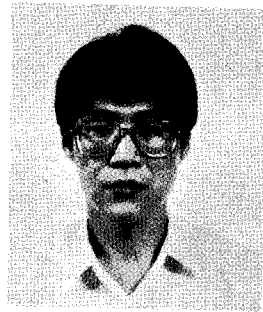
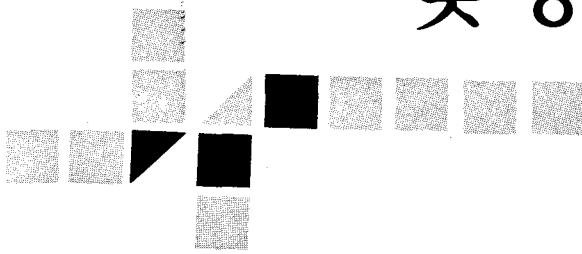


# 생균제의 필요성 및 응용효과(II)



원 세 현  
(주)동방 기획부

## 5. 생균제의 작용기전

- 장내 부착부위로부터 병원균의 배제
- 항균물질의 분비
- 영양분을 박탈함으로써 대장균의 억제
- 숙주의 영양분과 미세영양분의 유용성 증가
- 음식물로부터 장내 미생물에 의해 생성된 대사산물의 무독화

사산물의 무독화

- 비병원균에 적합한 장내 환경의 조절
- 유익 세균총의 성장인자 및 영양분의 공급
- 국소면역의 증강

### (1) 장내부착설

비병원성 미생물이 동일한 부착부위를 점유함으로써 질병을 예방할 수 있다. 이론적으로 이 부착부위에 비병원성 미생물이 점유함으로써 병원균의 집락형성을 예방할 수 있다.

그러나 생균제내 살아있는 미생물수는 병원성 미생물을 제거하기 위해 필요한 수준에 비하면 너무나 적은 양이며 더군다나 많은 생균제는 사료생산 과정 중에 많은 생균수가 손실된다. 그러므로 생균제내 미생물이 첫 투여로 우선 자리를 잡아야 하며 그후 일련의 자연적인 증식은 이루어져야 한다.

### (2) 병원균의 성장억제

유산간균(Lactobacillus sp.)과 S. faecium, P. pentosaceus의 가장 중요한 국소효과중 하나가 유산을 생성한다는 점이다.

유산균의 순수 세포추출물을 이용한 실험을 통해 체내의 살모넬라(Salmonella), 시겔라(Shigella), 연쇄상구균(Staphylococcus), 프로테우스(Proteus), 슈도모나스(Pseudomonas)와 대장균(E. Coli)의 성장을 억제하는 항균물질이

존재함을 알 수 있었다. 이러한 물질은 acidophillin, acidulin, lactobacillin, lactocidin으로 불린다.

표2. 애시돌린의 항균범위

세 균	억제환지름(mm)	
	1/10 희석시	1/200 희석시
포도상구균	35	23
살모넬라	28	17
대장균	30~34	17~20
바실러스	32	20

위의 세균의 다른 세균들에 의해 생성된 항균물질은 일반적으로 bacteriocin이라는 이름으로 불린다. 유산간균은 유산외에도 초산을 생성하고 과산화수소를 산생함으로써 장내 항균성 락토페로옥시다제-황시안산염 효소체계를 증강시킨다.

표3) 유기산 생성균

유기산 생성균	유기산
Lactobacillus acidophilus	DL - lactic acid (유산)
Lactobacillus bulgaricus	D (-) - lactic acid (유산)
Lactobacillus casei	L (+) - lactic acid (유산) D (-) - lactic acid (유산)
Lactobacillus plantarum	DL - lactic acid (유산)
Streptococcus faecium	DL - lactic acid (유산)
Streptococcus thermophilus	D (+) - lactic acid (유산)
Bifidobacterium bifidum	acetic acid (초산) L (+) - lactic acid (유산)
Torulopsis bovina	DL - lactic acid (유산)

생균제를 구성하는 약간의 미생물은 병원균 보다 빨리 증식함으로써 병원균을 억제한다.

생균제에 사용하는 미생물시 세대시간

L. acidiphilus 64분

L. bulgaricus 40분

S. thermophilus 46분

### (3) 기아-음식물 (Starvation-diet)

대장균과 같은 병원균 보다 세대시간이 빠른 S. faecium을 장내에 넣어 줌으로써 음식물 이용에 대한 경쟁이 또한 병원균 억제를 위한 중요한 요소

가 된다.

