

# 생효모 배양물의 급여가 산란계의 생산성에 미치는 영향

본고는 한국가금학회지(제22권 2호, 1995)에 충남대학교 이봉덕, 지설하 교수와 전북 대학교 이을연, 박홍석 교수가 공동발표한 "생효모배양물의 급여가 산란계의 생산성에 미치는 영향"을 발췌·게재한 것이다.

-편집자주-

## 1. 서 론

동물의 소화기관 내에는 다양한 종류의 미생물이 서식하면서 사료내 영양소의 소화를 도우며, 숙주에게 영양분을 공급하기도 한다. 또한 Stephane(1993)은 장내 미생물들의 균형이 가축의 생산성에 영향을 끼치는 중요한 요인 중의 하나라고 하였다. 장내의 미생물을 생균제(probiotics)라고 하며, 생균제라는 말은 1965년에 Lilley와 Stillwell에 의해서 최초로 쓰여졌고, Fuller(1989)는 생균제를 숙주동물의 장내미생물의 균형을 개선하여 주는 살아있는 미생물 사료첨가제라

고 정의 내린 바 있다. 현재 국내에서 사료첨가제로 활용되고 있는 생균제들에는 효모, 구균, 유산균 등이 있다.

근래에 와서 항생제의 잔류 및 내성문제가 심각해지고 항생제 사용에 대한 법적 규제가 확산되고 있기 때문에(Edwards, 1972; van Houweling, 1972), 앞으로는 질병 예방 차원에서 생균제가 더 많이 활용될 전망이다.

효모는 장내 미생물의 균형 유지와 해로운 대장균의 감소를 통하여 섭취한 영양소의 소화를 도우며, 설사를 방지함으로써 가축의 생산성을 향상시킬 수 있다(한인규, 1992).

그러나 효모는 수세기 동안 주로 알콜 음료

나 빵의 제조에 이용되어 왔고, 사료에 이용되기 시작한 것은 그렇게 오래 되지 않았다. 단 백질이 주성분인 효모는 사료에 첨가할 때 어분과 비교해 작은 차이나마 더 효과가 있다고 보고되기도 하였다.

가축사료에 효모를 본격적으로 사용하게 되면서 효모를 분리하지 않고 그 배양물까지 함께 넣어 제조한 효모배양물이 사용되게 되었는데, 사료로 사용되기 전에 많은 영양적 검토했어야 할 것이다.

사료용 효모는 단세포 미생물로서 유성생식을 하는 유포자 효모 *Saccharomyces*와 무포자 효모인가 있으며, 그 중에도 *Saccharomyces*속의 효모로 배양하여 그 생 명력을 유지하도록 특수처리하여 제품화한 생효모배양물이 보급되고 있다.

현재 국내에도 여러 종류의 효모배양물 제제가 보급되고 있으나, 효모배양물이 가축의 생산성에 얼마나 영향을 끼치는가에 대한 국내 연구는 상당히 제한되어 있다. 따라서 본 연구는 생효모배양물의 급여가 산란계의 생산성에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시동물 및 시험기간

본 시험은 20주령된 하이라인 브라운 96수를 공시하여 생효모배양물을 첨가한 사료를 1992년 8월 26일 부터 1993년 10월 26일 까지 60주간 급여하였다. 계사는 개방계사였고, 닭은 2수용 3단 철제 케이지에서 사육되

었다.

### 2. 시험설계 및 통계분석

본 시험에서 사용된 생효모배양물의 제조회사로부터 산란계 사료에 대한 권장 첨가 수준은 0.5%였다. 생효모배양물의 처리수준이 산란계의 생산성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 생효모배양물을 사료의 0, 0.5, 1.0 및 2.5% 등 4개 처리 수준으로 첨가하였고, 처리당 4반복, 반복당 6수씩을 완전임의로 배치하였다. 얻어진 결과는 ANOVA 검정을 거친 후에, 5% 수준에서 유의성이 검출될 경우 Duncan(1955)의 신다중 검정 방법에 따라 처리간 비교를 하였다.

