

생균제가 양계의 생산성에 미치는 영향

1. 생균제(Probiotics)의 특징

최근 국민소득 증가로 웰빙(well-being)문화의 확산 및 친환경 축산물에 대한 관심증대로 항생제를 대체할 수 있는 첨가제 개발에 대한 관심이 고조되고 있다. 이중 생균제가 항생제 대체제로 주목 받고 있으며 아울러 악취방지법 시행 이후 농장분뇨에서 발생하는 악취를 제거하기 위해 생균제(미생물제)가 효과적으로 이용되고 있다.

이렇듯 생균제는 항생제와는 달리 부작용이 없으며 기관이나 조직에 축적되지 않고 병원성 미생물에 대하여 내성을 일으키지 않아 항생제 대체제로 널리 사용되고 있으며 또한 악취를 억제하는데 효과적이 첨가제다.

1) 주요 생균제의 작용기전

유산균(*L. casei*) - 생균제로 가장 널리 사용되는 균으로서 당류분해, 정장작용을 하고, 고초균(*Bacillus subtilis*) - 호기성, 혐기성균이고 고온에 내열성이 강하며 아밀라제와 프로티아제라는 효소를 분비하여 탄수화물과 단백질을 분해하고 일부는 항생물질을 생성한다. 효모



우 경 천

(주)피드원 대표이사/농학박사

(*Saccharomyces cerevisiae*) - 발아균으로서 생균제에서 가장 중요한 역할을 하고 이스트겔쳐 형태로 널리 사용되고 있으며, 황국균(*Aspergillus oryzae*) - 누룩 곰팡이균으로서 면역력 증진작용을 하고, 방사균(*Streptomyces griseus*) - 병원성 미생물을 억제하는 작용을 한다. 이와 같이 각 생균의 작용기전이 다르기 때문에 복합제로 사용해야 효과적이다.

2) 생균제의 효과

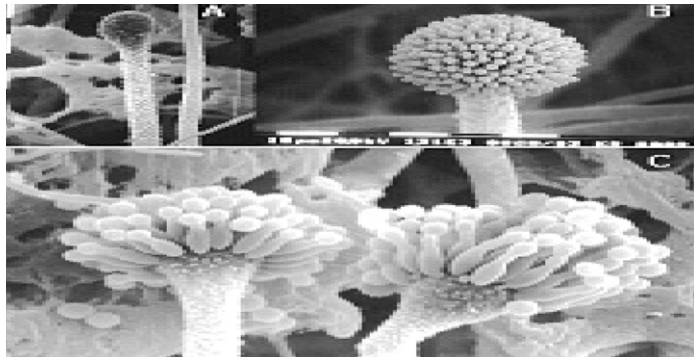
① 장내 유익균총의 증가 - 생균제는 장내에서

유익균총을 증가시켜 유해균총을 경쟁적으로 배제함으로써 병원성 미생물을 억제한다. 특히 소장에서 괴사성 장염을 유발하는 퍼프리전스(*Cl. perfringens*)수와 대장균(*E. coli*)을 감소시켜 장내 소화기성 질병을 예방한다.

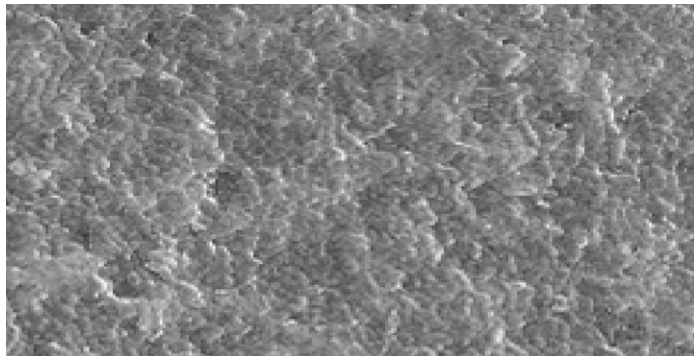
② 소화율 개선 - 장내의 유익균의 증가로 영양소 흡수를 하기 위한 최적의 상태를 유지하여 소화율은 개선한다. 특히 생균제는 닭에서 소화가 어려운 조섬유의 소화율을 개선한다.