S. faecium, 효모, 모올드는 그들의 대사를 위해서 필요한 음식물 분해산물의 이용능력이 대장균보다 크다. 이러한 미생물을 특징적으로 결합시켜 대장내 미생물총을 굵김으로써 생균제내 미생물이 정착을 하는데 있어서 좋은 조건을 만들어줄 수 있다.

### (4) 기타 영양분, 비타민과 필수적인 성장요소 생성

성숙한 동물에 있어 장점막이 바뀌어 생긴 세포 속에는 많은 소화효소를 가지고 있다. 특히 유당 이용능력은 이유 이전에도 극적으로 떨어진다.

생균은 유당을 포도당과 갈락토스로 만드는데 촉매역할을 하는 베타 갈락토시다제와 전분의 분해를 증강시키는 아밀라제와 같은 효소를 공급한다.

표4) 소화효소 산생 및 유익성

미생물명	효소명	작 용
L.acidophilus (호산성유산간균)	amylase (아밀라제)	전분과 탄수화물을 분해하여 포도당으로 만듦
L.casei (치이즈 유산간균)	amylase (아밀라제)	〃
Torulopsis bovina (토룰롭시스)	lipase (리파제)	지방, 지질을 분해하여 지방산과 글리세롤로 만듦
Aspergillus oryzae (아스페르길루스)	lipase (리파제)	〃
	hemicellulase (헤미셀룰라제)	헤미셀룰로스(응집유소)를 분해하여 크실로스(xylose), 만노스(mannose), 갈락토스(galactose), 아라비노스(arabinose), 리보오스(ribose)로 만듦
	protease (프로테아제)	단백질을 분해하여 아미노산으로 만듦
	alpha - amylase (α-아밀라제)	전분을 분해하여 포도당으로 만듦

**(5) 장내 독소 및 원치 않는 식이산물의 감소**

병원성 대장균은 장표면에 부착되었을 때 독소를 산생하여 해를 끼치는데 유산간균은 대장균의 장독소를 중화시키는 능력이 있다.

또한 대사과정중 장내 세균에 의해 생성되는 효소로서 소화된 음식물을 암유발인자나 독소로 바꾸어 숙주에게 해를 끼치도록 하는 요소인 질소환원요소(introductase),  $\beta$ -글루쿠로니다제( $\beta$ -glucuronidase), 아조리덕타제(azoreductase)와 같은 효소를 억제한다. 유산간균은 장으로부터 콜레스테롤을 흡수함으로써 혈액내 콜레스테롤 농도를 감소시키며 *S. faecium*은 동물의 혈액내 지

방농도를 감소시킨다.

**(6) 면역기능의 촉진**

생균 및 효소의 세포벽을 구성하는 성분인 muramyl dipetide는 면역기능을 촉진시키는데 장관 내에서 생균 및 효모가 분해될 때 세포벽은 면역촉진제로 작용하여 면역세포의 활성을 촉진시키며 면역원의 농도를 높인다.

**6. 생균제의 구비조건**

앞에서 열거한 생균제의 작용을 최대한으로 발휘하기 위해서는 다음과 같은 조건을 구비하여야 한다.

**(1) 생균제 속에는 적정량의 살아있는 생균이 함유되어 있어야 한다.**

생균제는 위산 및 담즙에 잘 견디어내는 균주를 선택하여야 하며 사료에 첨가된 생균은 펠렛팅 및 익스트루딩 과정에서 파괴가 많이 되므로 특수한 보호장치(예 : crusting, microencapsulation)를 하지 않으면 상당한 양이 파괴될 것이다.

**(2) 섭취된 생균은 장관에 도착하여 장강에서 증식하고 장점막에 집락을 형성할 수 있어야 한다.**

섭취된 생균은 소화효소 뿐만 아니라 위산이나 담즙에도 잘 견디어내어 소장 에 이르며, 장강에서 빠르게 증식하고 장점막에 집락을 형성하여 충분한 효과를 발휘할 수 있어야 한다.

**(3) 생균제는 다양한 생균들로 이루어져야 한다.**

장의 부위에 따라 산소의 농도, pH등이 틀리므로 한가지 생균보다는 부위별로 적합한-상부에는 *L. acidophilus*, 소화기 중부에는 *B. subtilis*, 소화기 하부에는 *S. faeciam*-복합생균제가 더욱 효과적이며 또한 다양한 축종에 사용할 수 있고 광범위하게 서로 다른 악조건하에서도 유효한 작용을 하기 위해서 복합생균제가 효과적이다.