### 3. 시험사료

본 시험에 사용된 생효모배양물은 옥수수 60%, 소맥 10%, 대두박 10%, 옥수수글루텐 5%, 소맥피 10% 및 당밀 5%로 구성된 배지에 촉매를 넣어 혼합, 멸균하여 *Saccharomyces cerevisiae*속의 효모를 접종한 후

표 1. 생효모배양물의 성분 함량 및 활성

성분	함량
DM%	88.00
조단백질%	15.90
조지방%	2.97
조섬유%	3.47
조회분%	2.38
칼슘%	0.05
유효인%	0.11
대사에너지(kcal/g)	3,319.30
효모(cfu/gm)	10 <sup>4</sup>

1, 2차 발효를 거쳐 진공·저온 건조 시킨 후, 또한번의 건조를 거쳐 정선, 포장한 것으로서 효모의 활성과 아미노산, 비타민, 미네랄 및 미지성장인자 등이 손상되지 않도록 제조된 것이다. 생효모배양물의 성분함량 및 활성은 표1에 수록된 바와 같다. 시험사료는 생효모배양물의 처리수준을 달리하면서 조단백질 15.0%, 대사에너지 2,900kcal/kg, 유효 인 0.32%, Ca 3.41%로 동일하게 배합하였다. 시험사료의 배합율과 영양성분 함량은 표2에 제시한 바와 같다.

표 2 시험사료의 배합율과 영양성분 함량

항 목	효 모 배 양 (%)			
	0	0.5	1.0	2.0
성분				
옥수수	66.78	66.60	65.95	65.12
대두박	15.00	14.90	14.80	14.60
어분	5.00	5.00	5.00	5.00
밀	2.00	2.00	2.00	2.00
효모	0.00	0.50	1.00	2.00
인산칼슘	1.07	1.07	1.07	1.07
석회석	7.20	7.20	7.20	7.20
염분	0.20	0.20	0.20	0.20
동물지방	1.95	1.95	1.95	1.95
혼합비타민	0.60	0.60	0.60	0.60
항체	0.05	0.05	0.05	0.05
DL-메치오닌(50%)	0.15	0.15	0.15	0.15
계	100.00	100.00	100.00	100.00
구성물질				
대사에너지(kcal/kg)	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
조단백(%)	15.00	15.00	15.00	15.00
칼슘(%)	3.41	3.41	3.41	3.41
유효인(%)	0.32	0.32	0.32	0.32
메치오닌(%)	0.34	0.34	0.34	0.34
라이신(%)	0.75	0.75	0.75	0.75
생산비(원/kg)	156.16	157.88	159.56	162.96

#### 4. 사양관리

공시계는 2수용 3단 철제 케이지에서 사육하였다. 시험사료와 물은 자유채식시켰다.

점등은 18주령이 되는 1992년 8월 18일에 시작하였는데(일출:05시 50분, 일몰:19시 21분 일장:13시간 31분), 이때 일조시간이 13시간을 넘게 되어 1시간 34분이 연장된 15시간 05분으로 총 일조시간을 맞추어 점등을 시작하였고, 이후에는 1주에 15분씩 4회 연장한 후 30분씩 연장하여 총일조시간이 17시간이 되었을 때 고정하였다. 기타 사양 관리는 일반 관행에 준하였다.

#### 5. 조사항목 및 조사방법

##### 1) 산란율

산란율은 시험기간중 생산된 총산란수를 연공시수수로 나누어 백분율로 표시하여 계산하였다.

##### 2) 난중

난중은 매일 오후 6시에 집란한 후 반복별로 칭량하여 총난중을 총산란수로 나누어 평균난중으로 하였다.

##### 3) 일당 산란량

표 3 생효모배양물의 사료첨가가 난중에 미치는 영향

항 목	효 모 배 양 (%)			
	0	0.5	1	2
현대이 산란율(%)	77.97±511	80.74±.28	79.63±74	82.37±.42
난중(g)	63.75±23	64.75±20	64.66±.17	65.18±2.0
일일난중(g/d)	49.71±50	52.28±.16	51.49±.59	53.69±.36
사료섭취량(g/수/d)	124.80±.5	124.00±4	124.30±1.7	123.80±5
사료/난중	2.51±.03	2.37±0.01	2.41±0.02	2.31±0.02

일당 산란량은 시험기간중 생산된 계란의 총 중량을 연공시수수로 나누어 1일 1수당 산란량으로 계산하였다.

#### 4) 사료섭취량 및 사료효율

사료섭취량은 각 시험기간 종료시 시험기간 동안 반복별로 급여한 총사료급여량에서 시험 종료시 잔량을 제하여 사료섭취량을 계산하였다.

시험기간 동안의 사료섭취량을 총난중으로 나누어 산란 kg당 사료효율을 계산하였다.

