00 vs 6.50mg/kg) 유의적으로 감소하였다(P<0.05).

Total-cholesterol 함량 변화(〈표 4〉)는 대조구와 비교하여 게르마늄흑운모 첨가구가 유의적으로 감소하였다(P<0.05). 또한, LDL+VLDL-cholesterol 함량 변화도 대조구와 비교하여 게르마늄흑운모 첨가구가 유의적으로 감소하였다(P<0.05).

그러나 혈장내 HDL-cholesterol 함량에 있어서

〈표 3〉 비육돈에서의 게르마늄 흑운모의 효과

구분	대조구	GB1.0	GB3.0	표준오차
일당중체량, g	708 ^b	757 ^a	715 ^b	36
일당사료섭취량, g	3,108 ^a	2,789 ^{ab}	2,620 ^b	99
사료효율	0.228 ^b	0.271 ^a	0.273 ^a	0.017
등지방두께(mm)	27.19 ^a	25.71 ^{ab}	22.81 ^b	1.14

개시시 평균체중 78.65±1.32kg.

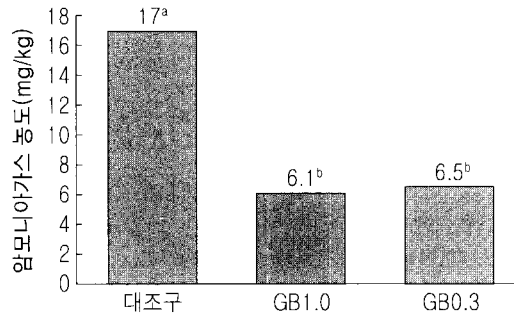
^a서로 다른 문자는 유의적인 차이가 있음(P<0.05).

〈표 4〉 비육돈에서의 혈청내 콜레스테롤 함량

구분	대조구	GB1.0	GB3.0	표준오차
Total cholesterol(mg/dl) 개시시와 종료시 차이	1.53 ^b	-10.60 ^a	-14.20 ^a	3.77
Triglyceride(mg/dl) 개시시와 종료시 차이	-13.35	-12.30	-12.00	5.44
HDL-cholesterol(mg/dl) 개시시와 종료시 차이	1.20 ^b	5.83 ^a	6.75 ^a	0.55
LDL+VLDL-cholesterol(mg/dl) 개시시와 종료시 차이	0.33 ^b	-16.43 ^a	-20.95 ^a	2.77

^a서로 다른 문자는 유의적인 차이가 있음(P<0.05).

〈그림 1〉 분내 암모니아 가스의 농도



는 대조구와 비교하여 게르마늄흑운모 첨가구가 유의적으로 증가하였다(P<0.05).

IV. 결론

양돈사료내 게르마늄흑운모를 첨가하였을 경우, 자돈에 있어서는 성장에 영향을 미치지 않는 것으로 사료되며, 육성돈에 있어서는 항생제 대체효과를 갖는 것으로 나타난다. 비육돈 사료내 게르마늄흑운모의 첨가는 비육돈의 성장능력을 향상시키는 것으로 판단되며, 혈중 Total- 및 LDL+VLDL-cholesterol 함량을 감소시키며, HDL-cholesterol 함량을 증가시키는 것으로 판단된다. 등지방 두께도 감소되며, 분내 암모니아 가스 농도가 감소하는 것으로 나타났다. ㉟