③ 사료섭취량 증진 - 사료의 풍미(風味)를 개선하여 기호성을 증진시켜 사료섭취량을 향상시킨다. Zulkifli 등(2000)은 락토바실러스 배양물 (*Lactobacillus cultures*)이 항생제인 OTC보다 사료섭취량이 증가하였다고 보고하였다.

④ 생산성 개선효과 - 생균제를 급여하면 생산성이 개선되는데 우선 생균제 자체의 생성물인 비타민, 효소제, 미지성장인자 등이 생산성 개선에 효과적이다. 예를 들면 바실러스(*Bacillus subtilis*) 제제를 첨가하면 사료요구율, 질소소화율이 증진되고 복강지방과 혈중 cholesterol 함량을 낮게 하는 효과가 있으며(Santose, 1995) 복합생균제인 비피도박테리움(*Bifidobacterium*), 락토 아시도필러스(*L. acidophilus*), 락토 카제이(*L.*



〈그림 1〉 아스퍼질러스균(*Aspergillus oryzae*)



〈그림 2〉 락토바실러스균(*Lactobacillus*)



〈그림 3〉 스트렙토마이세스균(*Streptomyces griseus*)

Casei)와 아스퍼질러스 오리제(*Aspergillus oryzae*)는 증체량과 질소축적량을 증가시킨다. Mohan 등(1996)은 항생제와 생균제 육계실험에서 항생제와 생균제의 혼합처리구,

항생제처리구, 생균제처리구, 무처리구 순으로 증체량이 높았다고 보고하였고 Francis 등(1978)은 생균제와 항생제 비교 시험에서 생균제급여구가 증체량이 높았다고 보고하였다.

- ⑤ 면역력 증진 - 락토바실러스 배양물 (*Lactobacillus cultures*)을 급여하면 ND 항체가 높아 면역력을 증진시킨다(Zulkifl 등, 2000).

그러나 위와 같이 여러 가지 효과에도 불구하고 생균제를 급여한 효과가 일정하게 나타나지 않는 것은 생균의 부정확한 배양, 생균의 차이, 생균의 활력, 급여수준, 환경적 차이 등에 기인한다는 상반된 보고도 있다(Watkins 와 Kratzer, 1983; Maiolino 등, 1992). 생균에 장내에 유해균을 배제시키고 유익균을 증가시키는 기간이 필요하기 때문에 사육기간이 짧은 육계보다는 사육기간이 긴 산란계, 종계에 보다 효과적이다.

3) 생균제의 조건

생균제의 급여효과가 일정하게 나타나지 않는 것은 다음과 같은 생균제의 조건이 충족되지 않았기 때문이다.

- ① 완벽한 생산시설에서 원종균으로부터 배양한 생균제

생균을 배양하기 위해서는 고도의 배양기술이 필요하며 특히 생균의 활력을 유지하기 위해서는 원종균으로부터 배양해야 한다.

- ② 적절한 복합생균제와 생균의 수

생균은 그 기능이 서로 다르기 때문에 단일 생

균제보다는 복합생균제가 효과적이며 특히 각각의 생균의 수는 최소한 $10^8 \sim 10^{10}$ cfu/kg 이상 되어야 한다.

- ③ 안정성

생균 급여후 장내도착하기 전에 위산에 의해 생균의 활력이 감소되기 때문에 가급적 코팅된 생균제를 사용하거나 산과 알카리에 효과적인 생균제가 효과적이다.

생균은 증식속도가 빠르기 때문에 생균제 보관시 습하고 고온인 상태에서 보관하면 기능이 떨어지기 때문에 습식생균제 보다는 건식생균제가 보다 안정적이다.