#### 5) 난질

제28, 48 및 68주령에 각 처리 반복별로 1일 생산된 계란 전부를 상온에서 24시간 보관한 후 난각과 난질에 대하여 조사하였다. 난각 강도는 난각강도계하우유니트로 측정하였고, 난각두께는 계란의 적도 부위의 난각두께를 난각후도계로 측정하였으며 계란 내부의 품질은 하우유니트로 비교하였다.

하우유니트는 난중과 농후난백고를 측정하여  $100 \text{ Log}(H-1.7W^{0.37}+7.6)$ 의 공식에 의해서 계산하였다.

#### 6) 동절기 및 하절기 산란계의 생산성

동절기 추위 스트레스를 가장 많이 받는 시기인 34주령부터 46주령까지의 겨울철 산란 12주 동안(1992. 12. 2~1993. 3. 2)의 산란율, 난중, 사료섭취량 및 사료요구율을 구분하여 조사하였다.

하절기 더위스트레스를 가장 많이 받는 시기인 61주령부터 72주령까지의 여름철 산란 12주 동안(1993. 6. 9~1993. 8. 3)의 산란율, 난중, 사료섭취량 및 사료요구율을 구분하여 조사하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 산란율

산란계 사료에 생효모배양물을 0, 0.5, 1 및 2%로 첨가하였을 때 산란계의 산란율에 미치는 영향은 표3에서 보여주는 바와 같다. 20~80주령 사이의 산란기간 동안 현대이산란율은 생효모배양물의 첨가로 처리에 따라 산란율이 높아져 무첨가구에 비해 0.5, 1 및 2% 첨가구에서는 각각 약 3.6, 2.1 및 5.6%의 산란율 개선효과를 초래하였으며, 통계적인 유의성이 인정되었다( $P<0.05$ ).

그러나 0.5% 첨가구와 첨가구간에는 유의성이 인정되지 않았다.

유종석과 백인기(1990), Lim(1992) 및 Gerendia 등(1992)은 생효모배양물에 의한 산란율 개선을 보고한 반면, Brake(1991)는 육계 종계사료에, Hayat 등(1992)은 칠면조사료에 효모배양물을 투여했을 때 산란율이 개선되지 않았다고 보고한 바 있다.

#### 2. 난중

생효모배양물의 사료첨가가 난중에 미치는 영향은 표3에 보여주고 있다. 20~80주령 사이 전 산란기간 동안 평균난중은 생효모배양물의 사료첨가로 개선되는 것으로 나타났으며( $P<0.05$ ), 첨가구간에 유의한 차이는 보여주지 않았다.

생효모배양물을 산란계에게 급여하였을 때 난중을 개선시키는 기전에 대하여 아직 뚜렷하

계 규명되어진 바는 없으나 백색레그혼 산란계 사료에 *Saccharomyces*속의 효모를 첨가하였을 때 왕란, 특란 및 대란 등의 비율이 높아 난중이 개선되었다는 보고가 있으며, 뉴햄프셔종 산란계에 활성효모배양물을 급여했을 때 난중이 개선되었다는 보고(Gerendia 등, 1992)가 있다. 그러나 Brake(1991)와 Hayat 등(1992)이 칠면조 사료에, McDaniel(1991)이 육계 종계에 효모배양물을 첨가했을 때 난중에 아무런 영향을 미치지 않았다고 보고하기도 하였다.

### 3. 일당 산란량

전 산란기간(20~80주령)을 통한 일당 산란량은 산란율과 비슷한 경향을 나타내었고 다만 생효모배양물 급여 효과는 산란율보다 좀더 뚜렷하게 나타났다( $P<0.05$ ).

그러나 산란율 경우와 마찬가지로 생효모배양물의 사료첨가와 무첨가 사이의 차이가 그렇게 크지 않았으며, 일당 산란량의 개선효과가 첨가수준에 비례하여 나타나지 않았다. 따라서 생효모배양물의 급여는 산란계의 일당 산란량을 증가시키는 효과를 기대할 수 있으나 그 효과는 반드시 급여수준에 비례한다고는 할 수 없다.

### 4. 사료섭취량

수당 일일 사료섭취량은 표3에 수록된 바와 같이 생효모배양물에 의해 영향을 받지 않았다.

이러한 결과는 생효모배양물의 사료첨가로

사료 소화율이 개선되어 산란계의 사료섭취량이 증가할 것이라는 기대와 어긋난 것이라고 할 수 있는데, Lim(1992)은 *Saccharomyces cervisiae*속의 효모를 백색레그혼 산란계사료에 첨가했을 때 사료섭취량이 대조구에 비해 낮았다고 한 바 있다. 한편 효모배양물을 사료에 첨가했을 때 기호성 증진제로서 작용을 하여 사료섭취량에 영향을 미친다고 Peeper(1982), Cantor 등(1983) 및 Hughes(1987)는 보고하고 있다.