**(표 5) 면역기능의 촉진**

미생물명 및 작용물명	투여경로	작 용
<i>Lactobacillus acidophilus</i> 로 발효시킨 우유	경구투여	탐식작용의 촉진 (Pedigon, de Macias, Alvarez & de Ruiz Holgado, 1988)
<i>Lactobacillus casei</i> 로 발효시킨 우유	경구투여	탐식작용의 촉진 (Pedigon, de Macias, Alvarez & de Ruiz Holgado, 1988)
<i>Lactobacillus casei</i>	경구투여	생쥐에 투여시 탐식작용을 증진시킴 (Pedigon, de Macias, Alvarez & de Ruiz Holgado, 1986)
장내 장애균 ( <i>lactobacilli, enterococci, coliforms and bacteroides</i> )	정맥주사	<i>Salmonella typhimurium</i> 을 정맥주사로 인공감염시킨 쥐의 비장내 <i>Salmonella typhimurium</i> 균수를 감소 (Roach & Tannock, 1980)
<i>Lactobacillus casei</i>	근육, 복강내주사	탐식작용 증진, <i>L.monocytogenes</i> 탐식증진 (Saito, Tomioka & Sato, 1981; Kato, Yokakura & Mutai, 1983)
<i>Lactobacillus casei</i>	근육주사	<i>Mycobacterium fortuitum</i> 에 의해 쥐에서 발병하는 Spinning disease 의 발병을 감소 (Saito Tomioka & Nagasima, 1987)
<i>Lactobacillus plantarum</i>	정맥주사	탐식작용 증진 및 <i>L.monocytogenes</i> 감염예방 (Bloksma et al, 1981)

(4) 출생후 가능한 빠른 시간내에 투여하여야 한다.

동물은 분만, 부화 직후에는 장관내 미생물이 존재하지 않으므로 어린동물이 유해균을 먼저 얻어 유해균이 우세하게 되면 식욕이 떨어지고 설사로 인해 어린동물이 죽게되므로 가능한한 신생동물이 초유를 섭취하여 건강할때, 빠른 시간내에 유익세균을 넣어주어야 한다.

## 7. 닭과 생균제

닭은 생리, 해부학적으로 멸균된 계란을 넣고 18 일 동안의 부화과정을 거친후 무균상태로 태어난다. 무균상태로 태어난 병아리는 부화직후 주위 환경으로부터 계속적인 세균의 감염을 받게 되며 이러한 조건 아래서 장관내에 복합적인 세균총으로 발달되어, 닭에 있어 특징적인 장관 세균총을 가지게 된다. 이렇게 형성된 장관 세균총은 고유한 의미의 장관 세균총이라 불리며 닭에 있어 장관 감염을 예

방할 수 있다. 이러한 과정은 자연스럽게 일어나나, 현대의 양계산업은 모계와 병아리의 관계를 단절시키는 인공부화에 의존함으로써 무균상태로 태어난 병아리는 부화환경, 사료 및 계사환경을 통해 이루어진다.

이렇게 얻어진 장관 세균총은 장관 감염증을 예방하기에는 수적으로 부족하다. 예로써 이러한 방식으로 사육되는 병아리의 사료에 성계의 분변 현탁액을 뿌려줌으로써 살모넬라 감염증을 예방할 수 있다는 실험 보고가 있다(C.S. Impey 등 1982). 질병을 예방할 수 있는 장관 세균총에는 광범위한 장관 병원균-살모넬라균, 캄필로박터균, 대장균, 클로스트리듐균 등-을 포함되어 있다. 그러나 비록 분변을 급여하여 장관 세균총을 재형성하여 질병에 보다 더 저항성을 가질 수 있다 할지라도 일상적으로 사용하기는 불가능하다. 그러므로 장관 병원균을 억제하고 질병을 예방할 수 있는 미생물을 선택하여 일상적으로 사용할 수 있게 만든 것이 생균제이다. **양계**

무리한 입추로 인한 생산과잉으로  
불황이 장기화될 조짐을 보이고 있어  
생산자 여러분의 입추조절과 노계도태 등  
자발적인 생산조절이 요망됩니다.