- ④ 효과적인 생균제

생균제 급여후 초기에 활성화하여 산(acid)를 생성하거나 장내의 유익균총을 이루어 병원성 미생물을 억제시켜야 한다.

2. 생균제 실험결과

육계 사양시험 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다. 0~3주, 4~5주 및 0~5주 간의 증체량과 사료요구율은 항생제 처리구, 생균제 처리구, 대조구 순이었다. 육계의 생산성을 종합적으로 평가하는 생산지수도 대조구보다 항생제 처리구, 생균제 처리구가 높았다.

Mohan 등(1996)은 항생제와 생균제 육계실험에서 항생제와 생균제의 혼합처리구의 증체량이 가장 높았으며 다음은 항생제 처리구, 생균제 처리구, 무처리구 순으로 증체량이 높았다고 보고하였으나 박 등(2002)의 보고에 따르면, 기초사료의 영양소 함량수준이 높거나 사육환

경이 양호 할 때에는 항생제 첨가 효과가 뚜렷하게 나타나지 않았다고 하였다. 육계의 경우 사육기간이 짧아 생균제의 효과가 대조구에 비해 뚜렷하게 나타나지 않았다.

나 등(2003)의 생균제 사양실험 결과는 표 2와 같다. 12주간의 평균산란율은 대조구보다 생균제 처리구가 향상되는 경향이 있었다.

난중은 대조구보다 복합생균제 0.1% 첨가구, 0.2% 첨가구가 유의하게 높았다(P<0.05). 사료섭취량과 사료요구율은 처리구간에 유의적인 차이는 없었다.

복합생균제 산란계 실험에서는 산란율, 난중에서는 생산성 개선효과가 나타났으나 계란의 품질을 나타내는 난황 및 호우유니트는 첨가구간에 일정한 경향을 보이지 않았다. 따라서 복합생균제의 급여효과는 사육환경, 산란계의 주령, 축중에 부합되는 균주의 여부, 첨가량, 안정성등을 고려해야 하며 단기간 사용하는 것보다 장기간 급여하는 것이 유익한 결과를 얻을 수 있을 것이다. **양계**

실험 1

표1. 35일령 육계의 생산성 구분

구분	주령	처리구		
		대조구	항생제구	생균제구
증체량 g/수	0~3	848.1	856.2	830.7
	4~5	1101.7	1095.7	1120.0
	0~5	1949.8	1951.9	1950.7
사료섭취량 g/수	0~3	1287.6	1297.7	1277.8
	4~5	1998.2	1970.7	1995.0
	0~5	3285.9	3268.4	3272.8
사료 요구율	0~3	1.51	1.52	1.54
	4~5	1.81	1.80	1.78
	0~5	1.69	1.67	1.68
폐사율 %	0~3	1.32	1.48	0.74
	4~5	1.48	0.74	0.74
	0~5	1.85	1.11	1.48
생산지수	0~5	323.5	330.2	326.8

대조구:무첨가구
항생제구:바스트라신 0.1%
생균제구:복합생균제W 0.1%

실험 2

표2. 34주령 산란계 12주간 생산성

구분	처리구			
	대조구	복합생균제 0.1%	복합생균제0.2%	단일생균제0.3%
산란율(%)	84.3	87.8	85.7	89.5
난중(g)	60.4 ^b	61.6 ^a	61.5 ^a	60.4 ^b
연파란율(%)	1.43	1.92	1.37	1.26
사료섭취량(g)	120.6	121.2	124.4	121.2
사료 요구율	2.36	2.24	2.36	2.24
난황	7.0 ^a	6.6 ^{ab}	6.35 ^b	6.7 ^{ab}
호우유니트	86.5 ^{ab}	83.0 ^b	89.2 ^a	86.8 ^{ab}

대조구 : 무첨가
복합생균제 A : 0.1%
복합생균제 B : 0.2%
단일생균제 C : 0.3%

단기간 사용하는 것보다 장기간 급여하는 것이 유익한 결과를 얻을 수 있을 것이다.