### 5. 난생산 사료효율

시험기간중 처리별 난생산 사료효율은 표3에서 보여 주는 바와 같이 생효모배양물의 급여로 개선되었다( $P<0.05$ ).

그러나 0.5와 1%첨가구간 그리고 0.5와 2%첨가구의 차이는 통계적인 유의성이 인정되지 않았다. 생효모배양물의 사료첨가는 효모가 가지고 있는 소화효소가 사료의 소화율을 향상시킬 수 있으며, 효모세포가 자가분해되어 이용 가능한 광물질을 제공한다든지 효모가 가지고 있는 비타민 B그룹 또는 미지성장인자가 장내 이로운 미생물의 영양과 숙주동물 대사에 영향을 주어 전체적으로 사료의 이용율을 향상시킬 수 있는 것으로 사료된다.

이러한 현상은 활성효모를 산란계사료에 첨가했을 때 사료효율이 개선되었다는 유종석과 백인기(1990) 및 Lim(1992)의 보고와 일치하고 있다. 그러나 Brake(1991)의 경우 육계 종계사료에 생효모배양물을 첨가했을 때 사료효율에 영향을 주지 않았다는 결과가 보고되기도 하였다.

**표 4. 생효모배양물이 난질에 미치는 영향**

항 목	효모 배양 (%)			
	0	0.5	1	2
난각두께(m/m)	0.36±0.00	0.37±0.01	0.37±0.01	0.38±0.00
난각강도(kg/cm <sup>2</sup> )	3.28±0.16	3.33±0.08	3.41±0.15	3.45±0.19
하우유닛	109.80±0.81	110.00±1.05	110.00±0.98	109.60±1.20

**6. 난질**

생효모배양물이 난질에 미치는 효과는 표4에서 보여 주는 바와 같다.

20~80주령의 산란 전기간 동안의 난각두께는 생효모배양물 무첨가구에 비해 첨가구에서 개선되는 듯 하였으나 처리간에 통계적인 유의차를 보이지 않았다. 난각강도 또한 생효모배양물의 첨가수준이 증가함에 따라 난각 강도의 수치가 높아지는 경향을 보였으나 처리간에 통계적인 유의차가 인정되지 않았다.

이와 같은 결과는 Lim(1992)이 백색레그혼 산란계에 *Saccharomyces*속의 효모를 급여했을 때 연관을 적게 낳아 난질의 개선이 증명되었다고 한 보고와 차이가 있으며, 육계 종계사료에 효모배양물의 첨가가 난각중과 난각비율 등 난질에 영향을 주지 않았다는 Brake(1991)의 보고나 육계 종계 암컷에 효모를 급여했을 때 난질에 영향을 미치지 않았다는 McDaniel(1991)의 보고와는 일치하는 결과라고 할 수 있다.

생효모배양물의 첨가 유무 또는 첨가 수준 차이에 따른 하우유닛은 차이가 없는 것으로 나타나 생효모배양물은 난백의 품질에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

**7. 동절기와 하절기 산란계의 생산성**

동절기의 추위 스트레스를 가장 많이 받는 기간 동안 산란계 사료에 생효모배양물의 수준을 달리하여 첨가했을 때의 효과가 표5에 수록되어 있다.

**표 5. 산란계사료의 동·하절기 효모배양물의 첨가효과**

항 목	계절	효모 배양 (%)			
		0	0.5	1	2
엔데이산란율 (%)	겨울	86.86±0.96	89.93±1.31	88.84±0.10	90.35±0.91
	여름	73.70±1.53	79.79±0.91	77.81±1.18	81.44±1.36
난중(g)	겨울	63.59±0.74	64.64±0.49	64.02±0.60	65.07±0.56
	여름	66.61±0.46	66.80±0.66	67.71±0.47	68.04±0.33
사료섭취량(g/bird/d)	겨울	131.30±2.06	135.40±3.27	128.50±1.54	134.80±5.52
	여름	122.90±2.70	119.70±2.20	125.20±4.30	118.10±2.30
사료산중	겨울	2.42±0.08	2.34±0.08	2.26±0.07	2.30±0.10
	여름	2.51±0.11	2.25±0.05	2.38±0.06	2.13±0.06

34~46주령 때의 동절기에 생효모배양물을 첨가하였을 때 무첨가구에 비해 산란율이 약간 개선된 수치를 보였으나 통계적인 유의성이 인정되지 않았다.

반면 61~72주령때의 하절기 생효모배양물의 첨가는 산란율을 유의하게 개선시킨 것으로 나타났다(P<0.05). 그러나 생효모배양물의 첨가수준에 따른 처리간에는 통계적인 유의성이 인정되지 않았다.

산란계가 더위 스트레스를 가장 많이 받는 하절기에 산란율이 개선되었다는 것은 겨울철 추위 스트레스를 받을 때 생효모배양물의 급여 효과가 전혀 나타나지 않는 것과는 대조적 현상이라 하겠다.

이러한 결과는 유종석과 백인기(1990)가 하절기에 활성효모를 산란계에 급여했을 때 산란율이 유의하게 개선되었다는 연구보고나,

Lim(1992)이 필리핀의 더운 날씨에 *Saccharomyces*속의 효모를 백색레그혼 산란계에게 급여했을 때 산란율을 개선하였다는 보고와 유사한 결과였다.

하절기 더위 스트레스 기간동안 생효모배양물의 급여가 난중에 미치는 영향은 아주 미약하여 급여 수준이 증가함에 따라 수치상 증가하는 듯 하였으나 통계적인 유의성은 인정되지 않았다.

유종석과 백인기(1990)도 본 실험 결과와 같은 보고를 하였으나, Lim(1992)은 효모의 첨가로 여름철에 난중을 개선시킨다고 보고한 바 있다.

하절기에 사료섭취량은 생효모배양물의 급여에 의해 아무런 영향을 받지 않았는데 이러한 결과는 여름철에 활성효모의 투여시 사료섭취량이 영향을 받지 않았다고 한 유종석과 백인기(1990)의 보고와 유사하나, 효모의 급여로 사료섭취량이 저하되었다고 한 Lim(1992)의 보고와는 상이된 결과였다. 하절기 생효모배양물의 첨가는 사료섭취량과는 달리 사료요구율에 상당한 영향을 미친 것으로 나타났다.

비록 1% 첨가구에서 통계적 유의성은 나타나지 않았지만 0.5% 첨가구는 2% 첨가구와 대등한 사료효율 개선이 있었으며, 무첨가구에 비해 2% 첨가구에서는 사료요구율이 2.51에서 2.13으로 15% 정도나 개선된 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 필리핀의 여름철 더운 날씨에 효모의 첨가가 백색레그혼 산란계의 사료요구율을 개선시켰다는 Lim(1992)의 연구 결과와 유사하였으나 하절기에 활성효모를 첨가하여도 산란계의 사료효율이 개선되지 않았다

는 유종석과 백인기(1990)의 보고와는 일치하지 않는 것이었다.

#### IV. 적요

산란계에게 생효모배양물을 급여하였을 때 산란계의 생산성에 미치는 효과를 알아보기 위하여, 산란계(갈색 Hy-line 계통) 96수를 공시하여 사양시험을 실시하였다.

사용한 효모배양물은 *Saccharomyces cerevisiae*를 옥수수를 주축으로 하는 배지에 발효시켜 건조한 것으로, 첨가수준은 0, 0.5, 1.0 및 2.0%의 4수준이었다. 시험기간은 1992년 8월 26일부터 익년 10월 26일까지 60주간이었다. 또한 산란계가 더위와 추위 스트레스를 받는 기간 동안의 생효모배양물 급여효과를 알아보기 위하여 동절기 12주간 및 하절기 12주간의 데이터를 따로 분리하여 분석하여 보았다.

산란율은 60주간의 전 산란기간을 통하여 생효모배양물의 첨가로 유의하게 개선되었다 ( $P < 0.05$ ). 평균난중과 일당 산란량(g/day)도 생효모배양물의 급여로 유의하게 증가하였다. 사료섭취량은 효모배양물의 첨가로 인한 영향을 받지 않았으나, 난생산 사료효율은 유의하게 개선되었다.

난각질과 난내부 난질들은 효모배양물에 의해 유의한 영향을 받지 않았다. 계절별 급여효과를 보면, 산란율과 사료요구율에 있어서 동절기에는 개선효과가 없었으나, 하절기에는 유의한 개선효과가 검출되었다. **양 14**

(색인 : 효모배양물, 난생산, 산란능력, 여름철, 겨울철)